Universidad de Lima
Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas
Carrera de Contabilidad y Finanzas

MEJORAS EN LA METODOLOGÍA DE LA VALORIZACIÓN DE PROYECTOS PARA CAPITALES EXTRANJEROS

Trabajo de Suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Contador Público

Miguel Shin Park

Código 20111186

Asesor

Alfonso Alejandro Yong Chung

Lima – Perú

Octubre del 2024

UNIVERSIDAD DE LIMA
MCMLXV
SCIENTIA ET PRAXIS

IMPROVEMENTS ON THE METHODOLOGY OF PROJECT VALUATION FOR FOREIGN INVESTMENTS

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y LIMITACIONES 12

1.1 La empresa 12

1.2 Coyuntura macroeconómica 13

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL CASO 20

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO 25

3.1 Enfoque al cálculo de la tasa 25

3.1.1. Enfoque Bludgeon 28

3.1.2. Enfoque Beta 28

3.1.3. Enfoque Lambda 29

3.1.4. Costo de Deuda 32

3.1.5. WACC 32

3.2 Enfoque a la estimación de los flujos económicos 33

3.2.1 Factores de influencia 33

3.2.2 Métricas de valorización 36

3.3 Parámetros estadísticos 39

3.3.1 Proyecciones de ingresos futuros 39

3.3.2 Beta 41

3.4 Simulación Montecarlo 42

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL CASO 44

CONCLUSIONES 60

RECOMENDACIONES 62

REFERENCIAS 63

BIBLIOGRAFÍA 64

ANEXOS 66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Avance de la inversión pública Dic-2023 14
Tabla 1.2 Distribución de proyectos priorizados por sector 15
Tabla 1.3 Distribución de proyectos priorizados por modalidad 16
Tabla 1.4 Valor de la brecha de acceso básico de infraestructura (corto y largo plazo) (millones de soles) 17
Tabla 4.1 Base de datos sobre estimaciones de las tasas de descuentos: Prima por riesgo de otros mercados, segregación por regiones 45
Tabla 4.2 Cuadro de datos comparativos para el cálculo del lambda (λ_j) 46
Tabla 4.3 Costos de financiamiento promedio del sector de Ingeniería y Construcción 46
Tabla 4.4 Betas promedios del sector de Ingeniería y Construcción 47
Tabla 4.5 Tasas de inflación del año 2000 al 2029 48
Tabla 4.6 Cuadro comparativo del Coef. de determinación R^2 y P-value 50
Tabla 4.7 Regresión estadística de los costos de servicios directo 51
Tabla 4.8 Rango de medias comparativas históricas contra la proyectada 53
Tabla 4.9 Regresión estadística lineal de los gastos operativos 53
Tabla 4.10 Cuadro comparativo de la regresión autorregresiva de tres periodos 54
Tabla 4.11 Regresión estadística autorregresiva de los gastos operativos 54
Tabla 4.12 Error típico de las regresiones de los costos de servicio y gastos operativos 56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Curva de rendimiento de los bonos del tesoro público EEUU al 31 de Diciembre 44
Figura 4.2 Gráfico de dispersión entre los ingresos y los costos de servicio a terceros 52
Figura 4.3 Resultados de las simulaciones de la proyección 58

UNIVERSIDAD DE LIMA
MCMLXII
SCIENTIA ET PRAXIS

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Estado de Resultados del Proyecto del 2019 al 2023.....67
Anexo 2: Cronograma de pago por los proyectos según TDR del Contrato 69
Anexo 3: Proyección de costos de servicios con la ecuación de regresión lineal 70
Anexo 4: Proyección de los gastos operacionales con la ecuación de regresión autorregresiva.....71
Anexo 5: Proyección de los flujos económicos del 2024 al 2029 72

RESUMEN

El presente caso de estudio aborda inicialmente con una introducción sobre la coyuntura contemporánea y la importancia de analizar los factores macroeconómicos claves como: el nivel de la estabilidad política, la volatilidad de las tasas referenciales, la inflación y entre otras, para el correcto cálculo de la valorización de un proyecto.

Consecuentemente, se presenta la base teórica de diferentes fuentes académicos para el análisis de la metodología actual de la valorización de proyectos y una mejora reconociendo dichas variables macroeconómicas críticas mencionadas anteriormente que podrían impactar significativamente al cálculo de los costos de financiamiento y los resultados económicos.

La presentación de la metodología seleccionada para la valorización de los proyectos está subdividida en tres series de análisis cuantitativo y cualitativo: ajustes a las tasas, proyección de los flujos de caja y el modelamiento estadístico de escenarios para el cálculo del valor del proyecto. El desarrollo de la valorización y el análisis de los resultados están fundamentadas con una base de datos extensa de estudios sobre el sector de ingeniería y construcción, y de la región LATAM y el Perú.

Finalmente, el caso de estudio cierra con las conclusiones y recomendaciones sobre los resultados económicos ajustados y analizados en base a la mejora de la metodología propuesta sobre el proyecto.

Línea de investigación: 5400 - 31. D3

Palabras clave: Valorización del proyecto, Tasa de riesgo país, Sensibilidad lambda, Flujo de Caja, Modelamiento estadístico

ABSTRACT

The case of study begins with an introduction of the contemporary context and the importance of analyzing key macroeconomic factors, such as the level of political stability, the volatility of reference rates, inflation and others, for the accurate valuation of a project.

Consequently, it presents the theoretical foundation from numerous academic sources to analyze the current methodology of project valuation and proposes an improvement by recognizing the most critical macroeconomic variables that could significantly influence the calculation of the financing costs and its economic outcomes.

The presentation of the selected methodology for the project valuation is divided into three series of quantitative and qualitative analyses: adjustments to the reference rates, projection of cash flows and the statistical modeling for scenarios to calculate the present value of the project. The development of the valuation and the analysis of the results are based on an extensive study of the database related to the engineering and construction industry, and also the LATAM region and Perú.

Finally, the case of study concludes with the conclusions and recommendations based on the adjusted and analyzed economic results, improving the proposed methodology of the project.

Line of research: 5400 - 31. D3

Keywords: Project valuation, Country risk rate, Lambda sensitivity, Cash flows, Statistic modeling

UNIVERSIDAD DE LIMA
MCMLXV
SCIENTIA ET PRAXIS

INTRODUCCIÓN

Debido a la creciente oferta de proyectos de infraestructura pública del Estado peruano para capitales extranjeros, durante las últimas décadas, surgen controversias de índole económica respecto a la valorización de proyectos desde una perspectiva extranjera. Entre ellas incluyen la estimación de tasas en contraste del país inversor con la peruana, los ajustes y nivelaciones de inflación para la determinación de un factor común comparativo entre los países y la metodología para la valorización de proyectos.

El presente caso de estudio provee un análisis cualitativo y cuantitativo respecto a cómo abordar la valorización de un proyecto con capital extranjero, desde la perspectiva e interés de inversores extranjeros.

La metodología tradicional para la determinación del valor actual neto de un proyecto toma en cuenta diversos parámetros que contribuyen a un comportamiento de una empresa o proyecto con comportamiento común. En contraste, el presente caso propone una metodología alterna para la valorización de proyectos que no son convencionales. Específicamente abarca sobre proyectos que tienen un flujo de ingresos predeterminado, pero con un flujo de costos y gastos no necesariamente relacionados.

Partiendo desde el estudio de factores influyentes y significativos de la coyuntura peruana actual que inevitablemente impactarían a las estimaciones económicas, nuestra metodología brinda un ajuste a las tasas de referencia que toma en consideración dichos factores. Además, toma en consideración el nivel de influencia que se tiene al mantener o desarrollar un proyecto en el Perú, a los niveles de ingresos totales de la empresa extranjera.

Consecuentemente, propone analizar las variables de estudio desde una perspectiva económica y estadística para enfatizar los resultados de la investigación y modelación, atribuyéndole un correcto procedimiento y entendimiento para la proyección. Dichas variables son consideradas como parámetros para la modelación de escenarios, como último proceso de la metodología. La modelación provee al inversor con información cuantitativa, con sustento sólido estadístico y económico respecto al nivel de riesgos e ingresos estimados en el que se vería expuesto al gestionar el proyecto.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y LIMITACIONES

Para poder entender la situación y, ubicar el espacio y tiempo en la cual la empresa se sitúa, el presente capítulo se subdivide en dos categorías. En la primera se introducirán las características de la empresa tanto como su actividad económica, mercado en el cual opera, flujos de operaciones y otras importantes a resaltar. En el segundo, se centrará el estudio del caso en la coyuntura macroeconómica en la cual actualmente opera.

1.1 La empresa

El caso de estudio se desarrolla desde la perspectiva de una entidad extranjera que brinda servicios especializados para los estudios técnicos de factibilidad, diseño, supervisión de construcción, puesta en marcha, consultoría y capacitación en diversas áreas de la ingeniería. Actualmente en el Perú, la empresa desarrolla diversos proyectos con el Estado peruano para la mejora de la infraestructura pública en diferentes zonas geográficas dentro del país. Entre dichos proyectos incluyen: vías públicas, vías férreas, proyectos de saneamiento y otros más.

Similarmente a muchas empresas transnacionales con matrices extranjeras que participan en las licitaciones de proyectos del Estado peruano, la empresa brinda sus servicios especializados asignando personal altamente capacitado extranjero a fin de realizar las investigaciones, estudios técnicos y consultoría para el desarrollo del proyecto. Para poder aterrizar el trabajo técnico a la realidad peruana y pueda cumplir con los procesos operativos y legales que se requieren en el Perú, el trabajo se desarrolla mediante un consorcio, con una empresa peruana especializada por tipo de función como, por ejemplo: por especialidades en topografía, diseño, geotecnia, estructura, y entre muchas otras. La idea de formar consorcios con una empresa peruana parte desde la premisa que los trabajos de ingeniería y construcción con el Estado peruano suelen tener un proceso operativo diferente desde una perspectiva extranjera, y al relacionarse con otra empresa que tenga experiencia en el territorio nacional en dichos servicios, crearía sinergias y facilidad para optimizar procesos y resultados.

1.2 Coyuntura macroeconómica

Actualmente en el Perú, el crecimiento y desempeño del Gobierno para la mejora de la infraestructura pública para vías públicas, vías férreas, puertos, aeropuertos y proyectos de mantenimiento para los recursos hídricos es constante y expansiva, siguiendo en curso con el Plan de Inversión en Infraestructura Pública.

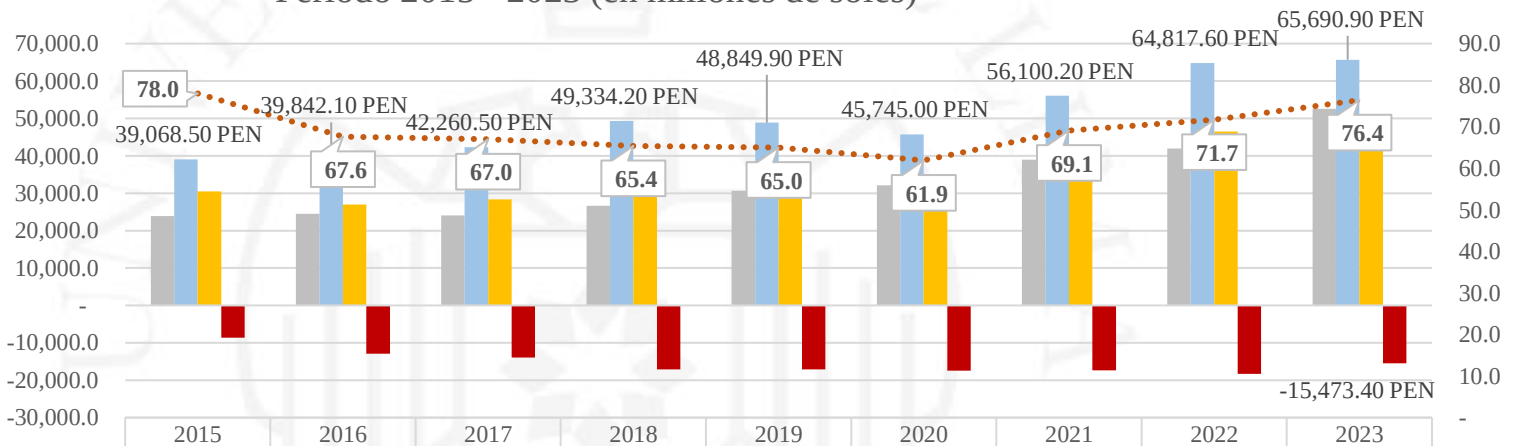
Según la data recopilada por el Departamento de Investigación Parlamentaria, a través del Área de Servicios de Investigación y Seguimiento Presupuestal, se observa en la Tabla 1.1 los niveles del Presupuesto Institucional de Apertura (PIA), Presupuesto Institucional Modificado (PIM) y el nivel de ejecución de los proyectos (%) los cuales indican que existe una inversión expansiva desde el año 2020 al 2023 de 3.6% anual en promedio, en lo que se destina para la infraestructura pública. Sin embargo, teniendo un promedio de 69.1% de ejecución durante casi la última década implicaría que un poco más del 30% del presupuesto destinado para el desarrollo de los proyectos no llega a cumplirse debido a ineficiencias, ya sea por tema político, operativo, económico y/o socioambiental.

Las ineficiencias operativas inician desde el cronograma de la revisión de actas y resoluciones respecto a la obtención de permisos de expropiación de terrenos y otros permisos municipales y regionales para el desarrollo de las obras; además se incluyen los procesos de revisión de los crecientes números de proyectos en perspectiva técnica que por falta de soporte profesional suelen extender aún más los plazos estimados. Dicha restricción junto con la demora para la aprobación de las fases de desarrollo para las diferentes áreas de desarrollo en infraestructura en los proyectos existentes conlleva a dilaciones en los tiempos de entrega de los informes (trabajos de desarrollo de los proyectos). Cabe resaltar que además, existen ciertos parámetros impredecibles como el impacto socioambiental en las zonas de trabajo y las investigaciones de afectaciones a zonas arqueológicas o monumentales que generan un impacto significativo al desarrollo de todos los proyectos existentes.

Todas las ineficiencias mencionadas anteriormente repercuten negativamente en la generación de costos y gastos adicionales que la Entidad (Estado) o la empresa debe cubrir y, usualmente dichas provisiones no son consideradas como parte de la

Tabla 1.1

Avance de la inversión pública Dic-2023 (en millones de S/.)



	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
PIA	23,894.2	24,519.5	24,057.2	26,599.4	30,678.0	32,147.1	38,988.0	41,939.7	52,572.8
PIM	39,068.5	39,842.1	42,260.5	49,334.2	48,849.9	45,745.0	56,100.2	64,817.6	65,690.9
Ejecución	30,465.4	26,942.1	28,307.5	32,274.6	31,752.0	28,327.0	38,785.5	46,493.4	50,217.5
Saldo no ejecutado - respec. PIM	-8,603.1	-12,900.0	-13,953.0	-17,059.6	-17,097.9	-17,418.0	-17,314.7	-18,324.2	-15,473.4
Avance %	78.0	67.6	67.0	65.4	65.0	61.9	69.1	71.7	76.4

Nota. Adaptado del Reporte Temático N. °79/2023-2024, por el Departamento de Investigación Parlamentaria, a través del Área de Servicios de Investigación y Seguimiento Presupuestal, 2024

(https://www.congreso.gob.pe/Docs/DGP/DIDP/files/rt_79_reporte_tem%C3%A1tico_n%C2%BA_79_avance_de_la_ejecuci%C3%B3n_de_la_inversi%C3%B3n_p%C3%BAblica.pdf)

valorización de cada proyecto con lo cual afecta a los resultados económicos de manera significativa.

En base al último Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad publicada por la MEF, se identifica que los planes del Gobierno Peruano en la actualidad se enfocan en invertir y desarrollar la mayor parte del presupuesto público en los proyectos de transporte con un total de 84,147 millones de soles, lo cual representa un 57.39% del total de capital invertido, como se puede observar en la siguiente Tabla 1.2.

