

Análisis de la categoría de gestión de riesgos y monitoreo de contratos de Infrascopio

Utilizando los métodos de Análisis
de Componentes Principales y clustering





Alex Flores
Elba Roo
Daniel Mallma

ANÁLISIS DE LA CATEGORÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y MONITOREO DE CONTRATOS DE INFRASCOPIO

Utilizando los métodos de Análisis
de Componentes Principales y
clustering

La Agencia de Promoción de la Inversión Privada no se responsabiliza por los comentarios y/o afirmaciones que el presente documento contenga. La presente investigación tiene como finalidad contribuir a la discusión desde un punto de vista académico y no de crítica. Las opiniones y estimaciones representan el juicio de los autores, están sujetos a modificación sin previo aviso y no implican, necesariamente, una posición institucional de PROINVERSIÓN. La investigación desarrollada se basa en información pública disponible, por lo cual no puede ser empleada como medio probatorio dentro de cualquier tipo de controversia.

Documento de Trabajo N.º7:

Análisis de la categoría de gestión de riesgos y monitoreo de contratos de Infrascopio utilizando los métodos de Análisis de Componentes Principales y clustering.

Editado por Agencia de Promoción de la Inversión Privada - PROINVERSIÓN

Av. Canaval y Moreyra N.º 150 piso 9

San Isidro, Lima, Perú

Director ejecutivo:

Luis Natal Del Carpio Castro

Coordinador de la Unidad de Análisis de Datos, Investigación e Inteligencia Estratégica:

Iván Mirko Lucich Larrauri

Autores:

Alex Flores, Elba Roo y Daniel Mallma

Primera edición digital:

Diciembre de 2025

Está permitida la reproducción total o parcial de este documento por cualquier medio, siempre y cuando se cite la fuente y los autores.

Citar el documento como: Flores, A., Roo, E. y Mallma, D. (2025). Análisis de la categoría de gestión de riesgos y monitoreo de contratos de Infrascopio utilizando los métodos de Análisis de Componentes Principales y clustering. *Documento de Trabajo N.º 7, Unidad de Análisis de Datos, Investigación e Inteligencia Estratégica de PROINVERSIÓN, Perú.*

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2025-15103

Publicación digital disponible en: <https://www.investinperu.pe/publicaciones/>

Para comentarios o sugerencias comunicarse con: estudios.economicos@proinversion.gob.pe

ISSN: 3028-9556 (En línea)

Análisis de la categoría de gestión de riesgos y monitoreo de contratos de Infrascopio utilizando los métodos de Análisis de Componentes Principales y clustering

Resumen

El presente trabajo de investigación realiza un análisis de los resultados del Infrascopio 2023/24 para la categoría de gestión de riesgos y monitoreo de contratos de las APP. El primer análisis evalúa la sensibilidad de los resultados ante variaciones en la ponderación de los subindicadores de la referida categoría. El segundo análisis evalúa la comparabilidad entre países a través de conglomerados. Los resultados al evaluar diferentes ponderadores muestran estabilidad en los extremos del ranking, aunque las posiciones intermedias, como la de Perú, exhiben mayor sensibilidad. Por otro lado, luego del análisis de conglomerados se identifican áreas de mejora para Perú en subindicadores vinculados a derechos de intervención de prestamistas, transparencia, regulación ambiental, fuerza mayor y mecanismos de recurso ante rescisión contractual. Si bien Perú ha desarrollado avances institucionales en varios de estos ámbitos, algunos de ellos no parecen estar plenamente reflejados en la evaluación del Infrascopio 2023/24, lo que sugiere un espacio para una representación más precisa de su desempeño.

Palabras clave: *Infrascopio, gestión de riesgos, monitoreo de contratos, análisis de componentes principales, análisis de conglomerados, América Latina y el Caribe.*

1. Introducción

Las Asociaciones Público-Privadas (APP) han ganado relevancia como instrumento para el desarrollo, financiamiento y operación de proyectos de infraestructura en el Perú y, en general, en las economías de América Latina y el Caribe. Este modelo de colaboración entre el sector público y el privado ha permitido ampliar la capacidad de inversión en un contexto de crecientes demandas sociales y restricciones fiscales. Entre 2014 y 2023, la región adjudicó proyectos APP por un valor estimado de USD 160 000 millones ([Economist Impact, 2024b](#)), cifra que refleja su importancia para reducir las brechas en sectores como Transporte, Energía, Agua y Saneamiento.

Las APP son contratos de largo plazo entre una entidad pública y un operador privado para la provisión de un activo o servicio de interés público. En estos contratos, la parte privada asume una porción significativa del riesgo y de la responsabilidad de gestión, y su retribución se encuentra vinculada al cumplimiento de resultados ([Yescombe, 2007](#)).

A diferencia de la contratación pública tradicional, donde el Estado financia, ejecuta y opera directamente las obras, el modelo APP incorpora la transferencia de riesgos al sector privado, el pago por desempeño y el aprovechamiento de capacidades técnicas, operativas y financieras del mercado ([MEF, 2024](#)).

Estas características adquieren especial relevancia en economías en desarrollo, donde las limitaciones presupuestarias, técnicas y tecnológicas restringen la capacidad del Estado para cerrar las brechas de infraestructura. En este esquema, los inversionistas privados aportan capital y gestionan el proyecto a cambio de una concesión temporal que les permite recuperar su inversión mediante los ingresos generados durante el periodo de operación.

A lo largo del ciclo de vida de una APP surgen diversos desafíos que exigen capacidades técnicas, regulatorias y financieras en cada fase. En la etapa de estructuración, por ejemplo, se define la asignación de riesgos y los mecanismos de mitigación, las garantías públicas y los incentivos contractuales que determinan la viabilidad del proyecto. Más adelante, en la etapa de operación, adquiere especial importancia el monitoreo de desempeño, la renegociación eficiente ante contingencias y la capacidad institucional del Estado para supervisar contratos y asegurar la provisión adecuada de servicios.

El riesgo, por su parte, constituye un elemento central en el diseño y la gestión de las APP. La naturaleza de estos proyectos, altamente apalancados, de largo horizonte y con elevada complejidad contractual, los expone a diversas fuentes de incertidumbre. [Xiong, Zhao, Yuan, y Luo \(2017\)](#) clasifican los riesgos asociados a APP en dos grandes grupos: riesgos sistemáticos (exógenos al proyecto y no gestionables por actores individuales) y riesgos específicos del proyecto (derivados de decisiones técnicas, comerciales y contractuales). Esta clasificación permite diferenciar riesgos transferibles, retenibles o compartidos entre Estado y privado. [Mazher et al. \(2022\)](#) sostienen que los proyectos de APP presentan niveles de riesgo superiores a los de la inversión pública tradicional, debido a la magnitud del capital comprometido, la duración de los contratos y la diversidad de actores involucrados.

De manera similar, [Hwang, Zhao, y Gay \(2013\)](#) destacan que los contratistas en proyectos de infraestructura bajo esquemas APP asumen mayores responsabilidades y riesgos, pues los gobiernos transfieren al sector privado una parte significativa de ellos. [Yuan, Skibniewski, Li, y Zheng \(2010\)](#) añaden que esta transferencia de riesgos ha sido uno de los principales objetivos de los gobiernos al promover APP, aunque advierten que una asignación excesiva puede generar situaciones que superen la capacidad técnica o financiera de las empresas privadas. En tales casos, los proyectos pueden enfrentar sobrecostos, litigios o incumplimientos

que comprometan su sostenibilidad.

Cuando la asignación de riesgos no se realiza de manera adecuada surgen problemas que pueden afectar la ejecución o la continuidad del contrato: demoras, renegociaciones, disputas legales o incluso la terminación anticipada. Estos fenómenos han sido ampliamente documentados en la experiencia regional ([Guasch, 2004; Wang y Pallis, 2014](#)). Por el contrario, una gestión de riesgos efectiva permite anticipar y mitigar impactos sobre los costos, los plazos, la calidad y la sostenibilidad de los servicios. Además, genera confianza entre las partes, mejora las condiciones de financiamiento y fortalece la continuidad operacional. En este sentido, la existencia de marcos institucionales sólidos, reglas contractuales bien diseñadas y capacidades técnicas para identificar, asignar y monitorear riesgos resulta decisiva para garantizar que las APP generen valor público y promuevan inversiones sostenibles en infraestructura ([Jiang, Yang, Jiang, Martek, y Gao, 2022](#)).

Por otro lado, el monitoreo del desempeño y la supervisión contractual constituyen dimensiones esenciales para asegurar la sostenibilidad de las APP a lo largo de su vida útil. Una vigilancia constante sobre la calidad del servicio, el cumplimiento de indicadores y las obligaciones del concesionario permite identificar desviaciones tempranas y corregirlas antes de que generen impactos mayores. De igual modo, la capacidad de las entidades públicas para atender contingencias con oportunidad resulta determinante para mantener la continuidad operativa y evitar que eventos imprevistos deriven en disputas o en deterioro del servicio.

La necesidad de evaluar estos aspectos ha llevado a la creación de instrumentos comparativos que permiten analizar la calidad de los entornos institucionales y regulatorios para las APP. Entre ellos, el índice Infrascopio, publicado por primera vez en 2009 para América Latina y el Caribe, se ha consolidado como una referencia regional. La metodología en la octava edición combina indicadores cualitativos y cuantitativos para examinar la solidez de los marcos regulatorios, las capacidades institucionales, las condiciones de financiamiento, la gestión de riesgos y el desempeño ex post de los contratos.

Los resultados más recientes del índice Infrascopio muestran que en la región se han logrado avances importantes en la adopción del modelo APP, pero también evidencian persistentes limitaciones en la gestión de riesgos y monitoreo de contratos. El informe 2023/24 señala que, aunque la participación privada se ha expandido en la región, aún existen “notables lagunas” en los marcos diseñados para administrar los riesgos y supervisar los contratos. Según se observa en este índice, solo 13 de los 26 países analizados utilizan matrices de riesgo con asignación explícita entre las partes, apenas 7 contemplan derechos de intervención de los financiadores en caso de incumplimiento y 17 no cuentan con garantías públicas para mitigar contingencias ([Economist Impact, 2024b](#)).

En ese sentido, el índice Infrascopio constituye una herramienta útil para comparar la gestión de riesgos y el monitoreo contractual de las APP. No obstante, al revisar su metodología, se observa que el cálculo final del indicador se obtiene promediando los resultados de los subíndicadores que lo componen. En consecuencia, el valor que se asigne a las ponderaciones podría condicionar los resultados finales del índice e incidir en el ranking y, por tanto, podrían alterar los resultados finales. En este estudio se plantea la hipótesis de que las variaciones en el esquema de ponderación pueden generar diferencias en la posición relativa de los países. Para contrastarlo, se propone aplicar la técnica de Análisis de Componentes Principales (ACP), con el fin de calcular ponderadores objetivos basados en la varianza de las variables y examinar en qué medida los resultados difieren respecto al método original.

El Infrascopio 2023/24 compara 26 economías que desarrollan APP en América Latina y el Caribe, las cuales, entre sí, no necesariamente comparten características homogéneas en

términos macroeconómicos o de madurez institucional vinculada a las APP. Por ello, en este documento se agrupan economías con rasgos similares para analizar su desempeño relativo en materia de gestión de riesgos y monitoreo de contratos. En particular, se examina el caso de Perú en comparación con países de perfil semejante, con el fin de identificar los factores que podrían fortalecerse para mejorar su posición en el índice y su entorno para el desarrollo de las APP.

En conjunto, este estudio plantea una doble contribución: en primer lugar, analizar la sensibilidad de los resultados del índice Infrascopio frente a cambios en la ponderación mediante una aproximación estadística basada en componentes principales; y, en segundo lugar, agrupar economías de América Latina y el Caribe con condiciones macroeconómicas e institucionales asociadas a las APP comparables, para evaluar la posición relativa de Perú entre sus pares. El documento se organiza de la siguiente manera: la segunda sección describe los fundamentos y la metodología del índice Infrascopio; la tercera presenta la revisión de literatura; la cuarta expone la metodología del estudio y los datos utilizados; la quinta muestra los principales resultados; y la sexta desarrolla las conclusiones y recomendaciones.

2. Descripción del índice Infrascopio

El índice Infrascopio es elaborado por Economist Impact en colaboración con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y tiene por finalidad medir la capacidad de un conjunto de países en la implementación de la inversión privada en infraestructura a través de APP sostenibles y eficientes. Este indicador se ha venido consolidado en los últimos años como una herramienta de evaluación comparativa que permite a los *stakeholders* monitorear, evaluar y comparar los entornos en los que se desarrollan las APP tanto dentro de cada país como entre países de la región. Además, el Infrascopio busca contribuir a la planificación, diseño e implementación de proyectos y programas de alto impacto que utilicen este mecanismo de inversión.

