

# REGISTRO OFICIAL<sup>®</sup>

ÓRGANO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

## SUMARIO:

Págs.

### FUNCIÓN EJECUTIVA

#### ACUERDO:

#### MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS:

028	Expídese la Metodología para la Cuantificación de Riesgos Fiscales para Asociaciones Público – Privadas y Proyectos de Gestión Delegada .....	2
-----	---	---

#### RESOLUCIÓN:

#### MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, COMERCIO EXTERIOR, INVERSIONES Y PESCA:

MPCEIP-SC-2023-0027-R	Retírese en su totalidad la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos .....	63
-----------------------	--	----

### FUNCIÓN DE TRANSPARENCIA Y CONTROL SOCIAL

#### ACUERDO:

#### CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO:

009-TH-2023	Expídese la reforma al Manual de descripción, valoración y clasificación de puestos .....	68
-------------	---	----

**ACUERDO No. 028****EL MINISTRO DE ECONOMÍA Y FINANZAS****CONSIDERANDO**

- QUE** el artículo 154, numeral 1, de la Constitución de la República manda que: *"A las ministras y ministros de Estado, además de las atribuciones establecidas en la ley, les corresponde: "Ejercer la rectoría de las políticas públicas del área a su cargo y expedir los acuerdos y resoluciones administrativas que requiera su gestión";*
- QUE** el artículo 74, numeral 4, del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, ordena al ente rector del SINFIP, analizar las limitaciones, riesgos, potencialidades y consecuencias fiscales que puedan afectar a la sostenibilidad de las finanzas públicas y a la consistencia del desempeño fiscal e informar al respecto a las autoridades pertinentes de la función ejecutiva;
- QUE** el artículo 74, numeral 6, del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas establece como deber y atribución del ente rector de las finanzas públicas: *"Dictar las normas, manuales, instructivos, directrices, clasificadores, catálogos, glosarios y otros instrumentos de cumplimiento obligatorio por parte de las entidades del sector público para el diseño, implantación y funcionamiento del SINFIP y sus componentes";*
- QUE** conforme al artículo sin número, agregado a continuación del artículo 85 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, el ente rector de las finanzas públicas deberá preparar y expedir anualmente la política de prevención, mitigación y gestión de riesgos fiscales con cobertura del Sector Público no Financiero;
- QUE** el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas define como riesgos fiscales a aquellos factores o eventos imprevistos que pueden conducir a que las variables fiscales de ingresos, gastos, financiamiento, activos y pasivos, se desvíen de las previsiones de la programación fiscal plurianual y anual. Los riesgos fiscales pueden originarse entre otras causas, en la implementación de asociaciones público-privadas y contratos de gestión delegada, en aplicación de lo que permite el artículo 316 de la Constitución de la República del Ecuador;
- QUE** la gestión de riesgos, según el Código antes citado, tendrá las siguientes fases: 1. Levantamiento y análisis de riesgos; 2. Medición y monitoreo permanente de los riesgos relevantes; 3. Emisión de acciones y planes de mitigación; 4. Reporte de la materialización de riesgos; y, 5. Evaluación de implementación de las acciones y planes de mitigación ante la materialización de eventos;
- QUE** el séptimo artículo no numerado de la Sección II De la Programación Fiscal y Programación Presupuestaria Cuatrianual, del Capítulo I Del Componente de Política y de la Programación Fiscal, del Título II De los componentes del Sistema Nacional de Finanzas Públicas, del Reglamento General del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, sobre la interacción entre programación fiscal y riesgos fiscales,

- dispone que la elaboración y actualización de la programación fiscal deberá contar con una evaluación de posibles riesgos, con el objetivo de expedir acciones y planes de mitigación ante la materialización de eventos;
- QUE** el primer artículo innumerado de la Sección III De la Gestión de los Riesgos Fiscales, del Capítulo I Del Componente de Política y de la Programación Fiscal, del Título II De los componentes del Sistema Nacional de Finanzas Públicas. del Reglamento General del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, dispone que los lineamientos generales y metodologías técnicas relativas a la identificación, cuantificación, prevención, mitigación, monitoreo, reporte, y gestión de riesgos fiscales, aplicables a todas las entidades del sector público no financiero y referenciales para la seguridad social, se harán constar en la normativa técnica que será emitida por Ministerio de Economía y Finanzas;
- QUE** de conformidad con la disposición del segundo artículo innumerado de la citada Sección III De la Gestión de los Riesgos Fiscales del Reglamento General, del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, el ente rector de las finanzas públicas es quien ejerce la función de coordinación de la gestión de riesgos fiscales, siendo responsable de recibir la información de las entidades del sector público, monitorear los riesgos fiscales, preparar y expedir la política de prevención, mitigación y gestión de riesgos fiscales del Sector Público no Financiero;
- QUE** en la misma Sección III De Gestión de Riesgos Fiscales del Reglamento, en el artículo no numerado tercero, sobre levantamiento y análisis de riesgos, se define como la fase del ciclo de gestión de riesgos fiscales, en la cual, con base a los objetivos determinados en la política fiscal, se identifican, censan, cuantifican, priorizan y analizan los principales eventos imprevistos que pueden conducir a que las variables fiscales de ingresos, gastos, financiamiento, activos y pasivos, se desvíen de las previsiones presupuestarias y de la programación fiscal plurianual y anual;
- QUE** el artículo no numerado octavo sobre *Obligaciones de información relativa a la gestión de riesgos fiscales* de la citada Sección III del Reglamento General del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas, dispone que el ente rector de las finanzas públicas podrá solicitar a las entidades del sector público la información que considere necesaria para la gestión de riesgos fiscales. Todas las entidades del sector público tienen la obligación de cumplir con la provisión de información para la gestión de riesgos fiscales en los plazos, contenidos y formatos que determine la norma técnica.
- QUE** el artículo 3 de la Ley Orgánica de Incentivos para Asociaciones Público-Privadas y la Inversión Extranjera establece los principios y lineamientos de los proyectos públicos bajo la modalidad de Asociación Público-Privada;
- QUE** el artículo 7 del Reglamento para Asociaciones Público - Privadas, dispone: “*Le corresponde al ministerio rector de las finanzas públicas, a través de una unidad administrativa especializada, ejercer la competencia de análisis y monitoreo de la sostenibilidad y los riesgos fiscales referidos a los proyectos de APP (en adelante, «Unidad de Sostenibilidad y Riesgos Fiscales»);*”

- QUE** con Acuerdo Ministerial No. 0018 de 04 de abril de 2022, se expidieron los Lineamientos para la asignación de riesgos en los proyectos de gestión delegada al sector privado; la Guía para la elaboración del expediente de riesgos y sostenibilidad; y los Lineamientos para el análisis y la estructuración financiera. Instrumentos que las entidades delegantes deben aplicar obligatoriamente en el diseño y estructuración de proyectos de gestión delegada;
- QUE** la cuantificación de los riesgos fiscales es parte de la fase correspondiente a su levantamiento y análisis. Las entidades delegantes, dentro de los contratos de gestión delegada, incluidas las Asociaciones Público – Privadas, al constituir una de las fuentes de riesgos fiscales, deben observar procedimientos de cuantificación de los riesgos fiscales identificados;
- QUE** la Subsecretaría de Política Fiscal, con Informe Técnico Nro. MEF-SPF-2023-056 de 29 de mayo de 2023, recomienda se apruebe el proyecto de Acuerdo Ministerial para expedir la “Metodología para la cuantificación de Riesgos Fiscales para Asociaciones Público – Privadas y Proyectos de Gestión Delegada”, a fin de que, esta Cartera de Estado cuente con los elementos necesarios para la elaboración de informes de sostenibilidad y/o dictámenes de impacto fiscal referidos en la normativa, en el ámbito de los proyectos de gestión delegada y/o APP;
- QUE** la Coordinación General Jurídica, con Memorando Nro. MEF-CGJ-2023-0516-M de 2 de junio de 2023, emitió su informe jurídico respecto a la suscripción del presente Acuerdo;
- QUE** mediante Memorando No. MEF-VGF-2023-0198-M de 3 de junio de 2023, el Viceministro de Finanzas indica al Ministro de Economía y Finanzas que (...) *En ese sentido, una vez que se han acogido las observaciones emitidas por la Coordinación General Jurídica, y con base al informe técnico presentado por la Subsecretaría de Política Fiscal, se remite para su suscripción el Proyecto de Acuerdo Ministerial relacionado con la "Metodología de valoración (cuantificación) de riesgo para Asociaciones Público – Privadas y Proyectos de Gestión Delegada"*; y,

En ejercicio de las atribuciones que le confieren los artículos 154 numeral 1 de la Constitución de la República del Ecuador; 74 numeral 6 del Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas su Reglamento General y el Reglamento para Asociaciones Público - Privadas:

## **ACUERDA**

**Artículo 1.-** Expedir la Metodología para la cuantificación de Riesgos Fiscales para Asociaciones Público – Privadas y Proyectos de Gestión Delegada, instrumento que consta como Anexo al presente Acuerdo.

**Artículo 2.-** La Metodología que por este Acuerdo se expide, forma parte del conjunto de instrumentos emitidos con el Acuerdo Ministerial No. 0018 de 04 de abril de 2022. Al igual que dichos instrumentos, deberá aplicarse obligatoriamente en el diseño y estructuración de los

proyectos de gestión delegada y/o asociaciones público privadas, en la elaboración del Expediente de Riesgos y Sostenibilidad, con la información y estudios que sustentan el análisis de sostenibilidad y riesgos fiscales.

### **DISPOSICIÓN GENERAL**

Respecto a los contratos de gestión delegada vigentes y en ejecución, incluidos los de asociaciones público – privadas, las Entidades Delegantes deberán remitir al Ministerio de Economía y Finanzas un análisis financiero y de riesgos fiscales, con base en las condiciones contractuales vigentes. Para lo cual, deberán aplicar en lo que corresponda los lineamientos, guías y metodologías, expedidas con Acuerdo Ministerial No. 0018 de 04 de abril de 2022, la Metodología emitida con el presente Acuerdo Ministerial y las demás que pueda emitir esta Cartera de Estado.

**DISPOSICIÓN FINAL.-** El presente Acuerdo entrará en vigencia a partir de su suscripción, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en el Distrito Metropolitano de Quito, a, 3 de junio de 2023



Pablo Arosemena Marriott  
**MINISTRO DE ECONOMÍA Y FINANZAS**

---

**Metodología de valoración (cuantificación) de riesgos  
para Asociaciones Público - Privadas y Proyectos de  
Gestión Delegada**

---

## Índice

---

Glosario de términos.....	.....
Presentación.....	.....
Esquema conceptual de la propuesta metodológica .....	.....
Paso 1. Identificación .....	.....
Paso 2. Valuación cualitativa.....	.....
Paso 3. Valuación (cuantificación).....	.....
Valuación del riesgo por Sobreplazo .....	.....
Valuación del riesgo por Sobrecosto.....	.....
Valuación del riesgo de demanda/ingresos .....	.....
Pagos por peaje o subsidio sombra.....	.....
Determinación y pago por IMG .....	.....
Determinar el IMG .....	.....
Valuación de IMG usando simulación Monte Carlo.....	.....
Valuación del riesgo por eventos de cambio climático (riesgo de desastre).....	.....
Valuación de la terminación anticipada .....	.....
Exposición máxima por tipo de terminación anticipada .....	.....
Determinación de la probabilidad de ocurrencia de terminación anticipada.....	.....
Conclusiones.....	.....
Apéndice 1. Remuestro (bootstrap).....	.....
Apéndice 2. Metodología PERT y otras distribuciones de probabilidad .....	.....
Apéndice 3. Ficha de levantamiento de información por panel experto .....	.....
Bibliografía.....	.....

## Glosario de términos

APP:	Asociación Público – Privada
BS:	Banda superior
CAPEX:	Inversión en capital
CB:	Costo base
E:	Equity
ED:	Entidades Delegantes
Ep:	Valor esperado de los pagos
GD:	Gestión Delegada
I:	Impacto del sobreplazo expresado como una tasa de costo de oportunidad
IMAG:	Ingreso mínimo anual garantizado
IMG:	Ingreso mínimo garantizado
K:	Proporción de capital mínimo requerido para el Gestor Privado,
MAATE:	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica
MAR:	Matrices de asignación de riesgos
MBG:	Movimiento Browniano Geométrico
MEF:	Ministerio de Economía y Finanzas
N:	Número de periodos del contrato
O&M:	Gastos de operación y mantenimiento
p:	Pago
PERT:	Program Evaluation and Review Technique
PO:	Probabilidad de ocurrencia
PPD:	Pago por Disponibilidad
PPO:	Pago por Operación
PXX:	Percentil del valor esperado de pago de peaje
SPRACC:	Sistema de Información, Proyecciones, Riesgo Climático y Adaptación al Cambio Climático

## Presentación

La presente Metodología de valoración (cuantificación) de pasivos contingentes es parte del conjunto de herramientas que el Ministerio de Economía y Finanzas de Ecuador (MEF) ha elaborado<sup>1</sup> para gestionar adecuadamente los riesgos fiscales derivados de los proyectos implementados por Asociación Público – Privada (APP) y Gestión Delegada (GD) en términos generales para alcanzar el objetivo de sostenibilidad fiscal. En particular, esta metodología complementa las indicaciones de la Guía para la elaboración del expediente de riesgo y del Registro de riesgos, coadyuvando en la definición y delimitación de riesgos fiscales, así como identificar cuáles riesgos conllevan un impacto fiscal y orientando cómo realizar su cuantificación.

Las técnicas de cuantificación abordadas en esta metodología permitirán a las Entidades Delegantes realizar estimaciones de los valores presentes y programación de flujos de los pasivos contingentes derivados del proyecto APP y GD, los cuales son requeridos para la preparación del Expediente de Riesgos y Sostenibilidad Fiscal (tanto el preliminar como el final) y los documentos de respaldo para la evaluación de riesgos y sostenibilidad fiscal a cargo del MEF.

Finalmente, la aplicación de esta metodología permitirá que las Entidades Delegantes cumplimenten de forma efectiva las fichas de los riesgos cuantificados que son parte integrante del Registro de Riesgos dentro del Expediente de Riesgos y Sostenibilidad Fiscal; y a su vez dispongan de los cálculos realizados como respaldo de tal expediente.

---

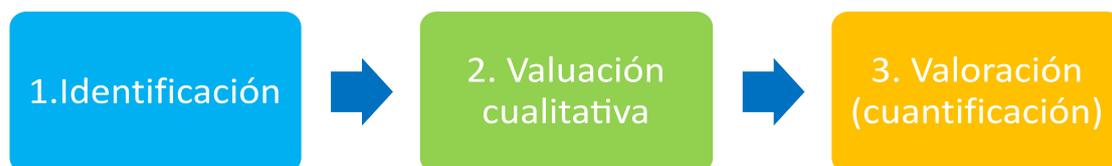
<sup>1</sup> 1) Lineamientos para la asignación de riesgos en los proyectos de gestión delegada al sector privado; 2) la Guía para la elaboración del expediente de riesgos y sostenibilidad; y, 3) los Lineamientos para el análisis y la estructuración financiera. Expedidas mediante Acuerdo Ministerial No. 0018 de 4 de abril de 2022.

## Esquema conceptual de la propuesta metodológica

En términos generales, los proyectos o contratos de APP y/o GD generan obligaciones contingentes y/o ciertas. Los *Lineamientos para la asignación de riesgos de proyectos de gestión delegada, incluyendo APP<sup>2</sup>*, del MEF se constituyen en la herramienta sustantiva para la identificación y asignación de los riesgos que podrían conllevar obligaciones contingentes para la Entidad Delegante.

La propuesta metodológica indica un abordaje sistémico del análisis de riesgos que conlleve a su valorización (o cuantificación), en tres pasos sucesivos, que pueden retroalimentarse en los diferentes momentos del análisis de riesgos y del ciclo de vida del proyecto APP y/o GD, incluyendo la fase de monitoreo y seguimiento anual. La figura 1 muestra los tres pasos sugeridos.

