

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CONDICIONES PARA LA FINANCIACIÓN DE
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA CON EL MODELO PROJECT FINANCE EN
COLOMBIA, PERÚ, CHILE Y MÉXICO: NORMATIVIDAD, ESQUEMA DE RIESGOS Y
FACTORES DE MERCADO.

Juan Sebastián Calderón

Felipe González Camargo

Maestría en finanzas corporativas

Colegio de estudios superiores de administración - cesa

Bogotá

2020

ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS CONDICIONES PARA LA FINANCIACIÓN DE
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA CON EL MODELO PROJECT FINANCE EN
COLOMBIA, PERÚ, CHILE Y MÉXICO: NORMATIVIDAD, ESQUEMA DE RIESGOS Y
FACTORES DE MERCADO.

Juan Sebastián Calderón

Felipe González Camargo

Tutor

Federico Javier Molina

Maestría en finanzas corporativas

Colegio de estudios superiores de administración - cesa

Bogotá

2020

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN	9
2. INTRODUCCIÓN	10
3. ESTADO DEL ARTE.....	19
3.1. Estudios enfocados en la comparación de los factores de éxito entre países comparables.....	21
3.2. Estudios enfocados en el análisis de casos por país.....	24
3.3. Estudios enfocados en Casos de investigación de proyectos bajo APP.....	27
4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	32
4.1. Marco teórico	32
4.2. Metodología	36
4.3. Primera fase.....	37
4.4. Segunda fase	39
4.5. Validación de los países comparables con Colombia.	41
4.6. Desarrollo de la infraestructura en Colombia, Perú, Chile y México	45
4.6.1. La infraestructura en Colombia.....	46

4.6.2.	Infraestructura vial	49
4.6.3.	Infraestructura aeroportuaria.....	50
4.6.4.	Modelo de transacción de una APP en Colombia.....	52
4.6.5.	La infraestructura en Perú	56
4.6.6.	Infraestructura vial	58
4.7.	Condiciones para el desarrollo de los proyectos PPP de infraestructura en Perú, Chile y México.	60
4.7.1.	Value for money y el Comparador Público-Privado.....	61
4.7.2.	Riesgos para tener en cuenta y esquemas de asignación	64
4.8.	Beneficios y casos de éxitos en implementación de APP en Colombia, Perú, Chile y México. 76	
4.9.	Modelaje financiero estructura APP para casos comparables.	78
4.9.1.	Supuestos generales.	80
4.9.2.	Supuestos principales.....	83
4.9.3.	Resultados obtenidos.....	88
5.	CONCLUSIONES	91
6.	Bibliografía	94
7.	Anexo.....	103

7.1.	Flujo de caja del inversionista.....	103
7.2.	Tasa de descuento	115

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Cómo la infraestructura contribuye al Desarrollo. (Briceño, Estache, & Shafik, 2004).....	12
Ilustración 2. Factores determinantes para una APP.....	23
Ilustración 3 Proceso de metodología cualitativa.....	38
Ilustración 4 Proceso de metodología cuantitativa.....	40
Ilustración 5 WEF - Ranking Colombia - Fuente: (Schwab & WEF, 2019).....	42
Ilustración 6 WEF - Ranking Perú - Fuente: (Schwab & WEF, 2019).....	42
Ilustración 7 WEF - Ranking México - Fuente: (Schwab & WEF, 2019).....	43
Ilustración 8 WEF - Ranking Chile - Fuente: (Schwab & WEF, 2019).....	44
Ilustración 9 Criterios y forma de calificación de la infraestructura del transporte de cada país - Fuente: (Schwab & WEF, 2019).....	45
Ilustración 10 Inversión en infraestructura histórica y proyectada Colombia.....	47
Ilustración 11 Inversión en infraestructura histórica y proyectada Perú.....	48
Ilustración 12 Inversión en infraestructura histórica y proyectada Chile.....	48
Ilustración 13 Inversión en infraestructura histórica y proyectada México.....	48
Ilustración 14 Mapa de concesiones viales en Colombia,.....	50
Ilustración 15 Interacción del SPV en un proyecto de iniciativa Privada Fuente: (Molina, 2019).....	55

Ilustración 16 Tiempos en el proceso de presentación y aprobación de un Proyecto de Iniciativa Privada (DNP - Subdirección General Sectorial, 2016).....	56
Ilustración 17 PIB histórico Perú. Fuente: (Statista, 2020).....	57
Ilustración 18 PROCESOS DE PROMOCIÓN DE INVERSIÓN PRIVADA.....	58
Ilustración 19 Inversión Total, Pública y Privada en Colombia, Chile, Perú y México	77
Ilustración 20. Proyección EBITDA por país	81
Ilustración 21. Proyección de CAPEX	82
Ilustración 22. Flujo de financiación y aportes por país.....	83
Ilustración 23. Inflación proyectada. Fuente: (The Economist, 2020)	84
Ilustración 24. Tasa estatutaria de impuestos.....	85
Ilustración 25. Proyección de tasa de interés	86
Ilustración 26. Costo del capital	88
Ilustración 27. Resultados proyección APP por país.	89
Ilustración 28. Análisis de sensibilidad para Colombia	90
Ilustración 29. Análisis de sensibilidad para Perú.....	90
Ilustración 30. Análisis de sensibilidad para México.....	91
Ilustración 31. Análisis de sensibilidad para Chile	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Inversión privada acumulada desde 1990 a 2002.....	13
Tabla 3 INVERSION HISTORICA EN PROJECT FINANCE (Clews, 2016).....	15
Tabla 3 Evidencia empírica sobre el efecto de la infraestructura física sobre el crecimiento económico a partir de regresiones econométricas.....	31
Tabla 5 Carreteras del Perú según tipo y administrador Fuente: elaboración propia.....	59
Tabla 5 Riesgos por tipo de proyecto y esquema de asignación según Global Infrastructure Hub	69
Tabla 6 Evaluación Marco Regulatorio países (Infracompass - Global Infrastructure Hub)....	75

1. RESUMEN

En el presente documento se encontrará una investigación enfocada en el modelo de desarrollo de infraestructura por medio de Asociaciones Público-Privadas, estructuradas bajo del modelo Project Finance, el cual busca realizar una comparación entre un grupo de países, con necesidades de infraestructura de transporte similares y comunes en el mercado. Esta comparación se basó en tres puntos particulares: Normatividad, asignación de riesgos y factores del mercado que afectan las condiciones para el inversionista, para así determinar si generan un incremento en la atracción del inversionista.

Palabras claves: Asociaciones Público-Privadas, Project Finance, marco normativo, mercado, riesgos, infraestructura.

2. INTRODUCCIÓN

La infraestructura es uno de los pilares para el crecimiento económico de un país, por lo que su desarrollo se convierte en una prioridad para todos los gobiernos de cualquier país del mundo.

Este aspecto ha sido corroborado en diferentes estudios que correlacionan indicadores económicos como, entre otros, desarrollo del índice de productividad, desarrollo humano, volumen de comercio, con la inversión en infraestructura de un país.

Un claro ejemplo es el estudio “Public investment and productivity growth in Group of Seven” (Aschauer, 1989), en el cual, el autor concluye que dentro de los países del Grupo de los siete¹, quienes han invertido más en obras públicas, ha tenido un incremento en el PIB mayor al de los que no lo han hecho, o que lo hicieron en menor medida. Aquí es importante mencionar, que este autor se empeña en reforzar la diferencia entre inversión y gasto público. Este estudio se ha convertido en el punto de inicio de subsecuentes investigaciones que han llegado a una conclusión que apunta en este sentido (Garzón Bejarano, 2016).

En este sentido, continúa explicando Garzón Bejarano, la inversión del Estado en infraestructura tiene dos efectos, uno directo y uno indirecto. El directo se ve reflejado en la optimización que tiene la cadena productiva del país, contando con nuevas o mejores vías, o aeropuertos, puertos, etc. Y el indirecto se refiere a la mejora en la distribución de los recursos invertidos, los cuales son devengados por los empleos generados por el desarrollo del proyecto y el poder adquisitivo que baja en cascada a los demás sectores: “*se evidencia que ante un incremento en la inversión*

¹ Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos

de infraestructura del 1% del PIB permitirá tener un crecimiento de 0,4 por año” (Garzón Bejarano, 2016).

La relación entre la inversión en infraestructura y el crecimiento de un país, es un común denominador en las investigaciones consultadas, por ejemplo (Zambrano & Aguilera-Lizarazu, 2011) concluyen en su estudio para el BID: *“Existe consenso en la literatura económica sobre el rol que tiene la dotación en infraestructura en el desempeño económico-social de los países, en particular sobre variables como el crecimiento económico, productividad, pobreza y la desigualdad.”*

Continuando con los ejemplos de correlación entre el desarrollo económico e inversión en infraestructura, (Briceño, Estache, & Shafik, 2004), en su estudio publicado por el Banco Mundial, encuentran *“una relación positiva y significativa entre infraestructura y desarrollo económico, sobre todo en países en desarrollo”*, y en su estudio describen gráficamente lo que se entiende como el flujo en la forma que la inversión se convierte en beneficio:

Figure 1 – How Infrastructure Contribute to Development

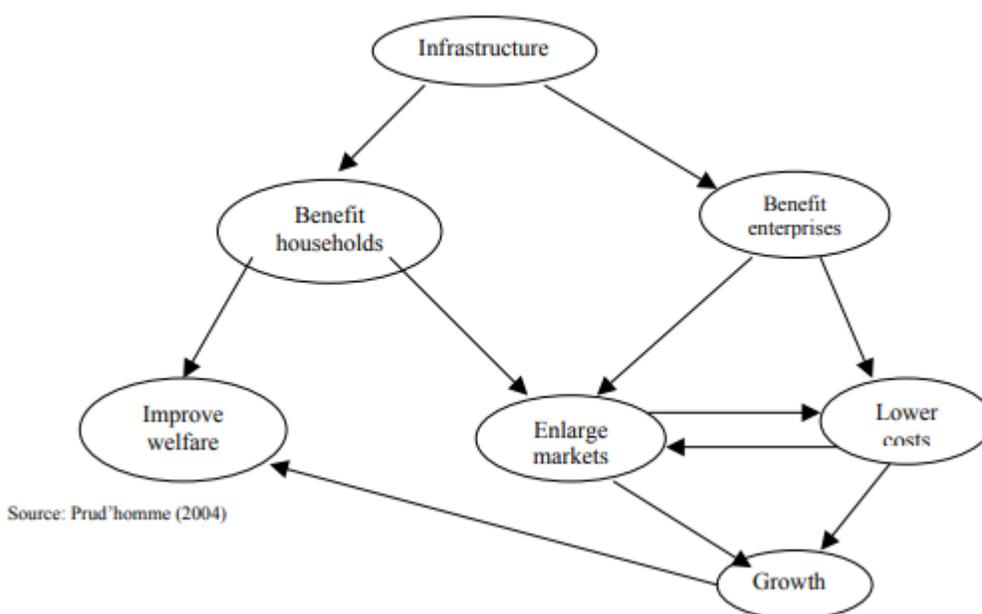


Ilustración 1 Cómo la infraestructura contribuye al Desarrollo. (Briceño, Estache, & Shafik, 2004)

Sin embargo, muchos países que no cuentan con los recursos para financiar la infraestructura necesaria han cedido esta labor al sector privado mediante proyectos de iniciativa privada; que a nivel internacional se han denominado Public Private Partnership (PPP) o APP según sus siglas en español (Asociación Público-Privada).

Esta práctica se presenta alrededor del mundo y aplica para todo tipo de infraestructura: telecomunicaciones, electricidad, petróleo y gas, aeropuertos, trenes, puertos, autopistas (vías), servicios sanitarios como acueductos y alcantarillados y, más recientemente, construcción de cárceles y colegios. Iniciando su desarrollo principalmente desde el siglo XX a raíz del boom de las telecomunicaciones, esto se puede observar en la siguiente tabla tomada del estudio de (Briceño, Estache, & Shafik, 2004):

Table 7: Cumulative Private Investment Commitments from 1990 to 2002 (2002-US\$ billion) (*)

Region	Telecom	Electricity	Natural Gas	Airports	Railways	Seaports	Toll-roads	W&S	Total
East Asia & Pacific	56.2	68.3	6.8	2.8	10.3	11.2	26.8	17.0	199.4
Europe & Central Asia	68.1	21.1	11.3	1.5	0.3	1.8	2.6	3.5	110.2
Latin America and the Caribbean	182.9	100.4	19.5	7.5	18.3	6.9	40.6	21.3	397.4
M. East and North Africa	10.6	8.4	3.9	0.9	0.2	1.2	-	1.3	26.5
South Asia	19.7	22.6	0.2	0.2	-	2.1	0.8	0.2	45.8
Sub-Saharan Africa	18.5	5.0	1.3	0.4	0.3	0.4	2.0	0.2	28.1
Total	355.9	225.7	43.0	13.2	30.3	22.6	72.8	43.6	807.4

(*) Numbers might not exactly add up, due to rounding

Source: World Bank, PPI Project Database

Tabla 1 Inversión privada acumulada desde 1990 a 2002

Las PPP se definen como “Actividades de cooperación entre el sector público y el privado y se han convertido en una herramienta favorita para proporcionar servicios y desarrollar proyectos tanto en países desarrollados como en desarrollo.” (Khanom, 2010); es decir, el gobierno hace una alianza en la que busca la participación del sector privado para que desarrolle proyectos de infraestructura, esto significa que: realice la estructuración, construya, opere, mantenga y gestione la consecución de los fondos para la financiación del proyecto.

Los proyectos PPP se han convertido en un modelo de desarrollo de proyectos muy usado por los gobiernos y han sido catalogados como la revolución de la forma como tradicionalmente se desarrolla la infraestructura, “habiéndose constituido en un mecanismo esencial para ello en países tales como el Reino Unido, Francia, Italia, Irlanda, Estados Unidos, España, México y Chile, entre otros.” (Ronceros, 2006)

A estos privados se les denominan Concesionarios o Sponsors, y al proyecto: Concesión. La relación contractual entre el Concesionario y el Estado, mediante el tipo de contrato denominado

Design – Build – Finance – Maintain – Operate (DBFMO por sus siglas en Ingles) en el que “(...) el sector privado diseña, construye, financia y opera un activo y luego lo devuelve al estado, generalmente durante un período de 25 a 30 años.” (SERVICE WORKS GLOBAL, 2019) *Traducción propia*.

Los ingresos por el uso de la infraestructura construida o por los servicios prestados mediante ésta son el pago al Sponsor por el desarrollo de este bien, aunque puede darse el caso que el Estado aporte algo de capital para su desarrollo.

La forma más común para la financiación de los proyectos APP es Project Finance, cuyo principal requerimiento es que “el proyecto tenga la capacidad de generar los flujos necesarios para su financiamiento. (Acosta y Llanos, 2012).” (Pedroza Villegas, 2016). Es decir: que el proyecto permita por sí mismo no sólo la devolución de los fondos otorgados mediante el financiamiento, sino que pague el costo de este.

Por lo que se ha vuelto una alternativa al Corporate Finance ya que lo aventaja porque el patrimonio de los concesionarios no se pone en riesgo al poner como garantía los ingresos futuros del proyecto a desarrollar. (Nalvarte Salvatierra & Calderón Cubillas, 2015). En el 2015 se financiaron proyectos con este mecanismo por 422.000 millones de dólares. (BBVA, 2016), históricamente se ha presentado un incremento en la tasa de crecimiento de los montos invertidos alrededor de todo el mundo:

Información de mercado - Project Finance 2011–2014				
USD millones	2011	2012	2013	2014
Europa	83.339	67.902	88.960	95.087
América	38.383	39.320	51.420	92.884
Asia	91.763	91.522	63.646	72.279
Total	213.486	198.745	204.026	259.724

Tabla 2 INVERSION HISTORICA EN PROJECT FINANCE (Clews, 2016)

Fuente: Tomado de Thompson Reuters' annual project finance league tables.

Otras de las condiciones que caracterizan el Project Finance es el plazo de repago de la deuda, el cual es entre mediano y largo plazo, “llegando incluso a alcanzar los 30 años para los riesgos de mayor calidad” (BBVA, 2016). [estadísticas de plazo/duración de las financiaciones]

Estas condiciones exigen unos inversionistas, denominados Lenders, que ostenten condiciones especiales, ya que deben tener el músculo suficiente para aportar montos grandes en financiación del orden de miles de millones de dólares y que estén dispuestos a tener un retorno a largo plazo, tal como se comentó.

Retomando, los concesionarios, también son empresas particulares, que deben tener un carácter técnico, para desarrollar y gestionar el proyecto con éxito; y un carácter financiero, que les permita aportar Equity, para que junto con los fondos provenientes de financiación por Project Finance se complete el esquema de fuentes de capital para el proyecto.

Con este panorama, se tiene un mercado: los oferentes son los países; los productos: cartera de proyectos de infraestructura a desarrollar; y clientes: Lenders con sus preciados fondos y Concesionarios. Se recurrió al calificativo “preciados” ya que por las características ya comentadas debe haber pocos a nivel mundial.

Desde luego estas empresas o entidades se mueven en los mercados (los diferentes países) en donde se les ofrezca mejores rentabilidades, para el caso de los Lenders y para los Sponsors una asignación de riesgos que les permita: i) poner en marcha el proyecto con éxito para que empiece a generar ingresos, ii) pagar la deuda con los inversionistas (Lenders) y iii) obtener ganancias del negocio. (Alborta, Stevenson, & Triana, 2011).

Adicional a los Lenders, se debe mencionar a otras partes intervinientes en el modelo de Project Finance, y que sin ellos no podría llevar el proyecto a fin, o que simplemente se convertirían en otro esquema de financiación. Dentro de estos se tiene (Molina, 2019):

- **Off taker:** Se refiere a la definición y/o negociación previa al proyecto con el cliente o demandante del servicio que se proveerá con la ejecución del proyecto. Por ejemplo, en el caso de un aeropuerto, los viajeros; en el caso de un poliducto de hidrocarburos, el comprador de estos. Estos pueden ser de carácter privado o público (estatal o gubernamental)
- **Diseñadores y/o constructores:** No siempre el Espónsor debe ser quien ejecuta los trabajos de ingeniería y construcción del proyecto. Según los requerimientos técnico o por la conveniencia en cuanto a la distribución de los riesgos, se puede recurrir a un contrato con un tercero para la ejecución de un contrato del tipo EPC (Engineering, Procurement and Construction)
- **Operador/administrador:** AL igual que el diseño o construcción, se puede recurrir a un tercero para que ejecute la operación, mantenimiento o administración del proyecto en las Fase de Operación de este.
- **Key Input Supplier:** Se refiere a la definición y/o negociación previa al proyecto con el proveedor de un insumo que sea necesario para la ejecución de proyecto, o la

operación de este, del cual haya pocas existencias en el mercado, o que solo sea provisto por pocos proveedores. Esto es fundamental pues puede afectar fuertemente los costos o desembocar en la no finalización del proyecto.

Una particularidad es que cada uno de los intervinientes, tienen una relación contractual con el SPV (Special Purpose Vehicle), creado para desarrollar el proyecto.

Unos de los aspectos necesarios que enmarcan a un país como atractivo para el desarrollo de estos proyectos es la normatividad que rija en éste, en particular, la que se refiera a la asignación de los riesgos que va a asumir las compañías que desarrollarán y financiarán el proyecto; quienes al final de cuentas le están prestando un servicio al Estado, que también debe asumir riesgos como stakeholder del proyecto.

Pasando al tema particular, Colombia es un país que necesita atraer este tipo de inversionistas y de Sponsors, ya que tiene un programa de desarrollo de infraestructura como las vías 4G, para superar el rezago que tiene y que le causa tanto daño a la productividad del país. Por ejemplo: según el Reporte de Competitividad Global 2014-2015, elaborado por el Foro Económico Mundial, Colombia ocupa el puesto 60, entre 140 países.

Estimaciones de diferentes analistas como Juan Pablo Córdoba, presidente de la Bolsa de Valores de Colombia, establecen que Colombia "necesita US\$60.000 millones para ponerse al día en infraestructura" y concluyen que estos fondos no están en el país, sino que deben venir del exterior. (Bloomberg, 2018)

Pero no solo Colombia necesita estos fondos, Chile planea construir "17 mil kilómetros de rutas y caminos" (Web el Economista, 2019), para lo que necesitará de 6.200 millones de dólares. Y en cuanto se revisan los planes y proyecciones de otros países, se encuentra la demanda de

inversión y de financiación; por lo que lo atractivo de un país para atraerla se convierte en un punto relevante que amerita estudiarse y evaluarse en todos los ámbitos, incluido el académico.

Con tanta demanda de inversionistas compitiendo al mismo tiempo, surge la pregunta: ¿Las condiciones normativas y macroeconómicas hacen más competitivo a Colombia, Perú, Chile o México para el desarrollo de proyectos de infraestructura estructurado por medio de Project Finance?

Ante este interrogante, se puede tener la hipótesis que una distribución de los riesgos apropiada entre el privado y el estado atraerá más inversión a Colombia para la financiación de infraestructura bajo el modelo Project Finance.

Dicho lo anterior, nuestro objetivo principal al desarrollar estas dos grandes actividades es determinar qué tan atractivo es Colombia para el desarrollo de proyectos de infraestructura con financiación bajo el modelo Project Finance, frente a países comparables.

De cumplir con el objetivo propuestos, se pretende establecer las condiciones en las que se están llevando a cabo las financiaciones con Project Finance de los proyectos de infraestructura en Colombia, y, como “segunda derivada” poder encontrar oportunidades de mejora.

La estructura del documento tendrá el siguiente orden, el cual está determinado para ir llevando al lector y a nosotros como investigadores, en un proceso lógico de argumentación y documentación para después validar nuestra hipótesis, y así alcanzar el objetivo de la presente investigación.

- i. Revisión de las condiciones de desarrollo de la infraestructura en Colombia, Perú, Chile y México.