Tabla 1.2

Distribución de proyectos priorizados por sector

Sector	Proyectos	Inversión (millones de soles)
Salud	22	7,470
Transportes	18	84,147
Agua y Saneamineto	12	6,800
Comunicaciones	9	11,135
Educación	4	7,650
Electricidad	2	1,944
Agricultura y Riego	2	5,169
Hidrocarburos	1	19,157
Producción	1	2,864
Ambiente	1	286
Total	**72**	**146,622**

Nota. Del Plan Nacional de Infraestructura Sostenible para la Competitividad 2022-2025 (p.58), por el Ministerio de Economía y Finanzas (https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNISC_2022_2025_V2.pdf)

Dichos proyectos tienen como prioridad desarrollar una línea de comunicación entre las zonas más importantes del comercio en el Perú y las demás zonas de explotación de recursos naturales, industria y exportación. Brindando mejor infraestructura para la industria existente y abriendo oportunidades de inversión extranjera para el desarrollo de la industria minera, se esperaría un incremento sustancial del PBI durante las siguientes décadas.

Lamentablemente, la falta de recursos económicos para poder ejecutar grandes proyectos es la restricción más preocupante que se tiene en nuestro país. Es por ello que el Gobierno opta por la alternativa de buscar proyectos que puedan ser cofinanciados mediante concesiones con contratos G2G (gobierno a gobierno) para poder desarrollar la infraestructura del país.

Tabla 1.3

Distribución de proyectos priorizados por modalidad

Modalidad de ejecución		Proyectos	Inversión (millones de soles)
Asociaciones Público Privadas	Autofinanciado	6	15,254
	Cofinanciado	20	58,808
Obra Pública		37	58,617
Proyectos en Activos		9	13,943
Total		**72**	**93,622**

Nota. Del Plan Nacional de Infraestructura Sostenible para la Competitividad 2022-2025 (p.58), por el Ministerio de Economía y Finanzas (https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNISC_2022_2025_V2.pdf)

Como se puede observar en la Tabla 1.3, los proyectos por medio de las asociaciones público-privadas tienen una parte sustancial de la cartera de proyectos en inversión del Estado peruano que representa un 62.81% (58,808 millones de soles sobre el total).

Dicha estrategia actual del Estado brinda oportunidad a desarrollar múltiples proyectos de infraestructura pública los cuales serán de beneficio a mediano plazo a diferencia de desarrollarlas con el presupuesto nacional, lo cual tomaría un periodo aún mayor para desarrollarlas. Un claro ejemplo en la actualidad es el desarrollo del puerto de Chancay para el comercio directo con China con el que se brindará al Perú una oportunidad para competir en el comercio internacional e incrementar sustancialmente el PBI del Perú.

Además, según el avance y crecimiento de proyectos que se manejan en el Perú contribuirían en cerrar la brecha de infraestructura de corto, mediano y largo plazo. En la

Tabla 1.4

Valor de la brecha de acceso básico de infraestructura (corto y largo plazo) (millones de soles)

N°	SECTOR	BRECHA DE CORTO PLAZO <PERÚ POTENCIAL>	GRUPOS DE PAÍSES DE COMPARACIÓN				BRECHA DE LARGO PLAZO
			ALIANZA DEL PACÍFICO 1/	PAÍSES DE INGRESOS MEDIOS ALTOS E INGRESOS ALTOS 2/	PAÍSES ASIÁTICOS 3/	OCDE 4/	
4 Transportes	Ferrocarriles	20,430	46,124	286,971	-	305,923	160,958
	Carreteras	15,540	782	105,617	41,039	451,047	
	Aeropuertos	-	-	-	-	4,254	
	Puertos	-	-	848	4,963	-	

Nota. Adaptada del Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad 2019 (p.21), por el Ministerio de Transporte y Comunicación (https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNIC_2019.pdf)

Tabla 1.4, cuadro adaptado de una publicación emitida por el MEF se puede apreciar los niveles de infraestructura pública de nuestro país en comparación con otros países emergentes y participes de la OCDE. Como se puede observar, aún estamos en un progreso de casi un 44% en comparación con los niveles competitivos que se registran en los países de la Alianza del Pacífico y hasta un 0.07% en comparación con los países que forman parte de la OCDE.

OCDE (2023), el Perú aún tiene un largo camino por recorrer para cerrar las brechas de infraestructura el cual exige una inversión pública sustancial:

> Se necesitaría una inversión de casi el 50% del PIB (alrededor de 360.000 millones de PEN a precios de 2019) para situar a Perú en los niveles medios de la OCDE en la mayoría de las áreas de infraestructura, y en los promedios regionales en infraestructura de transporte nacional. Estas cuantiosas inversiones no sólo requieren recursos fiscales adicionales, sino también una mayor participación del sector privado en la financiación de los proyectos; así como análisis costo-beneficio de alta calidad para priorizar los proyectos con mayor valor social-precio. Las principales necesidades de inversión, más del 20% del PIB, corresponden a las infraestructuras de transporte, en particular carreteras y ferrocarriles. (p. 92)

Adicionalmente, considerando la creciente oferta de licitaciones para el desarrollo de infraestructura pública del Perú, el caso de estudio tiene como objetivo proveer una metodología idónea para la valorización de proyectos, especialmente para los que involucren capitales extranjeros, en donde se consideren factores externos e internos, que puedan capturar los riesgos más importantes y cuantificarlas correctamente para contribuir a la correcta valorización de proyectos.

Entre los factores macroeconómicos de mayor importancia, las cuales impactan significativamente a la operatividad y los resultados económicos de los proyectos, son en esencia la volatilidad del tipo de cambio, los riesgos sistemáticos del territorio nacional como: el comportamiento del mercado, la sensibilidad de la empresa ante un determinado mercado o industria y la inestabilidad política de un determinado país. Estos factores toman aún mayor importancia para países emergentes y en especial en los países de LATAM, debido al historial que se tiene en dicho territorio por el intervencionismo al mercado financiero, niveles de corrupción, seguridad, informalidad, inestabilidad política y entre muchos otros factores.

Cabe resaltar que existen ciertas limitaciones que este caso de estudio posee:

Alcance de la información: Debido a que la información utilizada en este caso de estudio es adquirida mediante la autorización de una empresa real, dicha empresa restringe el uso

indebido y divulgación de la base de datos, además está limitada a solo lo autorizado por ella. Dicha información autorizada, que serán la base para el desarrollo del estudio del caso, incluye el uso de los estados financieros de los 5 últimos años y las notas respectivas del último periodo.

Veracidad de la información: Se asume que la información brindada por la empresa es verídica, sin alteraciones ni malversaciones y libre de errores económicos materiales. Esto implica que las informaciones financieras respecto a los gastos, flujos de caja y demás, además del reconocimiento contable, fueron acorde a las normas de la IFRS y fueron auditadas correctamente obteniendo una opinión favorable por la empresa auditora.

Limitación al acceso de información privada: Debido a que la empresa y el consorcio nos otorga el permiso y uso de la información financiera selectivamente, este trabajo desarrolla la construcción de los estados financieros de resultado de manera anual recopilando varias fuentes de información independiente. Además, algunas de las informaciones monetarias que se nos otorga, son presentadas de manera numérica sin acceso al desarrollo y construcción de dichas datas económicas.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DEL CASO

El presente caso de estudio se subdivide en dos segmentos: desde la perspectiva de la cuantificación de riesgos mediante las tasas y la valorización de los flujos económicos, comenzando con un análisis sobre los factores de riesgos y ajustes de tasas que pueden ser estimados para la contribución del cálculo del costo de capital adecuado. Consecuentemente, se desarrollará el análisis del caso de estudio desde la perspectiva estadística, en donde se analizan las regresiones y otras herramientas de análisis de datos para las proyecciones de los flujos económicos y modelamiento; y también, desde la perspectiva monetaria, en donde se incluye el análisis del valor actual neto, flujos de caja libre y valor descontado actual del proyecto.

Toda inversión de capital por expansión de operaciones a un nuevo mercado extranjero busca, naturalmente, un resultado económico que cubra con los costos de capital y deuda (Ke y Kd), y además, pueda generar un flujo de retorno adicional sobre la inversión de una manera sostenible en el tiempo, la cual es representada por la tasa de crecimiento g% (ROE * RR; RR: retention rate; $g>\pi$). La idea de utilizar un parámetro o estándar como benchmark para el crecimiento interno es crucial para determinar la tasa de crecimiento "real" que la entidad genere y/o produzca. Dichos parámetros comparativos suelen ser la inflación (CPI), las tasas de los bonos soberanos (R_f) y la volatilidad en el tipo de cambio (FX). Es por ello que toda inversión de capital extranjero busca, en esencia, mitigar varios riesgos que arraigan naturalmente a un territorio o nación, en particular aquellos que operan en países emergentes.

Unos de los motivos principales para que una empresa busque invertir fuera del territorio nacional serían la diversificación geográfica de los ingresos y la mitigación de riesgos integrales sobre diferentes territorios lo cual conlleva a tener mayor independencia económica sobre un solo territorio y poder transferir riesgos de un territorio a otro con el objetivo de minimizarlas o controlarlas de manera eficiente. Dicho riesgo que las empresas transnacionales suelen buscar mitigar es conocido como el "riesgo país" (o Country Risk) el cual tiene como condición que los países en donde se

inviertan tengan una correlación baja entre sí. Es decir que, si las inversiones se aglomeran en una zona geográfica con características y comportamientos económicos similares entre dichos países, tienden a tener similares resultados. Por ejemplo, inversiones centradas en LATAM o EU.

El presente caso de estudio toma como objeto de estudio a una empresa extranjera que mediante la sucursal que opera en el territorio nacional, forma consorcios con otras empresas peruanas de ingeniería para destinar capital, financiamiento y especialistas técnicos con un alto perfil profesional con el fin de gestionar los proyectos contratados por el Estado. Por ejemplo, el estudio de factibilidad de sus proyectos, que son formadas por la empresa junto con una empresa peruana especializada en ingeniería, en donde el consorcio designa personal especializado para supervisar el desarrollo de las diferentes ramas de estudio para la presentación de los informes a la entidad, como: los estudios de tráfico, topografía, electromecánica, arqueología, entre otros. Así como en el ejemplo mencionado anteriormente, cada proyecto que maneja la empresa está designado a una rama separada por sector dirigida por especialistas sobre cada una de las ramas en la ingeniería.

Además, ésta se circunscribe en una hipótesis que busca un medio de solución para los inversionistas extranjeros en determinar la valorización de los proyectos y así calcular el costo inherente de inversión en países emergentes con mayor precisión, utilizando distintos parámetros como las tasas comparativas, coyuntura económica, estabilidad económica y política, estabilidad del tipo de cambio, nivel de desarrollo de la industria, etc. con el objetivo de mitigar diversos tipos de riesgos y poder estimar el valor de retorno de sus inversiones sin tener que exponerse a mayores riesgos y financiamiento de manera imprevista e innecesaria.

Por ejemplo, los capitales extranjeros para los proyectos en LATAM tienden a desestimar el costo operativo en proyección, el periodo estimado de operación y el precio de la licitación del proyecto impuesto por el Estado que inicialmente es calculada en base al contrato inicial el cual quedaría desestimado, siendo insuficiente para financiar dicho proyecto en su totalidad. Dichas causas y consecuencias repercuten a los resultados económicos de los proyectos y a la empresa inversora.

Es por ello que se infiere a que la falta de consideración de variables importantes como el impacto del riesgo país y la sensibilidad de los ingresos sobre el proyecto sobre los niveles de ingresos totales de la empresa son cruciales para el cálculo del costo de capital para la correcta financiación de la operación del proyecto. Si existen desfases de tiempo durante los avances del trabajo de construcción o en la investigación de la ingeniería de los proyectos por el ruido político en donde los agentes gubernamentales y municipales aplazan la revisión y firma de los trabajos, entonces inevitablemente impactan los plazos estimados para el desarrollo de los proyectos y, por ende, incrementan significativamente los costos operativos.

Asimismo, se evaluará el impacto de una correcta estimación de las tasas para los flujos descontados de los proyectos, y de cómo repercutirá dicho análisis en los procesos de inversión en los proyectos con el Estado peruano. Pues existen muchas variables qué considerar al momento de realizar contratos con el Estado. Algunas de las variables macroeconómicas importantes que considerar será el tipo de cambio USD/PEN, niveles de inflación, coyuntura política y eficiencia de la administración pública (el cual afecta en la demora de aprobación de proyectos, licitaciones, en el desarrollo de las adendas, ajustes de precios contractuales, etc), para poder determinar una tasa referencial para el cálculo del valor presente del proyecto.

A diferencia de invertir en otros países desarrollados en donde virtualmente las inversiones en proyectos de infraestructura mediante la contratación del Estado no sufren de grandes niveles de imprevistos o dificultades (fuera del marco de los riesgos sistemáticos), en el Perú, así como otros países sudamericanos, existen importantes consideraciones que impactan a la rentabilidad y valorización de cada proyecto. Una de las más identificables es la “inestabilidad política” que tienden a aplazar o paralizar los proyectos de construcción e infraestructura pública, lo cual genera grandes escalas de provisiones y gastos no estimados. Existen otras importantes variables que se tienen que considerar como la volatilidad del tipo de cambio, el nivel de intervención del Estado a los mercados financieros y bancos centrales, seguridad pública (aunque no lo parezca, esta variable puede influir mucho a los proyectos de infraestructura pública), falta o escaza información pública disponible, diferencias (, alteraciones y omisiones) en el uso de estándares contables y financieros, y entre otros.

Ajustando el cálculo del costo de capital adicionando el riesgo país ajustado a la sensibilidad de la empresa al mercado, resultaría en proveer a la empresa con una tasa que captura varios de los riesgos inherentes de un país. Por otra parte, contribuiría en ajustar los flujos de cajas al momento de estimarlos al valor presente. De igual forma, al presentar cuartiles y rangos más probables de fluctuación de dicha tasa ajustada permitiría al modelamiento económico definir las ganancias estimadas y pérdidas esperadas bajo un criterio más amplio.

La idea preliminar del modelamiento económico, el cual toma como base los flujos de caja y las proyecciones financieras, consiste en evaluar los movimientos económicos por naturaleza durante los cinco últimos años para estimar patrones en los comportamientos de cada una de ellas (análisis horizontal y vertical), y con ello, identificar cuáles de ellas tienen mayores exposiciones al riesgo por liquidez y rentabilidad operativa, habiendo identificado anteriormente los niveles de salud económica mediante el uso de ratios. Luego, determinar los niveles de variación porcentual para designar la desviación estándar y el tipo de gráfico estadístico (cálculo de la pendiente y oblicuidad), dicha data se usa como parte de las variables al generar las simulaciones del modelamiento económico, usando un método estadístico para la generación de escenarios y determinación del valor presente.

El desarrollo de simulaciones del modelo económico contribuirá al estudio del caso con una extensa base técnica desde una perspectiva estadística y económica para reducir las colas de las variaciones estándares y proveer con un mejor cálculo del valor del proyecto bajo niveles de significancia (α) bajas. De esta manera los niveles de error para las simulaciones de la valorización del proyecto tendrán menor probabilidad de ocurrencia, lo cual contribuirá a la estimación apropiada del valor del proyecto bajo niveles de confianza razonables. El nivel de modelamiento tiende a mostrar un patrón en los resultados mientras mayor sea el número de escenarios, es por ello que el caso de estudio se desarrolla mediante el uso de un software de simulación llamado Risk Simulator para el modelamiento final.