**Figura 1**  
**Pasos del análisis y valoración de riesgos**



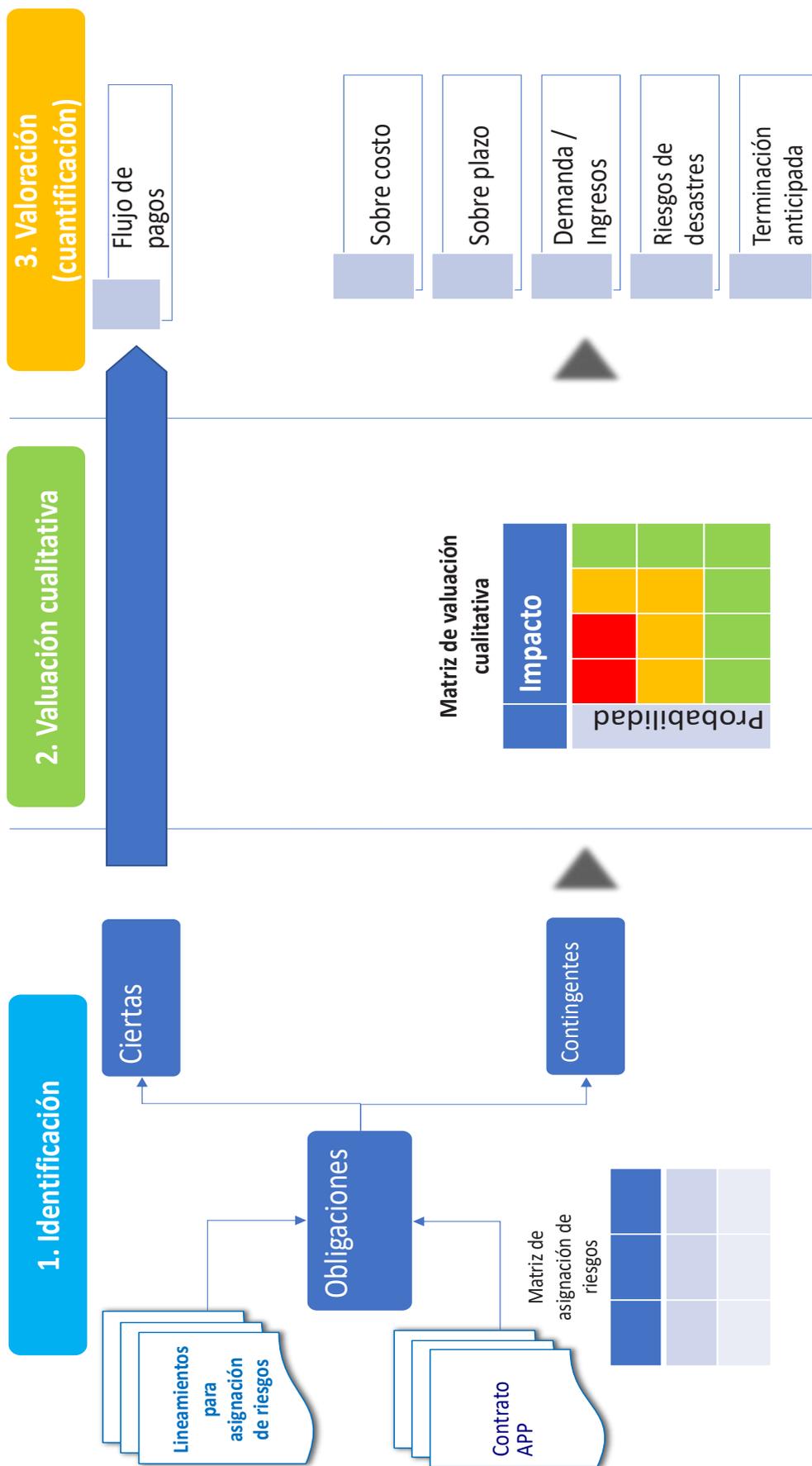
El paso 1 Identificación, presentado en esta metodología, complementa las indicaciones realizadas en la *Guía para la elaboración del expediente de riesgos y sostenibilidad<sup>3</sup>* y Lineamientos de asignación de riesgos referidas para la elaboración de la matriz de asignación de riesgos inicial y a su registro inicial; por su parte, el Paso 2 Valuación o priorización cualitativa, permite determinar el nivel de importancia relativa de los riesgos identificados, a través de su probabilidad de ocurrencia e impacto / exposición complementando lo indicado en la *Guía para la elaboración del Expediente de Riesgos y Sostenibilidad Fiscal*, y finalmente, el Paso 3 Valoración (cuantificación), permite estimar valores monetarios del riesgo (tanto valores presentes como programación de flujos de pagos esperados). La Figura 2 muestra el esquema de los pasos comentados.

En la Figura 2 se muestran las obligaciones ciertas que generan flujos de pagos ciertos, mismos que deben integrarse en la programación de obligaciones ciertas, de acuerdo con lo requerido en el Registro de riesgos del MEF de la *Guía para la elaboración del Expediente de Riesgos y Sostenibilidad Fiscal*. También se muestran los tipos de efectos/manifestación del riesgo, cuya valoración es abordada en esta metodología: i) sobre costo, ii) sobre plazo, iii) demanda/ingresos, iv) riesgo de desastre y v) terminación anticipada, que también serán incluidas en el Registro de riesgos del MEF.

<sup>2</sup> Expedida mediante Acuerdo Ministerial No. 0018 de 4 de abril de 2022.

<sup>3</sup> Expedida mediante Acuerdo Ministerial No. 0018 de 4 de abril de 2022.

**Figura 2**  
Esquema conceptual del proceso de identificación, valuación cualitativa y valuación de pasivos



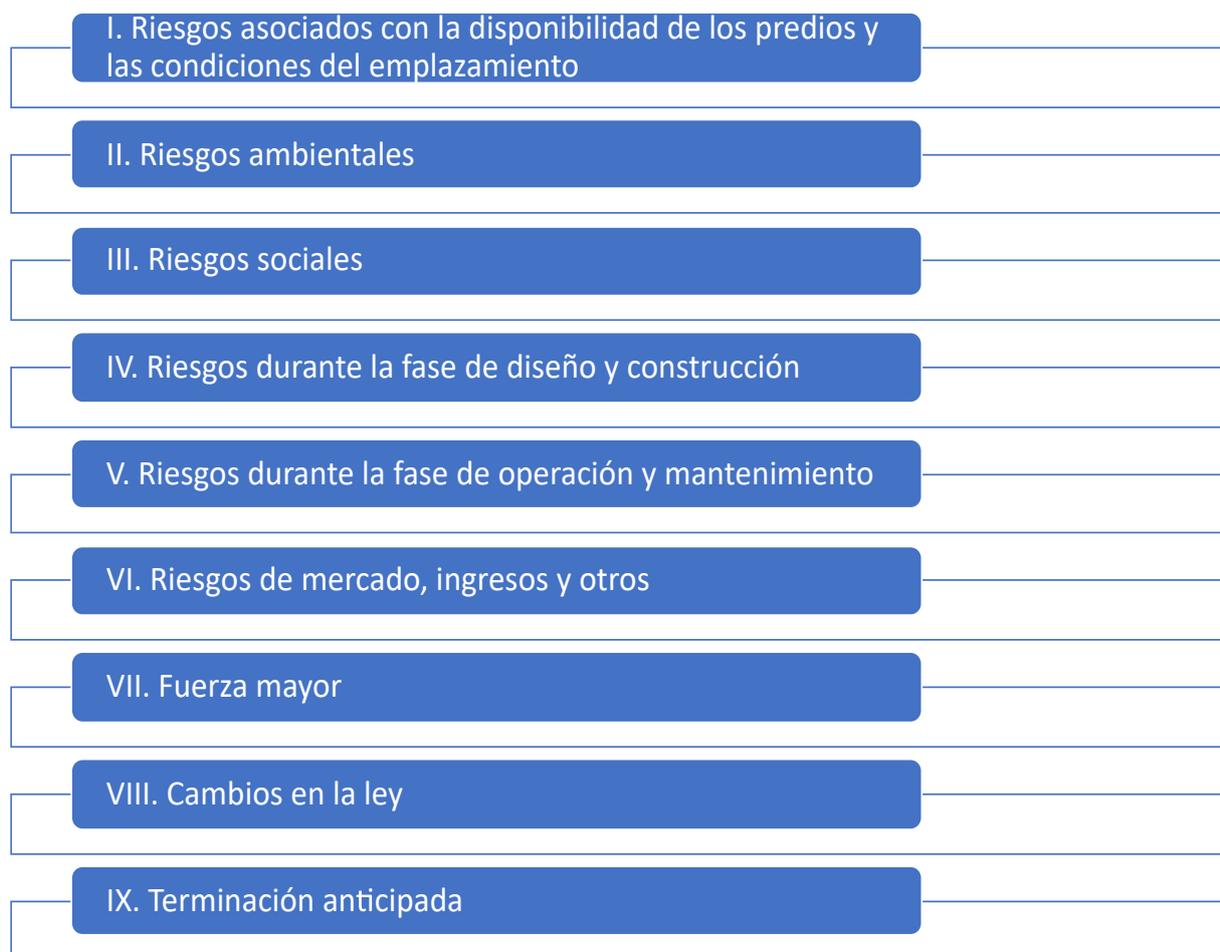
## Paso 1. Identificación

Los *Lineamientos para asignación de riesgos de proyectos de gestión delegada, incluyendo APP* y elaboración de las Matrices de Asignación de Riesgos (MAR) inicial y final del contrato/proyecto APP o GD son la base de la identificación de pasivos/obligaciones ciertas y contingentes. De la MAR, inicial y final, deben determinarse las obligaciones de pagos ciertos y contingentes asumidos a partir de los factores que generan riesgos, es decir, la causalidad del riesgo. La obligación contingente se deriva de la fracción o proporción del riesgo que es retenido por el Estado ( $\lambda$ ).

Los lineamientos establecen nueve tipologías para los riesgos más relevantes en un proyecto APP o GD (véase Figura 3).

### Figura 3

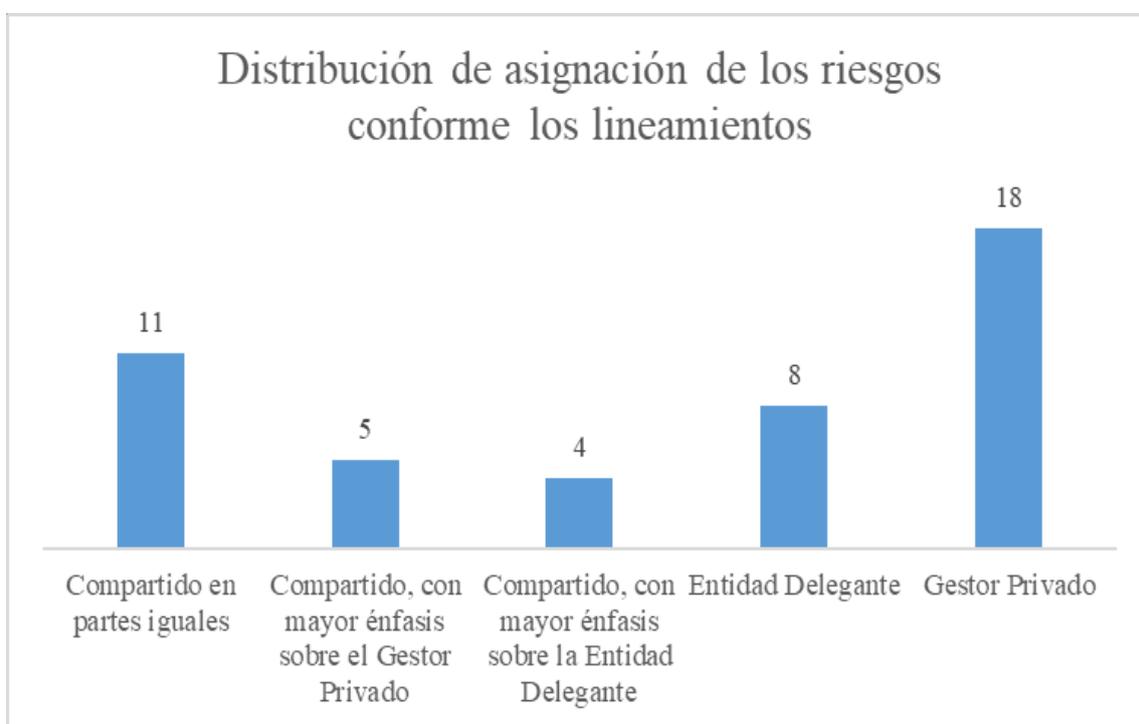
**Tipologías de riesgos relevantes en proyectos APP o GD según los *Lineamientos para asignación de riesgos de proyectos de gestión delegada, incluyendo APP*.**



El Informe de riesgo inicial debe incluir el Registro de riesgos inicial (que luego se actualiza conforme evolucione el proyecto de gestión delegada en su ciclo de vida), en el cual se clasifican los riesgos y se asignan conforme los criterios establecidos en los lineamientos de asignación.

Con el propósito de coadyuvar el proceso de asignación y de la determinación de la potencial obligación contingente, se ha realizado un análisis de los 46 riesgos generales contenidos en los *Lineamientos para asignación de riesgos de proyectos de gestión delegada, incluyendo APP*, lo que ha permitido determinar que 8 son asignados enteramente a la Entidad delegante, 20 son compartidos y 18 son asignados enteramente al Gestor Privado (véase detalle en el Gráfico 1).

**Gráfico 1**  
**Distribución de asignación de los riesgos conforme los lineamientos**



También fue analizado el efecto/manifestación del riesgo, encontrándose en su mayoría efectos en sobrecostos y sobreplazos, con ocurrencia (o exposición) en las fases de planificación, diseño y construcción. Por su parte, el riesgo más importante en la fase de explotación es el de demanda/ingresos, por la existencia de ingresos mínimos garantizados, peaje sombra y subsidio a la tarifa.

La Tabla 1 muestra el resumen del análisis de los riesgos, en ella se indica la asignación y el efecto principal o usual. Esta tabla es indicativa de cómo se asignan los riesgos y sus posibles impactos en los proyectos, según lo establecido en los *Lineamientos para la asignación de riesgos*, por lo que, debe tomarse de manera referencial. La decisión de asignación y definición del o los impactos, dependerá y se basará en el análisis de cada proyecto y riesgo. También coadyuvaría la tarea de preparación del Registro de riesgos, y además es la pauta para saber qué es lo que será valorado (cuantificado) en el paso 3.



**Tabla 1**  
**Asignación y efectos de los riesgos**

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
I. Riesgos asociados con la disponibilidad de los predios y las condiciones del emplazamiento	1. Disponibilidad de predios	Compartido, con mayor énfasis sobre la Entidad Delegante	Previo adjudicación contrato	Sobrecosto	
	2. Patrimonio / Derechos y propiedades de pueblos ancestrales	Compartido, con mayor énfasis sobre la Entidad Delegante	Previo adjudicación contrato Durante la implementación	Sobreplazo	
	3. Consentimientos clave de planificación y aprobaciones ambientales (previo a la firma)	Entidad Delegante	Previo adjudicación contrato	Sobreplazo	

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	4. Consentimientos clave de planificación y aprobaciones ambientales (posterior a la firma)	Compartido, con mayor énfasis sobre el Gestor Privado	Implementación	Sobrepazo Sobrecosto	
	5. Seguridad del sitio y los activos	Gestor Privado	Explotación	Sobrecosto	
	6. Arqueológico	Entidad Delegante	Construcción	Sobrepazo Sobrecosto	
	7. Geológico / geotécnico	Compartido, con mayor énfasis sobre el Gestor Privado	Construcción	Sobrecosto	
	8. Reubicación de redes y acceso a los servicios	Compartido	Construcción	Sobrecosto	

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
II. Riesgos ambientales	9. Condiciones ambientales preexistentes	Entidad Delegante	Concurso Construcción	Sobrecosto	
	10. Licencias ambientales	Compartido, con mayor énfasis sobre la Entidad Delegante	Construcción (inicio de obras)	Sobreplazo Sobrecosto	
	11. Nuevas condiciones ambientales causado por el proyecto	Gestor Privado	Construcción (Inicio de obras)	Sobreplazo Sobrecosto	
	12. Eventos ambientales externos	Compartido	Construcción	Sobrecosto Sobreplazo	Puede ser tratado como un evento de fuerza mayor

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	13. Eventos de cambio climático	Compartido	Construcción Explotación	Sobrecosto Sobreplazo	<p>Incluye tanto a eventos como a <u>procesos graduales (slow onset events)</u>. El diseño de proyecto debe incluir Resiliencia lo cual se debe incluir en los pliegos por parte de la Entidad Delegante. El Gestor Privado asume riesgo de diseños finales con resiliencia y de construcción de la misma. Si el privado cumple con Resiliencia, la Entidad Delegante puede compartir el riesgo y tratar el evento como de fuerza mayor.</p>
III. Riesgos sociales	14. Comunidad y negocios locales	Compartido	Construcción	Sobrecosto Sobreplazo	

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	15. Reasantamiento	Compartido, con mayor énfasis sobre la Entidad Delegante	Construcción	Sobreplazo Sobrecosto	
	16. Comunidades indígenas	Compartido	Construcción	Sobreplazo	
	17. Conflictos laborales o huelgas	Compartido	Construcción Explotación	Sobreplazo Reducción de ingresos esperados	Puede tratarse como fuerza mayor cuando ocurren eventos generalizados de disturbios laborales.
IV. Riesgos durante la fase de diseño y construcción	18. Defectos en el diseño	Gestor Privado	Diseño Construcción	Sobrecosto Sobreplazo	
	19. Cambios en el diseño por parte de la Entidad delegante	Entidad Delegante	Diseño Construcción	Sobrecosto Sobreplazo	El sobrecosto puede extenderse a la fase de explotación por consecuencia del cambio de diseño por mayores costos de Operación y Mantenimiento.

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	20. Cambios en el diseño por parte del Gestor privado	Gestor Privado	Diseño Construcción	Sobrecosto Sobreplazo	El sobrecosto puede extenderse a la fase de explotación por consecuencia del cambio de diseño por mayores costos de Operación y Mantenimiento.
	21. Riesgo de construcción	Gestor Privado	Construcción	Sobrecosto Sobreplazo	
	22. Inflación / variación de precios de insumos	Gestor Privado	Construcción	Sobrecosto	
	23. Accidentes de construcción y daños a terceros	Gestor Privado	Construcción	Sobrecosto Sobreplazo	

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	24. Infraestructura existente	Compartido, con mayor énfasis sobre el Gestor privado	Construcción	Sobrecosto	
	25. Inversiones adicionales	Entidad Delegante	Construcción	Sobrecosto Sobreplazo	
	26. Defectos en materiales y vicios ocultos	Gestor Privado	Explotación	Sobrecosto	Debería ubicarse en el Riesgo durante fase de operación y mantenimiento
	27. Sobrecostos de explotación	Gestor Privado	Explotación	Sobrecosto	
V. Riesgos durante la fase de operación y mantenimiento	28. Subestimación de costos de mantenimiento extraordinario o de mantenimiento mayor	Gestor Privado	Explotación	Sobrecosto	

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	29. Condición del activo al final del periodo de contratación (handover)	Gestor Privado	Explotación (en su etapa final)	Sobrecosto	
	30. Inhabilidad de llegar al cierre financiero	Gestor Privado	Cierre financiero	Sobrecosto Sobreplazo	
VI. Riesgos de mercado, ingresos y otros	31. Variación en las tasas de interés	Gestor Privado	Cierre financiero	Sobrecosto	
	32. Inflación	Compartido	Construcción Explotación	Sobrecosto	Se asigna al Gestor privado en la fase de construcción Es retenido por la Entidad delegante en la fase de explotación.