- ii. Validar si los países escogidos son comparables entre sí por sus características de desarrollo generales y de Infraestructura del transporte.
- iii. Comparación del modelo de transacción de una Asociación Pública Privada, Stakeholders y sus roles.
- iv. Descripción de la normatividad base para el desarrollo de la APP en Colombia.
- v. Condiciones para el desarrollo de los proyectos PPP de infraestructura en Perú, Chile y México.
- vi. Determinar los beneficios que ha traído para los países evaluados el modelo de desarrollo de infraestructura por PPP.
- vii. Formulación de modelo financiero base con financiación con Project Finance, para cada país propuesto.
- viii. Comparación de resultados obtenidos en cada uno de los modelos financieros en términos de rentabilidad del inversionista.

3. ESTADO DEL ARTE

Para el caso colombiano, las APP son expresadas en términos internacionales como la unión o los acuerdos realizados entre el sector público y el privado en los cuales el accionista privado provee servicios acordes con los objetivos de la entidad pública y en las cuales el funcionamiento depende de una asignación optima de los riesgos asociados. (Alborta, Stevenson, & Triana, 2011, pág. 6).

Asimismo, lo anterior se complementa con lo presentado por el autor Londoño Vallejo que, al igual que Alborta, Stevenson y Triana, define las APP como una sociedad ente el sector público y el privado que permite generar eficiencias a la hora de ejecutar proyectos de ámbito público.

“En un principio, estas asociaciones fueron concebidas como el camino intermedio entre la estatización y la privatización (Taylor, 1999), pero ante todo como una de las medidas para la reactivación de la economía, la reducción de la carga del Estado y el aumento de la productividad y ejecución de las actividades propias del sector público” (Londoño Vallejo, 2014, pág. 5).

Igualmente, y para entender mejor la problemática planteada en el actual documento, se debe estudiar cómo se encuentra actualmente el funcionamiento de los proyectos APP en Colombia. Lo anterior se encuentra descrito en los estudios realizados por el Departamento Nacional de Planeación (en adelante, DNP), entidad a cargo de administrar la información correspondiente a todos los proyectos APP a nivel nacional mediante el Registro Único de Asociaciones Público-Privadas (en adelante, RUAPP) (Informe trimestral del Registro Único de Asociaciones Público Privadas (RUAPP), 2018, pág. 8).

De acuerdo con la información obtenida por el informe trimestral de RUAPP realizado por el DNP, en Colombia se han presentado un total de 692 proyectos APP de los cuales el 93% son de iniciativa privada. Por otra parte, se observa que, de la totalidad de los proyectos, 345 iniciativas son calificadas como desistidas, rechazadas o desiertas, lo cual equivale a aproximadamente al 50% de los proyectos presentados y únicamente el 10% de las iniciativas se encuentran en una etapa avanzada de la estructuración (Villalba, Almanza, & Garay, 2018).

Es relevante mencionar que la problemática tratada en el presente documento ya ha sido trabajada en diferentes artículos para casos particulares en diferentes países, en los cuales se

tratan los diferentes casos comparativos para la definición de los diferentes factores de éxito para una APP.

3.1. Estudios enfocados en la comparación de los factores de éxito entre países comparables

El siguiente análisis de literatura se encuentra enfocado en aquellos trabajos que, desde cierto punto de vista, se proponen atacar cada una de sus investigaciones de una forma similar como se plantea en el presente trabajo, al realizar un análisis comparativo entre diferentes países que cuentan con la implementación del esquema de APP.

El siguiente estudio se hace relevante para la presente investigación, dado que realiza un análisis comparativo de diferentes experiencias en la implementación de proyectos APP en países de Latinoamérica, similar al problema de investigación que se busca abordar.

“En ese sentido, mediante el presente documento se abordarán los marcos normativos que Colombia, Perú y Brasil han venido adoptado de forma paulatina, desde mediados de la década del 2000 con el fin de implementar el esquema de APP, profundizando en su publicidad, en la tipología contractual y en la flexibilización de normas sociales y ambientales”. (Estrada, 2017)

El objetivo final del estudio de Estrada es presentar una visión global sobre la implementación del esquema APP para cada uno de los países mencionados anteriormente, desde un punto de vista jurídico (Estrada, 2017). Asimismo, Estrada menciona los siguientes puntos de mejora en la implementación de las APP, (i) normatividad en materia ambiental, (ii) costo de los proyectos APP, (iii) transparencia y (iv) participación ciudadana.

Asimismo, se encuentra el trabajo de investigación realizado por (Zevallos, Salas, & Robles, 2014), el cual analiza la viabilidad de la implementación del modelo APP en proyectos del sector salud, con base en la comparación de experiencias de países como Colombia, Chile y Costa Rica, así como la experiencia que ha tenido Perú al momento de implementar el esquema de APP en salud.

Dicho estudio se vuelve relevante, al igual que los anteriores, debido a la metodología y enfoque que este tiene desde un análisis comparativo para definir diferentes factores de éxito, falencias o la viabilidad de implementar proyectos bajo APP en diferentes países, en este caso Perú.

“En el Perú, en esta etapa de implementación de APP para servicios de salud, no se tiene en cuenta las recomendaciones de otras experiencias como: la transparencia, participación de todos los involucrados, desarrollo de legislación específica, entre otros” (Zevallos, Salas, & Robles, 2014).

Por otra parte, se encuentra el trabajo realizado desde la perspectiva de la implementación de las APP en Ecuador por (Quevedo, Neira, & Villarreal, 2018), donde por medio de un análisis de multicriterio de diferentes factores tales como, el ambiente de inversión, instituciones, reglamentación y nivel de financiación, han definido un esquema de calificación para analizar el estado y el nivel de aplicación de las APP en Ecuador, frente a sus pares en la región.

“Los principales hallazgos se sustentan en categorías para dar relevancia a la ubicación del Ecuador frente a otros de Latinoamérica como: Reglamentos con una puntuación de 68/100, Instituciones 31/100, Madurez 22/100, clima en inversiones y negocios 61/100, Financiación 39/100” (Quevedo, Neira, & Villarreal, 2018).

Igualmente, se encuentra el trabajo realizado por (López, 2018) donde se presenta como principal objetivo la definición de los factores determinantes, bajo un análisis cualitativo, para definir el éxito de los proyectos de APP en infraestructura para el caso de Colombia.

“Se han encontrado en la literatura términos como factores claves, Key Drivers, Factores Críticos de Éxito, Critical Success Factors, CSF y Factores de Riesgo, Risk Factors, los cuales, como se ilustra en la tabla 3-2, se agrupan para los fines de esta investigación en cuatro grandes categorías: Factores Positivos para crear APP, Factores Negativos para crear APP, Factores Críticos de Éxito, CSF y Factores de Riesgo, constituyendo de esta manera lo que se denomina en esta investigación Factores Determinantes de las APP en infraestructura” (López, 2018).

En el trabajo de (López, 2018), el autor logra, bajo un análisis de literatura profundo de diferentes casos internacionales estudiados, cuáles son los principales factores determinantes, que relacionan comúnmente en la literatura.



Ilustración 2. Factores determinantes para una APP

Fuente: Extraído de: (Factores Determinantes de las Asociaciones Público Privadas, APP, en infraestructura en Colombia, 2018)

Es importante recalcar que los estudios anteriormente mencionados, son de utilidad para la presente investigación dado que aportan diferentes herramientas y caminos para el desarrollo de la misma, en particular lo realizado por (Quevedo, Neira, & Villarreal, 2018), en el cual se logra definir un esquema de clasificación con la información de cada país y fuentes externas y poder brindar un acercamiento del estado de cada país sobre la implementación de APP y por otra parte definido por (López, 2018) el cual brinda una definición de los diferentes factores que pueden afectar el éxito o no de implementar una APP con base en la experiencia en otros países.

3.2. Estudios enfocados en el análisis de casos por país

A diferencia del numeral anterior, la presente literatura nos aporta diferentes trabajos de investigación donde el enfoque principal se encuentra en analizar cómo es la implementación del esquema APP para cada país evaluado, sin profundizar en la comparación entre sus pares, pero si lograr enmarcar y detallar de forma rigurosa los diferentes factores o características que generaban un esquema APP con éxito o fracaso en cada país estudiado.

Entre los ejemplos encontrados en la literatura consultada, artículos e investigaciones que presentan un enfoque financiero, se resalta el trabajo “Project Finance y Asociaciones Público-Privada para la provisión de servicios de infraestructura en Colombia” en el cual, a través de la revisión de literatura y académica sobre Project Finance, realiza el análisis de la aplicación de APP para proyectos de infraestructura social. (Gonzalez, Rojas, & Arboleda, 2014)

“Se ha determinado la relación entre el PF y las APP, lo cual pone de manifiesto la importancia en el desarrollo de proyectos de infraestructura, identificando la interacción conjunta para la provisión de infraestructura pública” (Gonzalez, Rojas, & Arboleda, 2014).

Por otra parte, se encuentra el estudio realizado con relación, ya no al éxito o no de una APP, sino al impacto que éstas tienen en la economía de México. Dicho documento busca establecer el impacto que pueden tener las APP en el crecimiento y el desarrollo económico de México (Lozano, Godínez, & Albor, 2017).

Este estudio, al igual que el realizado por Estrada en 2017, se enfoca en enmarcar las falencias o desventajas que genera la aplicación de los esquemas de APP en dicho país. Por lo anterior, el estudio se enfoca en dos problemáticas principales, la primera hace referencia a la búsqueda de la transparencia y evitar la corrupción, como se evidencia en el siguiente apartado.

“Para mayor credibilidad y sostenibilidad de las APP se requiere de transparencia y rendición de cuentas, mostrando no solamente el total del activo, sino los presupuestos de efectivo, los riesgos considerados y la metodología utilizada para ser cuantificados, así como la comparativa con otra fuente alternativa de construcción, en este caso la del sector público”. (Lozano, Godínez, & Albor, 2017).

Y la segunda problemática, la cual de cierta forma es complementaria, hace referencia al principal objetivo que cuenta el sector privado en la ejecución de proyectos, generar la mayor rentabilidad posible.

“Los resultados obtenidos muestran que las Asociaciones Público-Privadas apoyan solo parcialmente el desarrollo del sector carretero del país, ya que el sector privado centra sus

esfuerzos en la búsqueda de la rentabilidad, dejando de lado la calidad del activo y el beneficio social” (Lozano, Godínez, & Albor, 2017).

Por otra parte, y desde una perspectiva más pública y política, se encuentra el trabajo realizado por Martín Gutiérrez, en el cual se busca evidenciar las principales razones o aspectos que se aplicaron desde la Unión Europea para aplicar e incentivar el uso de las APP en dichos países, los cuales tienen como objetivo servir como argumento para aplicar el esquema de APP en Chile.

“Esta investigación, por tanto, sólo pretende exponer sistemáticamente las razones que la Unión Europea tomó en consideración para impulsar a sus Estados miembros a utilizar una categoría de relaciones jurídicas entre el sector público y el sector privado conocida como “public private partnerships”, o sea, nuestras “asociaciones público-privadas”, con el objeto de aprovechar las capacidades financieras y organizacionales del sector privado en tareas tradicionalmente asumidas por el sector público, como son el desarrollo infraestructural y la prestación de servicios públicos” (Gutiérrez, 2015).

El trabajo de investigación realizado por Zevallos, Salas y Robles (2014), se vuelve relevante, al igual que los anteriores, debido a la metodología y enfoque que éste tiene desde un análisis comparativo para definir diferentes factores de éxito, falencias o la viabilidad de implementar proyectos bajo APP en diferentes países, en este caso Perú.

“En el Perú, en esta etapa de implementación de APP para servicios de salud, no se tiene en cuenta las recomendaciones de otras experiencias como: la transparencia, participación de todos los involucrados, desarrollo de legislación específica, entre otros” (Zevallos, Salas, & Robles, 2014).

Por otra parte, se evidencia en el trabajo realizado por (Velásquez, 2018) que el autor plantea un escenario diferente a lo planteado en los trabajos de (Suárez, Yitani, Franco , & Pastor De Elizalde, 2019) donde se evidencian las falencias y factores que, desde el punto de vista del sector público, ha representado un fracaso para el sector de infraestructura en Perú.

“Actualmente, luego de la experiencia de más de 20 años de concesiones, se aprecia que una importante cantidad de proyectos concesionados sufren diversos problemas en su desarrollo, lo que llevará necesariamente a la renegociación de sus contratos, por lo cual se podría afirmar que la modalidad de concesiones para infraestructura de transportes ha fracasado en su aplicación en el país” (Velásquez, 2018).

De acuerdo con lo presentado por (Velásquez, 2018) a pesar de los beneficios que presenta el esquema de APP, tales como la baja o nula inversión por parte del sector público y ahorros en los tiempos requeridos para la elaboración de los proyectos, generan impactos negativos debido a todos los costos administrativos, tiempo y trámites que debe implementar el sector público en procesos de licitación o concursos para iniciar con la realización del proyecto.

3.3. Estudios enfocados en Casos de investigación de proyectos bajo APP

Por último, el presente apartado busca enmarcar la literatura y estudios que nos permitan evidenciar como se han analizado casos de éxito o de proyectos relevantes para diferentes países. Lo anterior, con el fin de contar con bases robustas en nuestros análisis comparativos e incluir casos de proyectos relevantes para cada uno de los países que se han seleccionado como parte de nuestra investigación.

Igualmente, en la literatura se presentan diferentes casos de proyectos y experiencias en diferentes países, a través de la implementación de las APP, que ayudan a nuestra investigación a contar con un contexto de los diferentes análisis que se han realizado para proyectos APP en la región y así poder contar con una ruta clara para realizar nuestro análisis comparativo. A continuación, se presentan diferentes análisis de casos en países como Perú, Reino Unido, India y Colombia, entre otros.

El primer caso hace referencia a la experiencia en APP que ha tenido Perú, la cual es analizada por los autores Umezawa y Reaño, con relación a los cambios en la legislación local y como ésta ha impactado en diferentes proyectos como el caso del proceso de privatización de la empresa de telefonía estatal CPTSA (Umezawa & Reaño, 2013).

Igualmente, para Perú, se encuentra el trabajo realizado para el Banco Interamericano de Desarrollo o BID, en el cual se analiza el caso de estudio de la elaboración y operación del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez bajo el esquema de Asociación Público-Privada.

Dicho proyecto se hace relevante, debido a varios factores, (i) el impacto que el proyecto ha generado en el país. Su magnitud es tal que se ha estructurado como una concesión a 30 años con cero inversión por parte del sector público, (ii) el crecimiento del sector aeroportuario en Perú, donde se evidencia que casi el 48% del tráfico nacional y 99% del tráfico internacional se encuentran concentrados en dicho aeropuerto y (iii) el proyecto ha demostrado en los últimos años buenos resultados en términos de rentabilidad para el privado y las mejoras en la infraestructura para el sector aeroportuario (Suárez, Yitani, Franco , & Pastor De Elizalde, 2019).

“El impacto que esta infraestructura ha tenido en la economía de Perú ha sido notable, transformándose en un centro estratégico aeroportuario, con considerablemente buenos

resultados financieros. Resulta igualmente un ejemplo de un modelo APP de largo plazo que ha tenido que ser constantemente modificado y ajustado para mantenerlo vigente” (Suárez, Yitani, Franco , & Pastor De Elizalde, 2019).

Por otra parte, para el Reino Unido se definen los factores críticos de éxito en una APP en el sector de construcción (Bing Li, Akintoye, Edwards, & Hardcastle, 2005), mediante un cuestionario que realizan los autores sobre 18 diferentes factores de éxito, a través de diferentes proyectos APP. Con lo cual concluyen que las principales condiciones de éxito son la creación de un buen consorcio, la correcta distribución de riesgos y la disponibilidad del mercado financiero.

Asimismo, se encuentra el caso en India, en el cual bajo un análisis cualitativo y cuantitativo sobre una muestra de proyectos APP en India, llegan a la conclusión que existen tres factores principales que definen el éxito de dichos proyectos, (i) el tiempo de entrega del proyecto sin generar retrasos, (ii) la efectiva coordinación entre las partes vinculadas y (iii) la finalización del proyecto en el cual se cumpla con el presupuesto estimado (Vijayabanu & Vignesh, 2018).

Por último, se encuentra el estudio realizado en el departamento de Caldas para la definición de los factores críticos de éxito con base en un análisis cualitativo sobre el caso del proyecto “CHEC Ilumina el Campo II”, del cual con el cual se puede evidenciar que los factores o condiciones de éxito de un proyecto de infraestructura, en particular APP, no se ven únicamente como un resultado sino que deben ser aspectos identificados previamente para contar con una estructuración adecuada en los proyectos (Parra, 2015).

Igualmente, las principales conclusiones de la investigación destacan seis factores de éxito para los proyectos de APP, (i) buena relación entre las partes (concesionario y gobierno), (ii) adecuada asignación de riesgos, (iii) equipos de trabajo sólidos y capacitados, (iv) manejo

adecuado de las comunidades, (v) que los proyectos sean de interés público y (vi) efectiva estructura organizacional (Parra, 2015).

La relación entre la inversión de la infraestructura y el crecimiento de la economía se ha demostrado, adicional a lo teórico, de manera empírica, tal como se documenta (Machado & Toma, 2017) en su artículo *Crecimiento económico e infraestructura de transportes y comunicaciones en el Perú*:

Estudio	País(es)	Muestra	Variable de infraestructura	Elasticidad estimada
Aschauer (1989)	Estados Unidos	1949-1985	Gasto público en capital no militar	0,39
Munell (1990)	Estados Unidos	1947-1988	Gasto público en infraestructura	0,34
Easterly y Rebelo (1993)	28 países en desarrollo	1970-1988	Gasto público en transportes y telecomunicaciones	0,16
Devarajan et al. (1996)	43 países en desarrollo	1970-1990	Gasto público en transportes y comunicaciones	-0,025
García-Milà et al. (1996)	Estados Unidos (48 estados)	1971-1983	Gasto público en agua y desagüe, y autopistas	-0,058 y -0,029
Sánchez-Robles (1998)	57 países	1970-1985	Índice de infraestructura	0,009 0,012

Estudio	País(es)	Muestra	Variable de infraestructura	Elasticidad estimada
Duggal et al. (1999)	Estados Unidos	1960-1989	Gasto público en caminos y estructuras	0,27
Canning (1999)	57 países en desarrollo	1960-1990	Indicador físico de telecomunicaciones	0,139
Esfahani y Ramírez (2003)	75 países	1965-1995	Indicadores físicos de telecomunicaciones y energía	0,091 y 0,156
Calderón y Servén (2004)	101 países	1960-2000	Índice de infraestructura física	0,0195 y 0,0207,
Rivera y Toledo (2004)	Chile	1975-2000	Inversión pública sectorial en infraestructura	0,16
Straub et al. (2008)	92 países emergentes 40 países de bajos ingresos	1971-1995	Indicadores físicos de infraestructura de telecomunicaciones, caminos y estructuras	0,028; 0,029 y 0,018 0,03; - 0,043 y 0,028

Tabla 3 Evidencia empírica sobre el efecto de la infraestructura física sobre el crecimiento económico a partir de regresiones econométricas

Fuente: Extraído de (Machado & Toma, 2017)

4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Marco teórico

Para establecer el marco teórico y trazar una línea guía que permita cumplir con los objetivos señalados en la investigación, se deben tener en cuenta los siguientes conceptos teóricos, los cuales van a ser desarrollados a continuación, (i) el marco conceptual sobre el cual funciona el esquema de APP en Colombia, (ii) la asimetría de información en el mercado al momento de estructurar y ejecutar proyectos de infraestructura, (iii) la identificación y asignación de riesgos de los proyectos y (iv) el costo de capital, sobre el cual se estima y define la rentabilidad de los inversionistas (sector privado) en los proyectos APP.

En Colombia se cuenta con un documento guía para todo el proceso de estructuración de proyectos APP, con base en la normatividad descrita anteriormente. Dicho documento se encuentra compuesto por tres capítulos:

- Definición:

“Describe las características de una Asociación Público-Privada, sus ventajas frente a otros tipos de modalidades de contratación para proveer infraestructura pública y explica las particularidades de su aplicación en Colombia” (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2016).

- Etapa de Elegibilidad de un proyecto que podría ejecutarse bajo APP:

“Describe las actividades que debe realizar una entidad pública para justificar la elegibilidad de un proyecto de APP de iniciativa pública o privada.” (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2016).

- Estructuración de un proyecto de APP:

“Como estructurar bajo la metodología del “Caso de negocios”, que se basa en la justificación del proyecto desde un punto de vista estratégico, económico, financiero y comercial para asegurarse que el proyecto es necesario, deseable, asequible y bancable.” (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2016).

Dichos documentos cuentan con las principales características, parámetros y condiciones mínimas requeridas para la realización de un proyecto de infraestructura por medio de APP en Colombia.

Adicional al marco legal y técnico mencionado para proyectos de infraestructura en Colombia, se evidencia la necesidad de incluir diferentes teorías relacionadas con finanzas que serán de utilidad para abordar y trabajar el problema de investigación planteado en el presente documento.

Una de las teorías a tratar a continuación es la asimetría de la información, la cual en mercados financieros puede definirse de la siguiente manera, “se dice que existe información asimétrica cuando una de las partes involucradas en un contrato no cuenta con toda la información relevante sobre las características del otro contratante” (Bebczuk, 2000).

Lo anterior es de utilidad para nuestra investigación dada la cantidad de información y factores críticos que se deben tener en cuenta al momento de la estructuración de un proyecto de

infraestructura, por lo cual el éxito o no de un proyecto dependerá en gran parte de las estrategias que se aborden en aspectos como la estructura de capital, tipos de financiamiento o aportes de capital, entre otros.

Otros de los aspectos que impactan la presente investigación es la asignación de riesgos en proyectos de infraestructura, de acuerdo con el esquema de APP en Colombia.

“La tipificación, la estimación y la asignación de los riesgos en los proyectos de participación privada en contratos sometidos al Estatuto General de Administración Pública (EGAP) se reglamentan en la Ley 1150 de 2007; sin embargo, desde la expedición de la Ley 80 de 1993 se establecieron aspectos para el equilibrio económico de los contratos, y a través de la experiencia en el desarrollo de los proyectos de este tipo y de la necesidad de complementar lo ya instituido, el Gobierno ha establecido decretos reglamentarios y lineamientos de política pública que articularán lo dispuesto en las leyes instauradas” (Cardona & Ortiz, 2017).

