2.6 Determinación del resultado del índice de elegibilidad.

Con el objeto de calcular el valor númerico que determine el resultado del índice de elegibilidad APP[4], se desarrolló un modelo que está orientado a ser una herramienta por medio de la cual un grupo de expertos obtiene un valor cuantitativo, el cual permite complementar la toma de decisiones acerca de la conveniencia o no de utilizar esta modalidad de ejecución y gestión de proyectos de infraestructura y servicios públicos.

Para lograr obtener el resultado cuantitativo se plantea una nota que toma valores enteros entre 1 y 5 para cada una de las preguntas, donde la nota 1 corresponde a la primera alternativa leyendo desde la izquierda en cada una de las preguntas. La nota obtenida es resultado del consenso de todos los expertos o de manera individual de todos aquellos que participan en el grupo de trabajo.

Para facilitar la aplicación del IEAPP se ha construido un modelo que ha sido desarrollado sobre la plataforma Microsoft® Office Excel 2007, con el nombre IEAPP.xls, programado en VBA Excel y utilizando macros[5] se logra cuantificar del IEAPP. El archivo en Excel está compuesto de tres hojas las cuales se describen a continuación:

- Inicio: Esta hoja se utiliza como presentación del modelo, estando conformada por el nombre de la aplicación y el logo de la institución responsable en el diseño del modelo y su aplicabilidad.

- Cuestionario:En esta hoja se encuentra el listado de preguntas que permiten la cuantificación del IEAPP. Cada pregunta cuenta con una celda o campo donde se procede a ingresar las notas correspondiente. Para cada pregunta existen 5 alternativas de evaluación, las que se leen de izquierda a derecha, y que se encuentran asociadas a las notas de 1 a 5 en el mismo sentido de lectura.

[4]El desarrollo de la metodología y la fundamentación y el análisis del índice se encuentran en un documento denominado "Un Indicador de Elegibilidad para Seleccionar Proyectos de Asociaciones Público Privadas para Infraestructura y Servicios", preparado por el Doctor Sergio Alejandro Hinojosa. Se encuentra disponible en www.piappem.org. En un formato similar pero con variables y factores de aplicación específica se ha construido para los gobiernos de Colombia y Uruguay.

[5]Una Macro es una serie de procedimientos y funciones que se escriben en un modulo, con la finalidad de no tener que repetir tareas dentro de una(s) hoja Excel y pueden ser activados con algún botón de control o una letra.

- APP:En esta hoja se muestra la nota asignada por el entrevistado a cada una de las preguntas y el valor de las variables que agrupan a las distintas preguntas, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 3
Definición de las variables latentes en función de las variables o indicadores

Variables Latentes	Preguntas
Institucionalidad	P1, P4, P17, P18, P19, P20, P21, P29, P30
Competencia	P7, P10, P11, P13, P14, P15, P16
Licitación	P2, P25, P26
Involucrados	P8, P9, P27
Complejidad	P5, P6, P22, P23
Macroeconomía	P28, P24
Tamaño	P3, P12

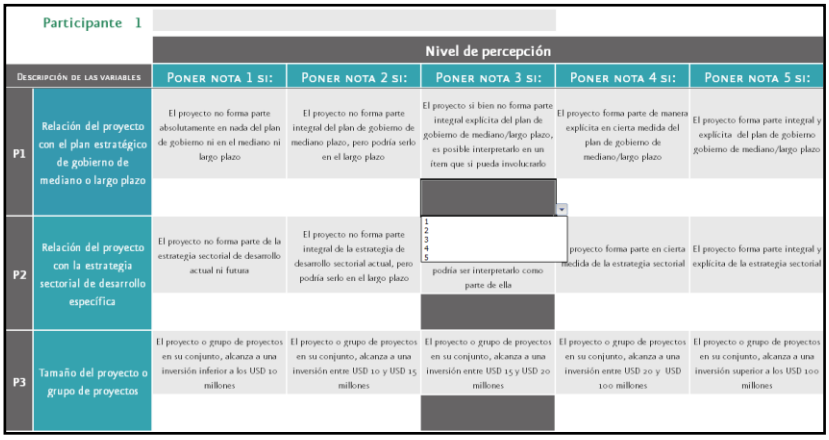
2.6.1 Manual de uso del modelo

En la hoja "Inicio", se encuentra el logo de la institución responsable en el diseño del modelo y su aplicabilidad.

Figura 2
Hoja "Inicio"

En la hoja "Cuestionario" existen tres tipos de campos. En los campos de color verde se encuentran las 30 preguntas que permiten calcular el valor de las variables latentes asociadas. Para cada pregunta (o afirmación en la forma de pregunta) existen 5 alternativas de evaluación, que se encuentran en los campos de color gris claro, las cuales se leen de izquierda a derecha, y que se encuentran asociadas a las notas de 1 a 5 en el mismo sentido de lectura. Para ingresar la nota con respecto a cada pregunta, existe una lista en el campo de color gris oscuro con los números del 1 al 5, que permite al usuario del modelo, seleccionar la alternativa elegida como respuesta a la pregunta.