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	33. Riesgo cambiario	Gestor Privado	Explotación	Sobrecosto Reducción ingresos / retornos reales	
	34. Riesgo de ingresos comerciales	Compartido, con mayor énfasis sobre el Gestor Privado	Explotación	Reducción de ingresos esperados	Proyecto autofinanciado: asignación del riesgo al Gestor privado En proyectos co financiados: riesgo compartido, vía: PPD, PPO, subsidio, peaje sombra o IMAG.
	35. Riesgo de ingresos regulatorios	Entidad Delegante	Explotación	Reducción de ingresos esperados	El peaje establecido por el Gobierno es menor que el establecido en el contrato.
	36. Riesgo de disponibilidad, calidad y niveles de servicio	Gestor Privado	Explotación	Reducción de ingresos esperados	

SECRETARÍA

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	37. Disponibilidad de seguros en el mercado	Compartido, con mayor énfasis sobre el Gestor Privado	Construcción Explotación	Sobrecosto	La compartición del riesgo obedece a casos extremos resultando en un evento de <u>fuerza mayor</u> .
	38. Refinanciamiento	Gestor Privado	Construcción	Sobrecosto	En caso de ahorros por refinanciamiento el contrato puede considerarse que éste sea compartido con la Entidad Delegante.
	39. Competencia por parte de instalaciones similares	Gestor Privado	Explotación	Reducción de ingresos esperados	

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
VII. Fuerza mayor	40. Eventos de fuerza mayor	Compartido	Construcción Explotación	Sobrecosto Sobreplazo Reducción de ingresos esperados	Incluso la terminación anticipada del contrato. El Gestor Privado tomaría el riesgo de daño o pérdida del activo y la pérdida de ingresos, y la Entidad Delegante tomaría el riesgo asociado con la pérdida (prestación) del servicio.
VIII. Cambios en la Ley	41. Cambios dirigidos a una ley o a una regulación específica	Entidad delegante	Explotación	Reducción de ingresos o de la rentabilidad esperada del Gestor Privado	

ARTÍCULO

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	42. Cambios en una ley o una regulación que no son dirigidos	Compartido	Explotación	Reducción de ingresos o de la rentabilidad esperada del Gestor Privado	
	43. Cambios en la legislación tributaria	Compartido	Explotación	Reducción de ingresos o de la rentabilidad esperada del Gestor Privado	En caso de que los impuestos afecten directa y exclusivamente al Gestor Privado, se pueden establecer mecanismos de compensación
IX. Terminación anticipada	44. Terminación anticipada por incumplimiento o resolución unilateral de la Entidad Delegante	Entidad Delegante	Construcción Explotación	Reducción de ingresos o rentabilidad esperada del Gestor Privado y desde la perspectiva del Estado es el pago de valores de deuda senior, y/o patrimonio, y/o	

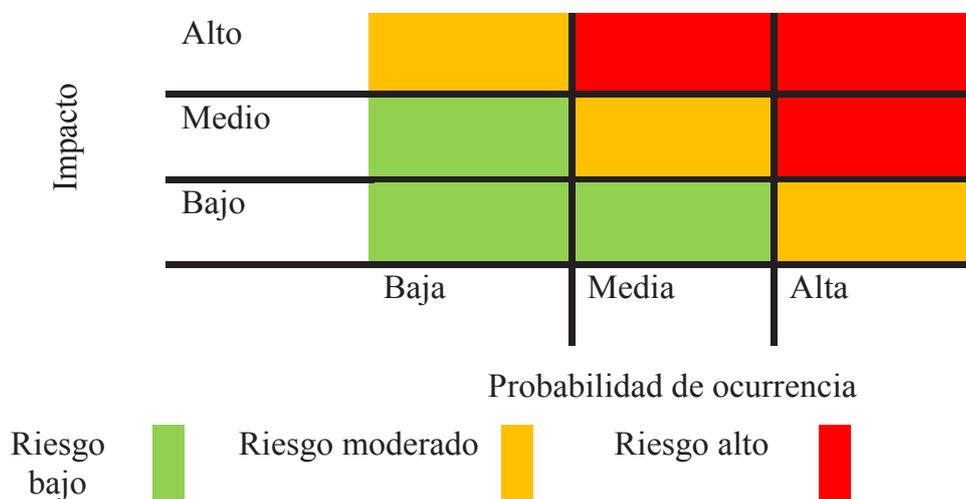
Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
				rentabilidad esperada del privado.	
	45. Terminación anticipada por incumplimiento del concesionario	Gestor Privado	Construcción Explotación	Reducción de ingresos o rentabilidad esperada del Gestor Privado y desde la perspectiva del Estado es el pago de valores de deuda senior, y/o patrimonio, y/o rentabilidad esperada del privado.	

Categoría	Tipo de riesgo	Asignación	Fase en que puede ocurrir	Efecto usual	Comentario
	46. Terminación anticipada por causas de fuerza mayor	Compartido	De construcción De explotación	Reducción de ingresos o rentabilidad esperada del Gestor privado y desde la perspectiva del Estado es el pago de valores de deuda senior, y/o patrimonio, y/o rentabilidad esperada del privado.	

## Paso 2. Valuación cualitativa

En este paso se evalúa la materialidad de los riesgos por medio de la ponderación de su probabilidad de ocurrencia y de su impacto (o consecuencias). Lo primero es establecer la probabilidad de ocurrencia del factor o causa que provoca el riesgo. El Registro de riesgos de la *Guía para la elaboración del expediente de riesgos y sostenibilidad* establece tres rangos para las probabilidades de ocurrencia y tres para el impacto monetario, tal como se muestra en la Figura 4. De este análisis, resulta una matriz de impacto esperado relativo de los riesgos, que permite jerarquizarlos y priorizarlos.

**Figura 4**  
**Matriz de impacto esperado relativo de los riesgos**



En general, se recomienda valorar (cuantificar) los riesgos altos y la mayoría de los riesgos moderados en función de la relevancia sobre el proyecto. Así también, se debe considerar la cuantificación de riesgos que, incluso con probabilidades bajas, deban ser cubiertos por provisiones financieras o presupuestarias durante su ciclo de vida en los instrumentos financieros. La determinación de cuales se valoran se indica en el Registro de Riesgos del MEF. Solamente por causas justificables de manera adecuada, el MEF aceptará una excepción a la obligación de cuantificar un riesgo. La casuística del proyecto APP o GD es determinante en la decisión de cuáles riesgos valorar.

## Paso 3. Valoración (cuantificación)

El paso 3 se aplicará a cada uno de los riesgos identificados y priorizados para su valoración (cuantificación), según lo descrito en los pasos 1 y 2. Se deberá aplicar la metodología de valoración correspondiente al tipo de riesgo, tomando en consideración la porción del riesgo retenido por la Entidad Delegante para estimar el valor esperado de la obligación contingente derivada de dicho riesgo. Los valores esperados de las

obligaciones contingentes podrían también ser agregadas a las obligaciones ciertas, tal como lo indica el Registro de riesgos.

Para la valoración (cuantificación) de un pasivo contingente se pueden considerar dos enfoques:

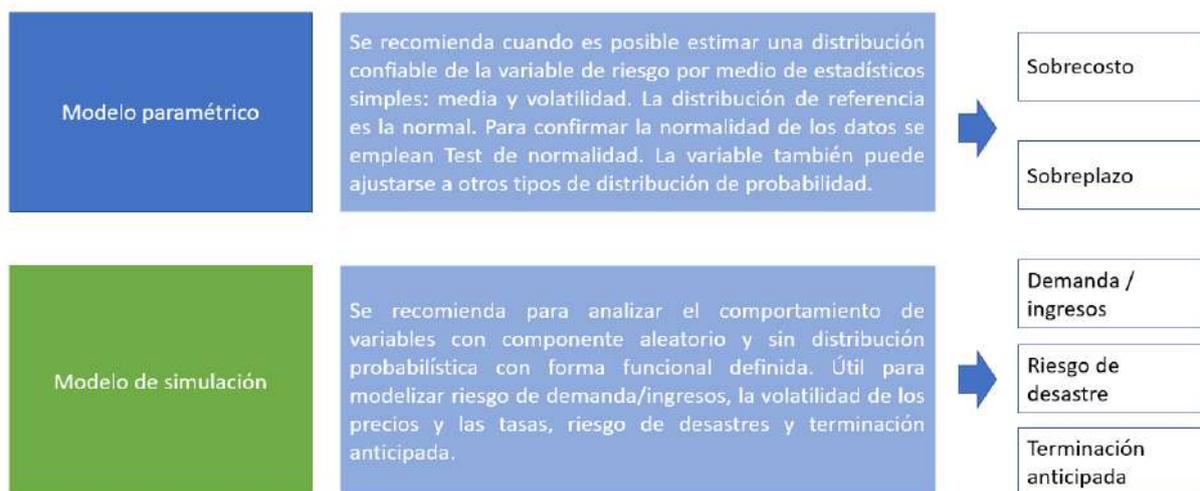
- Máxima exposición (o impacto): es decir, reconocer cuánto es el compromiso involucrado en la obligación contingente.
- Valor esperado: es decir, que se considere las probabilidades de ocurrencia del (o los eventos, causas) que gatillan o activan el pago de un compromiso contingente adquirido.

El segundo enfoque es el que se considera en esta metodología. En base a este enfoque de valor esperado, los resultados del modelo de valoración deben incluir:

- El valor esperado (“medio”) de los pagos que la Entidad Delegante hará o recibirá durante cada año del contrato APP o GD.
- La variabilidad de dichos pagos y
- El valor presente de los pagos.

Los modelos de valoración propuestos en esta metodología son: i) modelo paramétrico; y, ii) modelo de simulación; los cuales son adecuados según el efecto del riesgo, de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 1 (Véase la Figura 5).

**Figura 5**  
**Modelos de valoración sugeridos según efecto del riesgo**



### Valoración del riesgo por Sobreplazo

Es la desviación respecto del plazo originalmente estimado o contratado de alguna actividad u obra prevista en el contrato de APP o Gestión Delegada, por causas que provoquen atrasos, tales como permisos, trámites ambientales, legales y administrativos. Comúnmente se expresa en días. Dicha desviación implica un aumento en los costos, tanto de actividades de la fase previa a la inversión (por ejemplo, costos por aprobaciones ambientales), como de las obras en la fase de inversión. Además, se generan costos

sociales debido al costo de oportunidad por el atraso en la provisión de los bienes y servicios públicos y una posible reducción de ingresos si se pierde.

El valor en riesgo por sobreplazo ( $VaR/SP$ ), se expresa como sigue:

$$(1) VaR/SP = CB \times PO \times I$$

Donde:

$CB$ : costo base

$PO$ : probabilidad de ocurrencia

$I$ : Impacto del sobreplazo expresado como una tasa de costo de oportunidad

El costo base se refiere al costo estimado de la obra y/o actividad vinculada con el tipo de riesgo bajo análisis. Por ejemplo, si se trata de un plan de mitigación ambiental que debe ser implementado, o el costo de compra de predios, o el costo de construcción de determinados activos.

A su vez, el Impacto ( $I$ ) se obtiene así:

$$(2) I = \left( (1 + TR)^{\frac{1}{360}} - 1 \right) \times Pi \times Sp$$

Donde:

$TR$ : tasa de rentabilidad

$Pi$ : plazo inicial (en días)

$Sp$ : valor medio del sobreplazo porcentual

Ingresando la ecuación (2) en (1), se obtiene la expresión para el valor en riesgo del sobreplazo:

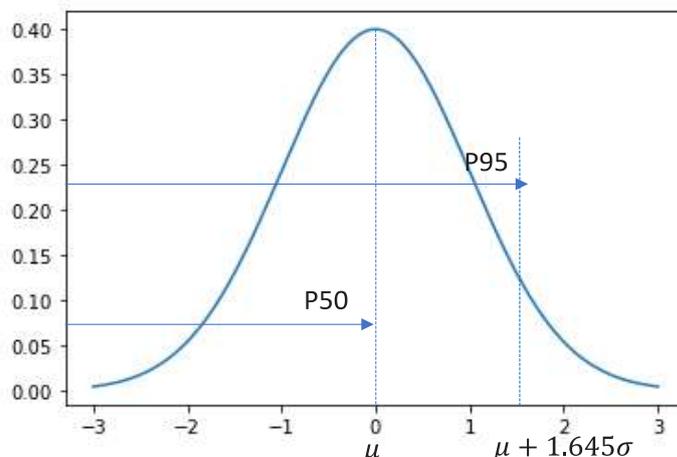
$$(3) VaR/SP = CB \times Po \times \left( (1 + TR)^{\frac{1}{360}} - 1 \right) \times Pi \times Sp$$

Si el sobreplazo sigue una *distribución normal*, conociendo el valor medio del sobreplazo porcentual ( $Sp$ ) y su volatilidad (desviación estándar,  $\sigma$ ), se puede obtener el  $VaR/SP$  en los percentiles 50 (P50) y 95 (P95), como sigue:

$$\begin{aligned} VaR/SP: P50 &= CB \times Po \times \left( (1 + TR)^{\frac{1}{360}} - 1 \right) \times Pi \times Sp \\ VaR/SP: P95 &= CB \times Po \times \left( (1 + TR)^{\frac{1}{360}} - 1 \right) \times Pi \times (Sp + 1.645\sigma) \end{aligned}$$

Ver en la Figura 6 la curva de distribución normal y los percentiles 50 y 95.

**Figura 6**  
**Curva de distribución normal: percentiles 50 y 95**



También hay otros valores relevantes para la valoración del sobreplazo, en particular, el valor a 1 desviación estándar, que corresponde al percentil 84. Este valor es el actualmente requerido en el Registro de riesgos. La decisión del percentil al cual quiere provisionarse el pasivo depende en principio de las reglas sobre programación de pasivos, a los espacios fiscales disponibles y a la causa o factor que provoca el riesgo. Véase Tabla 2.

**Tabla 2**  
**Percentiles y desviaciones en la distribución normal**

Número de $\sigma$	Probabilidad acumulada
-1.645	5%
-1	15.9%
0	50%
1	84.1%
1.645	95.1%

El valor del pasivo contingente generado por el sobreplazo corresponde a la proporción del riesgo retenido ( $\lambda$ ) por la Entidad Delegante. Es decir, que el valor del pasivo contingente corresponde con:

$$(4) \text{Pasivo contingente} = VaR \times \lambda$$

En el recuadro 1 se muestra un breve ejemplo.

**Recuadro 1. Ejemplificación de la estimación del VaR por sobre plazo**

Suponga que la actividad de expropiaciones tiene un costo base estimado de 30 millones de USD y un plazo inicial de 1450 días para su culminación. Según datos estadísticos robustos para este tipo de riesgo, se estima un sobreplazo medio porcentual del 35%, con una volatilidad del 4.5% y una probabilidad de ocurrencia del 92%. La tasa de rentabilidad (libre de riesgo) es del 5%.

Al sustituir los valores en la ecuación (3) se obtiene el VaR/SP al P50.

$$VaR/SP = CB \times Po \times \left( (1 + TR)^{\frac{1}{360}} - 1 \right) \times Pi \times Sp$$

$$VaR/SP = 30 \times 0.92 \times \left( (1 + 0.05)^{\frac{1}{360}} - 1 \right) \times 1450 \times 35\%$$

- VaR/SP:P50 = 1.89 millones de USD

Es decir, el VaR del sobreplazo es de 1.89 millones, en el percentil 50. ¿Cuánto es en el percentil 95? Al evaluar en la ecuación:

- VaR/SP: P95 =  $CB \times Po \times \left( (1 + TR)^{\frac{1}{360}} - 1 \right) \times Pi \times (Sp + 1.645\sigma)$
- VaR/SP: P95 =  $30 \times 0.92 \times \left( (1 + 0.05)^{\frac{1}{360}} - 1 \right) \times 1450 \times (35\% + 1.645\sigma)$
- VaR S/P: P95 = de 2.29 millones de USD.

Si la proporción del riesgo retenido ( $\lambda$ ) es del 45%, el valor del pasivo contingente en P50 es de 0.854 millones de USD. Este valor deberá incorporarse en la programación de pasivos contingentes en el Registro de riesgos.

**Nota: Todos los cálculos realizados en la presente metodología están realizados en EXCEL.**

### Valoración del riesgo por Sobrecosto

Es la desviación respecto al costo originalmente estimado y/o contratado, de alguna actividad u obra prevista en el contrato APP o GD, por múltiples causas, tales como inversiones adicionales (alcances no previstos), variación en precios de insumos (inflación) en el periodo de explotación, riesgos sociales por impactos en comunidades indígenas, entre otros; tanto en la etapa de construcción como de explotación.