Igualmente, de acuerdo con lo evidenciado en el “Manual para la identificación y Cobertura del riesgo en los Procesos de Contratación” elaborado por la entidad Colombia Compra Eficiente (Colombia Compra Eficiente, 2017) y lo descrito en el libro “Hadbook of Procurement” de la universidad de Cambridge (Dimitri, Piga, & Spagnolo, 2006), los riesgos en proyectos se definen de la siguiente manera:

“(…) eventos que pueden afectar la realización de la ejecución contractual y cuya ocurrencia no puede ser predicha de manera exacta por las partes involucradas en el Proceso de Contratación.” (Colombia Compra Eficiente, 2017)

Lo anterior, se hace relevante dado que en la etapa de estructuración de un proyecto uno de los factores principales para tener en cuenta es la asignación de los riesgos, técnicos, legales,

financieros, regulatorios, entre otros, para cada una de las partes vinculadas (públicas y privadas).

Como complemento, se menciona en el capítulo tres, estructuración, de la guía para la elaboración de APP lo siguiente:

“Una eficiente distribución de riesgos entre el sector público y el sector privado es una de las condiciones principales para que un proyecto APP represente VpD. La regla general utilizada es que cada riesgo debe transferirse a la parte (pública o privada) que esté en mejor situación de:

- Identificar ese riesgo;
- minimizar su probabilidad de ocurrencia;
- y en caso de que el riesgo se materialice, controlar su impacto” (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2016).

Adicionalmente, es importante resaltar con el fin de dar mayores herramientas para el análisis de los diferentes casos presentado en esta investigación, los diferentes tipos de APP que existe y sobre los cuales se define a las mismas aparte de iniciativas públicas y privadas como ya antes se mencionó.

“Sin embargo, en términos prácticos, solo hay unos pocos tipos o modalidades de APP relacionados con la necesidad de fomentar una inversión importante del sector privado. Estos incluyen: Build Operate Transfer (BOT), Build Transfer (BT), Build Own Operate Transfer (BOOT) y Build Own Operate (BOO). Estos son para nuevos caminos. La modalidad de Rehabilitar la Operación de Operar por Transferencia (ROOT) también es apropiada y popular

cuando una carretera principal existente se puede actualizar a una carretera con peaje” (Gómez, Rojas, & Sierra, 2018).

Dichas modalidades o tipologías de contratos APP permiten definir y entender cuáles son las fases, procesos y participación de cada una de las partes en los proyectos de Asociaciones Público-Privadas. Entre las partes se evidencian al constructor tercero (Build) concesionario u operador (“Build own” o “Operate”) y por último la entidad pública a cargo del proyecto (“Transfer”). De esta manera, se define que etapas se van a tener en el proyecto y como participa cada una de las partes.

Por último, como se mencionó al inicio del capítulo, es relevante incluir en el marco teórico la estimación del costo de capital con base en el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model por sus siglas en inglés) en las compañías del mercado colombiano (Modigliani & Miller, 1958).

El modelo CAPM (Sharpe, 1964) se hace relevante para el presente estudio dado que, permite estimar el costo del capital de los inversionistas e identificar cual sería la rentabilidad de éste teniendo en cuenta, a parte de las condiciones de cada proyecto APP, los factores del mercado en el cual se realiza el proyecto.

Adicionalmente, el modelo establecido por Sharpe para la definición de costo del capital complementa la identificación de los riesgos asociados a los proyectos APP, a través de la estimación del riesgo sistemático o de mercado que tiene en particular cada inversionista (Sharpe, 1964).

4.2. Metodología

Con el fin de verificar la hipótesis planteada, se desarrolló el presente caso de Estudio, donde se evalúa la competitividad de Colombia frente a Perú, Chile y México para el desarrollo y financiación de proyectos bajo el esquema de Asociaciones Público-Privadas o APP.

Par cumplir dicho objetivo, se ha planteado una metodología para la investigación que se trabajará en dos grandes fases. La primera de ellas comprende el análisis cualitativo de la comparación de diferentes factores como, competitividad, inversión, esquema normativo y de riesgos y casos de éxito, entre Colombia y los países mencionados anteriormente.

La segunda fase está compuesta por un análisis cuantitativo, mediante el cual se va a realizar el modelaje financiero de un proyecto de infraestructura genérico, en el cual el principal objetivo será enmarcar y diferenciar las características y condiciones que un proyecto tendría de acuerdo con los esquemas de APP para cada país estudiado.

4.3. Primera fase

Para esta primera fase, como análisis cualitativo, se aplica un proceso circular, en donde para realizar la investigación se toma en cuenta tanto etapas iniciales como etapas finales de resultados y análisis de información en paralelo, dado que se alimentan entre sí, como se evidencia en la siguiente ilustración (Hernández, Fernández, & Bautista, 2010).

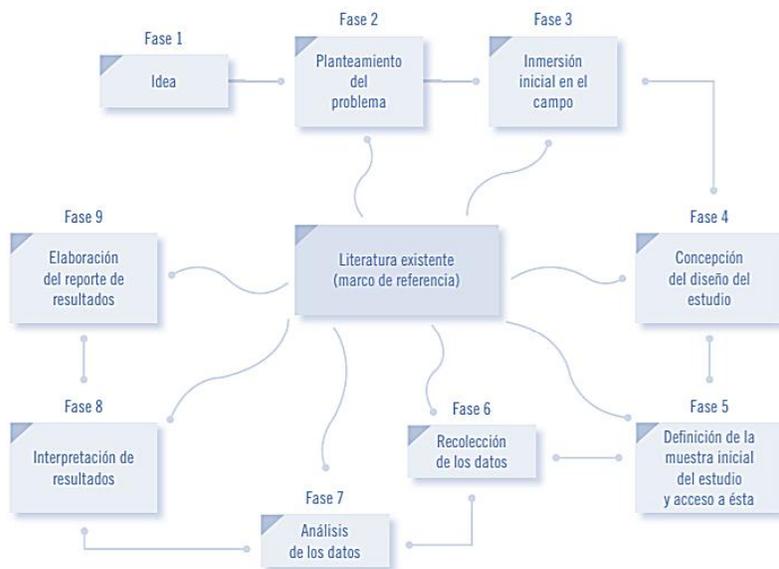


Ilustración 3 Proceso de metodología cualitativa

Fuente: Extraído de (Hernández, Fernández, & Bautista, 2010)

Dicho lo anterior, en la presente investigación se encuentran enmarcadas las fases 1 a la 4 en este y los anteriores capítulos trabajados, con relación a las siguientes fases o etapas de este primer análisis cualitativo, a continuación, se presenta una descripción del trabajo que se desarrollará en particular con el análisis de diferentes datos y resultados relacionados con la caracterización de cada uno de los países seleccionados y sus casos de proyectos en APP.

Cómo primer paso, Para validar la idoneidad de haber escogido a Perú, Chile y México como punto de referencia frente a Colombia se realizó la comparación en por lo menos 5 años, según el ranking del informe global de competitividad del World Economic Forum (WEF) publicado cada año; de tal manera que la investigación siempre permita conceptuar si estos mercados son excluyentes entre sí a la hora que un inversionista decida en qué país invertiría frente a otro.

El método de medición de la competitividad será el valor de inversión por parte de los particulares en cada país. Para lo cual deben considerarse los valores históricos de inversión y

su variación frente a las condiciones legales, bien sean internas o al ofrecimiento de unas más favorables en otro de los países escogidos y que resultaron comparables luego de la verificación mencionada.

Para el análisis y comparación de la asignación de riesgos, se profundizó en los aspectos teóricos y característicos de la metodología de financiación Project Finance, de tal manera que se concluya cuáles son los intervinientes en la transacción y de forma posterior evaluar cuales son los efectos de la asignación de los riesgos entre público y particular.

Finalmente, se realizó un análisis en detalle de los principales casos de éxito que se han obtenido en cada uno de los países de la muestra, con el fin de evidenciar los principales factores o características permitieron el éxito de cada uno de los proyectos estudiados, para así lograr contrastar dichos factores con el marco y el esquema de APP definido en Colombia.

4.4. Segunda fase

En contraste con la primera fase, la presente investigación será complementada por un análisis cuantitativo, que como se menciona en el libro de Metodología de la investigación (Hernández, Fernández, & Bautista, 2010), dicho análisis busca presentar un análisis de datos y resultados objetivo con base en resultados numéricos y matemáticos que soporten las conclusiones encontradas. A continuación, se presenta el esquema de metodología para el análisis cuantitativo.

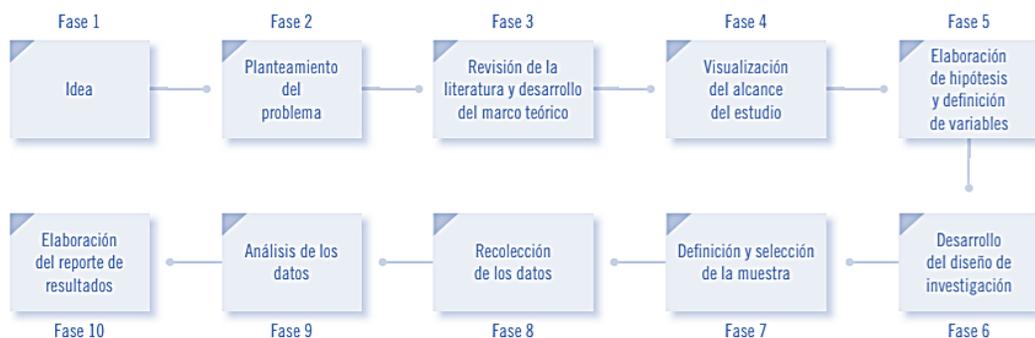


Ilustración 4 Proceso de metodología cuantitativa

Fuente: Extraído de (Hernández, Fernández, & Bautista, 2010)

Para trabajar sobre el análisis cuantitativo de la segunda fase de nuestros análisis, se utiliza la herramienta de modelaje financiero para fortalecer y brindar un complemento al análisis comparativo realizado en la primera fase. Dicho análisis comparativo es la base sobre la cual se define cada uno de los modelos financieros para el proyecto bajo el esquema de APP en cada país.

Dichos modelos cuentan como base un proyecto de infraestructura genérico en el cual los inputs o supuestos principales se mantienen en cada uno de los casos estudiados (nivel de inversión, OPEX², ingresos generados anualmente, entre otros) y se trabajan en mayor detalle en los siguientes capítulos. Asimismo, los modelos base se diferenciarían únicamente por factores resultantes del esquema de APP, normatividad y condiciones de mercado para cada uno de los países.

² Por sus siglas en inglés, Operational Expenditures.

El objetivo final de la segunda fase será obtener una comparación sobre la rentabilidad del sector privado o los inversionistas al momento de participar en la elaboración de una APP en cada país bajo la herramienta de Project finance.

Finalmente, se toman los aspectos obtenidos en cada una de las fases expuestas para presentar los principales resultados tanto cualitativos como cuantitativos sobre la competitividad de Colombia contra los países estudiados bajo el esquema de proyectos APP.

4.5. Validación de los países comparables con Colombia.

Dentro de la metodología propuesta, se consideró que el primer paso es determinar la comparabilidad entre Colombia, Perú, Chile y México, en cuanto a desarrollo de su infraestructura de transporte se refiere, esto teniendo en cuenta que estos países comparten características de desarrollo humano, cultura, economía y geográficas que los hace descartables entre sí, a la hora que un inversionista de proyectos de infraestructura esté definiendo un mercado de desarrollo de negocios.

Para esto se tomó como primer punto de comparación al Índice de Competitividad de cada uno de los países determinado en el informe del Foro Económico Mundial. Según este informe en el año 2019, los resultados de los países escogidos son los siguientes:

Colombia puesto 57³ en el ranking general y 81 en infraestructura:

³ Entre 141 países.



Ilustración 5 WEF - Ranking Colombia - Fuente: (Schwab & WEF, 2019)

Perú puesto 65 en el ranking general y 88 en infraestructura:



Ilustración 6 WEF - Ranking Perú - Fuente: (Schwab & WEF, 2019)

México puesto 48 en el ranking general, 54 en infraestructura.



Ilustración 7 WEF - Ranking México - Fuente: (Schwab & WEF, 2019)

Chile puesto 33 en el ranking general y 42 en infraestructura:



Ilustración 8 WEF - Ranking Chile - Fuente: (Schwab & WEF, 2019)

Con estos resultados se evidencia que los países escogidos presentan en algunos casos diferencias representativas frente a la realidad de Colombia, en especial Chile por el ranking en infraestructura que presenta – 42 versus 81 de Colombia, y México 54 versus 81. La similitud de Perú es mayor, pues se encuentra en el puesto 88 frente al 81 de Colombia, igualmente hablando de infraestructura.

Ante estos resultados se puede hacer un segundo análisis comparativo, esta vez regional, en se encontraron 3 grupos de países representativos en Latinoamérica:

- El primer grupo, que se denominó aventajado está determinado por Chile (puesto 33), México (puesto 48), Uruguay (puesto 54), Colombia (puesto 57) y Costa Rica (puesto 62), Perú (65) y Panamá (puesto 66).

- El segundo grupo, catalogado como medio, Brasil (puesto 71), República Dominicana (puesto 78), Argentina (puesto 83) y Ecuador (puesto 90).
- El tercero y último de los rezagados, donde se encuentra Paraguay (puesto 97), Guatemala (puesto 98), Bolivia (puesto 107) y Venezuela (puesto 133).

Refiriéndonos con esta comparación más acertada en nuestro concepto, ya que se agruparon y compararon los países de la región, encontrando que los países objetivo se encuentran en el primer grupo, y que al excluir mercados de un tamaño representativamente menor como Uruguay, Costa Rica, tenemos como resultado se tiene un grupo homogéneo en cuanto a Latinoamérica se refiere, y pudiendo entonces afirmar que se está comparando a Colombia con los primeros puestos del ranking, con un tamaño de mercado similar.

4.6. Desarrollo de la infraestructura en Colombia, Perú, Chile y México

Manteniendo como guía el ranking del WEF, la evaluación mostrada en el pilar de Infraestructura tiene en cuenta los siguientes criterios para la evaluación de cada país:

 2nd pillar: Infrastructure 0-100
Transport infrastructure 0-100
2.01 Road connectivity 0-100 (best)
2.02 Quality of road infrastructure 1-7 (best)
2.03 Railroad density km/1,000 km ²
2.04 Efficiency of train services 1-7 (best)
2.05 Airport connectivity score
2.06 Efficiency of air transport services 1-7 (best)
2.07 Liner shipping connectivity 0-100 (best)
2.08 Efficiency of seaport services 1-7 (best)

Ilustración 9 Criterios y forma de calificación de la infraestructura del transporte de cada

país - Fuente: (Schwab & WEF, 2019)

En este sentido, el ranking que encontrado es: 1ro para Chile (puesto 42 en infraestructura), 2do México (puesto 54), tercero Colombia (puesto 81) y Perú (puesto 88). Se buscó entender las circunstancias en las que cada país ha desarrollado su infraestructura, para entender las necesidades y los retos, así como su forma de resolverlos

4.6.1. **La infraestructura en Colombia**

El diccionario de la Real Academia de la lengua define infraestructura como el “conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera.” (Real Academia Española, 2019). Ya que la definición es bastante amplia, pero podemos en el sentido que estamos hablando – proyectos de infraestructura, encontramos principalmente infraestructura de transporte, infraestructura de servicios públicos, e infraestructura en telecomunicaciones.

En Colombia se han desarrollado todos los tipos de infraestructura mediante las alianzas público-privadas. Por ejemplo, la infraestructura en servicios públicos se puede encontrar que los operadores de acueductos y de recolección de basura en ciudades cómo Bogotá, Barranquilla, Pereira, y otras; infraestructura en telecomunicaciones, con los operadores de telefonía, internet y operadores de torres repetidoras; e infraestructura de transporte en las concesiones de vías, aeropuertos, puertos y vías férreas (Alonso, Benavides, Fainboim, & Rodriguez, 2001).

Para esta investigación nos concentraremos en la infraestructura de transporte, de tal manera que se acotó la búsqueda de información, evaluación de riesgos y planteamiento del modelo para este tipo.

En general, la inversión de Colombia en términos de porcentaje del PIB ha tenido un crecimiento pronunciado, impulsado principalmente por la correspondiente a la relacionada con el transporte, teniendo un pico en 2018, con un 3,3% del PIB de ese año (Global Infrastructure Outlook - A G20 Initiative, 2020):

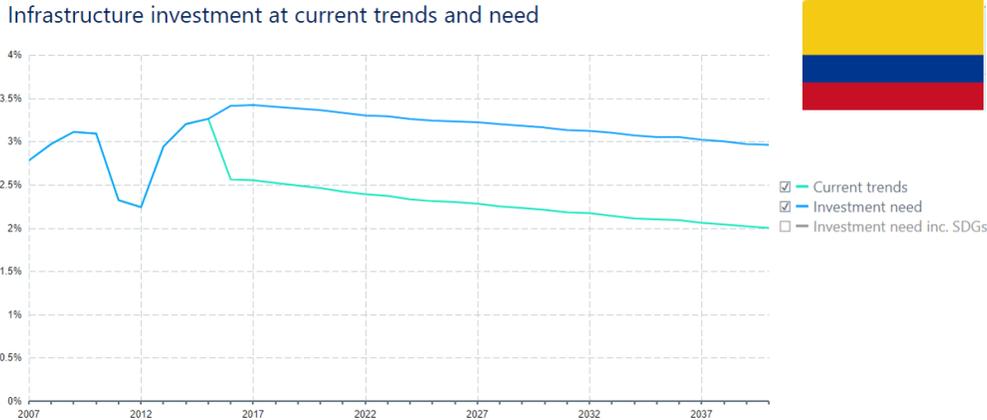


Ilustración 10 Inversión en infraestructura histórica y proyectada Colombia

The Global Infrastructure Hub, una agencia creada por el comité del G20, presentó un estudio donde recopila la inversión en infraestructura por parte de los países como porcentaje del PIB, y lo compara con la inversión que estima debió hacerse para cubrir las necesidades de cada uno. Así mismo, plantea una proyección, teniendo en cuenta los valores históricos. A continuación, se presenta la información para Colombia y los países escogidos para este estudio

Infraestructure investment at current trends and need



Ilustración 11 Inversión en infraestructura histórica y proyectada Perú

Infraestructure investment at current trends and need



Ilustración 12 Inversión en infraestructura histórica y proyectada Chile

Infraestructure investment at current trends and need



Ilustración 13 Inversión en infraestructura histórica y proyectada México

4.6.2. Infraestructura vial

La infraestructura vial de Colombia ha mostrado un evidente atraso en su desarrollo y cobertura, tanto en la red primaria, como en la red secundaria y terciaria. Que ha intentado como país atenuar, esto se puede verificar remitiéndose al informe del Foro Económico Mundial del 2009, Colombia ocupaba el puesto 101 en la calificación de Quality Roads en comparación a la calificación del mismo criterio del mismo informe del 2019, ocupando el puesto 81.

Actualmente, según el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras – SING, del Ministerio de Transporte, Colombia actualmente posee alrededor de 206 mil kilómetros de carreteras (Ministerio de transporte de Colombia, 2020), y los cálculos de organismos como el BID⁴ mencionan que se necesitan al menos 45.000 kilómetros adicionales para aumentar la productividad (Acosta, 2019).

Durante los últimos tres periodos presidenciales se han desarrollado planes para la ejecución de macroproyectos de desarrollo de infraestructura vial, la mayoría basados en concesiones bajo el modelo de asociación público-privada, logrando con esto los avances mostrados en el ranking del informe del Foro Económico mundial, y desde luego la optimización de la capacidad productora del país.

Estos macroproyectos se han denominado por la generación (G) en la que se han puesto en licitación. Ha sido, a la fecha 4 generaciones de concesiones, cada una de ellas contando

⁴ BID – Banco Interamericano de Desarrollo

características contractuales, las cuales han venido evolucionando según las necesidades del país y las solicitudes que el mercado ha realizado a los diferentes gobiernos.

A continuación, se muestra una infografía de la Agencia Nacional de Infraestructura, entidad adscrita al Ministerio de Transporte, con el cual se pretende ilustrar la evolución de las concesiones desde la 1ra Generación y hasta la 4ta y más reciente:

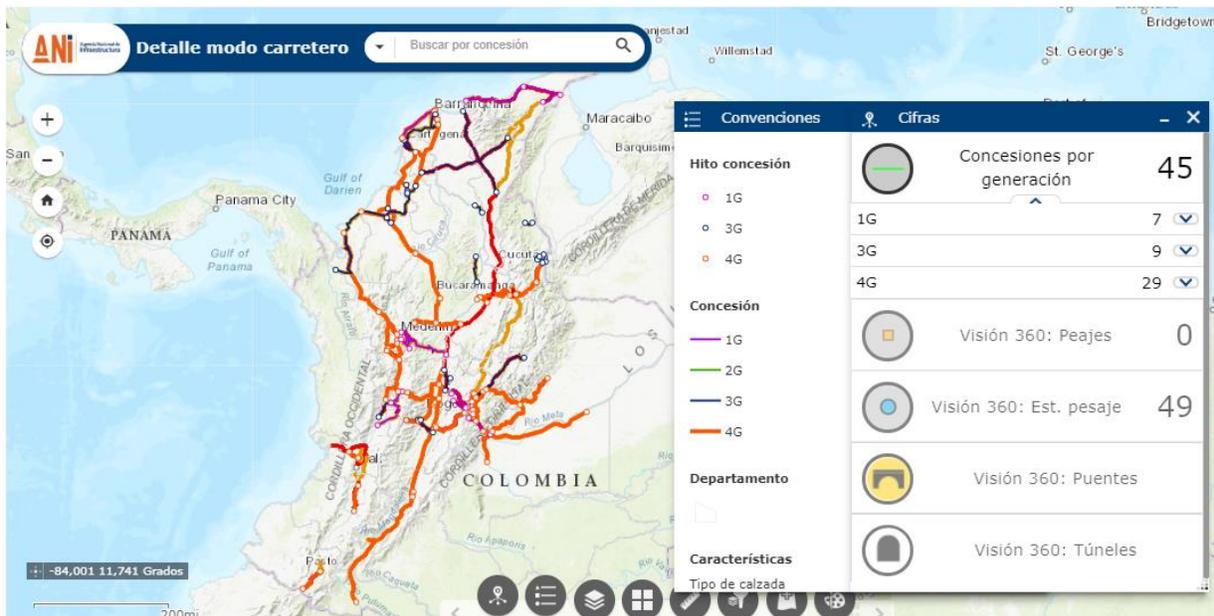


Ilustración 14 Mapa de concesiones viales en Colombia,

Fuente: (Ministerio de transporte de Colombia, 2020)

4.6.3. Infraestructura aeroportuaria

Actualmente Colombia cuenta con 17 aeropuertos concesionados y al servicio de vuelos comerciales, bien sea de carácter regional, nacional o internacional. Esto ha permitido que el modo de transporte aéreo crezca considerablemente, dando espacio a que existan nuevas aerolíneas, principalmente de “Bajo Costo”, lo que ha fomentado más la demanda de viajes.