Finalmente, la conclusión se basa en un estudio sobre la situación real de los desempeños de la empresa que opera actualmente en el Perú, además de estar fundamentada con investigaciones teóricas aplicadas a nuestra realidad. Junto a ello, se

presenta una recomendación adecuada para las estimaciones de la valorización y los parámetros que serían idoneos en considerar para dicha estimación. De igual manera, se presentará un modelo para la mejora de la metodología de valorización de proyectos para precisar el valor intrínseco de la misma y el impacto sobre el rendimiento que tendría en la empresa, lo cual contribuiría significativamente a su gestión económica, proyecciones y toma de decisiones directivas.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

La base teórica para el estudio del caso abarca dos parámetros esenciales las cuales son: el cálculo de la tasa correspondiente al proyecto y la proyección de los flujos de caja estimados. Se analizarán ambos parámetros, presentando las alternativas existentes para el cálculo, las desventajas que cada una de ellas presentan y cuál es la más apropiada para el desarrollo del caso.

Además, se brindarán parámetros adicionales de importancia para la correcta estimación de la valorización, las cuales contribuirán al desarrollo del caso de estudio.

3.1 Enfoque al cálculo de la tasa

Actualmente existen varios estudios contemporáneos que buscan valorizar con mayor precisión la tasa del Costo de Capital (K_e) apropiada para los mercados emergentes con el objetivo de precisar una tasa que refleje correctamente el costo asociado a ella, según las variables macroeconómicas y el acceso a la información de ellas.

Entre las más conocidas existen la Teoría del Arbitraje (Arbitrage pricing theory: APT) y la modelación de fijación de precios de activos de capital, o más conocido como el modelo CAPM. Aunque se tenga casi la misma estructura en cuanto la formulación de dichos modelos, la principal diferencia consiste en que el APT es un riesgo multifactor que busca capturar diferentes factores de riesgos macroeconómicos ajustados en a una sensibilidad por cada una de ellas; en donde, α_i representa el nivel de retorno constante de un activo (tasa libre de riesgo), β representa la sensibilidad entre un activo o portafolio en específico ante el mercado correspondiente, R_m representa el retorno esperado del mercado o industria y ε_i representa el margen de error con una media esperada de cero.

$$E(R_i) = \alpha_i + \left[\sum_{i=1}^{n} \beta_{n;i} \times \left(E\left(R_{m;i}\right) - \alpha_i\right)\right] + \varepsilon_i$$

El modelo APT, a diferencia del modelo CAPM, cuantifica varios factores de riesgos asociados al activo que se incluyen en el riesgo sistemático. Uno de las críticas

respecto a éste modelo, es que aunque matemáticamente sea más preciso, se necesita una extensa base de data y análisis para poder dar soporte a cada uno de los factores de riesgos relacionadas al activo, lo cual requiere realizar un proceso exhaustivo y complicado de análisis estadístico.

El modelo más común para el cálculo del Costo de Capital es el CAPM (Capital Asset Pricing Model), debido a que considera menos variables y un factor.

$$E(R_i) = R_f + \beta_i \, (E(R_m) - R_f)$$

Una falacia común de emplear el CAPM es que se asume que "la relación entre riesgo de mercado e ingreso promedio es lineal" (Fama & Fench, 2004, p. 34), en otras palabras, sigue una distribución normal. Por el contrario, el comportamiento de los ingresos tiene su propia distribución (distribución anormal), y ello repercute a desestimar el cálculo.

Otra variable que es criticada por muchos profesionales es que el modelo CAPM no considera en su cálculo el riesgo no sistemático (o también llamado riesgo diversificable), siguiendo la teoría de un mercado perfecto. Los mercados, y en especial los mercados emergentes, no son eficientes y son volátiles, lo que conlleva a que dichas ineficiencias tengan un gran impacto económico a la estimación de los ingresos del proyecto.

Además, dicha fórmula considera que el Beta (β) captura la sensibilidad de un mercado activo, en otras palabras, "debe existir una base extensa y comparativa para poder segregar una muestra y analizarla" (Donald Robertson, 2018, p. 36), pero generalmente no aplica para varios países emergentes en LATAM ya que tienen un mercado bursátil pequeño y no representativa del comportamiento de la industria en el país en donde se analiza y/o existen barreras para la adquisición de información (la información pública no es a tiempo real o existen costos para adquirir dichas informaciones). Para el caso en que exista un riesgo de tener una data sesgada y no representativa, es recomendable segregar la fórmula, calcular y adicionar la tasa según las variables de importancia que influyan en el país de manera separada.

Otras consideraciones importantes son la volatilidad del tipo de cambio, la inflación y la intervención del Estado a dichas tasas. Aunque en el Perú, el BCRP tiene independencia en su gestión respecto a las demás áreas de poder del gobierno, existen otros países latinoamericanos que el riesgo de una intervención del Estado a la economía del país es latente, como anteriormente Argentina (hasta fines del 2023), con los activos financieros líquidos MEPs (dólar Mercado Electrónico de Pagos) y los CCLs (Contado con Liquidación) que regulaban el tipo de cambio mediante la compraventa de activos líquidos en el mercado bursátil y bonos del Estado.

Asimismo, la presuposición de calcular el CAPM con las tasas del tesoro público para la tasa libre de riesgo (R_f) repercute a asumir que las tasas son fijas, cuando en realidad, dichas tasas varían día a día.

Debido a la necesidad de una extensa base de datos para poder aplicar el modelo APT, este caso de estudio recomendará usar como base el modelo CAPM como base y luego hacer los ajustes respectivos para poder capturar los demás riesgos mencionados anteriormente. El ajuste implica considerar la tasa de riesgo país durante el cálculo, el cual abarca en estimar la exposición al riesgo inherente de un país en contraste de invertir en un mercado desarrollado. Para ello, existen organismos institucionales internacionales de riesgo como Moody's, Fitch Ratings y S&P Global que se dedican a cuantificar la exposición al riesgo país evaluando factores macroeconómicos como el PBI, la volatilidad de los precios de los bonos y acciones, la estabilidad económica y política, el riesgo de liquidez y entre otros.

Es por ello que es recomendable considerar el riesgo país para la valorización de activos y tasas de mercados emergentes ya que el comportamiento del mercado, dependiendo del país, no tiene un nivel de estabilidad, si fuese a ser comparada con los niveles de precios y tasas de un país desarrollado.

A continuación, se presentarán 3 alternativas para del cálculo del CAPM, considerándose la tasa de riesgo país para el cálculo respectivo:

3.1.1. Enfoque Bludgeon

Este enfoque asume que todas las empresas de un mismo país están expuestas al riesgo país de similar manera. La fórmula es la que se presenta a continuación:

$$K_e = R_f + \left(\beta_i \times \left[E(R_m) - R_f \right] \right) + CRP$$

Siendo, K_e : la tasa del Costo de Capital, R_f : la tasa libre de riesgo, β_i : el beta del activo, el CRP: la tasa de riesgo país.

Como observamos, la fórmula presentada considera, a diferencia del modelo del CAPM, el riesgo país. La fórmula presentada tiene una desventaja clave la cual fue mencionada al inicio de esta subsección. “En la realidad, no todas las empresas de un mismo rubro tienen la misma exposición al riesgo país, pues si consideramos los comportamientos de los ingresos y los niveles de volatilidad respectiva de cada industria se determina lo contrario” (Aswath Damodaran, 2024, p. 92). Por ejemplo, una empresa de ventas de alimentos retail y una empresa de artículos de joyería y de lujo, ambos operando en el mismo país, tendrían un nivel de exposición al riesgo país diferente. La empresa retail de alimentos, desde la perspectiva de los ciclos económicos, presentarían ventas más estables y conservadores a diferencia de la empresa de artículos de joyería, empresa que si se somete a los movimientos de ciclos económicos.

3.1.2. Enfoque Beta

A diferencia del enfoque anterior, esta proposición aborda la sensibilidad de la exposición al riesgo no diversificable, modificando la tasa de riesgo país al nivel del beta del activo.

$$K_e = R_f + \beta_i \times \left[E(R_m) - R_f + CRP \right]$$

Dicha fórmula toma la presuposición que los betas con mayor sensibilidad tienden a tener mayor exposición al riesgo país, y viceversa. En otras palabras, asocia el riesgo de un país con la sensibilidad que un activo tiene sobre el mercado. La falacia en este enfoque yace en que la sensibilidad del beta engloba hasta la tasa del riesgo país, lo cual

no es en su totalidad cierta y no es representativa. La correcta relación a considerar tendría que provenir de la sensibilidad de los ingresos sobre un país y el de la industria.

3.1.3. Enfoque Lambda

El enfoque más recomendado para la correcta estimación del Costo de capital es la presentada a continuación:

$$K_e = R_f + \beta_i \times \left[E(R_m) - R_f\right] + \left(\lambda_j\right) \times CRP$$

En este enfoque, similarmente al momento de considerar un nivel de sensibilidad del activo en comparativo con el mercado, la variable lambda (λ_j) toma el nivel de exposición del activo al riesgo de un país, tomando la forma de una escala alrededor de 1, indicando una sensibilidad alta (baja) a la tasa del riesgo país si es mayor a uno (menor que uno).

Para profundizar el entendimiento de la nueva variable propuesta, lambda (λ_j), es necesario entender que "existen ciertos factores que determinan la exposición de una compañía o activo al riesgo inherente de un país" (Aswath Damodaran, 2003, p. 19).

$$\lambda_j = \frac{\%\ Ingreso\ en\ el\ país_{Compañía\ j}}{\%\ Ingreso\ en\ el\ país_{promedio\ del\ sector}}$$

Para el cálculo del lambda (λ_j), el numerador, "% ingreso en el país de la compañía J", es la distribución porcentual de los ingresos en el Perú sobre el total del nivel de los ingresos consolidados de todas las sedes de los diferentes países en el cual opere. El denominador, "% ingreso en el país – promedio del sector", representa el promedio del nivel de ingresos en porcentaje sobre el total de los ingresos consolidados, concepto similar al numerador, pero de todas las empresas del mismo sector.

La sensibilidad λ_j busca reflejar un ajuste del riesgo país en magnitud al nivel de envolvimiento en las operaciones de la empresa en un determinado país. Si por ejemplo, una empresa transnacional obtiene un estimado de la cuarta parte del total de sus ingresos en el Perú y el resto en diferentes otros países, y el ingreso promedio en el mercado es de 87%, entonces el ratio de sensibilidad lambda sería de 0.287356 (25%/87%) lo que

indicaría que dicha empresa presenta moderadamente un nivel de exposición al riesgo país. En cambio, si dicha empresa obtiene un 90% de sus ingresos, tendría una mayor sensibilidad a los riesgos de un país, con un lambda de 1.03448.

Una consideración importante es que la exposición al riesgo país (λ_j) que un proyecto o empresa tenga, yace en el lugar de las operaciones diarias, mas no en dónde este localizado. Es por ello que independientemente del origen de una empresa, dicha empresa puede tener mayor (o menor) relación de coeficiencia entre sus ingresos y operaciones con el país en donde opere, y consecuentemente, presentar mayor (o menor) dependencia a los factores macroeconómicos del país.

Muchos profesionales y analistas fomentan que, para la correcta estimación de la exposición al riesgo, se deben considerar el comportamiento de cada parámetro de manera especial, considerando la situación macroeconómica, la estabilidad económica de la región del estudio, el valor intrínseco y la información cualitativa de la empresa. En esta sección se determinará las más importantes.

Ingresos

Un evidente factor es la determinación del nivel de ingresos que una empresa tiene sobre un determinado país o región. Una empresa transnacional con ingresos en diferentes regiones y países en el mundo tendría, por naturaleza, menor exposición al riesgo país sobre una determinada región si sus ingresos están distribuidos. Pero también es importante considerar la correlación entre dichas fuentes de ingresos.

No es la misma situación al compararla con una empresa que diversifica sus ingresos entre mercados desarrollados, por el cual tienen menores tasas de riesgo país, y mercados emergentes, como Kimberly-Clark, Alicorp o América Móvil.

Nivel de Producción

Independientemente si una empresa tiene ventas en un determinado país o no, si la empresa posee instalaciones productivas en dicho país, sí está expuesto al riesgo país. En el caso de los países emergentes, el impacto por la inestabilidad política repercute

directamente sobre los niveles de los costos de mano de obra, nivel de productividad y el cronograma de producción y distribución.

Un ejemplo concreto para nuestra realidad serían las empresas mineras. A lo largo de las dos últimas décadas, existieron muchas obstrucciones por huelgas en las zonas de extracción de minerales e inclusive hubo numerosos bloqueos de carreteras y vías que obstruían el proceso de transporte y distribución. Estos tipos de situaciones repercuten en la productividad y el flujo operativo para la exportación de minerales.

Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos para la mitigación de la exposición sobre el riesgo país pueden ser identificadas por varios medios. Por ejemplo, durante el 2016 al 2022 en el Perú, hubo 6 presidentes en tan solo 6 años y junto a ello hubo cambios de ministros durante cada periodo de cambio por la inestabilidad política. Estos problemas afectan a los proyectos existentes ya que, para las adquisiciones de firmas, emisión de resoluciones y otros procesos se requieren de la revisión y aprobación del Estado. Además, dicho escenario obliga a las empresas extranjeras a tomar precauciones por las demoras en el desarrollo de los proyectos, además de perder el interés en participar en nuevos proyectos.

Entonces, una cultura apropiada para la gestión de riesgos y mitigación de pérdidas contribuirían a reducir la exposición al riesgo país, sensibilidad lambda, que la empresa tendría sobre un determinado país.

Finalmente, para concluir el ámbito teórico que cubre el análisis sobre las tasas es importante añadir un concepto adicional que sirve como ajuste a la inversión a plazo. La comparación entre los niveles de inflación entre el país de origen y el país de destino es una variable que afecta a la valorización económica de un proyecto o de la empresa que tiene estimado seguir en operación por varios años, especialmente para una perspectiva de la inversión extranjera: “Dichos flujos de caja serían descontados en base a una tasa descontada al valor ajustado similar denominador” (Aswath Damodaran, 2003, p. 27). En el Perú, muchas inversiones de gran alcance y los proyectos de mayor escala suelen provenir del extranjero, o participar de manera conjunta con el Gobierno, es por ello que al considerar un ajuste a la tasa final del costo de capital contrastando los niveles de

incremento de precios entre ambas partes contribuiría a una estimación más precisa sobre el costo propio de la región.

$$K_e ajustado = (1 + K_e) \times \left(\frac{1 + \pi_{región\ o\ país\ comparativo}}{1 + \pi_{país\ objetivo}} \right) - 1$$

$\pi_{\text{región o país comparativo}}$: la inflación proyectada del país comparativo.

$\pi_{\text{región o país comparativo}}$: la inflación proyectada del Perú.

El presente ajuste de la volatilidad de los precios se da con el objetivo de ajustar los niveles de inflación de ambos países a un común denominador, en este caso a los niveles de Sol Peruano, ya que los valores que serán analizadas están en moneda nacional.

3.1.4. Costo de Deuda

Para el cálculo del costo de la deuda e implementarla junto con el costo de capital, es importante considerar que dicha estimación tiene que ser segregada del pago por impuestos de intereses. El pago de impuestos se sustrae para la toma de decisiones debido a que es considerado un egreso de dinero del cual no forma parte de los beneficios ni costos para las partes de interés.

$$K_d = r_d \times (1 - T)$$

r_d: tasa de deuda ponderada

T: tasa de impuestos

3.1.5. WACC

La tasa WACC es la tasa final para el cálculo de la tasa de descuentos para las valorizaciones de proyectos. Existiendo diferentes fuentes de financiamiento, es

importante segregar y ponderar una tasa específica para poder determinar el costo del tiempo durante el cálculo del valor presente de un determinado proyecto.

$$WACC = \left(\frac{E}{D+E} \times K_e\right) + \left(\frac{D}{D+E} \times K_d \times (1-T)\right)$$

E/(D+E): Distribución (peso) del patrimonio sobre el total

D/(D+E): Distribución (peso) de la deuda sobre el total

T: tasa de impuestos

3.2 Enfoque a la estimación de los flujos económicos

Anteriormente hemos abarcado el análisis teórico de las tasas ajustándolo a parámetros de exposición al riesgo en ámbito específico, para mercados emergentes. Pero, no son los únicos ajustes que considerar. Los flujos de caja también pueden ser ajustados a parámetros de riesgos sin llegar al error de doble estimación, realizando una correcta simulación de Montecarlo y estimando correctamente los escenarios del modelo. A continuación, presentaremos la base teórica en donde se cimentará el presente caso de estudio para la valorización de la empresa.