El Valor por riesgo por sobrecosto ( $VaR/SC$ ), se expresa como sigue:

$$(5) VaR/SC = CB \times Po \times Sc$$

Donde:

*CB: costo base*

*PO: probabilidad de ocurrencia*

*Sc: valor medio del sobre costo porcentual*

Si el sobre costo sigue una *distribución normal*, conociendo el valor medio del sobre costo porcentual ( $Sc$ ) y su volatilidad (desviación estándar,  $\sigma$ ), se puede obtener el VaR/SP en los percentiles 50 (P50) y 95 (P95), como sigue:

$$\begin{aligned} \text{VaR/SC: P50} &= CB \times PO \times Sc \\ \text{VaR/SC: P95} &= CB \times PO \times (Sc + 1.645\sigma) \end{aligned}$$

De igual manera que el sobreplazo, el pasivo contingente corresponde a la fracción del VaR que es retenida por la Entidad Delegante.

Como ejemplo, suponemos una inversión de 250 millones de USD y se tiene una probabilidad de ocurrencia del sobre costo del 80%, con un sobre costo medio porcentual de 35% y una volatilidad del 4.5%. ¿Cuál es el VaR a P50 y P95? Las siguientes expresiones muestran el cálculo:

- VaR/SC: P50 =  $250 \times 0.8 \times 35\% = 70$  millones USD
- VaR/SC P95 =  $250 \times 0.8 \times (35\% + 1.645 \times 0.045) = 84.4$  millones de USD

Las ecuaciones de los VaR requieren de los estadísticos valor media y volatilidad. Éstos preferiblemente deben estimarse sobre la base de datos históricos robustos, esto es una muestra de al menos 12 datos, es decir, doce valores de sobre plazo y sobre costo (según el caso), a partir de los cuáles estimar los estadísticos y determinar el ajuste de distribución de probabilidad. En las ecuaciones se ha supuesto distribución normal. ¿Qué pasa si estos supuestos no se cumplen? ¿Qué hacemos si no tenemos suficientes datos? ¿Qué pasa si los datos no se ajustan a una distribución normal? En el recuadro 2 se abordan estas cuestiones.

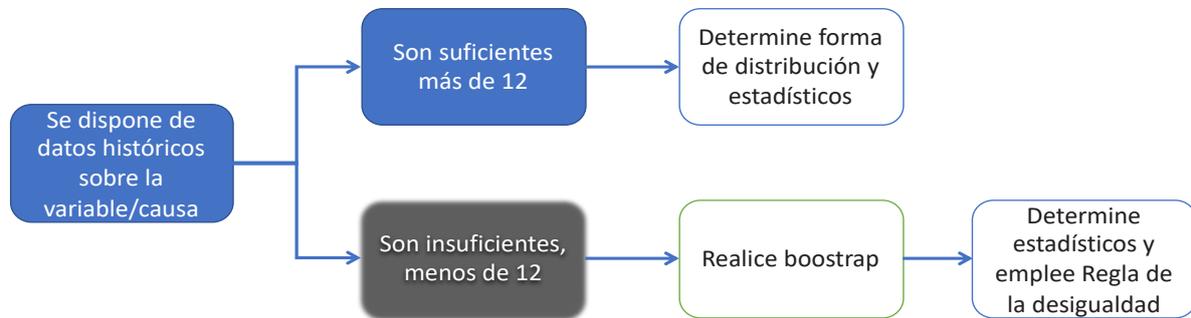
### **Recuadro 2**

#### **Consideraciones sobre el valor medio y la volatilidad para la estimación del VaR de sobreplazo y sobre costo**

##### **Se dispone de datos históricos**

En caso de disponer de datos históricos se puede proceder a la estimación de los estadísticos (valor medio y volatilidad) que describen dichos datos, en correspondencia con lo mostrado en la figura 7.

**Figura 7**  
**Proceso de decisión cuando se tiene datos históricos**

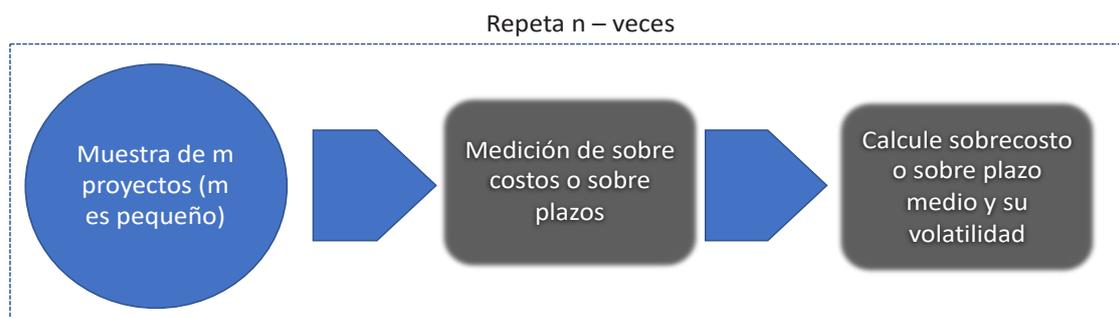


Para conocer si los datos siguen una distribución normal existen diversos *test de normalidad*:

- Test de Kolmogorov – Smirnov<sup>4</sup>: para variables continuas y número de datos observados superior a 50.
- Test de Shapiro-Wilk<sup>5</sup>: con muestras reducidas entre 3 y 50 datos.

En caso que se tenga menos de 12 datos históricos se deberá proceder a realizar un bootstrap, que consiste en la extracción de datos de la muestra repetidamente con reemplazo de una fuente de datos para estimar estadísticos cercanos a los parámetros de la población. Como resultado del bootstrap se obtiene la media de las medias y la media de la desviación. Véase en la Figura 8 el esquema de realización del bootstrap y en el Apéndice 1 un ejemplo.

**Figura 8**  
**Esquema del bootstrap**



También puede aplicarse la metodología PERT con los datos extraídos del taller/panel experto de riesgos, en particular para el riesgo de terminación anticipada, de sobre costo y sobreplazo. Ver en Apéndice 2 la explicación de la metodología PERT, y otras funciones de probabilidad que pueden ser empleadas.

Con los estadísticos estimados se pueden construir los intervalos de confianza para el VaR de sobrecosto y sobreplazo empleando la **Regla empírica de la desigualdad**

<sup>4</sup> <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6350423/#:~:text=The%20Shapiro–Wilk%20test%20is,used%20for%20n%20≥50.>

<sup>5</sup> [https://www.ncss.com/wp-content/themes/ncss/pdf/Procedures/NCSS/Normality\\_Tests.pdf](https://www.ncss.com/wp-content/themes/ncss/pdf/Procedures/NCSS/Normality_Tests.pdf)

**Chebyshev**, la cual se aplica cuando no se conoce la distribución de probabilidad de la variable analizada:

$$\mathbb{P}[|X - \mu| \leq k\sigma] \geq 1 - \frac{1}{k^2}$$

Esto es, dado un número  $k \geq 1$  de desviaciones y un conjunto  $n$  de observaciones, al menos  $(1 - \frac{1}{k^2}) \times 100\%$  de las observaciones caen dentro de  $k$  desviaciones estándares de la media.

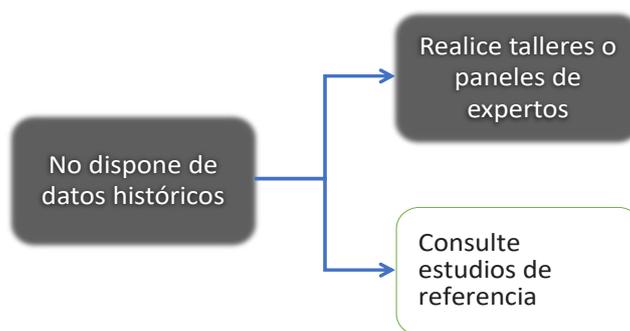
En concreto, los valores para los percentiles se estiman como sigue:

Percentil	Valor
P50	$\mu$
P95	$\mu + 3.162\sigma$

- **No se dispone de datos históricos**

Cuando no se dispone de datos históricos deberán realizarse talleres o paneles de expertos, o alternativamente, consultar estudios de referencia, tal como lo indica la *Guía para elaborar el expediente de riesgos y sostenibilidad* (Véase Figura 9).

**Figura 9**  
**Acciones cuando no se dispone de datos históricos**



Los talleres o paneles de riesgo con expertos son una herramienta clave para realizar estimaciones de los estadísticos (media y volatilidad) de las variables de interés (sobre plazo, sobre costo) e incluso de las probabilidades de ocurrencia.

Para la realización de los talleres o paneles se recomienda lo siguiente:

- Incluir expertos/as afines al factor o causalidad del riesgo en estudio. Por ejemplo, si se están analizando riesgos ambientales, es deseable que se incluyan expertos desde la gestión pública, la privada, ONGs, con experiencia real en proyectos tanto de obra pública tradicional como APPs y/o GD. Procurar generar bases de datos de una comunidad de práctica.

- Eliminar las asimetrías de información. Todos/as los expertos/as deben tener a disposición toda la información disponible del proyecto APP y/o GD y en particular, la relevante al factor o causa del riesgo en estudio.
- Elaborar instrumentos de recogidas de información específicos e inambiguos. Se debe procurar que las preguntas incluidas en los instrumentos sean claras y aporten información relevante que permita la formación del juicio de experto. Además de solicitar al experto adiciones y razonamientos sobre su valoración experta. No se trata solamente de que el experto exprese un valor para la variable o variables en análisis, sino de que sea capaz de soportar y aportar información sobre su juicio y valoración. Una ficha propuesta se incluye en el Apéndice 3.

### Valoración del riesgo de demanda/ingresos

El riesgo de demanda/ingresos corresponde analizarlo en proyectos cofinanciados. Es la desviación entre los ingresos previstos y los efectivos, por razones relacionadas a i) volumen de demanda inferior al esperado, ii) una combinación de demanda diferente a la esperada, iii) problemas relacionados con la operación del activo incluyendo fallas tecnológicas, cobros deficientes y evasión. Esto tiene como consecuencia tener ingresos insuficientes para cubrir costos operativos y los costos del servicio de la deuda, e incluso hasta incumplir el contrato APP y/o GD.

Si la Entidad Delegante determina que debe compartir el riesgo de demanda, puede usar estos mecanismos:

- i) Pago por disponibilidad, el cual estará determinado en función de la disponibilidad de los activos relevantes para la provisión del servicio conforme unos atributos de calidad y oportunidad (indicadores de servicios);
- ii) Subsidio hacia los costos de construcción o CAPEX,
- iii) Peaje o subsidio sombra: es un pago cierto pagado por la Entidad Delegante al Gestor Privado en función del volumen de la demanda, podría ser el total del precio acordado o una fracción, podría incluir una cuantía por riesgo tarifario. Esto se considera un pasivo cierto, que se presupuesta por la Entidad Delegante a partir de la demanda prevista; y cuyo pago se calcula a partir de la demanda realmente atendida. Es decir, la probabilidad de pago es 100% pero el monto puede variar y se debe cuantificar para presupuestar.
- iv) Garantías de ingresos mínimos: los tres primeros corresponden con obligaciones ciertas, y esta última representa una obligación contingente que se activa cuando el ingreso efectivo es menor que el ingreso mínimo garantizado (IMG).

### Pagos por peaje o subsidio sombra

Si bien se considera al pago por peaje como un compromiso cierto derivado de los contratos APP y/o GD debido a su certeza de pago, se presenta una metodología para estimar un monto a ser presupuestado anualmente por la Entidad Delegante debido a la

volatilidad de los montos de exposición. El pago por peaje a ser realizado por la Entidad Delegante se calculará a partir de la demanda o volumen de tráfico o volumen de uso y la tarifa acordada en el contrato y su crecimiento establecido. Ver expresión siguiente:

$$\text{Pago por peaje medio}_i = \text{Porcentaje del subsidio} \times \text{Tarifa}_i \times \text{Volumen}_i$$

El porcentaje de subsidio será establecido en el contrato, al igual que la tarifa que puede incluir un crecimiento acordado (por ejemplo, la inflación), y el volumen se obtiene del estudio de demanda del proyecto.

El subsidio también podría activarse en caso de que la Entidad Delegante no suba la tarifa conforme lo establecido en el contrato, convirtiéndose en la materialización del riesgo tarifario.

La Entidad Delegante podría estimar para su presupuesto el P50 o P84 o P95 de este pago, para lo cual requerirá estimar el pago como sigue:

$$\text{PXX: Pago por peaje}_i = \text{Porcentaje del subsidio} \times \text{Tarifa}_i \times \text{Volumen}_i (1 + \sigma_{vol})$$

Donde:

PXX: es el percentil del valor esperado de pago de peaje

$\sigma_{vol}$ : es la desviación estándar del volumen (demanda), correspondiente al percentil PXX estimado (ver en tabla 2, los valores de números de desviaciones estándar según el percentil)

### Determinación y pago por IMG

Cuando la Entidad Delegante reconoce un IMG, el modelo financiero y el contrato deben incorporar un mecanismo de compartición de los ingresos cuando exista un escenario favorable en la demanda, utilizando bandas de compensación relacionadas con diferentes niveles de ingreso.

La IMG puede expresarse así:

$$(6)p_i = \begin{cases} \text{IMG}_i - Y_i, & \text{si } Y_i \leq \text{IMG}_i \\ 0, & Y_i > \text{IMG}_i \end{cases}, \forall i \in \{1, \dots, N\}$$

Donde:

p: es el pago,

Y: es el ingreso efectivo

i: es el periodo (año)

La estructuración del proyecto deberá permitir que el flujo anual resultante de los IMG permita al Gestor Privado pagar la deuda a una cierta tasa de interés y plazo, considerando una cierta relación entre capital y deuda.

En ninguna circunstancia un IMG deberá cubrir los beneficios o la rentabilidad del patrimonio del Gestor Privado.

Para estimar los flujos de pagos realizados por la Entidad Delegante y su valor presente y los flujos de ingresos recibidos por la Entidad Delegante y su valor presente, se proponen las siguientes tareas (Véase la Figura 7).

### *Determinar el IMG*

El Valor presente de los ingresos libres de riesgo (VPYrf) debe igualarse al valor presente de la deuda (VPd) que el Gestor Privado requiere para financiar el proyecto. Esto es una igualdad para efectos del cálculo del valor del IMG. Se escribe así:

$$(7)VPYrf = VPd \text{ (deuda máxima)}$$

A su vez, el VPYrf es:

$$(8)VPYrf = \sum_{i=1}^N \frac{S_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^N \frac{IMG_i}{(1+r)^i}$$

Donde:

$S_i$ : son pagos anuales de la Entidad Delegante como subsidios

$IMG_i$ : es el ingreso mínimo garantizado cada periodo

N: número de periodos del contrato

r: tasa de interés de la deuda del Gestor Privado

La deuda máxima incluye todos los pagos que debe realizar el Gestor Privado para el desarrollo del proyecto -inversión, interés por deuda, operación y mantenimiento (O&M), estudios, sin incluir la proporción capital mínimo requerido (K). El VPd se expresa así:

$$(9)VPd = (1 - K) \left( \sum_{i=1}^N \frac{CAPEX_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^N \frac{Intereses_i + O\&M_i + \dots + Otros}{Rc(1+r)^i} \right)$$

Donde:

CAPEX: inversión total

K: proporción de capital mínimo requerido para el Gestor Privado, así 1-K es la proporción de deuda que financia la inversión

O&M: gastos de operación y mantenimiento mayor y menor

Rc: ratio de cobertura de la deuda

i: periodo

Con lo cual, de la igualdad de las ecuaciones (8) y (9), se deriva la ecuación (10) para determinar el IMG:

$$(10)VPYrf = \sum_{i=1}^N \frac{S_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^N \frac{IMG_i}{(1+r)^i} = VPd$$

$$= (1 - K) \left( \sum_{i=1}^N \frac{CAPEX_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^N \frac{Intereses_i + O\&M_i + \dots + Otros}{Rc(1+r)^i} \right)$$

Esta ecuación tiene N incógnitas, cada una corresponde a  $IMG_1, \dots, IMG_N$   
 Comúnmente se establece una regla para los IMG:

$$(11) IMG_i = IMG_1(1 + g)^{i-1}, \forall i \in \{1, \dots, N\}$$

Donde:

g: es la tasa de crecimiento del IMG, de modo que g sea menor que la tasa de crecimiento esperada de los ingresos.

La ecuación 11 muestra que los IMG son crecientes en el tiempo, esto hace sentido dado el comportamiento también creciente de la demanda/ingresos.

De lo anterior, incorporando la ecuación (11) en (10) se tiene la expresión sintética para estimar el IMG.

$$(12) \sum_{i=1}^N \frac{IMG_i}{(1+r)^i} = (1-K) \left( \sum_{i=1}^N \frac{CAPEX_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^N \frac{Intereses_i + O\&M_i + \dots + Otros}{Rc(1+r)^i} \right) - \sum_{i=1}^N \frac{S_i}{(1+r)^i}$$

Si además la garantía de ingresos mínimos está combinada con un acuerdo de compartición de ingresos, se determina una banda superior (BS) por sobre los ingresos estimados en forma simétrica a los IMG. Esto es así:

$$(13) BS_i = 2(ingresos estimados) - IMG_i, \forall i \in \{1, \dots, N\}$$

El Recuadro 3 muestra un ejemplo de la determinación del IMG.