Debido a la deficiencia en la calidad de la infraestructura vial en el país y a la orografía, determinada por centros urbanos distribuidos en las tres cordilleras presentes en el país, el sector aéreo ha tomado un papel fundamental en el transporte de pasajeros de algunos tipos de carga. Esto a tal punto que entre los años 2000 y 2010 tuvo un crecimiento promedio anual de 6,28% (Martínez & García Helena, 2016).

En este tipo de infraestructura se ha visto una alta inversión por parte del sector privado. Un ejemplo de esto es el Aeropuerto El Dorado, por el cual pasa más del 40% de los pasajeros del país y en el que se ha invertido más de 1,06 Billones de pesos⁵ (AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA, 2020), esto para tener un terminal de pasajeros completamente nuevo y con alta capacidad. Esta concesión está a cargo OPAIN S.A.

⁵ Pesos constantes de 2007

En el informe de competitividad del Foro Económico Mundial del 2019, en el pilar 2: infraestructura, en el ítem 2.05 Airport Connectivity Colombia cuenta con una calificación de 68,7/100 ocupando el puesto 31 entre 141 países; frente al puesto 81 del mismo informe del 2009, demostrando la efectividad de las inversiones realizadas en esta infraestructura. (Schwab & WEF, 2019).

Según estimaciones de la Aeronáutica Civil, en Colombia se movilizarán 94 millones de pasajeros en el 2030 para lo cual será necesario realizar más inversiones en aeropuertos y en tecnología de control de tráfico aéreo (Diario Portafolio, 2018)

4.6.4. Modelo de transacción de una APP en Colombia.

La normatividad colombiana que regula las asociaciones público-privadas leyes o decretos (Departamento Nacional de Planeación, 2020) es la siguiente:

- Ley 1508 - Por la cual se establece el régimen jurídico de las Asociaciones Público-Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 1467 - Por el cual se reglamenta la Ley 1508 de 2012
- Resolución 3656 - Por la cual se establecen parámetros para la evaluación del mecanismo de asociación público-privada como una modalidad de ejecución de proyectos de qué trata la Ley 1508 de 2012 y el Decreto número 1467 de 2012
- Decreto 1610 - Por el cual se reglamenta el artículo 26 de la Ley 1508 de 2012
- Ley 1682 - Por la cual se adaptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias a la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI

- Decreto 2043 - Por el cual se modifica el Decreto 1467 de 2012, reglamentario de la Ley 1508 de 2012
- Decreto 063 - Por el cual se reglamentan las particularidades para la implementación de Asociaciones Público-Privadas en el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico
- Decreto 1553 - Por medio del cual se modifica el Decreto 1467 de 2012
- Decreto 0301 - Por el cual se modifica el Decreto número 1467 de 2012
- Decreto 1082 - Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector administrativo de Planeación Nacional
- Ley 1753 - Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país"
- Ley 1753 - Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país"
- Decreto 1974 - Por el cual se adiciona a la Sección 12 al Capítulo 1 del Título 2 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1082 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector de Planeación Nacional, con el fin de reglamentar las particularidades para la implementación de Asociaciones Público-Privadas en materia de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- Ley 1882 - Por la cual se adicionan, modifican y dictan disposiciones orientadas a fortalecer la contratación pública en Colombia, la Ley de Infraestructura y se dictan otras disposiciones
- Decreto 2100 - Por el cual se sustituye el artículo 2.2.2.1.2.2. del Decreto 1082 de 2015, relacionado con el derecho a retribuciones en proyectos de Asociación Público-Privada

- Resolución 1464 - Por la cual se establecen los requisitos y parámetros que deberán cumplir las entidades públicas responsables del desarrollo de proyectos de Asociación Público-Privada para solicitar el concepto previsto en el artículo 2016 de la Ley 1753 de 2015
- Anexo 1 Resolución 1464 - Evaluación y Priorización de Proyectos de Asociación Público-Privada

Los intervinientes en una iniciativa privada, determinados en la normatividad listada son:

ORIGINADOR: es quien presenta el proyecto ante alguna entidad territorial competente, según sea aplicable a cada sector. Por ejemplo, una iniciativa privada para un aeropuerto nuevo debe ser presentada a la Aeronáutica Civil de Colombia. Éste podrá ser una persona jurídica o natural, y deberá ser quien se encargue de ejecutar el proyecto presentado. Cualquier cambio en su composición, en caso de ser una persona jurídica, debe ser aprobado por la Entidad.

ENTIDAD: es la entidad del Estado, bien sea de carácter centralizado o no, que tenga competencia sobre el alcance de desarrollo del proyecto. Ésta será quien se encargue de aceptar o no el proyecto, y será quien gestione los recursos públicos, en caso de que sean necesarios para el desarrollo del proyecto.

SPV – SPECIAL PURPOSE VEHICLE: Esta la persona jurídica que se encargará de realizar el proyecto. Puede ser compuesta o no por el originador. Se ubica en el centro de la interacción con los demás componentes que participan en el desarrollo de un proyecto, es decir, durante todo el ciclo de vida: Diseño, Financiación, Construcción, Operación, y cierre/liquidación. Será quien se encargue de asumir los riesgos y quien tendrá relación directa con la Entidad del Estado.

La siguiente ilustración muestra como el SPV es el centro transaccional:

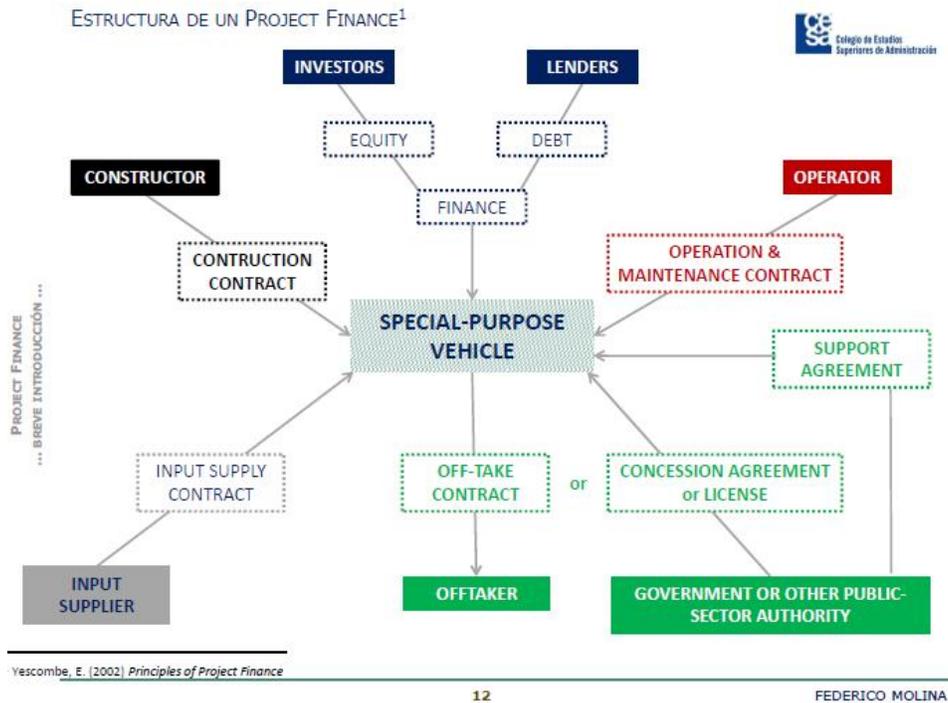


Ilustración 15 Interacción del SPV en un proyecto de iniciativa Privada Fuente: (Molina, 2019)

Con base en la normatividad que los tiempos para la presentación de una Iniciativa privada a una entidad territorial puede tardar aproximadamente 46 meses desde que se presenta la Prefactibilidad, en la siguiente ilustración mostrada por el Departamento Nacional de Planeación se discriminan los tiempos de cada paso:

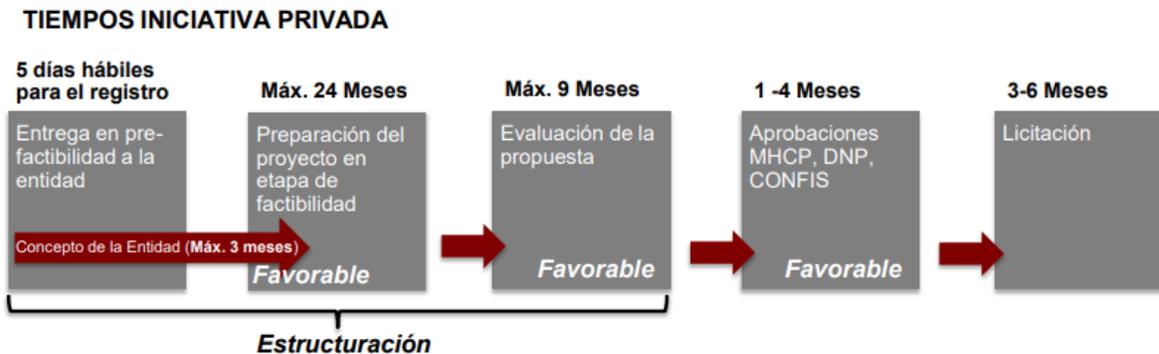


Ilustración 16 Tiempos en el proceso de presentación y aprobación de un Proyecto de Iniciativa Privada (DNP - Subdirección General Sectorial, 2016)

4.6.5. La infraestructura en Perú

Como se pudo observar, en el numeral 4.5, Perú tiene un desarrollo medio de su infraestructura del transporte, ubicándolo en el puesto 88 del ranking del WEF del 2019, determinado por una calificación donde muestra unas grandes deficiencias en el transporte terrestre y aéreo, principalmente, y una infraestructura férrea casi inexistente con una calificación de 3,6/100 puntos. Se calcula que la brecha en infraestructura del país es de al menos US\$ 69 mil millones, equivalente al 35% del PIB de 2017 (Instituto Peruano de Economía - IPC, 2017)

En la historia reciente se observó que el país entre 2001 y 2016 retrocedió en el ranking en cuanto a infraestructura de vías y caminos, contrastándose con el promedio de Latinoamérica que ascendió en este sentido (Instituto Peruano de Economía - IPC, 2017). Sin embargo, entre 2018 y 2019, ascendió dos puestos, consecuencia de la intensión por parte del estado se atender esta deficiencia y a que se debe responder a sus resultados económicos sobresalientes en la región, en donde ha presentado uno de los principales índices de crecimiento de PIB en la última

década, estando por encima del promedio de sus vecinos y caracterizado por una tendencia siempre positiva.

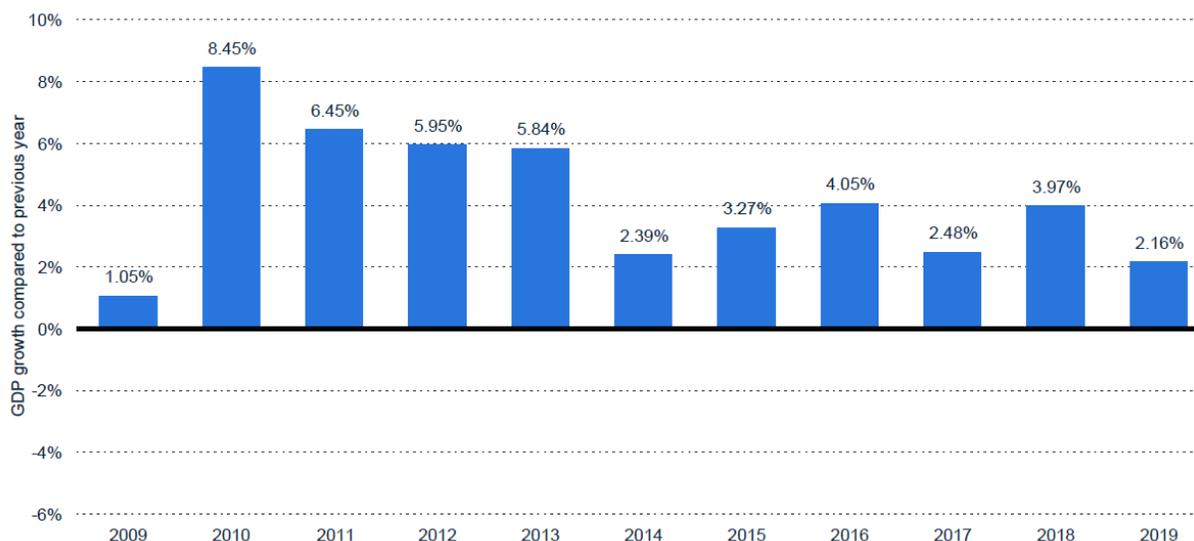


Ilustración 17 PIB histórico Perú. Fuente: (Statista, 2020)

En cuanto a agencias gubernamentales, la entidad encargada para la estructuración y adjudicación de los proyectos de Infraestructura del transporte es la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (PROINVERSIÓN), adscrita al Ministerio de Economía y Finanzas; que tiene dentro de portafolio de proyectos, vías, puertos, aeropuertos, ferrocarriles, líneas de transmisión eléctrica.

Llama la atención el hecho que esta entidad no esté adscrita al ministerio del transporte, como lo está en otros países, por lo que se puede ver comprometido el establecimiento de las necesidades al aspecto financiero-económico y no al técnico.

Esta agencia se ha encargado de gestionar inversiones por US\$ 28.420 millones (entre 2002 y 2016) de los cuales 10 mil hacen parte de infraestructura del transporte. (ProInversión, 2016)

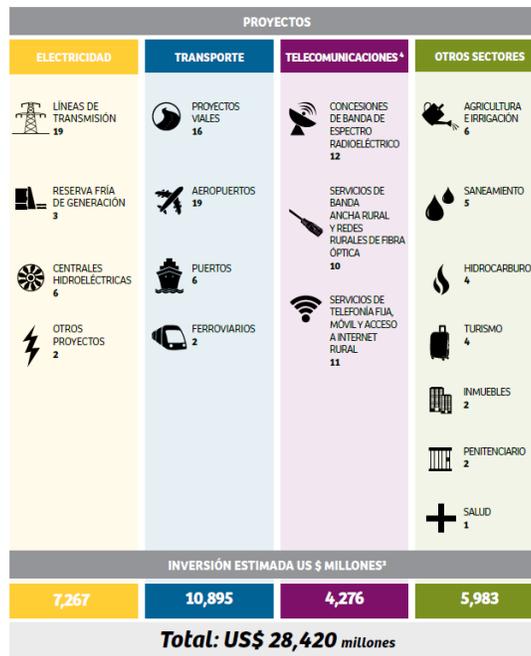


Ilustración 18 PROCESOS DE PROMOCIÓN DE INVERSIÓN PRIVADA

Fuente: Extraído de Brochure institucional ProInversión (ProInversión, 2016)

4.6.6. Infraestructura vial

De acuerdo las estadísticas del Ministerio de transporte del Perú, a finales de 2019 el país cuenta con 28 mil kilómetros de vías pavimentadas y 140 mil de no pavimentadas (Plataforma digital Única del Estado Peruano, 2020), las cuales están administradas según el ordenamiento territorial:

Tipo	Nacional	Departamental	Vecinal
PAVIMENTADA	22.172	4.261	2.336
NO PAVIMENTADA	4.881	23.378	111.925
TOTALES	27.054	27.640	114.261

** Valores en Kilómetros

Tabla 4 Carreteras del Perú según tipo y administrador Fuente: elaboración propia

La red vial peruana, se caracteriza por tener su máximo desarrollo a lo largo de la costa pacífica teniendo como eje central la capital, Lima, Arequipa y las conexiones con sus principales puertos marítimos. Cuenta con 3 transversales que cruzan la cordillera de los Andes y que sirven de acceso para las ciudades Iquitos en la Amazonía, Cusco en el altiplano o sierra e Iquitos.

Debido a las condiciones geográficas del país, se tienen 3 regiones definidas, la sierra (cordillera), la costa y la selva, estas últimas separadas entre sí por los Andes, lo que acarrea dificultades en su conexión como altas pendientes y anchos de banca estrechos que incrementan el costo de la construcción por kilómetro-carril, debido a los altos volúmenes de tierra a desplazar, y la accidentalidad. Por lo que los niveles de satisfacción del servicio son especialmente bajos.



4.7. Condiciones para el desarrollo de los proyectos PPP de infraestructura en Perú, Chile y México.

La CAF en su informe de Infraestructura pública y participación privada, menciona 4 características fundamentales que debe cumplir todo proyecto PPP (Corporación Andina de Fomento, 2010):

- “1. La relación entre el sector público y el sector privado debe tener una larga duración.*
- 2. El sector privado debe participar de algún modo en la financiación.*
- 3. El sector privado debe tener un papel fundamental en el mantenimiento y explotación de la infraestructura.*
- 4. La relación debe establecer una adecuada distribución de riesgos entre el sector público y el sector privado.”*

Este aparte se referirá a la cuarta y en especial a la “adecuada distribución de riesgos entre el sector público y privado”; ya que este podría ser un factor determinante en la atracción de inversionistas, sponsors, y en general de los involucrados en el esquema PPP, para que se decidan o no por un país o región en particular.

4.7.1. Value for money y el Comparador Público-Privado

Es un concepto creado en Inglaterra, y que hace parte de su legislación referente a la licitación de proyectos de infraestructura, con el cual se pretende determinar la conveniencia para la sociedad, de que un proyecto sea realizado bajo el modelo de ejecución Pública o por el modelo de Asociación Publico-Privada (PPP); es decir, cómo se obtiene el mayor beneficio, si lo hace el público enteramente o sí se hace por asociación entre lo público y lo privado.

La metodología para determinar el Value for money, tiene dos componentes, uno cuantitativo y otro cualitativo (Corporación Andina de Fomento, 2010), siendo este último descrito a continuación, y el cualitativo en la sección 4.8.

Para determinar lo cuantitativo se usa el “Comparador Público-Privado” o PSC por sus siglas en inglés, *“calculando el valor presente neto de los costos para la agencia pública a lo largo de la vida del proyecto, en caso de que el proyecto se licite mediante el procedimiento convencional. Ese mismo análisis de descuento de flujos de caja para calcular el valor presente neto se lleva a cabo también para el escenario del proyecto desarrollado mediante una PPP.”* (Corporación Andina de Fomento, 2010). Es decir, cuánto le cuesta al país que el gobierno ejecute el proyecto (incluyendo financiación, estudios y diseños, construcción y operación y

mantenimiento) versus cuanto le cuesta al país que lo haga un privado por medio de una concesión PPP.

Para determinar cuánto le cuesta al país el proyecto por el modelo PPP, deben tenerse en cuenta las obligaciones del proyecto, que ejecutará el privado, pero que son responsabilidad del ente Público. Una gran parte se deben a las provisiones que debe hacerse en el presupuesto público para cubrir los posibles incrementos (o variaciones) de estas obligaciones, causadas por la materialización de los riesgos que le fueron asignados.

“La agencia que licita determinará los flujos de caja proyectados sobre la base de los riesgos retenidos y los pagos por servicio que esa agencia pagará al sector privado a lo largo de la vida del contrato. (...) El valor actual neto de los pagos y los riesgos potenciales asumidos por la administración o la agencia que ella determine es comparado con el valor actual neto de los pagos y los riesgos que asumiría la administración en el escenario del PSC. El value for money será la diferencia entre el valor actual neto del PSC y el valor actual neto de acometer el proyecto mediante una PPP.” (Corporación Andina de Fomento, 2010)

Por lo tanto, la asignación de obligaciones a cargo del gobierno y el riesgo que incrementa su valor, pueden definir el resultado de Comparador Público-Privado, y por ende la decisión de ejecutar, o no, el proyecto por medio de PPP; por lo que es necesario realizar un análisis estructural de la asignación de riesgos entre el privado y el público.

De igual manera, la tasa de descuento con la que se llevan a valor presente las asignaciones al gobierno influye en el cálculo del PSC influyendo en la conclusión, adoptando la tasa libre de riesgo en el plazo del proyecto más un premio por riesgo.” (Corporación Andina de Fomento, 2010)

Tanto la asignación de riesgos como la tasa de descuento, y en general el procedimiento para el cálculo del PSC, se establece de manera reglamentaria (por medio de leyes) en cada país; siendo usual que se crean agencias estatales que se encarguen de realizar la evaluación y gestión de los diferentes PPP.

En Colombia, este papel recae a nivel nacional en la Agencia Nacional de Infraestructura principalmente, la cual depende directamente del ministerio de transporte. Su objeto es “tiene por objeto planear, coordinar, estructurar, contratar, ejecutar, administrar y evaluar proyectos de concesiones y otras formas de Asociación Público-Privada – APP” (AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA, 2020). Sin embargo, existen agencias regionales o departamentales como el ICCU - Instituto de Infraestructura y Concesiones de Cundinamarca, encargado de la infraestructura que le pertenece al departamento, como las vías secundarias o departamentales.