3.2.1 Factores de influencia

3.2.1.1 Gobierno corporativo

Si un Directorio o los gerentes de una empresa tienen un mal desempeño de gestión sobre la empresa y toman malas decisiones que conllevan a malas prácticas, mayores gastos o pérdidas económicas, por consecuencia, todos los niveles de ingresos y gastos empeorarían, incluyendo el crecimiento económico ($g\%$) y el nivel de reinversión de resultados.

Estas malas prácticas son más frecuentes de lo que uno podría asumir, independientemente de provenir de un mercado desarrollado o emergente. En el año

2010, la bancarrota de la reconocida empresa financiera Lehman Brothers arrastró a los Estados Unidos a una crisis financiera por malversación de activos financieros y alterar los reportes de información financiera. En el año 2015, se descubrió que una reconocida empresa financiera alemana estuvo envuelta en el lavado de activos valorizado en $10 billones de dólares americanos, al realizar operaciones con el tipo de cambio con la moneda rusa. En el año 2023, China enfrentó una crisis inmobiliaria por alterar los reportes de ingresos por un valor mayor de $78 billones de dólares americanos por la inmobiliaria Evergrande lo que conllevo a liquidarse y afectar significativamente a todos los inversionistas, siendo las más afectadas las personas naturales que alocaron gran parte del mantenimiento de sus pensiones y jubilaciones en dicha empresa.

3.2.1.2 Brechas de información económica

Como fue mencionado anteriormente, la falta de información financiera pública y/o barreras en la adquisición de ellas, son parámetros críticos al momento de considerar la valorización de una determinada empresa. Dichos problemas suelen ser más común en los mercados emergentes.

La adopción a las normas IFRS para un lenguaje financiero común sirve para la presentación de la información financiera de manera global y, además, es usada como base para la determinación de la renta imponible según las normas de la ley tributaria la cual es reforzada por la SUNAT. Existen ciertas discrepancias en cuanto al reconocimiento y a la valorización de los activos que resultan en diferencias temporales y permanentes.

Una diferencia fundamental yace durante el cálculo del valor razonable contra el costo histórico. La Ley del Impuesto a la renta favorece el método del costo histórico para considerar la capacidad contributiva a los impuestos. En contraste, las NIIF’s dan mayor importancia a las estimaciones del valor presente sobre mediciones futuras. En consecuencia, surgen las diferencias temporales y permanentes. Es por ello que si una empresa presenta en sus estados financieros las diferencias económicas mencionadas, es necesario localizar y calcular la fuente de cada parte y realizar la conciliación económica respectiva.

Lamentablemente no siempre se publica una información completa sobre los cálculos de las diferencias económicas. Pero existen maneras de extrapolar información mediante diferentes reportes financieros. Por ejemplo, la manera común para adquirir información respecto al CAPEX es mediante el estado de flujo de efectivo, pero en caso de que no sea viable por falta de detalle, una alternativa sería extraer información del estado de situación financiera, en las notas sobre las depreciaciones, y analizar los gastos por periodos. Similarmente, en los casos que no se presente mayor detalle sobre las tasas de impuestos, dicha información puede ser extrapolada revisando los impuestos pagados y por pagar en el estado de resultados.

Otro escenario común se refleja cuando es complicado determinar el valor de una compañía por falta de información crítica. Para ello, es posible extraer información de la industria o compañías del mismo rubro que sí poseen dicha información. En el hipotético caso que durante el desarrollo de un análisis financiero no se puede obtener suficiente información respecto a la parte no líquida del capital de trabajo, como las cuentas por pagar o cobrar en créditos, dicha información puede ser extrapolada determinando un promedio sobre la industria, como un término referencial.

El criterio más importante al momento de buscar información alternativa consiste en mantener una linealidad de sentido común económico entre la información existente y la que se quiere implementar para el análisis. Si una empresa indica en su reporte financiero un alto nivel de crecimiento económico (g%) sin mayor detalle al respecto, se asumiría que el nivel de reinversión es alto, para mantener la linealidad de la idea, pero siempre sustentada por estudios de valor fundamental.

3.2.1.3 Riesgo de discontinuidad de operaciones

Una de las mayores preocupaciones de un inversor extranjero en un mercado emergente es el riesgo de que la empresa sea expropiada o nacionalizada por cambios en la estructura política, legal y social; y otros riesgos impredecibles como un ataque terrorista y los desastres naturales. Según Aswath Damodaran (2008), aunque sea debatible incorporar dichos riesgos ajustando las tasas del costo de capital y deuda, es muy complicado incorporar dichos riesgos en el beta o en una tasa específica que alterarían por completo

los flujos de caja. Pero existe una alternativa estadística que podría incorporar dichos riesgos en el momento de la valorización: los árboles de decisiones (p. 25).

3.2.2 Métricas de valorización

Después de determinar la importancia de los factores de influencia, incorporaremos en esta sección las métricas de valorización más comunes:

Flujo de Caja Libre

El flujo de caja libre del proyecto es una estimación de los valores económicos reales sobre el cual opera la entidad. Para ello se toma en consideración el flujo de caja operacional como base y se adiciona o sustrae conceptos económicos no monetarios.

$$FCL = Resultado\ neto + gastos\ no\ monetarios - \Delta incremento\ sobre\ el\ capital\ de\ trabajo - \Delta CapEx$$

Siendo los gastos no monetarios, los gastos por depreciación y amortización, las cuales no son una salida real económica, sino una estimación conceptual; las variaciones sobre el capital de trabajo incluyen las cuentas de cuentas por cobrar, inventarios y cuentas por pagar; y por último, las variaciones en el CapEx que implican los cambios sobre los niveles de inversión en la cuenta de propiedades, plantas y equipos del activo fijo.

Valor Actual Neto

El VAN (Valor Actual Neto) indica niveles de ingresos futuros calculados al presente (t_0), lo cual sirve para determinar la rentabilidad de un determinado proyecto como un punto de referencia para la toma de decisiones de tomar o no el proyecto.

$$VAN\ del\ proyecto = \sum_{t=1}^{N} \frac{CF_t}{(1+r)^t} - Inversión\ Inicial$$

CF_t = Los flujos de caja del periodo *t*

r = Tasa de descuento

N = Vida esperada del proyecto

La regla de decisiones se basa en tomar en comparación los niveles esperados de resultados sobre los VAN de los proyectos, siendo:

NPV > 0	Tomar el proyecto
NPV < 0	Rechazar el proyecto

Tasa interna de retorno

La TIR (tasa interna de retorno) es una alternativa para el cálculo del punto de quiebre, en porcentaje, sobre un determinado proyecto, ya que toma como referencia que los flujos descontados tengan un VAN igual a cero.

$$VAN_0 = \sum_{t=0}^{N} \frac{CF_t}{(1+TIR)^t}$$

VAN_0: Valor actual neto igual a cero

CF_t: Flujo de caja del periodo *t*

t: periodo

La toma de decisión se basa en que la TIR tiene que ser mayor a la tasa en comparación, usualmente tomando una tasa de similar tiempo de vida. La tasa

comparativa más común que se toma como punto de referencia es la tasa de retorno promedio del benchmark.

Pero debido a que nuestro caso de estudio no sigue una linealidad de ingresos monetarios constantes o mensuales, siendo los ingresos periódicos según las fechas de entrega de los trabajos de avance de los proyectos, lo cual varía entre tres a más meses, dicho enfoque de análisis para el punto de quiebre quedaría descartada por motivos de limitaciones a evaluar flujos de caja que varían entre positivo y negativo durante los periodos.

Valor residual del proyecto

El valor residual de un proyecto o empresa es el valor monetario calculado que se espera recibir al momento de cerrar operaciones de una sede o proyecto. Para el presente caso de estudio, así como fue explicado durante los capítulos anteriores, la propiedad del proyecto ni la existencia del consorcio pasa a manos de una diferente entidad, sino que el proyecto es culminado cuando se cumple la función de proveer al cliente (el Estado) el trabajo (obra/proyecto).

Entonces, al momento de la culminación del proyecto, el valor de recupero tomaría forma de ser una retribución monetaria a las partes consorciadas por transferencia de los activos netos al valor de mercado.

$$Valor\ de\ recupero_n = Activos\ netos\ al\ valor\ de\ mercado_n - Costos\ por\ disposición\ de\ activos$$

n: término del periodo

Valor del proyecto

Para culminar, el valor del proyecto tomaría forma considerando todas las fórmulas mencionadas anteriormente.

$$Valor\ de\ la\ Firma = \sum_{t=1}^{N} \frac{CF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{Valor\ terminal_n}{(1+WACC)^n}$$

WACC: Costo de capital ponderado

3.3 Parámetros estadísticos

Una vez determinada la metodología que se adoptará para el cálculo del Flujo de caja, se tiene que incorporar ajustes a las variables estadísticas que tengan un impacto significativo a los resultados de los estudios.

3.3.1 Proyecciones de ingresos futuros

Las implicancias al tomar una base de datos históricos es que se espera que el mismo patrón económico se mantenga, la cual es la falacia principal. Es por ello que se recomienda considerar los siguientes dos factores al momento de realizar las proyecciones económicas.

La volatilidad de los retornos históricos

No todas las empresas reportan retornos de capital en niveles estables ni concisos. Especialmente para los proyectos con un tiempo de vida establecida que expira al momento de la culminación del trabajo por la que fue contratada por el Estado.

También, el retorno sobre el patrimonio tiende a tener mayor volatilidad en comparación a los retornos de capital, esto debido a que el costo de deuda y el nivel patrimonial de los consorciados influyen directamente sobre los resultados económicos del proyecto.

Regresiones

Las regresiones sirven para determinar la relación entre una variable dependiente con una o más variables dependientes. Entonces, brinda soporte estadístico para poder predeterminar un comportamiento durante las proyecciones mediante la estimación de una pendiente constante y variable. Estas contribuyen a determinar para los modelamientos los valores constantes y pendientes sobre el comportamiento de las variables de estudio junto con un análisis de error sobre la formulación de la ecuación algebraica. Dicha fórmula contribuye a determinar el patrón estadístico para poder predeterminar las proyecciones de flujos de caja con mayor certeza matemática.

Existen diversas tipologías en la formulación de las regresiones: lineal, exponencial, logarítmica, polinómica y entre otros. A continuación, se presenta la regresión lineal múltiple y la polinomial la cual es usada para considerar múltiples variables:

$$Y_L = a + b_1X_1 + b_2X_2 \ldots + b_tX_t + u$$

$$Y_p = a + b_1X_1 + b_2X_1^2 + b_3X_2 + b_4X_2^2 + b_5X_1X_2 \ldots + u$$

Y_L: Valor de la regresión lineal (valor independiente)

Y_p: Valor de la regresión polinomial (valor independiente)

b_t: coeficiente de la variable t

X_t : Valor dependiente t

a: Valor constante o pendiente-y

u: regresión residual o margen de error

En el caso hipotético en donde los comportamientos no compartan relación entre las variables de estudio, se recomienda buscar alternativas para el desarrollo de la proyección. Para variables con baja correlación pero que mantienen un comportamiento visiblemente constante, podría ser proyectada con el modelo autorregresivo, el cual el análisis toma la misma variable, pero en periodos consecutivos (t vs t-n):

$$Y_a = a + b_1 Y_{t-1} + b_2 Y_{t-2} + \cdots + b_n Y_{t-n} + u$$

Y_a: Valor del modelo autorregresivo (valor independiente)

b_t: coeficiente de la variable t

Y_{t-n} : Valor dependiente t-n

3.3.2 Beta

El coeficiente beta (β) indica la volatilidad de una determinada empresa en comparación del mercado. Para el presente caso de estudio, el proyecto que opera por medio de un consorcio tiene el mismo comportamiento de una empresa, motivo por el que se toma en consideración el beta y sus ajustes respectivos como tal.

$$Coeficiente\ Beta\ (\beta) = \frac{Covarianza\ (R_i, R_m)}{Varianza\ (R_m)}$$

R_e: retorno del activo i

R_m: retorno del mercado o industria

El nivel de coeficiente beta indica la sensibilidad de una determinada empresa o proyecto sobre el mercado, lo que se entiende de los resultados del cálculo de la siguiente manera:

Beta (β) > 1	Indica que la volatilidad del proyecto es mayor al del mercado.
Beta (β) = 1	Indica que la volatilidad entre el proyecto con el mercado es la misma.
Beta (β) < 1	Indica que la volatilidad del proyecto es menor al del mercado.
Beta (β) < 0	Indica que se tiene una correlación inversa a la del mercado.

Entonces, debido a que para determinar el beta se necesita una extensa base de datos para una correcta determinación del coeficiente, existe un método para determinar

el beta interno. Consiste en tomar el promedio de la industria y ajustarla al proyecto tomando en cuenta el nivel de distribución de deuda capital e impuestos.

$$\beta_L = \beta_u\big(1 + (1 - t)(D/E)\big)$$

β_L: Beta apalancado

β_u: Beta desapalancado

t: tasa de impuestos

D/E: ratio de deuda capital

3.4 Simulación Montecarlo

La simulación de Montecarlo contribuye a los estudios estadísticos con la creación de escenarios considerando múltiples variables y parámetros. En el ámbito de las finanzas proveen a los estudios con estructuras de escenario económico bajo criterios de niveles de confianza en múltiples escenarios, determinando los márgenes de errores, desviaciones estándares, medias, modas, niveles de curtosis y asimetrías.

Un dato preliminar que se necesita determinar es el número de simulaciones que se desea realizar, la cantidad de simulaciones determinará la cantidad de escenarios que se quiera crear bajo parámetros estadísticos que se explicará posteriormente. Mientras mayor sea la cantidad modelada, tendrá mayor probabilidad de abarcar el universo de la data. De esta manera, los resultados de la modelación determinarán con mayor precisión los datos estadísticos como la desviación estándar, la media, los percentiles y entre otros.

Para la creación del modelo para la simulación de escenarios, primero, se tiene que determinar datos de entrada. Los datos de entrada son las bases de parámetros que determinarán la simulación y dependiendo de qué tipo de distribución sigue el estudio, se determinan las variables necesarias para el cálculo respectivo.

Existen múltiples tipos de distribuciones para realizar la simulación de escenarios: distribución normal, binomial, chi-square, exponencial, F, Gamma, lognormal y entre muchas más. Una de las distribuciones más comunes que se considera es la distribución normal, en donde se toma la desviación estándar y la media, como dato de entrada. Para ello, se tiene que determinar la media y la desviación estándar de la variable de estudio. Si se analizara, por ejemplo, el comportamiento de los gastos operativos en el tiempo, se

extraería una muestra significativa de los datos y evaluar el nivel de desviación estándar y la media de ella, y con ello tomarla como base de dato para la distribución de la variable de entrada.

Otra alternativa, en caso de que no se tenga la data de la desviación estándar ni la media, es la distribución triangular, en donde toma como datos de entrada el punto máximo, punto mínimo y el punto de mayor probabilidad (la moda). Entonces, dependiendo del tipo de información que se tenga, se podrá escoger la distribución correspondiente.

Además, al momento de estructurar el modelo, se toma la formulación de los datos de entrada, para que, en el momento de la simulación de escenarios, se tome cada escenario posible con un VAN diferente. Entonces, en el caso de tomar una simulación de 100,000 escenarios, cada escenario contendría un VAN propio, y al agrupar el total de los posibles valores VAN en un gráfico de Montecarlo, se podría analizar el resultado más preciso, determinando un valor final bajo criterios de niveles de confianza y otros datos estadísticos de estructura del estudio mencionadas en el primer párrafo.

