

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DEL PERÚ**

**Escuela de Posgrado**



**“Análisis de los factores críticos del éxito de los  
proyectos de APP en transportes”**

Tesis para obtener el grado académico de Magíster en Regulación  
de los Servicios Públicos  
que presenta:

*Paola Alejandra Cori Romero  
Jorge Eduardo Salas Ojeda*

**Asesor:**  
*Luis Ricardo Quesada Oré*


Lima, 2023

## Informe de Similitud

Yo, Luis Ricardo Quesada Oré, docente de la Escuela de Posgrado de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor de la tesis de investigación titulado "Análisis de los factores críticos del éxito de los proyectos de APP en transportes", de los autores Paola Alejandra Cori Romero y Jorge Eduardo Salas Ojeda, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 12%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 12/03/2023.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lima, 02 de marzo de 2023

Quesada Ore, Luis Ricardo	
DNI: 09678120	Firma 
ORCID: 0000-0002-2473-4004	



## DEDICATORIA

A mi papá Willy, espero que desde el cielo te encuentres orgulloso de mí.

A mi mamá y hermana por su cariño y apoyo.

A Jude, mi fortaleza y empuje.

Paola

A Milagros: sin tu apoyo y amor nada es posible.

A Emily y Adrián: va por ustedes.

Jorge

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los docentes de la Maestría en Regulación de los Servicios públicos por las valiosas enseñanzas, en especial a nuestro asesor Mag. Ricardo Quesada, al Dr. Gonzalo Ruiz y al M.Sc. Abel Rodríguez, por la guía y aportes en la presente investigación. Asimismo, a nuestra amiga Milenka Ciprian por compartir con nosotros sus conocimientos para concluir esta investigación. Finalmente, a todos los profesionales y expertos en Asociaciones Público Privadas que colaboraron con esta investigación.



## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo identificar los factores legales, técnicos y/o económicos claves que influyen en el éxito de un proyecto de concesión en transportes en Perú. Para ello se recurrió al análisis de la normativa que rige a las Asociaciones Público Privadas (APP), así como literatura nacional e internacional que ha explorado cuáles son los factores claves de éxito para proyectos de APP.

La metodología empleada inicia con la recolección de información relevante del sector transportes, mediante la aplicación de encuestas/entrevistas a expertos; posteriormente se realiza un análisis factorial y la aplicación de la lógica difusa. Sobre estos resultados se plantea un modelo de regresión ya fin de determinar los factores principales que determinan el éxito de un proyecto de APP.

Los resultados obtenidos de la regresión de modelo Logit señalan que, la hipótesis planteada fue parcialmente confirmada, al identificarse que, los factores vinculados a la necesidad de contar con una adecuada fortaleza de las instituciones y un sector privado fuerte, capaz de gestionar la envergadura de los proyectos de concesión son los más relevantes en el éxito de un proyecto de APP en transportes.

Finalmente, con los resultados obtenidos, se hace necesario realizar recomendaciones para la formulación y gestión de los proyectos de APP, entre los cuales se recomienda, la formalización de contratos estándar, elaboración de análisis ex post de sobre la estructuración y redacción de los contratos, en especial sobre aquellos contratos que cuentan con adendas.

Palabras clave:

Concesiones, transportes, factores de éxito.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research is to identify the legal, technical and/or economic factors that influence the success of a concession project for the transport sector in Peru. For this purpose, the regulations in Public Private Partnerships (PPP) were analyzed, as well as national and international literature that has explored the key success factors for PPP projects.

The methodology used begins with the collection of relevant information from the transportation sector, through the application of surveys/interviews to experts; subsequently, a factor analysis and the application of fuzzy logic are carried out. Based on these results, a regression model is proposed in order to determine the main factors that determine the success of a PPP project.

The results obtained from the Logit regression model indicate that the hypothesis was partially confirmed by identifying that the factors related to the need for adequate institutional strength and a strong private sector capable of managing the size of concession projects are the most relevant for the success of a PPP project in transportation.

Finally, with the results obtained, it is necessary to make recommendations for the formulation and management of PPP projects, among which it is recommended, the formalization of standard contracts, elaboration of ex post analysis of on the structuring and drafting of contracts, especially on those contracts that have addenda.

Key words:

Concessions, transportation, success factors.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	iv
ABSTRACT .....	v
ÍNDICE .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y DIAGRAMAS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y DESARROLLO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Planteamiento del Problema de Investigación.....	2
1.2. Objetivos de la Investigación .....	6
1.3. Hipótesis.....	6
1.4. Justificación.....	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Teoría de las Instituciones.....	8
2.2. El Estado Regulador .....	9
2.3. Marco normativo de las Asociaciones Público Privadas en el Perú .....	10
2.4. Sobre los factores claves de éxito en la literatura mundial.....	14
2.5. Sobre los factores claves de éxito en la literatura nacional.....	24
2.6. Teoría de conjuntos difusos .....	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	28
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	33
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66
APÉNDICE N° 1: MODELO DE CUESTIONARIO PARA ENTIDADES PÚBLICAS Y CONCESIONARIOS.....	72
APÉNDICE N° 2: PROCESO DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES.....	77
APÉNDICE N° 3: MODELO DE REGRESIÓN .....	82

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1:</b>	Ejemplos de sobrecostos y demoras por un mal diseño de los contratos	3
<b>Tabla N° 2:</b>	Principales estudios referidos a la medición de éxito en APP	14
<b>Tabla N° 3:</b>	Factores críticos de éxito	18
<b>Tabla N° 4:</b>	Agrupación de factores para el éxito de una APP	19
<b>Tabla N° 5:</b>	Criterios de éxitos de proyectos	20
<b>Tabla N° 6:</b>	Principales estudios en la literatura nacional referidos al éxito en APP	24
<b>Tabla N° 7:</b>	Asignación de pesos a los criterios de éxito	31
<b>Tabla N° 8:</b>	Obtención del Coeficiente de Éxito (COE)	32
<b>Tabla N° 9:</b>	Existencia de incidencia de problemas sociales por tipo de infraestructura	35
<b>Tabla N° 10:</b>	Cumplimiento de costos estimados por infraestructura	37
<b>Tabla N° 11:</b>	Resultados sobre la incidencia de los factores críticos en el éxito de una concesión	42
<b>Tabla N° 12:</b>	Variables dependientes más relevantes según el análisis factorial	46
<b>Tabla N° 13:</b>	Asignación de pesos a los criterios de éxito	48
<b>Tabla N° 14:</b>	Obtención del Coeficiente de Éxito (COE)	49
<b>Tabla N° 15:</b>	Selección de variables independientes según el análisis factorial	51
<b>Tabla N° 16:</b>	Estadísticos Generales	54
<b>Tabla N° 17:</b>	Selección de otros factores que influyen el éxito de una APP	58
<b>Tabla N° 18:</b>	Resultados de la primera fase de evaluación	62
<b>Tabla N° 19:</b>	Resultados de la oferta de inversión complementaria	63



## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y DIAGRAMAS

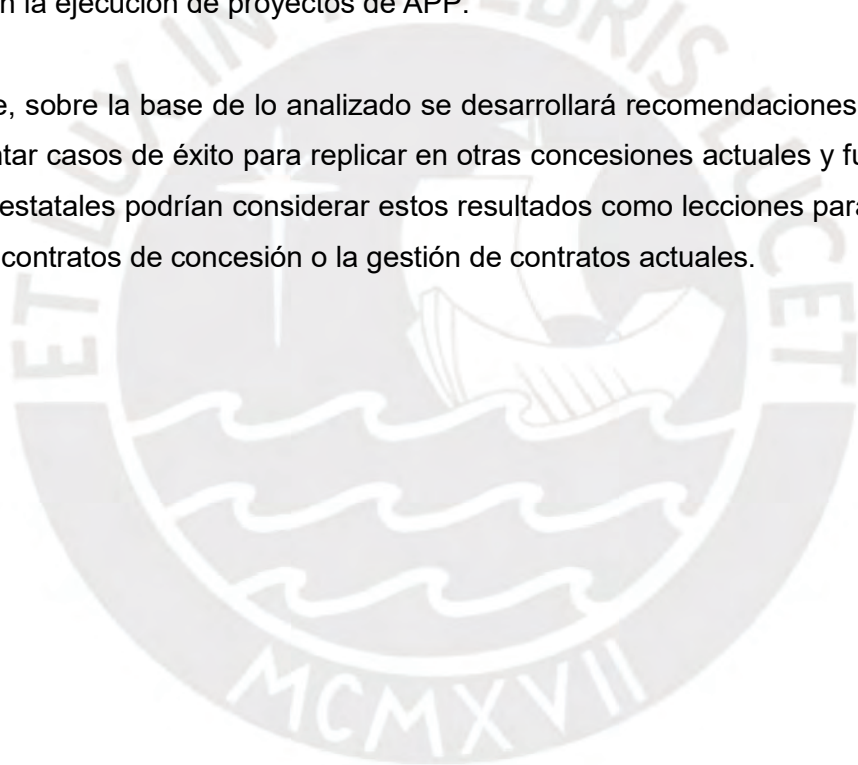
<b>Diagrama N° 1:</b>	Evolución del marco regulatorio de la promoción de la inversión privada en el Perú	13
<b>Diagrama N° 2:</b>	Sistema de clasificación absoluta vs sistema de conjuntos difusos	27
<b>Diagrama N° 3:</b>	Secuencia de la metodología aplicada.....	28
<b>Diagrama N° 4:</b>	Modelo conceptual de factores que determinan el éxito de un proyecto	29
<b>Gráfico N° 1:</b>	Tipo de infraestructura gestionada.....	34
<b>Gráfico N° 2:</b>	Existencia de incidencia de problemas sociales en la concesión .	34
<b>Gráfico N° 3:</b>	Costos esperados de la concesión .....	36
<b>Gráfico N° 4:</b>	Existencia de transferencia de conocimiento .....	36
<b>Gráfico N° 5:</b>	Ejecución de inversiones dentro de los costos estimados.....	36
<b>Gráfico N° 6:</b>	La concesión cumple con los requisitos técnicos .....	38
<b>Gráfico N° 7:</b>	El servicio cumple con los estándares de calidad .....	38
<b>Gráfico N° 8:</b>	La concesión satisface la necesidad de infraestructura y servicio	39
<b>Gráfico N° 9:</b>	La concesión no daña el medio ambiente ni la salud .....	39
<b>Gráfico N° 10:</b>	Existencia de una buena relación entre las partes y grupos de interés	40
<b>Gráfico N° 11:</b>	La concesión cuenta con bajos costos administrativos para el Estado	40
<b>Gráfico N° 12:</b>	Entrega oportuna de áreas por parte del concedente .....	44
<b>Gráfico N° 13:</b>	Procesos de aprobación y revisión son ágiles y predecibles.....	44
<b>Gráfico N° 14:</b>	Órgano técnico adecuado para la gestión del proyecto.....	45
<b>Gráfico N° 15:</b>	El concesionario cumple con niveles de servicio y requisitos técnicos	45
<b>Gráfico N° 16:</b>	Mercado financiero adecuado.....	46
<b>Gráfico N° 17:</b>	Variables dependientes más relevantes según el análisis factorial	47
<b>Gráfico N° 18:</b>	Selección de variables independientes según el análisis factorial	52
<b>Diagrama N° 5:</b>	Pasos de la transacción.....	61

## INTRODUCCIÓN

La implementación de Asociaciones Público Privadas como una modalidad de participación del sector privado en proyectos de infraestructura pública ha traído grandes beneficios al país, en especial en el caso del sector transportes, contribuyendo al cierre de brechas y la reducción de los costos logísticos y de movilidad. Empero, la experiencia no siempre ha sido la más exitosa, conllevando muchas veces al Estado y a los usuarios a asumir mayores costos y plazos de lo inicialmente estimado.

Esta investigación busca analizar aquellos factores que influyen en el éxito de los proyectos de concesión en infraestructura de transporte, a través del empleo de una metodología innovadora que combina el uso de herramientas estadísticas y el aporte de expertos en la ejecución de proyectos de APP.

Finalmente, sobre la base de lo analizado se desarrollará recomendaciones de mejora o representar casos de éxito para replicar en otras concesiones actuales y futuras. Las entidades estatales podrían considerar estos resultados como lecciones para el diseño de futuros contratos de concesión o la gestión de contratos actuales.



## CAPÍTULO I: DEFINICIÓN Y DESARROLLO DEL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del Problema de Investigación

Según el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad del año 2021, se evidenció que, para un horizonte de 20 años, el Perú presenta una brecha de infraestructura de acceso básico ascendente a S/ 363.452 millones, de los cuales, el 44% de la brecha corresponde al sector transportes<sup>1</sup>.

La dotación de infraestructura de transportes mediante las Asociaciones Público Privadas tiene la posibilidad de aportar grandes beneficios cuando se habla de crecimiento y desarrollo económico para el país. Es por ello que, desde los años noventa, el Perú inició un proceso de promoción y regulación de la inversión privada que permitió al país mejorar y ampliar la infraestructura de servicios públicos mediante la intervención del sector privado, que actuó como socio del Estado.

Según lo establece el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1362 "*Decreto Legislativo que regula la Promoción de la Inversión Privada Mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos*" (2018), las Asociaciones Público Privadas (en adelante, APP) conforman una de las opciones de participación del sector privado en la que se procura una óptima distribución de riesgos, así como el aprovechamiento del *expertise* del sector privado y la optimización de los niveles de servicio en favor de los usuarios.

Asimismo, el referido Reglamento señala que, las APP se caracterizan por tener contratos de largo plazo, en cuanto a la titularidad de los activos, estos podrán ser transferidas, revertirse o mantenerse al Estado; conforme se establezca en el respectivo contrato. En ese sentido, la modalidad de las APP pueden implementarse para el desarrollo de inversiones en infraestructura pública, siendo los proyectos del sector transportes el objeto del presente estudio de investigación; entre ellas, se puede encontrar a las redes viales, líneas férreas, puertos y aeropuertos.

<sup>1</sup> Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (2021).  
[https://www.mef.gob.pe/condecompetitividad/Plan\\_Nacional\\_de\\_Infraestructura\\_para\\_la\\_Competitividad\\_PNIC.pdf](https://www.mef.gob.pe/condecompetitividad/Plan_Nacional_de_Infraestructura_para_la_Competitividad_PNIC.pdf)

Sin embargo, tal como Williamson (1979)<sup>2</sup> planteó, la implementación de contratos genera mayores costos de transacción, en muchos casos debido a la presencia de fallas por al carácter incompleto de dichos contratos, los cuales, para el presente caso de los contratos de concesión, se evidencian en las fallas de diseño y supervisión, así como en la conducta oportunista del inversionista privado. Lo mencionado se tradujo, a su vez, en demoras y sobrecostos para la óptima ejecución de las inversiones y de niveles de servicio, en desmedro del bienestar de los usuarios.

Esta situación ha llevado al Estado a asumir mayores costos de inversión y mantenimiento; del mismo modo, la programación inicial se ha dilatado, en perjuicio del bienestar de los usuarios, quienes no ven cubiertas las necesidades de infraestructura pública. A continuación, se presentan algunos casos que pretenden demostrar lo señalado en el presente párrafo:

**Tabla N° 1:** Ejemplos de sobrecostos y demoras por un mal diseño de los contratos

Proyecto	Sobrecosto y/o demora
Fase 2 del Nuevo Terminal de Contenedores del Terminal Portuario del Callao	Desde setiembre del 2011 <sup>3</sup> , Ositran comunicó a DPW Callao S.R.L. la obligación de implementar la Fase 2 del proyecto; no obstante, por una inadecuada redacción del contrato se requirió una interpretación contractual que estableció la necesidad de una modificación al contrato que consigne el procedimiento para la implementación de tales inversiones <sup>4</sup> . La adenda recién fue suscrita el 27 de febrero del 2020, casi nueve años posteriormente a que se gatille su necesidad.
Hidrovía Amazónica: Ríos Marañón y Amazonas, tramo Saramiriza – Iquitos – Santa Rosa; río Huallaga, tramo Yurimaguas – Confluencia con el río Marañón; río Ucayali, tramo Pucullpa – confluencia con el río Marañón; río Ucayali,	El contrato de concesión fue suscrito en el año 2017 y consignaba un compromiso de inversión de US\$ 111.8 millones. A diciembre de 2022 solamente consigna US\$ 0.9 millones como inversión reconocida <sup>5</sup> , encontrándose desfasados las obligaciones del concesionario en cuanto permisos, aprobación de estudios y ejecución de inversiones. A problemas como la oposición social hacia el proyecto se suma deficientes procedimientos para la ejecución de

<sup>2</sup>Williamson, O. (1979). Transaction Cost Economics: The Governance of Contractual Relations". Journal of Law and Economics.

<sup>3</sup>Mediante Oficio N° 3958-2011-GS-OSITRAN de fecha 22 de setiembre de 2011.

<sup>4</sup>Resolución del Consejo Directivo N° 005-2014-CD-OSITRAN de fecha 17 de enero de 2014.

<sup>5</sup>Ositran en Cifras (<https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2023/01/inversiones-contratos-diciembre-2022.pdf>).

Proyecto	Sobrecosto y/o demora
tramo Pucallpa – confluencia con el río Marañón	las inversiones, por lo que se encuentra en proceso de caducidad <sup>6</sup> .
Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao	<p>El contrato original contemplaba que las obras estarían culminadas en el año 2019; no obstante, se han tramitado dos adendas donde se ajustó, entre otros, el cronograma de entrega de terrenos, de presentación de expedientes técnicos y la fecha máxima de puesta en operación.</p> <p>Es así que, en la actualidad el concesionario ha iniciado tres procesos de arbitraje ante el “<i>Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones</i>” (CIADI) por reclamaciones superiores a mil millones de dólares americanos.</p> <p>En cuanto al nivel de ejecución, como se había mencionado, en la versión original del contrato se contemplaba que para el 2019 debería haber culminado la ejecución de la totalidad de las inversiones; empero, a reportes de octubre del 2022, el nivel de avance es solo del 44.4% en cuanto al reconocimiento de inversiones.</p>
Nuevo Terminal Portuario de Yurimaguas - Nueva Reforma	<p>Con fecha 31 de mayo de 2011 se suscribió contrato de concesión del Nuevo Terminal Portuario de Yurimaguas - Nueva Reforma y establecía la obligación del Estado peruano en cuanto a la entrega de áreas para el desarrollo de las inversiones.</p> <p>Entre las áreas consignada para su entrega se encontraba las vías de acceso terrestre al terminal, que estaban bajo administración de otra empresa concesionaria (IIRSA Norte).</p> <p>El contrato no previó los plazos necesarios para la culminación de la vía, lo cual originó el incumplimiento del Estado y la reclamación en vía arbitral del concesionario del puerto.</p> <p>Como resultado de dicha demora se generaron sobrecostos para al deber pagar al concesionario S/. 2, 837,235.26 y US\$ 1, 445, 196.12 por concepto de daños e intereses.</p>
Red Vial 6 Puente Pucusana – Ingreso Cerro Azul Ica	El Contrato de Concesión se suscribió el 20 de septiembre de 2005. Con fecha 30 de enero de 2015, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y la sociedad concesionaria Coviperú S.A. suscribieron la Adenda N° 6 al Contrato de Concesión mediante la cual

<sup>6</sup> <https://gestion.pe/economia/hidrovia-amazonica-contrato-en-fase-de-declararse-en-caducidad-segun-ositrans-noticia/>

Proyecto	Sobrecosto y/o demora
	<p>estableció la ejecución de las obras de la Tercera Etapa con la finalidad de concluir con la implementación de la continuación de la autopista Chincha - Ica.</p> <p>En dicha adenda, se fijaron los plazos mediante los cuales el MTC se comprometía con la entrega de terrenos necesarios para la ejecución de las inversiones, las mismas que serían entregadas a más tardar en setiembre de 2015. Sin embargo, el MTC incumplió con dicho compromiso, por lo cual, las obras se vieron retrasadas y recién fueron entregadas en noviembre de 2019.</p> <p>Las referidas obras fueron culminadas en el año 2021, generando un perjuicio de más de cuatro años a los usuarios dada la demora en la puesta en servicio de la autopista.</p>
<p>Primer Grupo de Aeropuertos de Provincia de la República del Perú</p>	<p>El 11 de diciembre de 2006 el Ministerio de Transporte y Comunicaciones y la sociedad concesionaria Aeropuertos del Perú S.A. suscribieron el Contrato de Concesión del Primer Grupo de Aeropuertos de Provincia de la República del Perú.</p> <p>Lamentablemente, el proceso que conlleva la ejecución de las inversiones comprometidas se ve dilatado debido a que, no se cuentan con plazos claros para la elaboración de los expedientes técnicos que permitan la ejecución de las obras.</p> <p>Tal es el caso de la obra para el mejoramiento del sistema de pistas del Aeropuerto de Chiclayo. Dicha inversión fue registrada y aprobada dentro del Sistema de Inversión Pública en el año 2013. Sin embargo, recién el año 2019 la obra inició su ejecución culminando en el año 2022, teniendo en cuenta que el plazo de ejecución inicial fue de 18 meses.</p>

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Acceso a la Información Pública. 2022.

En dicho contexto, se hace relevante y necesario identificar y estudiar aquellos factores que contribuyen a que un proyecto de concesión haya sido exitoso, identificando estos factores claves de éxito que permitan la implementación oportuna de las inversiones y la prestación de servicios.

Como se ha visto en el desarrollo de esta sección, las APP pueden constituir un factor fundamental para el cierre de brechas de infraestructura en el Perú; sin

embargo, para su puesta en marcha es imprescindible contar con el correcto desempeño de determinados factores que permitan a dichos contratos alcanzar sus objetivos, así como se implementen en adecuados plazos y costos de inversión. La identificación de dichos factores es el objeto del presente trabajo de investigación.

## **1.2. Objetivos de la Investigación**

### Objetivo general de la investigación

Identificar los factores a nivel legal, técnico y/o económico, los cuales determinan que un proyecto de concesión sea exitoso.

### Objetivo Específicos de la Investigación

- OE 1: Identificar y validar con la industria los factores críticos de éxito para el logro de los objetivos de un proyecto de APP en transporte.
- OE 2: Determinar cómo influyen estos factores en la implementación de proyectos de APP en el sector transportes para el caso peruano.
- OE 3: Proponer recomendaciones de mejora en cuanto a la administración contractual de proyectos de APP en el sector transportes en el Perú.

## **1.3. Hipótesis**

Factores como; (i) adecuada asignación de riesgos, (ii) proceso de contratación transparente y eficiente, (iii) viabilidad económica del proyecto, (iv) marco legal adecuado y entorno político e institucional estables, (v) mercado financiero disponible; y, (vi) fortaleza del sector privado son claves para el éxito de los proyectos de APP en transportes.

## **1.4. Justificación**

De acuerdo con el Artículo 3 del Decreto Legislativo N° 1362 "*Decreto Legislativo que Regula la Promoción de la Inversión Privada Mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos*", se declara de interés nacional la promoción de la inversión privada mediante Asociaciones Público Privadas, con la finalidad de contribuir al crecimiento de la economía nacional y el cierre de brechas en infraestructura.

Actualmente, en el Perú existen treinta y dos (32) concesiones en marcha; cuya inversión referencial acumulada asciende a US\$ 16,628,747,563 (incl. IGV)<sup>7</sup>; sin embargo, la sola suscripción de un contrato de concesión no garantiza el cumplimiento de los objetivos del proyecto ni la reducción de la brecha de infraestructura.

Aun cuando las Asociaciones Público Privadas se encuentren en etapa de ejecución se presentan fallas en su implementación, lo cual se refleja en un alto número de tratos directos, arbitrajes, adendas, demoras en la puesta en marcha de las inversiones e incrementos en sus costos.

Un caso emblemático de demoras y sobrecostos para la administración pública es el proyecto de Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, cuyo cronograma inicial de ejecución contemplaba que las obras estarían culminadas en el año 2019. El proyecto ha pasado por dos adendas de modificación al contrato de concesión, donde se ajustó, entre otros, el cronograma de entrega de terrenos, de presentación de expedientes técnicos y la puesta en operaciones de las etapas 1A, 1B y 2.

A pesar de las modificaciones contractuales, los problemas en el proyecto han continuado. Es así que en la actualidad el concesionario ha iniciado tres procesos de arbitraje ante el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (CIADI) por reclamaciones superiores a mil millones de dólares americanos.

En cuanto al nivel de ejecución, como se había mencionado, en la versión original del contrato se contemplaba que para el 2019 debería haber culminado la ejecución de la totalidad de las inversiones; empero, a reportes de octubre del 2022, el nivel de avance es solo del 44.4% en cuanto al reconocimiento de inversiones.

La presente investigación pretende identificar aquellos factores críticos que inciden en el éxito de un proyecto de concesión en transportes en la realidad peruana; esto, con la finalidad de que estos resultados puedan ser considerados por las entidades estatales como lecciones aprendidas para el diseño de futuros contratos de concesión o para la actual gestión de los contratos vigentes.