La metodología del índice 2023/24 aborda los principales aspectos que determinan la capacidad de un país para estructurar y gestionar APP. Evalúa el marco legal y regulatorio nacional; las instituciones encargadas de preparar, adjudicar y supervisar los proyectos; la capacidad del Gobierno para aplicar las normas y regulaciones vinculadas a las concesiones; la madurez operacional de los proyectos desarrollados; así como el entorno político, social y comercial para la inversión privada y las condiciones financieras para el desarrollo de infraestructura ([Economist Impact, 2024a](#)).

La primera edición del Infrascopio fue publicada en 2009 y desde entonces se han elaborado 8 ediciones¹. Su evolución puede organizarse en tres etapas. En la primera, que abarca las cuatro ediciones iniciales, el índice se concentró en los aspectos jurídicos, institucionales y operativos de los proyectos de APP. En la segunda etapa, que incluye las dos ediciones siguientes, se amplió el enfoque para incorporar dimensiones de sostenibilidad ambiental y social. Finalmente, en la tercera etapa, que incluye las dos últimas ediciones, el Infrascopio otorgó mayor relevancia a los aspectos de sostenibilidad, el monitoreo contractual, la gestión de riesgos, la calidad de la infraestructura y las evaluaciones de desempeño e impacto *ex post*, reflejando un enfoque más maduro y orientado a resultados.

El informe de Infrascopio para el 2023/24 abarca información sobre las APP de 26 economías de América Latina y el Caribe: Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Hon-

¹Correspondiente a los años 2009, 2010, 2012, 2014, 2017, 2018/2019, 2021/2022 y 2023/2024.

duras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. Asimismo, los sectores incluidos comprenden Transporte, Electricidad, Saneamiento e Infraestructura social vinculada a salud, educación e instalaciones públicas. En esta edición el Infrascopio evalúa el desempeño de los países a través de 5 categorías, 19 subcategorías, 54 indicadores principales y 105 subindicadores (80 cualitativos y 25 cuantitativos). Las 5 categorías son las siguientes:

- **Regulaciones e instituciones:** evalúa la existencia de los marcos normativos e institucionales que habilitan la participación privada en infraestructura.
- **Preparación de proyectos y sostenibilidad:** examina los procesos de preparación de proyectos, incluyendo la evaluación de su viabilidad y las consideraciones de sostenibilidad ambiental y social.
- **Financiación:** analiza la disponibilidad de mecanismos financieros para apoyar el desarrollo de infraestructuras, la capacidad financiera de los proyectos y la madurez del sistema financiero.
- **Gestión de riesgos y supervisión de contratos:** considera la asignación de riesgos, incluidos los de catástrofes, así como los procedimientos de supervisión y riesgos de la acción gubernamental.
- **Evaluación de desempeño e impacto (ex post):** mide la capacidad para realizar seguimiento, evaluación y reportes sobre el desempeño de los proyectos APP en operación.

En este contexto, el análisis del presente estudio se concentra exclusivamente en la categoría gestión de riesgos y supervisión de contratos, dado su papel central en la definición y el desempeño de las APP. Esta categoría constituye uno de los componentes más importantes para asegurar la ejecución adecuada de los proyectos, pues aborda la asignación de riesgos, los mecanismos de supervisión y los procedimientos de control contractual. Además, es el ámbito en el que Perú ha mostrado mayores desafíos en comparación con economías de la región y donde las brechas institucionales son más visibles.

3. Revisión de literatura

La literatura reciente asociada a la gestión de riesgos y monitoreo de contratos en proyectos de inversión en infraestructura, principalmente los ejecutados bajo la modalidad de APP, ha transitado desde aproximaciones descriptivas centradas en la identificación de factores críticos hacia modelos más estructurados que combinan herramientas cuantitativas, comparaciones transnacionales y marcos institucionales de gobernanza. Estudios iniciales, como los de [Chan et al. \(2015\)](#), [Xiong et al. \(2017\)](#) y [Wu, Song, Li, y Xu \(2018\)](#), se enfocan en el contexto chino, destacando la necesidad de integrar la evaluación de riesgos dentro de modelos de gestión adaptativos. Estos trabajos identifican factores recurrentes como la inflación, la corrupción, las fallas legales y regulatorias y la inestabilidad política, además, estos autores proponen mecanismos de renegociación y terminación anticipada para mitigar los efectos de *shocks* contractuales.

Una segunda línea de investigación aborda la asignación eficiente del riesgo y la resolución de conflictos de información entre las partes involucradas. [Shrestha, Tamošaitienė, Martek, Hosseini, y Edwards \(2019\)](#) formulan un marco de asignación sustentado en la teoría

del agente-principal, proponiendo un proceso sistemático de 13 pasos que orienta la distribución del riesgo hacia la parte mejor capacitada para mitigarlo. En la misma dirección, [Zhang, Tsai, y Liao \(2020\)](#) analizan las interdependencias entre riesgos mediante modelos de redes, identificando que los cambios políticos y los accidentes de seguridad tienden a propagarse entre fases del proyecto. Por su parte, [Jokar, Aminnejad, y Lork \(2021\)](#) aplican un modelo de evaluación de riesgos a proyectos de autopistas en Irán, evidenciando que los riesgos financieros, de construcción y operativos constituyen los más determinantes, mientras que [Lima, Brochado, y Marques \(2021\)](#) destacan la importancia de integrar indicadores clave de riesgo que permitan el monitoreo continuo y la prevención temprana de desviaciones. Estos estudios comparten un interés común por vincular la teoría económica de incentivos con mecanismos operativos de gestión del riesgo, contribuyendo a pasar de marcos normativos a instrumentos de política aplicados.

Otra línea de estudios busca medir objetivamente los riesgos asociados a los proyectos de infraestructura. [Mazher et al. \(2022\)](#) validan empíricamente las medidas de gestión de riesgos en proyectos de infraestructura de países en desarrollo, identificando la calidad del modelo financiero y la administración contractual como los determinantes de la efectividad del Enterprise Risk Management (ERM). De manera complementaria, [Hu y Entebang \(2023\)](#) aplican un análisis de componentes principales (ACP) al ciclo de vida de los proyectos de APP, encontrando que los riesgos de contaminación ambiental, retrasos administrativos y fluctuaciones de tasas de interés explican gran parte de la varianza total de riesgo. Por su parte, [Weng, Yuan, Li, y Li \(2024\)](#) amplían este enfoque al combinar el ACP con el método Critic-EWM, para ponderar los indicadores de forma objetiva e identificar la eficiencia de gestión y el riesgo social como las dimensiones más sensibles del desempeño contractual.

Por otro lado, algunos autores han abordado la comparación transnacional de riesgos y los determinantes institucionales del comportamiento de los actores involucrados. [Samoilov, Osei-Kyei, Kussaiyn, Mamyrbayev, y Mukashev \(2024\)](#) comparan las percepciones y respuestas ante el riesgo en Colombia, Kazajistán y Ghana, mostrando cómo la aversión al riesgo, la legitimidad social y la percepción de corrupción configuran distintos patrones de gobernanza. [Alsanabani, Al-Gahtani, Alsharef, y Almohsen \(2025\)](#) identifican los riesgos más críticos en proyectos de obra pública en Arabia Saudita, concluyendo que los problemas de equipamiento, fallas logísticas y baja productividad laboral son los factores más influyentes en la variación de costos y tiempos. En cuanto a estudios realizados en Perú se tiene que, [Bonifaz \(2025\)](#) propone directrices para optimizar la relación entre las unidades de APP y las entidades participantes, señalando a Brasil y Chile como economías con mayores niveles de madurez institucional y mejores condiciones de gobernanza para el desarrollo de APP de manera general. El detalle completo de los estudios revisados se presenta en el cuadro A.1 del anexo del documento, donde se resumen los principales hallazgos de cada investigación.

De manera general, la literatura converge en reconocer que la gestión del riesgo y el monitoreo de contratos de APP depende tanto de las condiciones contractuales como del entorno institucional y la capacidad de las agencias de promoción de inversión para anticipar y mitigar contingencias. Salvo algunas excepciones, la mayoría de los estudios presenta un alcance nacional o sectorial, lo que limita la comparabilidad entre economías y restringe la posibilidad de identificar patrones regionales de desempeño. En este sentido, el presente documento contribuye a la literatura al utilizar los resultados del índice Infrascopio 2023/24 como base para comparar la gestión de riesgos y el monitoreo de contratos de APP entre países de América Latina y el Caribe haciendo énfasis en los resultados para Perú. Asimismo, a diferencia de los estudios previos, este trabajo aplica conjuntamente el ACP y el análisis de conglomerados, lo que permite realizar comparaciones entre grupos de economías con características semejantes.

4. Metodología y datos

4.1. Metodología

Como se mencionó en la introducción, el objetivo del presente documento es proponer una estructura alternativa de ponderadores al esquema utilizado en el índice Infrascopio 2023/24, con el propósito de analizar la sensibilidad de los resultados ante posibles variaciones en la estructura de ponderación. Para ello, se plantea una nueva configuración basada en la varianza de las variables consideradas.

El cálculo de los nuevos ponderadores se fundamenta en el trabajo de [Hotelling \(1933\)](#), quien introdujo el ACP. Esta técnica permite reducir un conjunto amplio de variables a un número menor de componentes que constituyen combinaciones lineales de las variables originales, a partir de la descomposición espectral (esto es, de los autovalores y autovectores) de la matriz de covarianzas o de correlaciones. Los autovalores indican la proporción de la varianza total explicada por cada componente, mientras que los autovectores determinan los pesos o cargas factoriales que definen las nuevas variables. Una vez obtenidos los nuevos ponderadores mediante el ACP, se comparan los resultados obtenidos con aquellos derivados del índice Infrascopio 2023/24 y con los de un promedio simple, con el fin de evaluar la sensibilidad de los resultados frente a diferentes esquemas de ponderación.

El ranking del índice Infrascopio 2023/24 incluye países de América Latina y el Caribe, los cuales presentan heterogeneidades estructurales que pueden limitar su comparabilidad. En este contexto, se aplica un análisis de conglomerados (clúster) que permite agrupar países con características más homogéneas. Para dicho análisis se seleccionó un conjunto de indicadores macroeconómicos y vinculados al desempeño de las APP, con el objetivo de realizar comparaciones entre países con estructuras institucionales y de mercado similares. El procedimiento sigue las metodologías propuestas por [Ward Jr \(1963\)](#) y [Sokal y Sneath \(1963\)](#).

La sección de resultados presenta de manera detallada el procedimiento aplicado en el ACP, las comparaciones con el Infrascopio y el promedio simple, así como los hallazgos del análisis de conglomerados. Asimismo, en la referida sección se incluye un análisis comparativo entre los puntajes obtenidos por Perú y los de sus pares similares, con el propósito de identificar oportunidades de mejora en la gestión de riesgos y supervisión de contratos de las APP que contribuyan a fortalecer la posición del país en futuras ediciones del ranking del índice Infrascopio.

4.2. Datos

Para realizar el análisis descrito se emplea información correspondiente a 26 países de América Latina y el Caribe, que conforman la muestra utilizada por el índice Infrascopio 2023/24. Este índice recopiló los datos entre los meses de agosto y diciembre de 2023. Como se mencionó en secciones anteriores, la muestra está integrada por Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

En el ACP se utilizan los datos correspondientes a 22 subindicadores de la categoría gestión de riesgos y supervisión de contratos del índice Infrascopio 2023/24 (ver cuadro 1), elaborado por Economist Impact. Esta categoría evalúa la capacidad institucional de los países para gestionar de manera integral los riesgos y para realizar el monitoreo y reporte durante la ejecución de los contratos. La información fue recopilada a partir de cuestionarios y

Cuadro 1: Subindicadores que componen la categoría gestión de riesgos y seguimiento de contratos

| Categoría | Subcategoría | Indicador | Nivel de desagregación | |
|---|--|--|---|------|
| | | | Subindicador | Var. |
| Asignación de riesgos | Pasivos contingentes | Identificación y asignación de riesgos | Identificación y asignación de riesgos | X1 |
| | | | Pasivos contingentes (regulación) | X2 |
| | | | Pasivos contingentes (marco de riesgos) | X3 |
| Derechos de intervención de los prestamistas | Derechos de intervención de los prestamistas | | | X4 |
| Garantías gubernamentales | Garantías gubernamentales | | | X5 |
| Normas de auditoría e información financiera | Normas de auditoría e información financiera | | | X6 |
| Monitoreo y presentación de informes nacionales | Gestión de contratos | | Gestión de contratos (construcción y operación) | X7 |
| | Informes publicados | | Datos de desempeño del proyecto | X8 |
| Gestión de riesgos y seguimiento de contratos | Inversión sensible al riesgo de desastres | | Informes publicados (proyectos en curso) | X9 |
| | | | Informes publicados (proyectos en cartera) | X10 |
| Riesgo de desastres | Gestión del riesgo de desastres | | Inversiones sensibles al riesgo de desastres (regulación) | X11 |
| | | | Inversión sensible al riesgo de desastres (seguros) | X12 |
| | | | Gestión del riesgo de desastres (fuerza mayor) | X13 |
| Riesgos gubernamentales | Riesgos gubernamentales (expropiación) | | | X14 |
| | Riesgos gubernamentales (incumplimiento de pago) | | | X15 |
| | Riesgos gubernamentales (revisões de precios) | | | X16 |
| Riesgo de acción gubernamental | Terminación del contrato | | Rescisión del contrato (recurso del inversor) | X17 |
| | | | Terminación del contrato (transmisión del contrato) | X18 |
| | | | Terminación del contrato (indemnizaciones) | X19 |
| | | | Terminación del contrato (procedimiento) | X20 |
| Riesgo regulatorio | Riesgo regulatorio (exigibilidad de contratos) | | | X21 |
| | Riesgo regulatorio (efectividad burocrática) | | | X22 |

Fuente: Infrascopio 2023/24.

entrevistas dirigidas a expertos sectoriales y funcionarios públicos. En total, se identificaron 19 variables cualitativas y 3 variables cuantitativas, a partir de las cuales se construyeron puntuaciones normalizadas en una escala de 0 a 100, donde valores más altos reflejan un mejor desempeño en cada dimensión analizada.