Consecuentemente, para la data de salida, se toma la formulación final en el cual, en nuestro caso de estudio sería el VAN del proyecto estimado. La formulación final consiste en la estimación del VAN de la proyección modelada, siendo ésta el resultado final que se brindará a las partes de interés a determinar el interés de tomar el proyecto o no.

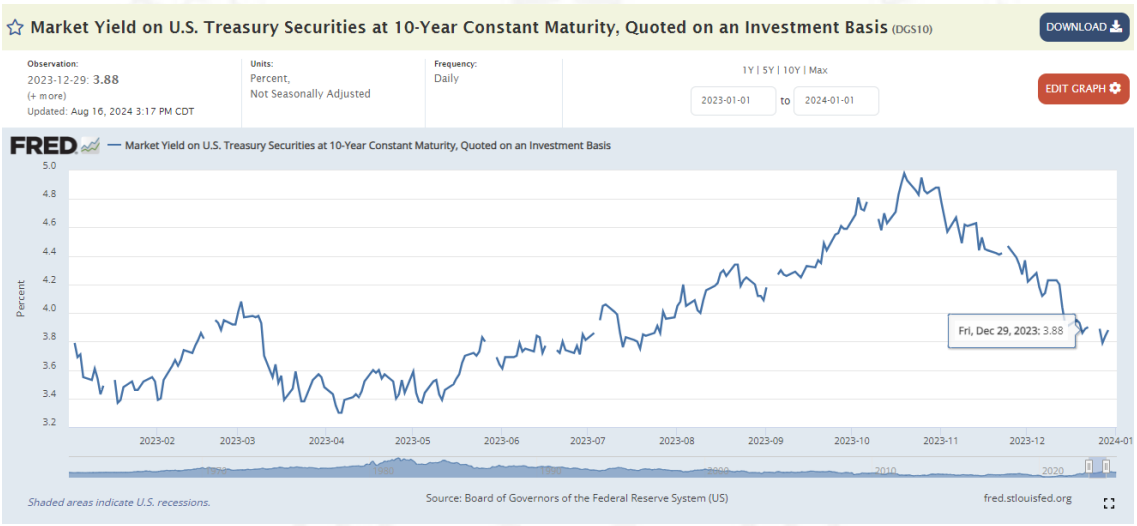
Dichos resultados estadísticos ayudan al trabajo de estudio a determinar las valorizaciones con sus respectivos niveles de probabilidad, lo que sirve para ayudar a tomar una mejor decisión sobre cualquier tipo de proyección bajo los intereses del directorio o gerencia. Desde la perspectiva de un inversor extranjero, se podría concluir los ingresos, costos y gastos estimados bajo una proyección modelado estadísticamente, contribuyendo a entender el nivel de envolvimiento económico y resultados esperados, además de los márgenes de error y la probabilidad de recaer en gastos imprevistos.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DEL CASO

El desarrollo del caso se distribuirá desde la misma manera al capítulo 3, comenzando por el cálculo de la tasa del costo del capital para que posteriormente se pueda extraer los flujos de caja y determinar el valor del proyecto, tomando en cuenta cada variable explicada en la base teórica.

Figura 4.1

Curva de rendimiento de los bonos del tesoro público EEUU al 31 de Diciembre 2023



Nota. de la Página Oficial del Banco de Reserva Federal de St. Louis, por el Banco de Reserva Federal de los Estados Unidos (https://fred.stlouisfed.org/series/dgs10)

Tomando en consideración que el nivel de la volatilidad de la curva de rendimiento de los bonos del tesoro público de los EEUU de 10 años a más, son más estables y además de que se ajusta al nivel de vida de nuestro proyecto, se toma como referencia para la determinación de la tasa libre de riesgo, la tasa de 10 años. En este caso, la tasa libre de riesgo (R_f) sería de 3.88% anual. Consecuentemente, para el cálculo de la tasa del riesgo país se considera para la estimación, el diferencial entre la deuda externa en dólares de los Estados Unidos y el rendimiento de la tasa libre de riesgo con un periodo similar de madurez, además del nivel ajustado de PBI del país.

Tabla 4.1

Base de datos sobre estimaciones de las tasas de descuentos: Prima por riesgo de otros mercados, segregación por regiones

País	*PBI (en millones) del 2022*	*Calificación Moody's*	*CDS Soberano*	*Riesgo de Default Ajustado*	*Premio por Riesgo Patrimonial*	*Premio por Riesgo País*	*Tasa de Impuestos*
Peru	***242,631.57***	***Baa1***	***1.37%***	***1.74%***	***6.94%***	***2.34%***	***29.50%***
EEUU	***25,439,700.00***	***Aaa***	***0.58%***	***0.00%***	***4.60%***	***0.00%***	***25.00%***

Nota. Adaptado de Data Archives: Risk Premiums for Other Markets 1/23, por Aswath Damodaran (https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/archives/ctryprem22.xlsx)

Entonces tomando la tasa del premio por riesgo país ajustado del 2.34% para el cálculo del costo de capital ajustado, después del ajuste por sensibilidad al mercado peruano determinaría la tasa adicional a considerar para las tasas de descuento.

Para el cálculo de la sensibilidad lambda, se debe tomar en cuenta dos factores esenciales: el nivel de ingreso sobre un país en comparación de su cartera total y el nivel de ingresos promedio en el país. La empresa transnacional de construcción e ingeniería, del cual se toma como base para el estudio del caso, obtiene sus ingresos en diferentes partes del mundo y la totalidad de sus ingresos ascendieron a 417.85 millones de dólares por último periodo anual del 2023, según los estados financieros consolidados públicos. Además, los niveles de ingresos que genera en el Perú representan un aproximado de 5.86 millones de dólares, representando solo un 1.4% de sus ingresos totales. A continuación, tomaremos como muestras los niveles de ingresos del 2023 en el Perú de las tres empresas extranjeras de construcción e ingeniería más grandes y conocidas.

Tabla 4.2

Cuadro de datos comparativos para el cálculo del lambda (λ_j)

Empresa	Ingresos en Perú (en millones, en USD)	Ingresos en Perú (%)
Aenza	1,131.97	89%
Cosapi	316.07	99.7%
HV Contratistas	47.03	9.43%

Tabla propia

Se tomaron como muestra:

- Aenza, empresa constructora del grupo Graña y Montero, tiene operaciones en Chile, Colombia y Perú.
- Cosapi mantiene operaciones en Panamá, Bolivia, Chile y Perú.
- HV Contratistas mantiene operaciones en el Caribe, China, Panama, Chile, Colombia y Perú.

Asumiendo que la muestra representa un nivel comparativo significativo para el cálculo de la sensibilidad lambda, el nivel de ingreso promedio para las empresas extranjeras del sector en construcción e ingeniería de infraestructura en el Perú sería aproximadamente un 66.04%, como promedio simple.

Tomando como base comparativa los datos financieros del mercado del sector de ingeniería y construcción, se extrae la siguiente información relevante para la estimación del beta y los costos de financiamiento promedio:

Tabla 4.3

Costos de financiamiento promedio del sector de Ingeniería y Construcción

País o Región	*Número de Compañías*	*Beta*	*Costo de Capital*	*E/(D+E)*	*Dev. est. de acciones*	*Costo de Deuda*	*Impuestos*	*Costo de deuda después de impuestos*	*D/(D+E)*
EMEA	876	1,10	14,54%	39,24%	35,80%	8,16%	13,28%	6,18%	60,76%
EEUU	43	1.20	10.99%	75.99%	35.17%	5.50%	13.30%	4.13%	24.01%

Nota. Adaptado de Data Archives: Cost of Capital of Indutry 1/23, por Aswath Damodaran (https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/archives/waccemerg22.xls)

Debido al corto rango de muestra que se podría extraer del mercado de infraestructura peruana, se toma una base de datos más extensa, tomando muestras dentro de la región LATAM como base comparativa. En base a ello, se determinan las tasas promedio mostradas en la anterior tabla del costo de capital, costo de deuda, beta y desviación estándar con una muestra de 876 compañías. Para los datos del mercado de EEUU se extrae la información completa.

Tabla 4.4

Betas promedios del sector de Ingeniería y Construcción

País o Región	***Número de Compañías***	***Beta desapalancado promedio***	***Beta apalancado promedio***	***Correlación promedio del mercado***
EMEA	876	0.67	1.10	16.64%
EEUU	43	1.02	1.20	39.10%

Nota. Adaptado de Data Archives: Total Beta by Industry sector 1/23, por Aswath Damodaran (https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/archives/totalbetaemerg22.xls)

Además de las tasas, se extraen de las mismas empresas los promedios betas desapalancados y apalancados para poder realizar los ajustes durante el cálculo del costo de capital.

Debido a que todos los proyectos en el caso de estudio no manejan deudas y todo tipo de financiamiento viene directamente de los precios de los contratos de licitaciones con el Estado, la distribución de D/E quedaría sin efecto, tanto como los costos de deuda. Por ende, el ajuste de betas por apalancamiento $\beta_L = \beta_u$ debido a que no existe distribución D/E, implicando que todo el riesgo es asumido por los costos de capital.

Entonces, la fórmula del CAPM ajustada por lambda sería:

$$K_e = R_f + \beta_i \times [E(R_m) - R_f] + (\lambda_j) \times CRP$$

$$K_e = 3.88\% + 1.02 \times [10.99\% - 3.88\%] + \left(\frac{1.4\%}{66.04\%}\right) \times 2.34\%$$

$$K_e = 11.1818\%$$

El Costo de capital estimado aparenta ser bajo si se contrasta con otros niveles de K_e, pero para este estudio de caso es razonable debido a que la empresa del cual se toma como objeto de estudio, los ingresos que obtiene a través de nuestro territorio nacional es muy bajo, con solo un 1.4% en representación a los ingresos totales que genera dicha empresa. Además, virtualmente la empresa no presenta riesgos significativos por insuficiencia de liquidez debido a que dichos contratos de construcción e ingeniería de infraestructura son originados por acuerdos G2G (gobierno a gobierno) en el cual la participación de ambas partes para el desarrollo del proyecto está solventada por los mismos gobiernos.

Una vez calculado el costo de capital, teóricamente se procedería con el cálculo del costo de deuda, pero como fue indicado anteriormente, los proyectos son financiados con los precios de licitaciones presentadas en las cláusulas del contrato con el Estado.

En caso existiera un préstamo entre la empresa de ingeniería con el consorcio, dicha transacción deberá seguir las consideraciones presentadas en la NIIF 13 respecto a la valorización de los activos o préstamos al valor razonable, siendo éstas al valor de mercado. En caso contrario, de adquirir un préstamo de una entidad financiera, se calcularía en base a las tasas de préstamos según las políticas bancarias de tasas a empresas. Debido a que nuestro en nuestro caso, la empresa desarrolla sus operaciones solo con financiamiento de capital y no existe deuda financiera de por medio, el costo de capital (K_e) sería tomada como referencia en el cálculo en remplazo del WACC.

Consecuentemente al cálculo del costo de capital, para poder aterrizar la tasa al valor real para la determinación de la valorización del proyecto, se realiza un ajuste por la inflación comparativa para alinear los valores económicos de ambos países.

Tabla 4.5

Tasas de inflación del año 2000 al 2029

Año	Peru	EE. UU.	Año	Peru	EE. UU.
2000	3,8%	3,4%	2015	3,5%	0,1%
2001	2,0%	2,8%	2016	3,6%	1,3%
2002	0,2%	1,6%	2017	2,8%	2,1%
2003	2,3%	2,3%	2018	1,3%	2,4%

2004	3,7%	2,7%	2019	2,1%	1,8%
2005	1,6%	3,4%	2020	1,8%	1,2%
2006	2,0%	3,2%	2021	4,0%	4,7%
2007	1,8%	2,9%	2022	7,9%	8,0%
2008	5,8%	3,8%	2023	6,3%	4,1%
2009	2,9%	-0,3%	2024	2,3%	2,9%
2010	1,5%	1,6%	2025	2,0%	2,0%
2011	3,4%	3,1%	2026	2,0%	2,1%
2012	3,7%	2,1%	2027	2,0%	2,1%
2013	2,8%	1,5%	2028	2,0%	2,1%
2014	3,2%	1,6%	2029	2,0%	2,1%

Nota. Adaptado de la base de datos sobre las tasa de inflación, CPI promedio, por el Fondo Monetario Internacional (https://www.imf.org/external/datamapper/PCPIPCH@WEO/USA/PER)

$$K_e ajustado = (1 + K_e) \times \left(\frac{1 + \pi_{región\ o\ país\ comparativo}}{1 + \pi_{país\ objetivo}}\right) - 1$$

$$(1 + 11.1818\%) \times \left(\frac{1 + 2.1\%}{1 + 2\%}\right) - 1$$

$$K_e = 11.2908\%$$

El objetivo del ajuste por la inflación consiste en nivelar los valores monetarios bajo un mismo término inflacionario entre el país de operación, Perú, y el país en comparación, EEUU. Si fuésemos a comparar la inflación del Perú con un país que tuviese una inflación del 20% anual, coherentemente concluiríamos que el valor monetario del proyecto al término del proyecto no sería igual para ambos países, siendo uno más estable que el otro.

Entonces, tomando como referencia la proyección de las tasas de inflación del Perú y de EE. UU., se realiza un ajuste al Costo de Capital para representar la tasa con el cual se estima que el K_e ajustado es de 11.2908%.

Para empezar el análisis de los flujos de caja se toma como base de datos económicos del proyecto en donde se puede visualizar en el Anexo 1: Estado de Resultados del proyecto del 2019 al 2023, se realizará el respectivo cálculo de las proyecciones considerando los comportamientos de las variables agrupadas por

naturaleza de la cuenta contable para las proyecciones de los ingresos, los costos directos y los gastos operacionales.

Respecto a los ingresos del proyecto, éstas siguen un cronograma de pago según indicado en los TDRs (términos de referencia) del contrato de licitación con el Estado, el cual tiene predeterminado los pagos en porcentaje sobre el valor total según el avance del proyecto. Por otro lado, los niveles de ingresos por entidades relacionadas (consorciados) son esporádicas y puntuales, en el sentido que los servicios brindados son para cumplir labores específicas y presentadas durante el momento, no teniendo una secuencia ni estabilidad de servicios. Debido a que no son predecibles y además, el nivel de dichos ingresos representa solo un 0.5% de los ingresos totales, para efectos de simplicidad para el desarrollo de la modelación y valorización del proyecto, se desagregarán los ingresos por entidades relacionadas para la modelación de las proyecciones.

Es importante enfatizar que nuestra suposición sobre la proyección de los ingresos parte desde la premisa de que los periodos de ingresos mantendrán un intervalo similar al histórico, debido a que según los TDRs de los contratos no se indican fechas de pago y los ingresos predeterminados se entregan según acorde a las entregas de los avances del trabajo al Estado bajo los parámetros y requerimientos indicados en el contrato.

Entonces, tomando como el cronograma de pago según los TDR's del Contrato del Anexo 2 en referencia a los niveles de ingresos totales, se evaluará la distribución de los gastos directamente relacionadas para la evaluación de la regresión más adecuada y poder realizar la proyección respectiva.

Se presenta un resumen de las regresiones en los comportamientos de los costos directos en proporción de los ingresos, según 3 alternativas, en el siguiente cuadro comparativo:

Tabla 4.6

Cuadro comparativo del Coef. de determinación R^2 y P-value.