En Perú, está ProInversión (Agencia de Promoción de la Inversión Privada), que al igual que la ANI de Colombia, gestiona y promueve la inversión privada mediante Asociaciones Público-Privadas. Esta entidad, como caso particular, se encuentra adscrita al Ministerio de Economía y Finanzas.

Por su parte, Chile, cuenta con la Dirección General de Concesiones adscrita al Ministerio de Obras Públicas. Esta agencia es la encargada de gestionar las concesiones existentes, y se encarga de apoyar a las diferentes direcciones de infraestructura, también adscritas al ministerio, en la estructuración y promoción de nuevos proyectos.

Para el caso de México, se tiene un esquema más descentralizado, contando cada Estado con una agencia u oficina encargada de la gestión de las concesiones de infraestructura existentes y de la promoción de las nuevas. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, es el punto de unificación de esfuerzos de las entidades Federales. *“Tal es el caso que 16 de ellas modificaron*

su Constitución Política para asegurar la plurianualidad presupuestaria para esta clase de proyectos y al menos 14 realizaron una reforma integral para dotar de viabilidad jurídica (...)” (Hinojosa, 2010)

4.7.2. Riesgos para tener en cuenta y esquemas de asignación

Buscando contextualizar el esquema de asignación, se presenta un listado de los principales riesgos para tener en cuenta en el desarrollo de un proyecto PPP para el desarrollo de infraestructura (Molina, 2019). Aclarando que son los que se consideran más comunes, por lo que no se debe asegurar que son los únicos, o que todos se presentarán en conjunto:

Riesgo de diseños: Se refiere al incremento en el valor previsto para la elaboración de los diseños y especificaciones del proyecto. Puede ser causado por retrasos en el cronograma establecido, por cambios en la normatividad para el cumplimiento de los criterios técnicos, o por cambio en el alcance establecido para el Proyecto.

Riesgos de la construcción del Proyecto (Project Construction Risk): Se refiere a las posibles variaciones en el presupuesto de las actividades de construcción que hagan parte del alcance del proyecto. Pueden ser causados por sobrecostos en los materiales o insumos, predios, o por los sobrecostos causados por retrasos en el cronograma de obra. (Molina, 2019)

Riesgos en la operación del proyecto: Se refiere a las posibles variaciones por incrementos en los costos previstos para la etapa de operación de la infraestructura. Puede ser ocasionada por

cambios (ampliación) en el alcance, o por errores en la planificación de esta desde la fase de ingeniería.

Riesgo de menores ingresos: Vale la pena recordar que los ingresos del proyecto se generarán por el pago de los usuarios de la infraestructura generada por el proyecto, y que éstos serán usados para pagar la deuda en la que incurrió el SPV, por lo que la proyección de esta es una garantía de estas deudas. Lo anterior recalca la importancia de que los ingresos proyectados para la concesión se cumplan o no sean afectados de forma negativa. El riesgo como tal, se refiere a la variación positiva, o negativa, de la proyección de ingresos establecida. Puede deberse a la disminución de la demanda o a la cantidad de los usuarios de la infraestructura, cualquiera que sea su naturaleza.

Riesgo de Mercado: Se refiere a la disminución de la demanda del bien o servicio que prestará la infraestructura a desarrollar. Por ejemplo, para el caso de una vía se refiere a los automóviles que transitarán por la misma, o para el caso de un aeropuerto, a los pasajeros o a las aeronaves que lo usarán.

Riesgo Financiero y Económico: Se refiere al cambio en las condiciones macroeconómicas o financieras con las que fue estructurado el proyecto y/o determinada la conveniencia de este (tanto para el privado como para el público). Dentro de esto puede considerarse cambios en la tasa de interés de la financiación, tasa de cambio (principalmente para el caso en el que la

financiación y su costo sea pactado en una moneda y los ingresos se perciban en otra), o los efectos inflacionarios.

Riesgo Regulatorio: Se refiere a los cambios en las condiciones legales de cualquier índole respecto de las cuales se planteó, estructuró y costó el proyecto. Un caso muy común en la región de Latinoamérica se refiere a los cambios en la legislación tributaria, por lo general tendiente al incremento de la carga impositiva. Otro caso, con una altísima afectación, se refiere al cambio de la regulación técnica con la que se desarrolla la infraestructura, lo que genera incremento en los costos y cambios en el cronograma.

Riesgo Político: Este riesgo se refiere a las posibles afectaciones en el proyecto y su estabilidad por cambios en el gobierno del país(es) donde se desarrolla el proyecto. Sus efectos pueden llegar a generar la terminación anticipada del contrato de concesión. Las figuras de expropiación de los activos, la imposición a la importación de insumos clave o la limitación de giros de divisas al exterior, son ejemplos recientes en la región.

Riesgo Socioambiental: Se refiere a los incrementos en los costos que se puedan presentar por la compensación que se debe realizar a las comunidades o a los ecosistemas afectados por realización del proyecto.

Riesgo Predial: Se refiere a los posibles sobre costos en la compra de los predios en los que se desarrollará la infraestructura. Puede ser ocasionada el incremento el valor de las áreas o en la

imposibilidad de adquirirlas, lo que ocasionará una demora que repercutirá en la construcción y operación del proyecto porque puede tener un alto impacto.

Riesgo por Fuerza Mayor: Se refiere a las afectaciones causadas por eventos imprevisibles o fortuitos.

En el numeral anterior se explica la importancia de la asignación de los diferentes riesgos entre el Privado y el ente Público. Esta asignación se establece de manera general según las normatividades de cada país, pero se lleva a la realidad en el contrato de Concesión suscrito entre el SPV o Concesionario y la Entidad gubernamental, teniendo como principio teórico que los riesgos deben atribuirse a quien mejor pueda gestionarlos (Hinojosa, 2010). En este sentido lo ideal sería atribuir al privado un riesgo *“cuando su esfuerzo es el determinante principal del resultado de dicha variable, con independencia de que el resultado final sea de antemano incierto.”* (Corporación Andina de Fomento, 2010).

La agencia Global Infrastructure Hub, en su informe *Allocating Risks in Public-Private Partnership Contracts*, hace una recomendación en cuanto a la asignación de los principales riesgos según el tipo de infraestructura con el cual se puede realizar la siguiente matriz de asignación (The Global Infrastructure Hub Ltd, 2016):

Tipo de proyecto	Riesgos clave**	Asignación***
Carreteras de peaje y trenes	Riesgo predial	Compartido

Tipo de proyecto	Riesgos clave**	Asignación***
	Riesgo de Mercado	Compartido
	Riesgo Socioambiental	Compartido
	Riesgo de Diseño	Privado
	Riesgo de construcción	Privado
	Riesgo de operación y mantenimiento	Privado
	Riesgo de Fuerza mayor	Compartido
	Riesgo político	Público
	Riesgo regulatorio	Público
	Riesgo Financiero y Económico (inflación)	Privado
	Riesgo Financiero y Económico (tasa de cambio)	Compartido
Aeropuertos y puertos	Riesgo predial	Público
	Socioambiental	Privado
	Riesgo de Diseño	Privado

Tipo de proyecto	Riesgos clave**	Asignación***
	Riesgo de construcción	Privado
	Riesgo de operación y mantenimiento	Privado
	Riesgo de Mercado	Privado
	Riesgo de Fuerza mayor	Compartido
	Riesgo Financiero y Económico (cambiario)	Compartido
	Riesgo Financiero y Económico (inflación)	Privado
	Riesgo político	Publico
	Riesgo Regulatorio	Compartido
<p>** Debido a la afectación</p> <p>*** Mixto se refiere a compartidos entre lo público y lo privado. No necesariamente 50%-50%.</p>		

Tabla 5 Riesgos por tipo de proyecto y esquema de asignación según Global Infrastructure Hub

Particularmente en los países objeto de nuestro análisis, se encontró que en Colombia la evaluación y asignación de los riesgos para cada proyecto son determinados por la Entidad Nacional o Regional que suscriba el contrato, sin embargo, debe ajustarse a los criterios y recomendaciones generales determinados por los manuales y guías aprobados por el Gobierno Central. Estos documentos son determinados por el Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES, quien *“es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país”* (Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de AL y C, 2016), y se encuentra conformado por el *“Presidente de la República, vicepresidente, todos los Ministros, Director del Departamento Administrativo de la Presidencia de la República, el Director del Departamento Nacional de Planeación, y el Director del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias.”* (Departamento Nacional de Planeación - DNP, 2016). Debido a la particularidad que se puede presentar en cada contrato, no es posible hacer una generalidad de la asignación de los riesgos para el país, sin embargo la CAF (Corporación Andina de Fomento, 2010) caracteriza el modelo colombiano por asignar el riesgo de adquisición de predios (expropiaciones) a lo público y el riesgo de fuerza mayor al privado, sí es asegurable, y al público si no es asegurable, así mismo, hace una crítica a que el riesgo político le sea asignado al privado, lo que no es aconsejable como buena práctica.

Respecto de Chile, la asignación de riesgos se ha caracterizado un referente para la región soportado en sus casos de éxito, el cual se debe a que el *“(…) mecanismo de reparto de riesgos se basa en que el sector privado debe asumir aquellos riesgos que el mercado puede asumir o diversificar, y se transfiere al sector público los que de ningún modo sean controlables. No*

obstante, el sector público colabora otorgando aquellas garantías que ayuden a que el proyecto pueda ser asumido por el sector privado en unas condiciones razonables de rentabilidad y riesgo, de manera que el costo de la financiación no sea excesivamente alto.” (Corporación Andina de Fomento, 2010). Se resalta que la distribución de los riesgos tiene un enfoque en la optimización de los costos de financiación en los que incurrirá el privado, en vez de recurrir al “facilismo” de algunos gobiernos asignar todo (o la mayoría) al privado, ignorando que esto puede desembocar en la no realización del proyecto o en el incremento de los costos financieros, que finalmente serán pagados por los usuarios y/o contribuyentes.

El modelo chileno, también es reconocido porque el riesgo de construcción es asignado a lo público, ya que el Ministerio de Obras Públicas se encarga de entregar los diseños al concesionario, y en caso que estos generen un retraso en la construcción, se compensa al concesionario, ampliando el tiempo de la concesión y por ende el tiempo de recaudo. (Corporación Andina de Fomento, 2010)

El modelo de proyectos PPP de Chile ha sido pionero en la región en cuanto a concesiones de vías urbanas, teniendo como principal característica que el riesgo de demanda es compartido entre lo privado y lo público; esto bajo la figura de “tráfico mínimo garantizado”, que asegura unos ingresos para el Concesionario en caso que por razones no imputables a él no se llegue a los pactados. (Corporación Andina de Fomento, 2010)

Al igual que en Colombia, la asignación particular de los riesgos depende del contrato de cada proyecto, el cual se plantea en la estructuración de este. Para el caso particular de Chile esta tarea es realizada de forma coordinada entre el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Finanzas, quienes preparan los documentos del concurso para la adjudicación del proyecto.

Por su parte, México es un jugador con gran experiencia en la realización de proyectos de infraestructura con el modelo PPP, pasando por varias etapas, que no siempre han sido exitosas. Iniciaron el modelo con el Programa Nacional de Concesiones de Autopistas a finales de la década de los años 80, en el cual se otorgaba enteramente el riesgo de mercado al privado sin tener la certeza de que se iba a alcanzar algún nivel de rentabilidad y con unos plazos de concesión muy cortos (máximo 12 años), lo que originó en unas tarifas de peajes muy altas, que afectaron la demanda. Este aspecto sumado a que “(...) ciertas garantías por parte del Estado, que no fueron del todo eficientes (...)” (Corporación Andina de Fomento, 2010), se considera que fue un programa no exitoso.

Tras esta experiencia, se decidió en el año 2000 replantear las condiciones pactadas en los contratos, incluyendo por supuesto, una reasignación de los riesgos o mejorando los mecanismos de compensación ante la materialización del alguno. Se realizó mediante el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, el cual se centró en estimular la inversión en infraestructura, tanto del privado como del público, constituyendo el Fideicomiso Fondo de Inversión en Infraestructura (FINFRA), fondeado por el gobierno para *“apoyar la financiación de proyectos de infraestructura con participación privada. La finalidad de este fideicomiso es aportar los recursos públicos solicitados por el concesionario y gestionar los recursos que el proyecto genere.”* (Corporación Andina de Fomento, 2010). Adicionalmente se tiene otras mejoras introducidas al programa, las cuales son mencionadas descritas en el documento de la CAF:

- Mayores plazos máximos de la concesión pasando de 12 a 30 años
- Garantía de ingreso mínimo por parte del estado, distribuyendo el riesgo mercado.

- Mantiene la asignación del riesgo demanda al privado pero la Secretaria de Comunicaciones y Transporte (SCT) realiza estudios de demanda complementarios para reafirmar los privados
- Se establece la obligación al concesionario de constituir una garantía a favor de la SCT para asegurar la terminación de las obras.
- Se introduce el esquema de Aprovechamiento de Activos, el cual consiste en destinar los ingresos de los peajes de vías existentes para financiar nuevas carreteras, iniciando con 23 proyectos.

Por último, se tiene a Perú, quien formuló la legislación que permita el desarrollo de proyectos por medio del modelo PPP a principios de 1990, solo desarrolló proyectos PPP de forma sistemática hasta principios del año 2.000. Esto se debió a que la Comisión de Promoción de la Inversión Privada (COPRI), la entidad creada para estos efectos dedicó sus primeros esfuerzos a la privatización de empresas estatales y relegó la creación de infraestructura.

Mediante el decreto 027 del 2002 se creó Agencia de Promoción de la Inversión Privada (ProInversión), quien, como se mencionó en capítulos precedentes, se encargó de desarrollar los proyectos PPP para atender el rezago en la infraestructura del país. Sin embargo, ProInversión no es la única entidad que participa en el proceso de desarrollo de los proyectos, ya que en el esquema se estableció la asignación de responsabilidades a varias entidades del gobierno en búsqueda de mantener la separación de poderes y con ello transparencia en la adjudicación de los proyectos, su costeo y su evaluación. Esta decisión ha traído, por el contrario, una pérdida de eficiencia del sistema y no ha sido capaz de demostrar una mejora que se vea representada en la realidad. (Corporación Andina de Fomento, 2010)

Una de las entidades que participan, es la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, quien se encarga de emitir los lineamientos para las inversiones y los criterios para los proyectos, entre otros las etapas de los proyectos y gestión del Banco de Proyectos. Pero de forma paralela, es ProInversion quien se encarga del esquema de reparto de los riesgos. (Corporación Andina de Fomento, 2010).

El papel que desempeña ProInversion ha merecido algunas críticas pues se limita a las fases de estructuración y adjudicación de los proyectos, siendo casi nulo en la el desarrollo de los proyectos (Diseño, Construcción y Operación), lo que no le ha permitido retroalimentarse de las oportunidades de mejora de las decisiones que toma en la estructuración. (Corporación Andina de Fomento, 2010).

Una particularidad de la asignación de riesgos en el Perú es que el riesgo de tráfico es asumido por lo Público, esto en razón a que la población está muy concentrada en las tres (3) ciudades principales y la rural se encuentra muy dispersa ocasionando una asimetría en el tráfico entre las regiones. De igual forma, algo poco común es que en algunos proyectos se ha asumido por parte del Ente Público el riesgo construcción, según la Corporación Andina de Fomento, debido a las difíciles condiciones geomorfológicas de algunas zonas.

Éstas últimas consideraciones ha resultado ser un atractivo para los inversionistas, y le ha permitido al país tener un programa de proyectos PPP exitoso, aunque algunos críticos expresen que más que Concesiones se tienen Contratos de obra con operación y mantenimiento.

Finalmente, y para complementar el análisis cualitativo del entorno normativo de los países evaluados, se considera conveniente revisar las características expuestas en este capítulo frente a los resultados de la evaluación de Marcos regulatorios del informe de la agencia Global Infrastructure Hub (Infracompass - Global Infrastructure Hub, 2020).

De acuerdo con la metodología de la agencia, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos y puntajes para la categoría Marco Regulatorio:

Aspecto evaluado	Colombia	Chile	Perú	México
Calidad regulatoria (incluida la competencia)	56,6	76,9	60,4	53
Fortaleza del marco de insolvencia	68,8	75	59,4	71,9
Prevalencia de propiedad extranjera	55,8	75,3	62,8	72,1
Puntaje regulatorio del mercado de productos, sectores de red	64,8	62,1	53,7	54,6
Efecto de los impuestos sobre los incentivos a la inversión	25,1	42	43,3	40,2
Agencia de promoción de inversiones	si	si	si	si
Calificación final (sobre 100%)	60,7	72,6	61,2	62,9

Tabla 6 Evaluación Marco Regulatorio países (Infracompas - Global Infrastructure Hub)

Aunque la diferencia entre los países no es categórica, se puede afirmar que los marcos regulatorios de Chile y México aventajan a los de Perú y Colombia. Lo que de forma paralela se puede identificar en el análisis cualitativo.

4.8. Beneficios y casos de éxitos en implementación de APP en Colombia, Perú, Chile y México.

Se establece como métrica del beneficio recibido del modelo PPP el valor de inversión en infraestructura realizado por el sector Privado (a mayor inversión, mayores beneficios recibidos en un escenario comparativo entre los países evaluados). Esto teniendo en cuenta que los Gobiernos (lo Público) no habrían podido desarrollar la infraestructura que ejecutó en los últimos años, de no haberse recibido la inversión Privada.

De acuerdo con el reporte por país de la Global Infrastructure Hub (Global Infrastructure Outlook - A G20 Initiative, 2020), se tiene las siguientes cifras:

Métrica	Colombia	Chile	Perú	México	Américas	Europa
GDP per capita (USD)	6.508	15.399	7.047	10.118	16.889	35.378
Population (million persons)	50,4	19,1	32,5	125,9	895,4	633,6
Infrastructure quality (0-100 best)	64,3	76,3	62,3	72,4	69,3	83,4
Infrastructure investment (% of GSP)	2,5	2,7	4,8	1,5	2,9	2,9
Private infrastructure investment (5-yrs average, USD MM)	1.449	1.941	1.643	1.836	36.327	26.746
Infrastructure gap (% of GDP)	0,9	0,6	0,9	1,3	1	0,4

Ilustración 19 Inversión Total, Pública y Privada en Colombia, Chile, Perú y México

Como resultado se tiene que el país con mayores recursos recibidos es Chile y en segundo lugar México. Esta evaluación es coherente con las conclusiones determinadas en la evaluación cualitativa del capítulo 4.7, donde se determinó que la normatividad y el esquema de PPP de Chile y México tiene grandes virtudes, principalmente en cuanto a la asignación correcta de los riesgos entre lo Público y lo Privado.

Así mismo, se debe mencionar que Colombia está de último en la lista, a pesar del repunte que ha tenido con los programas de vías 4G, el proyecto Ruta del Sol, y otros esfuerzos realizados por los últimos gobiernos.

Esta conclusión se debe contrastar con los demás análisis realizados de tal manera que se puedan explicar los resultados de este análisis.

4.9. Modelaje financiero estructura APP para casos comparables.

Para el presente capítulo, se realizó la proyección y estructuración de un modelo financiero para un proyecto APP para una infraestructura vial a 30 años en cada uno de los casos de estudio, Colombia, Perú, México y Chile. Estos modelos fueron estructurados con base en la metodología de Project finance, tal como se mencionó en la metodología para la segunda fase de la investigación, en la cual se buscaba, bajo el apoyo de una herramienta cuantitativa, fortalecer o complementar el análisis de condiciones y características de las APP para cada uno de los casos de estudio.

Para la realización de cada uno de los casos se tomó como base la proyección del flujo de caja del accionista, el cual se define como se menciona en (Rigail & Jurado, 2016) “El flujo de caja libre para los accionistas (FCac o CFAcc) es el efectivo disponible después de las inversiones requeridas y el pago del servicio de la deuda para retribuir a los propietarios”. Para las proyecciones presentadas en la investigación el flujo del accionista o inversionista se define de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} &+FC \text{ operacional} \\ &-FC \text{ de inversión} \\ &-FC \text{ de financiamiento} \\ &-aportes \text{ de capital} \end{aligned}$$

Flujo del inversionista⁶

Asimismo, cada una de las proyecciones por país se realizaron en términos nominales y para lograr hacer una comparación frente a los resultados de cada caso se utilizó la moneda dólar. Adicionalmente se tomaron en cuenta dos tipos de supuestos o variables relevantes para realizar la proyección del flujo del proyecto APP. Por una parte, se encuentran los supuestos o variables generales las cuales, como se menciona en la metodología, hacen referencia a supuestos que son iguales para cada uno de los países evaluados, tales como la proyección de supuestos operacionales para el cálculo del EBITDA⁷ como tarifas, nivel de OPEX y tráfico; nivel de inversión, monto de financiación, aportes a capital y periodo de proyección.

Por otro lado, se analizaron las variables significativas, las cuales se diferencian en cada uno de los países estudiados. Estos supuestos o variables significativas, son complemento de los análisis y hallazgos obtenidos en los apartados anteriores, las cuales por acceso a diferentes fuentes de información, las hemos enfocado a aspectos de tipo macroeconómico y de mercado, como lo son la devaluación implícita (estimada con base en la inflación local y externa), la tasa

⁶ Para mayor detalle se puede observar los flujos de caja caso en el anexo 1.

⁷ Por sus siglas en inglés, *Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*.

de impuestos estatutaria, la tasa de interés nominal en dólares (en este caso se toma la tasa de referencia dada por el banco central de cada país) y la estimación de la tasa de descuento o costos del capital para el inversionista en términos nominales en dólares, la cual contempla los diferentes factores de riesgo de mercado para cada caso.

4.9.1. **Supuestos generales.**

Como se mencionó anteriormente, los supuestos compartidos o generales, hacen referencia a variables tales como un nivel de ingresos, OPEX, CAPEX, endeudamiento y aportes, tales que, al ser iguales para cada una de las proyecciones de flujo de caja para el accionista, indiquen únicamente los impactos relacionados a las variables macroeconómicas y de mercado que afectan a cada país.

Por tal motivo, es importante aclarar que estos supuestos son indiferentes al resultado y hallazgos obtenidos por las proyecciones debido a que son supuestos que se mantienen iguales para cada uno de los casos y se encuentran bajo la misma moneda de referencia, el dólar, con el fin de hacerlos comparables.