**Recuadro 3. Ejemplificación de la determinación del IMG**

Para determinar la IMG se requiere conocer la siguiente información, que está comúnmente disponible en los modelos financieros de los proyectos APP y/o GD (el flujo de caja):

- Los flujos anuales de inversión del proyecto (ver Tabla 3 abajo)
- La proporción de la inversión financiada por deuda (1-K): 82%
- La tasa de interés estimada de la deuda (r, que será adquirida por el Gestor Privado): 5%
- Los flujos anuales de los costos incluyendo O&M (ver Tabla 3)
- Los flujos anuales de los subsidios (pagos por disponibilidad determinados por la Entidad Delegante, esto es, pasivos ciertos) (ver Tabla 3)
- El ratio de cobertura de la deuda (Rc) que se espera requieran los financistas: 1.1x

Considere los siguientes flujos extraídos de un flujo de caja hipotético:

**Tabla 3**  
**Extracto de un flujo de caja hipotético**

Año	Inversión	Costos				Ingresos estimados	Subsidios
		Financieros	O&M	Intereses	Otros		
1	50.00	10.00	10.00	-	10.00	-	-
2	150.00	-	30.00	-	10.00	-	-
3	100.00	-	50.00	-	10.00	-	-
4	-	-	50.00	20.31	10.00	87.33	-
5	-	-	50.00	19.04	10.00	89.09	20
6	-	-	50.00	17.70	10.00	90.89	20
7	-	-	50.00	16.29	10.00	92.73	20
8	-	-	50.00	14.81	10.00	94.60	20
9	-	-	50.00	13.26	10.00	96.51	-
10	-	-	50.00	11.63	10.00	98.46	-
11	-	-	50.00	9.92	10.00	100.45	-
12	-	-	50.00	8.13	10.00	102.48	-
13	-	-	50.00	6.24	10.00	104.55	-
14	-	-	50.00	4.26	10.00	106.66	-
15	-	-	50.00	2.18	10.00	108.82	-
<b>Valor presente (VP)</b>	<b>283.56</b>	<b>10.00</b>	<b>485.88</b>	<b>103.92</b>	<b>108.99</b>	<b>776.50</b>	<b>78.54</b>

Empleando la ecuación (12) y con los valores presentes de la tabla 3, se obtiene lo siguiente:

$$VP\ IMG = VP\ d - VP\ Subsidios$$

$$VP\ IMG = (1 - 0.18) \left( 283.56 + \frac{708.79}{1.1} \right) - 78.54$$

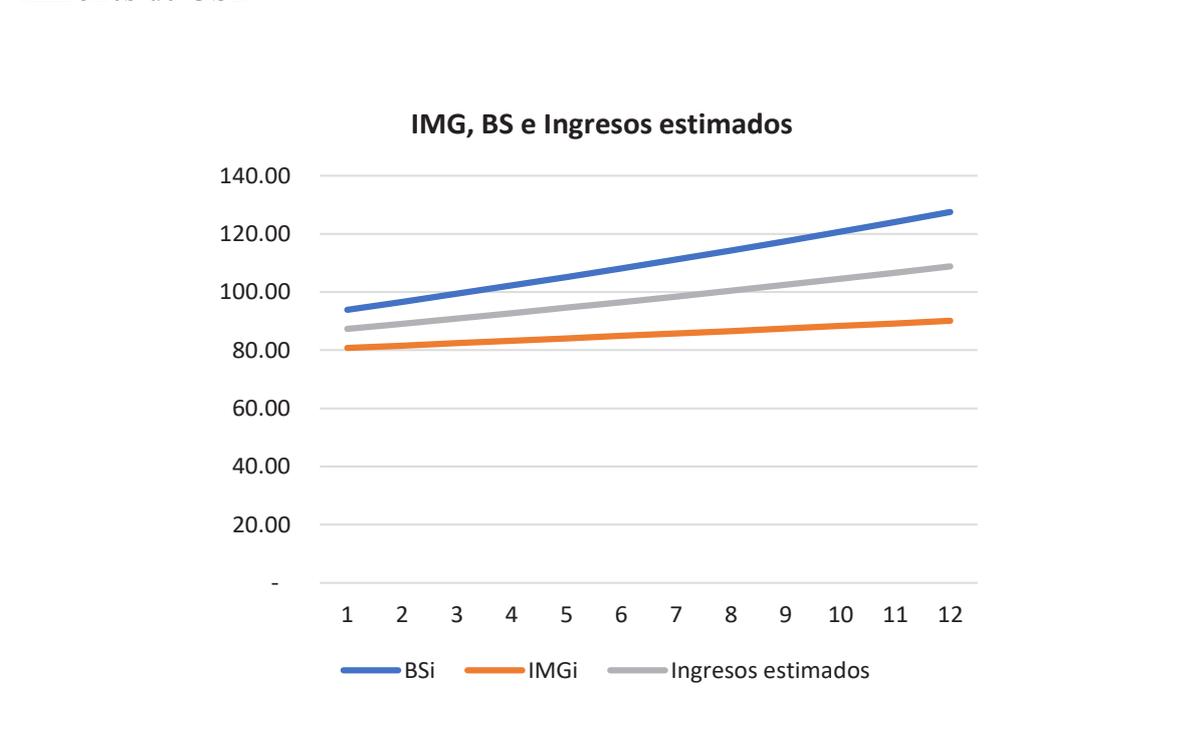
$$VP\ IMG = 682.35\ millones\ USD$$

Como puede observarse, el Valor presente (VP) del IMG es el valor que cumpla con la igualdad. Este valor es USD 682.35 millones.

Conforme lo indicado en la ecuación (11), supondremos una tasa de crecimiento para el IMG anual de 1%. Empleando la función objetivo de EXCEL se calcula el valor del IMG1 que crezca a 1% anual durante 12 periodos, y cuyo valor presente sea USD 682.35 millones. El resultado obtenido es USD 80.77 millones para el IMG del primer año.

Con la ecuación (13) y una proyección de ingresos estimados (obtenida del modelo financiero, flujo de caja, ver Tabla 3 arriba), se obtiene la banda superior de la garantía de ingreso mínimo (Véase Gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**IMG e Ingresos estimados**  
-millones de USD-



*Valoración de IMG usando simulación Monte Carlo*

El propósito es cuantificar el valor esperado de los pagos (Ep) de la Entidad Delegante, producto de la garantía de ingreso mínimo. Esto se expresa así:

$$(14) E_o(p_i) = \begin{cases} IMG_i - Y_i, & \text{si } Y_i \leq IMG_i \\ 0, & Y_i > IMG_i \end{cases}, \forall i \in \{1, \dots, N\}$$

Donde:

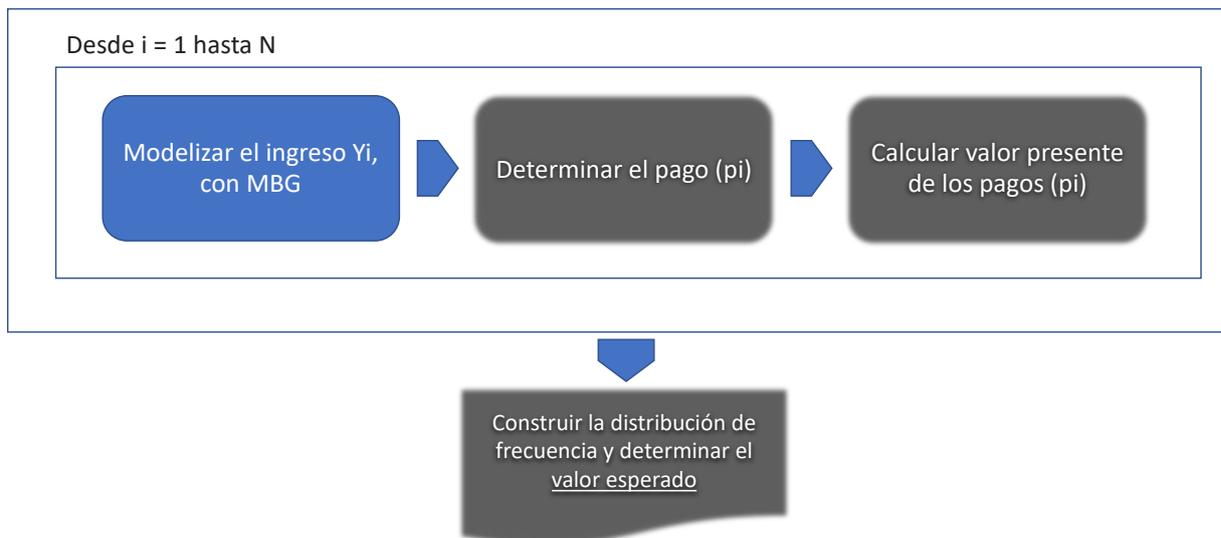
$E_o(p_i)$ : valor esperado del pago i

$Y_i$ : ingreso efectivo

Para cuantificar estos pagos se modelizarán los ingresos del proyecto empleando un proceso o **Movimiento Browniano Geométrico (MBG)**<sup>6</sup>. El objetivo es estimar el valor presente de los pagos esperados de la Entidad Delegante por la garantía de ingreso mínimo; para este fin se empleará la simulación de Monte Carlo. Véase en la Figura 10 un esquema del proceso a seguir.

**Figura 10**  
**Esquema del proceso para modelizar el IMG y determinar pagos**

Repetir "MM" veces por Simulación de Monte Carlo



### Modelizar ingreso $Y_i$ por Movimiento Browniano Geométrico (MBG)

El MBG supone que las oscilaciones (volatilidad) de la variable de interés, en nuestro caso el ingreso ( $Y_t$ ), ocurren en torno a una media de crecimiento y tienen una volatilidad de comportamiento normal. Es decir,  $Y_t$  sigue una media y un shock aleatorio. La siguiente expresión resume lo explicado:

$$(15) Y_{t+1} = Y_t \exp \left( \left( \mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \sqrt{\Delta t} z \right)$$

Donde:

$Y$ : es el ingreso (o demanda)

$\mu$ : es la tasa media de crecimiento de los ingresos

<sup>6</sup> El MBG es ampliamente empleado para modelizar la demanda y/o los ingresos en el futuro a partir de su valor estimado inicial, una tasa de crecimiento y la volatilidad de dicha tasa de crecimiento. El movimiento browniano presenta tres características esenciales: i) es un proceso de Markov, lo que significa que la distribución de probabilidad de todos los posibles valores futuros del proceso dependen únicamente del valor actual del parámetro; este valor es el único indicador significativo del pronóstico futuro; los valores del pasado son irrelevantes para el proceso (el proceso no tiene memoria); ii) los cambios en el parámetro ( $\Delta z$ ) en pequeños intervalos de tiempo son independientes entre sí, es decir, la distribución de probabilidad de los cambios de parámetro en cualquier intervalo de tiempo es independiente de otro intervalo de tiempo (los intervalos no se superponen); y iii) la distribución de cambios de parámetros ( $\Delta z$ ) en cualquier intervalo de tiempo finito es una distribución normal con media  $E(\Delta z) = 0$  y varianza que crece linealmente con el tiempo:  $\text{Var}(\Delta z) = \Delta t$ .

$\sigma$ : es la desviación de los crecimientos

t: es periodo de análisis,  $t=1, \dots, N$

N: horizonte de análisis

z: variable aleatoria con distribución normal estándar

El Recuadro 4 muestra un ejemplo de la modelización del ingreso.

**Recuadro 4. Ejemplificación de la modelización del ingreso por MBG**

Retomaremos los valores del flujo de ingresos estimados y la IMG del Recuadro 3. Esos ingresos crecen a una tasa media anual del 2.02%, con una volatilidad (desviación) del 10%. La siguiente expresión muestra el ingreso estimado en  $t=2$ .

$$Y_2 = 87.33 * \exp\left(\left(2.02\% - \frac{10\%^2}{2}\right) 1 + 10\% \sqrt{1} z\right)$$

El valor de z corresponde a un resultado estándar (número de desviaciones) asociada a una probabilidad. Para implementar esto con apoyo de EXCEL se procede así:

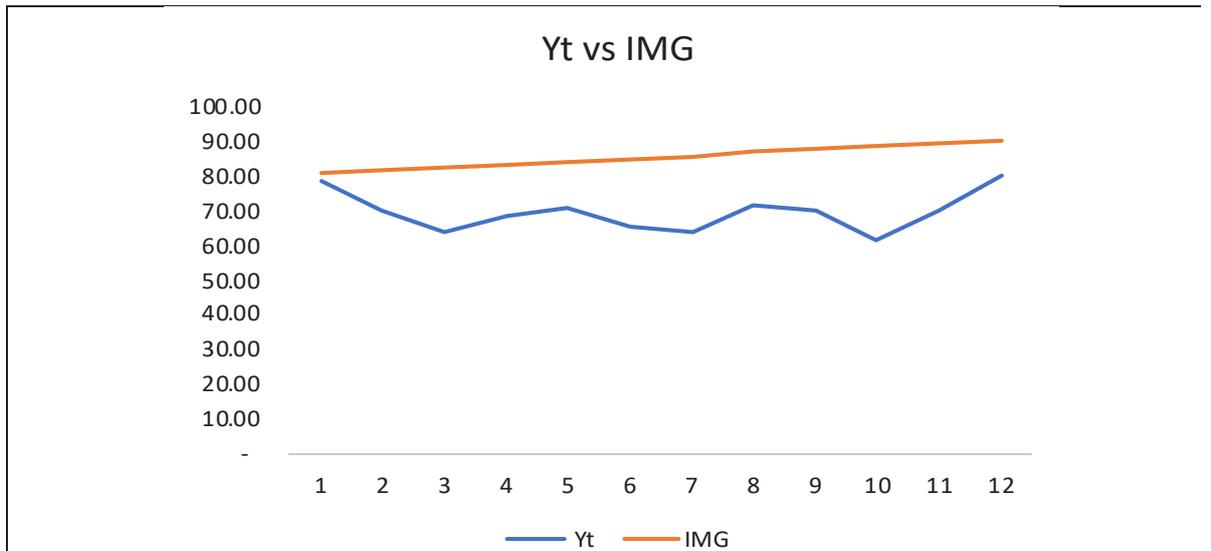
$$Y_2 = 87.33 * \exp\left(\left(2.02\% - \frac{10\%^2}{2}\right) 1 + 10\% \sqrt{1} * INV.NORM.ESTAND(aleatorio( ))\right)$$

La función de EXCEL *INV.NORM.ESTAND(aleatorio( ))* permite generar resultados estándar (número de desviaciones) de una distribución normal estándar, asociadas a una probabilidad aleatoria. Estos resultados estándar al multiplicarse por la volatilidad de la tasa de crecimiento de la demanda/ingreso, permiten obtener una estimación probabilística de la demanda/ingreso.

Con lo cual el resultado del ingreso estimado para  $t=2$  es un resultado probabilístico.

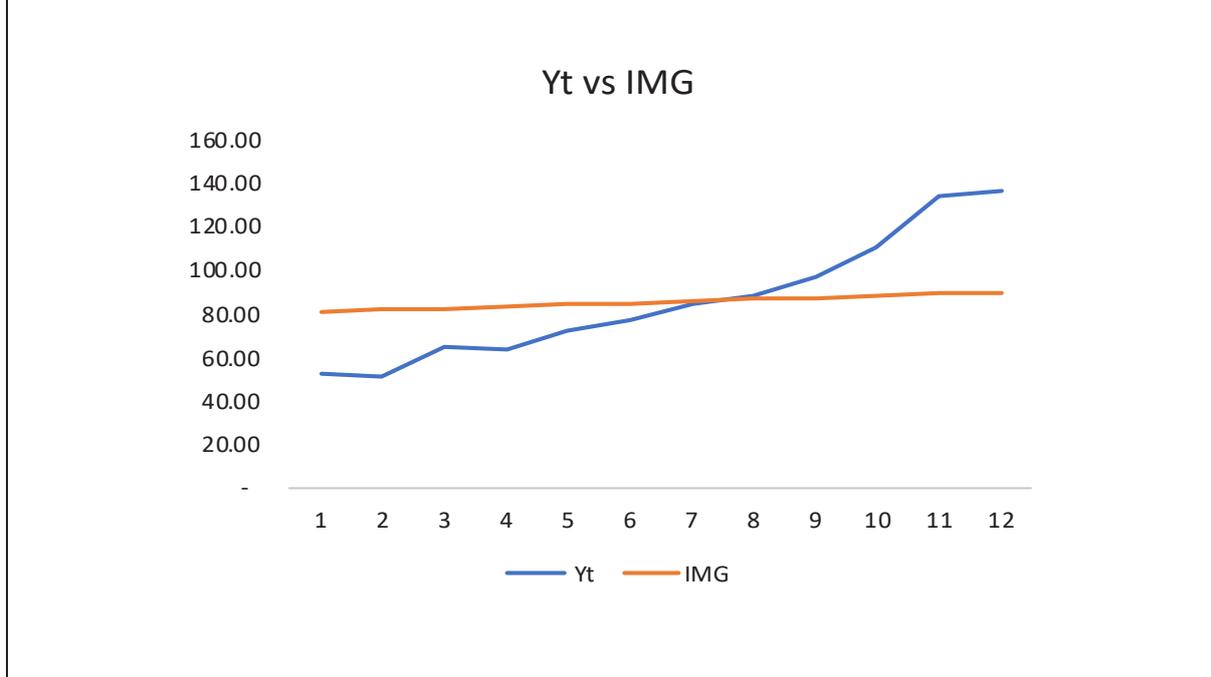
Realizando una iteración, se pueden obtener los valores del ingreso estimado ( $Y_t$ ) para cada año. El Gráfico 3 muestra los resultados de una iteración cualesquiera, de dichos ingresos vs el IMG antes calculado. Puede verse que, en esta estimación, en todos los años el ingreso está por debajo del IMG.