---

<sup>7</sup> Fuente: OSITRAN (2022). <https://www.ositran.gob.pe/anterior/nosotros/ositran-en-cifras/>



## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Teoría de las Instituciones

El presente trabajo de investigación parte de un análisis de las instituciones y cómo éstas se manejan en el ámbito político, económico y social; asimismo, como los procesos más simples como el intercambio de bienes ha evolucionado en mercados de transacción y cómo el Estado ha pasado a formar parte de éste, a través de las instituciones, en su papel de regulador y garante.

Tal como señaló North (1993)<sup>8</sup>, las instituciones definen las reglas de juego en una sociedad, es por ello que, a través de éstas se dan forma a los incentivos de intercambio en los niveles político, social o económico; esto a su vez, da forma al comportamiento humano, lo cual permite que, las sociedades evolucionen a lo largo del tiempo. North (1993) también señala que, la principal tarea de las instituciones es minimizar la incertidumbre entre los agentes, debido a que, proporciona un entorno estable.

North (1993) también plantea que, en muchos casos la estructura institucional es eficiente la promoción del desarrollo económico mientras que, para otros casos no ocurre así. En ese sentido, plantea en primer lugar, la teoría de la elección racional de los individuos; sin embargo, es claro que, la conducta humana es más compleja de lo que proponen los modelos utilidad debido a que se incorporan criterios subjetivos en la elección de maximización de la utilidad.

Sin embargo, las instituciones que establecen las reglas de juego terminan por determinar el comportamiento de la sociedad, lo cual a su vez, tiene consecuencias políticas y sociales. De este modo, el marco institucional se constituye en una suerte de estructura de la interacción humana, la misma que limita las elecciones que se ofrecen a los individuos y sociedad en general.

Las interacciones reguladas se conforman en instituciones que no siempre llegan a ser las óptimas debido a que se presentan limitaciones tanto en información como en el conocimiento del entorno, por lo que para la gestión de las instituciones se conforman reglas y normas formales, para lo cual se

---

<sup>8</sup>North, Douglass. (1993). Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico, México: Fondo de Cultura Económica.

generan regímenes políticos que determina el sentido de las reglas formales que, puede variar para cada sociedad.

Es en este punto que, se denota el papel del estado para regular el establecimiento de leyes que regulen las instituciones, lo cual es analizado en la siguiente sección.

## 2.2. El Estado Regulador

Como lo señala Zegarra (2012), la regulación surge para asegurar el funcionamiento de un sistema, el cual está justificado por los errores de mercado (monopolios naturales, cobertura de costos indirectos, asimetrías de la información, excesiva competencia). Un servicio o bien es de interés público cuando la actividad privada es afectada por el interés público (que es útil para la comunidad = *public utility*), lo cual justifica la intervención del Estado.

En ese sentido, la regulación se justifica por medio de que la *public utility* esté próxima a un estado de mercado abierto y competencia, que busque corregir el monopolio que afecta el interés público. En una economía de mercado, el Estado interviene en la economía, a través de la regulación, proveyendo a los agentes de seguridad jurídica, y la reducción de incertidumbre y riesgos; a través de la aplicación de normas, directivas, sanciones.

En ese sentido, la base institucional y el ordenamiento jurídico y normativo influyen en la economía. Dicho de otro modo, para una determinada actividad económica (servicios públicos) existe una reglamentación, un encuadramiento jurídico del comportamiento.

Es en este contexto que, se define cual es el rol del Estado en el mercado, de acuerdo con Esteve (2015)<sup>9</sup>, el Estado no debería desarrollar por sí mismo las actividades a favor de los ciudadanos, sino que debe limitarse a garantizar que sean otros (agencias privadas) quienes la provean. Sin embargo, el Estado debe garantizar que la oferta de dichas actividades se realice de manera suficiente y sea brindada de manera adecuada a la población.

---

<sup>9</sup> Esteve, J. (2015). La administración garante. Una aproximación. Revista de Administración Pública. España.

Sobre lo expuesto, en cuanto a la provisión de bienes y servicios públicos, el Tribunal Constitucional, mediante una sentencia del año 2005<sup>10</sup> estableció una definición del servicio público en base a la definición de servicio esencial, en esta se señaló que, la prestación de un servicio debía garantizar la prestación continua, regularidad y condiciones de igualdad. Asimismo, en dicha sentencia no se contempló la exclusiva titularidad administrativa del Estado, más si enfatizó en que, éste garantice su adecuada prestación, ya sea por medios privados o directos, por lo que se admiten modelos de autorización y concesión.

En ese sentido, el Estado Peruano, conforme al Artículo 119 de la Constitución Política estableció que la titularidad de los servicios públicos correspondía al Consejo de Ministros y a sus respectivos Ministerios. Para el desarrollo de la presente investigación, la titularidad y gestión de provisión de infraestructura de transportes (carreteras, aeropuertos, puertos y líneas férreas) corresponde al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

De este modo, gran parte de la infraestructura de transportes se encuentra concesionada por el MTC al sector privado, para la construcción, operación y mantenimiento de esta. Esta modalidad de gestión está basada en acuerdos entre el Estado y el sector privado mediante contratos de largo plazo, en los cuales se recoge los derechos y obligaciones de las partes

### **2.3. Marco normativo de las Asociaciones Público Privadas en el Perú**

Mediante la Constitución Política del Perú de 1993, se posibilita un régimen para la promoción de la libre iniciativa privada, esto incluyó la posibilidad de suscripción de convenios de estabilidad entre el Estado y el sector privado, así como definió el papel del Estado en un rol subsidiario.

En primer lugar, en el año 1991, se aprobaron el Decreto Legislativo N° 662 y el Decreto Legislativo N° 757, mediante los cuales se otorgó el marco para la estabilidad jurídica y garantía a las inversiones nacionales y extranjeras a fin de expandir la economía de la libre empresa en el país, por parte de todos los organismos del Estado (gobierno central, gobiernos regionales y locales).

---

<sup>10</sup> Exp. 0034-2004-PI/TC, demanda de inconstitucionalidad interpuesta por don Luis Nicanor Maraví Arias, en representación de cinco mil ciudadanos, contra los artículos 1°, 2°, 3°, 4° y 5° de la Ley N.° 26271.

Posteriormente, ese mismo año, se aprobó el Decreto Legislativo N° 674 “Ley de Promoción de la Inversión Privada en la Empresas del Estado”, luego, en el año 1996 se aprobó el Decreto Legislativo N° 839 del año 1996 “Ley de Promoción de la Inversión Privada en Obras Públicas de Infraestructura y de Servicios Públicos”; con ambos dispositivos legales se estableció la normativa que declara de interés nacional la promoción de la inversión privada, así como, establece la regulación para la concesión de obras de infraestructura y servicios público al sector privado.

Con la Ley N° 26440 del año 1995, cuyo objeto es objeto establecer los procesos y modalidades de promoción de la inversión privada para el desarrollo de infraestructura pública, servicios públicos; a nivel de los gobiernos: central, regional y local.

Del mismo modo, mediante la publicación del Decreto Supremo N° 59-96-PCM del año 1996 se conforma el Texto Único Ordenado (TUO) de las normas con rango de Ley que regulan la entrega en concesión al sector privado de las obras públicas de infraestructura y de servicios públicos.

Con la Ley N° 26885 del año 1997 “Ley de Incentivos a las Concesiones de Obras de Infraestructura y de Servicios Públicos”, se introdujeron nuevas reglas para la promoción de la inversión privada, cuyo texto fue incluido en el TUO aprobado por Decreto Supremo N° 59-96-PCM. Mediante la Ley N° 28059 del año 2003 “Ley Marco de Promoción de la Inversión Descentralizada”, a través de la cual se promueve la inversión privada de manera descentralizada.

A través del Decreto Urgencia N° 008-2005 del año 2005 “Normas para facilitar el financiamiento de las concesiones de obras públicas de infraestructura y de servicios públicos” se establecieron disposiciones para facilitar el financiamiento de las concesiones de obras públicas de infraestructura y de servicios públicos.

Con el Decreto de Urgencia N° 011-2005 del año 2005 “Normas para facilitar el inicio de obras en las concesiones de obras públicas de infraestructura y de servicios públicos” se establecieron reglas a fin de viabilizar el inicio de obras concesionadas mediante el otorgamiento de garantías por parte del Estado.

Con la aprobación de la Ley N° 29096 del año 2007 “Ley que establece la Entidad encargada de efectuar registros contables derivados de los procesos de Promoción de la Inversión Privada” se designa a la Agencia de Promoción de la Inversión Privada – Proinversión como la entidad encargada de efectuar registro contables derivados de los procesos de promoción.

En este contexto, en el año 2008, se aprobó el Decreto Legislativo N° 1012 “Ley Marco de Asociaciones Público - Privadas para la generación de empleo productivo y dicta normas para la agilización de los procesos de promoción de la Inversión Privada”, mediante el cual se estableció el marco legal que regula las Asociaciones Público Privadas en el Perú; este dispositivo legal fue modificado mediante la Ley N° 29771, el Decreto Legislativo N° 1016, la Ley N° 30114 y la Ley N° 30167. Asimismo, mediante el Decreto Supremo N° 127-2014-EF del año 2014 se aprobó el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1012, modificado mediante Decreto Supremo N° 376-2014-EF.

Posteriormente, en el año 2015 se aprobó el Decreto Legislativo N° 1224 “Decreto Legislativo del Marco de Promoción de la Inversión Privada mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos” cuyo objeto fue establecer los procesos y modalidades de promoción de la inversión privada para el desarrollo de infraestructura pública y de servicios públicos. Del mismo modo, mediante el Decreto Supremo N° 410-2015-EF se aprobó el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1224.

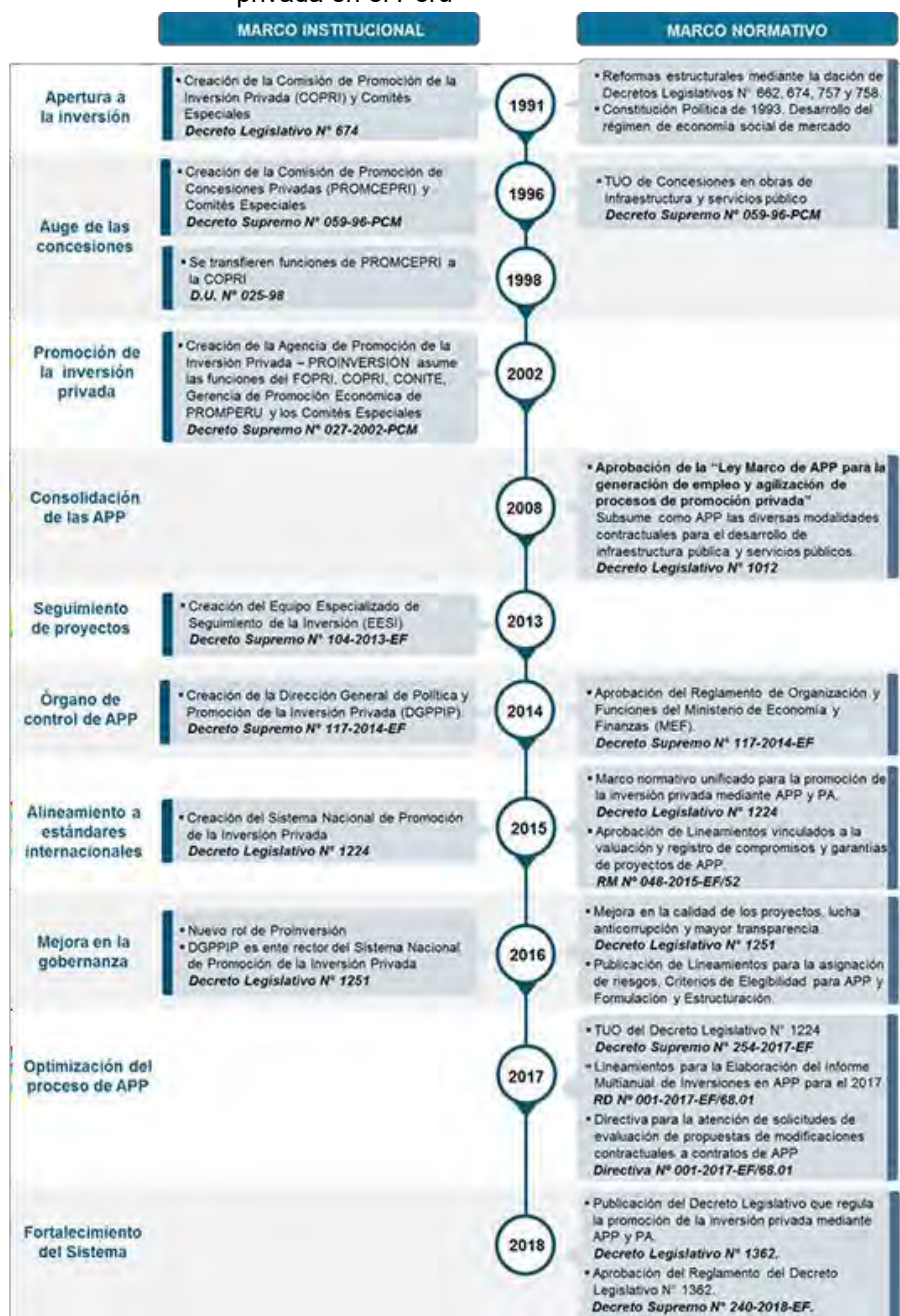
En el año 2018, se aprobó el Decreto Legislativo N° 1362 “Decreto Legislativo que regula la promoción de la Inversión Privada mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos”, cuyo objeto es el regular el marco institucional y los procesos para el desarrollo de proyectos de inversión bajo las modalidades de Asociación Público Privada y de Proyectos en Activos; asimismo, mediante el Decreto Supremo N° 240-2018-EF se aprobó su respectivo reglamento.

Posteriormente, en el año 2022, se aprobó el Decreto Legislativo N° 1543: Decreto Legislativo que dicta medidas para mejorar la gestión de proyectos y los procesos de promoción de la inversión privada; cuyo objetivo es el emitir medidas necesarias para promover y proteger las inversiones y el desarrollo del país mediante la ejecución de proyectos de inversión privada y

pública privada, con la finalidad de mejorar su gestión y así acelerar la reducción de la brecha de infraestructura pública y servicios públicos. Es en ese mismo año que, se aprueba el Decreto Supremo N° 211-2022-EF, mediante el cual se emite el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1543.

El desarrollo de la presente sección se encuentra plasmada en el siguiente diagrama publicado por el Ministerio de Economía y Finanzas:

**Diagrama N° 1:** Evolución del marco regulatorio de la promoción de la inversión privada en el Perú



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas.  
[https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100263&lang=es-ES&view=article&id=3966](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100263&lang=es-ES&view=article&id=3966).

## 2.4. Sobre los factores claves de éxito en la literatura mundial

Existe diversa literatura que ha explorado cuáles son los factores claves de éxito para proyectos de APP, tanto de manera general como enfocada en sectores particulares. Entre los estudios más destacados se encuentra los de Helmy (2020<sup>a</sup>) sobre la regulación en Egipto, lo propio con Osei-Kyei (2019) en Ghana y Chan (2010) para China.

**Tabla N° 2:** Principales estudios referidos a la medición de éxito en APP

Autor:	Título / Año:
Riham Helmy, Nevien Khourshed, Mohamed Wahba y Alaa Abd El Bary Departamento	Estudio de caso de exploración de factores críticos de éxito para asociaciones público-privadas: el sector educativo en Egipto / 2020
<b>Metodología:</b>	
<p>Esta investigación pretende determinar cuáles son los factores críticos de éxito que garantizan el éxito de las APP en el sector educativo en Egipto, para lo cual sigue los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explorar diferentes puntos de vista de expertos y partes interesadas, así como prácticas relacionadas con la implementación de las APP. en el sector de la educación en Egipto;</li> <li>2. Explorar los factores críticos de éxito (FCE) para la implementación exitosa de APP en el sector educativo en Egipto;</li> <li>3. Determinar el efecto de los FCE identificados en la implementación de PPP en el sector educativo.</li> </ol>	
<b>Resultados:</b>	
<p>El análisis de los autores se concentró en evaluar la validez de los factores políticos, legales, económicos financieros, gerenciales operativos y su relación positiva con el éxito de los proyectos de APP en educación en Egipto. Para tal fin se desarrolló un estudio exploratorio partiendo de una revisión de la literatura y posteriormente entrevistas con expertos.</p> <p>Empleando un análisis factorial y estadístico descriptivo se obtuvo que los cuatro factores antes mencionados cuentan con alta relevancia para explicar el comportamiento de la variable APP exitosa. Asimismo, se plantean las siguientes recomendaciones:</p>	

- (i) tener una visión clara, común e integrada para la implementación de proyectos de APP como un elemento del plan de desarrollo para el sector educativo.
- (ii) activación de la unidad central de APP y sus unidades satélite en los ministerios sectoriales.
- (iii) considerar la inclusión de cláusulas de arbitraje en los contratos de APP.
- (iv) desarrollar una política clara y efectiva sobre las iniciativas privadas.
- (v) el sector privado debe recibir más responsabilidad, liderazgo e iniciativas por parte del gobierno.
- (vi) aumentar el conocimiento general de los proyectos y la gestión de APP.
- (vii) las autoridades educativas deben desarrollar una base de datos de proyectos y programas educativos históricos de APP.

Autor:	Título / Año:
Robert Osei-Kyei y Albert PC Chan	Modelo para predecir el éxito de proyectos de infraestructura de asociaciones público-privadas en países en desarrollo: un caso de Ghana / 2019

**Metodología:**

Este documento desarrolla una herramienta práctica para predecir el éxito de un proyecto de asociación público privada (APP) en países en desarrollo usando a Ghana como ejemplo. El modelo predictivo examina la relación causal entre los factores críticos de éxito y los criterios de éxito de los proyectos de APP.

Se parte de un modelo conceptual para el éxito de los proyectos de APP, para luego contrastar este modelo teórico mediante una encuesta con expertos en APP. Empleando el análisis factorial y la teoría de la lógica difusa, se obtuvo un único índice de éxito de proyectos de APP.

Posteriormente, mediante la técnica de análisis de regresión se identificó aquellas variables con relevancia estadística para predecir el comportamiento del éxito. El modelo de regresión muestra los tres mejores predictores del éxito de un proyecto de APP en Ghana, estos incluyen; asignación y reparto de riesgos apropiados, política económica sólida e identificación correcta de proyectos.

**Resultados:**

El modelo conceptual parte por definir aquellas condiciones o circunstancias necesarias para el éxito de los proyectos, denominados como factores; y, los criterios que indican un conjunto de principios por los cuales se juzga el éxito.



En cuanto a los factores, se agruparon en seis categorías: condiciones Políticas, Económicas, Tecnológicas, Sociales, Organizativas y Gerenciales. Por su parte, entre los factores críticos para determinar el éxito de los proyectos, entre otros, encontramos:

- Cumplimiento de plazos
- Reducido número de litigios y disputas
- Reducido número de protestas públicas y políticas
- Gerencia efectiva del riesgo
- Reducido costo del ciclo de vida del proyecto
- Efectiva transferencia tecnología e innovación
- Cumplimiento del presupuesto
- Especificación de los requisitos técnicos
- Desarrollo económico y local
- Rentabilidad

Mediante el desarrollo de un cuestionario a un grupo de expertos en APP, se recogió información sobre la relevancia de los criterios de éxito y los factores claves de éxito, utilizando la escala *liker* de 1 al 5.

Considerando la gran cantidad de variables Y, se empleó la técnica factorial para reducir a solo tres principales, para luego emplear la técnica del análisis difuso que recoge la opinión de los expertos para calcular un único índice de éxito de proyectos.

A través de la herramienta de regresión múltiple se construyó un modelo para la predicción del éxito de los proyectos de APP, que vincule las variables de criterios de éxito (Y) y factores clave de éxito (X). El modelo resultante es el siguiente:

$$Y_{(\text{Success of PPP projects})} = -2.705 + 0.353(\text{appropriate risk allocation and sharing}) + 0.312(\text{sound economic policies}) + 0.307(\text{right project identification}).$$

En el modelo, la variable “adecuada asignación y distribución de riesgos” es la que presenta mayor significancia estadística, lo cual es congruente con la experiencia en dicho país, por lo tanto, se concluye que es importante que los profesionales de los países en desarrollo sean cautelosos con la asignación de riesgos al implementar proyectos de APP.

La variable de “política económica sólida” es el segundo predictor más importante, debido a que la misma tiene un alto impacto en el entorno macroeconómico.

Por último, la “correcta identificación del proyecto” es la tercera variable predictora del modelo, la cual está vinculada a que se cuente con un sólido sustento técnico para su priorización y que se emplee el mecanismo de APP.

<b>Autor:</b>	<b>Título / Año:</b>
Chan, Albert P. C. Lam, Patrick T. I. Chan, Daniel W. M. Cheung, Esther Ke, Yongjian	Factores Críticos de Éxito para APP en Infraestructura Desarrollos: perspectiva china Albert / 2010
<b>Metodología:</b>	
<p>Tomando en cuenta la necesidad de incrementar la infraestructura que esta no puede ser financiada en su totalidad por el gobierno, las APP surgen como alternativa apropiada para dotar de las obras necesarias y proveer los servicios públicos. Es por ello que esta investigación tiene por objetivo explorar los factores críticos de éxito (FCE) para llevar a cabo proyectos de APP.</p> <p>Para dicho fin se encuestó a diversos expertos chinos en APP con la finalidad que califiquen un total de dieciocho FCE, recogidos luego de un análisis de la literatura contemporánea. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis factorial para identificar los principales factores agrupados que inciden en el éxito de las APP en China.</p>	
<b>Resultados:</b>	
<p>A partir del análisis de la literatura disponible, los autores identificaron que los FCE podrían agruparse bajo siete encabezados principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asignación equitativa de riesgos             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuada asignación de riesgos.</li> </ul> </li> <li>2. Fuerte sector privado             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte consorcio privado;</li> <li>• Buena relación de socios;</li> <li>• Transferencia tecnológica; y</li> <li>• Control de gestión eficaz.</li> </ul> </li> <li>3. Control gubernamental juicioso             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantía del gobierno; • Consulta con los usuarios finales; y</li> <li>• Identificación adecuada del proyecto.</li> </ul> </li> <li>4. Proceso de contratación transparente y eficiente             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de adquisición competitivo y transparente; y</li> <li>• Resumen claro del proyecto y requisitos del cliente.</li> </ul> </li> <li>5. Viabilidad económica del proyecto             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Viabilidad económica del proyecto; y</li> <li>• Diversificación de negocios.</li> </ul> </li> <li>6. Marco legal adecuado y entorno político estable             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte apoyo del gobierno; y</li> <li>• Situación político-social estable transparente.</li> </ul> </li> <li>7. Mercado financiero disponible             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado financiero disponible.</li> </ul> </li> </ol>	

Los expertos encuestados recibieron un cuestionario para calificar la relevancia de los FCR de acuerdo con lo siguiente: 1 = menos importante y 5 = más importante. Empleando el análisis factorial.

El análisis dio como resultado que de los dieciocho FCE, estos se agruparon en cinco factores agrupados subyacentes, los cuales son:

- i. Entorno macroeconómico estable
- ii. Responsabilidad compartida entre los sectores público y privado
- iii. Proceso de adquisición transparente y eficiente
- iv. Entorno político y social estable
- v. control juicioso del gobierno

Elaboración propia. 2023.

En el trabajo realizado por Osei-Kyei (2015) una revisión sistemática de los estudios realizados entre 1990 a 2013 sobre los factores críticos de éxito de las APP se identificaron un total de veintisiete factores comúnmente identificados. En este análisis destaca: (i) Asignación y reparto apropiados del riesgo y (ii) Consorcio privado fuerte, como los aquellos factores más empleados por los autores para explicar el buen desempeño de los proyectos de APP.