Figura 3
Hoja "Cuestionario"



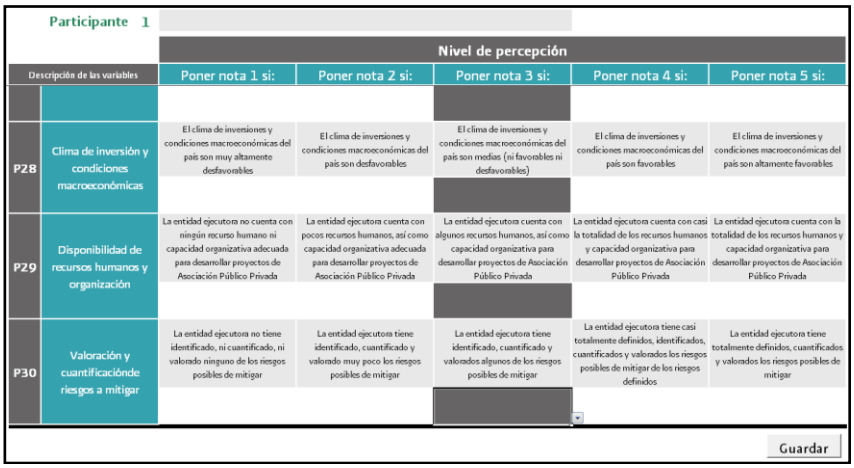
Participante 1

Descripción de las variables		Nivel de percepción				
		Poner nota 1 si:	Poner nota 2 si:	Poner nota 3 si:	Poner nota 4 si:	Poner nota 5 si:
P1	Relación del proyecto con el plan estratégico de gobierno de mediano o largo plazo	El proyecto no forma parte absolutamente en nada del plan de gobierno ni en el mediano ni largo plazo	El proyecto no forma parte integral del plan de gobierno de mediano plazo, pero podría serlo en el largo plazo	El proyecto si bien no forma parte integral explícita del plan de gobierno de mediano/largo plazo, es posible interpretarlo en un ítem que si pueda involucrarlo	El proyecto forma parte de manera explícita en cierta medida del plan de gobierno de mediano/largo plazo	El proyecto forma parte integral y explícita del plan de gobierno gobierno de mediano/largo plazo
P2	Relación del proyecto con la estrategia sectorial de desarrollo específica	El proyecto no forma parte de la estrategia sectorial de desarrollo actual ni futura	El proyecto no forma parte integral de la estrategia de desarrollo sectorial actual, pero podría serlo en el largo plazo	podría ser interpretarlo como parte de ella	proyecto forma parte en cierta medida de la estrategia sectorial	El proyecto forma parte integral y explícita de la estrategia sectorial
P3	Tamaño del proyecto o grupo de proyectos	El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión inferior a los USD 10 millones	El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión entre USD 10 y USD 15 millones	El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión entre USD 15 y USD 20 millones	El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión entre USD 20 y USD 100 millones	El proyecto o grupo de proyectos en su conjunto, alcanza a una inversión superior a los USD 100 millones

1
2
3
4
5

Una vez que el usuario del modelo termine de responder las 30 preguntas, se procede a presionar el botón de comandos "Guardar", el cual se encuentra al final de la lista de preguntas. El botón de comandos "Guardar" direcciona a la hoja "Índice"

Figura 4
Fin de la hoja "Cuestionario"



Participante 1

Descripción de las variables		Nivel de percepción				
		Poner nota 1 si:	Poner nota 2 si:	Poner nota 3 si:	Poner nota 4 si:	Poner nota 5 si:
P28	Clima de inversión y condiciones macroeconómicas	El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país son muy altamente desfavorables	El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país son desfavorables	El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país son medias (ni favorables ni desfavorables)	El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país son favorables	El clima de inversiones y condiciones macroeconómicas del país son altamente favorables
P29	Disponibilidad de recursos humanos y organización	La entidad ejecutora no cuenta con ningún recurso humano ni capacidad organizativa adecuada para desarrollar proyectos de Asociación Público Privada	La entidad ejecutora cuenta con pocos recursos humanos, así como capacidad organizativa adecuada para desarrollar proyectos de Asociación Público Privada	La entidad ejecutora cuenta con algunos recursos humanos, así como capacidad organizativa para desarrollar proyectos de Asociación Público Privada	La entidad ejecutora cuenta con casi la totalidad de los recursos humanos y capacidad organizativa para desarrollar proyectos de Asociación Público Privada	La entidad ejecutora cuenta con la totalidad de los recursos humanos y capacidad organizativa para desarrollar proyectos de Asociación Público Privada
P30	Valoración y cuantificaciónde riesgos a mitigar	La entidad ejecutora no tiene identificado, ni cuantificado, ni valorado ninguno de los riesgos posibles de mitigar	La entidad ejecutora tiene identificado, cuantificado y valorado muy poco los riesgos posibles de mitigar	La entidad ejecutora tiene identificado, cuantificado y valorados algunos de los riesgos posibles de mitigar	La entidad ejecutora tiene casi totalmente definidos, identificados, cuantificados y valorados los riesgos posibles de mitigar de los riesgos definidos	La entidad ejecutora tiene totalmente definidos, cuantificados y valorados los riesgos posibles de mitigar