Por otro lado, para el análisis de conglomerados se emplean 4 variables para capturar las características relevantes para la agrupación de economías con rasgos similares. Se consideran, por un lado, variables de naturaleza macroeconómica y, por otro, variables vinculadas al desarrollo de las APP. Dentro del primer grupo se incluyen el PBI per cápita y la inversión total, ambos expresados en USD ajustados por paridad de poder adquisitivo (PPA). Aunque estas variables fueron obtenidas del portal web del índice Infrascopio 2023/24, sus fuentes originales corresponden al Banco Mundial en el caso del PBI per cápita y a IJ Global en el caso de la inversión total.

Respecto al segundo grupo, asociado a las APP, se consideran dos variables: el número de proyectos que alcanzaron el cierre financiero, elaborado por IJ Global, y un indicador cualitativo sobre la capacidad institucional de la agencia nacional de promoción de inversiones, desarrollado por Economist Impact. Este último evalúa la existencia y el nivel de desarrollo de una unidad o agencia nacional dedicada a las APP, responsable de coordinar, supervisar y brindar apoyo técnico durante el ciclo de vida de los proyectos. El indicador distingue entre economías con unidades de alcance limitado y aquellos que cuentan con una agencia plenamente operativa, capaz de desempeñar funciones de promoción, coordinación intersectorial y control de calidad en la gestión de las APP.

Si bien el análisis de conglomerados podría incorporar otras variables que reflejen, incluso con mayor precisión, el desempeño macroeconómico de las 26 economías consideradas y las características institucionales de las APP, se optó por emplear las 4 variables seleccionadas debido a su relevancia analítica, así como a la disponibilidad y comparabilidad de información entre las economías consideradas.²

5. Resultados

5.1. Análisis de componentes principales

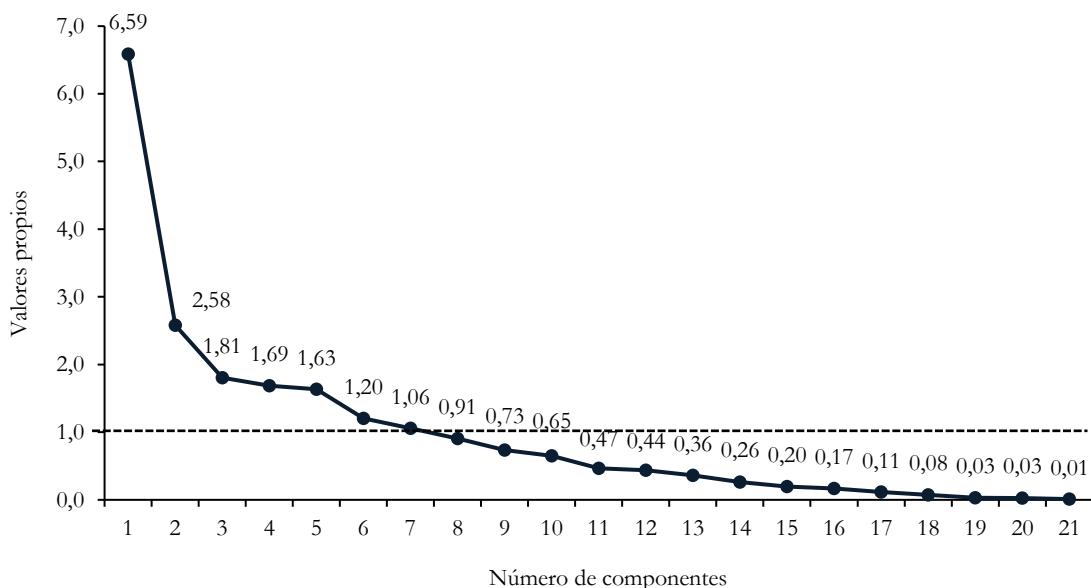
En esta subsección se presenta el análisis derivado de la aplicación de la técnica de ACP, cuyo propósito es construir una medida alternativa que asigne ponderaciones distintas a las establecidas en el índice Infrascopio 2023/24. El uso del ACP permite capturar la variabilidad y las diferencias explícitas en los puntajes obtenidos por cada país, generando así una métrica que refleje la estructura subyacente de los datos. Además, en esta subsección se comparan los resultados obtenidos bajo 3 esquemas de ponderación: los pesos oficiales del índice Infrascopio, los ponderadores obtenidos a través del ACP que priorizan la variabilidad explicada por las variables y un promedio simple de los 22 subindicadores que conforman la categoría gestión de riesgos y seguimiento de contratos. Estos tres conjuntos de ponderadores permiten contrastar cómo diferentes criterios de asignación influyen en la posición relativa de los países.

Al aplicar la técnica en el *software* Stata 19 se identificaron un total de 21 componentes.

²Estas variables han sido utilizadas por otras investigaciones previas con el fin de tener comparabilidad de economías. Hammami, Ruhashyankiko, y Yehoue (2006) argumentan que el tamaño del mercado, a través del PBI, constituye un determinante relevante para la atracción de inversión, Casady (2024) y Osei-Kyei y Chan (2015) emplean la variable de cierre financiero como una medida de madurez operativa y Verhoest, Petersen, Scherrer, y Soecipto (2015) emplean la capacidad de las agencias especializadas.

De estos, únicamente 7 superan el valor de 1 según el criterio de Kaiser, lo que sugiere que son los que aportan una proporción significativa de la varianza total explicada y, por tanto, resultan relevantes para la interpretación. Los valores propios (*eigenvalues*) correspondientes a estos siete componentes fueron 6,59; 2,58; 1,81; 1,69; 1,63; 1,20 y 1,06, respectivamente. Este patrón indica que, si bien el primer componente concentra gran parte de la información contenida en los datos, los 6 siguientes también contribuyen de manera no despreciable a explicar la estructura subyacente de las variables analizadas, lo cual se aprecia en la figura 1 de sedimentación de los valores propios.

Figura 1: Sedimentación de los valores propios



Nota: la línea horizontal en el valor 1 corresponde al criterio de Kaiser, según el cual se retienen únicamente los componentes con valores propios mayores a 1, por ser los que explican una proporción significativa de la varianza total.

Ahora bien, tal como se puede observar en el cuadro 2, los componentes del 1 al 7 explican en conjunto el 78,85 % de la varianza total, lo que implica que con estos 7 componentes, se conserva cerca del 80 % de la información original. La varianza explicada por cada componente se calcula a partir de la proporción entre su valor propio y la suma total de valores propios, tal como se muestra en la ecuación (1). De esta manera, el componente 1 explica el 31,37 % de la varianza total, el componente 2 un 12,30 %, y el componente 3 un 8,59 %. La tendencia decreciente continúa hasta el componente 7, que aporta un 5,04 %.

$$v_j = \frac{\lambda_j}{\sum_{k=1}^7 \lambda_k}, \quad \forall j = 1, \dots, 7 \quad (1)$$

Asimismo, los resultados obtenidos a través del software estadístico muestran las cargas factoriales para cada uno de los 21 componentes identificados. No obstante, en el cuadro 3 se reportan únicamente las correspondientes a los 7 componentes seleccionados por su relevancia. Estas cargas reflejan el grado de asociación de cada variable original con un componente principal y, en términos prácticos, pueden interpretarse de forma análoga a un coeficiente de correlación: valores cercanos a 0 indican una relación débil o inexistente, mientras que valores próximos a 1 evidencian una vinculación estrecha entre la variable y el componente. En ese

Cuadro 2: Valores propios y varianza explicada por los componentes principales

| Indicador | Número de componentes | | | | | | | Acumulado |
|------------------------------|-----------------------|-------|------|------|------|------|------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Valor propio (λ_j) | 6,59 | 2,58 | 1,81 | 1,69 | 1,63 | 1,20 | 1,06 | — |
| Var. explicada (v_j) | 31,37 | 12,30 | 8,59 | 8,04 | 7,78 | 5,73 | 5,04 | 78,85 |

Nota: Los valores de varianza están expresados en porcentajes.

sentido, la carga factorial constituye un indicador que permite determinar qué variables tienen mayor peso dentro de cada componente. De manera formal, definimos la carga factorial $l_{i,j}$ como aquella medida de asociación entre la variable X_i y el componente j .

Cuadro 3: Cargas factoriales de componentes principales

| Variable (X_i) | Cargas factoriales de X_i en los componentes principales | | | | | | |
|--------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | $l_{i,1}$ | $l_{i,2}$ | $l_{i,3}$ | $l_{i,4}$ | $l_{i,5}$ | $l_{i,6}$ | $l_{i,7}$ |
| X_1 | 0,35 | -0,06 | 0,17 | -0,04 | 0,00 | 0,05 | -0,03 |
| X_2 | 0,29 | -0,07 | 0,00 | -0,04 | -0,21 | -0,02 | -0,30 |
| X_3 | 0,23 | 0,11 | -0,12 | 0,43 | -0,06 | -0,06 | 0,16 |
| X_4 | 0,13 | -0,23 | 0,10 | 0,10 | -0,41 | 0,41 | 0,36 |
| X_5 | 0,18 | -0,22 | -0,31 | -0,15 | -0,03 | -0,11 | 0,08 |
| X_6 | 0,24 | 0,26 | -0,09 | -0,03 | -0,19 | 0,05 | -0,51 |
| X_7 | 0,18 | 0,01 | -0,53 | 0,22 | 0,02 | 0,19 | -0,06 |
| X_8 | 0,32 | 0,11 | 0,06 | 0,04 | 0,15 | 0,17 | 0,10 |
| X_9 | 0,28 | -0,07 | 0,03 | -0,15 | -0,07 | -0,03 | -0,11 |
| X_{10} | 0,27 | -0,19 | 0,19 | -0,03 | 0,16 | -0,24 | -0,15 |
| X_{11} | 0,22 | 0,06 | 0,33 | -0,31 | -0,13 | 0,18 | 0,32 |
| X_{12} | 0,06 | -0,44 | 0,08 | 0,41 | 0,20 | -0,17 | -0,03 |
| X_{13} | 0,15 | 0,20 | 0,13 | 0,34 | 0,13 | 0,47 | -0,09 |
| X_{14} | 0,09 | -0,01 | 0,32 | 0,44 | -0,33 | -0,29 | -0,12 |
| X_{15} | -0,12 | 0,22 | 0,29 | 0,13 | 0,46 | 0,28 | -0,14 |
| X_{16} | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| X_{17} | 0,16 | 0,24 | -0,34 | 0,17 | 0,06 | -0,14 | 0,42 |
| X_{18} | 0,30 | -0,12 | 0,15 | -0,13 | 0,04 | -0,07 | 0,07 |
| X_{19} | 0,18 | -0,27 | 0,00 | 0,01 | 0,50 | -0,08 | 0,13 |
| X_{20} | 0,20 | -0,15 | -0,23 | -0,24 | 0,17 | 0,29 | -0,18 |
| X_{21} | 0,17 | 0,37 | 0,10 | -0,10 | 0,11 | -0,26 | 0,25 |
| X_{22} | 0,20 | 0,41 | -0,02 | -0,07 | 0,07 | -0,25 | -0,04 |

A partir de las cargas factoriales es posible calcular los coeficientes de combinación, los cuales se obtienen aplicando la regla propuesta en la literatura de referencia (ver [Hu y Entebang \(2023\)](#)). Dichos coeficientes se definen como la carga factorial de cada variable dividida entre la raíz cuadrada del valor propio asociado al componente correspondiente, de acuerdo con la ecuación (2).

$$a_{i,j} = \frac{l_{i,j}}{\sqrt{\lambda_j}} \quad \forall j = 1, \dots, 7 \wedge i = 1, \dots, 22 \quad (2)$$

La utilidad de este procedimiento radica en que las cargas factoriales, consideradas de manera aislada, no siempre resultan comparables entre sí. Al normalizarlas dividiendo entre la raíz cuadrada de los valores propios, se garantiza que los componentes principales

se expresen en una misma escala, lo cual facilita la comparación y la interpretación conjunta de los resultados. Los coeficientes de combinación obtenidos para las 22 variables y los 7 componentes seleccionados se presentan en el cuadro 4, el cual constituye la base para analizar el peso relativo de cada variable en la construcción de los componentes principales.