**Tabla N° 3:** Factores críticos de éxito

▪ Asignación y reparto apropiados del riesgo	▪ Buenos estudios de factibilidad	▪ Habilidades de compatibilidad de ambas partes
▪ Consorcio privado fuerte	▪ Comunicación abierta y constante	▪ Elegir el socio adecuado
▪ Apoyo político	▪ Planificación detallada del proyecto	▪ Buen liderazgo y habilidades empresariales
▪ Apoyo público/comunitario	▪ Gobierno proporcionando garantías	▪ Política económica sólida
▪ Adquisiciones transparentes	▪ Confianza	▪ Organismo público bien organizado y comprometido
▪ Marco legal favorable	▪ Selección del proyecto adecuado	▪ Buen gobierno
▪ Condición macroeconómica estable	▪ Demanda a largo plazo del proyecto	▪ Metas y objetivos claros
▪ Adquisiciones competitivas	▪ Resumen claro del proyecto y desarrollo del diseño Estabilidad política	▪ Empleo de asesores profesionales
▪ Fuerte compromiso de ambas partes	▪ Propuestas financieras competitivas	▪ Responsabilidad financiera

▪ Claridad de roles y responsabilidades entre partes	▪ Mercado financiero maduro y disponible	▪ Monitoreo consistente
▪ Capacidades financieras del sector privado	▪ Nivel de tarifa aceptable	▪ Entrega de servicio confiable
▪ Innovación tecnológica	▪ Optimizar el proceso de aprobación	▪ Impacto ambiental del proyecto

Fuente: R. Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2015). Review of studies on the critical success factors for public-private partnership (PPP) projects from 1990 to 2013. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1335–1346. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.02.008>

Para el análisis, estos factores comúnmente han sido agrupados en cuatro o seis grupos. Tomando la literatura más actual, para la presente investigación consideramos la propuesta de Osei-Kyei (2019) como se muestra a continuación:

**Tabla N° 4:** Agrupación de factores para el éxito de una APP

Gerencial	Políticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asignación y reparto adecuado de riesgos</li> <li>▪ Consorcio privado fuerte</li> <li>▪ Planificación detallada del proyecto</li> <li>▪ Identificación correcta del proyecto</li> <li>▪ Demanda a largo plazo del proyecto</li> <li>▪ Proceso de aprobación simplificado</li> <li>▪ Cobros razonables de tarifas a los usuarios</li> <li>▪ Elegir el consorcio privado adecuado</li> <li>▪ Empleo de asesores de transacciones competentes</li> <li>▪ Prestación de servicios confiable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apoyo político/gubernamental</li> <li>▪ Estabilidad política</li> <li>▪ Proceso de APP transparente</li> <li>▪ Proceso de licitación competitivo</li> <li>▪ Buen liderazgo y habilidad empresarial</li> <li>▪ Marco legal y regulatorio favorable</li> <li>▪ Gobierno proporciona garantías</li> <li>▪ Agencia pública bien organizado y comprometido</li> </ul>
	Organizacional
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Claridad de roles y responsabilidades</li> <li>▪ Comunicación abierta y frecuente entre <i>stakeholders</i></li> <li>▪ Alto nivel de entusiasmo y disposición de las partes</li> <li>▪ Metas claras y objetivos de beneficio mutuo</li> </ul>
Económico	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mercado financiero maduro y disponible</li> <li>▪ Políticas económicas sólidas</li> <li>▪ Indicadores macroeconómicos estables</li> </ul>	
	Social
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apoyo público/comunitario</li> </ul>

- Gobierno que brinda apoyo financiero
- Participación y coordinación pública/comunitaria

### Tecnológico

- Innovación tecnológica
- Transferencia de tecnología

Fuente: Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2019). Model for predicting the success of public–private partnership infrastructure projects in developing countries: a case of Ghana. *Architectural Engineering and Design Management*, 15(3), 213–232. <https://doi.org/10.1080/17452007.2018.1545632>

Por otro lado, corresponde acotar qué se considera como proyecto exitoso a fin de poder vincular los factores clave de éxito antes mencionados con el objetivo de la presente investigación. Para dicho fin se toma de referencia el trabajo de Osei-Kyei (2019) en determinar la siguiente lista de atributos a tener en cuenta:

**Tabla N° 5:** Criterios de éxitos de proyectos

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adherencia al tiempo (cumplimiento de plazos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovación y transferencia de tecnología efectiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación de servicio confiable y de calidad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Litigios y disputas reducidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento del presupuesto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Satisfacer la necesidad de instalaciones/servicios públicos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de la protesta pública y política.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cumplimiento de especificaciones del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rendimiento ambiental</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión eficaz de riesgos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollo económico local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relación y asociación a largo plazo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir el costo del ciclo de vida del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rentabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Costo administrativo público reducido</li> </ul>

Es importante tener en cuenta que, dependiendo de la mirada del evaluador, ciertos factores pueden tener más relevancia frente a otros al momento de calificar si un proyecto es exitoso. Por ejemplo, para el caso de la sociedad, está en su mayoría dará mayor valoración a atributos como la satisfacción de las necesidades de infraestructura y servicios, el cumplimiento de los plazos y un bajo impacto ambiental. Por el lado del inversionista privado, se valorará principalmente atributos como la rentabilidad y la gestión eficaz de riesgos. Por el lado del estado, se dará mayor peso a atributos como el cumplimiento de las

especificaciones, el presupuesto, los costos administrativos, menor número de litigios y la reducción de las protestas.

A continuación, se desarrollará el marco teórico conceptual de cómo se vincula algunos de los factores antes identificados con los criterios de éxito de los proyectos de APP, en función a los resultados encontrados en algunas de las últimas investigaciones elaboradas por Nguyen (2022), Helmy (2020<sup>a</sup>) y Osei-Kyei (2019).

### **Factores políticos**

Tomando en cuenta que los proyectos de APP por lo general conllevan altas inversiones y un largo plazo para su recuperación, la estabilidad política de los países juega un rol muy importante. Esta situación se acentúa en países en desarrollo.

La falta de transparencia o la manipulación de los procesos de selección a causa de la corrupción origina sobrecostos en los proyectos y dilación de los plazos para la prestación de los servicios o la ejecución de las obras. Esto es claramente observable en proyectos comprendidos en los casos de Lava jato.

Una manera de contrarrestar o mitigar estos riesgos es disponiendo de un marco legal robusto que establezca procesos claros y transparentes que guíen y restrinjan el accionar tanto de la administración como de los potenciales inversionistas. Al mismo tiempo, este conjunto de normas debe ser lo suficientemente ágil y flexible para no desincentivar y retrasar la puesta en marcha de los proyectos.

### **Factores gerenciales**

#### **Asignación y reparto adecuado de riesgos**

Por su naturaleza compleja, las APP por lo general atraviesan diversas etapas en su ejecución, atravesando desde el desarrollo de los estudios de ingeniería y la gestión de las autorizaciones, la ejecución de las obras y la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. En cada una de estas etapas, el proyecto está expuesto a una diversidad de riesgos y es donde el mecanismo de la APP resalta por su capacidad de transferir la mayor parte del riesgo del

proyecto al inversionista privado que está en una mejor capacidad para gestionarlos. Empero, no debe entenderse que se deba asignar la totalidad de los riesgos a la parte privada, sino solamente aquellos en los que esta pueda identificarlos, planificarlos y controlarlos mejor que el Estado (Rasheed. 2022).

En ese sentido, realizar una adecuada identificación y asignación de los riesgos del proyecto resulta un factor clave para su adecuada implementación y operación, siendo esta una condición necesaria, pero no siempre suficiente para garantizar el éxito.

Cabe señalar que en estudios anteriores, tales como el de Osei-Kyei (2019) se señala que, este factor es el que presenta mayor significancia para predecir el éxito de proyectos en APP.

#### Identificación correcta del proyecto

El que los gobiernos no efectúen una adecuada identificación de los proyectos puede desembocar en ser activos infrautilizados y una prestación de servicios deficiente a un costo más alto de lo necesario (The World Bank. 2017), lo que solemos llamar elefantes blancos. Asimismo, un aspecto muy importante es realizar un adecuado análisis de valor por el dinero o criterios de elegibilidad, para identificar si el proyecto cumple con las características que ser ejecutado mediante una APP o si es conveniente su desarrollo mediante la contratación tradicional.

#### **Factores económicos**

##### Políticas económicas sólidas e Indicadores macroeconómicos estables

En investigaciones empíricas recientes para identificar el impacto de las disposiciones políticas y económicas sobre el éxito de los proyectos de APP (Almeile. 2022) se concluyó que de entre ambas, la segunda es la que presenta una mayor significancia e impacto en el logro de los objetivos de los proyectos. Este hallazgo puede explicarse que, por encima de las tendencias políticas de la administración vigente, son las decisiones en materia económica que esta tome las que tienen un impacto tangible e inmediato sobre la actividad empresarial y la capacidad adquisitiva de la población.

Asimismo, este factor cobra aún más importancia en economías poco desarrolladas con ciclos de inestabilidad. Para estos casos, políticas económicas de apoyo a la inversión permite reducir la percepción de riesgo de los inversionistas sobre cada país. Un ejemplo de esto es el cambio en política económica en la década de los 90 en el Perú, lo cual permitió atraer capitales importantes en la primera generación de privatizaciones y la puesta en concesión de grandes proyectos (puertos, ferrocarriles, carreteras, etc.).

Por otro lado, la inestabilidad económica lleva de la mano una alta variación de los tipos de cambio, variación de precios y por ende de los costos del proyecto, incrementando los riesgos del inversionista en cuanto a la recuperación de sus inversiones. Por parte de la población, esta situación puede desembocar en un alza de tarifas de los servicios, generando descontento y riesgo de inestabilidad social para el proyecto. Asimismo, esto incide también en el estado, para el caso de proyectos que requieran algún tipo de cofinanciamiento, impactando aún más los escasos recursos públicos de la administración y el riesgo de protestas sociales.

### **Factor Organizacional**

Otro aspecto importante para el logro de los objetivos de los proyectos de APP es el vinculado a una adecuada asignación de funciones y responsabilidades en la administración pública. La ausencia de esto puede generar conflictos de competencia, cuando más de una autoridad pretende regular, lo que ocasiona es incertidumbre jurídica al administrado. Otra cara de la misma moneda es cuando una autoridad no cumple su función, perjudicando a la población.

### **Factor Social**

Ningún proyecto es sostenible si no cuenta con el apoyo de la población en su área de influencia, tanto en la fase de desarrollo como de operación. Muestra de ello son las demoras en la ejecución de obras de carretera en el Perú, donde mayormente el Estado no consigue hacerse de las áreas necesarias para entregarlas al Concesionario debido al rechazo de la población de entregar sus terrenos.



Otro ejemplo de ello es el caso del Terminal Portuario General San Martín, que pretendía efectuar inversiones para la atención de carga minera, a pesar de encontrarse dentro de la reserva natural de Paracas. Esta iniciativa de la empresa trajo consigo el rechazo de la población, de las organizaciones ambientales y los gremios de turismo de la zona<sup>11</sup>.

## 2.5. Sobre los factores claves de éxito en la literatura nacional

Asimismo, se ha realizado la búsqueda en la literatura nacional sobre factores de éxitos para proyectos de APP en el Perú, habiéndose identificado los siguientes trabajos:

**Tabla N° 6:** Principales estudios en la literatura nacional referidos al éxito en APP

Autor:	Título / Año:
Diana Collazos Sáenz Rosa Montoya Sandoval	Análisis multicriterio de factores de Éxito y fracaso de proyectos de app de iniciativa estatal en sector transporte Trabajo / 2017
<b>Metodología:</b>	
<p>Este estudio recabó la opinión de expertos mediante el desarrollo de entrevistas y la revisión de bibliografía especializada sobre la materia, identificó y analizó los principales factores que han estado presentes en las iniciativas estatales de APP de proyectos de infraestructura de transporte vial en Perú, y que han contribuido a generar confianza en los inversionistas y demás actores de este mecanismo.</p> <p>En específico, se siguió la siguiente metodología:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) sondeo de opinión mediante entrevistas a expertos relacionados a la identificación y selección de los factores de éxito a ser incluidos en el diseño de la encuesta</li> <li>(ii) elaboración de encuestas a profesionales con experiencia en el sector de infraestructura vial para identificar los aspectos considerados más relevantes para generar confianza en la promoción de la inversión privada,</li> <li>(iii) desarrollo de entrevistas a profundidad para incorporar al análisis los comentarios de expertos relacionados a temas identificados en las encuestas,</li> <li>(iv) revisión de proyectos de concesión de infraestructura vial para comparar los puntos identificados en las encuestas y entrevistas en el diseño de los contratos.</li> </ul>	

<sup>11</sup> <https://elcomercio.pe/peru/ica/ica-protestan-creacion-almacen-minerales-terminal-portuario-reserva-nacional-paracas-nndc-noticia-651481-noticia/>

**Resultados:**

Como resultado de la investigación se identificó los siguientes cuatro factores como los más relevantes en la decisión de invertir en proyectos de infraestructura vial en Perú:

- (i) el marco normativo
- (ii) el fortalecimiento institucional de las entidades públicas,
- (iii) la identificación y asignación de los riesgos del proyecto, y
- (iv) el proceso de adjudicación en los concursos.

Asimismo, entre las recomendaciones efectuadas se destaca:

- Mantener y cumplir con el marco legal normativo
- Fortalecimiento institucional de las entidades públicas.
- Adecuada identificación y asignación de riesgos de los proyectos
- Contar con un proceso de adjudicación competitivo y transparente en los concursos.

<b>Autor:</b>	<b>Título / Año:</b>
Ruiz Diaz, Gonzalo	¿Qué impulsa el fracaso de la participación privada en proyectos de infraestructura? / 2020

**Metodología:**

El investigador aplicó estimaciones de corte transversal y un modelo de duración a una muestra de 2.655 proyectos de infraestructura implementados en América Latina y el Caribe para el período 1993-2017. Las técnicas de estimación consisten en un modelo logístico y un modelo de riesgos proporcionales de Cox (CPHM) aplicados a especificaciones alternativas, incluyendo diversos factores causales.

**Resultados:**

En el análisis se hizo una distinción entre los riesgos inherentes al diseño o administración del proyecto y aquellos que son extrínsecos o que se originan exógenamente.

Entre los factores extrínsecos, el estudio confirma que el riesgo de fracaso está fuertemente asociado con factores institucionales y regulatorios, así como con la estabilidad macroeconómica. Así también, se encontró que las condiciones macroeconómicas y financieras externas aumentan la probabilidad de fracaso del proyecto.

En cuanto a los factores intrínsecos, la escala del proyecto, la modalidad del proyecto y el sector (proyectos de los sectores de transporte o agua y saneamiento) resultaron ser factores clave que explican el fracaso de la PPI.

## 2.6. Teoría de conjuntos difusos

Esta teoría constituye una herramienta que representa información cualitativa en un sistema de toma de decisiones. Es decir, los conjuntos difusos pueden contener datos inciertos y, sin embargo; es posible incorporarlos en modelos que predigan su comportamiento. Con la finalidad de manejar el problema de la incertidumbre, se han aplicado teorías capaces de manejar la imprecisión y vaguedad, entre ellas, la Teoría de Conjuntos Difusos (Zhang & Derong. 2006).

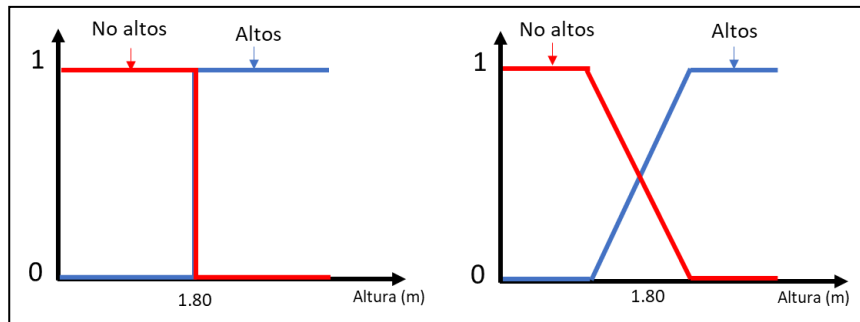
La Teoría de Conjuntos Difusos fueron introducidos por L. Zadeh en el año 1965 (Bede. 2013), a partir del análisis que elaboró en el que encontró que, existen muchas clases de objetos que no corresponden a ningún grado de membresía ya que no se encuentran definidos, es entonces que postuló que los Conjuntos Difusos comprenderían grandes clases de objetos con grados de pertenencia continuos.

En la lógica tradicional se contempla la pertenencia a un conjunto como algo absoluto; por ejemplo, el conjunto de personas con ojos oscuros. Este ejemplo no contempla la posibilidad de pertenencia parcial; es decir, perteneces al conjunto señalado o no. Es así que, se establecen grados de membresía en forma binaria: que asume el valor "0" = si pertenece al conjunto y el valor "1" = si no pertenece al conjunto

La lógica difusa parte de reconocer la existencia de ambigüedad en las clasificaciones o el nivel de pertenencia a los conjuntos, pudiendo establecer grados de pertenencia a más de un grupo a la vez, en lugar de clasificaciones absolutas. En el ejemplo señalado, una determinada muestra puede encontrarse con una clasificación de 0.6 en el conjunto de personas con ojos oscuros y 0.4 en el de personas con ojos claros.

Uno de los ejemplos más comúnmente citados en la literatura para clarificar este concepto corresponde a la altura de un hombre y su clasificación como alto o no alto. Bajo la lógica tradicional, su correspondencia a un conjunto es absoluta, una persona es alta o no alta; mientras que para la lógica difusa se maneja grados de pertenencia.

**Diagrama N° 2:** Sistema de clasificación absoluta vs sistema de conjuntos difusos



Elaboración propia. 2023.

La Teoría de Conjuntos Difusos puede ser aplicado en un enfoque social que parte desde postulados elaborados por expertos de un área específica y que son representados en sistemas con grados de certeza en los que las expresiones lingüistas contienen grados de ambigüedad, es decir que, plantean expresiones matemáticas para conceptos como “bueno”, “malo” o “regular” (Zhang & Derong. 2006).

Para Zhang & Derong (2006), en un conjunto difuso existen grados de membresía o pertenencia. Por ejemplo, tenemos la función de pertenencia  $\mu_A(a)$  de un conjunto difuso, A es una función cuyo recorrido es el rango  $[0,1]$  de los números reales:

$$\mu_A(a): U \subseteq \mathbb{R} \rightarrow [0,1]$$

En este caso, podemos introducir la variable de “persona joven” y “joven adulto” para ejemplificar como los valores que se le asignen podrían variar de un grado a otro. A continuación se tiene el conjunto difuso A :  $[0,100] \rightarrow [0,1]$ ,

$$A(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } 0 \leq x \leq 20 \\ \frac{40-x}{20} & \text{if } 20 < x \leq 40 \\ 0 & \text{cualquier otro valor} \end{cases}$$

Además de la función de pertenencia, otro componente fundamental de un sistema difuso son las reglas de inferencia, a través de las cuales se establece la interrelación de las variables de entrada y de salida mediante reglas lógicas del tipo “IF - THEN”. Como señala Negrete Cepeda (2011), las reglas constituyen una parte primordial dentro de los sistemas difusos, pues, a través estas el conocimiento cualitativo de un experto puede ser usado de manera

sistemática y eficiente. Es así que, en función a la ponderación del peso de cada variable de entrada en cuanto a su influencia en el resultado final (variable de salida), se conjugan todas las permutaciones de las variables de entrada con sus respectivas expresiones lingüísticas (p. e. bajo, medio, alto) y el efecto de dichas combinaciones en la variable de salida planteada en el sistema.

Finalmente, a partir de la definición de una función de pertenencia de la variable de salida, el sistema se encuentra en la capacidad de determinar un resultado (o una decisión) en función a los valores que alcancen las variables de entrada.

El desarrollo del sistema de Conjuntos Difusos será empleado dentro de la metodología para la construcción de la variable dependiente del modelo a ser propuesto, el cual será desarrollado en el siguiente capítulo.

### CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En la presente sección se procederá a describir las principales herramientas mediante las cuales nos valemus para contrastar la hipótesis propuesta, entre estas consideramos las que se aprecian el en siguiente diagrama:

**Diagrama N° 3:** Secuencia de la metodología aplicada



#### 3.1. Recolección de datos

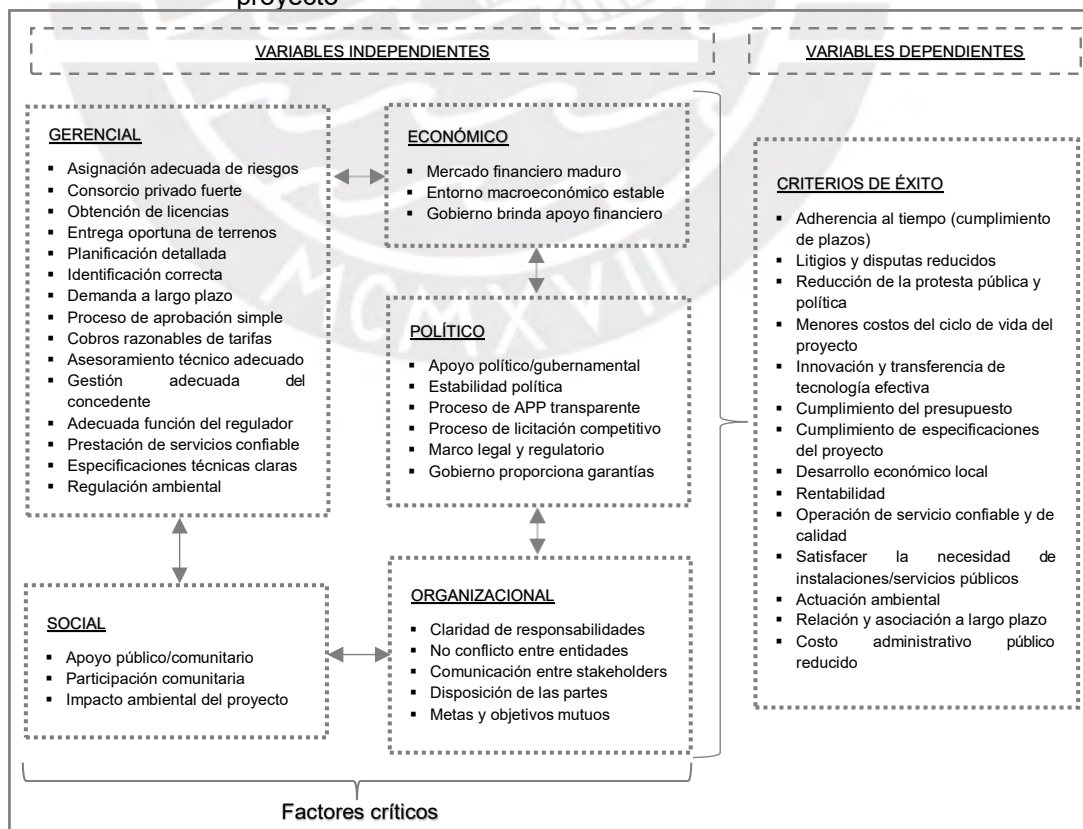
Se diseñó un cuestionario que será aplicado a profesionales tanto del sector público como privado, con experiencia en proyectos de APP en transportes. En ese sentido, en el ámbito del sector público el cuestionario se aplicará a especialistas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC, el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público – Ositran y Autoridad Portuaria Nacional, Autoridad de Transporte Urbano para Lima y Callao – ATU. En el sector privado se el cuestionario será llenado por representantes de los principales concesionarios en infraestructura en transportes, profesionales de estudios de abogados más reconocidos, personal de los principales bancos de inversión, entre otros. El mecanismo para seleccionar a las personas a las cuales se le remitirá el cuestionario será un muestreo intencional, verificando que cumplan con los siguientes criterios: a)

conocimientos generales sobre proyectos de APP; y, b) experiencia mayor a cinco años en la implementación, gestión, supervisión y/o financiamiento de contratos de APP en transportes.

Se empleó la herramienta de Google “Formularios” mediante la que se diseñó la encuesta a fin de que sea respondida online, de esta forma fue posible apreciar los resultados directamente a medida que cada encuesta sea completada.

Dicha encuesta (ver Apéndice N° 1) tiene como objeto obtener información objetiva y especializada; así como, permitirá recabar información estadística detallada. Esta se divide en dos secciones, la primera está orientada a recabar información respecto de las variables dependientes (ver Diagrama N° 4), por lo que a cada pregunta de la encuesta le corresponde una variable dependiente, cuya respuesta es dicotómica. Del mismo modo, en la segunda parte de la encuesta se han planteado el mismo número de preguntas para cada variable independiente, por lo que se hace uso del método de Lickert, puesto que solicita a los participantes la calificación de los factores de éxito en una escala de 5 puntos (1 = Nulo, 2 = Bajo, 3 =Medio, 4 = Alto y 5 = Muy alto).

**Diagrama N° 4:** Modelo conceptual de factores que determinan el éxito de un proyecto



Fuente: Osei-Kyei, R. & Chan, P. (2019).

Una vez obtenidos los resultados de las encuestas se procederá a sistematizar la base de datos con la finalidad de realizar un análisis de estadística descriptiva sobre los resultados de cada pregunta, que nos permitirá brindar un contexto de la situación APP en el sector transportes en el Perú.

### **3.2. Construcción de la variable dependiente**

El objetivo de este apartado es construir una única variable dependiente a fin de reducir el gran número de variables dependientes propuestas (ver Diagrama N° 4), teniendo como resultado un coeficiente que englobe las variables más relevantes que midan el éxito de los proyectos de APP en transportes. El resultado de este proceso permitirá contar con la variable explicativa que formará parte de un modelo de regresión.

Para tal fin, se elaborará una base de datos a partir de la información obtenida de las encuestas, la misma que será sistematizada en dos fases: i) una primera fase consistirá en la aplicación de un Análisis Factorial mediante el uso del software R Studio que nos brindará un primer grupo de variables dependientes relevantes, y ii) una segunda fase que, a partir de la experiencia de expertos y el empleo del sistema de conjuntos difusos, permita seleccionar las variables explicativas que conformarán el Coeficiente de Éxito (COE).