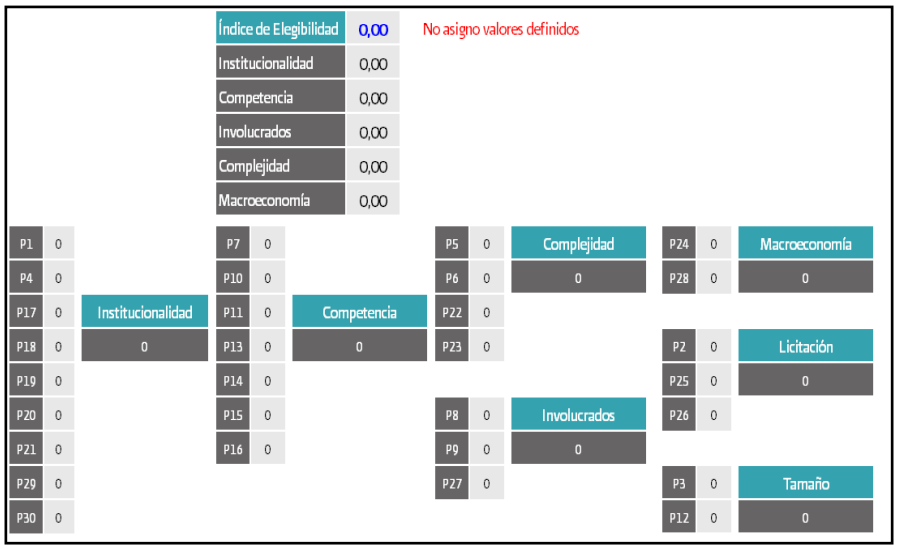
Guardar

En la hoja "Índice" se muestra un resumen de las notas ingresadas para cada una de las preguntas por el usuario, y el valor que toma cada una de los factores (variables latentes). Estos factores permiten calcular el valor del IEAPP, mediante la siguiente expresión:

$$\text{IEAPP} = 0{,}38 \times Institucionalidad + 0{,}24 \times Competencia + 0{,}16 \times Involucrados + 0{,}17 \times Complejidad + 0{,}05 \times Macroeconomía$$

$$Licitación = 0{,}52 \times CompetenciaTamaño = 0{,}48 \times Competencia$$

Figura 5
Hoja "Índice"



El IEAPP toma valores comprendidos entre 1 y 5, haciendo la analogía con la escala de Likert, que definen los siguientes intervalos de toma de decisiones con respecto a la conveniencia de realizar un esquema APP sobre el proyecto analizado:

Cuadro 4
Valor del Índice de Elegibilidad (IEAPP)

Valor del IEAPP	Descripción	
$[1.0\ a 2.0)$	Definitivamente no es conveniente usar un esquema APP	No es conveniente usar un esquema APP
$(2.1\ a\ 2.9)$	Probablemente no es conveniente usar un esquema APP	
3.0	Es indiferente usar un esquema APP	Indiferente
$(3.1\ a\ 3.9)$	Probablemente es conveniente usar un esquema APP	Es conveniente usar un esquema APP
$[4.0\ a\ 5.0]$	Definitivamente es conveniente usar un esquema APP	

2.7 Información a presentar

Como se ha señalado, el resultado del Índice deberá ser presentado como parte del análisis de conveniencia, en el que se demuestra la pertinencia de llevar a cabo el proyecto a través de un esquema APP, en comparación con otros esquemas de contratación u mecanismos de financiamiento del proyecto, este análisis debe ser remitido a la Secretaría la cual verificará su cumplimiento a través de la siguiente información:

- La planilla Excel debidamente completada
- Un Informe o reporte escrito donde se incluyan los antecedentes que permitan justificar, respaldar y/o sustentar cada una de las respuestas a las preguntas del Índice
- Una explicación de la organización y la dinámica que se ha seguido para el desarrollo del Taller de Elegibilidad

APARTADO III
ANÁLISIS DE RIESGOS PARA APP

III ANÁLISIS DE RIESGOS PARA APP

3.1 Objetivo del Análisis de Riesgos para APP

El objetivo es proporcionar una metodología sistematizada para el análisis de riesgos en proyectos de infraestructura y servicios. Lo anterior implica el desarrollo de las etapas de identificación, descripción, valoración y asignación de riesgos, las que son necesarias para:

1. La construcción del Comparador Público Privado, el cual tiene por objetivo seleccionar la modalidad de contratación de una infraestructura pública y sus servicios relacionados.
2. El diseño del contrato en caso que la modalidad de contratación seleccionada sea una Asociación Público Privada.