Cuadro 4: Coeficiente de combinación de componentes principales

| Variable (X_i) | Coeficiente de combinación de componentes principales | | | | | | |
|--------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | $a_{i,1}$ | $a_{i,2}$ | $a_{i,3}$ | $a_{i,4}$ | $a_{i,5}$ | $a_{i,6}$ | $a_{i,7}$ |
| X_1 | 0,13 | -0,04 | 0,13 | -0,03 | 0,00 | 0,05 | -0,03 |
| X_2 | 0,11 | -0,04 | 0,00 | -0,03 | -0,17 | -0,02 | -0,29 |
| X_3 | 0,09 | 0,07 | -0,09 | 0,33 | -0,05 | -0,05 | 0,15 |
| X_4 | 0,05 | -0,14 | 0,07 | 0,07 | -0,32 | 0,38 | 0,35 |
| X_5 | 0,07 | -0,14 | -0,23 | -0,12 | -0,03 | -0,10 | 0,07 |
| X_6 | 0,09 | 0,16 | -0,07 | -0,02 | -0,15 | 0,05 | -0,50 |
| X_7 | 0,07 | 0,00 | -0,40 | 0,17 | 0,01 | 0,17 | -0,06 |
| X_8 | 0,12 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,12 | 0,15 | 0,10 |
| X_9 | 0,11 | -0,05 | 0,02 | -0,11 | -0,05 | -0,03 | -0,10 |
| X_{10} | 0,11 | -0,12 | 0,14 | -0,03 | 0,13 | -0,22 | -0,14 |
| X_{11} | 0,08 | 0,04 | 0,25 | -0,23 | -0,10 | 0,16 | 0,31 |
| X_{12} | 0,02 | -0,27 | 0,06 | 0,31 | 0,16 | -0,15 | -0,03 |
| X_{13} | 0,06 | 0,12 | 0,10 | 0,26 | 0,10 | 0,43 | -0,08 |
| X_{14} | 0,03 | -0,01 | 0,23 | 0,34 | -0,26 | -0,26 | -0,12 |
| X_{15} | -0,05 | 0,14 | 0,22 | 0,10 | 0,36 | 0,25 | -0,13 |
| X_{16} | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| X_{17} | 0,06 | 0,15 | -0,25 | 0,13 | 0,05 | -0,13 | 0,41 |
| X_{18} | 0,12 | -0,07 | 0,11 | -0,10 | 0,03 | -0,06 | 0,07 |
| X_{19} | 0,07 | -0,17 | 0,00 | 0,01 | 0,39 | -0,08 | 0,12 |
| X_{20} | 0,08 | -0,09 | -0,17 | -0,19 | 0,13 | 0,26 | -0,18 |
| X_{21} | 0,07 | 0,23 | 0,08 | -0,08 | 0,09 | -0,23 | 0,24 |
| X_{22} | 0,08 | 0,25 | -0,02 | -0,05 | 0,05 | -0,23 | -0,04 |

A partir de los coeficientes de combinación se calculan las puntuaciones compuestas para cada variable. Estas puntuaciones se definen como una combinación lineal ponderada de los coeficientes, donde el peso asignado a cada componente corresponde a la proporción de varianza explicada (v_j) sobre la suma total de varianzas. La fórmula de cálculo es tal como se observa en la ecuación (3).

$$\omega_i = \sum_{j=1}^7 \frac{v_j}{\sum_{k=1}^7 v_k} a_{i,j} \quad \forall i = 1, \dots, 22 \quad (3)$$

Al aplicar la ecuación (3), algunos valores de las puntuaciones compuestas resultan negativos. Esto ocurre porque dichas puntuaciones dependen del signo y magnitud de las cargas factoriales, las cuales pueden adoptar valores negativos al representar relaciones de tipo correlacional entre las variables y los componentes principales. En este contexto, un valor negativo no significa que la variable carezca de importancia, sino que refleja la dirección de la relación con el componente correspondiente.

Con el fin de facilitar la interpretación, es necesario normalizar las puntuaciones compuestas para expresarlas en porcentajes que sumen el 100 %. Dado que en el cálculo inicial se identifican valores negativos, antes de la normalización se utiliza el valor absoluto de cada puntuación compuesta. Ello, con el objetivo de capturar la magnitud de la contribución de

cada variable, independientemente del signo. Los resultados de este proceso se presentan en el cuadro 5, donde se muestran tanto las puntuaciones compuestas (ω_i y $|\omega_i|$) como los pesos normalizados (η_i) correspondientes a cada variable. Estos últimos reflejan su importancia relativa dentro de la estructura de los componentes principales.

Cuadro 5: Puntuaciones compuestas y pesos normalizados

| Variable (X_i) | Puntuación compuesta (ω_i) | Puntuación compuesta en valor absoluto ($ \omega_i $) | Pesos normalizados (η_i) |
|--------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| X_1 | 0,06 | 0,06 | 6,6 % |
| X_2 | 0,00 | 0,00 | 0,1 % |
| X_3 | 0,07 | 0,07 | 7,9 % |
| X_4 | 0,03 | 0,03 | 3,5 % |
| X_5 | -0,04 | 0,04 | 3,9 % |
| X_6 | 0,01 | 0,01 | 1,1 % |
| X_7 | 0,01 | 0,01 | 1,3 % |
| X_8 | 0,10 | 0,10 | 10,9 % |
| X_9 | 0,01 | 0,01 | 1,5 % |
| X_{10} | 0,02 | 0,02 | 2,6 % |
| X_{11} | 0,06 | 0,06 | 7,1 % |
| X_{12} | 0,01 | 0,01 | 0,9 % |
| X_{13} | 0,12 | 0,12 | 12,7 % |
| X_{14} | 0,02 | 0,02 | 2,3 % |
| X_{15} | 0,08 | 0,08 | 9,1 % |
| X_{16} | 0,00 | 0,00 | 0,0 % |
| X_{17} | 0,05 | 0,05 | 6,0 % |
| X_{18} | 0,04 | 0,04 | 4,4 % |
| X_{19} | 0,04 | 0,04 | 4,8 % |
| X_{20} | 0,00 | 0,00 | 0,1 % |
| X_{21} | 0,07 | 0,07 | 7,7 % |
| X_{22} | 0,05 | 0,05 | 5,4 % |

Con estos resultados, en el cuadro 6 se presenta la comparación de los pesos asignados a cada variable bajo 3 esquemas distintos: los establecidos en Infrascopio, los calculados mediante el ACP y los derivados de un promedio simple. Al observar las diferencias entre Infrascopio y ACP se identifican casos en los que las discrepancias superan el 5 %. En particular, aquellas diferencias mayores o iguales a este umbral corresponden a las variables X_3 (pasivos contingentes – marco de riesgos), X_7 (gestión de contratos en construcción y operación), X_{12} (inversión sensible al riesgo de desastres – seguros) y X_{15} (riesgos gubernamentales – incumplimiento de pago). Este resultado evidencia que, para estas dimensiones, la metodología ACP genera ponderaciones considerablemente distintas a las originalmente propuestas en el índice de Infrascopio 2023/24, lo que podría implicar cambios en la importancia relativa atribuida a dichos aspectos de la gestión de riesgos y seguimiento de contratos.

Por otro lado, cuando se comparan los pesos de Infrascopio con los obtenidos a través del promedio simple, las discrepancias resultan menores. En este caso, la diferencia máxima identificada es de 3,80 %, correspondiente a las variables X_{11} (inversión sensible al riesgo de desastres – regulación), X_{12} (inversión sensible al riesgo de desastres – seguros) y X_{13} (gestión del riesgo de desastres – fuerza mayor). Este hallazgo resulta coherente, ya que el índice Infrascopio 2023/24 construye finalmente sus ponderaciones a partir de promedios simples por niveles, lo que explica la mayor cercanía entre ambos esquemas en comparación con el ACP.

Los resultados encontrados en este cuadro muestran que la elección del esquema de ponderación tiene un efecto en la valoración relativa de las variables. El ACP se presenta como la alternativa que más se aparta de los criterios originales del Infrascopio, ya que otorga mayor importancia relativa a la varianza de los datos, mientras que el promedio simple constituye una opción mucho más próxima, con variaciones menores que no alteran sustancialmente la estructura de los pesos.

Cuadro 6: Comparación de pesos según fuentes de información

| Variable (X_i) | Pesos (η_i) | | | Diferencias | |
|--------------------|--------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Infrascopio [a] | ACP [b] | Promedio [c] | [d] = [a] - [b] | [e] = [a] - [c] |
| X_1 | 5,0 % | 6,6 % | 4,5 % | -1,60 % | 0,50 % |
| X_2 | 2,5 % | 0,1 % | 4,5 % | 2,40 % | -2,00 % |
| X_3 | 2,5 % | 7,9 % | 4,5 % | -5,40 % | -2,00 % |
| X_4 | 5,0 % | 3,5 % | 4,5 % | 1,50 % | 0,50 % |
| X_5 | 5,0 % | 3,9 % | 4,5 % | 1,10 % | 0,50 % |
| X_6 | 5,0 % | 1,1 % | 4,5 % | 3,90 % | 0,50 % |
| X_7 | 6,3 % | 1,3 % | 4,5 % | 5,00 % | 1,80 % |
| X_8 | 6,3 % | 10,9 % | 4,5 % | -4,60 % | 1,80 % |
| X_9 | 6,3 % | 1,5 % | 4,5 % | 4,80 % | 1,80 % |
| X_{10} | 6,3 % | 2,6 % | 4,5 % | 3,70 % | 1,80 % |
| X_{11} | 8,3 % | 7,1 % | 4,5 % | 1,20 % | 3,80 % |
| X_{12} | 8,3 % | 0,9 % | 4,5 % | 7,40 % | 3,80 % |
| X_{13} | 8,3 % | 12,7 % | 4,5 % | -4,40 % | 3,80 % |
| X_{14} | 2,8 % | 2,3 % | 4,5 % | 0,50 % | -1,70 % |
| X_{15} | 2,8 % | 9,1 % | 4,5 % | -6,30 % | -1,70 % |
| X_{16} | 2,8 % | 0,0 % | 4,5 % | 2,80 % | -1,70 % |
| X_{17} | 2,1 % | 6,0 % | 4,5 % | -3,90 % | -2,40 % |
| X_{18} | 2,1 % | 4,4 % | 4,5 % | -2,30 % | -2,40 % |
| X_{19} | 2,1 % | 4,8 % | 4,5 % | -2,70 % | -2,40 % |
| X_{20} | 2,1 % | 0,1 % | 4,5 % | 2,00 % | -2,40 % |
| X_{21} | 4,2 % | 7,7 % | 4,5 % | -3,50 % | -0,30 % |
| X_{22} | 4,2 % | 5,4 % | 4,5 % | -1,20 % | -0,30 % |
| Total | 100,0 % | 100,0 % | 100,0 % | | |

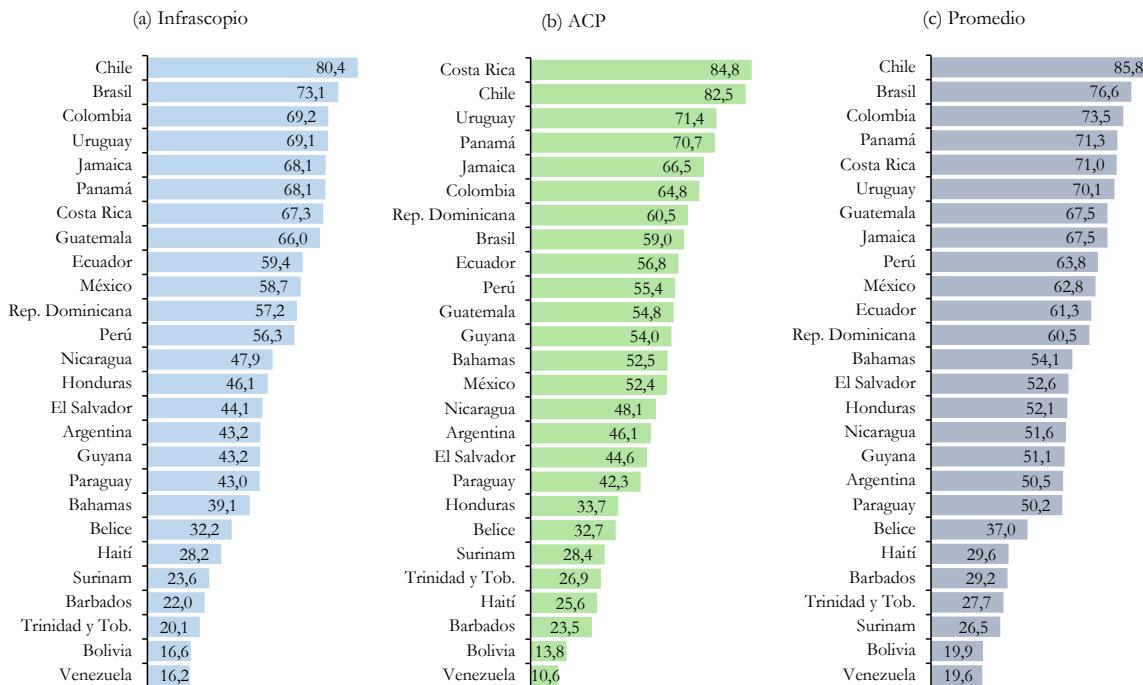
Nota: ACP es Análisis de Componentes Principales.