	Coef. R^2	***P-value***
Regresión Lineal	0,725563	0,0000
Regresión Polinómica	0,726315	0,8314
Regresión de Potencia 4	0,766334	0,1638

Tabla propia

Podemos observar que el coeficiente de determinación R^2, el cual identifica el nivel de proporcionalidad entre los ingresos y los costos directos, es relativamente media, pero se identifica mejor para la reducción de errores al determinar un nivel de estadístico *t* menor que el nivel de significancia simulada (α=5%). En este caso la alternativa que rechaza la hipótesis nula es la regresión lineal; quiere decir que la regresión calculada está estimada dentro de los parámetros de confianza, el margen de error no supera el 5%.

A continuación, se presenta el modelo de regresión lineal para los costos directos:

Tabla 4.7

Regresión estadística de los costos de servicios directo

SUMMARY OUTPUT	
Regression Statistics	
Multiple R	0,851799813
R Square	0,725562921
Adjusted R Square	0,710316417
Standard Error	289552,0838
Observations	20

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*
Intercept	-44116,240124	198663,7307	-0,222064893	0,82676341
INGRESO POR TERCEROS	-0,373471027	0,054138288	-6,898463951	0,0000

Tabla propia

El coeficiente de determinación R^2 indica el nivel de correlación entre las dos variables de estudio, con un nivel de 0.7256 sustentaría que los ingresos y los costos directos comparten un comportamiento relativamente similar. Pero, con una estimación del P-value menor al nivel de significancia (α) del 5% indicaría que la proyección no recaería en discrepancias económicas suficientemente significativas.

Además, se considerará los errores estándares del análisis de la regresión como punto variable en el momento de la simulación de escenarios al modelar las proyecciones para el cálculo del valor actual neto del proyecto.

Tomando en cuenta los coeficientes indicados en la Tabla 4.10, la formulación algebraica para la proyección de los costos de servicios directo sería la siguiente ecuación:

$$Y = -0.373471027x + 44{,}116.240124$$

Y: Costos de servicios directo

X: Ingresos

La ecuación formulada con la regresión estadística tiene como base un periodo de 6 años con datos trimestrales, teniendo 24 periodos en total.

Dicha fórmula es sustentada con el siguiente gráfico que se obtiene al proyectar un gráfico de dispersión lineal entre los ingresos y los costos directos:

Figura 4.2

Gráfico de dispersión entre los ingresos y los costos de servicio a terceros

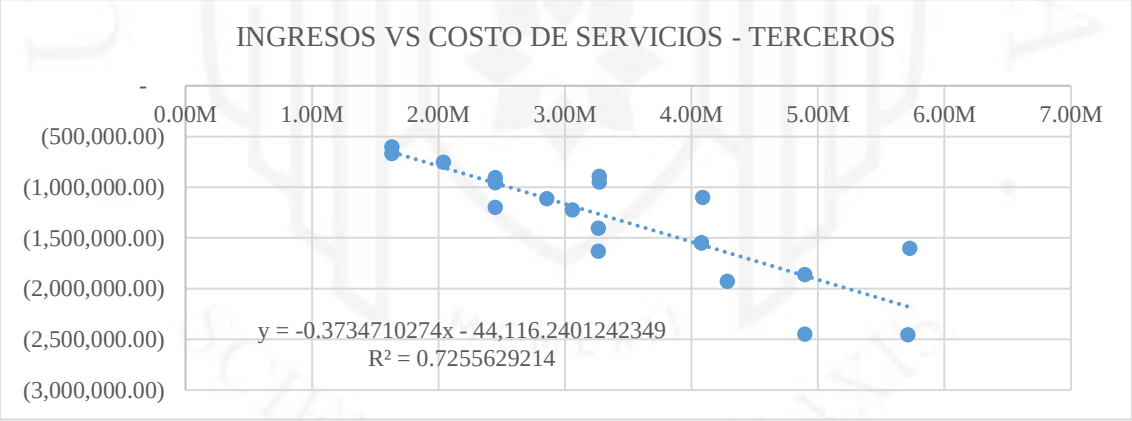


Figura propia

Como observamos en la Figura 4.2, la formulación de la ecuación por medio del análisis de regresión comparte el mismo resultado con el resultado obtenido mediante el gráfico de dispersión con la línea de tendencia polinómica de orden 2.

Entonces, tomando como referencia la formulación de la ecuación algebraica para proyectar los niveles de ingresos de los siguientes 6 años se obtienen los niveles de costos

directos proyectados presentados en el Anexo 3: Proyección de costos de servicios con la ecuación de regresión lineal.

Para validar que las proyecciones no tengan valores muy disparejos del histórico, presentamos en la Tabla 4.8 las medias geométricas, aritméticas y armónicas en comparación con el promedio de los valores proyectados, y como podemos observar el valor de cambio porcentual no se aleja del rango de medias históricas.

Tabla 4.8

Rango de medias comparativas históricas contra la proyectada

MEDIA GEOMÉTRICA	38.13%
MEDIA ARITMÉTICA	38.76%
MEDIA ARMÓNICA	37.47%
X^1 PROMEDIO PROYECTADO	38.31%

Tabla propia

Consecuentemente a esta sección, realizaremos el análisis de la regresión del total de los gastos operativos, pero debido a que para esta variable si contamos con los gastos mensuales (N=60), tomaremos la totalidad de la data para determinar una mejor pendiente y formulación para la respectiva proyección.

Tabla 4.9

Regresión estadística lineal de los gastos operativos

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.164916
Coeficiente de determinación R^2	0.027197
R^2 ajustado	-0.006936
Error típico	170918.811633
Observaciones	60

Tabla propia

El análisis de la regresión polinómica sobre los gastos operacionales indica que, en realidad, mantiene un bajo nivel de correlación con los ingresos con un R^2 de 0.027197. Es por ello que la proyección de los gastos operativos no puede tomar una

regresión lineal como modelo de regresión estadística. A diferencia de los costos de servicios directo, los gastos operacionales tendrán que ser evaluadas desde un enfoque al análisis de datas dispersas o también conocido como análisis de regresión no lineal.

Entonces, realizando el estudio del comportamiento de los gastos operacionales en base a una regresión autorregresiva, se obtiene el siguiente resumen de resultados:

Tabla 4.10

Cuadro comparativo de la regresión autorregresiva de tres periodos

	Coef. R^2	***P-value***
3 periodos	0.034547	0.1551
2 periodos	0.909193	0.0246
1 periodo	0.909507	0.2426

Tabla propia

Como se observa, el análisis para 2 periodos consecutivos presenta un nivel ligeramente aceptable con un R^2 de 0.909 y un nivel de P-value de 0.0246, siendo ésta menor al nivel de significancia del 5%.

En la Tabla 4.16, presentaremos los argumentos estadísticos respecto al análisis de regresión autorregresiva sobre los gastos operativos.

Tabla 4.11

Regresión estadística autorregresiva de los gastos operativos

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics	
Multiple R	0.953516282
R Square	0.909193301
Adjusted R Square	0.905891239
Standard Error	5168.788139
Observations	58

	Coefficients	*Standard Error*	*t Stat*	*P-value*
Intercept	-10845.51321	11935.48985	-0.908677679	0.367484945
X Variable 1	0.670787883	0.128173152	5.233450774	0.000002681

X Variable 2	0.294699835	0.127486627	2.31161371	0.024571058

Tabla propia

Entonces, considerando la Tabla 4.11 presentada, sobre el análisis de regresión autorregresiva de los gastos operativos, se construye la siguiente ecuación para la proyección respectiva:

$$Y = 0.2946998X_{t-1} + 0.6707879X_t - 10{,}845.51321$$

$X_{(t-1)}$: 1 periodo anterior al actual

$X_{(t)}$: Periodo actual

Por medio de la ecuación extraída del cuadro estadístico de regresión autorregresiva estructuramos las proyecciones de los gastos operacionales para los siguientes periodos, como se presenta en el Anexo 4: Proyección de los gastos operacionales con la ecuación de regresión autorregresiva.

Entonces, después de estructurar las proyecciones tomando los ingresos estimados, los costos directamente relacionados y los gastos operativos como base de dato económico, realizaremos los ajustes necesarios para el cálculo del Flujo de caja libre y la modelación respectiva.

Primero, para el cálculo del Flujo de caja libre, como se puede observar en los estados de resultados del proyecto, la empresa es financiada en su totalidad por capital, en lo que resulta que el resultado neto sería igual al EBIT después de impuestos. Además, debido a que el consorcio está obligado a pagar a sus proveedores según los contratos con las subconsultoras al momento de realizar la presentación de los trabajos y recibir los pagos por la Administración Pública del Estado peruano, realmente no mantiene históricamente cuentas por pagar ni por cobrar. Adicionalmente, debido a ser una empresa de servicios de consultoría de ingeniería, no mantiene inventarios. Entonces, la formulación tradicional quería reducida a la siguiente ecuación:

$$FCL = EBIT * (1 - t) + Dep.\&Amort.$$

Consecuentemente al cálculo del flujo de caja libre, la estimación del valor actual neto, que toma como referencia la tasa para el valor presente calculada anteriormente de 11.2908%, se estima por cuartiles debido a que los ingresos y los costos directos están presentadas por cuartiles históricamente, asumiendo que se mantendrá un comportamiento similar para los periodos posteriores. Otra suposición a considerar es que el proyecto mantendrá los mismos niveles de depreciación y amortización de los activos fijos de 35,188.08 como se indica en los estados de resultados. Adicionalmente, se asume que la tasa de impuestos no cambiará durante los siguientes periodos, siguiendo una tasa de 29.50% anual.

Entonces, tomando en consideración las suposiciones mencionadas, se determinarían los siguientes flujos de caja como base para el modelamiento de las proyecciones y el cálculo del Valor neto actual del proyecto. Una vez calculado el VAN por cuartil y por total, se toma como base para la simulación de escenarios con el software Risk Simulator. La proyección presenta los flujos de caja libre después de impuestos, y sus cálculos respectivos, y además del valor presente neto considerando la tasa del costo de capital calculada anteriormente.

La proyección de los flujos económicos tomará en consideración los márgenes de errores tomadas de los errores típicos extraídas de las regresiones calculadas anteriormente para los costos directos y gastos operativos, como se muestra en el siguiente resumen.

Tabla 4.12

Error típico de las regresiones de los costos de servicio y gastos operativos

	COSTO DE SERVICIOS - TERCEROS	GASTOS OPERACIONALES	CS + GO (TOTAL)
MARGEN DE ERROR (+)	289,552.08	5,168.79	- 59,136,336.25
MODELO BASE 0			- 66,209,637.18
MARGEN DE ERROR (-)	- 289,552.08	- 5,168.79	- 73,282,938.10

Tabla propia

Entonces, con la Tabla 4.12 se crea un escenario extremo negativo y otro positivo considerando los márgenes de error para los costos de servicios y los gastos operacionales con un monto aproximado de 289,552.08 y 5,168.79, respectivamente. El escenario positivo se asumiría una reducción en la estimación de sus costos por 289,552.08 y en

sus gastos de 5,168.79, y en el escenario negativo, se asumirían un costo mayor por dichas cifras.

Debido a que el análisis de la modelación se basa en los márgenes de errores, la variabilidad de ellas y el nivel de probabilidad de recaer en dichos gastos imprevistos, se toma como distribución la base triangular el cuál se acopla con la data desarrollada y recolectada. La data recolectada se basa en los puntos máximos y mínimos, mas no en la distribución y el comportamiento de cada cuenta contable, es debido a ello que para el desarrollo de la modelación se toma en cuenta la distribución triangular en el que se requiere sólo los puntos máximos y mínimos, las cuales si pudimos obtener con las regresiones estadísticas.

Entonces tomando como referencia las proyecciones con base a las regresiones estadísticas de los costos y gastos operativos presentadas en el Anexo 3 y 4, el cálculo de la tasa de descuento ajustada de 11.2908% determinada en la primera parte del Capítulo IV y el flujo de caja construido y presentado en el Anexo 1, se desarrolla la proyección preliminar del flujo de caja esperado, el cual se puede observar en el Anexo 5. Dicha proyección se considera como la data centrada en la moda (la más probable) debido al análisis previo en el que se determina mediante los análisis de regresión el cual tienen bajos niveles de significancia, con un P-value menor a 5% y un R^2 alto. Los ingresos, como fue mencionado anteriormente, es determinada en las cláusulas del contrato.

Las suposiciones que la modelación tomará en cuenta son: la tasa de impuestos se mantendrá a lo largo del periodo de la proyección, los niveles de depreciación y amortización se mantendrán en similares niveles y no existirá un financiamiento bancario de por medio durante el resto de la vida del proyecto.

Entonces con las suposiciones mencionadas y el análisis elaborado, la simulación se desarrollará con 100,000 escenarios, como fue explicado en el Capítulo III con un nivel de confianza del análisis de la simulación al 95% para reducir el nivel de error de muestreo.

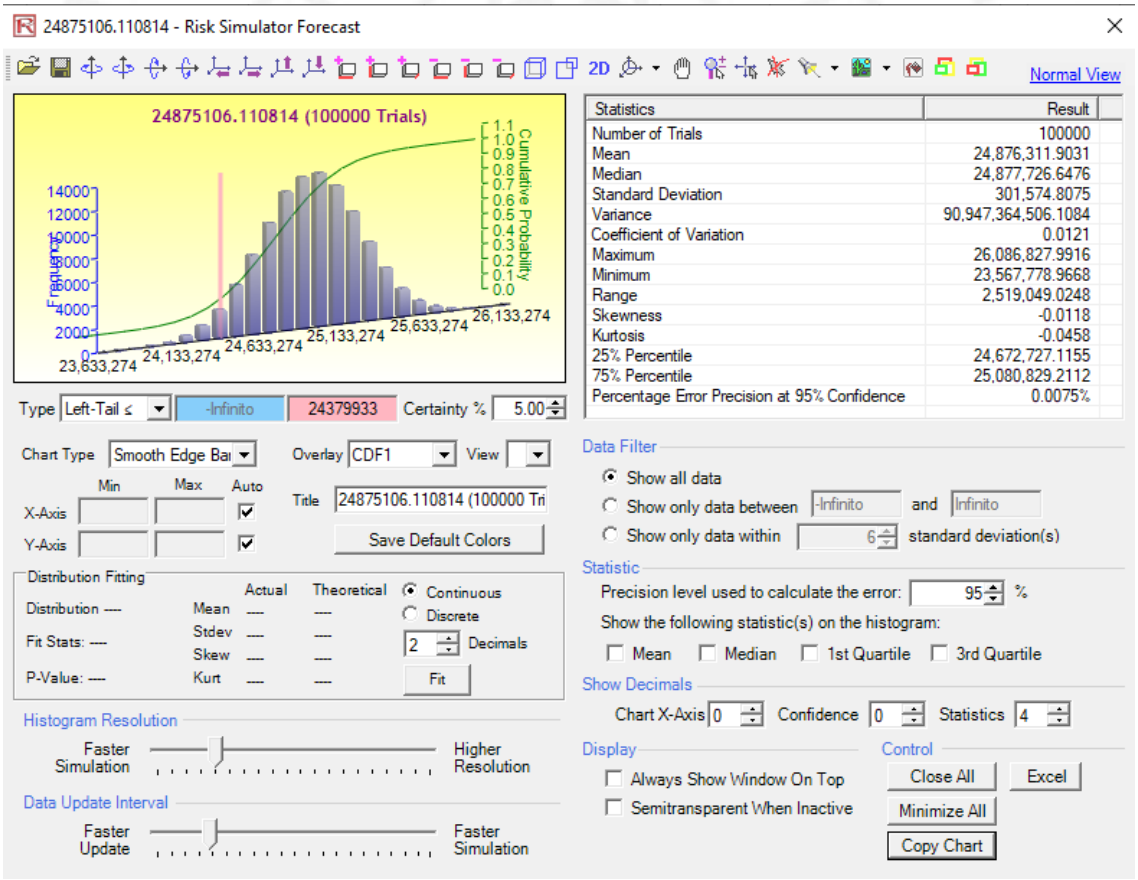
En el Anexo 5: proyección de los flujos económicos del 2024 al 2029, la zona de color verde indica los datos de entrada tomando un rango de posibilidades de resultados determinados en la tabla de márgenes de error en el que, durante la simulación se considerará cada periodo como punto de modelación con una distribución triangular, debido a que sí se tiene data del punto máximo, punto más probable (determinado con el

análisis de la regresión) y el punto mínimo, las cuales son consideradas como las variables de entrada de la modelación; y la zona amarilla indica el valor actual neto del proyecto como dato de salida. Aunque la distribución triangular sea un modelo básico para las simulaciones, se estima que los resultados del modelamiento no tendrán variaciones significativas debido a que las proyecciones son sustentadas por los análisis de regresión presentadas anteriormente.