El primero de dichos supuestos que hacemos referencia, es la elaboración de la proyección del EBITDA, dicha cuenta como bien se contempla en su definición, está compuesta principalmente por la diferencia entre los ingresos del proyecto y el OPEX que contiene tanto costos como gastos operacionales.

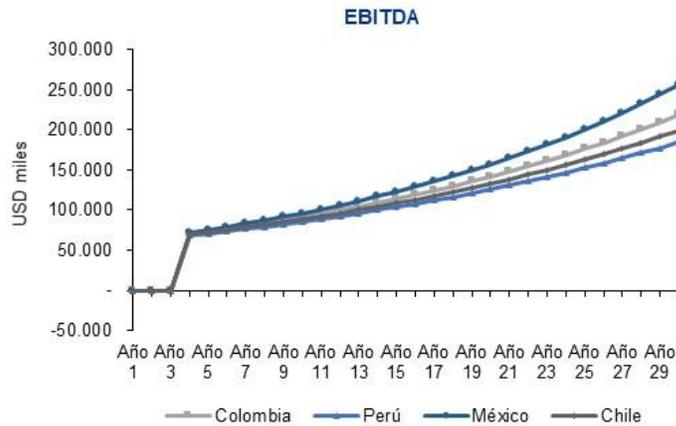


Ilustración 20. Proyección EBITDA por país

Como se observa en la ilustración anterior, se presentan diferencias menores en el largo plazo, esto debido a que, a pesar de que el EBITDA es construido con los mismos supuestos, los flujos son nominales y se ven afectados por la inflación y devaluación implícita de cada país. Por otra parte, uno de los supuestos generales para las APP, es que solo se pueden recibir ingresos posteriores al final de la construcción y adecuación de la infraestructura, que para nuestro ejercicio se da desde el año 4, cuando finaliza la etapa de construcción.

Otros de los supuestos generales son el nivel de inversión o CAPEX y el nivel de endeudamiento y aportes de capital por el inversionista, contemplado en las proyecciones. Con relación al nivel de inversión, se dividió en dos partes, (i) la inversión o CAPEX en construcción la cual se tendrá durante los primeros 3 años y (ii) el CAPEX relacionado a los mantenimientos mayores de una infraestructura vial que para nuestros casos se realizan cada 5 años.

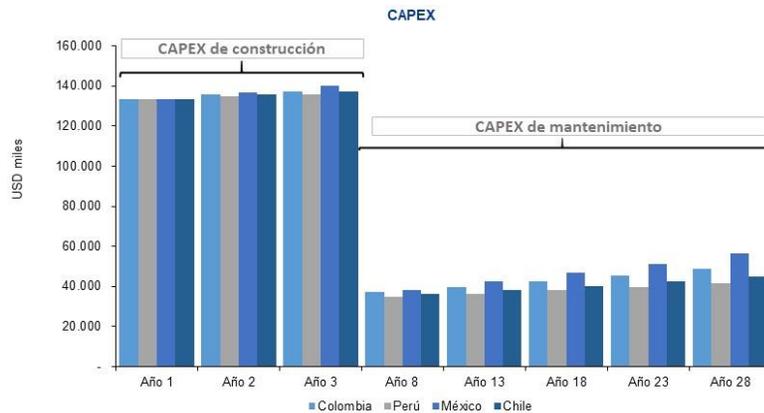


Ilustración 21. Proyección de CAPEX

Con base al CAPEX de construcción establecido para los primeros 3 años, se ha definido un supuesto de financiación que cubra la inversión con una relación o estructura de capital de 60% de deuda con entidades financieras y 40% con aportes de capital por parte del inversionista. Asimismo, con relación a la deuda se ha tomado el supuesto de que esta se amortice desde el periodo de operación de acuerdo con el flujo de caja disponible para el pago de deuda en cada uno de los casos estudiados, esto cumpliendo con un indicador de DSCR⁸ mínimo de 1.40x.

Por otro lado, es importante aclarar que los aportes de capital son presentados como una salida de caja, dado que el objetivo de las proyecciones es mostrar el impacto que tienen diferentes variables en el flujo y la rentabilidad que recibe el inversionista del proyecto.

⁸ Por sus siglas en inglés, *Debt service coverage ratio* y se define como el flujo de caja disponible para el pago de deuda dividido el servicio de la deuda (amortización + intereses).

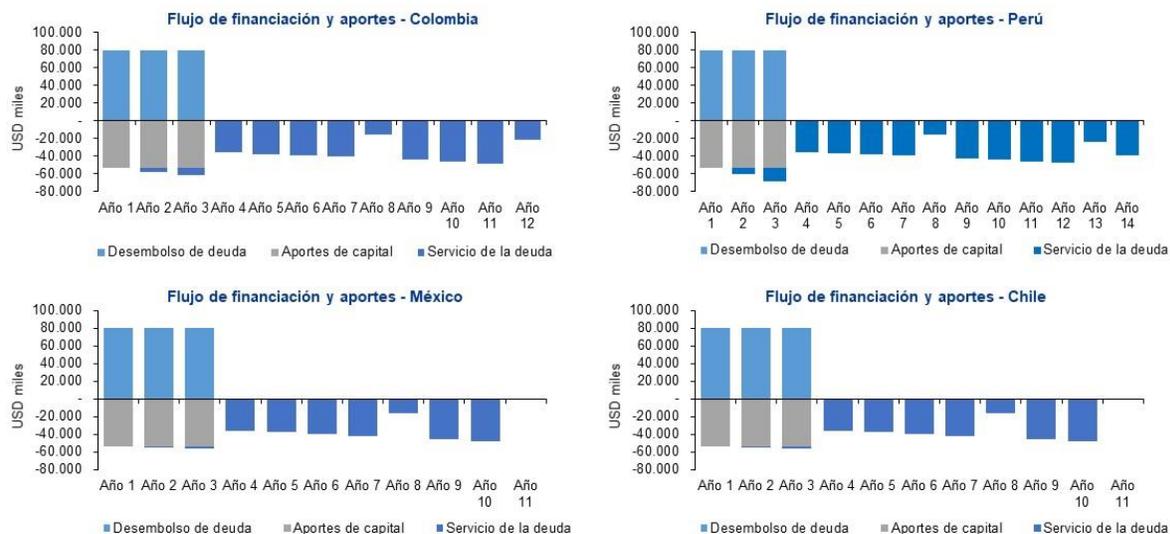


Ilustración 22. Flujo de financiación y aportes por país

Como se evidencia en la ilustración anterior, si bien los desembolsos de deuda y aportes de capital son los mismos para cada proyección, se observan diferencias en los flujos con relación al pago de intereses de deuda por la tasa de interés establecida para cada caso, lo cual se trabajará en el siguiente apartado.

4.9.2. Supuestos principales.

Con relación a las variables o supuestos principales se han definido cuatro principales que presentan un impacto sobre cada una de las proyecciones, (i) tasa de devaluación implícita por país, (ii) tasa estatutaria de impuestos por país, (iii) tasa de interés de referencia para cada país en dólares y (iv) el costo del capital o K_e en dólares, para cada estudio.

Con respecto a la tasa de devaluación implícita, se tomó como fuente principal las proyecciones realizadas de inflación local para cada país y la inflación de Estados Unidos, hasta el año 2025

de las bases de datos de (The Economist, 2020) y desde el 2026 en adelante se mantiene constante la proyección.

Esta variable se define de acuerdo con el concepto de paridad de poder adquisitivo, acorde con lo descrito en (Officer, 1976), por lo cual la fórmula de la tasa de devaluación se puede definir de la siguiente forma:

$$Tasa\ de\ devaluación = \frac{(1 + inflación_{local})}{(1 + inflación_{externa})} - 1$$

Con el fin de contemplar en las proyecciones el efecto tanto del crecimiento del mercado en cada país como el impacto de utilizar la moneda dólar en cada caso y tener en cuenta una aproximación a dicho efecto cambiario, se aplica la tasa de devaluación implícita como supuesto de crecimiento periódico para la proyección, para de esta forma incluir en la proyección el costo o efecto de diferencia en cambio como un menor nivel de crecimiento periódico en cada flujo.

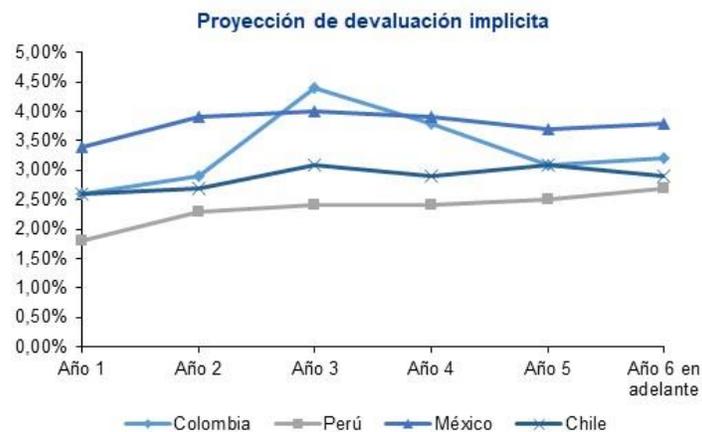


Ilustración 23. Tasa de devaluación proyectada. Fuente: (The Economist, 2020)

Como se evidencia en la gráfica, en el largo plazo, países como Colombia y México son los que presentan una mayor tasa de devaluación por el impacto del cambio con el dólar, lo que muestra un mayor impacto en las proyecciones de EBITDA e inversión presentadas en el apartado anterior.

Por otra parte, la tasa de impuestos fue extraída con base en la información recopilada por el profesor Aswath Damodaran⁹ (Damodaran, 2020) con relación a las tasas de México, Perú y Chile. Con relación a la tasa de impuestos para Colombia, se tomó la tasa de impuesto establecida en la Ley 2010 de 2019.

Dicha variable afecta principalmente al flujo de caja operacional de cada uno de los proyectos base, así como el flujo de financiación debido al cálculo del escudo fiscal contemplado en la tasa de interés para cada país.

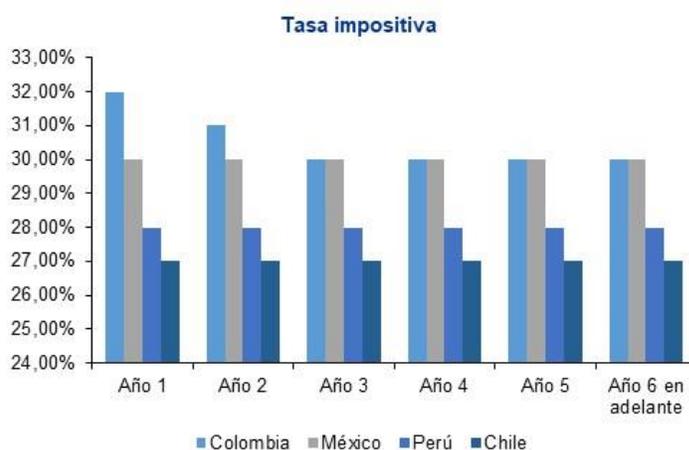


Ilustración 24. Tasa estatutaria de impuestos.

⁹ Base de datos del profesor Aswath Damodaran,
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/countrytaxrate.htm

Una de las variables significativas para el modelo es la tasa de interés para deuda de referencia en cada uno de los países, dicha variable afecta principalmente al flujo de financiación, con respecto al pago de intereses. La proyección de la tasa de interés la se extrajo de las bases de datos de The Economist para cada país en términos nominales y es convertida a dólares en el modelo (The Economist, 2020).

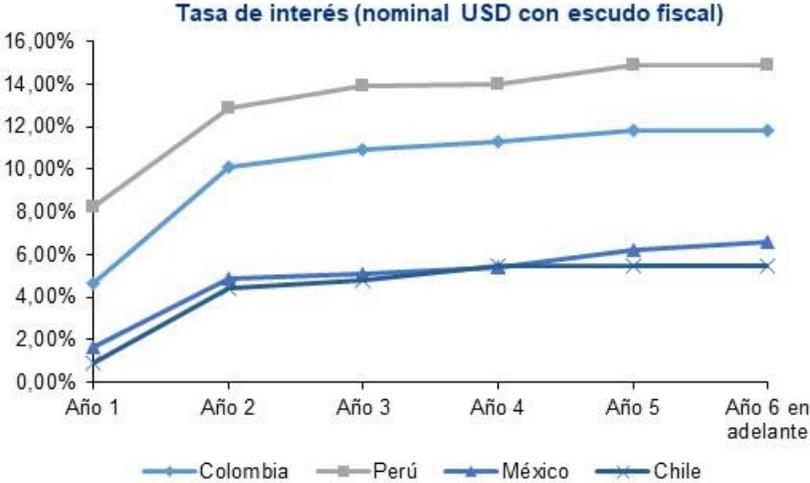


Ilustración 25. Proyección de tasa de interés

A diferencia de las demás variables relevantes, la tasa de interés presenta una mayor diferencia entre los países, en particular en los grupos de Colombia y Perú contra México y Chile. Lo anterior, va a ser muy relevante para la explicación de los resultados principales sobre la rentabilidad del inversionista en cada caso.

Por último, se estima la variable del costo de capital para el inversionista o Ke^{10} , el cual es estimado de acuerdo con la metodología de CAPM establecido por Modigliani - Miller (Modigliani & Miller, 1958) con base en la cual se establece la siguiente fórmula para cada país.

$$\text{Costo del capital } (Ke) = Rf + \beta(Rm - Rf) + Rp$$

Donde,

Rf = Tasa libre de riesgo obtenida como el promedio de 2 años del retorno de los T
– bond de 10 años.

β = Beta de riesgo del sector, para este caso es de Engineering & construction

$Rm - Rf$

= Promedio aritmético del spread entre el retorno promedio anual del S&P 500 sobre el T
– bond de 10 años, en el período de 1928 a 2020

Rp = Promedio de 2 años del retorno del EMBI + para cada país

De acuerdo con la ecuación expuesta, se presenta la tabla con el costo de capital estimado para cada uno de los países. Como se puede evidenciar en los resultados, el costo de capital para cada uno de los países se encuentra entre el 10% y el 12%, sin embargo, al ser esta la tasa sobre la cual se va a estimar el valor presente del flujo de caja del inversionista, cada diferencia puede presentar un alto impacto en los resultados.

¹⁰ Para mayor detalle se puede observar los flujos de caja caso en el anexo 2.

Costo de capital (ke)	
País	Ke largo plazo
Colombia	11,05%
México	11,20%
Perú	10,22%
Chile	10,57%

Ilustración 26. Costo del capital

4.9.3. Resultados obtenidos.

Finalmente, y al contemplar las variables y supuestos relacionados a lo largo del capítulo se procede a obtener el flujo de caja para el inversionista para cada uno de los proyectos APP por país, bajo la metodología de Project finance que se plantea en el capítulo de metodología. Con lo anterior, se realizó la estimación de dos tipos de medidores de rentabilidad, que son el valor presente neto del flujo de caja para el inversionista o VPN y la tasa interna de retorno o TIR.

Dado que los casos o modelos de proyecto APP para cada país tienen como objetivo el analizar el impacto de diferentes variables y no ver si un proyecto de APP es rentable o no, los medidores de TIR y VPN cumplen la función de comparar cual es el impacto de los supuestos significativos en las proyecciones de cada país.

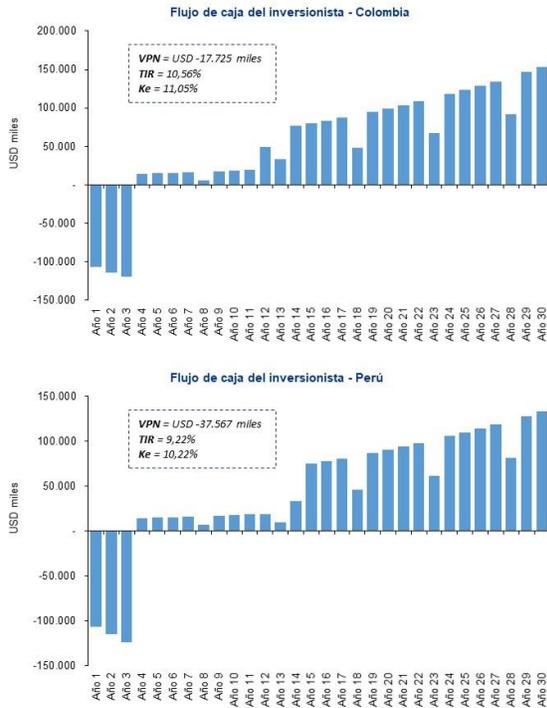


Ilustración 27. Resultados proyección APP por país.

Dicho lo anterior, se puede evidenciar en las gráficas de la ilustración anterior, (i) se reflejan las mismas condiciones para la APP, como lo es la inversión durante 3 años, mantenimientos mayores cada 5 años en operación y retribución de ingresos desde el año 4 al finalizar la etapa de construcción, (ii) se observa que los países con una mayor TIR y VPN son México y Chile, lo cual se debe principalmente al impacto de la tasa de interés en el flujo de financiación y (iii) Como se menciona anteriormente el mayor costo de capital se encuentra en México, sin embargo la inversión en el proyecto APP igualmente sería más significativa que en los demás casos.

En contraste de lo observado para México y Chile, los cuales presentan variables macroeconómicas y de mercado mejores, los resultados de Colombia y en particular para Perú son menores, lo cual se evidencia principalmente en el flujo de financiación en el cual para el

proyecto en Perú se amortiza la deuda hasta el año 14 mientras que en los demás países la amortización se culmina en el año 12 o año 11.

Como complemento a lo anterior, se ha realizado un análisis de sensibilidad con relación a las variables generales de ingresos base y el nivel de CAPEX de construcción total contra los resultados obtenidos en cada uno de los casos, con el fin de soportar y demostrar el factor de indiferencia que dichas variables o supuestos generales tienen frente a los resultados obtenidos en cada modelo. Como se evidencia en las siguientes ilustraciones, en cada uno de los casos, al tener variaciones sobre los supuestos generales los valores o resultados de la tasa interna de retorno, mantienen la misma tendencia tanto en el proyecto en sí como en comparación frente a los demás países estudiados.

Sensibilidad Colombia		CAPEX de constr. Total (USD miles)				
		300.000	350.000	400.000	450.000	500.000
Ingreso base (USD miles)	48.000.000	6,44%	4,91%	3,51%	2,16%	0,70%
	68.000.000	10,56%	8,94%	7,60%	6,42%	5,36%
	88.000.000	13,84%	12,03%	10,56%	9,32%	8,25%
	108.000.000	16,72%	14,69%	13,07%	11,72%	10,56%
	128.000.000	19,39%	17,11%	15,32%	13,84%	12,59%

Ilustración 28. Análisis de sensibilidad para Colombia

Sensibilidad Perú		CAPEX de constr. Total (USD miles)				
		300.000	350.000	400.000	450.000	500.000
Ingreso base (USD miles)	48.000.000	4,59%	2,33%	-1,11%	-3,28%	-4,52%
	68.000.000	9,24%	7,48%	5,91%	4,41%	2,80%
	88.000.000	12,64%	10,78%	9,22%	7,86%	6,64%
	108.000.000	15,56%	13,50%	11,84%	10,44%	9,21%
	128.000.000	18,21%	15,94%	14,13%	12,63%	11,34%

Ilustración 29. Análisis de sensibilidad para Perú

Sensibilidad México		CAPEX de constr. Total (USD miles)				
		300.000	350.000	400.000	450.000	500.000
Ingreso base (USD miles)	48.000.000	8,01%	6,69%	5,57%	4,60%	3,74%
	68.000.000	11,90%	10,36%	9,10%	8,04%	7,12%
	88.000.000	15,11%	13,34%	11,90%	10,72%	9,70%
	108.000.000	17,97%	15,96%	14,35%	13,03%	11,90%
	128.000.000	20,68%	18,37%	16,57%	15,12%	13,88%

Ilustración 30. Análisis de sensibilidad para México

Sensibilidad Chile		CAPEX de constr. Total (USD miles)				
		300.000	350.000	400.000	450.000	500.000
Ingreso base (USD miles)	48.000.000	7,27%	5,90%	4,75%	3,74%	2,82%
	68.000.000	11,20%	9,63%	8,34%	7,26%	6,32%
	88.000.000	14,45%	12,64%	11,19%	9,98%	8,94%
	108.000.000	17,35%	15,30%	13,66%	12,32%	11,18%
	128.000.000	20,09%	17,74%	15,91%	14,44%	13,18%

Ilustración 31. Análisis de sensibilidad para Chile

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con lo analizado en la presente investigación, se encontró que Colombia, Chile, Perú y México, son comparables en cuanto al desarrollo de la Infraestructura se refiere y para los objetivos planteados en este estudio teniendo en cuenta las calificaciones dadas por el World Economic Forum en el 2019. Adicionalmente comparten su categoría de Países en Desarrollo, región natural y cultural y pertenecen.

Teniendo en cuenta el ranking dado por el World Economic Forum 2019, Chile lidera el grupo de países seleccionados en cuanto a desarrollo de la infraestructura (puesto 42), seguido de México en el puesto 54, le sigue Colombia en el puesto 81 y Perú en el 88. Estas posiciones no son consecuentes con el porcentaje del PIB invertido en infraestructura, sobre todo para el caso

colombiano que como pico histórico en el 2017 invirtió el 3,3%, frente Perú y México que estuvieron en el rango del 7%.

Según el análisis cualitativo (capítulo 4.7) de las condiciones normativas, centrándonos particularmente en cuanto a la asignación de riesgos entre lo Público y lo Privado, Chile y México han logrado un modelo exitoso, el cual han adaptado a sus posibilidades de inversión pero manteniendo un equilibrio en cuanto a la asignación de responsabilidades, riesgos y compensaciones. Esto se determinó por los conceptos dados por las fuentes académicas consultadas por los montos de inversión en estos países, en comparación con Perú y Colombia.