Al comparar los resultados bajo los 3 esquemas de ponderación, en la figura 2, se observan algunas diferencias en las puntuaciones finales. En la referida figura se aprecia una fuerte coincidencia en la identificación de los países que lideran la región. Chile, Brasil, Colombia, Uruguay y Panamá ocupan sistemáticamente las primeras posiciones, lo que confirma la solidez de su desempeño independientemente de la metodología empleada. No obstante, el detalle de las puntuaciones revela diferencias relevantes: el ACP, por ejemplo, coloca a Costa Rica en el primer lugar con 84,8 puntos, desplazando a Chile y, además, otorga valores más altos a países como República Dominicana y Guyana. En contraste, el promedio simple produce resultados mucho más próximos a los del Infrascopio, lo cual resulta esperable considerando que este último se construye a partir de promedios simples por niveles.

En el extremo opuesto se observa también una consistencia en la ubicación de los países con menores puntuaciones, entre los que destacan Venezuela, Bolivia, Trinidad y Tobago, Surinam y Haití. Estos países se mantienen sistemáticamente en las últimas posiciones de la clasificación regional, independientemente del esquema de ponderación utilizado, lo que sugiere que sus desafíos en materia de APP son estructurales y no dependen del método

empleado para calcular las ponderaciones. El ACP, sin embargo, tiende a acentuar las brechas, asignando valores aún más bajos a algunos de estos países.

Figura 2: Resultados de las puntuaciones



En lo que respecta a Perú, los resultados muestran cierta sensibilidad frente a la metodología de ponderación utilizada. Con el índice Infrascopio 2023/24, el país obtiene una puntuación de 56,3, lo que lo ubica en la posición 12 del ranking regional. Bajo el esquema ACP, su puntaje se reduce levemente a 55,4, y asciende a la posición 10. Por su parte, el promedio simple eleva su puntuación a 63,8, lo que representa una mejora significativa que coloca a Perú más cerca de Guatemala y Jamaica, alcanzando la posición 9 en la clasificación. Estas diferencias evidencian que el posicionamiento del país puede verse influido de manera importante por la forma en que se asignan los pesos a las variables: mientras el ACP tiende a enfatizar las brechas y sitúa a Perú en una posición más intermedia en términos relativos, el promedio simple lo presenta con un mejor desempeño relativo.

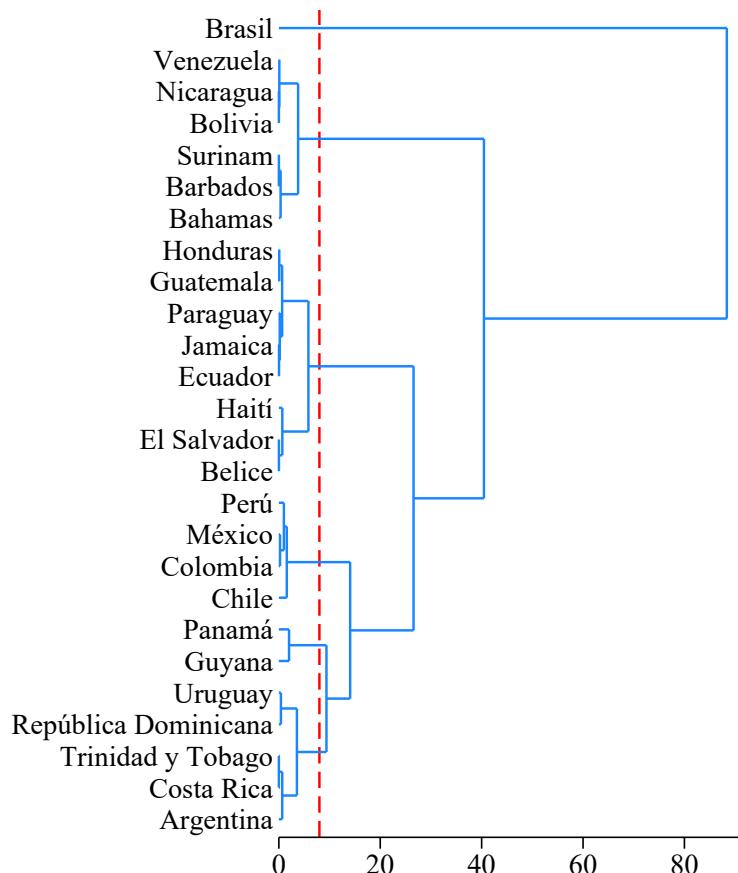
Más allá de este ejercicio, cabe señalar que el ACP no necesariamente constituye la metodología más adecuada para definir ponderaciones, ya que se trata de una técnica puramente estadística basada en la varianza de los datos y no en criterios sustantivos. Una alternativa sería explorar esquemas de ponderación más teóricos o fundamentados en la experiencia de expertos, que permitan asignar mayor relevancia a ciertas variables en función de su impacto en la gestión de riesgos y seguimiento de contratos. Sin embargo, la lección principal de este análisis es que el Infrascopio logra capturar las grandes tendencias regionales: los países líderes tienden a mantenerse en la parte alta de la clasificación y los rezagados en la parte baja, independientemente del método de ponderación aplicado. Donde sí se observa mayor sensibilidad es en posiciones intermedias, como la de Perú, cuyo desempeño relativo puede variar según el esquema de ponderación elegido.

5.2. Análisis de conglomerados jerárquico

Los países incluidos en el análisis de Infrascopio no siempre son directamente comparables dentro de un mismo ranking, ya que los avances en políticas de APP responden a contextos y realidades que pueden variar significativamente entre sí. Comparar países heterogéneos en un solo indicador puede generar conclusiones engañosas respecto a su posición relativa. Por ello, resulta útil identificar cuáles son los países que presentan trayectorias y características semejantes. La técnica de análisis de conglomerados permite justamente agrupar economías en función de sus similitudes, ofreciendo una visión más matizada sobre qué países son comparables a Perú en materia de APP.

Para la conformación de los grupos se seleccionaron 4 variables representativas del desempeño económico y de la dinámica de las APP. Estas incluyen: el PBI per cápita en USD ajustado por paridad de poder adquisitivo (PPA), la inversión total en USD ajustados por PPA, el número de proyectos de APP que alcanzaron el cierre financiero y un indicador de la capacidad institucional de la agencia nacional de promoción de inversiones en APP. Antes de aplicar la técnica, fue necesario estandarizar las variables mediante su transformación a puntuaciones con media 0 y desviación estándar 1, con el fin de evitar que las diferencias de escala distorsionen los resultados. De esta forma, todas las variables tienen el mismo peso relativo en el cálculo de las distancias.

Figura 3: Dendrograma para países de América Latina y el Caribe



Nota: La medida de disimilitud corresponde a la distancia euclidiana al cuadrado empleada en el método de Ward. Para la conformación de los grupos se utilizaron 4 variables representativas del desempeño económico y de la dinámica de las APP.

El análisis se realiza mediante el método jerárquico de Ward, que busca minimizar la suma de los cuadrados de las desviaciones dentro de cada grupo. Dicho método utiliza como medida de disimilitud la distancia euclídea al cuadrado entre observaciones. El algoritmo fusiona progresivamente los países en función de su similitud, de modo que aquellos con características más próximas se agrupan primero, mientras que las diferencias más marcadas se reflejan en fusiones posteriores que generan ramas más largas en el dendrograma.

El resultado de este procedimiento se presenta en la figura 3, que muestra el dendrograma jerárquico de los países de la región. En el eje vertical se listan los países y en el eje horizontal se representa la medida de disimilitud. Cada unión horizontal indica el nivel de varianza incremental al que dos grupos se fusionan. Las líneas horizontales más largas corresponden a fusiones entre grupos con mayores diferencias, lo que permite identificar los conjuntos de países más homogéneos entre sí.

Para determinar el número de grupos que se forman a partir del dendrograma se aplicó un criterio visual y estadístico. En particular, se analizó la longitud de las líneas horizontales que representan las uniones entre países o grupos de países. Mientras estas líneas se mantienen relativamente cortas, las fusiones corresponden a países muy similares entre sí, lo que sugiere que es adecuado mantenerlos dentro de un mismo clúster. Sin embargo, a medida que se observan incrementos significativos en la longitud de estas líneas, se evidencia que las uniones corresponden a grupos progresivamente más heterogéneos. El punto de corte, representado por la línea roja en la figura 3, se seleccionó de modo que se logre un equilibrio entre homogeneidad interna y un número razonable de clústeres. Bajo este criterio, se identificó la existencia de 6 agrupaciones claramente diferenciadas.

El cuadro 7 presenta la conformación de dichos grupos. En el primero, se encuentra únicamente Brasil, lo que refleja su carácter atípico dentro de la región, probablemente explicado por el tamaño de su economía y su volumen de inversión. El segundo grupo reúne a países como Venezuela, Nicaragua, Bolivia, Surinam, Barbados y Bahamas, que presentan un desempeño en APP más rezagado en términos de las variables analizadas. El tercer grupo está conformado por Honduras, Guatemala, Paraguay, Jamaica, Ecuador, Haití, El Salvador y Belice, países que presentan niveles intermedios y cierta heterogeneidad, pero que comparten similitudes estructurales que justifican su agrupación.