Como resultado, se obtiene que la media esperada del valor actual neto del proyecto por los 6 años proyectados es de S/. 24,876,311.90 con una desviación estándar de S/. 301,574.81 y un rango entre S/. 26,086,827.99 como punto máximo y un S/. 23,567,778.97 como punto mínimo.

Figura 4.3

Resultado de las simulaciones de la proyección



Figuera propia

Debido a que el análisis sobre el modelamiento de escenarios presenta un coeficiente de variación del 1.21% y un error estimado porcentual de 0.75% al nivel de confianza del 95%, se puede asumir que los datos estimados están confiablemente modelados y, además, se puede asumir que los valores no presentarían una variación imprevista significativa sobre los resultados obtenidos.

Para el caso en que el consorcio quiera estimar el VAN de la cola mínima de la distribución del 5% menos probable (cola izquierda), el valor determinado del VAN es de aproximadamente de unos S/. 24,379,933. Esto quiere decir que en caso de probabilidad mínima en que algún escenario recaiga dentro del mínimo rango del 5% de probabilidad, se estimaría un valor del VAN como se puede observar en el cuadro rojo de la Figura 4.3.

Estos resultados obtenidos mediante una metodología más detallada y un modelamiento estadístico para precisar el valor actual neto contribuirían al capital extranjero en determinar los resultados del proyecto estimado bajo parámetros más concisos. Además, contribuiría a estimar las probabilidades de obtener un resultado con fundamento estadístico y económico, para así poder alocar una mejor provisión o cobertura en caso de que los resultados recaigan en escenarios diferentes a lo esperado.

CONCLUSIONES

El presente estudio de caso sobre la mejora para la metodología de la valorización del proyecto contribuye a todas las partes de interés, sea inversor, analista o estudiante académico, a determinar el VAN de una proyección desde una perspectiva extranjera, considerando factores importantes como los riesgos inherentes al país en donde se opera, el nivel de participación sobre dichos proyectos, correctas proyecciones de regresión con bajos niveles de significancia o margen de error y una modelación de escenarios para determinar los percentiles y resultados económicos probables. A continuación, se presentarán en orden, las conclusiones sobre los puntos de mejora para la metodología de valorización, según el estudio realizado:

- El presente estudio provee un seguimiento de la coyuntura macroeconómica de un país de manera cualitativa y cuantitativa, de manera continua, para poder determinar los riesgos al cual el proyecto esté expuesto. Además, poder cuantificar dichas exposiciones al riesgo contribuirían al proyecto a determinar mejor los costos de financiamiento de capital que se requiera para minimizar los saldos de provisión por gastos imprevistos.
- Desde una perspectiva de capital extranjero, se debe considerar una sensibilidad (λ_j) a los factores de riesgos sistémicos en el país de operación, es por ello que se considera ajustar la tasa de riesgo país en proporción al nivel de participación o magnitud del proyecto sobre los ingresos totales de la empresa. Sería incongruente asignar la totalidad del riesgo país para todo tipo de capital extranjero, independientemente del tipo de industria o del nivel participación de sus operaciones en dicho país. De esta manera, se puede asignar una tasa de riesgo país más razonable para el ajuste al modelo CAPM. En este caso de estudio, el ajuste al cálculo del costo de capital tradicional es de 0.0496% debido a que la participación y el nivel de ingresos de la empresa extranjera en el Perú es de tan solo 1.4%, pero para los casos de una empresa que genere la mayor parte de sus ingresos en el territorio nacional, tendría una mayor sensibilidad y, por ende, un mayor costo de capital.
- Para una empresa transnacional que opere en diferentes países del mundo es natural que brinde mayor importancia a los proyectos que le brinden mayores resultados en

comparación a sus resultados consolidados. Esta linealidad de razonamiento va a la par con la adición al cálculo del costo de capital que consiste en la sensibilidad de los niveles de ingresos (lambda) y el riesgo país, de esta manera se evitarían sobrestimaciones o subestimaciones de los costos de capitales según el nivel de participación e influencia de dichos proyectos.

- Es importante reconocer que el análisis de regresión de los comportamientos de los costos y gastos del proyecto contribuyen matemática y estadísticamente con bases cuantificables a la proyección. La formulación de las ecuaciones para las proyecciones es formada desde la premisa en presentar bajos niveles de significancia (P-value < 5%) que sustentan un menor margen de error. Con valores estadísticos de error para los costos directos y gastos operacionales de 0% y 2.457% respectivamente, como puede ser observado en la Tabla 4.7 y en la Tabla 4.11, se podría asumir que dichas estimaciones no impactarían al cálculo del VAN del proyecto con márgenes de errores significativos. De esta manera, los inversores podrían asegurarse de que las proyecciones son desarrolladas con un sustento y análisis suficiente que pueda validar la veracidad de las valorizaciones.
- El modelamiento contribuiría gran parte a las proyecciones con un análisis de los posibles resultados económicos, minimizando las probabilidades de errores de cálculo y desestimaciones monetarias. Además, con unos resultados de error de precisión del modelo, al 95% de nivel de confianza, de 0.75% y un coeficiente de variación del 1.21% sobre la media se determina que el VAN modelado es estimado con bajos niveles de imprecisión estadística. De esta manera provee a los inversores con resultados que tienen un sustento financiero y están estadísticamente validadas para mejorar la toma de decisiones en la gestión e inversión de capital.
- Este proceso provee a las partes de interés, sea una empresa inversora, una entidad financiera, alguna empresa consorciada, al Estado o al analista, una metodología que permite cuantificar los valores monetarios y los factores de riesgo y discrepancia para cada etapa de una valorización de un proyecto, de manera más concisa.

RECOMENDACIONES

Tomando como base el desarrollo del presente caso, se realizan las siguientes recomendaciones para tomar el presente modelo de mejora al proceso de la valorización del proyecto:

- La importancia de mantener un monitoreo constante a los factores de influencia como la coyuntura política, legislativo, económico y social, que afecten a la operatividad del proyecto. Pues, existen riesgos que naturalmente el proceso de estimación de tasas no cuantifica y requieren por naturaleza un análisis y criterio personal y profesional. Es por ello que se recomienda la adición del riesgo lambda contribuiría a las estimaciones de tasas de descuento con un ajuste que refleje la exposición del riesgo de un proyecto o empresa al mercado actual.
- Es recomendable considerar el enfoque estadístico y el modelamiento respectivo de las proyecciones para poder determinar las variaciones económicas que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto, y la gestión económica pueda ser más eficiente al manejar sus recursos monetarios. Evaluar el tipo de regresión apropiada de las variables de estudio para la formulación de la ecuación de las proyecciones, considerándose un R^2 alto y P-value menor al 5%, proveería a cualquier estudio el sustento estadístico para validar que las proyecciones son desarrolladas con una base estadística más precisa, en contraste de realizar proyecciones con inferencia propia sin sustento. Además, proveería un punto de referencia para poder evaluar el nivel de pérdida esperada y la gestión de provisiones.
- El proceso de la metodología propuesta puede ser replicada y utilizada para otros tipos de proyectos con capitales extranjeros sin complicaciones, debido a que la mayor parte del proceso de valorización requiere de información pública y propio de la empresa. Además, de esta manera, la valorización es más precisa ya que considera cuestiones recurrentes como el nivel de la exposición al riesgo total del mercado en donde se opere, el cual afecta directamente al nivel de los costos de financiamiento de los inversores; y la determinación de los niveles de variación económica esperada o desestimación de la valorización de los proyectos.

REFERENCIAS

Damodaran, Aswath (s.f.). *Data: Archives:Risk Premiums for Other Markets 1/23*. Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/archives/ctryprem22.xlsx

Damodaran, Aswath (s.f.). *Data: Archives:Cost of Capital of Industry 1/23*. Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/archives/waccemerg22.xls

Damodaran, Aswath (s.f.). *Data: Archives:Total Beta by Industry sector 1/23*. Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/archives/totalbetaemerg22.xls

Departamento de Investigación Parlamentaria. (2024). *Reporte Temático N°79/2023-2024*. https://www.congreso.gob.pe/Docs/DGP/DIDP/files/rt_79_reporte_tem%C3%A1tico_n%C2%BA_79_avance_de_la_ejecuci%C3%B3n_de_la_inversi%C3%B3n_p%C3%BAblica.pdf.

Federal Reserve Economic Data. (s. f.). *Treasury Security at 10-Year Constant Maturity*. Tasas de bonos soberanos a diez años al 2023. https://fred.stlouisfed.org/series/dgs10

Fondo Monetario Internacional (s.f.). *Base de datos sobre las tasas de Inflación, CPI promedio*. https://www.imf.org/external/datamapper/PCPIPCH@WEO/USA/PERMinisterio de Economía y Finanzas. (2022, 24 de Octubre). *Plan Nacional de Infraestructura Sostenible para la Competitividad 2022-2025*, 58. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNISC_2022_2025_V2.pdf

Ministerio de Trasnporte y Comunicación (2019). *Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad 2019*, 21. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNIC_2019.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2023). *Estudios Económicos de la OCDE: Perú 2023*. https://www.oecd.org/es/publications/estudios-economicos-de-la-ocde-peru-2023_f67c8432-es.html

BIBLIOGRAFÍA

Aenza. (2024, 14 de febrero). *Informe de Resultados Consolidado 2023*. (pp. 7-15). https://api.aenza.com.pe/storage/home/pdf/aenza-informe-mercado-4t-2023.pdf

Babusiaux, Denis & Pierru, Axel (2009, febrero). *Investment project valuation: A new equity perspective* (pp. 1-24). Institut Français du Pétrole – École du Pétrole et des Moteurs (IFP School). https://www.researchgate.net/publication/228318835_Investment_Project_Valuation_A_New_Equity_Perspective

Banco Central de Reserva del Perú (2024, 06 de Junio). *Resumen informativo Semanal 06 de Junio del 2024* (pp. 1-17). https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Nota-Semanal/2024/resumen-informativo-2024-06-06.pdf

Damodaran, Aswath (2003). *Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice* (pp. 11-29). Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/CountryRisk.pdf

Damodaran, Aswath (2009). *Volatility rules: Valuing Emerging Market Companies* (pp. 4-25). Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/emergmkts.pdf

Damodaran, Aswath (2003). *Value and Risk: Beyond Betas* (pp. 2-27). Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/riskvalue.pdf

Damodaran, Aswath (2003). *Probabilistic approaches: Scenario Analysis, Decision Trees and Simulations* (pp. 1-41). Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/probabilistic.pdf

Damodaran, Aswath (2007). *Measuring Investment Returns* (pp. 1-75). Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/acf2E/Chap5.pdf

Damodaran, Aswath (2012). *Estimating Risk Parameters* (pp. 1-31). Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/beta.pdf

Damodaran, Aswath (2021). *Data Relationships in Finance* (pp. 1-17). [Diapositivas en PowerPoint] Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/Statistics101/Slides/Session5A.pdf

Damodaran, Aswath (2003). *Closure in Valuation: Estimating Terminal Value* (pp. 1-24). Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/termvalue.pdf

Damodaran, Aswath (2024). *Total Betas by Sector (for computing private company costs of equity) - US*. Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/totalbeta.html

Damodaran, Aswath (2024). *Country Risk: Determinants, Measures, and Implications – The 2024 Edition* (pp. 89-94). Stern School of Business. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/countryrisk2024formatted.pdf

Dudak, Batuhan (2019, 27 de abril). *Equity Risk Premium in Emerging Markets* [Tesis de Maestría publicada]. Tilburg University. https://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=151678

Fama, Eugene & Fench, French, Kenneth (2004). *The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence* (pp. 34). Journal of Economic Perspective. https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/0895330042162430

Menčík, Jaroslav (2017, Septiembre). *Introduction to Experimental Analysis* (pp. 15-32, pp. 127-135). University of Pardubice. https://dk.upce.cz/handle/10195/66961

Ministerio de Economía y Finanzas (2024, abril). *Informe de actualización de proyecciones macroeconómicas* (pp. 11-76). MEF. https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/IAPM_2024-2027.pdf

Pacific Credit Rating (2023, 25 de abril). *Resumen de reporte de información financiera de Cosapi S.A. y Subsidiarias generado por PCR ratings, Reporte de información financiera* (pp. 1-12). PCR Ratings. https://informes.ratingspcr.com/Files/informes/1956/pe-cosapi-fin-202212-bc.pdf

Robertson, Donald (2018, 19 de abril). Estimating β (pp. 36). https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/docs/2018/12/ofgem_dr_dec_2018.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Estado de Resultados del Proyecto del 2019 al 2023

CUENTA CONTABLE	31/12/2019	31/12/2020	31/12/2021	31/12/2022	31/12/2023
INGRESO POR TERCEROS	16.316.096,00	8.158.048,00	12.237.072,00	16.316.096,00	16.356.886,24
INGRESO POR RELACIONADAS		36.711,22	63.224,87	14.276,58	183.556,08
INGRESO BRUTO	**16.316.096,00**	**8.194.759,22**	**12.300.296,87**	**16.330.372,58**	**16.540.442,32**
COSTO DE SERVICIOS - TERCEROS	- 6.754.863,74	- 3.151.127,62	- 5.027.519,45	- 7.346.383,41	- 4.546.276,20
COSTO DE SERVICIOS - RELACIONADAS					
GASTO TOTAL	**- 6.754.863,74**	**- 3.151.127,62**	**- 5.027.519,45**	**- 7.346.383,41**	**- 4.546.276,20**
MARGEN BRUTO	**9.561.232,26**	**5.043.631,60**	**7.272.777,42**	**8.983.989,17**	**11.994.166,12**
SUELDOS Y SALARIOS	- 2.156.454,53	- 2.156.454,53	- 2.325.072,76	- 2.396.807,90	- 2.471.008,14
GRATIFICACIONES	- 179.490,49	- 179.490,49	- 193.525,27	- 199.496,08	- 205.672,07
REGIMEN DE PRESTACIONES DE SALUD - ESSALUD	- 194.308,41	- 194.308,41	- 209.501,84	- 215.965,57	- 222.651,42
SEGURO SCTR	- 26.555,48	- 26.555,48	- 28.631,92	- 29.515,29	- 30.429,03
SEGURO DE VIDA	- 9.692,49	- 9.692,49	- 10.450,36	- 10.772,79	- 11.106,29
COMPENSACION POR TIEMPO DE SERVICIO - CTS	- 344.231,17	- 344.231,17	- 400.315,98	- 425.493,20	- 451.982,42
TRANSPORTE DE PASAJEROS	- 1.533,00	- 2.093,44	- 2.274,40	- 1.795,46	- 2.051,31
CORREOS	- 423,67	- 423,67	- 423,67	- 323,21	- 494,71
ALOJAMIENTO	- 5.369,66	- 5.523,19	- 7.653,92	- 9.229,53	- 8.862,46
ALIMENTACION	- 1.724,17	- 2.021,06	- 2.838,12	- 3.499,23	- 3.250,26
ASESORIA Y CONSULTORIA LEGAL Y TRIBUTARIA	- 61.251,47	- 62.921,97	- 65.779,88	- 58.404,36	- 54.338,30
ASESORIA Y CONSULTORIA AUDITORIA Y CONTABLE	- 14.760,54	- 14.986,96	- 15.135,17	- 14.871,15	- 15.196,96
ASESORIA Y CONSULTORIA MERCADOTECNIA	- 4.730,20	- 4.922,05	- 4.902,17	- 4.616,12	- 4.627,36
SERVICIOS BASICOS DE ENERGIA ELECTRICA	- 8.357,38	- 8.468,12	- 8.529,78	- 8.405,55	- 8.323,84
SERVICIOS BASICOS DE GAS	- 2.376,16	- 2.150,69	- 1.970,38	- 1.830,38	- 2.259,88