Al respecto, el Análisis Factorial<sup>12</sup> (ver Apéndice N° 2) es una herramienta estadística que nos permite analizar las encuestas aplicadas, en especial, dado que dichas encuestas presentan un gran número de variables; ante lo cual, este análisis nos podrá brindar información del comportamiento de las variables que tengan un significado común y de esta forma reducir el número de dimensiones presente en cada variable que expliquen las respuestas recibidas.

Este análisis parte del modelo lineal generalizado (MLG)<sup>13</sup> y es una herramienta útil en la investigación de las relaciones entre variables y la reducción de las dimensiones en las cuales se encuentran presentes, tendiendo como resultado una reducción de factores.

<sup>12</sup>De la Fuente, S. (2011). Análisis Factorial PASO A PASO. Universidad Autónoma, 1–34.

<sup>13</sup>En estudios sociales es frecuente trabajar con atributos o conductas cuyos valores se miden de forma discreta; por lo cual, no se justan al Modelo Lineal Clásico. Es por esta razón que, modelos de probabilidad (logit, probit Poisson, entre otros) integran los Modelos Lineales Generalizados.

Asimismo, luego de la obtención de los resultados del Análisis Factorial y con la finalidad de contar con una única variable dependiente, se ha decidido crear un Coeficiente de Éxito (COE), el mismo que comprende un conjunto ponderado no mayor a tres variables relevantes.

De este modo, se procederá con la aplicación del sistema de conjuntos difusos<sup>14</sup>, debido a que se considera una herramienta más robusta que el método ponderado regular, en la medida que es capaz de introducir en el análisis el juicio de los expertos en materia de APP, de acuerdo con lo señalado por Osei-Kyei (2017<sup>a</sup>).

Este proceso consiste en asignar un valor en una escala del 1 al 5 que, a criterio de especialistas, tiene cada variable resultante luego del Análisis Factorial. Asimismo, también debe contarse con los datos obtenidos de las frecuencias para dichas variables, obtenidas de las encuestas aplicadas. Lo cual puede apreciarse a modo de ejemplo en la siguiente tabla:

**Tabla N° 7:** Asignación de pesos a los criterios de éxito

N°	Criterios de éxito	Valor 1/	Peso ponderado 2/ (a)	Frecuencia de escala de valoración 3/ (b)				
				1	2	3	4	5
1	Variable Y <sub>1</sub>	$\hat{Y}_1$	$\hat{Y}_1 / Y_{total}$	%	%	%	%	%
2	Variable Y <sub>2</sub>	$\hat{Y}_2$	$\hat{Y}_2 / Y_{total}$	%	%	%	%	%
3	Variable Y <sub>3</sub>	$\hat{Y}_3$	$\hat{Y}_3 / Y_{total}$	%	%	%	%	%
		$Y_{total} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3$						

Elaboración propia. 2023.

1/ Los valores  $\hat{Y}_1$ ,  $\hat{Y}_2$  y  $\hat{Y}_3$  representan el peso de los criterios que miden el éxito de un proyecto y se obtienen a partir del juicio de expertos que le asignan un valor a cada una de las variables Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub> y Y<sub>3</sub>, en una escala del 1 al 5. Dónde, 1 es el valor más bajo en peso y el 5, el de mayor peso para el éxito de un proyecto.

2/ La columna denominada (a) representa el peso ponderado de cada variable  $\hat{Y}_1$ ,  $\hat{Y}_2$  y  $\hat{Y}_3$ .

3/ La columna denominada (b) se obtiene a partir de la aplicación de las encuestas, a partir de las cuales se obtiene las frecuencias de respuesta obtenidas para cada una de las variables Y<sub>1</sub>, Y<sub>2</sub> y Y<sub>3</sub>, cuyos valores varían en una escala del 1 al 5: (b<sub>1</sub>), (b<sub>2</sub>), (b<sub>3</sub>), (b<sub>4</sub>) y (b<sub>5</sub>).

De la Tabla precedente se obtienen los datos de las columnas (a) y (b<sub>1, 2, 3, 4, 5</sub>); con los datos obtenidos, se procederá a elaborar una tabla que describa la función de pertenencia, la cual consiste en obtener el peso ponderado de cada variable a partir del producto de la valoración de especialistas (a) y frecuencia derivada de las escalas de valoración (b<sub>1, 2, 3, 4, 5</sub>), que se aprecia a continuación:

<sup>14</sup> La Teoría de Conjuntos Difusos se encuentra desarrollada en la sección G del Capítulo III del presente trabajo de investigación.



**Tabla N° 8:** Obtención del Coeficiente de Éxito (COE)

<b>Criterios de éxito</b>	<b>Función de pertenencia</b>				
Variable Y <sub>1</sub>	(a) * (b <sub>1</sub> )	(a) * (b <sub>2</sub> )	(a) * (b <sub>3</sub> )	(a) * (b <sub>4</sub> )	(a) * (b <sub>5</sub> )
<b>COE<sub>1</sub></b>	$\sum_{i=1}^5 (a * b)$				
Variable Y <sub>2</sub>	(a) * (b <sub>1</sub> )	(a) * (b <sub>2</sub> )	(a) * (b <sub>3</sub> )	(a) * (b <sub>4</sub> )	(a) * (b <sub>5</sub> )
<b>COE<sub>2</sub></b>	$\sum_{i=1}^5 (a * b)$				
Variable Y <sub>3</sub>	(a) * (b <sub>1</sub> )	(a) * (b <sub>2</sub> )	(a) * (b <sub>3</sub> )	(a) * (b <sub>4</sub> )	(a) * (b <sub>5</sub> )
<b>COE<sub>3</sub></b>	$\sum_{i=1}^5 (a * b)$				

Elaboración propia. 2023.

Como resultado del contraste entre el análisis estadísticos que brindará el Análisis Factorial y los resultados de la evaluación de expertos mediante el Análisis de los Conjuntos Difusos, se podrá obtener un coeficiente ponderado por cada variable dependiente, las mismas que formarán parte de una única variable dependiente agregada.

### 3.3. Selección de variables independientes

Del mismo modo, en lo que respecta a la selección de las variables independientes o explicativas que conformarán el modelo de regresión, se partirá de la sistematización de la base de datos obtenida de las encuestas, con la finalidad de reducir el gran número de variables (Ver Diagrama N° 4) y evitar los procesos de correlación entre estas. Con este objetivo, se aplicará un proceso de Análisis Factorial, mediante el uso del software R Studio, que nos brindará aquellas variables a seleccionar las relevantes para el modelo de regresión.

### 3.4. Análisis de regresión múltiple

Luego de la obtención de las principales variables independientes y de la variable dependiente agregada (COE), se procederá a plantear un modelo de regresión que modele la relación entre varias variables explicativas y una variable de respuesta encajando una ecuación, teniendo como base los datos obtenidos de las encuestas.

Para el presente estudio de investigación optamos por la aplicación de un modelo de regresión múltiple, según Harell (2015) un modelo de regresión se establece en términos de una conexión entre los predictores  $x_i$  y la respuesta  $Y$ . Para el presente estudio, el valor de  $Y$  toma los valores 0 y 1, y es asumido

por los criterios de éxito que consideramos para este estudio; asimismo, las variables independientes ( $x$ ) son los factores de éxitos para las APP (ver Diagrama N° 4). La ecuación de análisis viene dada por:

$$Y_{[0,1]} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k + \mu + x$$

Donde  $a$  viene a ser el valor constante en la ecuación o intercepto,  $b_i$  representan el cambio en la probabilidad de ocurrencia de  $Y$  por una unidad de cambio en  $x_i$ .

Asimismo, dado que las variables se miden de forma no métrica (discreta, ordinal y nominal) no se ajustan al Modelo Lineal clásico, debido a que se incumplen los supuestos linealidad y normalidad. En ese sentido, es congruente que se trabaje con modelos de probabilidad de un evento, para el presente caso se empleará los Modelos de Regresión Logit y Probit, ya que la variable dependiente es binaria (*dummy*). (Para mayor detalle revisar el Apéndice N° 3)

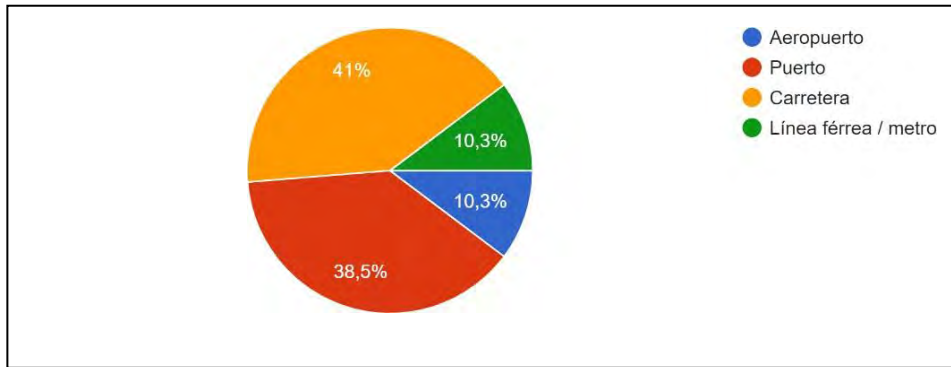
## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

### **4.1. Resultados de las encuestas aplicadas**

De acuerdo con la metodología antes señalada, se procedió a compartir el cuestionario a profesionales con experiencia en la administración de contratos de APP, en el ámbito público como privado. Asimismo, se contó con la participación de personal de la ATU, la APN, el MTC, Proinversión y el OSITRAN. La base de datos se encuentra conformada por una muestra treinta y nueve (39) respuestas.

De los encuestados, la información recabada proviene principalmente de profesionales vinculados a proyectos de carreteras y de puertos.

**Gráfico N° 1:** Tipo de infraestructura gestionada

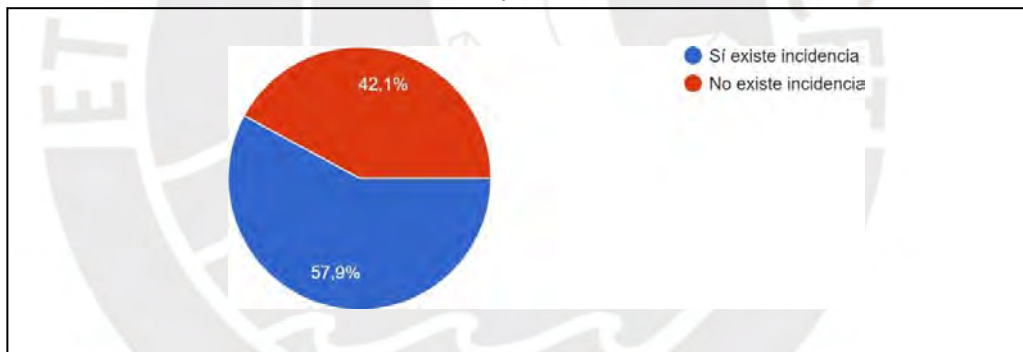


Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

- Resultados de los factores que miden el éxito

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos en las encuestas sobre los factores que permiten medir el éxito de un proyecto. De este modo, la primera variable considerada está referida a la Existencia de incidencia de problemas sociales en la concesión:

**Gráfico N° 2:** Existencia de incidencia de problemas sociales en la concesión



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

La mayoría de las personas encuestadas registran que los contratos de APP han presentado problemas de protestas vinculadas al aumento de tarifas. Una posible explicación a estas respuestas es el elevado número de reclamos sociales vinculados a los peajes principalmente.

Si se analiza las respuestas por infraestructura podemos observar que esta problemática se presenta principalmente en carreteras y líneas ferroviarias, esta última, fuertemente influenciada por los reclamos del servicio a la población local en el caso del Ferrocarril Sur y Sur Oriente, donde la totalidad de los entrevistados manifestaron esta problemática se presenta en estos tipos de proyectos. El extremo opuesto lo encontramos en el caso de la

infraestructura portuaria, donde solo el 7% de los entrevistados manifestaron que esta problemática se presenta.

Una posible respuesta a estas diferencias se debe a que tanto las carreteras como los metros brindan un servicio muy cercano a la población y que afecta directamente al costo de transporte. Caso contrario se da en los puertos, donde los servicios son brindados a empresas y la tarifa portuaria representa solo cerca del 10% del costo logístico total, por lo cual la repercusión en los precios de los productos no es muy alta.

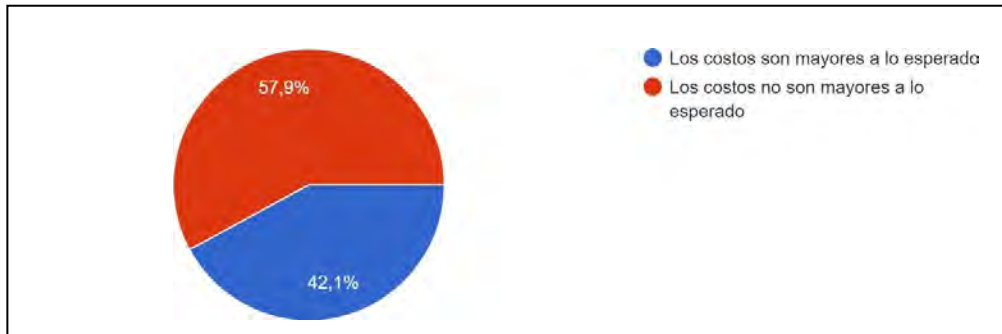
**Tabla N° 9:** Existencia de incidencia de problemas sociales por tipo de infraestructura

<b>Etiquetas de fila</b>	<b>Número de respuestas</b>	<b>%</b>
<b>Aeropuerto</b>	4	
No existe incidencia	2	50%
Sí existe incidencia	2	50%
<b>Carretera</b>	13	
No existe incidencia	0	0%
Sí existe incidencia	13	100%
<b>Línea férrea / metro</b>	3	
No existe incidencia	0	0%
Sí existe incidencia	3	100%
<b>Puerto</b>	14	
No existe incidencia	13	93%
Sí existe incidencia	1	7%
<b>Total general</b>	34	100%
<b>No existe incidencia</b>	15	44%
<b>Sí existe incidencia</b>	19	56%

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Una segunda variable está referida a si el proyecto de concesión ha logrado un mejor costo durante su ciclo de vida respecto de lo inicialmente estimado, como se aprecia del gráfico siguiente, con respecto a las expectativas de los costos de los proyectos, los entrevistados en su mayoría estiman que los costos no han sido mayores, por lo cual se esperarían términos favorables en la ejecución de los proyectos.

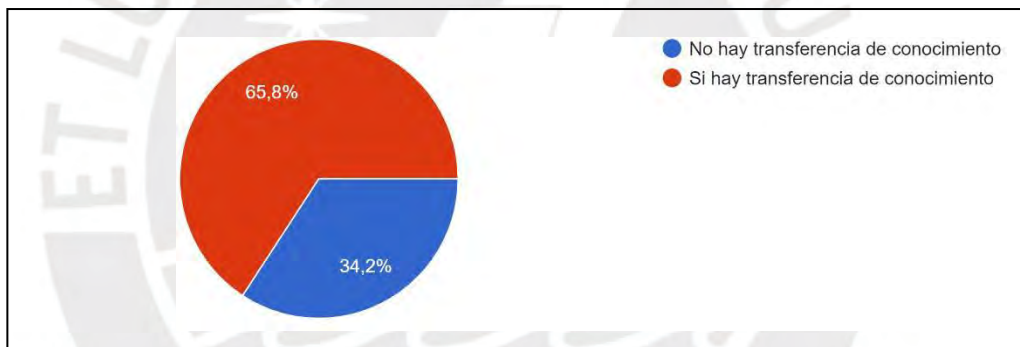
**Gráfico N° 3:** Costos esperados de la concesión



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Otra variable que permite medir el éxito de un proyecto está referida a la existencia de transferencia de conocimiento del sector privado al Estado, en la que observamos que en su mayoría se percibe que sí se ha dado una transferencia de conocimiento entre el sector privado y público como consecuencia de la ejecución de los proyectos de APP.

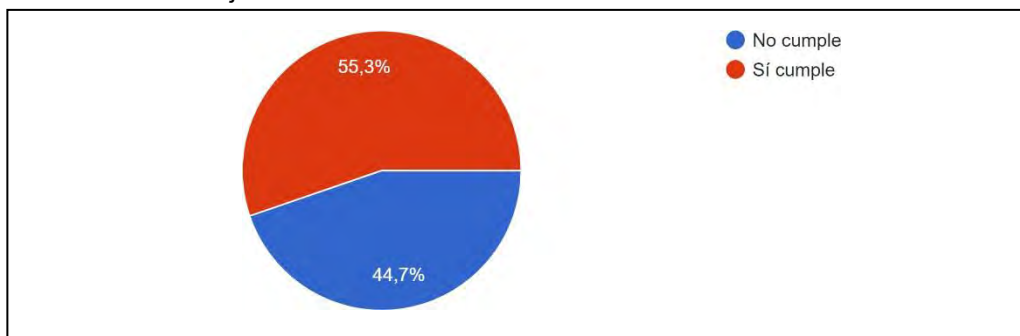
**Gráfico N° 4:** Existencia de transferencia de conocimiento



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Seguidamente, se cuenta con la variable que mide si la ejecución de inversiones se encuentra dentro de los costos estimados inicialmente, en su mayoría los encuestados responden que sí se cumplen según lo planificado.

**Gráfico N° 5:** Ejecución de inversiones dentro de los costos estimados



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Empero, en este rubro consideramos oportuno también analizar las respuestas según infraestructuras, los casos más resaltantes los tenemos en puertos, donde un 91% señalan que sí se cumplen con las inversiones; en comparación con líneas de metro o carreteras, donde en su mayoría señalaron que no se cumplen.

Al respecto, debe acotarse que, para el caso de puertos, casi la totalidad de proyectos de APP corresponden a concesiones autofinanciadas. En caso de no cumplirse las inversiones previstas, esto afectaría en primera instancia la capacidad de generar ingresos de la parte privada. Algo distinto encontramos en líneas de metro y carreteras, donde la mayoría son concesiones cofinanciadas y los concesionarios son empresas constructoras que sus principales ingresos provienen del repago por las inversiones y eventuales controversias con el Estado.

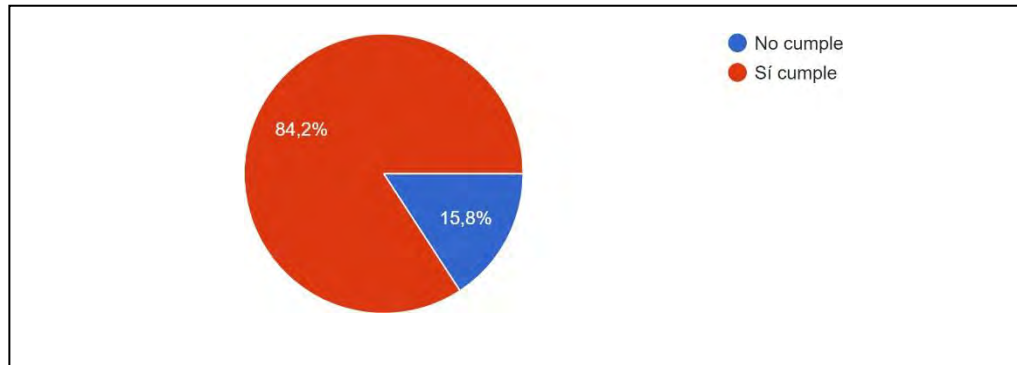
**Tabla N° 10:** Cumplimiento de costos estimados por infraestructura

<b>Etiquetas de fila</b>	<b>Número de respuestas</b>	<b>%</b>
<b>Aeropuerto</b>	4	
No cumple	1	25%
Sí cumple	3	75%
<b>Carretera</b>	13	
No cumple	9	69%
Sí cumple	4	31%
<b>Línea férrea / metro</b>	3	
No cumple	2	67%
Sí cumple	1	33%
<b>Puerto</b>	14	
No cumple	2	14%
Sí cumple	12	86%
<b>Total general</b>	34	100%

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Del mismo modo, respecto a si el proyecto de concesión cumple con los requisitos técnicos, en su mayoría los encuestados manifestaron que los proyectos de APP han cumplido con los requisitos técnicos exigidos en sus respectivos contratos. Este buen resultado lo podríamos atribuir a que se hayan consignado de forma adecuada estas exigencias técnicas en los contratos, así como contar con un organismo supervisor de las inversiones con la capacidad técnica adecuada para efectuar las fiscalizaciones debidas.

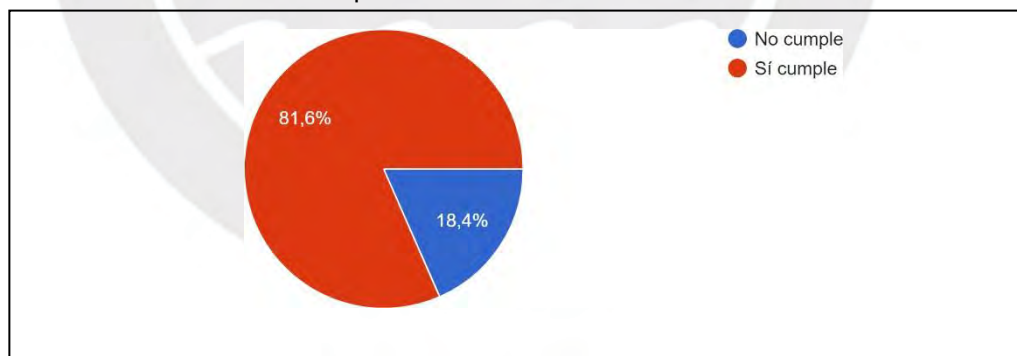
**Gráfico N° 6:** La concesión cumple con los requisitos técnicos



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Otra variable considerada es si el proyecto de concesión cumple con los requisitos técnicos, para este caso, se debe resaltar el hecho de que la mayoría de los encuestados manifiestan que los servicios contemplados en los proyectos se han prestado cumpliendo con los niveles de calidad previstos. De igual manera al ítem anterior, este buen desempeño en los proyectos estaría estrechamente vinculado a que los requisitos técnicos de calidad han sido adecuadamente consignados en sus respectivos contratos, se cuenta con un organismo supervisor adecuado y, finalmente, se han introducido penalidades adecuadas que desincentiven el incumplimiento por parte de los concesionarios.

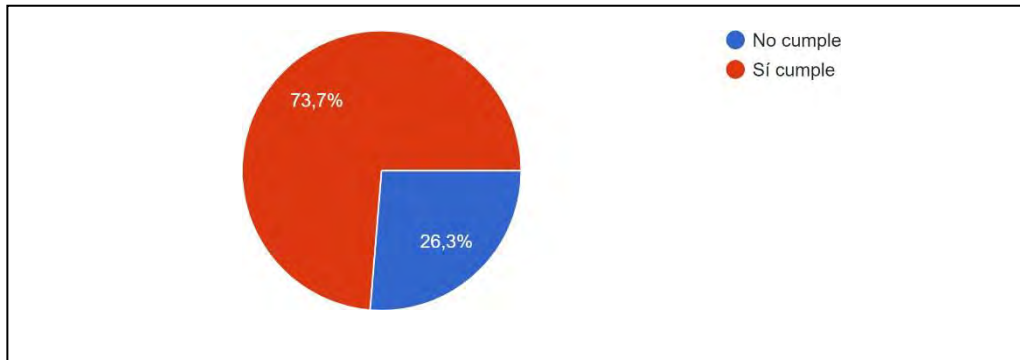
**Gráfico N° 7:** El servicio cumple con los estándares de calidad



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Otro buen resultado se encuentra en la variable que mide si el proyecto de concesión satisface la necesidad de infraestructura y servicios, ante lo cual más de un 73% indicó que si se cumplía. Esto podría estar vinculado a una adecuada planificación y el cumplimiento de las inversiones de los proyecto de concesión.

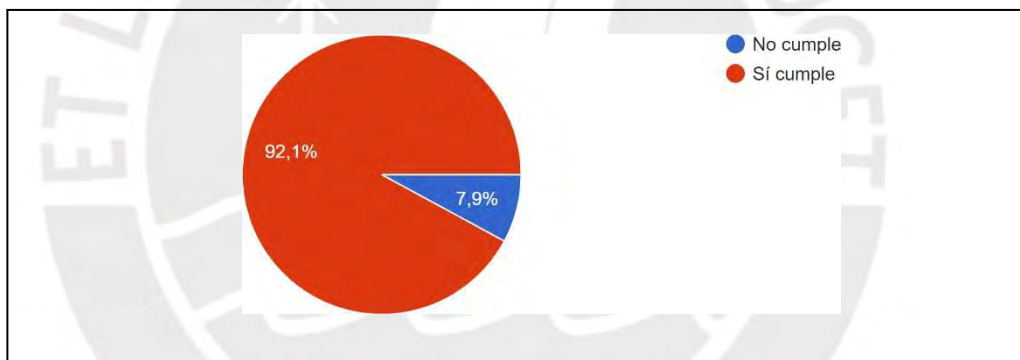
**Gráfico N° 8:** La concesión satisface la necesidad de infraestructura y servicio



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Seguidamente, se cuenta con la variable que mide si la concesión no daña el medio ambiente ni la salud del entorno del proyecto; ante ello, es preciso denotar que, la gran mayoría de entrevistados manifestaron que los proyectos se han desarrollado respetando el medio ambiente, evitando afectaciones a la población del área de influencia del proyecto.