**Gráfico 3**  
**Ingresos estimados vs IMG (iteración x)**  
 -millones de USD-



Al realizar otra iteración, se obtiene lo mostrado en el Gráfico 4. En este caso se observa que los ingresos estimados están por debajo de la IMG en la primera mitad del periodo y luego por arriba.

**Gráfico 4**  
**Ingresos estimados vs IMG (iteración z)**  
 -millones de USD-



### Determinación de los pagos de la Entidad Delegante

Una vez estimados los  $Y_i$ , se determina si los mismos son mayores que el  $IMG_i$ , en caso de no serlos, se determina el pago  $p_i$ . Para obtener un valor esperado, se repite este proceso muchas veces (mil o 5 mil) con una simulación Monte Carlo; empleando la tasa

libre de riesgo se descuentan los pagos, en cada iteración. A partir de la distribución de frecuencia de los valores presentes, se obtiene el valor esperado correspondiente al valor en el percentil 50.

El proceso que se sigue es el siguiente:

Para cada iteración  $j=1$ , hasta MM (por ejemplo, 1,000) y para cada año  $i=1$  hasta N, se evalúa si el ingreso estimado es menor que el IMG, prosiguiendo así:

$$(16)p_i = \begin{cases} IMG_i - Y_i, & \text{si } Y_i \leq IMG_i \\ 0, & Y_i > IMG_i \end{cases}, \forall i \in \{1, \dots, N\}$$

Es decir que, se tiene un vector de pagos ( $p_i$ ) para cada iteración. El Recuadro 5 muestra los resultados obtenidos con apoyo de EXCEL.

**Recuadro 5. Ejemplificación de la determinación de los pagos**

Una vez modelizado el ingreso estimado ( $Y_i$ ) y habiendo determinado el ingreso mínimo garantizado ( $IMG_i$ ), se determina el pago, el cual corresponde a la diferencia entre el IMG y el ingreso estimado, si este último es menor.

Habiendo implementado la simulación Monte Carlo, se ha logrado obtener un vector de pagos de tamaño MM (por ejemplo, 1,000), para cada año ( $i$ ) de horizonte del proyecto. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4**  
**Resumen de valores promedios y máximos de los pagos**  
**-millones de USD-**

<b>pago i</b>	<b>máx</b>	<b>Promedio</b>
Pago 1	17.20	0.69
pago2	23.01	1.59
Pago 3	34.08	2.44
Pago 4	34.11	3.03
Pago 5	42.57	3.23
Pago 6	40.80	3.76
Pago 7	40.66	4.30
Pago 8	54.20	4.25
Pago 9	52.43	5.13
Pago 10	52.45	5.05
Pago 11	50.07	5.64
Pago 12	48.80	5.41

Con los resultados del vector de pagos, se puede también obtener una distribución de frecuencia de cada pago, de manera que se puede tener una medida probabilística del

valor que cada pago podría tomar. El Gráfico 5 muestra la distribución de frecuencia del pago 1.

**Gráfico 5**  
**Distribución de frecuencia del pago 1**



### Estimación del valor presente de los pagos

Finalmente, habiendo obtenido el vector de pagos de cada iteración, se calcula su valor presente, empleando como descuento la tasa libre de riesgo de referencia en Ecuador. Se obtiene así un vector de MM valores presentes, a partir del cual se grafica su distribución de frecuencia y el valor correspondiente al percentil 50. Este corresponde con el valor esperado de los pagos a ser realizados por la Entidad Delegante por garantías de ingreso mínimo.

El procedimiento a seguir es el siguiente:

Para cada iteración  $j=1$  hasta “MM” (por ejemplo 1,000), se obtiene el valor presente de los pagos desde  $i=1$  hasta  $N$ . Esto es:

$$(17) VP Pagos = \sum_{i=1}^N \frac{p_i}{(1 + rf)^i}$$

Donde:

$p_i$ : pago en el periodo  $i$

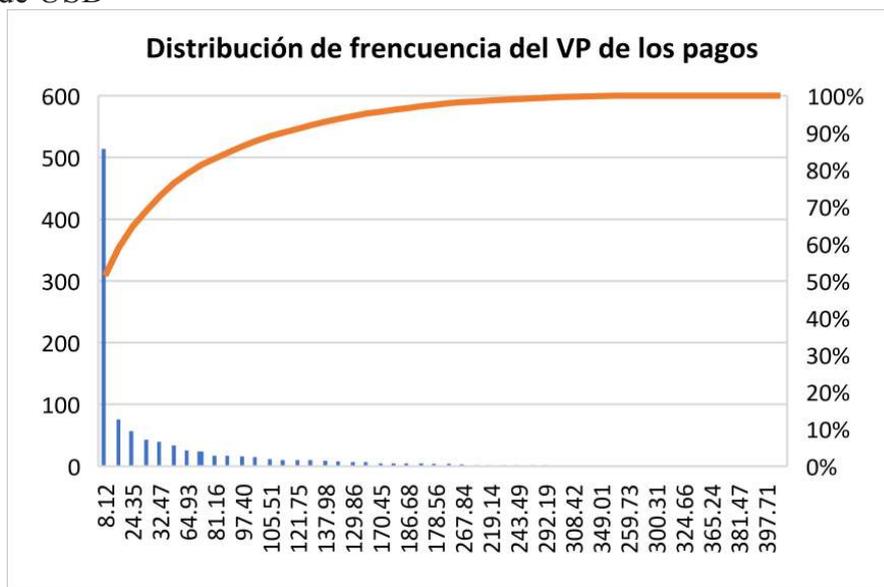
$rf$ : tasa libre de riesgo de referencia en Ecuador

El Recuadro 6 ejemplifica el cálculo del valor esperado de los pagos.

**Recuadro 6. Ejemplificación del cálculo del valor esperado de los pagos**

El Gráfico 6 muestra la distribución de frecuencia del valor presente de los pagos, construida con los mil valores obtenidos de la simulación Monte Carlo.

**Gráfico 6**  
**Distribución de frecuencia del valor presente de los pagos**  
 -millones de USD-



Con los resultados de la simulación se pueden determinar los valores presentes de los pagos que realizaría la Entidad Delegante (cuando se activa la garantía de ingreso mínimo) y de los ingresos esperados que podría recibir la Entidad Delegante (cuando el ingreso esperado está por encima de la banda superior).

Los P50 y P95 del valor presente de los pagos son:

P50: 3.45 millones USD

P95: 144.57 millones USD

Por su parte los P50 y P95 del valor presente de los ingresos son:

P50: 8.12 millones USD

P95: 250.7 millones USD

Estos resultados son consistentes con el comportamiento de las garantías de ingresos, cuya incertidumbre crece con el tiempo, de ahí la volatilidad (varianza) entre los valores del P50 y P95.

## Valoración del riesgo por eventos de cambio climático (riesgo de desastre)

Este riesgo incluye tanto a eventos como a procesos graduales (*slow onset events*). El diseño de proyecto debe incluir resiliencia de parte de la infraestructura, por lo tanto, el Gestor Privado asume riesgo de la resiliencia. Las consecuencias de la materialización de estos riesgos incluyen costos adicionales en construcción, mantenimiento y operación o en casos extremos, un evento de fuerza mayor con una terminación anticipada del contrato. Si el privado cumple con la resiliencia, la Entidad Delegante puede compartir el riesgo y tratar el evento como fuerza mayor.

La valoración de este riesgo estará en dependencia de los potenciales efectos que pueda tener:

- Por sobre costo o sobreplazo, si el efecto esperado está relacionado con mayores costos de construcción, mantenimiento y/o operación. Si están dentro del umbral de resiliencia (retorno de diseño), estos efectos son asignados al Gestor Privado.
- Por valor esperado del daño (sobre los activos) y pérdida (sobre el servicio) cuando el evento supere el umbral de diseño, pero no conlleve terminación anticipada. Este método es expuesto abajo. El valor del riesgo puede compartirse, en particular la Entidad Delegante retiene el riesgo asociado al servicio.
- Si el evento supera el umbral de diseño (nivel de resiliencia), podría tratarse como fuerza mayor y emplear el método de valoración de opciones, que se explica en la sección siguiente de valoración de terminación anticipada, cuando debido al riesgo se termine el proyecto anticipadamente.

El riesgo de desastre en general está determinado por la exposición de un activo a una amenaza y el nivel de vulnerabilidad (o alternativamente, la resiliencia) del activo en cuestión. En esta metodología, para ser consistentes con *los Lineamientos de asignación de riesgos* se empleará el término resiliencia. De modo que, el riesgo puede representarse como una función de la amenaza, exposición y resiliencia, según se muestra en la siguiente expresión:

$$(18) \text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Exposición} \times \text{Vulnerabilidad}$$

$$\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Exposición} \times \frac{\text{Sensibilidad}}{\text{Capacidad adaptativa}}$$

De la ecuación (18) se deriva que, a mayor exposición y mayor vulnerabilidad, el riesgo será mayor. La amenaza, por su parte, está caracterizada por su magnitud (los sismos en escala de Richter, o las inundaciones en función del caudal y área (mancha) de inundación) y nivel de peligrosidad. Esa magnitud tiene asociado un periodo de retorno (T), esto es, la frecuencia de ocurrencia. El inverso del periodo de retorno (1/T) es la probabilidad anual de ocurrencia. Por ejemplo, una inundación con retorno de 500 años (un evento extremo) implica una probabilidad de ocurrencia de 0.2% (1/500), con un impacto o daño y pérdida nominal relevante. En general, a mayor retorno más peligrosidad de la amenaza.

Para evaluar el nivel de riesgo de desastre de la infraestructura se recomiendan los siguientes análisis:

1. Determine las amenazas más relevantes por su nivel de peligrosidad en el sitio de emplazamiento de la infraestructura. Apóyese de los mapas de amenazas disponibles en el Ecuador<sup>7</sup>, y la información del Sistema de Información, Proyecciones, Riesgo Climático y Adaptación al Cambio Climático (SPRACC) de la Secretaría de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE).
2. Establezca los periodos de retornos de las amenazas relevantes.
3. Por medio de paneles expertos, determine los retornos de las amenazas que podrían provocar terminación anticipada, sobrecostos/sobreplazos y daños y pérdidas. Véase en la Tabla 5 un ejemplo hipotético.

**Tabla 5**  
**Ejemplificación de matriz de análisis de riesgos con panel de expertos**

<b>Amenaza</b>	<b>Retorno de diseño (umbral)</b>	<b>Periodo de retorno de la amenaza</b>	<b>Efectos (daño y pérdida)</b>	<b>Estimación del valor</b>
Inundación	50 años	5 años	Podría provocar afectaciones menores que derivan en sobre costos y sobreplazos en la fase de construcción y mayores O&M en explotación. El servicio no se ve afectado o su afectación es mínima.	Declaraciones de valor de los expertos.  Información histórica.
		50 años	Podría provocar daños y/o pérdidas menores. Está en el umbral de diseño.	
		100 años	Podría provocar daños y pérdidas importantes.	
		500 años	Podría afectar irremediablemente la infraestructura, conllevando una	

<sup>7</sup> En el enlace siguiente pueden consultarse mapas de amenazas disponibles para Ecuador: <https://informacion.gestionderiesgos.gob.ec:8443/centrodedescarga/contenidos/>

			terminación anticipada.	
--	--	--	-------------------------	--

El valor presente de la pérdida (VPP) por el riesgo asociado a una amenaza de retorno  $T$  se obtiene con la expresión siguiente:

$$(19)VPP = \left(1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^N\right) \times \sum_{i=1}^N \frac{\theta_i^T \frac{1}{T}}{(1 + \rho)^i}$$

Donde:

$T$ : es el periodo de retorno de la amenaza en análisis

$N$ : es el horizonte de análisis (duración del contrato APP)

$\rho$ : es la tasa de descuento relevante (i.e. tasa libre de riesgo)

$\theta$ : estimación del valor del daño y pérdida, en el año  $i$ , para la amenaza de retorno  $T$

$i$ : periodo

Para estimar el valor del daño y pérdida esperada (probabilística) se debe realizar una simulación de Monte Carlo en la que se simulan amenazas con diferentes periodos de retorno ( $T=5$  años, 10 años, 25 años, 50 años, ..., 500 años) por debajo del umbral de diseño o el que el panel experto señale como el umbral que provocaría terminación anticipada del contrato APP y/o GD.

El valor del pasivo contingente corresponde a la proporción del valor del riesgo que retendría la Entidad Delegante, conforme lo establecido en el Registro de riesgos.

En el Recuadro 7 se ejemplifica el cálculo del valor del riesgo por desastre.

#### Recuadro 7. Ejemplificación del cálculo del valor del riesgo por desastre

El retorno de diseño de la infraestructura desarrollada por el proyecto APP y/o GD es de 100 años, este constituye un umbral, amenazas por debajo de esto no provocarían terminación del proyecto, es decir, provocan daños y pérdidas que son capaces de superarse. Los daños se refieren a los costos por recuperar la infraestructura, y la pérdida se refiere al coste financiero en que incurriría la Entidad Delegante por sostener el servicio entre el momento en que ocurre el riesgo y cuando el servicio es restablecido por el Gestor Privado. El costo de inversión es de 200 millones USD.

La Tabla 6 muestra los valores medios de daño y pérdida obtenidos de un panel experto para diferentes periodos de retornos que se consideran válidos para la amenaza por inundación que han analizado, relevante para el sitio de emplazamiento del proyecto APP y/o GD.

**Tabla 6**  
**Valores promedios de daño y pérdida para diferentes retornos de amenaza por inundación**  
 -millones de USD-

Periodo de retorno (T)	Daño	Pérdida
5	20	2.5
10	20	3.5
25	30	4.5
50	40	6
100	50	8
500	100	10

Dado que el umbral de diseño es de 100 años, se modeliza con simulación Monte Carlo eventos con retornos inmediatamente previos al umbral, es decir, desde 5 hasta 50 años de retorno, obteniéndose el diagrama de distribución de frecuencia que se muestra en el Gráfico 7.

**Gráfico 7**  
**Distribución de frecuencia del daño y pérdida por amenaza de inundación**  
 -millones de USD-



Habiendo realizado la simulación, se obtienen los valores presentes del riesgo de desastres para el P50 y P 95:

- P50: 7.56 millones USD
- P95: 43.67 millones USD

Los cálculos mostrados corresponden con un evento de desastre con un retorno (T) menor o igual que el umbral de retorno. En caso de un evento de retorno mayor al umbral, se trataría como una terminación anticipada por fuerza mayor debido a un desastre.

### Valoración de la terminación anticipada

La terminación anticipada de una APP o GD es una situación atípica, en donde el ciclo de vida esperado del proyecto se interrumpe por un evento que inviabiliza la ejecución (o continuación) de la APP y/o GD. Dicha terminación podría ocasionar: a) la suspensión de la construcción de la infraestructura y la prestación del servicio, b) grandes costos para el sector público además del tiempo que requiere volver a estructurar y adjudicar el proyecto y c) pérdidas para el concesionario y los financiadores de los proyectos.

La terminación anticipada usualmente puede ocurrir por:

- a) Incumplimiento o resolución unilateral discrecional propia de la Entidad Delegante
- b) Terminación anticipada por incumplimiento grave del Gestor Privado
- c) Terminación anticipada por causas de fuerza mayor
- d) Otras según se establezca en los contratos

### Exposición máxima por tipo de terminación anticipada

A continuación, se presentará cómo calcular los principales componentes de pago fiscal según el tipo de terminación anticipada, determinando el potencial impacto o máxima exposición. Sin embargo, los contratos pueden contener otros conceptos de pago, como por ejemplo, pago por rompimiento de contratos a proveedores en terminación por causa de la Entidad Delegante o, el ingreso al Estado por seguros en caso de un evento cubierto en una terminación por fuerza mayor. Estos podrán ser incluidos en función del conocimiento de dichos costos y/o según se determine en los contratos y su materialidad.

A continuación, se presentan las consideraciones para el cálculo del valor (cuantificación) del riesgo fiscal por terminación anticipada según el causante en proyectos de gestión delegada o APP, que involucran infraestructura pública y/o servicios públicos. Las consideraciones expuestas y las fórmulas de valoración del riesgo (de máxima exposición) podrán ser ajustadas, incluyendo o excluyendo diferentes componentes, según las cláusulas contractuales del sector específico, tipo de proyecto, regulación y ley sectorial correspondiente. Esto será especialmente relevante para aquellos sectores/proyectos relativos a: prospección, exploración y explotación minera, además de la comercialización interna o externa de sustancias minerales en mediana o gran escala; exploración y/o explotación de yacimientos de hidrocarburos y sustancias que los acompañan y; explotación y uso del espectro radioeléctrico.

Para la cuantificación de la terminación anticipada será clave obtener información del modelo financiero sombra, del ofertante ganador o caso base, contrato estructurado o a estructurar y *Lineamientos de asignación de riesgos de gestión delegada* del MEF.

En el **caso (a), incumplimiento o resolución unilateral discrecional propia de la Entidad Delegante**, el Estado usualmente pagará la deuda senior pendiente de pago y el *equity*, incluyendo una tasa de interés (ya sea la que se encuentra fijada en el contrato) o la TIR (tasa interna de retorno) del accionista, derivada del modelo financiero, caso base o modelo sombra, a la firma del contrato.

El *equity* además contempla tanto el *equity* del proyecto como deuda subordinada de los mismos accionistas que podrían tener su propia tasa de interés diferente al *equity* (más baja usualmente), o sino, se puede fijar una sola tasa.