Cuadro 7: Grupos de países según análisis de conglomerados

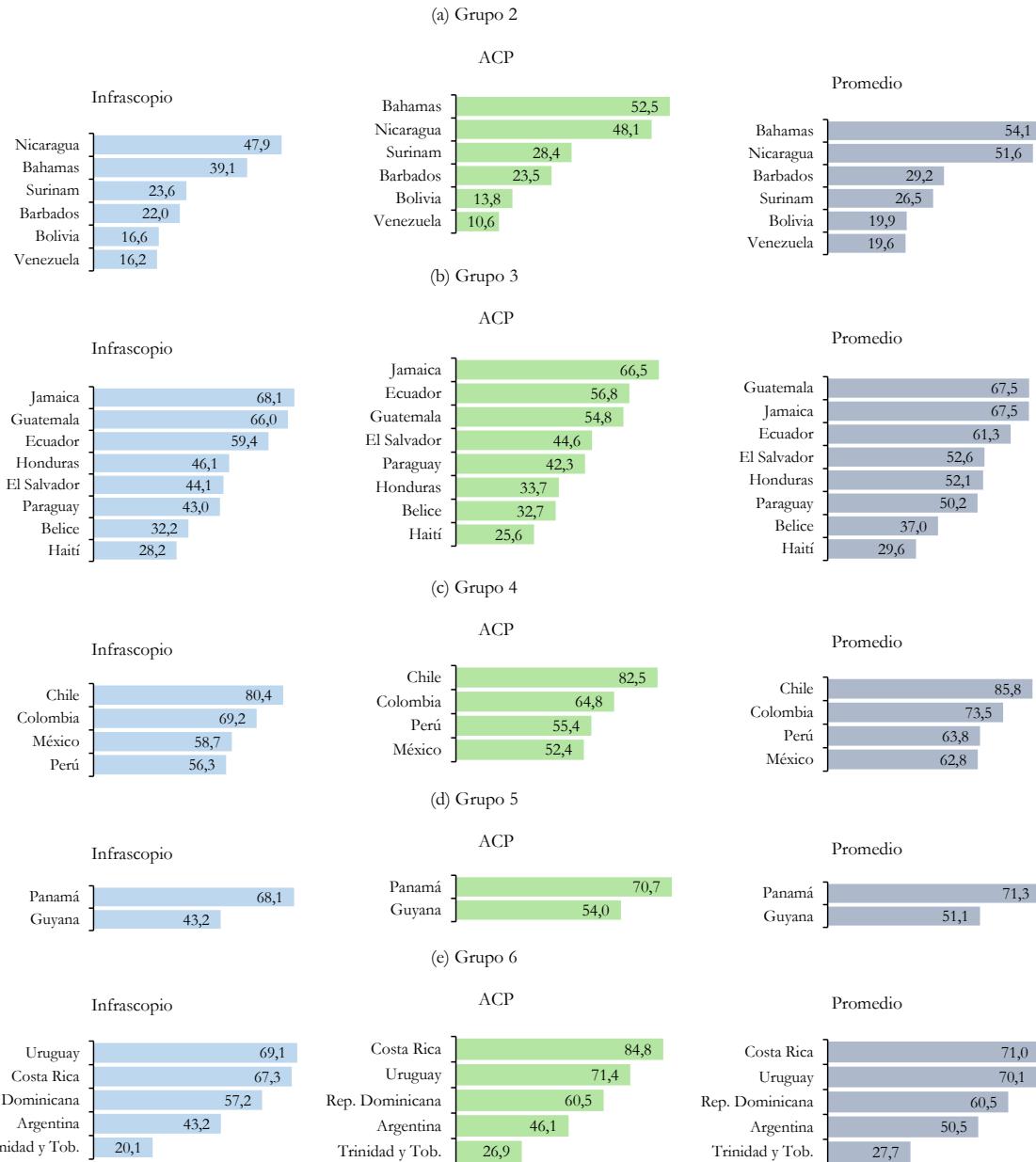
| Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 | Grupo 4 | Grupo 5 | Grupo 6 |
|----------------|---|---|---|-----------------------|---|
| • Brasil | • Venezuela • Nicaragua • Bolivia • Surinam • Barbados • Bahamas | • Honduras • Guatemala • Paraguay • Jamaica • Ecuador • Haití • El Salvador • Belice | • Perú • México • Colombia • Chile | • Panamá • Guayana | • Uruguay • República Dominicana • Trinidad y Tobago • Costa Rica • Argentina |

El grupo cuatro, de especial interés para este análisis, está conformado por Perú, México, Colombia y Chile. Esta coincidencia no es trivial, ya que se trata de economías con un desarrollo intermedio y con marcos institucionales en materia de APP relativamente consolidados, lo que sugiere que para efectos comparativos estos países constituyen referentes adecuados para Perú³. En el quinto grupo se ubican Panamá y Guyana, mientras que el

³Con el objetivo de fortalecer la robustez de los resultados, se realizó un análisis de conglomerados alter-

sexto agrupa a Uruguay, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Costa Rica y Argentina, países que difieren en tamaño económico, pero muestran rasgos similares en la forma en que gestionan las APP según las variables consideradas.

Figura 4: Posiciones según grupo de países y diferentes ponderaciones



Una vez definidos los conglomerados de países de acuerdo con sus similitudes, el siguiente paso consiste en comparar los puntajes obtenidos bajo los 3 esquemas de ponderación: los oficiales del Infrascopio, los obtenidos a través del ACP presentados en la subsección anterior y los calculados a partir de promedios simples. La figura 4 muestra estos resultados para cada grupo de países, lo que permite observar cómo varía el posicionamiento relativo de cada país

nativo en el que se excluyó la variable correspondiente al número de APP que alcanzaron el cierre financiero. Adicionalmente, dicha variable fue reescalada dividiéndola entre la extensión territorial de cada país, bajo el supuesto de que economías con mayor superficie pueden registrar un mayor número de proyectos con cierre financiero. En ambos ejercicios, los resultados se mantuvieron inalterados para el grupo 4, conformado por Perú, Colombia, México y Chile.

según la metodología utilizada. Con este enfoque se compara a cada país con economías que comparten características estructurales semejantes.

En adelante, el análisis se centra en el grupo 4, conformado por Perú, México, Colombia y Chile, ya que constituye el conjunto de referencia para evaluar la posición relativa de nuestro país. Dentro de este grupo, Perú muestra un desempeño rezagado frente a sus pares. Bajo la ponderación del Infrascopio se ubica en la parte más baja de la clasificación y, al aplicar las ponderaciones del ACP y del promedio simple, mantiene una puntuación claramente inferior a la de Chile y Colombia, situándose apenas por encima de México. No obstante, incluso cuando la metodología de ponderación modifica levemente las posiciones intermedias, la brecha con Chile y Colombia se mantiene de manera consistente.

El contraste entre metodologías sugiere que, aunque la ponderación elegida puede modificar la posición relativa entre países con puntajes intermedios, como Perú y México, resulta consistente que Chile y Colombia se mantengan como líderes en el grupo, independientemente del esquema considerado. Esto refuerza la idea de que las diferencias observadas con respecto a estos países no son producto de la técnica de ponderación, sino que podrían asociarse a factores más estructurales vinculados a la solidez institucional y a la capacidad de gestión de riesgos en proyectos de APP.

En este contexto, resulta fundamental preguntarse qué subindicadores acentúan las diferencias de Perú frente a Chile y Colombia, en particular, cuando el subindicador de alguno de los otros países es sustancialmente más favorable. Con este propósito, en el cuadro 8 se presentan todas las categorías, subcategorías, indicadores y subindicadores, así como los puntajes obtenidos por estos 3 países.

En el subindicador de derechos de intervención de los prestamistas, la calificación que obtiene Perú no es tan favorable, porque al evaluar el desempeño de la APP bajo este criterio no se identificaron disposiciones que reconozcan formalmente esta facultad. Este indicador evalúa si existen mecanismos que permitan a los prestamistas la oportunidad de subsanar un incumplimiento relevante del contrato de APP antes de que este sea rescindido. Los incumplimientos pueden derivar de situaciones de insolvencia u otras faltas graves que pongan en riesgo la continuidad del proyecto. La metodología del Infrascopio plantea la siguiente pregunta: ¿se incluyen explícitamente los derechos de intervención de los prestamistas en el marco regulador que regula las APP? En el caso peruano, la respuesta negativa explica la baja puntuación alcanzada. Este resultado podría limitar la confianza del sector financiero y restringe la posibilidad de atraer inversionistas privados de largo plazo. Esto es más relevante si comparamos que, en el caso de Colombia la respuesta indica que este país sí cuenta con mecanismos explícitos en la materia.

Respecto del subindicador de informes publicados sobre proyectos en curso, Perú presenta una menor calificación frente a Chile y Colombia, quienes alcanzaron el puntaje máximo. De acuerdo con la metodología del Infrascopio, este indicador mide si existe información actualizada sobre la actividad de las APP en el país disponible en una plataforma de fácil acceso. De acuerdo al Infrascopio, el término “actualizado” significa que se ha publicado al menos una actualización en el último año. La pregunta que guía la calificación es: ¿se publican regularmente informes sobre los proyectos de APP en curso? La calificación de Perú refleja que, si bien existe información disponible, esta no siempre se presenta de manera sistemática ni consolidada en una plataforma única y de acceso sencillo.

Cabe señalar, sin embargo, que desde 2023 se han dado pasos importantes para ofrecer información actualizada. PROINVERSIÓN ha comenzado a publicar reportes anuales sobre adjudicaciones de APP, así como boletines semestrales que contienen información más deta-

Cuadro 8: Comparación de indicadores de gestión de riesgos y seguimiento de contratos entre Perú, Chile y Colombia

| Categoría | Subcategoría | Indicador | Nivel de desagregación | | | País |
|---|---|---|---|------|-------|------|
| | | | Subíndicador | Perú | Chile | |
| Asignación de riesgos | Pasivos contingentes | Identificación y asignación de riesgos | Identificación y asignación de riesgos | 100 | 100 | 100 |
| | | Pasivos contingentes | Pasivos contingentes (regulación) | 50 | 100 | 100 |
| | Derechos de intervención de los prestamistas | Pasivos contingentes (marco de riesgos) | Pasivos contingentes (marco de riesgos) | 100 | 100 | 100 |
| Garantías gubernamentales | Garantías gubernamentales | Derechos de intervención de los prestamistas | Derechos de intervención de los prestamistas | 0 | 0 | 100 |
| | | Garantías gubernamentales | Garantías gubernamentales | 100 | 100 | 100 |
| | Normas de auditoría e información financiera | Normas de auditoría e información financiera | Normas de auditoría e información financiera | 60 | 76,7 | 66,7 |
| Monitoreo y presentación de informes nacionales | Gestión de contratos | Gestión de contratos | Gestión de contratos (construcción y operación) | 57,1 | 85,7 | 0 |
| | | Informes publicados | Datos de desempeño del proyecto | 50 | 100 | 50 |
| | Inversión sensible al riesgo | Informes publicados (proyectos en curso) | Informes publicados (proyectos en cartera) | 0 | 100 | 100 |
| Gestión de riesgos y seguimiento de contratos | Riesgo de desastres de desastres | Inversión sensible al riesgo de desastres (seguros) | Inversiones sensibles al riesgo de desastres (regulación) | 0 | 0 | 100 |
| | | Gestión del riesgo de desastres | Inversión sensible al riesgo de desastres (seguros) | 100 | 100 | 50 |
| | Riesgos gubernamentales | Gestión del riesgo de desastres (fuerza mayor) | Gestión del riesgo de desastres (fuerza mayor) | 0 | 75 | 0 |
| Riesgo de acción gubernamental | Terminación del contrato | Riesgos gubernamentales (expropiación) | Riesgos gubernamentales (expropiación) | 100 | 100 | 100 |
| | | Riesgos gubernamentales (incumplimiento de pago) | Riesgos gubernamentales (incumplimiento de pago) | 100 | 100 | 100 |
| | Riesgos gubernamentales (revisiónes de precios) | Riesgos gubernamentales (revisiónes de precios) | Riesgos gubernamentales (revisiónes de precios) | 100 | 100 | 100 |
| Riesgo regulatorio | Riesgo regulatorio (exigibilidad de contratos) | Rescisión del contrato (recurso del inversor) | Rescisión del contrato (recurso del inversor) | 0 | 100 | 0 |
| | | Terminación del contrato (transmisión del contrato) | Terminación del contrato (transmisión del contrato) | 100 | 100 | 100 |
| | Terminación del contrato (procedimiento) | Terminación del contrato (indemnizaciones) | Terminación del contrato (indemnizaciones) | 100 | 100 | 50 |
| Fuente: Infrascopio 2023/24. | Riesgo regulatorio (efectividad burocrática) | Riesgo regulatorio (efectividad burocrática) | Riesgo regulatorio (efectividad burocrática) | 50 | 75 | 50 |
| | | | | 37,5 | 75 | 50 |

llada sobre la evolución de los proyectos, sus hitos y perspectivas. De manera complementaria, organismos reguladores como el Ositrán elaboran informes periódicos de desempeño para las APP en transporte, los cuales se encuentran disponibles en sus portales institucionales. Estos esfuerzos son avances significativos hacia una mayor transparencia y rendición de cuentas que podrían mejorar la puntuación de Perú en este subíndicador. No obstante, consideramos que el desafío aún pendiente es lograr una integración plena y sistemática de esta información dentro de una misma institución. Por ello, para mejorar en este subíndicador resulta importante institucionalizar un portal único de transparencia activa sobre APP, que consolide los reportes de todas las entidades involucradas y que presente, de manera estandarizada y periódica, información sobre ejecución contractual, hitos relevantes, desempeño financiero y riesgos asociados.

En esa misma línea, en el subíndicador de inversión sensible al riesgo de desastres (regulación), Perú presenta una clara desventaja frente a Colombia, que alcanza un puntaje de 100. Este indicador evalúa si los marcos nacionales de las APP han incorporado disposiciones sobre análisis de riesgos medioambientales y gestión de riesgos de catástrofes. La metodología del Infrascopio formula dos preguntas importantes: ¿exige el marco regulador de las APP el análisis de riesgos medioambientales?, ¿se tiene en cuenta la gestión del riesgo de catástrofes dentro de este análisis o en las regulaciones?