**Gráfico N° 9:** La concesión no daña el medio ambiente ni la salud

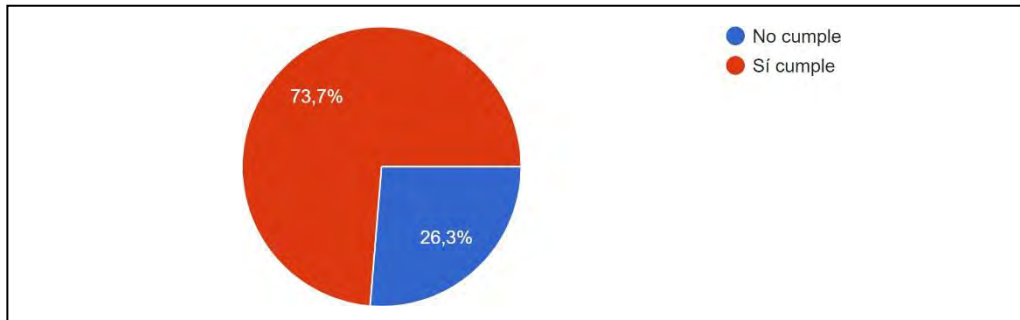


Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

De igual manera, respecto de la variable que mide la existencia de una buena relación entre las partes y grupos de interés, podemos observar que en su mayoría las partes vinculadas a la concesión han desarrollado una adecuada relación entre estas y los grupos de interés vinculados (gobiernos locales, población, otras entidades del Estado, organizaciones civiles, ente otros). Esto, en gran parte puede deberse a las acciones de responsabilidad social de cada concesionario, dado que no se suelen exigir acciones específicas como obligaciones en los contratos de concesión. Un factor a resaltar es que varios contratos portuarios y de carreteras cuentan con Fondos Sociales en beneficio de la población local.



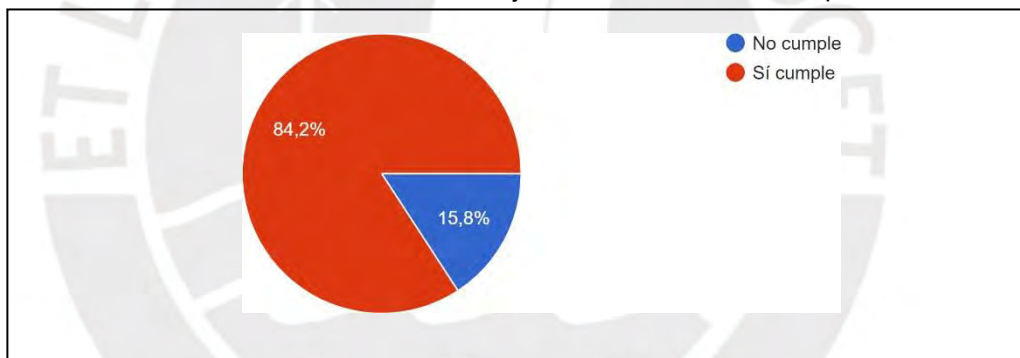
**Gráfico N° 10:** Existencia de una buena relación entre las partes y grupos de interés



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Finalmente, otra variable considerada es si la concesión cuenta con bajos costos administrativos para el Estado, esto está referido a si la gestión y desarrollo del proyecto resulta menor al ser gestionado a través de una APP que si hubiera sido gestionado vía ejecución pública. En ese sentido, la mayoría de los entrevistados ha señalado que la implementación de los proyectos de APP ha permitido la reducción de los costos administrativos para el Estado.

**Gráfico N° 11:** La concesión cuenta con bajos costos administrativos para el Estado



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

- **Resultados de los variables que influyen en el éxito**

En este apartado procederemos a analizar las respuestas obtenidas en las encuestas sobre los factores principales que explican el éxito de los proyectos. En ese sentido, en la siguiente tabla observamos que, en su mayoría, los entrevistados han identificado como relevancia alta y muy alta los factores propuestos; principalmente, aquellos relacionados con las siguientes variables:

- Adecuada asignación de riesgos.
- Capacidad de gestión del concesionario.
- Entrega oportuna de áreas para la construcción por parte del Concedente.

- El contrato refleja claramente las obligaciones de las partes.
- El proyecto responde a una necesidad real y el mecanismo de ejecución (APP u Obra Pública) es más el adecuado.
- La demanda real cumple con las estimaciones iniciales.
- El concesionario cumple con los niveles de servicios y requisitos técnicos mínimos.
- El contrato establece los requisitos técnicos mínimo.
- El concesionario tiene el *expertise* requerido para el desarrollo de la concesión.
- El Estado se compromete al otorgar garantías de estabilidad jurídica.
- El proyecto no genera un impacto ambiental negativo.



**Tabla N° 11:** Resultados sobre la incidencia de los factores críticos en el éxito de una concesión

Factores de éxito	Relevancia				
	Nula	Baja	Media	Alta	Muy alta
	1	2	3	4	5
Los riesgos han sido identificados adecuadamente y asignados a la parte que se encuentra mejor preparada para prevenirlos y gestionarlos.	0.0%	3.8%	26.9%	34.6%	34.6%
El concesionario tiene una adecuada capacidad de respuesta para gestionar adecuadamente la concesión.	3.8%	3.8%	11.5%	38.5%	42.3%
Existe una baja predictibilidad en cuanto a requisitos y plazos para la obtención de las licencias y autorizaciones.	7.7%	15.4%	38.5%	23.1%	15.4%
El concedente cumple con la entrega oportuna de las áreas necesarias para la ejecución de las obras.	19.2%	19.2%	19.2%	3.8%	38.5%
El contrato establece de forma clara el plazo para el cumplimiento de las obligaciones de las partes y estos son adecuados.	0.0%	19.2%	26.9%	23.1%	30.8%
Los proyectos planteados en la concesión responden a una necesidad real de la población y la forma de implementación es adecuada (APP u Obra Pública).	0.0%	0.0%	19.2%	30.8%	50.0%
La demanda por el servicio o infraestructura real cumple con las estimaciones iniciales.	0.0%	15.4%	23.1%	30.8%	30.8%
Los procedimientos de aprobación y revisión dentro del contrato son ágiles y predecibles.	3.8%	23.1%	34.6%	19.2%	19.2%
Los ajustes tarifarios establecidos se encuentran acorde con el mercado.	3.8%	3.8%	30.8%	34.6%	26.9%
El concedente contó con personal técnico adecuado durante la estructuración del proyecto (antes de la adjudicación de la concesión).	7.7%	11.5%	19.2%	34.6%	26.9%
El concedente cuenta con un órgano técnico adecuado que acompañe la gestión de los proyectos (durante la ejecución del contrato).	0.0%	15.4%	19.2%	42.3%	23.1%
El concedente realiza una adecuada gestión del contrato.	0.0%	3.8%	26.9%	50.0%	19.2%
El organismo regulador competente cumple adecuadamente su función supervisora y fiscalizadora sobre el cumplimiento de los contratos.	3.8%	7.7%	30.8%	42.3%	15.4%
El organismo regulador competente tiene una adecuada gestión regulatoria sobre los servicios (tarifas y niveles de servicios).	3.8%	7.7%	30.8%	34.6%	23.1%
El concesionario cumple con los niveles de servicios y requisitos técnicos mínimos.	0.0%	3.8%	23.1%	26.9%	46.2%
El contrato establece los requisitos técnicos mínimos que el concesionario deberá cumplir para la ejecución de las obras y prestación de servicios.	0.0%	3.8%	7.7%	38.5%	50.0%

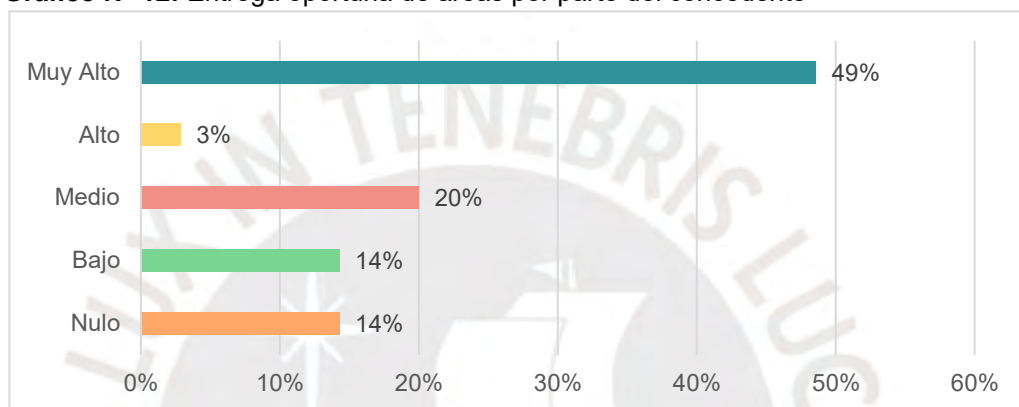
Factores de éxito	Relevancia				
	Nula	Baja	Media	Alta	Muy alta
	1	2	3	4	5
El contrato establece de manera clara y adecuada el alcance de las obligaciones en materia ambiental de las partes.	0%	12%	23%	31%	35%
El mercado financiero permite obtener un adecuado financiamiento para los proyectos.	0%	0%	38%	38%	23%
El concesionario tiene el <i>expertise</i> requerido para el desarrollo de la concesión.	0%	0%	15%	35%	50%
El contrato ha establecido las obligaciones del concesionario en cuanto a transferencia tecnológica.	0%	19%	35%	31%	15%
El Gobierno ha institucionalizado el acompañamiento al concesionario en los procesos de autorizaciones y permisos ante otras autoridades y a la población.	4%	15%	38%	38%	4%
Se cuenta con un entorno político estable.	23%	31%	12%	19%	15%
El proceso de licitación de gestionó de manera transparente.	0%	4%	15%	27%	54%
Existió una alta concurrencia de postores en el proceso licitatorio.	0%	15%	46%	19%	19%
Se cuenta con marco normativo general y específico que promueva la inversión privada.	0%	4%	27%	35%	35%
El Estado se compromete al otorgar garantías de estabilidad jurídica.	0%	8%	23%	23%	46%
El contrato establece de manera clara los derechos y responsabilidades de cada parte.	0%	4%	19%	31%	46%
Existe una adecuada asignación de funciones y responsabilidades entre las distintas entidades del Estado involucradas en la concesión.	0%	15%	27%	35%	23%
Existen mecanismos institucionalizados que permiten la comunicación ágil y fluida entre las partes y otros intervinientes.	0%	12%	35%	42%	12%
Ambas partes realizan las acciones necesarias para el logro de los objetivos del proyecto.	0%	0%	23%	54%	23%
Ambas partes comparten los mismos objetivos del proyecto.	0%	0%	15%	69%	15%
La población dentro del área de influencia está de acuerdo con la concesión.	0%	4%	42%	31%	23%
Existe comunicación clara y fluida entre el Concedente y la población sobre los beneficios y alcances de la concesión.	0%	12%	38%	38%	12%
El proyecto no genera un impacto ambiental negativo.	4%	4%	19%	35%	38%

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Del mismo modo, a continuación, se muestran los resultados de manera gráfica de algunas variables explicativas comunes a todos los proyectos de concesión:

Respecto a la relevancia en los proyectos de concesión de la entrega oportuna de las áreas necesarias para la ejecución de las obras por parte del Concedente, el 49% de los encuestados consideró que su relevancia es muy alta; es decir que, constituye un factor crítico al momento de la ejecución del proyecto.

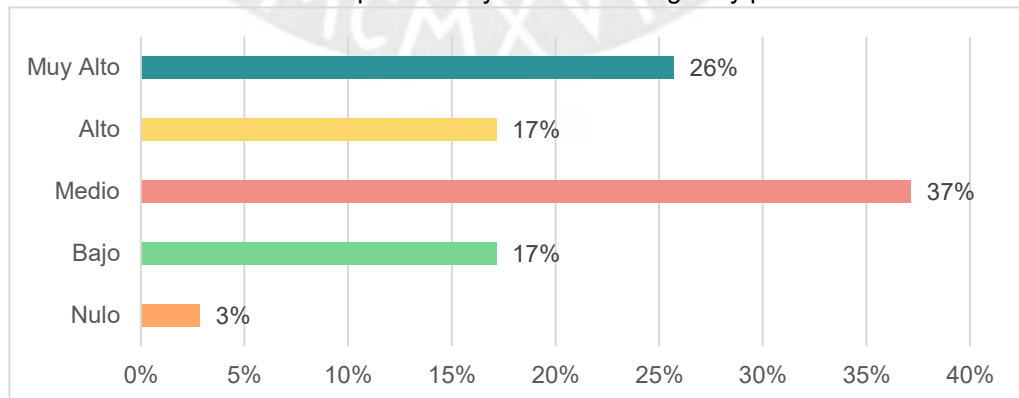
**Gráfico N° 12:** Entrega oportuna de áreas por parte del concedente



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

En cuanto a la variable que mide el impacto de los procedimientos de aprobación y revisión dentro del contrato para el éxito de un proyecto de concesión, el 37% de los encuestados considera que tiene una relevancia media sobre el proyecto, mientras que el 26% considera que dichos procesos deben ser ágiles y predecibles.

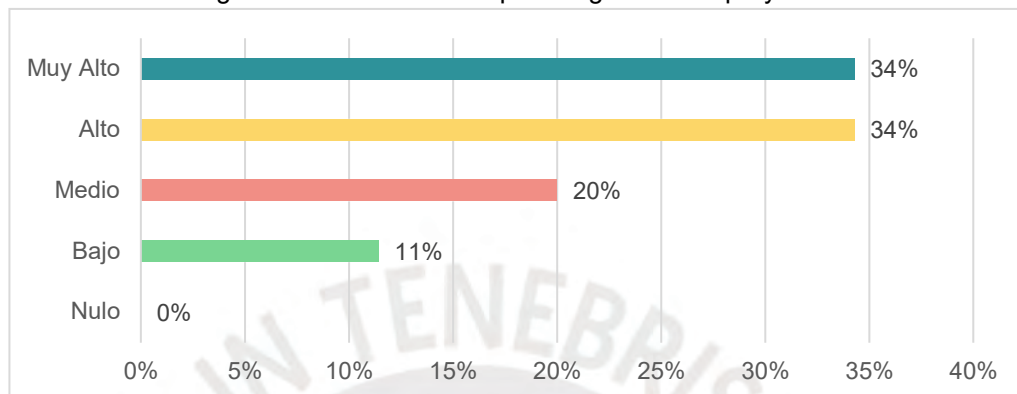
**Gráfico N° 13:** Procesos de aprobación y revisión son ágiles y predecibles



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

En lo que respecta a la relevancia de contar con un órgano técnico adecuado que acompañe la gestión de los proyectos durante la ejecución del contrato, más del 60% de los encuestados considera que esta variable es relevante o muy relevante para el éxito de un proyecto de concesión.

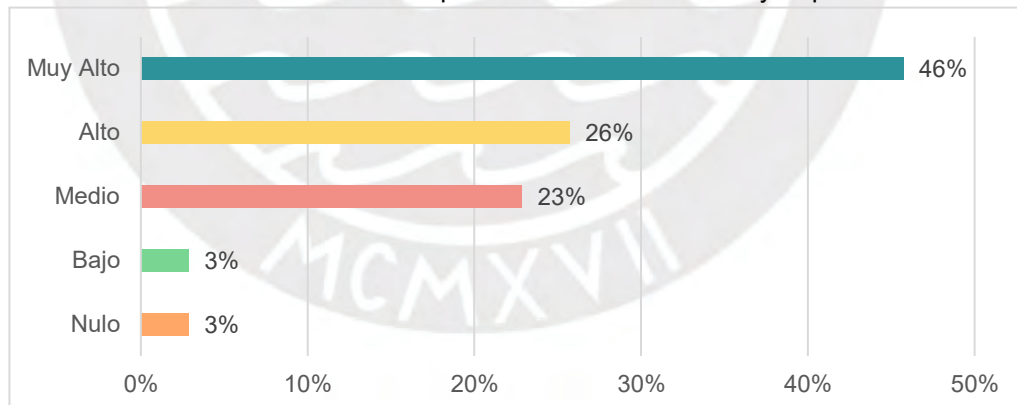
**Gráfico N° 14:** Órgano técnico adecuado para la gestión del proyecto



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Del mismo modo, el 46% de los encuestados considera que, tiene una alta relevancia para el éxito de un proyecto de concesión, contar con un concesionario que cumpla con los niveles de servicios y requisitos técnicos mínimos establecidos.

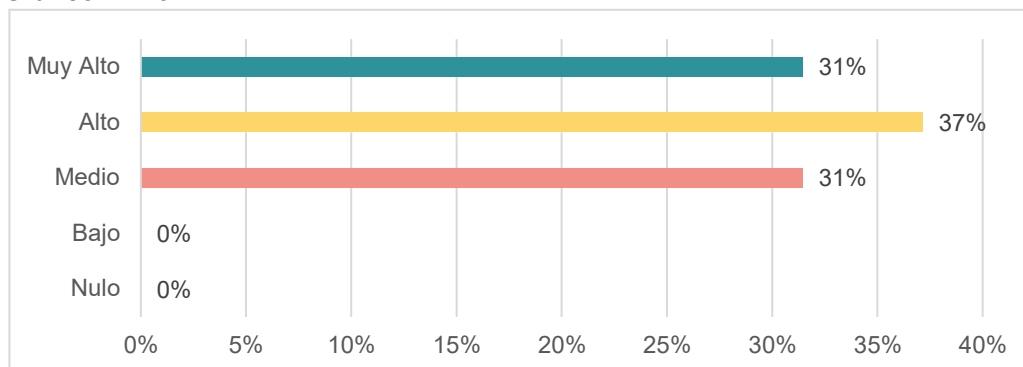
**Gráfico N° 15:** El concesionario cumple con niveles de servicio y requisitos técnicos



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Finalmente, en cuanto a la relevancia de contar con un mercado financiero que permita obtener un adecuado financiamiento para los proyectos, más del 60% de los encuestados considera que su relevancia es alta o muy alta para el éxito de los proyectos de concesión.

**Gráfico N° 16:** Mercado financiero adecuado



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

#### 4.2. Construcción de la variable dependiente

Conforme con la metodología desarrollada en el capítulo previo, el siguiente paso corresponde a la selección de las principales variables que conformarán el modelo de regresión. En ese sentido, partimos de la selección de la variable dependiente mediante la aplicación del Análisis Factorial.

En ese sentido, en el presente trabajo de investigación se han identificado diez (10) criterios que miden el éxito de un proyecto de APP, que tal como se explicó en el Capítulo 4, a fin de realizar la regresión del modelo propuesto, la obtención de un único coeficiente que represente de manera adecuada dichas variables.

En primer lugar, se partió de la aplicación de la técnica de análisis factorial<sup>15</sup> (ver Apéndice N° 2) a fin de depurar las variables más relevantes de las que no lo son. Mediante el uso del software RStudio, los resultados obtenidos son los siguientes:

**Tabla N° 12:** Variables dependientes más relevantes según el análisis factorial

N°	Variable	R2
1	La concesión satisface plenamente la necesidad de infraestructura y de servicio.	0.6971737
2	La gestión de la concesión permite contar con bajos costos administrativos para el Estado.	0.6134714
3	Existe una relación cordial y bien establecida entre las partes y grupos de interés.	0.5960477
4	El servicio provisto en la concesión es continuo e ininterrumpido, conforme con los niveles de servicio y calidad.	0.5161341

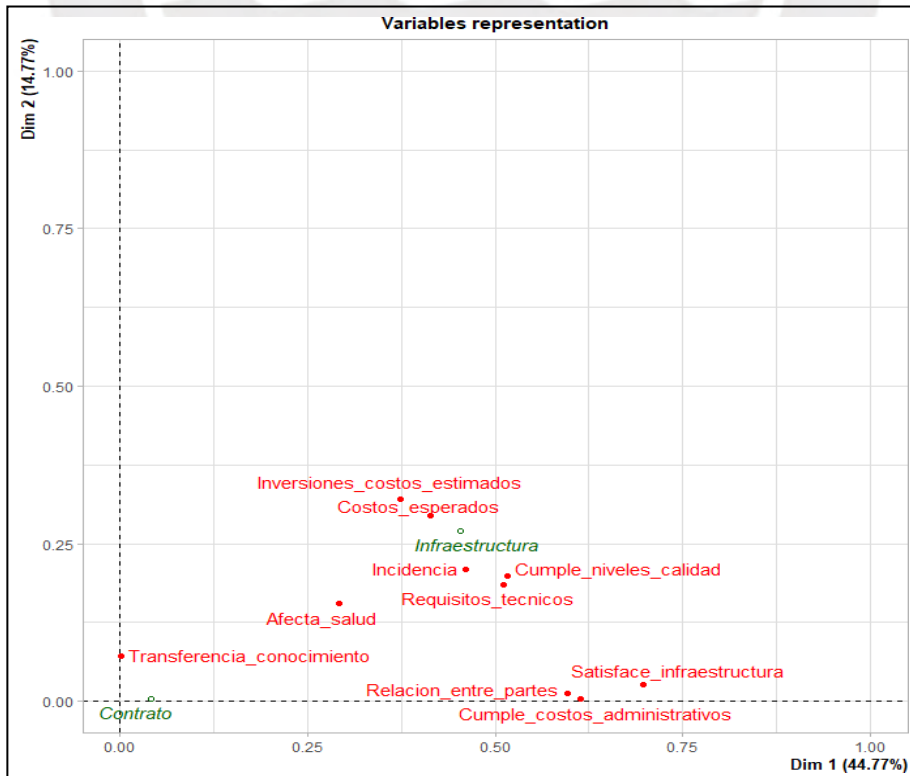
<sup>15</sup> Es una técnica estadística que permite realizar una reducción de datos, la misma que es usada para explicar las correlaciones entre variables observadas, esto, en términos de un número menor de variables no son observadas, las cuales son llamadas factores.

N°	Variable	R2
5	La concesión cumple con los requisitos técnicos.	0.5109915
6	La concesión presenta incidencia de agitaciones y protestas que la afectan, como consecuencia de aumentos tarifas, falta de transparencia, corrupción, etc.	0.4611736
7	La concesión ha logrado un menor costo durante su ciclo de vida sobre lo inicialmente estimado, lo que mejora la relación calidad-precio del servicio y su rentabilidad.	0.4143759
8	La ejecución de inversiones fue (es) ejecutada de acuerdo con los costos estimados.	0.374198
9	El conocimiento técnico y la innovación son efectivamente compartidos entre las partes interesadas, en particular con los profesionales locales.	0.4543914
10	La concesión no afecta la salud y la seguridad de la población aledaña y del medio ambiente.	0.2913222

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Visto de otro modo, los resultados obtenidos del Análisis Factorial nos permiten reducir las dimensiones de las variables propuestas a solo dos, de las cuales, de acuerdo con el siguiente gráfico, aquellas que se registran mayor porcentaje en el eje de las abscisas o de las ordenadas son las que están presentes en la mayor cantidad de dimensiones; es decir que cuentan con mayor representatividad en el modelo.

**Gráfico N° 17:** Variables dependientes más relevantes según el análisis factorial



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.



De los resultados obtenidos se decidió tomar en cuenta las cinco (05) primeras variables (Ver Tabla N° 12) debido a que cuentan con la mayor significancia explicativa; sin embargo, estos resultados han sido obtenidos de acuerdo con el análisis estadístico y tal como se había desarrollado en el capítulo cuarto, es necesario contar con el Análisis de Conjuntos Difusos a fin de obtener una clasificación que tome en cuenta el criterio y experiencia de especialistas, lo cual se desarrollará a continuación. Esto, con la finalidad de contrastar los resultados estadísticos con la valoración cualitativa.

De acuerdo con la investigación cualitativa se han obtenido los siguientes resultados, tendiendo como principales variables relevantes que miden el éxito de un proyecto, las siguientes:

**Tabla N° 13:** Asignación de pesos a los criterios de éxito

N°	Criterios de éxito	Valor	Peso ponderado	Frecuencia de escala de valoración				
				1	2	3	4	5
1	La ejecución de inversiones fue (es) ejecutada de acuerdo con los costos y plazos estimados.	4.2	0.315	0%	0%	10%	40%	50%
2	La concesión satisface plenamente la necesidad de infraestructura y de servicio.	4.9	0.367	0%	0%	0%	30%	70%
3	El servicio provisto en la concesión es continuo e ininterrumpido, conforme con los niveles de servicio y calidad	4.25	0.318	0%	0%	10%	25%	65%

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Como se aprecia de la tabla anterior, a partir de la metodología de Conjuntos Difusos, para cada criterio de éxito seleccionado se calculó el valor promedio de influencia en un proyecto; asimismo, producto de la aplicación de las encuestas se obtuvo el porcentaje de frecuencia en la escala de valoración, donde 1 es el valor menos influyente y 5 el de más influencia.