Con relación a los resultados obtenidos de la elaboración de la proyección del flujo de caja del inversionista en un proyecto APP para cada país, se observa principalmente que realizar una inversión en APP en México y Chile, se convierte más atractivo para el inversionista en términos de la rentabilidad que podrían llegar a generar y asimismo niveles de costos tanto de invertir como de obtener financiación en comparación a países como Colombia y Perú.

Como se menciona en el desarrollo de la investigación, una de las variables más significativas en la proyección es la tasa de interés o el costo de la deuda en cada uno de los casos, esto debido a su fuerte impacto en el flujo de financiación del proyecto, que en el caso de las APP es un aspecto muy importante debido al alto nivel de financiación por la necesidad de recursos en etapa de construcción de la infraestructura previa a la retribución correspondiente.

Por lo tanto, se evidencia que la diferencia en el costo de la deuda para México y Chile, que oscila entre el 2% y 3% con escudo fiscal, contra tasas de Colombia y Perú que se encuentran entre 5% y 10%, genera que la TIR o tasa interna de retorno pueda pasar de un 12% a un 10% y definir la decisión en la posición del inversionista.

Por otra parte, los resultados que se reflejan en la estimación del costo de capital para cada país difieren en parte con lo obtenido por la elaboración y proyección de los flujos, esto se debe a que por ejemplo para el caso de México, este presenta el mayor costo de capital de los cuatro con una tasa del 11,2% lo que muestra el alto riesgo o costo que tiene el inversionista y por tanto recibe la mayor TIR del 11,9%. Por otro lado, se evidencian los resultados de Colombia y Chile, para los cuales Colombia presenta un mayor riesgo o costo de invertir sin embargo Chile, esto posiblemente producto de la tasa de interés recibe una mayor rentabilidad.

Por último, en relación con las proyecciones de los proyectos APP, se evidencia que, si bien variables macroeconómicas como lo son la devaluación implícita y la tasa de impuestos presentan un impacto relativo en los flujos, estas variables no permiten brindar una conclusión sobre el beneficio de invertir o no en los países incluidos en esta investigación. Lo anterior, debido a que actualmente dichas variables se comportan de forma similar en cada uno de los casos y están acorde con los indicadores de la región que comparten.

6. Bibliografía

Acosta, A. C. (16 de Abril de 2019). Colombia requiere 45.000 km de vías adicionales, dice el BID. *Portafolio*.

AGENCIA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA. (2020). *PROYECTOS AEROPORTUARIOS*. Obtenido de EL DORADO: <https://www.ani.gov.co/proyecto/aeropuertos/eldorado-21336>

Alborta, G. R., Stevenson, C., & Triana, S. (2011). *Asociaciones público-privadas para la prestación de servicios una visión hacia el futuro*. Banco Interamericano de Desarrollo.

Alonso, J. C., Benavides, J., Fainboim, I., & Rodriguez, C. (2001). *Participación Privada en Proyectos de Infraestructura y Determinantes de los Esquemas Contractuales Adoptados: El Caso Colombiano*. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank.

Aschauer, D. A. (1989). *Public investment and productivity growth in the Group of Seven*. Chicago: Economic perspectives.

BBVA. (6 de Octubre de 2016). *'Project finance', la alternativa de financiación para grandes proyectos*. Obtenido de www.bbva.com/es/project-finance-la-alternativa-financiacion-grandes-proyectos/

Bebczuk, R. N. (2000). *Información Asimétrica en Mercados Financieros*. Cambridge university Press.

- Bing Li, Akintoye, A., Edwards, P., & Hardcastle, C. (2005). Critical success factors for PPP/PFI projects in the UK construction industry. *Construction Management and Economics*, 459-471.
- Bloomberg. (21 de Junio de 2018). Colombia, US\$60.000 millones para ponerse al día en infraestructura. *Diario Portafolio*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/lo-que-necesita-colombia-para-ponerse-al-dia-en-infraestructura-518312>
- Briceño, C., Estache, A., & Shafik, N. (2004). *Infrastructure Services in Developing Countries: Access, Quality, Costs and Policy Reform*. Washington DC: World Bank Policy Research Working Paper 3468.
- Cardona, Y., & Ortiz, C. (2017). Asignación de riesgos en proyectos de infraestructura vial de cuarta generación. *Universidad Eafit*.
- Clews, R. (2016). *Sources of Finance and the Global Project Finance Markets*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/topics/economics-econometrics-and-finance/project-finance>
- Colombia Compra Eficiente. (10 de mayo de 2017). *Manual para la identificación y Cobertura del riesgo en los Procesos de Contratación*. Obtenido de www.colombiacompra.gov.co: <https://www.colombiacompra.gov.co/manuales-guias-y-pliegos-tipo/manuales-y-guias/manual-para-la-identificacion-y-cobertura-del-riesgo>
- Corporación Andina de Fomento. (2010). *Infraestructura pública y participación privada: conceptos y experiencias en América y España*. Corporación Andina de Fomento.

Correa R., J. S., & Murillo O., J. H. (2015). *Escritura e Investigación Académica. Una guía para la elaboración del trabajo de grado*. Bogotá, Colombia: Editorial CESA.

Damodaran, A. (2020). *Corporate Marginal Tax Rates - By country*. New York: NYU Stern School of Business.

Departamento Nacional de Planeación - DNP. (11 de febrero de 2016). *Guía de Asociaciones Público Privadas*. Obtenido de www.dnp.gov.co: <https://www.dnp.gov.co/programas/participaci%C3%B3n-privada-%20y-en-proyectos-de-infraestructura/asociaciones-publico-privadas/Paginas/guias-app.aspx>

Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Informe trimestral del registro único de asociaciones público privadas No 13*. Bogotá.

Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Marco Normativo APP*. Obtenido de <https://www2.dnp.gov.co/programas/participaci%C3%B3n-privada-%20y-en-proyectos-de-infraestructura/asociaciones-publico-privadas/Paginas/marco-normativo-app.aspx>

Diario Portafolio. (2018). Al 2030, Colombia movilizaría 94,3 millones de viajeros aéreos. *Portafolio*.

Dimitri, N., Piga, G., & Spagnolo, G. (2006). *Handbook of Procurement*. New York: Universidad de Cambridge.

DNP - Subdirección General Sectorial. (2016). *APP EN INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA (presentación ante CAMACOL)*. Bogotá.

EL ESPECTADOR. (18 de Octubre de 2018). Colombia ocupa el puesto 60, de 140, de los países más competitivos. *Diario el espectador*. Obtenido de

<https://www.elespectador.com/economia/colombia-ocupa-el-puesto-60-de-140-de-los-paises-mas-competitivos-articulo-818414>

Estrada, V. (2017). Estudio Comparativo en la Implementación de las Asociaciones Público Privadas (APP) En Colombia, Perú, Brasil y Argentina. *Asociación Ambiente y Sociedad*.

Garzón Bejarano, D. E. (2016). QUE INCIDENCIA TIENE LA AUSENCIA DE INFRAESTRUCTURA EN TRANSPORTE EN EL CRECIMIENTO ECONOMICO DE UN PAIS. *UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA*.

Global Infrastructure Outlook - A G20 Initiative. (2020). *Infrastructure Outlook - G20*.
Obtenido de <https://outlook.gihub.org/countries/Peru>

Gómez, L. F., Rojas, C. V., & Sierra, L. M. (2018). Tipologías contractuales de asociaciones público privadas y su conveniencia para las partes contratantes. *Universidad Santo Tomás*.

Gonzalez, J. D., Rojas, M. D., & Arboleda, C. A. (2014). Project Finance y Asociaciones Público-Privada para la provisión de servicios de infraestructura en Colombia. *Obras y Proyectos 16*, 61-82.

Gutiérrez, M. L. (2015). Las asociaciones público-privadas en la Unión Europea: Elementos para un análisis sobre la concesión de obra pública en Chile. *Revista de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso*, 313-337.

Hernández, R., Fernández, C., & Bautista, P. (2010). *metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.

Hinojosa, S. A. (2010). *UN INDICADOR DE ELEGIBILIDAD PARA SELECCIONAR PROYECTOS DE ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADAS EN INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS.*

Infracompass - Global Infrastructure Hub. (2020). *Infracompass.gihub.org*. Obtenido de <https://infracompass.gihub.org/compare-countries/?country=COL%2cCHL%2cPER%2cMEX%2cAmericas%2cEurope>

INFRALATAM. (2020). *¿Cuánto invierten en infraestructura los países de América Latina y el Caribe?* BID. Obtenido de <https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/infraestructura-la-clave-del-crecimiento-para-america-latina>

Instituto Peruano de Economía - IPC. (2017). *¿Hacia donde va la economía del Perú?* *Revista Costos.*

Khanom, N. (2010). Conceptual Issues in Defining Public Private Partnerships. *International Review of Business Research Papers*, Volume 6. Number 2 Pp. 150 -163.

Ley 1508. (2012). *Régimen jurídico de las Asociaciones Público Privadas.* Colombia: República de Colombia.

Londoño Vallejo, M. (2014). Asociaciones público privadas, modelo de desarrollo de infraestructura productiva y social en Colombia y el mundo: marco histórico, conceptual y crítico de la Ley 1508 de 2012. *Revista de Derecho Público*, 23-33.

López, I. D. (2018). Factores Determinantes de las Asociaciones Público Privadas, APP, en infraestructura en Colombia. *Universidad Nacional de Colombia.*

- Lozano, E., Godínez, R., & Albor, S. M. (2017). Las asociaciones Público Privadas en México: Financiación y beneficios sociales en proyectos de infraestructura carretera. *Revista Global de Negocios Vol. 5*, 23-43.
- Machado, R., & Toma, H. (2017). Crecimiento económico e infraestructura de transportes y comunicaciones en el Perú. *Economía Vol. XL, N° 79*, 9-46.
- Martínez, A., & García Helena. (2016). *Competitividad en el transporte aéreo en Colombia*. Bogotá: Fedesarrollo.
- Ministerio de transporte de Colombia. (2020). *Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras - SINC*. Obtenido de <http://mintransporte.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=bd2921674c87477689fcdc037849bb77>
- Modigliani, F., & Miller, M. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment,. *American Economic Review 48*, 261-297.
- Molina, F. (Octubre de 2019). PROJECT FINANCE. ...Breve introducción... Material Académico.
- Nalvarte Salvatierra, P., & Calderón Cubillas, J. (2015). Conceptos Básicos del Project Finance. *Derecho & Sociedad*, 111-115. Obtenido de Recuperado a partir de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/derechoysociedad/article/view/15230>
- Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de AL y C. (26 de Diciembre de 2016). *observatorioplanificacion.cepal.org*. Obtenido de <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/instituciones/consejo-nacional-de-politica-economica-y-social-conpes-de-colombia>

- Officer, L. H. (1976). The Purchasing-Power-Parity Theory of Exchange Rates: A Review Article. *Palgrave Macmillan Journals*, 1-60.
- Parra, Y. A. (2015). Factores Críticos de Éxito de las Asociaciones Público Privadas, APP, en infraestructura eléctrica rural en Caldas. *Universidad Nacional de Colombia*.
- Pedroza Villegas, K. (2016). *Caracterización financiera de los contratos de concesiones viales en Colombia. Estudio de caso*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Plataforma digital Única del Estado Peruano. (2020). *Estadística: Infraestructura de Transportes. Infraestructura Vial*. Lima.
- ProInversión. (2016). *Brochure institucional ProInversión*. Lima.
- Quevedo, M., Neira, L., & Villarreal, T. (2018). Aproximaciones teóricas entre las Asociaciones Público Privadas del Ecuador y Latinoamérica. *Oportunidades de Negocios, Universidad Católica de Cuenca*, 63-76.
- Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <https://dle.rae.es>
- Rigail, A., & Jurado, E. (2016). El flujo de caja libre, operativo y del accionista, los elementos creadores de valor. Los value drivers o inductores de valor corporativos. *Innova Research Journal*, 21-75.
- Roncero, M. Á. (2006). CONCESIONES COFINANCIADAS Y PPPS. *Themis 52, Revista de Derecho*, 231-238.
- Schwab, K., & WEF. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Cologny: World Economic Forum.

- SERVICE WORKS GLOBAL. (2019). *swg.com*. Obtenido de Types of PPP Contracts:
<https://www.swg.com/can/insight/ppp-resources/types-of-ppp-contracts/>
- Sharpe, W. F. (1964). CAPITAL ASSET PRICES: A THEORY OF MARKET EQUILIBRIUM UNDER CONDITIONS OF RISK. *The Journal of Finance*, 425-442.
- Statista. (2020). *Reports*. Obtenido de www-statista-com
- Suárez, A., Yitani, J., Franco, J., & Pastor De Elizalde, M. (2019). Casos de estudio en Asociaciones Público-Privadas en América Latina y el Caribe: Aeropuerto Internacional Jorge Chavez (Lima, Perú). *Documento para discusión n. IDB-DP-00715 Banco Interamericano de Desarrollo*.
- The Economist. (2020). *Consumer prices (% change pa; av)*. The Economist, Intelligence Unit.
- The Economist. (2020). *Lending interest rate (%)*. The Economist - Intelligence Unit.
- Umezawa, A., & Reaño, M. (2013). Evolución de las Asociaciones Público Privadas - APPs, conforme a la regulación normatividad: una visión a través de experiencias. *Círculo de Derecho Administrativo*.
- Velásquez, A. (2018). El fracaso de las Asociaciones Público Privadas (APP) mediante concesión en proyectos de infraestructura de transporte en Perú. *Universidad Ricardo Palma*.
- Vijayabanu, C., & Vignesh, T. (2018). Critical factors determining the success of Public-Private Partnership in construction projects: An Indian Context. *Journal of Modern Project Management*, 24-39.

Villalba, F. A., Almanza, A. M., & Garay, C. E. (2018). *Informe trimestral del Registro Único de Asociaciones Público Privadas (RUAPP)*. Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Web el Economista. (5 de Mayo de 2019). *El Economista*. Obtenido de Chile presenta millonario plan de inversiones en infraestructura vial:
<https://www.eleconomistaamerica.co>

Worldbank. (Febrero de 2017). *worldbank.org*. Obtenido de <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/es/asociaciones-publico-privadas/definicion>

Zambrano, O., & Aguilera-Lizarazu, G. (2011). *Brechas de infraestructura, crecimiento y desigualdad en los países andinos*. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de www.iadb.org

Zevallos, L., Salas, V., & Robles, L. (2014). Asociaciones Público-Privadas para servicio de salud: ¿La solución al sistema de salud peruano? *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 769 - 774.

7. Anexo

7.1. Flujo de caja del inversionista

Flujo de caja del inversionista de Colombia

Periodos		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de accionista APP Colombia											
Ingresos	USD miles	-	-	-	101.562	106.247	110.723	115.613	120.719	126.051	131.618
Costos & gastos	USD miles	- 150	- 153	- 155	- 30.469	- 31.874	- 33.217	- 34.684	- 36.216	- 37.815	- 39.485
EBITDA	USD miles	- 150	- 153	- 155	71.094	74.373	77.506	80.929	84.503	88.236	92.133
Impuestos operacionales	USD miles	-	-	-	- 21.328	- 22.312	- 23.252	- 24.279	- 25.351	- 26.471	- 27.640
Flujo de caja operacional	USD miles	- 150	- 153	- 155	49.766	52.061	54.254	56.650	59.152	61.765	64.493
CAPEX de construcción	USD miles	- 133.333	- 135.849	- 137.452	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	- 37.180	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	- 133.333	- 136.002	- 137.607	49.766	52.061	54.254	56.650	21.972	61.765	64.493
Desembolsos de deuda	USD miles	80.000	80.000	80.000	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	-	-	-	- 20.555	- 21.825	- 25.332	- 28.764	- 5.947	- 34.774	- 39.085
intereses	USD miles	-	- 4.577	- 8.084	- 14.992	- 15.361	- 13.421	- 11.701	- 9.747	- 9.343	- 6.982
Flujo de caja financiero	USD miles	80.000	75.423	71.916	- 35.547	- 37.186	- 38.753	- 40.465	- 15.694	- 44.118	- 46.066
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	- 53.333	- 60.579	- 65.691	14.219	14.875	15.501	16.186	6.278	17.647	18.427
Aportes de capital	USD miles	- 53.333	- 53.333	- 53.333	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	- 106.667	- 113.912	- 119.024	14.219	14.875	15.501	16.186	6.278	17.647	18.427
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ke o costo de capital	%	10,95%	11,00%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%
Factor de descuento		0,90	0,81	0,73	0,66	0,59	0,53	0,48	0,43	0,39	0,35
Flujo del accionista descontado	USD miles	- 96.136	- 92.452	- 86.915	9.350	8.808	8.266	7.772	2.715	6.871	6.461

Periodos		Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Flujo de accionista APP Colombia											
Ingresos	USD miles	137.431	143.500	149.838	156.456	163.366	170.581	178.114	185.981	194.195	202.771
Costos & gastos	USD miles	- 41.229 -	- 43.050 -	- 44.951 -	- 46.937 -	- 49.010 -	- 51.174 -	- 53.434 -	- 55.794 -	- 58.258 -	- 60.831
EBITDA	USD miles	96.202	100.450	104.887	109.519	114.356	119.406	124.680	130.187	135.936	141.940
Impuestos operacionales	USD miles	- 28.860 -	- 30.135 -	- 31.466 -	- 32.856 -	- 34.307 -	- 35.822 -	- 37.404 -	- 39.056 -	- 40.781 -	- 42.582
Flujo de caja operacional	USD miles	67.341	70.315	73.421	76.663	80.049	83.585	87.276	91.131	95.155	99.358
CAPEX de construcción	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	39.808	-	-	-	-	42.622	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	67.341	70.315	33.613	76.663	80.049	83.585	87.276	48.509	95.155	99.358
Desembolsos de deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	- 43.774 -	- 19.944 -	-	-	-	-	-	-	-	-
intereses	USD miles	- 4.327 -	- 1.354 -	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja financiero	USD miles	- 48.101 -	21.298	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	19.240	49.017	33.613	76.663	80.049	83.585	87.276	48.509	95.155	99.358
Aportes de capital	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	19.240	49.017	33.613	76.663	80.049	83.585	87.276	48.509	95.155	99.358
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Ke o costo de capital	%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%
Factor de descuento		0,32	0,28	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,12
Flujo del accionista descontado	USD miles	6.075	13.937	8.606	17.676	16.621	15.628	14.694	7.355	12.992	12.216

Periodos		Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Flujo de accionista APP Colombia											
Ingresos	USD miles	211.727	221.078	230.841	241.037	251.682	262.798	274.404	286.523	299.177	312.390
Costos & gastos	USD miles	- 63.518 -	- 66.323 -	- 69.252 -	- 72.311 -	- 75.505 -	- 78.839 -	- 82.321 -	- 85.957 -	- 89.753 -	- 93.717
EBITDA	USD miles	148.209	154.754	161.589	168.726	176.177	183.958	192.083	200.566	209.424	218.673
Impuestos operacionales	USD miles	- 44.463 -	- 46.426 -	- 48.477 -	- 50.618 -	- 52.853 -	- 55.187 -	- 57.625 -	- 60.170 -	- 62.827 -	- 65.602
Flujo de caja operacional	USD miles	103.746	108.328	113.112	118.108	123.324	128.771	134.458	140.396	146.597	153.071
CAPEX de construcción	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	45.634	-	-	-	-	48.860	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	103.746	108.328	67.478	118.108	123.324	128.771	134.458	91.537	146.597	153.071
Desembolsos de deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
intereses	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja financiero	USD miles	-									
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	103.746	108.328	67.478	118.108	123.324	128.771	134.458	91.537	146.597	153.071
Aportes de capital	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	103.746	108.328	67.478	118.108	123.324	128.771	134.458	91.537	146.597	153.071
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Ke o costo de capital	%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%	11,05%
Factor de descuento		0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05	0,04
Flujo del accionista descontado	USD miles	11.486	10.800	6.058	9.549	8.978	8.442	7.938	4.866	7.018	6.599

Flujo de caja del inversionista Perú

Periodos		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de accionista APP Perú											
Ingresos	USD miles	-	-	-	98.264	101.410	105.067	109.176	113.445	117.882	122.491
Costos & gastos	USD miles	-	150 -	152 -	153 -	29.479 -	30.423 -	31.520 -	32.753 -	34.034 -	35.364 -
EBITDA	USD miles	-	150 -	152 -	153	68.785	70.987	73.547	76.423	79.412	82.517
Impuestos operacionales	USD miles	-	-	-	-	19.260 -	19.876 -	20.593 -	21.398 -	22.235 -	23.105 -
Flujo de caja operacional	USD miles	-	150 -	152 -	153	49.525	51.110	52.954	55.025	57.176	59.412
CAPEX de construcción	USD miles	-	133.333 -	134.790 -	135.585	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	34.940	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	-	133.333 -	134.941 -	135.738	49.525	51.110	52.954	55.025	22.236	59.412
Desembolsos de deuda	USD miles	80.000	80.000	80.000	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	-	-	-	11.699 -	13.495 -	16.864 -	19.989	1.481 -	24.929 -	29.021
intereses	USD miles	-	6.918 -	15.153 -	23.676 -	23.012 -	20.960 -	19.314 -	17.364 -	17.509 -	15.076
Flujo de caja financiero	USD miles	80.000	73.082	64.847 -	35.375 -	36.507 -	37.824 -	39.303 -	15.883 -	42.437 -	44.097
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	-	53.333 -	61.859 -	70.891	14.150	14.603	15.130	15.721	6.353	16.975
Aportes de capital	USD miles	-	53.333 -	53.333 -	53.333	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	-	106.667 -	115.192 -	124.224	14.150	14.603	15.130	15.721	6.353	16.975
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ke o costo de capital	%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%
Factor de descuento		0,91	0,82	0,75	0,68	0,61	0,56	0,51	0,46	0,42	0,38
Flujo del accionista descontado	USD miles	-	96.777 -	94.822 -	92.776	9.588	8.978	8.439	7.956	2.917	7.071