SERVICIOS BASICOS DE AGUA	- 6.775,20	- 7.029,14	- 6.570,17	- 6.576,78	- 6.738,99
SERVICIOS BASICOS DE TELEFONO	- 4.691,09	- 4.518,34	- 4.442,12	- 4.425,05	- 4.444,93
SERVICIOS BASICOS DE INTERNET	- 4.983,97	- 4.981,94	- 5.025,97	- 5.015,30	- 5.009,94
SERVICIOS DE CONTRATISTAS	- 3.885,31	- 16.700,45	- 3.232,19	- 5.458,07	- 4.205,85
OTROS SERVICIOS PRESTADOS POR BANCOS	- 1.011,11	- 1.011,11	- 1.011,11	- 1.011,11	- 1.011,11
IMPUESTO A LAS TRANSACCIONES FINANCIERAS	- 1.336,27	- 1.336,27	- 1.336,27	- 754,66	- 754,66
GASTOS POR SUSCRIPCIONES	- 2.188,15	- 2.188,15	- 2.188,15	- 2.188,15	- 2.188,15
GASTOS POR LICENCIAS Y DERECHOS DE VIGENCIA	- 2.115,86	- 1.811,84	- 1.859,93	- 1.736,57	- 1.902,75
GASTOS POR SUMINISTROS	- 67.454,13	- 68.540,85	- 61.204,56	- 73.874,57	- 71.736,05
DEPRECIACION DE IME AL COSTO - EDIFICACIONES	- 112.790,13	- 112.790,13	- 112.790,13	- 112.790,13	- 112.790,13
DEPRECIACION DE IME AL COSTO - MAQUINARIAS Y EQUIPOS DE EXPLOTACION	- 19.282,15	- 19.282,15	- 19.282,15	- 19.282,15	- 19.282,15
DEPRECIACION DE IME AL COSTO - MUEBLES Y ENSERES	- 8.680,02	- 8.680,02	- 8.680,02	- 8.680,02	- 8.680,02
GASTOS OPERACIONALES	**- 3.246.452,24**	**- 3.263.114,13**	**- 3.504.628,41**	**- 3.621.309,08**	**- 3.729.489,85**
MARGEN OPERACIONAL (EBIT)	**6.314.780,02**	**1.780.517,47**	**3.768.149,01**	**5.362.680,09**	**8.264.676,27**
RENDIMIENTOS GANADOS POR PRESTAMOS OTORGADOS					
INTERESES POR PRESTAMOS DE OTRAS ENTIDADES					
GANANCIA POR DIFERENCIA DE CAMBIO					
PERDIDA POR DIFERENCIA DE CAMBIO					
MARGEN ANTES DE IMPUESTOS	**6.314.780,02**	**1.780.517,47**	**3.768.149,01**	**5.362.680,09**	**8.264.676,27**
IMPUESTOS	- 1.437.540,09	- 1.437.540,09	- 1.437.540,09	- 1.791.962,77	- 1.748.159,07
INGRESO NETO	**4.877.239,92**	**342.977,37**	**2.330.608,92**	**3.570.717,32**	**6.516.517,20**

Anexo 2: Cronograma de pago por los proyectos según TDR del Contrato

AÑO	ENTREGA	+IGV	VALOR BRUTO
2019	**5**	4,079,024.00	3,456,800.00
2019	**6**	2,447,414.40	2,074,080.00
2019	**7**	4,079,024.00	3,456,800.00
2019	**8**	5,710,633.60	4,839,520.00
2020	**9**	2,039,512.00	1,728,400.00
2020	**10**	1,631,609.60	1,382,720.00
2020	**11**	1,631,609.60	1,382,720.00
2020	**12**	2,855,316.80	2,419,760.00
2021	**13**	4,282,975.20	3,629,640.00
2021	**14**	2,447,414.40	2,074,080.00
2021	**15**	2,447,414.40	2,074,080.00
2021	**16**	3,059,268.00	2,592,600.00
2022	**17**	4,894,828.80	4,148,160.00
2022	**18**	3,263,219.20	2,765,440.00
2022	**19**	3,263,219.20	2,765,440.00
2022	**20**	4,894,828.80	4,148,160.00
2023	**21**	4,089,221.56	3,465,442.00
2023	**22**	3,271,377.25	2,772,353.60
2023	**23**	3,271,377.25	2,772,353.60
2023	**24**	5,724,910.18	4,851,618.80
FY2024	**25**	3,683,358.67	3,121,490.40
FY2024	**26**	3,683,358.67	3,121,490.40
FY2024	**27**	4,604,198.34	3,901,863.00
FY2024	**28**	6,445,877.68	5,462,608.20
FY2025	**29**	3,609,936.24	3,059,268.00
FY2025	**30**	4,512,420.30	3,824,085.00
FY2025	**31**	4,512,420.30	3,824,085.00
FY2025	**32**	5,414,904.36	4,588,902.00
FY2026	**33**	5,690,238.48	4,822,236.00
FY2026	**34**	4,741,865.40	4,018,530.00
FY2026	**35**	4,741,865.40	4,018,530.00
FY2026	**36**	3,793,492.32	3,214,824.00
FY2027	**37**	5,843,201.88	4,951,866.00
FY2027	**38**	4,869,334.90	4,126,555.00
FY2027	**39**	3,895,467.92	3,301,244.00
FY2027	**40**	4,869,334.90	4,126,555.00
FY2028	**41**	5,782,016.52	4,900,014.00
FY2028	**42**	4,818,347.10	4,083,345.00
FY2028	**43**	4,818,347.10	4,083,345.00
FY2028	**44**	3,854,677.68	3,266,676.00

Anexo 3: Proyección de costos de servicios con la ecuación de regresión lineal

PERIODOS	ENTREGAS	INGRESO POR TERCEROS	COSTO DE SERVICIOS - TERCEROS
FY2024	25	3,683,358.67	- 1,419,743.99
FY2024	26	3,683,358.67	- 1,419,743.99
FY2024	27	4,604,198.34	- 1,763,650.92
FY2024	28	6,445,877.68	- 2,451,464.80
FY2025	29	3,609,936.24	- 1,392,322.84
FY2025	30	4,512,420.30	- 1,729,374.49
FY2025	31	4,512,420.30	- 1,729,374.49
FY2025	32	5,414,904.36	- 2,066,426.13
FY2026	33	5,690,238.48	- 2,169,255.45
FY2026	34	4,741,865.40	- 1,815,065.58
FY2026	35	4,741,865.40	- 1,815,065.58
FY2026	36	3,793,492.32	- 1,460,875.71
FY2027	37	5,843,201.88	- 2,226,382.85
FY2027	38	4,869,334.90	- 1,862,671.75
FY2027	39	3,895,467.92	- 1,498,960.65
FY2027	40	4,869,334.90	- 1,862,671.75
FY2028	41	5,782,016.52	- 2,203,531.89
FY2028	42	4,818,347.10	- 1,843,629.28
FY2028	43	4,818,347.10	- 1,843,629.28
FY2028	44	3,854,677.68	- 1,483,726.67
FY2029	45	5,996,165.28	- 2,283,510.25
FY2029	46	5,996,165.28	- 2,283,510.25
FY2029	47	4,996,804.40	- 1,910,277.91
FY2029	48	2,998,082.64	- 1,163,813.24

Anexo 4: Proyección de los gastos operacionales con la ecuación de regresión autorregresiva

PERIODOS	ENTREGAS	INGRESO POR TERCEROS	GASTOS OPERACIONALES
FY2024	25	3.683.358,67	- 930.244,13
FY2024	26	3.683.358,67	- 931.495,02
FY2024	27	4.604.198,34	- 932.620,82
FY2024	28	6.445.877,68	- 933.634,03
FY2025	29	3.609.936,24	- 934.545,92
FY2025	30	4.512.420,30	- 935.366,61
FY2025	31	4.512.420,30	- 936.105,23
FY2025	32	5.414.904,36	- 936.769,99
FY2026	33	5.690.238,48	- 937.368,26
FY2026	34	4.741.865,40	- 937.906,71
FY2026	35	4.741.865,40	- 938.391,31
FY2026	36	3.793.492,32	- 938.827,44
FY2027	37	5.843.201,88	- 939.219,96
FY2027	38	4.869.334,90	- 939.573,23
FY2027	39	3.895.467,92	- 939.891,17
FY2027	40	4.869.334,90	- 940.177,31
FY2028	41	5.782.016,52	- 940.434,84
FY2028	42	4.818.347,10	- 940.666,61
FY2028	43	4.818.347,10	- 940.875,21
FY2028	44	3.854.677,68	- 941.062,94
FY2029	45	5.996.165,28	- 941.231,90
FY2029	46	5.996.165,28	- 941.383,97
FY2029	47	4.996.804,40	- 941.520,82
FY2029	48	2.998.082,64	- 941.643,99

Anexo 5: Proyección de los flujos económicos del 2024 al 2029

PERIODO	INGRESOS	COSTO DE SERVICIOS	GASTOS OPE.	EBIT	D&A	EBITDA	FCFF	VAN
FY2024	3.683.358,67	- 1.419.743,99	- 930.244,13	1.333.370,55	35.188,08	1.368.558,63	964.833,83	939.372,19
FY2024	3.683.358,67	- 1.419.743,99	- 931.495,02	1.332.119,66	35.188,08	1.367.307,74	963.951,95	913.746,53
FY2024	4.604.198,34	- 1.763.650,92	- 932.620,82	1.907.926,59	35.188,08	1.943.114,67	1.369.895,84	1.264.279,44
FY2024	6.445.877,68	- 2.451.464,80	- 933.634,03	3.060.778,84	35.188,08	3.095.966,92	2.182.656,68	1.961.219,19
FY2025	3.609.936,24	- 1.392.322,84	- 934.545,92	1.283.067,48	35.188,08	1.318.255,56	929.370,17	813.045,05
FY2025	4.512.420,30	- 1.729.374,49	- 935.366,61	1.847.679,20	35.188,08	1.882.867,28	1.327.421,43	1.130.628,38
FY2025	4.512.420,30	- 1.729.374,49	- 936.105,23	1.846.940,58	35.188,08	1.882.128,66	1.326.900,70	1.100.359,65
FY2025	5.414.904,36	- 2.066.426,13	- 936.769,99	2.411.708,24	35.188,08	2.446.896,32	1.725.061,90	1.392.791,45
FY2026	5.690.238,48	- 2.169.255,45	- 937.368,26	2.583.614,77	35.188,08	2.618.802,84	1.846.256,00	1.451.304,38
FY2026	4.741.865,40	- 1.815.065,58	- 937.906,71	1.988.893,11	35.188,08	2.024.081,19	1.426.977,24	1.092.116,09
FY2026	4.741.865,40	- 1.815.065,58	- 938.391,31	1.988.408,51	35.188,08	2.023.596,59	1.426.635,59	1.063.040,94
FY2026	3.793.492,32	- 1.460.875,71	- 938.827,44	1.393.789,16	35.188,08	1.428.977,24	1.007.428,95	730.863,95
FY2027	5.843.201,88	- 2.226.382,85	- 939.219,96	2.677.599,07	35.188,08	2.712.787,14	1.912.514,94	1.350.865,54
FY2027	4.869.334,90	- 1.862.671,75	- 939.573,23	2.067.089,92	35.188,08	2.102.278,00	1.482.105,99	1.019.228,89
FY2027	3.895.467,92	- 1.498.960,65	- 939.891,17	1.456.616,11	35.188,08	1.491.804,18	1.051.721,95	704.171,72
FY2027	4.869.334,90	- 1.862.671,75	- 940.177,31	2.066.485,84	35.188,08	2.101.673,92	1.481.680,11	965.866,87
FY2028	5.782.016,52	- 2.203.531,89	- 940.434,84	2.638.049,79	35.188,08	2.673.237,87	1.884.632,70	1.196.119,90
FY2028	4.818.347,10	- 1.843.629,28	- 940.666,61	2.034.051,21	35.188,08	2.069.239,28	1.458.813,69	901.432,06
FY2028	4.818.347,10	- 1.843.629,28	- 940.875,21	2.033.842,61	35.188,08	2.069.030,69	1.458.666,63	877.555,10
FY2028	3.854.677,68	- 1.483.726,67	- 941.062,94	1.429.888,06	35.188,08	1.465.076,14	1.032.878,68	604.996,46
FY2029	5.996.165,28	- 2.283.510,25	- 941.231,90	2.771.423,13	35.188,08	2.806.611,21	1.978.660,90	1.128.392,18

FY2029	5.996.165,28	- 2.283.510,25	- 941.383,97	2.771.271,07	35.188,08	2.806.459,14	1.978.553,70	1.098.554,77
FY2029	4.996.804,40	- 1.910.277,91	- 941.520,82	2.145.005,66	35.188,08	2.180.193,74	1.537.036,59	830.889,47
FY2029	2.998.082,64	- 1.163.813,24	- 941.643,99	892.625,40	35.188,08	927.813,48	654.108,50	344.265,91
								24.875.106,11

6% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

6%	Fuentes de Internet
1%	Publicaciones
2%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Caracteres reemplazados
25 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Texto oculto
624 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

6% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
2% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1 Internet
www.congreso.gob.pe 1%

2 Internet
www.mef.gob.pe 0%

3 Internet
cdn.www.gob.pe 0%

4 Internet
documents.mx 0%

5 Trabajos del estudiante
Universidad Nacional Mayor de San Marcos 0%

6 Internet
fdocuments.mx 0%

7 Internet
repositorio.ulima.edu.pe 0%

8 Internet
repositorio.puce.edu.ec 0%

9 Internet
repositorio.upn.edu.pe 0%

10 Internet
asep.gob.pa 0%

11 Internet
spij.minjus.gob.pe 0%

12 Internet
idoc.pub 0%

13 Trabajos del estudiante
Corporación Universitaria Minuto de Dios,UNIMINUTO 0%

14 Internet
upc.aws.openrepository.com 0%

15 Internet
www.coursehero.com 0%

16 Internet
pirhua.udep.edu.pe 0%

17 Internet
repositorio.up.edu.pe 0%

18 Internet
caen.edu.pe 0%

19 Internet
docplayer.es 0%

20 Internet
http://192.91.247.23/wto/spanish/tratop_s/dispu_s/179r_b_s.pdf 0%

21 Internet
edoc.pub 0%

22 Internet
pdf.secdatabase.com 0%

23 Internet
www.oecd.org 0%

24 Internet
studyres.com 0%

25 Trabajos del estudiante
Universidad Rey Juan Carlos 0%

26	Internet	
pt.scribd.com		0%
27	Internet	
dspace.udla.edu.ec		0%
28	Internet	
hmong.es		0%
29	Internet	
repositorio.unal.edu.co		0%
30	Internet	
www.gemi.org.mx		0%
31	Internet	
www.kpmg.cl		0%
32	Internet	
1library.co		0%
33	Internet	
link.springer.com		0%
34	Internet	
procesostarifarios.subtel.cl		0%
35	Internet	
www.progresa.gob.mx		0%
36	Internet	
xsy40.fourcornersdailypost.com		0%
37	Publicación	
ANA-MARIA PAYA MARTINEZ. "Estudio de la interrelación entre el eco-diseño y la ...		0%
38	Internet	
acmineria.com.co		0%
39	Internet	
www.agora-energiewende.org		0%

40 Internet

www.jazztelia.com 0%