Se debe tener en cuenta que, el segundo y tercer criterio seleccionado coinciden con el criterio de selección del Análisis Factorial, mientras que el primer criterio ha sido seleccionado producto de la opinión de expertos, lo cual

se permite mediante el Análisis de Conjuntos Difusos, desarrollado en los párrafos precedentes.

De este modo, a continuación, se procederá a elaborar de un coeficiente de éxito (COE) que recoja los pesos correspondientes a los criterios de éxito seleccionados. La siguiente tabla desarrolla las funciones de pertenencia para cada criterio de éxito, que según, los valores obtenidos en la Tabla N° 13, se obtiene el producto del peso ponderado de cada criterio por la escala de valoración (del 1 al 5), cuyo resultado se muestra en las dos filas de cada criterio de éxito de la Tabla N° 14.

De este modo, en la siguiente tabla se muestran los Coeficientes de Éxito (COE) de los tres criterios seleccionados para el presente trabajo de investigación:

**Tabla N° 14:** Obtención del Coeficiente de Éxito (COE)

<b>Criterios de éxito</b>	<b>Código</b>	<b>Función de pertenencia</b>				
La ejecución de inversiones fue (es) ejecutada de acuerdo con los costos y plazos estimados.	C&P	0	0	0.031	0.126	0.157
		0	0	0.094	0.503	0.787
<b>COE</b>		<b>0.304</b>				
La concesión satisface plenamente la necesidad de infraestructura y de servicio.	INF_SS	0	0	0.000	0.110	0.257
		0	0	0.000	0.440	1.285
<b>COE</b>		<b>0.378</b>				
El servicio provisto en la concesión es continuo e ininterrumpido, conforme con los niveles de servicio y calidad.	SS_CONT	0	0	0.032	0.080	0.207
		0	0	0.096	0.318	1.035
<b>COE</b>		<b>0.318</b>				

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

El Coeficiente de Éxito obtenido, empleando el Análisis Factorial y el Análisis de Conjuntos Difusos, se desarrolla de la siguiente manera:

$$\text{COE} = 0.304\text{C\&P} + 0.378\text{INF\_SS} + 0.318\text{SS\_CONT}$$

Dicho coeficiente recoge los principales elementos que miden el éxito de un proyecto, el cual se encuentra compuesto por los siguientes parámetros:

- La ejecución de inversiones fue ejecutada de acuerdo con los costos y plazos estimados.
- La concesión satisface plenamente la necesidad de infraestructura y de servicio.
- El servicio provisto en la concesión es continuo e ininterrumpido, conforme con los niveles de servicio y calidad.

Es preciso señalar que, las variables dependientes seleccionadas han sido tomadas en cuenta a partir del Análisis de los Conjuntos Difusos, que permite una selección efectuada por expertos de la materia; asimismo, dicha selección es contrastada con los resultados que arrojó el Análisis Factorial. En ese sentido, se puede apreciar que, las tres variables seleccionadas por el Análisis de Conjuntos Difusos coinciden con las variables puntuadas dentro de los cinco primeros lugares del Análisis Factorial, confirmando la relevancia estadística de las tres variables seleccionadas.

#### **4.3. Selección de las variables independientes**

Tal como fue explicado en la metodología del presente trabajo de investigación, en esta sección se realizará la selección de las variables independientes adecuadas y más significativas que formarán parte del modelo propuesto. Tal como se desarrolló en la Diagrama N° 3, existen diversas variables independientes que potencialmente podrían influenciar en la variable dependiente. Sin embargo, debido a que las variables independientes consideradas son amplias, presentan un alto nivel de correlación, por lo cual es preciso realizar un recorte que permita filtrar aquellas que se consideran más influyentes.

Para tal fin, se emplea el Análisis Factorial, el cual nos da como resultado la siguiente tabla, que lista de mayor a menor importancia las variables independientes que influyen mejor en el modelo de regresión propuesto, como se aprecia a continuación:

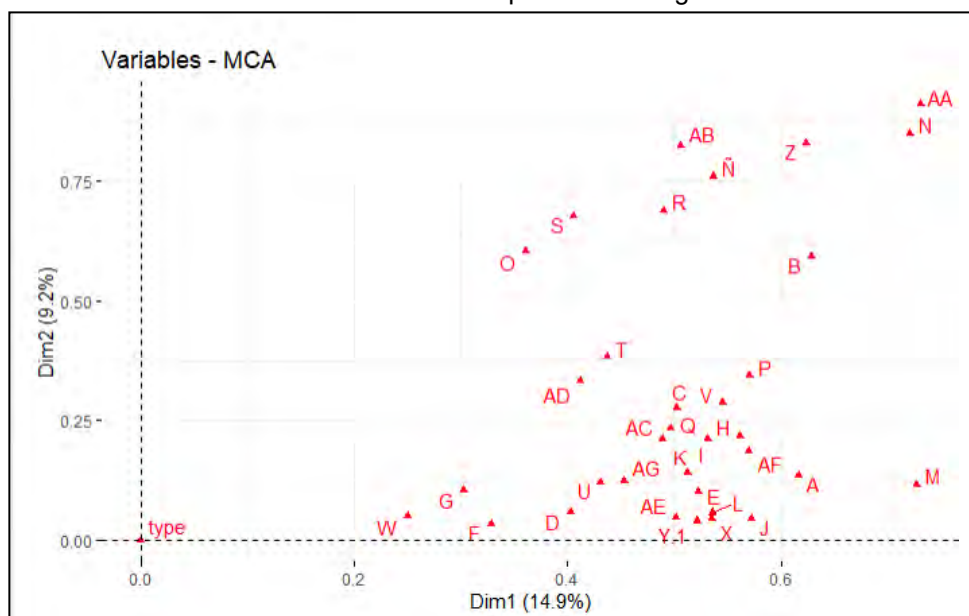
**Tabla N° 15:** Selección de variables independientes según el análisis factorial

Código	Variable independiente	R2	p.value
AA	Adecuada asignación de funciones y responsabilidades entre las distintas entidades del Estado involucradas en la concesión.	0.9111476	8.10E-15
Z	El contrato establece de manera clara los derechos y responsabilidades de cada parte.	0.8304956	8.68E-11
N	El organismo regulador competente tiene una adecuada gestión regulatoria sobre los servicios (tarifas y niveles de servicios).	0.8497196	1.07E-10
AB	Mecanismos institucionalizados que permiten la comunicación ágil y fluida entre las partes y otros intervinientes.	0.8240398	1.48E-10
Ñ	El concesionario cumple con los niveles de servicios y requisitos técnicos mínimos.	0.7606684	1.19E-08
R	El concesionario tiene el <i>expertise</i> requerido para el desarrollo de la concesión.	0.6887318	9.40E-08
S	El contrato ha establecido las obligaciones del concesionario en cuanto a transferencia tecnológica.	0.6785212	7.74E-07
O	El contrato establece los requisitos técnicos mínimos que el concesionario deberá cumplir para la ejecución de las obras y prestación de servicios.	0.6027907	3.43E-06
B	El concesionario tiene una adecuada capacidad de respuesta para gestionar adecuadamente la concesión.	0.5933764	2.07E-05
AD	Ambas partes comparten los mismos objetivos del proyecto.	0.332221	1.91E-03
P	El contrato establece de manera clara y adecuada el alcance de las obligaciones en materia ambiental de las partes.	0.3431992	5.06E-03
T	El Gobierno ha institucionalizado el acompañamiento al concesionario en los procesos de autorizaciones y permisos ante otras autoridades y a la población.	0.3831156	5.95E-03
Q	El mercado financiero permite obtener un adecuado financiamiento para los proyectos.	0.2348394	1.58E-02
V	El proceso de licitación de gestionó de manera transparente.	0.2868236	1.62E-02
AC	Ambas partes realizan las acciones necesarias para el logro de los objetivos del proyecto.	0.2106784	2.56E-02
C	Existe una baja predictibilidad en cuanto a requisitos y plazos para la obtención de las licencias y autorizaciones.	0.276347	4.60E-02

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

Los resultados antes presentados nos brindan las mejores opciones de variables independientes que nos permitirán realizar la regresión del modelo planteado; de igual modo, tal como se hizo para el caso de la selección de la variable dependiente, el siguiente gráfico nos muestra para en dos dimensiones la presencia de las variables independientes más relevantes para el modelo.

**Gráfico N° 18:** Selección de variables independientes según el análisis factorial



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

#### 4.4. Regresión del modelo y resultados

Tal como fue desarrollado previamente en el Capítulo Cuarto “Metodología de Investigación” (ver Apéndice N° 3), para la regresión del modelo, la variable dependiente “Y” fue determinada previamente mediante el COE; en ese sentido, se procedió a realizar la regresión del modelo, siendo el que cuenta con mejor ajuste el que incluye a las variables independientes:

- Z : El contrato establece de manera clara los derechos y responsabilidades de cada parte.
- AB : Mecanismos institucionalizados que permiten la comunicación ágil y fluida entre las partes y otros intervinientes.
- R : El concesionario tiene el *expertise* requerido para el desarrollo de la concesión.

En un modelo de elección discreta los coeficientes resultantes no tienen una interpretación directa sobre la variable dependiente (Ver Apéndice N° 3), puesto que se requiere el cálculo del logaritmo de razón de apuestas (*odd ratio*) para su interpretación; sin embargo, cuando es necesario una interpretación inmediata del efecto de las variables exógenas sobre la endógena se recurre al cálculo de los efectos marginales.

El efecto marginal en un modelo de elección discreta se obtiene a través del cambio en la probabilidad que  $Y_i=1$  dado un cambio unitario en alguna de las variables explicativas,  $x_i$ , manteniendo constante el resto de variables explicativas del modelo. Adicionalmente, si la variable explicativa  $x_i$  es numérica el efecto marginal se obtiene como la derivada de la probabilidad que  $Y_i=1$  dado un cambio unitario en la variable explicativa,  $x_i$ . Si la variable  $x_i$  es categórica, esto es, una variable dummy que toma valores 0 ó 1, el efecto marginal se obtiene como la diferencia entre la probabilidad que  $Y_i=1$  dado que  $x_i=1$  y la probabilidad que  $Y_i=1$  dado que  $x_i=0$ .

Con una muestra 39 variables para cada una de las variables Y obtenidas se procedió a importar la base de datos en el software RStudio para su análisis y regresión. Los resultados obtenidos, tanto para el Modelo de Regresión Logit como para el Modelo de Regresión Probit, son los siguientes:

### **Regresión mediante el Modelo Logit**

```
Call:
glm(formula = Y ~ Z + R + AB, family = binomial, data = Y2)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.87207  -0.06284   0.18059   0.27990   1.23861

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  -8.8100     2.6733  -3.296 0.000982 ***
Z              0.6992     0.3620   1.932 0.053394 .
R              0.8879     0.3595   2.470 0.013522 *
AB             0.9965     0.3776   2.639 0.008315 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 123.583  on 101  degrees of freedom
Residual deviance:  31.172  on  98  degrees of freedom
AIC: 39.172

Number of Fisher Scoring iterations: 7
```

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

## Regresión mediante el Modelo Probit

```

Call:
glm(formula = Y ~ Z + R + AB, family = binomial(link = "probit"),
     data = Y2)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-2.87678 -0.04239  0.17936  0.30949  1.23456

Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  -4.4389     1.1821  -3.755 0.000173 ***
Z              0.3554     0.2003   1.774 0.076022 .
R              0.4684     0.1938   2.417 0.015639 *
AB            0.4931     0.1999   2.466 0.013660 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 123.583  on 101  degrees of freedom
Residual deviance:  32.012  on  98  degrees of freedom
AIC: 40.012

Number of Fisher Scoring iterations: 8

```

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

**Tabla N° 16:** Estadísticos Generales

Modelo	Pseudo R <sup>2</sup> (McFadden)	AIC
Logit	0.7477667	39.172
Probit	0.7409657	40.012

Los estadísticos generales que figuran en la Tabla precedente señalan que, el índice de bondad de ajuste medido a través del *Pseudo-R<sup>2</sup> de McFadden* muestra que el Modelo de Regresión Logit es mejor al presentar 74.77% en comparación al Modelo de Regresión Probit que alcanzó 74.09%.

Del mismo modo, según el Criterio de Información de Akaike (AIC), es preferible el Modelo de Regresión Logit pues presenta un valor de 39.172 en comparación al Modelo de Regresión Probit que presenta un valor de 40.012.

En conclusión, de los dos modelos planteados, el Modelo de Regresión Logit posee una mejor y mayor capacidad de explicación respecto del Modelo de Regresión Probit; por lo que, a continuación se procederá a analizar la significancia a nivel individual de las variables que conforman el referido modelo.

El de Regresión Logit planteado se configura de la siguiente manera:

$$Y = -8.8100 + 0.6992Z + 0.8879R + 0.9965AB$$

Las variables planteadas tienen un alto nivel de significancia, debido a que el *p-value*<sup>16</sup> presenta valores menores a 0.05. Del mismo modo, se aprecia que, la probabilidad de éxito de un proyecto aumenta en un 69% cuando un contrato establece de manera clara los derechos y responsabilidades de cada parte.

Asimismo, la probabilidad de éxito de un proyecto aumenta en un 88% cuando, el concesionario tiene el *expertise* requerido para el desarrollo de la concesión. Por último, la probabilidad de éxito de un proyecto aumenta en un 99%, cuando un proyecto de concesión presenta mecanismos institucionalizados que permiten la comunicación ágil y fluida entre las partes y otros intervinientes.

En ese sentido, los resultados obtenidos nos muestran que, para el caso peruano, el éxito de las concesiones en transportes es influenciada en mayor medida por:

- i) un contrato claro que defina las obligaciones de las partes,
- ii) una institucionalidad fortalecida, y
- iii) un concesionario capaz de gestionar la envergadura de los proyectos de concesión.

Es preciso recordar que en el planteamiento de hipótesis de la presente investigación se planteó como factores clave de éxito de los proyectos los siguientes: (i) adecuada asignación de riesgos, (ii) proceso de contratación transparente y eficiente, (iii) viabilidad económica del proyecto, (iv) marco legal adecuado y entorno político e institucional estables, (v) mercado financiero disponible; y, (vi) fortaleza del sector privado son claves para el éxito de los proyectos de APP en transportes. No obstante, los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación muestran que, la hipótesis ha sido parcialmente confirmada, al identificarse -adicionalmente- como prioritarios los factores vinculados a la necesidad de contar con: (i) una adecuada fortaleza de

<sup>16</sup> Representado por la columna  $\Pr(>|z|)$ , el cual indica que la variable predictora tiene una relación de significancia estadística con la variable dependiente en el modelo.



las instituciones y (ii) un sector privado fuerte, capaz de gestionar la envergadura de los proyectos de concesión.

Por otro lado, si bien es innegable la importancia de factores como una adecuada asignación de riesgos en los contratos y contar con un proceso de contratación transparente y eficiente, estos dos factores, bajo la realidad peruana y el juicio de los expertos, no constituyen aspectos prioritarios a controlar para asegurar el éxito de los proyectos; puesto que, en muchos casos, dichos factores ya se encuentran recogidos dentro de contrato bien diseñado, instituciones fortalecidas y autónomas; así como, de un sector privado preparado.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

El marco normativo propuesto para el caso peruano ha sido crucial para el desarrollo de las APP; sin embargo, aún se evidencia que, la implementación de contratos genera mayores costos de transacción, en muchos casos debido a la presencia de fallas por al carácter incompleto de dichos contratos. Esto, representa, a su vez, demoras y sobrecostos para la correcta ejecución de los compromisos pactados en los contratos.

En dicho contexto, el Estado se ve obligado a asumir mayores costos de inversión y mantenimiento, dilatación en la programación de ejecución de inversiones, en perjuicio del bienestar de los usuarios quienes no ven cubiertas las necesidades de infraestructura pública.

Se hace relevante y necesario identificar y estudiar aquellos factores que contribuyen a que un proyecto de concesión haya sido exitoso, identificando estos factores claves de éxito que permitan la ejecución oportuna de las inversiones y la prestación oportuna de los servicios.

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general identificar aquellos factores a nivel legal, técnico y/o económico, los cuales determinan que un proyecto de concesión sea exitoso.

Complementado el enfoque del Análisis Factorial (estadístico) y la Teoría de Conjuntos Difusos (cualitativo) fue posible realizar la identificación de las variables explicativas y la construcción de un coeficiente que mida el éxito de los proyectos de concesión. Contrastando, de este modo, los resultados cuantitativos con la opinión de expertos en la materia.

Dentro de los objetivos específicos se planteó determinar los factores que influyen en la implementación de proyectos de APP en el sector transportes para el caso peruano. Los resultados del modelo de regresión planteado identifican los siguientes factores que influyen en el éxito de los proyectos de concesión:

- El contrato establece de manera clara los derechos y responsabilidades de cada parte.
- Mecanismos institucionalizados que permiten la comunicación ágil y fluida entre las partes y otros intervinientes.
- El concesionario tiene el *expertise* requerido para el desarrollo de la concesión.

La hipótesis planteada ha sido parcialmente confirmada, al identificarse como prioritarios los factores vinculados a la necesidad de contar con una adecuada fortaleza de las instituciones y un sector privado fuerte, capaz de gestionar la envergadura de los proyectos de concesión.

Es innegable la importancia de factores como una adecuada asignación de riesgos en los contratos y contar con un proceso de contratación transparente y eficiente, estos dos factores, bajo la metodología presentada, no constituyen aspectos prioritarios a controlar para asegurar el éxito de los proyectos. Puesto que, en muchos casos, dichos factores ya se encuentran recogidos dentro de contrato bien diseñado, instituciones fortalecidas y autónomas; así como, de un sector privado preparado.

## **5.2. Recomendaciones de mejora para la administración contractual de proyectos de APP en el sector transportes en Perú**

Del análisis realizado combinando las bondades de la lógica difusa y el análisis estadístico, se ha logrado proponer un modelo predictivo para el éxito de

proyectos de concesión en infraestructura de transporte para el caso peruano. Habiendo identificado los factores críticos de éxito de estos proyectos, a continuación, se efectuará una serie de recomendaciones en cómo mejorar la gestión de estos en la administración contractual en el Perú.

Adicionalmente, como resultado de la encuesta realizada, se recoge las variables con mayor priorización de parte de los expertos en cuanto a su relevancia para determinar el éxito de los proyectos de APP en transportes.

**Tabla N° 17:** Selección de otros factores que influyen el éxito de una APP

Factores adicionales que influyen en el éxito de un APP	Promedio de calificación de relevancia
El proceso de licitación se gestionó de manera transparente.	4.32
Los proyectos planteados en la concesión responden a una necesidad real de la población y la forma de implementación es adecuada (APP u Obra Pública).	4.29

Elaboración propia. 2023.

En ese sentido, en función a la identificación de las principales variables para explicar el éxito de los proyectos empleando el análisis de regresión y la priorización realizada por los expertos, líneas abajo se plantea recomendaciones específicas para contribuir al logro de los objetivos de los proyectos.

**El contrato establece de manera clara los derechos y responsabilidades de cada parte**

De acuerdo con lo recogido por el Banco Mundial (2014), las características claves de un contrato de APP correctamente diseñado es que sea claro, completo y genere certidumbre entre las partes; asimismo, deben ser flexibles para poder administrar las distintas circunstancias cambiantes a lo largo de la vida del proyecto.

En ese sentido, con la finalidad dotar de esta claridad y predictibilidad necesaria, es importante reconocer esfuerzos del Ministerio de Economía y Finanzas en publicar guías de referencia o lineamientos para la Asignación de

Riesgos<sup>17</sup> y para el Diseño de Contratos de Asociación Público Privada<sup>18</sup>; empero, con la finalidad de reducir el costo en la formulación de nuevos contratos de APP, se recomienda la formalización de contratos modelo.

Es bien sabido que en la actualidad el Perú no cuenta con un modelo estandarizado general de contrato de concesión, impensable en este momento contar con un contrato estandarizado para las APP en transportes o por tipo de infraestructura.

Esta situación trae como consecuencia reprocesos continuos de recabar las lecciones aprendidas por cada tipo de proyecto y pérdida de conocimiento clave de sectores con amplia experiencia en la administración de proyectos de APP, como el Ministerio de Transportes y Comunicaciones o el OSITRAN. Si bien la Agencia de Promoción de la Inversión – Proinversión cuenta como práctica establecida la participación de los sectores que administran los proyectos en la redacción de los contratos, estas mismas instituciones por lo general tampoco cuentan con la práctica de sistematizar su experiencia y lecciones aprendidas.

Por otro lado, es recientemente con la última modificación a la norma de APP<sup>19</sup> que se ha dado atribuciones a Proinversión para aprobar los procedimientos vinculados al cierre financiero de los proyectos, lo cual permite que dicha institución se enfrente directamente con los primeros resultados de la estructuración del proyecto y la redacción de los contratos; empero, consideramos que esta retroalimentación es insuficiente. Debería establecerse los mecanismos de intercambio de experiencia entre los sectores y la agencia de promoción de la inversión sobre, al menos, puntos críticos de los proyectos, como es la entrega y saneamiento de áreas, mecanismos aprobaciones ambientales, establecimiento de requisitos técnicos y niveles de servicio, alcance de las inversiones, entre otros.

En ese sentido, concretamente se recomienda:

<sup>17</sup> Resolución Ministerial N° 167-2016-EF/15

<sup>18</sup> Resolución Directoral N° 001-2019-EF/68.01

<sup>19</sup> Decreto Legislativo N° 1362 - Decreto Legislativo que regula la promoción de la inversión privada mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos publicado el 23/07/2018

- Incluir en la norma de APP o al menos en directivas internas, la obligación de contar con un contrato estándar por principales infraestructuras.
- Proinversión debería establecer como práctica regular realizar un análisis *ex post* de sobre su estructuración y la redacción de los contratos, identificando desde el punto de vista del Estado y del privado, los principales problemas y oportunidades de mejora.
- Se debería remitir todas las adendas aprobadas a Proinversión, para que esta identifique cuáles fueron los problemas en la redacción de los contratos que ameritaron su modificación.

### **Mecanismos institucionalizados que permiten la comunicación ágil y fluida entre las partes y otros intervinientes**

La comunicación entre las partes y los grupos de interés son claves para la obtención de los objetivos planteados, por lo que desde la estructuración se debe determinar los distintos *stakeholder* vinculados al proyecto de APP, como el administrador del contrato, el organismo supervisor, quienes estructuran el contrato, los usuarios finales y los gremios vinculados, etc. Se debe procurar identificar los puntos de vista de cada interesado y considerarlo al momento de estructurar el proyecto (Ministerio de Hacienda y Crédito Público. 2011).

Asimismo, para garantizar la sostenibilidad del proyecto a lo largo de su ciclo de vida, es necesario establecer mecanismo de comunicación ágil y constante, no solo entre la entidad administradora del contrato y su contraparte privada; sino también con los diversos grupos de interés del proyecto.

En ese sentido, corresponde resaltar el caso del OSITRAN y los Consejos de Usuarios por infraestructuras y regiones, que abordan periódicamente la problemática de los proyectos en el ámbito de competencia de dicho organismo regulador.

En el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, entidad encargada de la administración de los contratos de concesión en transporte de alcance nacional, no se cuenta con mecanismos similares que permita contar con mecanismos formalizados de comunicación con los *stakeholders* de los proyectos y, de manera mayoritaria, las acciones de comunicación son

reactivas ante problemas con las comunicades y grupos de interés. Parte de la problemática antes señalada se podría deber a que existe una Oficina de Diálogo y Gestión Social que opera de manera independiente a la Dirección General de Programas y Proyectos (oficina encargada de la administración contractual), razón por la que no se encuentra dedicada a actuar preventivamente e implementar planes estratégicos de comunicación.

En ese sentido, la recomendación que se plantea en el presente estudio es de empoderar a la Dirección General de Programas y Proyectos con las competencias y capacidades para gestionar la comunicación con los distintos grupos de interés o, en su defecto, que se potencie Oficina de Diálogo y Gestión Social a fin de que disponga del personal dedicado a estas labores de identificación y gestión de los *stakeholders*.

Asimismo, recomendamos la implementación de grupos consultivos por infraestructura, lo cual permitirá contar con la participación de actores destacados de cada mercado de servicios de transportes y recabar el punto de vista del sector privado en la identificación y solución de los problemas.

Adicionalmente, en forma similar a las comunidades portuarias que funcionan en muchos países, se recomienda se constituya una gran comunidad logística, como herramienta de gestión y coordinación colectiva entre actores claves.

### **El concesionario tiene el *expertise* requerido para el desarrollo de la concesión**

La selección del operador del proyecto corresponde a la etapa transaccional, la cual inicia desde la definición de la estrategia de adquisiciones hasta que el proyecto alcanza el cierre financiero, como se muestra en el gráfico siguiente.

#### Pasos de la transacción



Fuente: Banco Mundial. 2014.