La siguiente expresión sintetiza lo explicado:

$$(20)VT_m = D_m + \sum_{i=1}^m [(E_i)(1+r)^{m-i} + (DS_i)(1+r_s)^{m-i}]$$

Donde:

*VT*: valor de la terminación

*E*: *equity* aportado deducido el repago a los accionistas, en cada año *i*

*D*: deuda senior y/o mezzanine pendiente de pago

*DS*: deuda subordinada de los accionistas pendiente de repago en cada año *i*

*r*: es la tasa de actualización que se vaya a establecer en el contrato pudiendo ser esta la TIR del accionista en el modelo financiero sombra

*r<sub>s</sub>*: tasa de interés de la deuda subordinada de los accionistas

*i*: cada año desde 1 hasta *m*, siendo 1 el primer año de ejecución

*m*: año de la terminación anticipada

En el caso que no exista o no se tenga información sobre Deuda subordinada de los accionistas, esta será 0, eliminándose todo el término respectivo.

Por su parte, en el **caso (b) Terminación anticipada por incumplimiento grave del Gestor Privado**, usualmente el Estado pagará solamente la deuda senior pendiente de pago (Véase expresión 21).

$$(21)VT_m = D_m$$

Donde:

*VT*: valor de la terminación

*D*: deuda senior pendiente de pago

*m*: año de la terminación anticipada

Cuando ocurra el **caso (c) Terminación anticipada por causas de fuerza mayor, el riesgo es compartido**, el Estado usualmente pagará la deuda senior pendiente de pago y una parte del *equity*, desde el 70% hasta el 100% de dicho capital invertido no reembolsado (Véase expresión 22).

En este tipo de terminación no se contempla la terminación por actos de autoridad.

$$(22)VT_m = D_m + \alpha \sum_{i=1}^m E_i$$

Donde:

*VT*: valor de terminación

*D*: deuda senior pendiente de pago

$\alpha$ : fracción compensada del equity, desde 70% hasta 100%

*E*: equity aportado deducido el repago a los accionistas incluyendo deuda subordinada de los accionistas pendiente de repago, en cada año *i*

*i*: cada año desde 1 hasta *m*, siendo 1 el primer año de ejecución

*m*: año de la terminación anticipada

### Recuadro 8. Algunas consideraciones sobre terminación anticipada para proyectos especiales de gestión delegada de explotación de minas, hidrocarburos o el espectro radioeléctrico

#### a) Terminación anticipada por Causa de la Entidad Delegante

En el caso de proyectos especiales de gestión delegada de sectores específicos como explotación de minas, hidrocarburos y/o del espectro radioeléctrico, se deberán analizar y utilizar los principales conceptos materiales mencionados en las leyes, reglamentos y contratos sectoriales correspondientes, y considerar los lineamientos de asignación de riesgos del MEF.

En este aspecto, es posible que no se incluya el repago de Deuda senior o “D” como un componente específico. En dicho caso, “D” será igual a la suma de todos los montos de préstamos pendientes de repago al momento de terminación del contrato, excluyendo los préstamos de deuda subordinada de los accionistas.

En el caso en que no se tenga ninguna información respecto a préstamos, se podrá contemplar que el *Equity* “E” se refiere a todas las inversiones realizadas por el Gestor Privado (sin importar la fuente) deducida de todos los dividendos y repagos a los accionistas e incluyendo la deducción por pagos por amortización del principal de las deudas. En dicho caso, la tasa de interés de actualización “r” será igual al WACC o costo medio de financiación. En este caso “D” y “Ds” serán igual a 0.

#### b) Terminación por causa del Concesionario o Gestor Privado

En el caso de proyectos especiales de gestión delegada de sectores específicos como explotación de minas, hidrocarburos y/o del espectro radioeléctrico, se deberán analizar y utilizar los principales conceptos materiales mencionados en las leyes, reglamentos y contratos sectoriales, y considerar los lineamientos de asignación de riesgos del MEF.

#### c) Terminación por causa de Fuerza Mayor

En el caso de proyectos especiales de gestión delegada de sectores específicos como explotación de minas, hidrocarburos y/o del espectro radioeléctrico, se deberán analizar y utilizar los principales conceptos materiales mencionados en las leyes, reglamentos y contratos sectoriales, y considerar los *lineamientos de asignación de riesgos* del

MEF. En este aspecto es posible que no se contemple el repago de Deuda senior o “D” como un componente específico. En dicho caso “D”, equivale a todos los montos de préstamos pendientes de repago (monto de los principales pendientes de repago), excluyendo cualquier deuda subordinada de los accionistas.

En el caso en que no se tenga ninguna información respecto a préstamos, se podrá contemplar que el *Equity* “E” se refiere a todas las inversiones realizadas por el Gestor Privado (sin importar la fuente), deducida de todos los dividendos y repagos a los accionistas e incluyendo la deducción por pagos por amortización del principal de las deudas.

### Determinación de la probabilidad de ocurrencia de terminación anticipada

Para determinar la probabilidad de ocurrencia de la terminación anticipada (en cada uno de los casos descritos), se recomienda la realización de talleres/paneles expertos, tal como fue comentado en el paso 2, y/o la revisión de estadísticas y experiencias que sirvan de referencia para el análisis de este riesgo de terminación anticipada.

## Conclusiones

Con la presente Metodología de valoración (cuantificación) de pasivos contingentes el Ecuador complementa el conjunto de herramientas y lineamientos que ha venido desarrollando para fortalecer la gestión de las asociaciones público-privadas y gestión delegada, en un marco adecuado de selección de proyectos rentables socioeconómicamente, que generen valor por dinero y que sean asequibles fiscalmente, en un marco de gestión sostenible de las finanzas públicas.

Esta metodología permite analizar cada uno de los riesgos identificados y registrados en el Registro de riesgos, y permite atender los requerimientos de análisis e información que las Entidades Delegantes deben desarrollar y proporcionar al MEF como parte del proceso de planificación, estructuración y contratación de proyectos de APP o GD.

## Apéndice 1. Remuestro (bootstrap)

El remuestreo es empleado cuando se dispone de una muestra pequeña de datos. Esto puede ocurrir cuando se tienen pocos proyectos de APP y/o GD con datos de sobre costo, y se quiere usar dicha información en un modelo paramétrico para estimar el riesgo de sobre costo en un nuevo proyecto.

Para ejemplificar, supondremos doce datos de sobre costo porcentual:

<b>Observación</b>	<b>Dato</b>
<b>1</b>	5
<b>2</b>	8
<b>3</b>	12
<b>4</b>	17
<b>5</b>	33
<b>6</b>	23
<b>7</b>	28
<b>8</b>	39
<b>9</b>	23
<b>10</b>	19
<b>11</b>	21
<b>12</b>	7
<b>Media</b>	19.58
<b>Desviación</b>	10.54

Con estos datos se hace el proceso de remuestreo, que consiste en generar una selección aleatoria de los datos que formarán parte de una nueva muestra, de un total de 200 muestras por ejemplo. El objetivo es tener muchas nuevas muestras.

Apoyándose de MS EXCEL, se genera una matriz de muestras de tamaño  $N \times m$ , donde  $N$  es el tamaño del vector de observaciones (12), y  $m$  el total de nuevas muestras (200). La función para generar la muestra es:

`=+INDICE(sample;ALEATORIO.ENTRE(1;FILAS(sample));1)`

Una vez generada la matriz de muestras, se obtiene la media y desviación (volatilidad) de cada muestra, y se calcula el promedio de las medias y el promedio de las desviaciones. Estos valores son estadísticos válidos para representar la media y desviación de la población (que no se conoce).

La siguiente captura de pantalla muestra lo comentado.

SUMA		=+INDICE(sample;ALEATORIO.ENTRE(1;FILAS(sample));1)														
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1																
2		<b>Muestra</b>	<b>Muestra Bootstrap</b>										<b>Media</b>	<b>Desviación</b>		
3		5	=+INDICE(sample;ALEATORIO.ENTRE(1;FILAS(sample));1)										21	19	23.1	10.795575
4		8	7	5	17	12	28	17	39	7	7	33			17.2	12.15456
5		12	12	28	19	8	28	17	19	5	21	21			17.8	7.6419893
6		17	8	8	5	19	19	19	7	33	5	23			14.6	9.4068533
7		33	8	12	23	5	12	33	12	23	33	12			17.3	10.044899
8		23	33	7	23	17	21	23	28	8	5	33			19.8	10.368756
9		28	28	23	39	23	28	7	23	28	39	8			24.6	10.762073
10		39	12	33	23	23	5	7	7	7	39	7			16.3	12.365274
11		23	39	12	7	21	19	12	8	5	19	39			18.1	12.269655
12		19	8	17	23	5	19	33	33	5	19	5			16.7	10.893933
13		21	17	5	7	5	28	23	23	17	28	17			17	8.8317609
14		7	7	8	19	17	23	12	23	39	19	23			19	9.2255683
15		<b>Media</b>	23	12	12	17	19	39	23	33	21	23			22.2	8.4826621
16		19.58	21	17	8	19	39	5	12	28	5	39			19.3	12.693393
17		<b>Desviación</b>	19	5	17	28	28	21	19	23	5	28			19.3	8.5511533
18		10.54	28	8	21	28	12	7	17	39	12	8			18	10.77033
19			39	21	19	7	23	33	19	5	33	28			22.7	11.0358
20			23	39	23	39	33	23	23	23	21	7			25.4	9.5125648
21			8	12	8	17	8	17	33	5	21	5			13.4	8.8090862
22			19	8	28	21	17	33	28	19	33	23			22.9	7.7952977
23			28	28	21	21	5	23	33	33	19	21			23.2	8.1758452
24			8	7	23	33	23	17	7	28	8	12			16.6	9.6286609
25			7	33	12	39	12	17	39	19	33	5			21.6	13.192591
26			28	12	17	8	23	21	28	23	23	19			20.2	6.4429117
27			23	23	5	28	23	19	8	39	39	19			22.6	11.137524

## Apéndice 2. Metodología PERT y otras distribuciones de probabilidad

El Program Evaluation and Review Technique (PERT) es una técnica para el planeamiento y control de las actividades y obras que se realizarán en el desarrollo del proyecto. Las actividades y obras están interrelacionadas, con lo cual, los atrasos o avances en una de ellas pueden impactar en la duración de otras que les suceden.

Las actividades y obras están relacionadas con los tipos de riesgos que el proyecto puede enfrentar, por ejemplo, la actividad de adquisición de predios es requisito de la construcción, con lo cual, si se atrasa la construcción se posterga; lo mismo ocurre con los costos, el atraso puede conllevar sobrecostos de esa actividad y del proyecto como un todo.

La realización de talleres/paneles expertos es una importante fuente de información para la obtención de estimaciones de las duraciones de las actividades.

La **duración esperada** (media de la duración) de una actividad u obra está dada por la siguiente expresión:

$$Te = \frac{To + 4Tm + Tp}{6}$$

Donde:

Te: es la duración esperada (en días, semanas, meses) de la actividad u obra analizada

Tm: es la duración más probable

Tp: es la duración pesimista

To: es la duración optimista

Por su parte, la desviación estándar de la duración esperada está determinada por la siguiente expresión:

$$\sigma = \frac{(Tp - To)}{6}$$

Esta misma técnica también puede emplearse para estimar probabilidades de ocurrencia de eventos tales como la terminación anticipada.

A partir de los estadísticos (media y desviación) se pueden determinar los valores de P50 y P95 del sobreplazo y sobrecosto, o de la probabilidad de ocurrencia de un evento bajo análisis, como se ha explicado en esta metodología, empleando la regla de la desigualdad.

Adicionalmente, puede determinarse que los datos observados se ajustan a una forma funcional de distribución de probabilidad distinta de la normal, tal como la triangular o la

uniforme, o la PERT, u otras. La siguiente tabla muestra diferentes distribuciones de probabilidad para la valoración del riesgo.

Distribución	Parámetros	Media	Varianza
Uniforme	mín, máx (se refiere al mínimo y máximo valor de las observaciones)	$\frac{mín + máx}{2}$	$\frac{(máx - mín)^2}{12}$
Triangular	a, b, c (se refieren a los tiempos optimistas, pesimitas y más probable)	$\frac{a + b + c}{3}$	$\frac{a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca}{18}$
PERT	To, Tm, Tp	$\frac{To + 4Tm + Tp}{6}$	$\frac{(Tp - To)^2}{36}$
Binomial	n, p (n corresponde al número de ensayos realizados y p al porcentaje de éxito)	$np$	$np(1 - p)$

### Apéndice 3. Ficha de levantamiento de información por panel experto

La siguiente es una ficha modelo que puede, en todo caso, ser ajustada y ampliada según sea valorado oportuno para la actividad de levantamiento de información de una variable o factor de causalidad de riesgo bajo estudio.

Esta ficha está diseñada para ser llenada por el experto/a consultado sobre un riesgo en análisis.

<b>Proyecto APP y/o GD</b>	[Escriba nombre del proyecto APP y/o GD en análisis]			
<b>Tipología de Riesgo bajo análisis</b>	[Escriba la tipología del riesgo según Lineamientos para asignación del riesgo, i.e. Riesgos asociados con la disponibilidad de los predios y las condiciones del emplazamiento]	<b>Riesgo</b>	[Escriba el riesgo, i.e. Riesgo arqueológico]	
<b>Nombre del experto/a</b>	[Escriba su nombre]	<b>Cédula de Identidad</b>		
<b>Experiencia relevante</b>	[Describa brevemente su experiencia relevante sobre la materia de la tipología de riesgo sobre el que proporcionará su opinión experta, señale años totales de experiencia y liste proyectos en los que ha tenido experiencia gestionando el riesgo de interés de su opinión experta]			
<b>Indicaciones</b>				
Se empleará la técnica PERT para estimar la probabilidad de ocurrencia, el sobrecosto y sobreplazo del riesgo bajo análisis; por lo cual, se le pedirá su opinión sobre tres valores: el optimista, el pesimista y el probable. El optimista corresponde con su juicio sobre la mejor situación, por ejemplo, la menor probabilidad de ocurrencia, o el menor sobreplazo; el pesimista es la peor situación; y el probable es el valor habitual de la situación, por ejemplo, el sobrecosto más comúnmente observado según su experiencia para el factor de riesgo / actividad bajo análisis.				
Deberá acompañar cada valoración de un razonamiento o comentario. Procure en la medida de lo posible que su razonamiento relacione al proyecto APP y/o GD con algún proyecto o experiencia similar que lo lleve a dar una opinión experta en el sentido que la está aportando.				
<b>Valores aportados según opinión experta</b>	<b>Valor optimista (Vo)</b>	<b>Valor probable (Vp)</b>	<b>Valor pesimista (Vp)</b>	<b>Razonamiento</b>
La probabilidad de ocurrencia del riesgo bajo análisis				

---

El sobreplazo del riesgo				
El sobrecosto del riesgo				

El procesamiento de la ficha de cada experto (por ejemplo, un mínimo de 12), deberá realizarlo un equipo ad hoc, previamente acreditado para dicho proceso. Con los valores se determinarán los estadísticos de desviación y media, según se ha descrito en esta metodología.

## Bibliografía

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) de Ecuador. 2022. Lineamientos para la asignación de riesgos en los proyectos de gestión delegada al sector privado.

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) de Ecuador. 2022. Guía para la elaboración del expediente de riesgos y sostenibilidad.

Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) de Ecuador. 2022. Lineamientos para el análisis y estructuración financiera.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) de Colombia. 2012. Obligaciones contingentes, Metodologías del caso Colombiano.

The World Bank Group. 2023. A Compendium of Good Practices on Managing the Fiscal Implications of Public Private Partnerships in a Sustainable and Resilient Manner. Country case studies: Chile.

The World Bank, GFDRR. 2012. Fiscal Risk Assessment of Contingent Liabilities Associated with Natural Disasters: The Colombian Experience.

Angeliki Ermogenous. 2006. Brownian Motion and Its Applications In The Stock Market. University of Dayton.

Herrera Matías et al. 2022. Fiscal Risks from Early Termination of Public-Private Partnerships in Infrastructure. World Bank Group.

US Department of Transportation. 2013. Guidebook for Risk Assessment in Public Private Partnerships.



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y FINANZAS

Certifico compulsa del documento electrónico que se encuentra en el sistema de gestión documental Quipux.