Periodos		Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Flujo de accionista APP Perú											
Ingresos	USD miles	127.282	132.259	137.431	142.806	148.390	154.193	160.223	166.489	173.000	179.765
Costos & gastos	USD miles	- 38.184 -	- 39.678 -	- 41.229 -	- 42.842 -	- 44.517 -	- 46.258 -	- 48.067 -	- 49.947 -	- 51.900 -	- 53.929
EBITDA	USD miles	89.097	92.581	96.202	99.964	103.873	107.935	112.156	116.542	121.100	125.835
Impuestos operacionales	USD miles	- 24.947 -	- 25.923 -	- 26.937 -	- 27.990 -	- 29.084 -	- 30.222 -	- 31.404 -	- 32.632 -	- 33.908 -	- 35.234
Flujo de caja operacional	USD miles	64.150	66.659	69.265	71.974	74.789	77.713	80.752	83.910	87.192	90.601
CAPEX de construcción	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	36.512	-	-	-	-	38.155	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	64.150	66.659	32.753	71.974	74.789	77.713	80.752	45.756	87.192	90.601
Desembolsos de deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	- 33.577 -	- 38.645 -	- 18.198 -	- 35.064 -	-	-	-	-	-	-
intereses	USD miles	- 12.244 -	- 8.968 -	- 5.197 -	- 3.421 -	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja financiero	USD miles	- 45.821 -	- 47.613 -	- 23.395 -	- 38.485	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	18.329	19.045	9.358	33.489	74.789	77.713	80.752	45.756	87.192	90.601
Aportes de capital	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	18.329	19.045	9.358	33.489	74.789	77.713	80.752	45.756	87.192	90.601
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Ke o costo de capital	%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%
Factor de descuento		0,34	0,31	0,28	0,26	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,14
Flujo del accionista descontado	USD miles	6.285	5.925	2.642	8.577	17.378	16.383	15.445	7.940	13.728	12.942

Periodos		Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Flujo de accionista APP Perú											
Ingresos	USD miles	186.795	194.100	201.690	209.577	217.773	226.289	235.139	244.334	253.889	263.818
Costos & gastos	USD miles	- 56.038	- 58.230	- 60.507	- 62.873	- 65.332	- 67.887	- 70.542	- 73.300	- 76.167	- 79.145
EBITDA	USD miles	130.756	135.870	141.183	146.704	152.441	158.403	164.597	171.034	177.722	184.672
Impuestos operacionales	USD miles	- 36.612	- 38.044	- 39.531	- 41.077	- 42.684	- 44.353	- 46.087	- 47.889	- 49.762	- 51.708
Flujo de caja operacional	USD miles	94.145	97.826	101.652	105.627	109.758	114.050	118.510	123.144	127.960	132.964
CAPEX de construcción	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	39.871	-	-	-	-	41.665	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	94.145	97.826	61.780	105.627	109.758	114.050	118.510	81.479	127.960	132.964
Desembolsos de deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
intereses	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja financiero	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	94.145	97.826	61.780	105.627	109.758	114.050	118.510	81.479	127.960	132.964
Aportes de capital	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	94.145	97.826	61.780	105.627	109.758	114.050	118.510	81.479	127.960	132.964
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Ke o costo de capital	%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%	10,22%
Factor de descuento		0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05
Flujo del accionista descontado	USD miles	12.201	11.503	6.591	10.224	9.639	9.087	8.567	5.344	7.614	7.179

Flujo de caja del inversionista México

Periodos		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de accionista APP México											
Ingresos	USD miles	-	-	-	102.953	107.806	113.001	118.678	124.640	130.901	137.477
Costos & gastos	USD miles	- 150	- 154	- 157	- 30.886	- 32.342	- 33.900	- 35.603	- 37.392	- 39.270	- 41.243
EBITDA	USD miles	- 150	- 154	- 157	72.067	75.464	79.101	83.074	87.248	91.631	96.234
Impuestos operacionales	USD miles	-	-	-	- 21.620	- 22.639	- 23.730	- 24.922	- 26.174	- 27.489	- 28.870
Flujo de caja operacional	USD miles	- 150	- 154	- 157	50.447	52.825	55.371	58.152	61.073	64.142	67.364
CAPEX de construcción	USD miles	- 133.333	- 136.908	- 139.870	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	- 38.388	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	- 133.333	- 137.062	- 140.027	50.447	52.825	55.371	58.152	22.686	64.142	67.364
Desembolsos de deuda	USD miles	80.000	80.000	80.000	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	-	-	-	- 31.037	- 32.447	- 34.954	- 37.851	- 13.503	- 43.466	- 46.742
intereses	USD miles	-	- 992	- 2.366	- 4.997	- 5.284	- 4.597	- 3.687	- 2.701	- 2.349	- 1.217
Flujo de caja financiero	USD miles	80.000	79.008	77.634	- 36.034	- 37.732	- 39.550	- 41.537	- 16.204	- 45.815	- 47.959
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	- 53.333	- 58.054	- 62.393	14.413	15.093	15.820	16.615	6.482	18.326	19.405
Aportes de capital	USD miles	- 53.333	- 53.333	- 53.333	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	- 106.667	- 111.388	- 115.727	14.413	15.093	15.820	16.615	6.482	18.326	19.405
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ke o costo de capital	%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%
Factor de descuento		0,90	0,81	0,73	0,65	0,59	0,53	0,48	0,43	0,38	0,35
Flujo del accionista descontado	USD miles	- 95.919	- 90.072	- 84.152	9.425	8.875	8.365	7.900	2.771	7.046	6.709

Periodos		Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Flujo de accionista APP México											
Ingresos	USD miles	144.383	151.636	159.254	167.254	175.656	184.481	193.748	203.481	213.703	224.439
Costos & gastos	USD miles	- 43.315 -	- 45.491 -	- 47.776 -	- 50.176 -	- 52.697 -	- 55.344 -	- 58.124 -	- 61.044 -	- 64.111 -	- 67.332
EBITDA	USD miles	101.068	106.146	111.478	117.078	122.959	129.136	135.624	142.437	149.592	157.107
Impuestos operacionales	USD miles	- 30.320 -	- 31.844 -	- 33.443 -	- 35.123 -	- 36.888 -	- 38.741 -	- 40.687 -	- 42.731 -	- 44.878 -	- 47.132
Flujo de caja operacional	USD miles	70.748	74.302	78.034	81.955	86.072	90.396	94.937	99.706	104.715	109.975
CAPEX de construcción	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	42.310	-	-	-	-	46.632	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	70.748	74.302	35.725	81.955	86.072	90.396	94.937	53.073	104.715	109.975
Desembolsos de deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
intereses	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja financiero	USD miles	-	-								
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	70.748	74.302	35.725	81.955	86.072	90.396	94.937	53.073	104.715	109.975
Aportes de capital	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	70.748	74.302	35.725	81.955	86.072	90.396	94.937	53.073	104.715	109.975
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Ke o costo de capital	%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%
Factor de descuento		0,31	0,28	0,25	0,23	0,20	0,18	0,16	0,15	0,13	0,12
Flujo del accionista descontado	USD miles	21.997	20.774	8.982	18.529	17.499	16.527	15.608	7.846	13.921	13.147

Periodos		Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Flujo de accionista APP México											
Ingresos	USD miles	235.714	247.555	259.991	273.052	286.769	301.175	316.305	332.195	348.883	366.409
Costos & gastos	USD miles	- 70.714 -	- 74.266 -	- 77.997 -	- 81.916 -	- 86.031 -	- 90.352 -	- 94.891 -	- 99.658 -	- 104.665 -	- 109.923
EBITDA	USD miles	165.000	173.288	181.994	191.136	200.738	210.822	221.413	232.536	244.218	256.486
Impuestos operacionales	USD miles	- 49.500 -	- 51.987 -	- 54.598 -	- 57.341 -	- 60.221 -	- 63.247 -	- 66.424 -	- 69.761 -	- 73.265 -	- 76.946
Flujo de caja operacional	USD miles	115.500	121.302	127.396	133.795	140.517	147.576	154.989	162.775	170.952	179.540
CAPEX de construcción	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	51.397	-	-	-	-	56.648	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	115.500	121.302	75.999	133.795	140.517	147.576	154.989	106.127	170.952	179.540
Desembolsos de deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
intereses	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja financiero	USD miles	-									
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	115.500	121.302	75.999	133.795	140.517	147.576	154.989	106.127	170.952	179.540
Aportes de capital	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	115.500	121.302	75.999	133.795	140.517	147.576	154.989	106.127	170.952	179.540
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Ke o costo de capital	%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%	11,20%
Factor de descuento		0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04
Flujo del accionista descontado	USD miles	12.417	11.727	6.607	10.459	9.878	9.329	8.810	5.425	7.858	7.421

Flujo de caja del inversionista Chile

Periodos		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Flujo de accionista APP México											
Ingresos	USD miles	-	-	-	100.103	103.812	108.186	112.635	117.268	122.091	127.113
Costos & gastos	USD miles	- 150	- 153	- 154	- 30.031	- 31.144	- 32.456	- 33.791	- 35.180	- 36.627	- 38.134
EBITDA	USD miles	- 150	- 153	- 154	70.072	72.668	75.730	78.845	82.088	85.464	88.979
Impuestos operacionales	USD miles	-	-	-	- 18.919	- 19.620	- 20.447	- 21.288	- 22.164	- 23.075	- 24.024
Flujo de caja operacional	USD miles	- 150	- 153	- 154	51.153	53.048	55.283	57.557	59.924	62.389	64.955
CAPEX de construcción	USD miles	- 133.333	- 135.849	- 137.185	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	- 36.117	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	- 133.333	- 136.002	- 137.339	51.153	53.048	55.283	57.557	23.807	62.389	64.955
Desembolsos de deuda	USD miles	80.000	80.000	80.000	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	-	-	-	- 28.600	- 31.963	- 34.279	- 36.898	- 38.862	- 41.823	- 44.870
intereses	USD miles	-	- 1.766	- 3.679	- 7.938	- 5.928	- 5.209	- 4.214	- 3.143	- 2.740	- 1.526
Flujo de caja financiero	USD miles	80.000	78.234	76.321	- 36.538	- 37.891	- 39.488	- 41.112	- 17.005	- 44.563	- 46.396
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	- 53.333	- 57.767	- 61.018	14.615	15.157	15.795	16.445	6.802	17.825	18.558
Aportes de capital	USD miles	- 53.333	- 53.333	- 53.333	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	- 106.667	- 111.101	- 114.351	14.615	15.157	15.795	16.445	6.802	17.825	18.558
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ke o costo de capital	%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%
Factor de descuento		0,90	0,82	0,74	0,67	0,61	0,55	0,49	0,45	0,40	0,37
Flujo del accionista descontado	USD miles	- 96.467	- 90.870	- 84.586	9.777	9.170	8.642	8.138	3.044	7.215	6.793

Periodos		Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Flujo de accionista APP México											
Ingresos	USD miles	132.341	137.784	143.451	149.351	155.494	161.889	168.548	175.480	182.697	190.212
Costos & gastos	USD miles	- 39.702 -	- 41.335 -	- 43.035 -	- 44.805 -	- 46.648 -	- 48.567 -	- 50.564 -	- 52.644 -	- 54.809 -	- 57.063
EBITDA	USD miles	92.639	96.449	100.416	104.546	108.846	113.322	117.983	122.836	127.888	133.148
Impuestos operacionales	USD miles	- 25.012 -	- 26.041 -	- 27.112 -	- 28.227 -	- 29.388 -	- 30.597 -	- 31.856 -	- 33.166 -	- 34.530 -	- 35.950
Flujo de caja operacional	USD miles	67.626	70.408	73.303	76.318	79.457	82.725	86.128	89.670	93.358	97.198
CAPEX de construcción	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	38.111	-	-	-	-	40.215	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	67.626	70.408	35.192	76.318	79.457	82.725	86.128	49.455	93.358	97.198
Desembolsos de deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	- 7.706	-	-	-	-	-	-	-	-	-
intereses	USD miles	- 224	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja financiero	USD miles	- 7.930	-								
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	59.696	70.408	35.192	76.318	79.457	82.725	86.128	49.455	93.358	97.198
Aportes de capital	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	59.696	70.408	35.192	76.318	79.457	82.725	86.128	49.455	93.358	97.198
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20
Ke o costo de capital	%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%
Factor de descuento		0,33	0,30	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,13
Flujo del accionista descontado	USD miles	19.761	21.079	9.529	18.688	17.596	16.568	15.600	8.101	13.831	13.023

Periodos		Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Flujo de accionista APP México											
Ingresos	USD miles	198.035	206.180	214.660	223.489	232.681	242.251	252.215	262.588	273.389	284.633
Costos & gastos	USD miles	- 59.410 -	- 61.854 -	- 64.398 -	- 67.047 -	- 69.804 -	- 72.675 -	- 75.664 -	- 78.777 -	- 82.017 -	- 85.390
EBITDA	USD miles	138.624	144.326	150.262	156.442	162.877	169.576	176.550	183.812	191.372	199.243
Impuestos operacionales	USD miles	- 37.429 -	- 38.968 -	- 40.571 -	- 42.239 -	- 43.977 -	- 45.785 -	- 47.669 -	- 49.629 -	- 51.670 -	- 53.796
Flujo de caja operacional	USD miles	101.196	105.358	109.691	114.203	118.900	123.790	128.882	134.183	139.702	145.447
CAPEX de construcción	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPEX de mantenimiento	USD miles	-	-	42.435	-	-	-	-	44.778	-	-
Flujo de caja disponible para deuda	USD miles	101.196	105.358	67.256	114.203	118.900	123.790	128.882	89.405	139.702	145.447
Desembolsos de deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización deuda	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
intereses	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja financiero	USD miles	-									
Flujo de caja disponible para inversionista	USD miles	101.196	105.358	67.256	114.203	118.900	123.790	128.882	89.405	139.702	145.447
Aportes de capital	USD miles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flujo de caja del inversionista	USD miles	101.196	105.358	67.256	114.203	118.900	123.790	128.882	89.405	139.702	145.447
Análisis de rentabilidad											
Rentabilidad del accionista											
Periodo de descuento	Años	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30
Ke o costo de capital	%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%	10,57%
Factor de descuento		0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
Flujo del accionista descontado	USD miles	12.262	11.546	6.666	10.236	9.638	9.075	8.545	5.361	7.576	7.133

7.2. Tasa de descuento

Colombia

Costo del capital - Colombia										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Fuente
Tasa libre de riesgo	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%: US Treasury - Promedio de 2 años del retorno del T-bond de 10 años
Prima de riesgo de mercado	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%: Promedio aritmético del spread entre el retorno promedio anual del S&P 500 sobre el T-bond de 10 años, en el periodo de 1928 a 2020
Beta desapalancado	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%: Damodaran - Engineering/Construction
Tasa impositiva	32,00%	31,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%: Tasa impositiva estatutaria de Colombia
D/E	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%: Damodaran - Engineering/Construction
Beta reapalancado	106,37%	107,11%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	Cálculos propios
Tasa de riesgo país	2,15%	2,15%	2,15%	2,15%	2,15%	2,15%	2,15%	2,15%	2,15%	2,15%: Promedio de 2 años del retorno del EMBI+ Colombia
CAPM (nominal en USD)	10,95%	11,00%	11,05%	Cálculos propios						

Costo de deuda - Colombia										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Fuente
Costo de deuda pre-tax	9,70%	10,10%	10,90%	11,30%	11,80%	11,80%	11,80%	11,80%	11,80%	11,80%: The Economist Intelligence Unit
Tax rate	32,00%	31,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%: Tasa impositiva estatutaria de Colombia
Costo de la deuda post-tax (COP)	6,60%	6,97%	7,63%	7,91%	8,26%	8,26%	8,26%	8,26%	8,26%	Cálculos propios
Inflación Colombia	2,60%	2,90%	4,40%	3,80%	3,10%	3,20%	3,20%	3,20%	3,20%	3,20%: The Economist Intelligence Unit
Costo de la deuda post-tax (términos reales)	3,89%	3,95%	3,09%	3,96%	5,00%	4,90%	4,90%	4,90%	4,90%	Cálculos propios
Inflación Estados Unidos	0,70%	1,70%	1,90%	2,20%	1,90%	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%: The Economist Intelligence Unit
Costo de la deuda post-tax (USD)	4,62%	5,72%	5,05%	6,25%	7,00%	6,79%	6,79%	6,79%	6,79%	Cálculos propios

Perú

Costo del capital - Perú										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Fuente
Tasa libre de riesgo	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%: US Treasury - Promedio de 2 años del retorno del T-bond de 10 años
Prima de riesgo de mercado	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%: Promedio aritmético del spread entre el retorno promedio anual del S&P 500 sobre el T-bond de 10 años, en el periodo de 1928 a 2020
Beta desapalancado	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%: Damodaran - Engineering/Construction
Tasa impositiva	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%: Tasa impositiva estatutaria de Perú
D/E	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%: Damodaran - Engineering/Construction
Beta reapalancado	109,32%	109,32%	109,32%	109,32%	109,32%	109,32%	109,32%	109,32%	109,32%	Cálculos propios
Tasa de riesgo país	1,23%	1,23%	1,23%	1,23%	1,23%	1,23%	1,23%	1,23%	1,23%	1,23%: Promedio de 2 años del retorno del EMBI+ Perú
CAPM (nominal en USD)	10,22%	Cálculos propios								

Costo de deuda - Perú										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Fuente
Costo de deuda pre-tax	13,10%	12,90%	13,90%	14,00%	14,90%	14,90%	14,90%	14,90%	14,90%	14,90%: The Economist Intelligence Unit
Tax rate	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%	28,00%: Tasa impositiva estatutaria de Perú
Costo de la deuda post-tax (PEN)	9,43%	9,29%	10,01%	10,08%	10,73%	10,73%	10,73%	10,73%	10,73%	Cálculos propios
Inflación Perú	1,80%	2,30%	2,40%	2,40%	2,50%	2,70%	2,70%	2,70%	2,70%	2,70%: The Economist (24-08-2020)
Costo de la deuda post-tax (términos reales)	7,50%	6,83%	7,43%	7,50%	8,03%	7,82%	7,82%	7,82%	7,82%	Cálculos propios
Inflación Estados Unidos	0,70%	1,70%	1,90%	2,20%	1,90%	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%: The Economist Intelligence Unit
Costo de la deuda post-tax (USD)	8,25%	8,65%	9,47%	9,86%	10,08%	9,76%	9,76%	9,76%	9,76%	Cálculos propios

México

Costo del capital - México										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Fuente
Tasa libre de riesgo	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%: US Treasury - Promedio de 2 años del retorno del T-bond de 10 años
Prima de riesgo de mercado	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%: Promedio aritmético del spread entre el retorno promedio anual del S&P 500 sobre el T-bond de 10 años, en el periodo de 1928 a 2020
Beta desapalancado	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%: Damodaran - Engineering/Construction
Tasa impositiva	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%: Tasa impositiva estatutaria de México
D/E	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%: Damodaran - Engineering/Construction
Beta reapalancado	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%	107,84%: Cálculos propios
Tasa de riesgo país	2,31%	2,31%	2,31%	2,31%	2,31%	2,31%	2,31%	2,31%	2,31%	2,31%: Promedio de 2 años del retorno del EMBI+ México
CAPM (nominal en USD)	11,20%	Cálculos propios								

Costo de deuda - México										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Fuente
Costo de deuda pre-tax	6,20%	4,90%	5,10%	5,40%	6,20%	6,60%	6,60%	6,60%	6,60%	6,60%: The Economist Intelligence Unit
Tax rate	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%: Tasa impositiva estatutaria de México
Costo de la deuda post-tax (MXN)	4,34%	3,43%	3,57%	3,78%	4,34%	4,62%	4,62%	4,62%	4,62%	Cálculos propios
Inflación México	3,40%	3,90%	4,00%	3,90%	3,70%	3,80%	3,80%	3,80%	3,80%	3,80%: The Economist (24-08-2020)
Costo de la deuda post-tax (términos reales)	0,91%	-0,45%	-0,41%	-0,12%	0,62%	0,79%	0,79%	0,79%	0,79%	Cálculos propios
Inflación Estados Unidos	0,70%	1,70%	1,90%	2,20%	1,90%	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%: The Economist Intelligence Unit
Costo de la deuda post-tax (USD)	1,62%	1,24%	1,48%	2,08%	2,53%	2,60%	2,60%	2,60%	2,60%	Cálculos propios

Chile

Costo del capital - Chile										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Fuente
Tasa libre de riesgo	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%	1,97%: US Treasury - Promedio de 2 años del retorno del T-bond de 10 años
Prima de riesgo de mercado	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%	6,43%: Promedio aritmético del spread entre el retorno promedio anual del S&P 500 sobre el T-bond de 10 años, en el periodo de 1928 a 2020
Beta desapalancado	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%	56,12%: Damodaran - Engineering/Construction
Tasa impositiva	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%: Tasa impositiva estatutaria de Chile
D/E	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%	131,66%: Damodaran - Engineering/Construction
Beta reapalancado	110,06%	110,06%	110,06%	110,06%	110,06%	110,06%	110,06%	110,06%	110,06%	110,06%: Cálculos propios
Tasa de riesgo país	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%	1,53%: Promedio de 2 años del retorno del EMBI+ Chile
CAPM (nominal en USD)	10,57%	Cálculos propios								

Costo de deuda - Chile										
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Fuente
Costo de deuda pre-tax	3,80%	4,40%	4,80%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%	5,50%: The Economist Intelligence Unit
Tax rate	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%	27,00%: Tasa impositiva estatutaria de Chile
Costo de la deuda post-tax (CLP)	2,77%	3,21%	3,50%	4,02%	4,02%	4,02%	4,02%	4,02%	4,02%	Cálculos propios
Inflación Chile	2,60%	2,70%	3,10%	2,90%	3,10%	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%: The Economist (24-08-2020)
Costo de la deuda post-tax (términos reales)	0,17%	0,50%	0,39%	1,08%	0,89%	1,08%	1,08%	1,08%	1,08%	Cálculos propios
Inflación Estados Unidos	0,70%	1,70%	1,90%	2,20%	1,90%	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%	1,80%: The Economist Intelligence Unit
Costo de la deuda post-tax (USD)	0,87%	2,21%	2,30%	3,31%	2,80%	2,90%	2,90%	2,90%	2,90%	Cálculos propios