Básicamente, este proceso lo que busca es seleccionar al operador privado idóneo para la implementación del proyecto. Al respecto, estas actividades son llevadas a cabo por Proinversión, no obstante, se ha podido observar que en búsqueda que los procesos sean lo más objetivos y transparentes posibles, esto ha llevado emplear un esquema de precalificación basado en el cumplimiento de requisitos técnicos mínimos y posteriormente adjudicar el proyecto en función a una oferta económica.

A juicio de expertos, este mecanismo no asegura adjudicar el contrato a los operadores con mayores capacidades técnicas y experiencia en la implementación de proyectos similares, sino más bien, podría alentar la presentación de ofertas temerarias por parte de las empresas que mínimamente logren alcanzar los requisitos técnicos. En ese sentido, se recomienda implementar un esquema de selección puntuando también la mayor experiencia técnica de los operadores, inclusive con mayor ponderación en comparación a las ofertas económicas. Con esto, si bien podría ser causa de incurrir en mayores costos, esto se ve compensando con mayores probabilidades de éxito de los proyectos.

Como ejemplo de esta situación podemos mencionar el caso de la adjudicación del Terminal Portuario General San Martín, en el 2014. En dicho concurso, la evaluación de las Propuesta técnicas consistía solo en una verificación que se cumpla con los requisitos mínimos establecidos en las Bases, mas no se puntuaba la conveniencia de dichas propuestas. Como resulta de esta primera evaluación, los siguientes consorcios pasaron a la etapa de aperturar las propuestas económicas.

**Tabla N° 18:** Resultados de la primera fase de evaluación

<b>Consortio</b>	<b>Integrantes</b>
Terminales Portuarios Andinos - Pisco	Andino Investment Holding S.A.A. e Inversiones Portuarias S.A.
APM Terminals Pisco	APM Terminals B.V. y Uniport S.A.
Paracas	Servinoga S.L., Pattac Empreendimentos e Participacoes S.A., Tucumán Engenharia e Empreendimentos Ltda. Y Fortesolo Servicios integrados Ltda.

Fuente:

[https://www.investinperu.pe/RepositorioAPS0/0/2/JER/PC\\_TERMINALPORTUARIOSANMARTIN/ACTA\\_DE\\_APERTURA\\_SOBRE\\_3\\_Y\\_ADJUDICACION\\_BUENA\\_PRO.pdf](https://www.investinperu.pe/RepositorioAPS0/0/2/JER/PC_TERMINALPORTUARIOSANMARTIN/ACTA_DE_APERTURA_SOBRE_3_Y_ADJUDICACION_BUENA_PRO.pdf)

Cabe señalar que APM Terminals es uno de los principales operadores mundiales en cuanto a movimiento de contenedores. Opera sesenta y siete terminales a nivel mundial<sup>20</sup> y forma parte del grupo Maersk, que es la principal línea naviera a nivel mundial.

Por su lado, en el caso del Consorcio Paracas, el socio estratégico era Servinoga S.L., que forma parte del grupo Nogar, que cuenta con solo ocho terminales<sup>21</sup> (sin contar el Terminal Portuario General San Martín), con presencia en España y Portugal.

En el proceso de evaluación de las propuestas económicas (reducción de tarifas), los consorcios APM Terminals Pisco y Paracas resultaron empatados, por lo que se procedió a aperturar los sobres de oferta de Inversión Complementaria (factor de desempate), obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla N° 19:** Resultados de la oferta de inversión complementaria

<b>Consorcio</b>	<b>Oferta económica (Inversión complementaria)</b>
APM Terminals Pisco	US\$ 39.1 millones
Paracas	US\$ 80 millones

Fuente: [https://www.investinperu.pe/RepositorioAPS0/0/2/JER/PC\\_TERMINALPORTUARIOSANM\\_ARTIN/ACTA\\_DE\\_APERTURA\\_SOBRE\\_3\\_Y\\_ADJUDICACION\\_BUENA\\_PRO.pdf](https://www.investinperu.pe/RepositorioAPS0/0/2/JER/PC_TERMINALPORTUARIOSANM_ARTIN/ACTA_DE_APERTURA_SOBRE_3_Y_ADJUDICACION_BUENA_PRO.pdf)

La oferta económica presentada por el Consorcio Paracas duplicó a la presentada por APM Terminals Pisco, otorgándosele la buena pro del proceso.

Como puede observarse, el mecanismo de adjudicación empleado por Proinversión dio como resultado que la empresa con menor experiencia y respaldo resultase como ganadora del proceso.

Es importante tener en cuenta que el Consorcio Paracas como concesionario requirió la celebración de una adenda al contrato de concesión para lograr el cierre financiero del proyecto. Asimismo, esta empresa tuvo que recurrir al mecanismo de suspensión de obligaciones otorgada por el Estado ante las demoras en conseguir el financiamiento para la ejecución del proyecto.

<sup>20</sup> <https://www.apmterminals.com/es/about/our-company>

<sup>21</sup> <https://gruponogar.com/servicios-logisticos/logistica-portuaria/terminales/>



### **El proceso de licitación se gestionó de manera transparente**

El proceso licitatorio de los proyectos de APP en transportes es llevado a cabo por Proinversión, en el cual se encuentra institucionalizado la participación activa de los sectores competentes, los entes técnicos, el organismo supervisor y el Ministerio de Economía y Finanzas. Asimismo, se cuenta con la participación de los postores precalificados para que los mismos puedan efectuar comentarios y recomendaciones.

El proceso tradicional de selección comprende una primera fase de precalificación, en función a requisitos de fortaleza económica y experiencia técnica ad hoc de acuerdo con la tipología del proyecto. Estos postores precalificados son los que están habilitados a participar revisando y efectuando comentarios o consultas sobre los documentos del proceso (bases y contrato). Posteriormente, una vez culminada la fase de estructuración, se procesa a la adjudicación de la buena pro del proyecto, al postor que cumpla con la oferta técnica y económica de mayor puntaje.

Históricamente, este procedimiento ha permitido adecuados estándares de transparencia, no obstante, existen otros mecanismos contemplados en la legislación nacional que a la fecha no han sido aprovechados, como es el caso del Diálogo Competitivo (DC).

El procedimiento del DC se emplea principalmente en proyectos complejos, en estos casos, este procedimiento busca que, a través de una mejor comunicación con los postores dentro de un marco prescriptivo y transparente, el sector privado puede ofrecer soluciones

La idea principal detrás del DC es que una comunicación mejorada con los licitadores, dentro de un marco prescriptivo y transparente, puede ofrecer soluciones más innovadoras y receptivas del sector privado y optimizar la relación calidad- precio para el sector público, manteniendo la transparencia y el precio (EPEC2010).

**Los proyectos planteados en la concesión responden a una necesidad real de la población y la forma de implementación es adecuada (APP u Obra Pública)**

Es necesario implementar mecanismos que permitan identificar aquellos proyectos que responden a una necesidad real de la población, de lo contrario el Estado gastaría recursos en activos infrautilizados y una prestación de servicios deficiente a un costo más alto de lo necesario, los llamados elefantes blancos.

En ese sentido, constituye una buena práctica el articular los esfuerzos sectoriales en base a una planificación multisectorial de los principales proyectos de APP a promover con la finalidad de cierre de brechas. Es así como en el Perú se cuenta con el Plan Nacional de Infraestructura para La Competitividad, el cual se constituye en un documento de gestión que permite medir la brecha de infraestructura del país en un horizonte de mediano y largo plazo.

Una distorsión, lastimosamente no poco usual, es la injerencia política en la priorización de inversiones. Ejemplos palpables de esto lo podemos apreciar en iniciativas como el Terminal Portuario de Eten en Lambayeque, Puerto Corio en la región Arequipa, Puerto Miguel Grau en Tacna, el Aeropuerto de Pisco, entre otros. Estos proyectos reúnen la característica de ser impulsados por intereses políticos y sin contar con ningún sustento técnico o económico que avalen la necesidad de los mismos; no obstante, se genera presión en los organismos técnicos, Proinversión y el sector competente para continuar con su promoción por la emisión de normas declarándolos de interés nacional y la participación de congresistas y autoridades locales.

En ese sentido, se recomienda fortalecer la autonomía técnica y funcional, así como de dotar de estabilidad al recurso humano de los organismos técnicos y las áreas competentes en la evaluación de los proyectos, aislando la toma de decisión de presiones políticas sin contar con los sustentos técnicos y económicos correspondientes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Williamson, O. & Winter, S. (1991). *La naturaleza de la empresa: orígenes, evolución y desarrollo*. FCE. México.
- Coase, R. (1994). *La empresa, el mercado y la ley*. Alianza Editorial. Madrid.
- Tribunal Constitucional. Exp. 0034-2004-PI/TC, demanda de inconstitucionalidad interpuesta por don Luis Nicanor Maraví Arias, en representación de cinco mil ciudadanos, contra los artículos 1°, 2°, 3°, 4° y 5° de la Ley N.° 26271.
- Sarmiento, R. (2005). *Teoría de los Contratos: Un Enfoque Económico*. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, vol. 1, núm. I. Colombia.
- Jefferies, M. (2006). Critical success factors of public private sector partnerships: A case study of the Sydney SuperDome. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 13(5), 451–462. <https://doi.org/10.1108/09699980610690738>
- Zhang, H. & Liu, D. (2006). *Fuzzy Modeling and Fuzzy Control*. Birkhauser Ed. EE.UU.
- Chan, A. P. C., Lam, P. T. I., Chan, D. W. M., Cheung, E., & Ke, Y. (2010). Critical Success Factors for PPPs in Infrastructure Developments: Chinese Perspective. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(5), 484–494. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0000152](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0000152)
- Xu, Y., Yeung, J. F. Y., Chan, A. P. C., Chan, D. W. M., Wang, S. Q., & Ke, Y. (2010). Developing a risk assessment model for PPP projects in China-A fuzzy synthetic evaluation approach. *Automation in Construction*, 19(7), 929–943. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2010.06.006>
- De la Fuente, S. (2011). *Análisis Factorial PASO A PASO*. Universidad Autónoma, 1–34.
- Mendiola, A.; Alvarado, F.; Chocano, Z.; Cotrado, A.; García & Aguirre, C. (2011). *Factores críticos de éxito en concesiones viales en el Perú*. Serie Gerencia para el Desarrollo 25 de la Universidad ESAN. Perú.
- Negrete Cepeda, J. (2011). *Modelado de Sistemas Difusos de Múltiples Entradas y Salidas*. Universidad de Guanajuato DICIS, Salamanca, México.

ZEGARRA, Diego. La regulación como intervención administrativa. *Derecho y Sociedad* No. 24, págs. 43-54.

Bede, B. (2013). *Mathematics of Fuzzy Sets and Fuzzy Logic*. Springer Ed. EE.UU.

Banco Mundial, Banco Asiático de Desarrollo, & Banco Interamericano de Desarrollo. (2014). *Asociaciones Público-Privadas Guía de Referencia Versión 2.0*. 2(Julio 2014), 1–232.

Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2015). Review of studies on the critical success factors for public-private partnership (PPP) projects from 1990 to 2013. *International Journal of Project Management*, 33(6), 1335–1346. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2015.02.008>

Harell, J. (2015). *Regression Modeling Strategies*. Springer Ed. EE.UU.

Motoa, Gerardo. (2015). *Medición del éxito en los proyectos, una revisión de la literatura*. Colciencias Tipo 3. Artículo de Revisión de la Universidad Santiago de Cali. Colombia.

Ruiz, G. (2015). *Incompleteness and Renegotiation of Concession Contracts: An Empirical Evaluation*. Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado el 23 de julio de 2021, de [https://www.researchgate.net/publication/275971343\\_Incompleteness\\_and\\_Renegotiation\\_of\\_Concession\\_Contracts\\_An\\_Empirical\\_Evaluation](https://www.researchgate.net/publication/275971343_Incompleteness_and_Renegotiation_of_Concession_Contracts_An_Empirical_Evaluation)

Yun, S., Jung, W., Han, S. H., & Park, H. (2015). Critical organizational success factors for public private partnership projects - A comparison of solicited and unsolicited proposals. *Journal of Civil Engineering and Management*, 21(2), 131–143. <https://doi.org/10.3846/13923730.2013.802715>

Esteve, J. (2015). *La administración garante. Una aproximación*. *Revista de Administración Pública*. España.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2015). *Estructuración de Proyectos y Diseño de Contratos APP, Unidad 1: Estructuración de las APP*. Recuperado el 23 de julio de 2021 de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_privada/capacitaciones/modulo\\_4\\_1.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/capacitaciones/modulo_4_1.pdf)

- Motoa, Gerardo. (2015). Medición del éxito en los proyectos, una revisión de la literatura. Colciencias Tipo 3. Artículo de Revisión de la Universidad Santiago de Cali. Colombia.
- Bolaños, P., Lévano, F., Mamani, G., Martínez, C. & Torres, R. (2016). Análisis de las Condiciones de Estructuración Financiera y Operación de las Concesiones Autofinanciadas de Carreteras del Perú, tomando los casos de la Red Vial N° 5 y Autopista del Sol. Repositorio de Tesis de la Universidad ESAN.
- Bonifaz, J. (2016). Tres casos de financiamiento de las Asociaciones Público-Privadas en Perú: Lecciones y perspectivas. Escuela de Gestión Pública de la Universidad del Pacífico. 2016. Recuperado el 23 de julio de 2021, de <https://www.up.edu.pe/egp/Documentos/Jose-Luis-Bonifaz.pdf>
- Goyenechea, M. (2016). Mecanismos de financiamiento en concesiones de infraestructura pública. Fundación Nodo Veintiuno. Recuperado el 23 de julio de 2021 de [https://www.researchgate.net/publication/325069589\\_Mecanismos\\_de\\_financiamiento\\_en\\_concesiones\\_de\\_infraestructura\\_publica](https://www.researchgate.net/publication/325069589_Mecanismos_de_financiamiento_en_concesiones_de_infraestructura_publica)
- Ministerio de Economía y Finanzas. Decreto Supremo N° 077-2016-EF “Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Promoción de la Inversión Privada en Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos”.
- Ministerio de Economía y Finanzas Resolución Ministerial N° 167-2016-EF/15 “Lineamientos para la asignación de Riesgos en los Contratos de Asociaciones Público Privadas”.
- Benavente, P., Escaffi, J., Segura, A. & Távara, J. (2017). Las Alianzas Público-Privadas (APP) en el Perú: beneficios y riesgos. Escuela de Gobierno de Políticas Públicas de la PUCP. Recuperado el 23 de julio de 2021, de <http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/Las-APP-en-el-Peru-PUCP-1.pdf>
- Collazos Sáenz, D., & Montoya Sandoval, R. (2017). Análisis multicriterio de factores de éxito y fracaso de proyectos de APP de iniciativa estatal en sector transporte. Repositorio de La Universidad Del Pacífico - UP. <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/2225#.YDRMS1V5Nms.mendeley>
- Osei-Kyei, R., Chan, A. P. C., & Ameyaw, E. E. (2017). A fuzzy synthetic evaluation analysis of operational management critical success factors for public-private

partnership infrastructure projects. *Benchmarking*, 24(7), 2092–2112. <https://doi.org/10.1108/BIJ-07-2016-0111>

The World Bank. (2017). *Public-Private Partnerships Reference Guide*. PPP Knowledge Lab Library, 3, 238. <http://doi.wiley.com/10.1002/tie.5060290205>

Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2017). Comparative Analysis of the Success Criteria for Public–Private Partnership Projects in Ghana and Hong Kong. *Project Management Journal*, 48(4), 80–92. <https://doi.org/10.1177/875697281704800407>

Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2017). Empirical comparison of critical success factors for public-private partnerships in developing and developed countries A case of Ghana and Hong Kong. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 24(6), 1222–1245. <https://doi.org/10.1108/ECAM-06-2016-0144>

Céspedes, J & Paz, M. (2018). *Alteración en la Asignación de Riesgos en las Concesiones Cofinanciadas de Infraestructuras de Transportes de Uso Público mediante modificaciones contractuales*. Tesis de Maestría de la PUCP.

Fioravanti, R., Lembo, C. & Queiroz, C. (2018). *Asignación de Riesgos en Contratos de Asociaciones Público-Privadas (APPs) en Infraestructura de Transporte: Consideraciones sobre América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 23 de julio de 2021, de [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Asignacion\\_Riesgos\\_finalRF.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Asignacion_Riesgos_finalRF.pdf)

Flores, C., Martínez, I. & Reynafarje, C. (2018). *Asignación del Riesgo de Diseño, Financiamiento, Construcción y Fuerza Mayor en la Explotación y su Impacto en la Ejecución del Contrato de Concesión Longitudinal de la Sierra - Tramo 2*. Tesis de Maestría de la Universidad del Pacífico.

Ministerio de Economía y Finanzas Decreto Legislativo N° 1362 “Decreto Legislativo que regula la Promoción de la Inversión Privada Mediante Asociaciones Público Privadas y Proyectos en Activos”.

Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2018). Evaluating the project success index of public-private partnership projects in Hong Kong: The case of the Cross Harbour Tunnel. *Construction Innovation*, 18(3), 371–391. <https://doi.org/10.1108/CI-08-2017-0067>

- Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2018). Stakeholders' perspectives on the success criteria for public-private partnership projects. *International Journal of Strategic Property Management*, 22(2), 131–142. <https://doi.org/10.3846/ijspm.2018.444>
- Dhaduk, T. K. (2018). DEVELOPING PROJECT SUCCESS INDEX FOR PUBLIC PRIVATE PARTNERSHIP Developing Project Success Index for Public Private Partnership Project in Developing Countries : A Critical Review. September 2021.
- Ministerio de Economía y Finanzas Resolución Directoral N° 001-2019-EF/68.01 “Aprueban Lineamientos para el Diseño de Contratos de Asociación Público Privada”.
- Osei-Kyei, R., & Chan, A. P. C. (2019). Model for predicting the success of public–private partnership infrastructure projects in developing countries: a case of Ghana. *Architectural Engineering and Design Management*, 15(3), 213–232. <https://doi.org/10.1080/17452007.2018.1545632>
- Sahún, R. (2019). La distribución de riesgos en la concesión de servicios. Crítica del riesgo operacional. Tesis de Maestría de la Universidad Complutense de Madrid.
- Helmy, R., Khourshed, N., Wahba, M., & El Bary, A. A. (2020). Exploring critical success factors for public private partnership case study: The educational sector in egypt. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 1–27. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040142>
- Almeile, A. M., Chipulu, M., Ojiako, U., Vahidi, R., & Marshall, A. (2022). The impact of economic and political imperatives on the successful use of public-private partnership (PPP) in projects. *Production Planning and Control*. <https://doi.org/10.1080/09537287.2022.2110171>
- Nguyen, T., Hallo, L., Gunawan, I., & Nguyen, M. D. (2022). Public Private Partnership for Transport Infrastructure Investment: Critical Success Factors and Lessons Learnt from Projects in the Context of Developing Countries. *Lecture Notes in Civil Engineering*, 203, 1545–1553. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-7160-9\\_156](https://doi.org/10.1007/978-981-16-7160-9_156)
- Rasheed, N., Shahzad, W., Khalfan, M., & Rotimi, J. O. B. (2022). Risk Identification, Assessment, and Allocation in PPP Projects: A Systematic Review. *Buildings*, 12(8), 1109. <https://doi.org/10.3390/buildings12081109>

Xiao, Z., & Lam, J. S. L. (2022). Effects of project-specific government involvement actions on the attractiveness of port public-private partnerships among private investors. *Transport Policy*, 125, 59–69. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.05.008>

Wang, K., Ke, Y., Liu, T., & Sankaran, S. (2022). Social sustainability in Public–Private Partnership projects: case study of the Northern Beaches Hospital in Sydney. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 29(6), 2437–2460. <https://doi.org/10.1108/ECAM-10-2020-0835>





## APÉNDICE N° 1: MODELO DE CUESTIONARIO PARA ENTIDADES PÚBLICAS Y CONCESIONARIOS

Para el desarrollo de nuestra investigación necesitamos de su amable colaboración. Las preguntas que siguen no persiguen ningún fin evaluativo; además, sus respuestas serán de carácter anónimo por lo tanto le solicitamos contestar con la mayor sinceridad posible. Muchas gracias.

### Instrucciones:

- Lea cuidadosamente cada una de las preguntas.
- Marque con una equis (x) la opción que representa la alternativa más apropiada según su criterio.
- Conteste todas las preguntas aquí formuladas.
- Cuando se hace referencia a la "concesión" o el "contrato" nos referimos a la concesión o su correspondiente contrato que Ud. administra o supervisa.

### SELECCIONE EL TIPO DE INFRAESTRUCTURA QUE GESTIONA:

Aeropuerto		
Puerto		
Carretera		
Línea férrea / metro		

### SELECCIONE LA MODALIDAD DEL CONTRATO:

Cofinanciada		
Autofinanciada		

### PARTE I

1. La concesión presente incidencia de agitaciones y protestas que la afectan, como consecuencia de aumentos de tarifas, falta de transparencia, corrupción, etc.
 

Sí existe incidencia		
No existe incidencia		
2. La concesión ha logrado un menor costo durante su ciclo de vida sobre lo inicialmente estimado, lo que mejora la relación calidad-precio del servicio y su rentabilidad.
 

Los costos son mayores a lo esperado		
Los costos no son mayores a lo esperado		
3. El conocimiento técnico y la innovación son efectivamente compartidos entre las partes interesadas, en particular con los profesionales locales.
 

No hay transferencia de conocimiento		
Si hay transferencia de conocimiento		
4. La ejecución de inversiones fue (es) ejecutada de acuerdo con los costos estimados.
 

No cumple		
Si cumple		
5. La concesión cumple con los requisitos técnicos.
 

No cumple		
Si cumple		
6. El servicio provisto en la concesión es continuo e ininterrumpido, conforme con los niveles de servicio y calidad.
 

No cumple		
Si cumple		
7. La concesión satisface plenamente la necesidad de infraestructura y de servicio.
 

No cumple		
Si cumple		
8. La concesión no afecta la salud y la seguridad de la población aledaña y del medio ambiente.

- |           |  |  |
|-----------|--|--|
| No cumple |  |  |
| Si cumple |  |  |
9. Existe una relación cordial y bien establecida entre las partes y grupos de interés.
- |           |  |  |
|-----------|--|--|
| No cumple |  |  |
| Si cumple |  |  |
10. La gestión de la concesión permite contar con bajos costos administrativos para el Estado.
- |           |  |  |
|-----------|--|--|
| No cumple |  |  |
| Si cumple |  |  |

**PARTE II**

En esta sección se pretende medir el nivel de relevancia de diversos factores que influyen en el éxito de un proyecto de APP, empleando la siguiente escala: (1) Relevancia Nula, (2) Relevancia Baja, (3) Relevancia Media, (4) Relevancia Alta y (5) Relevancia Muy Alta.

1. Los riesgos han sido identificados adecuadamente y asignados a la parte que se encuentra mejor preparada para prevenirlos y gestionarlos.

**Nivel de impacto sobre la concesión:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

2. El concesionario tiene una adecuada capacidad de respuesta para gestionar adecuadamente la concesión.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

3. Existe una baja predictibilidad en cuanto a requisitos y plazos para la obtención de las licencias y autorizaciones.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

4. El concedente cumple con la entrega oportuna de las áreas necesarias para la ejecución de las obras.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

5. El contrato establece de forma clara el plazo para el cumplimiento de las obligaciones de las partes y estos son adecuados.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

6. Los proyectos planteados en la concesión responden a una necesidad real de la población y la forma de implementación es adecuada (APP u Obra Pública).

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

7. La demanda por el servicio o infraestructura real cumple con las estimaciones iniciales.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

8. Los procedimientos de aprobación y revisión dentro del contrato son ágiles y predecibles.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

9. Los ajustes tarifarios establecidos se encuentran acorde con el mercado.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

10. El concedente contó con personal técnico adecuado durante la estructuración del proyecto (antes de la adjudicación de la concesión).

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

11. El Concedente cuenta con un órgano técnico adecuado que acompañe la gestión de los proyectos (durante la ejecución del contrato).

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

12. El concedente realiza una adecuada gestión del contrato.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

13. El organismo regulador competente cumple adecuadamente su función supervisora y fiscalizadora sobre el cumplimiento de los contratos.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

14. El organismo regulador competente tiene una adecuada gestión regulatoria sobre los servicios (tarifas y niveles de servicios).