En el caso peruano, el puntaje obtenido muestra que la respuesta refleja resultados parciales e indicaría que, si bien existen normas ambientales aplicables a la infraestructura en general, estas no se han consolidado de manera explícita en la regulación de las APP. Sin embargo, cabe destacar que se han realizado esfuerzos que, posiblemente, no se están registrando en este subíndicador, sobre todo respecto de los avances institucionales aplicados en la práctica. Un ejemplo de ello es la creación de la Subdirección de Asuntos Sociales y Ambientales (SASA) de PROINVERSIÓN, unidad orgánica dependiente de la Dirección de Portafolio de Proyectos, cuya función es analizar el entorno ambiental, social y político de los procesos a cargo de la entidad, con el objetivo de identificar riesgos reales o potenciales y proponer medidas de prevención o mitigación. Estas funciones incorporan elementos que, en la práctica, recogen la gestión de riesgos ambientales y de desastres dentro de la preparación de proyectos de APP.

Otro punto crítico señalado por el Infrascopio es el subíndicador de gestión del riesgo de desastres (fuerza mayor), en la que Perú aparece con un puntaje de 0, mientras que Chile alcanza el valor de 75. Según la metodología, este indicador evalúa si la normativa de las APP incluye orientaciones específicas sobre las cláusulas de fuerza mayor, es decir, aquellos eventos que escapan al control de las partes y que impiden el cumplimiento de las obligaciones contractuales. Sin embargo, el puntaje otorgado por el Infrascopio no estaría reflejando con precisión la realidad peruana, pues sí existen disposiciones regulatorias al respecto.

El marco normativo peruano contempla la gestión de estos riesgos en diversos instrumentos. El Decreto Legislativo N.^º 1362 establece como principio la adecuada distribución de riesgos en los contratos de APP, asignándolos a la parte que tenga mayor capacidad para administrarlos. En la misma línea, la Política Nacional de Promoción de la Inversión Privada en APP, aprobada mediante el Decreto Supremo N.^º 077-2016-EF, dispone que los riesgos deben ser claramente definidos, medidos y asignados. De manera más específica, los Lineamientos para la Asignación de Riesgos en Contratos de APP (Resolución Ministerial N.^º 167-2016-EF/15) establecen que los eventos de fuerza mayor, como desastres naturales, deben ser considerados como riesgos compartidos entre el concedente y el concesionario, ya que sus causas no resultan imputables a ninguna de las partes.

Adicionalmente, de acuerdo a lo indicado por López y Paz (2021) los contratos de APP

en Perú suelen exigir la contratación de seguros que cubran daños derivados de inundaciones, terremotos, incendios, explosiones u otros eventos extremos, alineándose con estándares internacionales en la materia. Incluso se contempla que, si las coberturas resultaran insuficientes, el diseño contractual debe prever mecanismos para que el concesionario asuma una porción del riesgo, priorizando la reconstrucción y restablecimiento del servicio. Estos elementos evidencian que Perú sí cuenta con una base regulatoria y contractual para gestionar los riesgos de fuerza mayor en APP, aunque posiblemente en el índice del Infrascopio 2023/24 no se haya evaluado estos aspectos de manera completa.

Otro subíndicador en el cual Perú tiene un bajo puntaje es el de rescisión del contrato (recurso del inversionista), en el que Perú aparece con 0, mientras que Chile y Colombia alcanzan 100. Este indicador evalúa si existen marcos legales o contractuales que garanticen a los inversionistas la opción de recurso en caso de que el contrato de APP sea rescindido de manera unilateral por parte del Gobierno. La pregunta que orienta la evaluación es: ¿pueden los inversionistas presentar un recurso en caso de rescisión del contrato por parte del Gobierno? Al revisar la normativa peruana, se ha identificado que el puntaje otorgado por el Infrascopio no necesariamente estaría reflejando la situación real. El Decreto Legislativo N.º 1362, que regula la promoción de la inversión privada mediante APP, reconoce de manera expresa la adecuada distribución de riesgos y la necesidad de establecer mecanismos de protección a los inversionistas. Asimismo, el Reglamento de APP aprobado por Decreto Supremo N.º 240-2018-EF desarrolla disposiciones específicas en materia de ejecución contractual y caducidad.

De manera más puntual, el artículo 58 del Decreto Legislativo N.º 1362 establece que, los contratos pueden incluir cláusulas que estipulen la indemnización a la cual tienen derecho los inversionistas si el Estado decide unilateralmente resolver el contrato o dejarlo sin efecto por causas no atribuibles a ellos. Este marco regulatorio reconoce explícitamente la posibilidad de compensación a los inversionistas y constituye, en la práctica, un recurso frente a la terminación anticipada de contratos.

En general, el análisis realizado en esta subsección se ha concentrado en aquellos subíndicadores en los que Perú recibe un puntaje de 0 y, por lo tanto, aparece rezagado frente a Chile y/o Colombia. La revisión muestra que, en varios subíndicadores, el Infrascopio no estaría incorporando todos los elementos de la normativa ni los avances institucionales existentes en el país, lo que conduce a una subestimación del puntaje real de Perú. Esto no significa que el país se encuentre en igualdad de condiciones respecto de Chile y Colombia, pues se reconoce que aún está pendiente la aplicación de algunas reformas en la gestión de APP en el país; sin embargo, incorporar los elementos discutidos en este documento permitiría mejorar la calificación del desempeño de las APP en el Perú acorde con los avances de los últimos años en Perú. Lo mencionado es relevante no sólo por el esquema de ponderación empleado para calcular los puntajes, sino que contribuye a afinar la calificación del entorno regulatorio y de la capacidad institucional que inciden en la gestión de riesgos y de supervisión de contratos de las APP en el país.

6. Conclusiones

El documento propone una estructura alternativa de ponderadores al esquema utilizado en el índice Infrascopio 2023/24, con el propósito de analizar la sensibilidad de los resultados ante posibles variaciones en la composición del índice, en particular, por la estructura de ponderación. Para ello, se plantea una ponderación basada en la varianza de los puntajes obtenidos por los países en los subíndicadores de la categoría gestión de riesgos y supervisión

de contratos. Además, dado que el ranking del Infrascopio incluye países de América Latina y el Caribe con marcadas heterogeneidades estructurales que pueden limitar su comparabilidad, se incorpora un análisis de conglomerados que permite agrupar economías con características más homogéneas.

Los resultados obtenidos permiten observar con mayor claridad cómo la elección del esquema de ponderación podría influir en la valoración de los subindicadores y, en consecuencia, en la posición relativa de los países dentro del índice. Las comparaciones se realizan utilizando los ponderadores oficiales del Infrascopio, los derivados del ACP y un tercer esquema basado en promedios simples. Al examinar las puntuaciones resultantes, se aprecia cierto grado de estabilidad en la identificación de los países que lideran la región conforme a los resultados del Infrascopio 2023/24. Chile, Brasil, Colombia, Uruguay y Panamá se mantienen de manera consistente en las primeras posiciones, con la única excepción de Costa Rica, que asciende al primer lugar cuando se aplican los ponderadores del ACP. Un patrón similar se observa en el extremo inferior de la distribución, donde Venezuela, Bolivia, Trinidad y Tobago, Surinam y Haití ocupan reiteradamente los últimos lugares bajo todos los esquemas considerados.

En el caso de Perú, la sensibilidad a la estructura de ponderación es más evidente. Con los ponderadores del Infrascopio, el país obtiene 56,3 puntos y se ubica en la posición 12; bajo el ACP su puntaje disminuye levemente, pero asciende al puesto 10; mientras que el promedio simple incrementa su puntuación y lo sitúa en la novena posición. Este comportamiento sugiere que los lugares intermedios del ranking pueden ser más susceptibles a variaciones en la estructura de ponderación. Asimismo, consideramos que, aun cuando el ACP ofrece una perspectiva alternativa basada únicamente en la estructura estadística de los datos, ello no necesariamente lo convierte en el enfoque más adecuado para definir ponderaciones en un índice que evalúa aspectos institucionales asociados a la gestión de APP.

En esa línea, sería pertinente que en futuras ediciones del Infrascopio se evalúe la posibilidad de incorporar un esquema de ponderación que refleje de manera más precisa la importancia relativa de cada subindicador. Este esquema podría construirse a partir de una consulta a expertos de la región, quienes, con base en su experiencia técnica y conocimiento del funcionamiento de las APP, podrían determinar qué dimensiones tienen mayor relevancia y, en consecuencia, asignar pesos diferenciados.

Ahora bien, el análisis de conglomerados permitió agrupar países con características macroeconómicas y de APP más similares, a través del cual se identificó que las economías comparables a la peruana son México, Colombia y Chile. Esta coincidencia es relevante, ya que se trata de países con un nivel de desarrollo intermedio y marcos institucionales relativamente consolidados en materia de APP, por lo que constituyen referencias pertinentes para valorar el desempeño de Perú. Dentro de este grupo, el país se ubica sistemáticamente por debajo de Chile y Colombia y apenas por encima de México cuando se consideran los esquemas de ponderación obtenidos mediante el ACP y el promedio simple.

A partir de estos resultados, se examinan con mayor detalle los subindicadores que explican el rezago de Perú frente a economías como la chilena y la colombiana. En el subindicador referido a los derechos de intervención de los prestamistas, que analiza si existen mecanismos que permitan a los financiadores remediar un incumplimiento relevante del contrato antes de su eventual rescisión, se observa que Perú no cuenta con disposiciones explícitas que otorguen esta facultad, a diferencia de Colombia. Esta ausencia puede disminuir la confianza del sector financiero y desalentar la participación de inversionistas de largo plazo, lo cual se refleja en la calificación obtenida por el país.

En cuanto a la publicación de informes sobre proyectos en curso, Chile y Colombia

alcanzan la máxima puntuación, mientras que Perú aparece rezagado debido a la falta de una difusión sistemática y centralizada. Aunque desde el año 2023 se han registrado avances importantes, como la elaboración de reportes estadísticos anuales y boletines semestrales por parte de PROINVERSIÓN, así como informes periódicos de desempeño elaborados por los organismos reguladores, aún persiste el desafío de contar con un espacio institucional único que integre y consolide toda esta información de manera ordenada y accesible.

En el subíndicador de inversión sensible al riesgo de desastres, que evalúa si los marcos nacionales de APP incorporan el análisis de riesgos medioambientales y de catástrofes, el caso peruano muestra avances parciales. Si bien existen normas ambientales aplicables a la infraestructura, estas no se encuentran articuladas de manera explícita dentro de la regulación de APP. Además, ciertos esfuerzos institucionales, como el trabajo que realiza la Subdirección de Asuntos Sociales y Ambientales de PROINVERSIÓN en la identificación y prevención de riesgos ambientales y sociales, no parecen haberse reflejado en la evaluación del índice.

Una situación similar se presenta en el subíndicador sobre gestión del riesgo de desastres vinculado a eventos de fuerza mayor. Este componente analiza si la normativa específica de APP contempla orientaciones sobre situaciones extraordinarias que impiden el cumplimiento de las obligaciones contractuales. Aunque el Infrascopio asigna un puntaje de 0 a Perú, la normativa vigente sí incluye lineamientos sobre distribución de riesgos y contratación de seguros.

Por último, en el subíndicador relativo a la rescisión del contrato, que evalúa si existen mecanismos de recurso para los inversionistas cuando el Estado decide terminar de forma unilateral un contrato de APP, Perú también recibe un puntaje de 0. A pesar de ello, tanto el Decreto Legislativo N.º 1362 como el Reglamento de APP contemplan disposiciones sobre compensaciones e indemnizaciones en casos de terminación no atribuible al inversionista. Estas medidas funcionan en la práctica como salvaguardas efectivas y, por tanto, podrían considerarse en futuras ediciones del índice.

La revisión realizada muestra que, en varios subíndicadores, el Infrascopio 2023/24 no habría reflejado fehacientemente la normativa ni los avances institucionales existentes en el país, lo que conduce a una subestimación del puntaje real de Perú. Esto no significa que el país se encuentre en igualdad de condiciones respecto de Chile y Colombia, ya que consideramos que se reconoce que aún está pendiente la aplicación de algunas reformas en la gestión de APP en el país; sin embargo, incorporar los elementos discutidos en este documento permitiría mejorar la calificación del desempeño de las APP en el Perú acorde con los avances de los últimos años.