6 DE JUNIO DE 2023

FECHA:



Firmado electrónicamente por:  
CARMEN DEL ROCIO  
MEZA GARCIA

57 Páginas

**Directora de Certificación y Documentación**  
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

**Resolución Nro. MPCEIP-SC-2023-0027-R****Quito, 06 de junio de 2023****MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, COMERCIO EXTERIOR, INVERSIONES Y PESCA****VISTOS:**

1. El Informe Técnico Nro. INEN-DNO-024 de 10 de marzo de 2023, elaborado por Gabriela Mora – INEN, se describe el análisis realizado al documento “*NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos*” y menciona que “ (...) *Mediante memorando Nro. INEN-DNO-2020-0142-MEM de fecha 15 de febrero de 2020, la Dirección Técnica de Normalización designa la NTE INEN 840, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos, para cumplir con su ejecución de acuerdo con lo dispuesto en el Instructivo Interno del INEN. Al analizar el estado actual de las normas que fueron utilizadas como bases de estudio para la formulación de la NTE INEN 840:1982, se determinó que estas han sido retiradas, de acuerdo con lo descrito a continuación.*

- *ANSI No. K60:1969, Chip soap (Retirada)*
- *ANSI No. K60.3:1969, Powdered soap (Retirada)*
- *ASTM D496:1970, Chip soap (Retirada en el año 2000)*
- *ASTM D498:1970, Powdered soap (Retirada en el año 2000)*
- *ASTM D533:1970, Built soap powdered (Retirada en el año 2000)*

*Además, es necesario señalar que en el país no tiene producción de jabón en polvo y en escamas para el lavado de textiles, ya que actualmente la industria nacional produce detergente en polvo y jabón en barra y los requisitos de estos productos están acorde con lo establecido en los documentos *NTE INEN 849:2015, Agentes tensoactivos. Detergente en polvo para uso doméstico. Requisitos* y *NTE INEN 839:2015, Agentes tensoactivos. Jabón en barra. Requisitos*. De acuerdo con lo descrito, se solicita el retiro de la *NTE INEN 840:1982*; el cual se dio a conocer a los miembros del Comité Técnico de Normalización “Agentes tensoactivos” a través de la consulta pública realizada desde el 2020-02-20 hasta el 2020-04-20, periodo en el cual no se emitieron comentarios al respecto (...).”*

2. El informe Ibidem de 10 de marzo de 2023, mediante el cual, el INEN mencionó que: “*Mediante memorando INEN-INEN-2020-0390-OF de fecha 24 de abril de 2020, el INEN envió al Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca (MPECIP), el retiro de la NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y escamas. Requisitos. El MPCEIP mediante Oficio Nro. MPCEIP-SC-2021-1605-O de fecha 26 de julio de 2021, indicó al INEN que no se puede continuar con el proceso de retiro de la NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos, en vista que se encuentra referenciada en el RTE INEN 088 “Agentes de*

*tensión superficial”, por lo que, indica que previo al retiro se realice las gestiones y trámites pertinentes ante el Ministerio de Economía. Debido a la comunicación emitida por el MPCEIP, la Dirección Técnica de Normalización suspende momentáneamente el retiro de la NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabones en polvo y en escamas. Requisitos, hasta obtener alguna resolución sobre una posible derogación del RTE INEN 088 “Agentes de tensión superficial” y sus modificatorias.”*

3. El informe Ibidem de 10 de marzo de 2023, el INEN concluyó que: *“En vista que ha sido derogado el RTE INEN 088 “Agentes de tensión superficial” y sus modificatorias, se recomienda continuar con el retiro de la NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos”.*

4. El Oficio Nro. ARCSA-ARCSA-CGTRVYCS-2023-0110-O de 10 de mayo de 2023, que atiende la consulta del Oficio Nro. MPCEIP-SC-2023-0700-O de 8 de mayo de 2023 de la Subsecretaría de Calidad, mediante el cual la ARCSA comunicó que: *“(…) los productos de higiene doméstica se regulan bajo las normativas andinas emitidas por la Comunidad Andina-CAN, para estos productos, las normativas que aplican es la Decisión 706 y su resolución 1370. Cabe indicar que en las normativas antes mencionadas, no derivan a regulaciones internas, por lo que la NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos, no existe afectación en las normativas, procedimientos internos o administrativos para productos de higiene doméstica”.*

## CONSIDERANDO

**Que,** de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 52 de la Constitución de la República del Ecuador, *“Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características”;*

**Que,** la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad establece: el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, tiene como objetivo establecer el marco jurídico destinado a: *“i) Regular los principios, políticas y entidades relacionados con las actividades vinculadas con la evaluación de la conformidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en esta materia; ii) Garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor contra prácticas engañosas y la corrección y sanción de estas prácticas; y, iii) Promover e incentivar la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana”;*

**Que**, el Artículo 2 del Decreto Ejecutivo No. 338, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 263 del 9 de junio de 2014 establece: *“Sustitúyanse las denominaciones del Instituto Ecuatoriano de Normalización por Servicio Ecuatoriano de Normalización. (...)”*;

**Que**, de conformidad con el Artículo 2 del Acuerdo Ministerial No. 11256 del 15 de julio de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 499 del 26 de julio de 2011, dispone que las normas técnicas ecuatorianas, códigos, guías de práctica, manuales y otros documentos técnicos de autoría del INEN deben estar al alcance de todos los ciudadanos sin excepción, a fin de que se divulgue su contenido sin costo;

**Que**, mediante Acuerdo Ministerial No. 67 del 26 de enero de 1982, publicada en el Registro Oficial No. 178 de 8 de febrero de 1982, se oficializó con carácter de **OBLIGATORIA** la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 840 “AGENTES TENSOACTIVOS. JABÓN EN POLVO Y EN ESCAMAS. REQUISITOS”**

**Que**, mediante Acuerdo Ministerial No. 235 del 04 de mayo de 1998, publicado en el Registro Oficial No. 321 del 20 de mayo de 1998, se cambió el carácter de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA** de la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 840 “AGENTES TENSOACTIVOS. JABÓN EN POLVO Y EN ESCAMAS. REQUISITOS”**;

**Que**, mediante Decreto Ejecutivo No. 559 del 14 de noviembre de 2018, publicado en el Registro Oficial Suplemento No. 387 del 13 de diciembre de 2018, en su artículo 1 se decreta *“Fusiónese por absorción al Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones las siguientes instituciones: el Ministerio de Industrias y Productividad, el Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones Extranjeras, y el Ministerio de Acuacultura y Pesca”*; y en su artículo 2 dispone *“Una vez concluido el proceso de fusión por absorción, modifíquese la denominación del Ministerio de Comercio Exterior e Inversiones a Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca”*;

**Que**, en la normativa *Ibíd*em en su artículo 3 dispone *“Una vez concluido el proceso de fusión por absorción, todas las competencias, atribuciones, funciones, representaciones, y delegaciones constantes en leyes, decretos, reglamentos, y demás normativa vigente, que le correspondían al Ministerio de Industrias y Productividad, al Instituto de Promoción de Exportaciones, e Inversiones Extranjeras, y el Ministerio de Acuacultura y Pesca, serán asumidas por el Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca”*;

**Que**, mediante Oficio Nro. INEN-INEN-2023-0172-OF de 15 de marzo de 2023, el INEN menciona lo siguiente: *“me permito remitir el documento y su informe para el trámite con el que se debe retirar el siguiente documento normativo, por la inaplicabilidad de sus disposiciones: NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón*

*en polvo y en escamas. Requisitos”;*

**Que**, mediante Informe Técnico Nro. INEN-DNO-024 de 10 de marzo de 2023, elaborado por el Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN, se emite criterio técnico y se recomienda gestionar el retiro de la Norma Técnica **NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos;**

**Que**, mediante Informe Técnico realizado por la Dirección de Gestión Estratégica de la Calidad y aprobado por el Subsecretario de Calidad, contenido en la Matriz de Revisión No. **ELI-0050** de fecha 11 de mayo de 2023, en base a lo manifestado por el INEN y ARCSA, se continúa con el proceso de retiro de la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos;**

**Que**, de conformidad con el último inciso del Artículo 8 de la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, el Ministerio de Industrias y Productividad es la institución rectora del Sistema Ecuatoriano de la Calidad; de igual manera con el literal f) del Artículo 17 de la Ley *Ibídem* que establece: “*En relación con el INEN, corresponde al Ministerio de Industrias y Productividad; aprobar las propuestas de normas o reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad, en el ámbito de su competencia (...)*”, en consecuencia es competente para aprobar la derogación y retiro de la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos**, mediante su publicación en el Registro Oficial, a fin de que exista un justo equilibrio de intereses entre proveedores y consumidores;

**Que**, mediante Acuerdo Ministerial No. 11446 del 25 de noviembre de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 599 del 19 de diciembre de 2011, la Ministra de Industrias y Productividad delega a la Subsecretaria de la Calidad la facultad de aprobar y oficializar las propuestas de normas o reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad propuestos por el INEN, en el ámbito de su competencia, de conformidad con lo previsto en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y en su reglamento general; y,

En ejercicio de las facultades que le concede la Ley,

#### **RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1.-** Retirar en su totalidad la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos**, contenida en Acuerdo Ministerial No. 67 del 26 de enero de 1982, publicada en el Registro Oficial No. 178 de 8 de febrero de 1982.

**ARTÍCULO 2.-** Disponer al Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN, que de conformidad con el Acuerdo Ministerial No. 11256 del 15 de julio de 2011, publicado en el Registro Oficial No. 499 del 26 de julio de 2011, retire de su catálogo de normas técnicas, la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 840:1982, Agentes tensoactivos. Jabón en polvo y en escamas. Requisitos**, disponible en la página web de esa institución, [www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec).

**ARTÍCULO 3.-** La presente Resolución entrará en vigencia desde la fecha de su publicación en el Registro Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE en el Registro Oficial.

*Documento firmado electrónicamente*

Mgs. Edgar Mauricio Rodríguez Estrada  
**SUBSECRETARIO DE CALIDAD**



Firmado electrónicamente por:  
**EDGAR MAURICIO  
RODRIGUEZ ESTRADA**

**ACUERDO No. 009-TH-2023****EL CONTRALOR GENERAL DEL ESTADO, SUBROGANTE****CONSIDERANDO:**

Que, la Constitución de la República en su artículo 204 inciso tercero, preceptúa que la Contraloría General del Estado es una entidad que goza de personalidad jurídica y autonomía administrativa, financiera, presupuestaria y organizativa;

Que, el artículo 211 de la Carta Fundamental determina: *“La Contraloría General del Estado es un organismo técnico encargado del control de la utilización de los recursos estatales, y la consecución de los objetivos de las instituciones del Estado y de las personas jurídicas de derecho privado que dispongan de recursos públicos”;*

Que, el artículo 212 de la Carta Suprema establece que a la Contraloría General del Estado, entre otras atribuciones, le corresponde: *“Dirigir el sistema de control administrativo que se compone de auditoría interna, auditoría externa y del control interno de las entidades del sector público y de las entidades privadas que dispongan de recursos públicos”; así como, “Expedir la normativa para el cumplimiento de sus funciones”;*

Que, la Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado en el artículo 31 numeral 23, prescribe que al organismo de control le compete, entre otras atribuciones, la de emitir y actualizar para su funcionamiento los reglamentos que fueren necesarios;

Que, el artículo 95 de la Ley ibidem establece: *“Emisión de regulaciones. - La Contraloría General del Estado expedirá las regulaciones de carácter general, los reglamentos y las normas internas necesarias para el cumplimiento de sus funciones”;*

Que, el artículo 173 inciso primero del Reglamento General a la Ley Orgánica del Servicio Público, prescribe: *“Manual de descripción, valoración y clasificación de puestos institucional. - Las UATH, en base a las políticas, normas e instrumentos de orden general, elaborarán y mantendrán actualizado el manual de descripción, valoración y clasificación de puestos de cada institución, que será expedido por las autoridades nominadoras o sus delegados. (...);”;*

Que, el artículo 106 del Reglamento Interno Sustitutivo de Administración del Talento Humano de la Contraloría General del Estado, emitido mediante Acuerdo No. 011-CG-2023, faculta a la Dirección Nacional del Talento Humano, la elaboración y actualización del Manual de Descripción, Valoración y Clasificación de Puestos de la institución;

Que, mediante Acuerdo No. 015-CG-2020 de 30 de julio de 2020, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 852 de 05 agosto de 2020, se expidió el Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Contraloría General del Estado, el cual ha sido reformado posteriormente. La última reforma se implementó a través del Acuerdo No. 003-CG-2023 de 26 de enero de 2023, publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 248 de 10 de febrero de 2023;

Que, mediante Acuerdo No. 013-TH- 2020 de 09 de septiembre de 2020, publicado en el Registro Oficial No. 314 de 21 de octubre de 2020, se expidió el Manual de Descripción, Valoración y Clasificación de Puestos de la Contraloría General del Estado, el cual ha sido objeto de varias reformas. La última de ellas se realizó mediante Acuerdo No. 017-TH-2022 de 30 de septiembre de 2022, publicado en el Registro Oficial No. 173 de 20 de octubre de 2022;

Que, mediante sentencia de 24 de agosto del 2021, la Sala Especializada de lo Contencioso Administrativo de la Corte Nacional de Justicia, declara la ilegalidad y nulidad del acto administrativo contenido en Acción de Personal No. 956 de 6 de septiembre de 2012, y dispone que la entidad demandada Contraloría General del Estado, dentro del término de cinco días de ejecutoriado el presente fallo, conforme el artículo 23, letra h) de la Ley Orgánica del Servicio Público, reintegre al accionante Jose Marcial Mendoza Garcia al puesto que venía desempeñando al momento de su cesación de funciones; en tal sentido y luego de los recursos agotados por este Organismo Técnico de Control, el referido Tribunal con fecha 17 de abril de 2023, mediante Auto Resolutivo (mandamiento de ejecución) dispuso se ejecute la referida sentencia en el término señalado;

Que, mediante sentencia de 11 de octubre de 2021, el Tribunal Distrital de lo Contencioso Administrativo con sede en el Distrito Metropolitano de Quito, declara la ilegalidad del acto administrativo contenido en la acción de personal No. 0955 de 6 de septiembre de 2012, y dispone que la institución demandada en el término de cinco días restituya a la accionante Mirian Anita Ayala Maldonado al cargo que desempeñaba, en igual rango, lugar y remuneración; en tal sentido y luego de los recursos agotados por este Organismo Técnico de Control el referido Tribunal con fecha 24 de enero de 2023, dispuso se ejecute la referida sentencia en el término señalado;

Que, mediante Acuerdo No. 003-CG-2023 de 26 de enero de 2023, se expidió la reforma al Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la Contraloría General del Estado, donde se incorporó en la estructura básica de la Dirección Nacional de Planificación y Evaluación Institucional la Gestión de Análisis de Datos;

En ejercicio de las facultades que le confieren el artículo 212 numeral 3 de la Constitución de la República; y, artículos 95 y 31 numeral 23 de la Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado;

#### **ACUERDA:**

#### **EXPEDIR LA REFORMA AL MANUAL DE DESCRIPCIÓN, VALORACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE PUESTOS DE LA CONTRALORIA GENERAL DEL ESTADO**

**Artículo 1.** – Incorpórese en el cuadro titulado “*DENOMINACIÓN DEL PUESTO*” del artículo 1 del Acuerdo 002-TH-2021 de 10 de septiembre de 2021, publicado en el Cuarto Suplemento del Registro Oficial No.539 de 16 de septiembre de 2021, en la serie “033 Serie de la Gestión de Capacitación”, la denominación innumerada “... *Especialista*”

*Técnico” entre las denominaciones “175 Especialista de Capacitación 1” y “176 Analista de Capacitación 3”; en la serie “053 Serie de Apoyo de Auditoría Provincial”, la denominación innumerada “... Especialista Técnico” entre las denominaciones “296 Especialista Provincial de Apoyo de Auditoría 1” y “297 Analista Provincial de Apoyo de Auditoría 2”; y, en la Dirección Nacional de Planificación y Evaluación Institucional, luego de la serie “028 Serie de la Gestión de Coordinación con la Función de Transparencia y Control Social”, la serie innumerada, “...Gestión de Análisis de Datos con las denominaciones de Administrador/a de Gestión de Análisis de Datos, Experto Supervisor de Análisis de Datos, Especialista de Análisis de Datos, Especialista de Gestión de Datos, Especialista de Información y Especialista de Auditoría de Datos”.*

**Artículo 2.-** De la ejecución del presente Acuerdo se encarga a la Dirección Nacional de Talento Humano.

### **DISPOSICIÓN TRANSITORIA**

**ÚNICA.** - Las unidades administrativas de la Contraloría General del Estado, en el ámbito de sus competencias, sin excepción, realizarán las acciones necesarias para la implementación del presente Acuerdo en el término de quince (15) días, a partir de su suscripción.

### **DISPOSICIÓN FINAL**

**ÚNICA.** - El presente Acuerdo entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial.

Dado, en el Despacho del Contralor General del Estado, en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, a los 5 días del mes de junio de dos mil veintitrés.

**Comuníquese,**



Ing. Carlos Alberto Riofrío González  
**CONTRALOR GENERAL DEL ESTADO, SUBROGANTE**

CONTRALORÍA GENERAL DEL ESTADO. - SECRETARÍA GENERAL. - Dictó y firmó electrónicamente el Acuerdo que antecede el ingeniero Carlos Riofrío González, Contralor General del Estado, Subrogante, en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, a los 5 días del mes de junio de dos mil veintitrés. - LO CERTIFICO.



Dr. Marcelo Mancheno Mantilla  
**SECRETARIO GENERAL**



Ing. Hugo Del Pozo Barrezueta  
**DIRECTOR**

Quito:  
Calle Mañosca 201 y Av. 10 de Agosto  
Telf.: 3941-800  
Exts.: 3131 - 3134

[www.registroficial.gob.ec](http://www.registroficial.gob.ec)

MG/AM

El Pleno de la Corte Constitucional mediante Resolución Administrativa No. 010-AD-CC-2019, resolvió la gratuidad de la publicación virtual del Registro Oficial y sus productos, así como la eliminación de su publicación en sustrato papel, como un derecho de acceso gratuito de la información a la ciudadanía ecuatoriana.

*"Al servicio del país desde el 1º de julio de 1895"*

El Registro Oficial no se responsabiliza por los errores ortográficos, gramaticales, de fondo y/o de forma que contengan los documentos publicados, dichos documentos remitidos por las diferentes instituciones para su publicación, son transcritos fielmente a sus originales, los mismos que se encuentran archivados y son nuestro respaldo.