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

15. El concesionario cumple con los niveles de servicios y requisitos técnicos mínimos.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

16. El contrato establece los requisitos técnicos mínimos que el concesionario deberá cumplir para la ejecución de las obras y prestación de servicios.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

17. El contrato establece de manera clara y adecuada el alcance de las obligaciones en materia ambiental de las partes.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Nulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
------	--------------------------	------	--------------------------	-------	--	--

- Alto  Muy alto
18. El mercado financiero permite obtener un adecuado financiamiento para los proyectos.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
19. El concesionario tiene el *expertise* requerido para el desarrollo de la concesión.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
20. El contrato ha establecido las obligaciones del concesionario en cuanto a transferencia tecnológica.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
21. El Gobierno ha institucionalizado el acompañamiento al concesionario en los procesos de autorizaciones y permisos ante otras autoridades y a la población.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
22. Se cuenta con un entorno político estable.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
23. El proceso de licitación de gestión de manera transparente.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
24. Existió una alta concurrencia de postores en el proceso licitatorio.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
25. Se cuenta con marco normativo general y específico que promueva la inversión privada.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
26. El Estado se compromete al otorgar garantías de estabilidad jurídica.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
27. El contrato establece de manera clara los derechos y responsabilidades de cada parte.  
**Nivel de impacto sobre el proyecto:**  
 Nulo  Bajo  Medio | |  
 Alto  Muy alto
28. Existe una adecuada asignación de funciones y responsabilidades entre las distintas entidades del Estado involucradas en la concesión.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Ñulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

29. Existen mecanismos institucionalizados que permiten la comunicación ágil y fluida entre las partes y otros intervinientes.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Ñulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

30. Ambas partes realizan las acciones necesarias para el logro de los objetivos del proyecto.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Ñulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

31. Ambas partes comparten los mismos objetivos del proyecto.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Ñulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

32. La población dentro del área de influencia está de acuerdo con la concesión.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Ñulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

33. Existe comunicación clara y fluida entre el Concedente y la población sobre los beneficios y alcances de la concesión.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Ñulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

34. El proyecto no genera un impacto ambiental negativo.

**Nivel de impacto sobre el proyecto:**

Ñulo	<input type="checkbox"/>	Bajo	<input type="checkbox"/>	Medio		
Alto	<input type="checkbox"/>	Muy alto	<input type="checkbox"/>			

## APÉNDICE N° 2: PROCESO DEL ANÁLISIS FACTORIAL DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

Tal como fue desarrollado en el Capítulo IV “Metodología de la Investigación”, el objetivo del Análisis Factorial es la reducción de la dimensionalidad de variables, bajo los supuestos establecidos por los investigadores.

Para ello se procede a condensar la información contenida de las variables originales en un conjunto más pequeño de dichas variables con una pérdida mínima de información. La selección de variables será la que permita excluir aquellas variables que no aportan en la variabilidad. En el presente caso, aplicamos una serie de pruebas que nos permitan determinar las variables que se encuentran más presentes en la mayor cantidad de dimensiones. Todo esto, haciendo uso del software R Studio.

Es preciso indicar que los datos con los que se trabajarán son las respuestas de cada encuesta aplicadas para un total de 39 encuestas; asimismo, tal como se desarrolló, cada pregunta de la encuesta corresponde a una variable dependiente e independiente planteada. Los Gráficos N° 1 y 2 muestran visualmente como depende cada variable de los factores más significativos.

El número de dimensiones para las variables dependientes es igual al número de variables consideradas, que, para el caso de las variables dependientes son diez y en el caso de las variables independientes son dieciséis. El Análisis Factorial nos permitirá reducir la cantidad de dimensiones a sólo dos, dicha reducción será crucial para la selección de las variables más relevantes que conformarán el modelo de regresión propuesto.

Del primer gráfico que explica la presencia de las variables dependientes se puede apreciar que, que ambas dimensiones explican casi un 60% de la información obtenida, obtenido a partir de la sumatoria de los valores que constan en los ejes). Así, en cuanto a la relación de variables del eje “X” la variable “La concesión satisface plenamente la necesidad de infraestructura y de servicio” tiene una relación explicativa de más de 0.7 (siendo el máximo valor 1), mientras que, las variables “La gestión de la concesión permite contar con bajos costos administrativos para el Estado” y “Existe una relación cordial y bien establecida entre las partes y grupos de interés” con valores de más de 0.6.

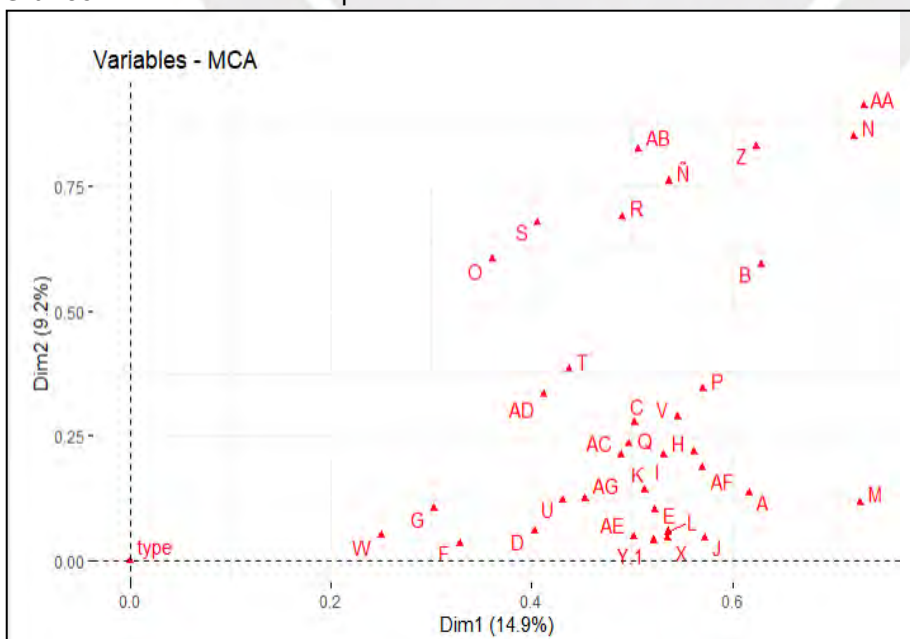
Del mismo modo, de la relación explicativa del eje “Y”, las variables más relevantes son “La concesión ha logrado un menor costo durante su ciclo de vida sobre lo inicialmente estimado, lo que mejora la relación calidad-precio del servicio y su rentabilidad” y “La ejecución de inversiones fue ejecutada de acuerdo con los costos estimados” con valores de más de 0.3.

Por otro lado, respecto de la relación de variables independientes, tenemos que del Gráfico N° 2, explican el 24.1% de la información obtenida. Respecto de la puntuación obtenida de las variables en el eje “X” se obtuvo que las que alcanzaron un valor cercano a 1 fueron las variables “Adecuada asignación de funciones y responsabilidades entre las distintas entidades del Estado involucradas en la concesión”, “El contrato establece de manera clara los derechos y responsabilidades de cada parte” y “El organismo regulador competente tiene una adecuada gestión regulatoria sobre los servicios”.

En cuanto a relación de las variables en el eje “Y”, las variables con mayor puntaje en el eje “y” fueron “Mecanismos institucionalizados que permiten la comunicación ágil y fluida entre las partes y otros intervinientes”, “El concesionario tiene el *expertise* requerido para el desarrollo de la concesión” y “El contrato ha establecido las obligaciones del concesionario en cuanto a transferencia tecnológica”; al haber alcanzado valores mayores a 0.6.

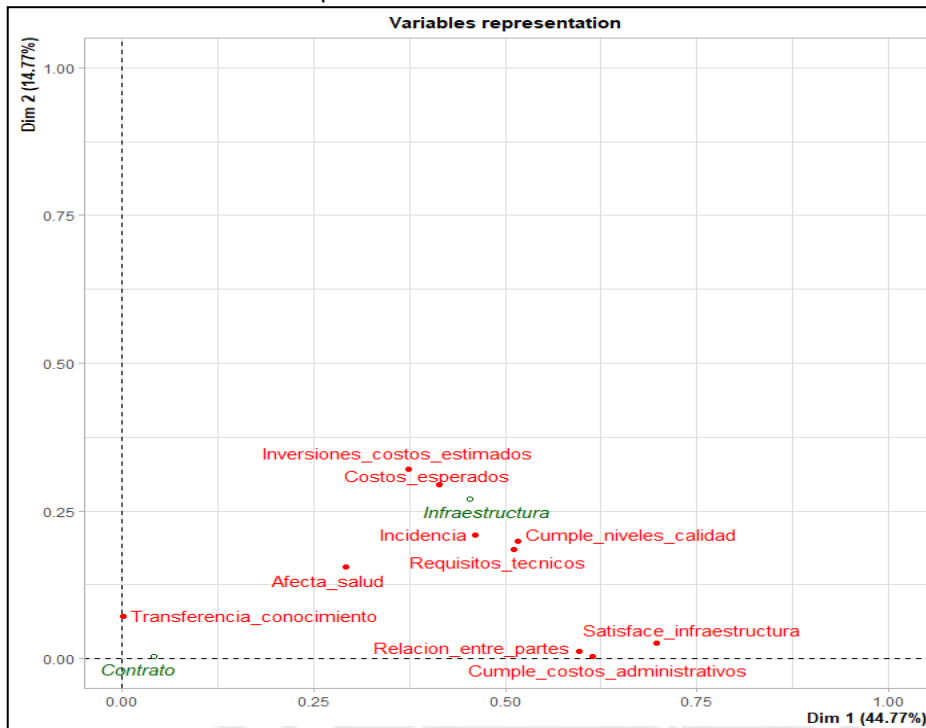
### Representación de variables en factores para Análisis Factorial

Gráfico N° 1: Variables Independientes



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú.  
Elaboración propia. 2023.

**Gráfico N° 2: Variables dependientes**



Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú.  
Elaboración propia. 2023.

```
{r}  
res.mca <- MCA(data_imp[,c(1:12)] ,quali.sup=1:2)  
summary(res.mca)  
  
res.mca$call$N
```

(Comando para generar los gráficos en RStudio)

Ahora bien, mediante la función “Dimension description” se podrá señalar las variables y las categorías más adecuadas según cada dimensión obtenida por el Análisis Factorial. Esta función es muy útil cuando hay muchas variables, permite ver a qué variables están más vinculados los ejes: qué variables continuas están más correlacionadas con cada eje y qué variables categóricas y categorías describen mejor cada eje; los cuales están determinados por el mayor valor del R-squared.

Para las variables categóricas se realiza un modelo ANOVA con un factor para cada dimensión; las coordenadas de los individuos son explicadas por la variable categórica. Se deriva una prueba F para ver si la variable tiene influencia en la dimensión y las pruebas T se realizan categoría por categoría (con la suma de contraste  $\alpha_i=0$ ). Podemos ver si las coordenadas de los individuos de la subpoblación definida por una categoría son significativamente diferentes del total (es decir, diferentes de 0). Las



variables y las categorías se ordenan por el mayor valor del R-squared y solo se mantienen las significativas.

```

{r}
res.desc <- dimdesc(res.mca, axes = c(1,2,3))
# Description of dimension 1
res.desc[[1]]
# Description of dimension 2
res.desc[[2]]

```

(Comando función “Dimension description en RStudio)

**Tabla N° 1:** Selección de variables independientes

Link between the variable and the categorical variable (1-way anova)

	R2	p.value
Adecuada asignación de funciones y responsabilidades entre las distintas entidades del Estado involucradas en la concesión.	0.9111476	8.10E-15
El contrato establece de manera clara los derechos y responsabilidades de cada parte.	0.8304956	8.68E-11
El organismo regulador competente tiene una adecuada gestión regulatoria sobre los servicios (tarifas y niveles de servicios).	0.8497196	1.07E-10
Mecanismos institucionalizados que permiten la comunicación ágil y fluida entre las partes y otros intervinientes.	0.8240398	1.48E-10
El concesionario cumple con los niveles de servicios y requisitos técnicos mínimos.	0.7606684	1.19E-08
El concesionario tiene el expertise requerido para el desarrollo de la concesión.	0.6887318	9.40E-08
El contrato ha establecido las obligaciones del concesionario en cuanto a transferencia tecnológica.	0.6785212	7.74E-07
El contrato establece los requisitos técnicos mínimos que el concesionario deberá cumplir para la ejecución de las obras y prestación de servicios.	0.6027907	3.43E-06
El concesionario tiene una adecuada capacidad de respuesta para gestionar adecuadamente la concesión.	0.5933764	2.07E-05
Ambas partes comparten los mismos objetivos del proyecto.	0.332221	1.91E-03
El contrato establece de manera clara y adecuada el alcance de las obligaciones en materia ambiental de las partes.	0.3431992	5.06E-03
El Gobierno ha institucionalizado el acompañamiento al concesionario en los procesos de autorizaciones y permisos ante otras autoridades y a la población.	0.3831156	5.95E-03
El mercado financiero permite obtener un adecuado financiamiento para los proyectos.	0.2348394	1.58E-02
El proceso de licitación de gestionó de manera transparente.	0.2868236	1.62E-02
Ambas partes realizan las acciones necesarias para el logro de los objetivos del proyecto.	0.2106784	2.56E-02
Existe una baja predictibilidad en cuanto a requisitos y plazos para la obtención de las licencias y autorizaciones.	0.276347	4.60E-02

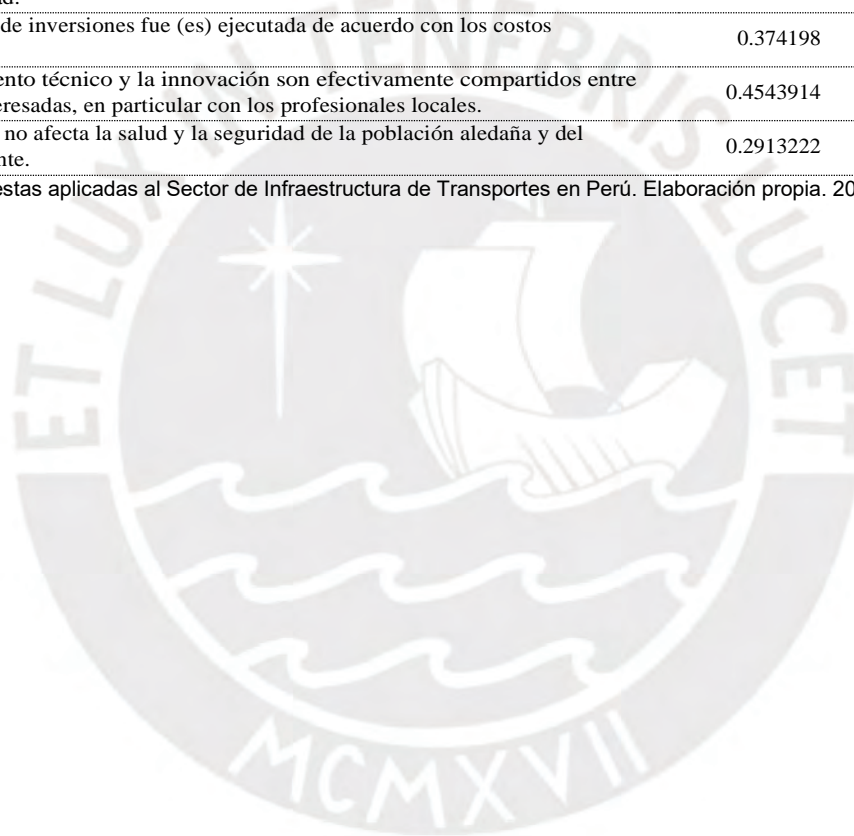
Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.

**Tabla N° 2:** Selección de variables dependientes

Link between the variable and the categorical variable (1-way anova)

	R2	p.value
La concesión satisface plenamente la necesidad de infraestructura y de servicio.	0.6971737	5.21E-09
La gestión de la concesión permite contar con bajos costos administrativos para el Estado.	0.6134714	1.90E-07
Existe una relación cordial y bien establecida entre las partes y grupos de interés.	0.5960477	3.65E-07
El servicio provisto en la concesión es continuo e ininterrumpido, conforme con los niveles de servicio y calidad.	0.5161341	5.33E-06
La concesión cumple con los requisitos técnicos.	0.5109915	6.24E-06
La concesión presenta incidencia de agitaciones y protestas que la afectan, como consecuencia de aumentos tarifas, falta de transparencia, corrupción, etc.	0.4611736	2.67E-05
La concesión ha logrado un menor costo durante su ciclo de vida sobre lo inicialmente estimado, lo que mejora la relación calidad-precio del servicio y su rentabilidad.	0.4143759	9.35E-05
La ejecución de inversiones fue (es) ejecutada de acuerdo con los costos estimados.	0.374198	2.56E-04
El conocimiento técnico y la innovación son efectivamente compartidos entre las partes interesadas, en particular con los profesionales locales.	0.4543914	8.38E-04
La concesión no afecta la salud y la seguridad de la población aledaña y del medio ambiente.	0.2913222	1.73E-03

Fuente: Encuestas aplicadas al Sector de Infraestructura de Transportes en Perú. Elaboración propia. 2023.



### APÉNDICE N° 3: MODELO DE REGRESIÓN

La aplicación de modelos de regresión se utiliza cuando desea evaluar la relación entre una variable que se considere de particular interés (variable dependiente Y) y su relación con un conjunto de variables (variables independientes:  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ). en ese sentido, un modelo de regresión nos permite analizar y evaluar la correspondencia entre una variable dependiente y otras variables, de naturaleza independiente.

Es posible expresar los modelos de regresión según la siguiente notación:  $Y = f(x_1, x_2, \dots) + \epsilon$ , en la misma que se aprecia los valores dependientes e independientes. La construcción de un modelo de regresión tiene como finalidad evaluar la influencia del cambio de comportamientos de las variables independientes sobre el comportamiento de una variable dependiente (relación explicativa); del mismo modo, es posible también estimar o cuantificar el valor de la variable dependiente respecto de los valores que asuman el conjunto de variables independientes (relación predictiva)<sup>22</sup>.

Dado el tipo de variable que queramos estimar dentro de la variable dependiente es posible elegir distintos tipos de modelos de regresión. De este modo, en el caso que la variable dependiente sea una variable continua, el modelo de regresión a aplicar es el de la regresión lineal, mientras que, cuando la variable de interés es una variable discreta, el modelo se puede seleccionar de acuerdo con la clasificación de la Tabla 1<sup>23</sup>:

**Tabla N° 1:** Clasificación de los modelos de lección discreta

N° de alternativas	Tipo de alternativas	Tipo de función	El regresor se refiere a:	
			Características (de los individuos)	Atributos (de las alternativas)
<b>Modelos de respuesta dicotómica (2 alternativas)</b>	Complementarias	Lineal	Modelo de Probabilidad Lineal Truncado	
		Logística	Modelo Logit	
		Normal tipificada	Modelo Probit	
<b>Modelos de respuesta múltiple (más de 2 alternativas)</b>	No ordenadas	Logística	Logit Multinomial - Logit anidado - Logit mixto	Logit Condicional - Logit anidado - Logit mixto
		Normal tipificada	Probit Multinomial Probit Multivariante	Probit Condicional Probit Multivariante
	Ordenadas	Logística	Logit Ordenado	
		Normal tipificada	Probit Ordenado	

Fuente: Moral. (2014), Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística.

Cuando la variable dependiente es dicotómica asume valores de 0 ó de 1, asumen también variables cualitativas y discretas; lo cual corresponde a modelos *probit* y *logit*,

<sup>22</sup> Moral, I., *Modelos de regresión: lineal simple y regresión logística*, <http://www.seden.org/files/14-CAP%2014.pdf>

<sup>23</sup> Ibid.

estos se encuentran dentro de un conjunto de modelo dónde la variable dependiente es limitada, a diferencia de variables dependientes que son continuas.

### Ecuaciones generadas por modelos *logit*

Como se indicó previamente, el modelo *logit* considera variables dependientes dicótomas, que cumplen con el siguiente criterio:

$Y=1$  si cumple una condición

$Y=0$  si no cumple una condición

Para el caso de los modelos *logit* no siempre se considerará una variable continua latente  $Y^*$  para la variable dicótoma  $Y$ . del mismo modo, la variable dependiente puede constituirse en un proceso de decisión cualitativa. De este modo, en los modelos *logit* la probabilidad del evento ( $Y=1$ ) sigue una distribución acumulativa *logit*:

$$P = \frac{e^{\sum_{k=1}^k \beta_k x_k}}{1 + e^{\sum_{k=1}^k \beta_k x_k}}$$

Si  $Y=0$  entonces:

$$p = \frac{1}{1 + e^{\sum_{k=0}^k \beta_k x_k}}$$

Procedemos a tomar logaritmos en ambos lados de ecuación, con la finalidad de expresar el modelo en función de  $\beta$  y  $x$ . en ese sentido, la probabilidad del evento  $Y=1$  sería:

$$\log \left( \frac{P}{1-P} \right) = \sum_{k=0}^K \beta_k x_k$$

Como se señaló, la ecuación previa es una representación logarítmica de probabilidades de una combinación lineal de los valores de  $x$  y los estimados  $\beta$ .

### Estimación del modelo

Previamente se indicó que, cuando la variable dependiente asume valores dicotómicos  $E(Y/X)$  la función no será lineal en los parámetros  $\beta$ . Para la estimación de los parámetros se debe emplear métodos no lineales, para lo cual se emplea el método de máxima verosimilitud (MLE - *Maximum Likelihood Estimator*) que, a diferencia del método de mínimos cuadrados ordinarios donde se minimiza el error, el MLE se encarga de obtener los valores estimados que maximicen la probabilidad de que las variables independientes sean capaces de predecir el valor observado de la variable dependiente. En ese sentido, la función logarítmica de probabilidad se expresa de la siguiente forma:

$$l_i(\beta) = Y_i * \log[G(x_i\beta)] + (1 - Y_i) * \log[1 - G(x_i\beta)]$$

$$L(\beta) = \sum_{i=1}^n l_i(\beta)$$

La función  $L$  se maximiza a través del estimador de máxima verosimilitud del parámetro  $\beta$ . Asimismo, el valor de cada observación  $i$  se aprecia en la primera ecuación, mientras que, en la segunda es la versión agregada de la primera. En la primera ecuación, cuando el valor de  $Y$  es igual a 1 el segundo término desaparece, por otro lado, si el valor de  $Y$  es igual a cero, se elimina el primer término. Asimismo, el valor  $G$  representa una función de distribución acumulativa *logit*.

### **Interpretación de los coeficientes en el modelo *logit*.**

1. *Signo*: el signo de los coeficientes indica el aumento o disminución de la probabilidad de que la variable dependiente sea 1. De este modo, si un coeficiente es positivo, esto indica que se incrementa la probabilidad de que la variable dependiente sea 1.
2. *El efecto marginal en la probabilidad del evento*: En este caso los valores de los parámetros que acompañan las variables independientes se interpretan de tal forma dicho valor aumento la probabilidad de que  $Y$  sea uno o que se cumpla.

### **Contrastes importantes en los modelos probits y logits.**

La medida de contraste  $F$ , el cual es empleado para reflejar la validez en modelos de mínimos cuadrados ordinarios no es una buena medida de contraste para el caso de los modelos *logit*, ya que no corresponden a modelos lineales. Para este último caso, empleamos la medida de contraste de cociente de verosimilitudes logarítmicas (*LR - log-likelihood ratio*), el mismo que se representa de la siguiente manera:

$$LR = -2(L_0 - L) \approx \chi_r^2$$

Dónde  $L_0$  representa al valor de la función de máxima verosimilitud cuando el modelo solo considera una constante. Asimismo,  $L$  corresponde al valor de la función de máxima verosimilitud, el cual incluye un modelo de variables independientes y una constante. Por otro lado,  $LR$  es un valor que tiene una distribución Chi-cuadrado con  $r$  grados de libertad, dónde  $r$  representa el número de variables excluidas en el caso que el modelo se estime sólo con la constante.

Con el objeto de obtener una medida de bondad de ajuste se han desarrollado diversas medidas de contrastes. A pesar de ello, se debe considerar que, para los modelos *logit*, las medidas de bondad de ajuste resultan, en muchos casos secundarias ya que el centro del análisis se basa en la significancia económica y estadística.

El índice de bondad de ajuste empleado en el presente trabajo de investigación es el  $R^2$  *McFadden*, cuyo cociente de verosimilitudes se representa de la siguiente manera:  $ICV=1 - (L/L_0)$ , en este caso, los valores  $L_0$  y  $L$  se les asigna la misma valoración que el ecuación previa. Asimismo, este índice muestra una mayor bondad de ajuste para el modelo cuando se obtiene el valor más alto.

### **Medidas de información para la comparación de modelos**

Con el fin de valorar el mejor ajuste de dos o más modelos es posible emplear medidas de información. Para el presente caso usaremos el Criterio de Información de Akaike (AIC). El AIC se define como:

$$AIC = -2 \ln L + 2K$$

Donde  $L$  se define como la verosimilitud del modelo estimado y  $K$  equivale al número de parámetros en el modelo. A un mayor ajuste del modelo, el valor de  $L$  será mayor, por el contrario, si se obtiene un valor cercano a 0 resultará que el ajuste del modelo no es el óptimo. De ese modo, se obtendrá un mejor ajuste del modelo cuando el valor de criterio de AIC sea menor.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que, el criterio AIC sanciona el total de parámetros a considerarse dentro del modelo, esto, con la finalidad de contrastar el hecho de que incorporar más parámetros resultará en un mejor ajuste. En ese sentido, al comparar modelos, se debe considerar el que cuenta con el menor valor.