Referencias

- Alsanabani, N. M., Al-Gahtani, K. S., Alsharef, A., y Almohsen, A. S. (2025). Identifying pile installation risks using principal component analysis. *Journal of Structural Design and Construction Practice*, 30(1), 04024109. doi: 10.1061/JSDCCC.SCENG-1651
- Bonifaz, J. L. (2025). A comparative analysis of PPP governance in selected latin american countries: a qualitative and quantitative approach. *Decisión Gerencial*, 4(9), 24–40. doi: 10.26871/rdg.v4i9.61
- Casady, C. B. (2024). A time differencing qualitative comparative analysis (qca) of public-private partnership (ppp) market maturity. *Public Management Review*, 26(5), 1360–1382. doi: 10.1080/14719037.2023.2177328
- Chan, A. P., Lam, P. T., Wen, Y., Ameyaw, E. E., Wang, S., y Ke, Y. (2015). Cross-sectional analysis of critical risk factors for PPP water projects in China. *Journal of Infrastructure Systems*, 21(1), 04014031. doi: 10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000214
- Economist Impact. (2024a). *Infrascopio 2023/24: Apéndice de la metodología* (Informe elaborado por encargo del Banco Interamericano de Desarrollo). New York: Banco Interamericano de Desarrollo. Descargado de https://impact.economist.com/new-globalisation/infrascope-2024/downloads/Economist_Impact_Infrascope_2024_Methodology_ESP.pdf
- Economist Impact. (2024b). *Infrascopio 2023/24: Medición del entorno propicio para las alianzas público-privadas en américa latina y el caribe* (Informe elaborado por encargo del Banco Interamericano de Desarrollo). New York: Banco Interamericano de Desarrollo. Descargado de https://impact.economist.com/new-globalisation/infrascope-2024/downloads/Economist_Impact_Infrascope_2024_Report_ESP.pdf
- Guasch, J. L. (2004). *Granting and renegotiating infrastructure concessions: Doing it right*. World Bank Publications. Descargado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/258361468324057391>
- Hammami, M., Ruhashyankiko, J.-F., y Yehoue, E. B. (2006). Determinants of public-private partnerships in infrastructure. *IMF Working Paper*. Descargado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=902765
- Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, 24(6), 417. doi: 10.1037/h0071325
- Hu, Q., y Entebang, H. (2023). Life cycle risk assessment of public-private partnership project of comprehensive environmental management based on principal component analysis. *Future Cities & Environment*. doi: 10.5334/fce.178
- Hwang, B.-G., Zhao, X., y Gay, M. J. S. (2013). Public private partnership projects in Singapore: Factors, critical risks and preferred risk allocation from the perspective of contractors. *International Journal of Project Management*, 31(3), 424–433. doi: 10.1016/j.ijproman.2012.08.003
- Jiang, W., Yang, Q., Jiang, J., Martek, I., y Gao, F. (2022). Operational risk management of public-private partnership infrastructure projects: A bibliometric literature review. *Buildings*, 12(11), 1905. doi: 10.3390/buildings12111905
- Jokar, E., Aminnejad, B., y Lork, A. (2021). Assessing and prioritizing risks in public-private partnership (PPP) projects using the integration of fuzzy multi-criteria decision-making methods. *Operations research perspectives*, 8, 100190. doi: 10.1016/j.orp.2021.100190
- Lima, S., Brochado, A., y Marques, R. (2021). A paradigm shift in risk management in public-private partnership arrangements. *Water Policy*, 23(6), 1344–1358. doi: 10.2166/wp.2021.106
- López, C., y Paz, J. (2021). *Resiliencia de las carreteras concesionadas frente a riesgos de*

- desastres naturales en el Perú* (Documento de Trabajo n.º 1). Lima, Perú: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (Ositrán). Descargado de <https://www.ositran.gob.pe/anterior/wp-content/uploads/2021/11/resiliencia-carreteras-concesionadas-frente riesgo-desastres-naturales.pdf>
- Mazher, K. M., Chan, A. P., Choudhry, R. M., Zahoor, H., Edwards, D. J., Ghaithan, A. M., ... Aziz, M. (2022). Identifying measures of effective risk management for public-private partnership infrastructure projects in developing countries. *Sustainability*, 14(21), 14149. doi: 10.3390/su142114149
- MEF. (2024, noviembre). *Informe de programación multianual presupuestaria 2025-2027* (Inf. Téc.). Ministerio de Economía y Finanzas de Perú. Descargado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/7587727/6439293-ipmp_2025_2027.pdf?v=1738850153
- Osei-Kyei, R., y Chan, A. P. (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. doi: 10.1016/j.ijproman.2015.02.008
- Pang, D.-J., Shavarebi, K., y Ng, S. (2022). Project risk ranking based on principal component analysis—an empirical study in Malaysia-Singapore context. *Int. J. Innov. Comput. Inf. Control*, 18(06), 1857–1870. doi: 10.24507/ijicic.18.06.1857
- Samoilov, A., Osei-Kyei, R., Kussaiyn, M., Mamyrbayev, A., y Mukashev, Y. (2024). Cross-country comparison of risk factors in public-private partnerships in infrastructure development: Evidence from Colombia, Kazakhstan, and Ghana. *Sustainability*, 16(13), 5712. doi: 10.3390/su16135712
- Shrestha, A., Tamošaitienė, J., Martek, I., Hosseini, M. R., y Edwards, D. J. (2019). A principal-agent theory perspective on PPP risk allocation. *Sustainability*, 11(22), 6455. doi: 10.3390/su11226455
- Sokal, R. R., y Sneath, P. H. (1963). *Principles of numerical taxonomy*. San Francisco, CA: W. H. Freeman.
- Verhoest, K., Petersen, O. H., Scherrer, W., y Soeцито, R. M. (2015). How do governments support the development of public private partnerships? measuring and comparing ppp governmental support in 20 european countries. *Transport Reviews*, 35(2), 118–139. doi: 10.1080/01441647.2014.993746
- Wang, G. W., y Pallis, A. A. (2014). Incentive approaches to overcome moral hazard in port concession agreements. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 67, 162–174. doi: 10.1016/j.tre.2014.04.008
- Ward Jr, J. H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), 236–244. doi: 10.1080/01621459.1963.10500845
- Weng, X., Yuan, C., Li, X., y Li, H. (2024). Research on the construction of a risk assessment indicator system for transportation infrastructure investment under public-private partnership model. *Buildings*, 14(6), 1679. doi: 10.3390/buildings14061679
- Wu, Y., Song, Z., Li, L., y Xu, R. (2018). Risk management of public-private partnership charging infrastructure projects in China based on a three-dimension framework. *Energy*, 165, 1089–1101. doi: 10.1016/j.energy.2018.09.092
- Xiong, W., Zhao, X., Yuan, J.-F., y Luo, S. (2017). Ex post risk management in public-private partnership infrastructure projects. *Project Management Journal*, 48(3), 76–89. doi: 10.1177/875697281704800305
- Yescombe, E. R. (2007). *Public-private partnerships: principles of policy and finance*. Elsevier. doi: 10.1016/B978-0-7506-8054-7.X5022-9
- Yuan, J., Skibniewski, M. J., Li, Q., y Zheng, L. (2010). Performance objectives selection

- model in public-private partnership projects based on the perspective of stakeholders. *Journal of Management in Engineering*, 26(2), 89–104. doi: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000011
- Zhang, Y., Tsai, C.-H., y Liao, P.-C. (2020). Rethinking risk propagation mechanism in public-private partnership projects: Network perspective. *Journal of Infrastructure Systems*, 26(2), 04020011. doi: 10.1061/(ASCE)IS.1943-555X.0000538

A. Anexos

A.1. Revisión de literatura

| Autor | Objetivo | Tipo de gestión | Conclusiones |
|------------------------|---|-----------------|--|
| Chan et al. (2015) | Identificar y evaluar los factores de riesgo críticos (CRFs) asociados a los proyectos de APP en el sector hídrico de China. | APP | Riesgos de finalización, inflación y precio son cruciales en el sector hídrico de China. La corrupción, fallas legales, regulación y cambios de demanda son factores menos influyentes. |
| Xiong et al. (2017) | Desarrollar un modelo de gestión de riesgos <i>ex post</i> , que incorpore la renegociación y terminación anticipada como mecanismos de mitigación para escenarios críticos. | APP | El marco de riesgo <i>ex post</i> para proyectos complejos y el modelo cuantitativo incorporan 7 respuestas a renegociaciones y terminaciones de contratos de concesión. |
| Wu et al. (2018) | Desarrollar un marco de gestión de riesgos y un modelo tridimensional (probabilidad, pérdidas, incontrolabilidad) para evaluar, asignar y proponer contramedidas a los riesgos en proyectos APP de infraestructura de carga en China. | APP | Se establece un marco de riesgo tridimensional y un modelo cuantitativo que revela que la falta de normas de estándares industriales y política inestable son los riesgos más críticos. |
| Shrestha et al. (2019) | Proponer un marco de asignación de riesgos para proyectos de APP, utilizando la teoría del agente-principal para abordar los conflictos de interés y la asimetría de información. | APP | El marco propuesto comprende 13 pasos orientados a asignar cada riesgo a la parte que esté en mejores condiciones de mitigar su impacto. Ofrece un método práctico y sistemático para la asignación eficiente. |
| Zhang et al. (2020) | Desarrollar un modelo de red de riesgos para analizar las interacciones y el mecanismo de propagación entre riesgos en proyectos de APP. | APP | Se determinó que los cambios políticos ^{1/} y los accidentes de seguridad son los principales riesgos que llevan al fracaso en proyectos de APP. |
| Jokar et al. (2021) | Identificar los principales riesgos y desarrollar un modelo de evaluación de riesgos para proyectos de APP de autopistas en Irán. | APP | Los riesgos económicos y financieros, de construcción, operativos, legales, políticos y gubernamentales son los de mayor impacto en los proyectos de APP de autopistas. |

Notas: 1/ Inestabilidad en las regulaciones, marcos legales o políticas gubernamentales.

| Autor | Objetivo | Tipo de gestión | Conclusiones |
|---------------------------------|---|-----------------|---|
| Lima <i>et al.</i> (2021) | Determinar cómo las APP pueden abordar de manera más eficiente los problemas de gestión de riesgos mediante la integración de indicadores clave de riesgo (KRI), en Mozambique. | APP | Integrar KRI mejora la gestión al permitir monitoreo, seguimiento de la evolución del riesgo y prevención de conflictos/renegociaciones en los contratos APP. |
| Pang, Shavarebi, y Ng (2022) | Determinar si el Análisis de Componentes Principales (ACP) puede usarse en la gestión de riesgos de proyectos de TI de Malasia-Singapur para aislar riesgos clave. | No especifica | El ACP es efectivo ya que eliminó eficazmente los factores de riesgo débilmente correlacionados y destacó el costo/tiempo subestimado como riesgo principal. |
| Mazher <i>et al.</i> (2022) | Identificar y validar empíricamente las medidas de gestión efectiva de riesgos (ERM) en el contexto de proyectos de APP de infraestructura en un país en desarrollo. | APP | Se identificaron 6 medidas subyacentes de la ERM, destacando la calidad del modelo financiero y la administración contractual adecuada como las más relevantes. |
| Hu y Entebang (2023) | Realizar un ACP de los riesgos del ciclo de vida de los proyectos de APP para identificar los factores que ejercen influencia significativa. | APP | El ACP identificó como riesgos de mayor influencia: contaminación ambiental, retraso en aprobación, finalización, fluctuación de tasas de interés y duración de la concesión. |
| Weng <i>et al.</i> (2024) | Desarrollar un sistema de indicadores para la evaluación de riesgos aplicable a proyectos de APP en infraestructura de transporte. | APP | Tras integrar ACP y Critic-EWM ^{2/} , se identificó que la eficiencia de gestión y el riesgo social son riesgos clave. |
| Samoilov <i>et al.</i> (2024) | Realizar una comparación transnacional de riesgos APP en 3 países en desarrollo (Colombia, Kazajistán y Ghana). | APP | Aversión al riesgo en los 3 países: Kazajistán (mayor aversión general), Ghana (mayor preocupación por corrupción) y Colombia (más averso a legitimidad social y terrenos). |
| Alsanabani <i>et al.</i> (2025) | Identificar los riesgos críticos que afectan el tiempo y el costo de los proyectos de construcción de pilotes ^{3/} en Arabia Saudita, utilizando ACP. | Obra pública | El ACP identificó los riesgos de Construcción y Equipamiento como los más significativos, destacando trabajadores inefficientes y fallos logísticos. |
| Bonifaz (2025) | Proponer directrices para una relación óptima entre la unidad APP y las entidades participantes, considerando el tamaño del país y fases del proceso. | APP | El ACP clasificó a Brasil (100) y Chile (98,63) como los líderes en Latinoamérica con mejores condiciones de gobernanza para el desarrollo de proyectos de APP. |

Notas: 2/ Critic-EWM: *Criteria Importance Through Intercriteria Correlation - Entropy Weight Method* (método para calcular pesos de indicadores). 3/ Cimentación profunda en proyectos de gran escala. ACP: Análisis de Componentes Principales. APP: Asociación Público-Privada.

PRO INVERSIÓN

Av. Enrique Canaval y Moreyra 150
Piso 9, San Isidro
Lima 27 / PERÚ
T: +51 1 200 1200



www.investinperu.pe