Se espera que los usuarios al final de leer y estudiar esta metodología sean capaces de:

- Comprender el significado de riesgo en un proyecto de infraestructura
- Entender las diferentes fases de la etapa de identificación de riesgos
- Familiarizarse con una matriz de riesgos estándares en el sector de la infraestructura, la cual puede ser extendida según el grado de complejidad del proyecto
- Valorar y cuantificar riesgos que implican sobrecostos, sobreplazos y variaciones de ingresos de terceras fuentes, determinado ya sea con el uso de información histórica y/o la información de carácter subjetivo
- Conocer los principios y criterios que gobiernan un proceso de asignación de riesgos

3.2 ¿Qué es el análisis de riesgo de un proyecto de inversión en infraestructura?

Riesgo e incertidumbre son palabras usadas de diferentes formas en distintas disciplinas. El riesgo se relaciona con probabilidades conocidas de ocurrencia e incertidumbre con la imposibilidad de asignar valores numéricos a las probabilidades.

Para el caso de una definición en el ámbito de los proyectos de inversión, que es lo que interesa para el presente documento, el concepto de riesgo e incertidumbre puede expresarse de manera integrada como sigue: "**riesgo es un evento incierto que si ocurre, tiene un efecto negativo o positivo en al menos uno de los objetivos de un proyecto, tales como plazo, tiempo, costo, ámbito y/o calidad**".

Por lo tanto, el riesgo puede ser definido como una combinación de la probabilidad de ocurrencia de un evento y sus consecuencias, inlcuyendo la severidad de éstas.

El análisis de riesgos está orientado a identificar, describir y medir las probabilidades de ocurrencia y sus impactos. Generalmente, el análisis de riesgos está compuesto por las siguientes etapas:

1. Identificación
2. Descripción
3. Valoración

Para el caso de los proyectos APP, dada la existencia de un contrato entre el sector público y privado, aparece una etapa adicional, que es la asignación de los riesgos entre ambos sectores. El siguiente esquema muestra las etapas del análisis de riesgos en un esquema APP de manera secuencial:

Figura 1
Etapas Análisis de riesgos para proyectos APP

3.3 Clasificación de riesgos en proyectos de inversión e infraestructura y servicios

En primer lugar, los riesgos pueden ser clasificados como endógenos o exógenos a la institución. Los exógenos, en general, son comunes para varios sectores económicos, y generalmente pueden ser diversificados en un contexto de cartera, o pueden ser traspasados a otro agente pagando una prima. Los contratos a futuros o de derivados financieros o directamente seguros ofrecidos por las compañías aseguradoras son ejemplos de lo anterior. Para estos riesgos existe un mercado definido y el sector público y/o privado pueden acudir a él. Los riesgos endógenos dependen de las acciones tomadas al interior de la organización, y en este sentido, una gestión adecuada de los riesgos tiene impactos directos en su mitigación y control. En un Contrato APP los riesgos endógenos dependen de las acciones tomadas por las partes, y dichas acciones están determinadas por los incentivos que están implícitos en el contrato firmado.

En segundo lugar, los riesgos en un proyecto de infraestructura pueden ser clasificados de manera sectorial. Infraestructura significa "debajo" (infra) del "edificio" (estructura) y por lo tanto generalmente engloba servicios subterraneos, tales como sistemas de agua y alcantarillado, o que se apoyan en la superficie como carreteras y ferrocarriles. De acuerdo a la definición anterior, es posible detectar dos grandes tipos de desarrollo de infraestructura por parte del sector público[6]:

- Infraestructura productiva o económica, o infraestructura considerada necesaria para el día a día de la economía,
- Infraestructura social, o infraestructura considerada necesaria para la estructura de la sociedad.

[6]Gómez-Ibáñez (2003)

La infraestructura productiva considera principalmente los sectores de energía (generación, distribución, transmisión), transporte en general (carreteras, puertos, aeropuertos, ferrocarriles, transporte urbano), represas, sistema de aguas lluvia, saneamiento, entre otros. La infraestructura social considera los sectores de salud, educación, justicia, deportes y edificación pública, entre otros.

La tipología de riesgos que subyace entre proyectos de inversión en infraestructura social y productiva es diferente. Por ejemplo, una gran mayoría de los proyectos de infraestructura productiva son posibles de tarificar. Lo anterior significa que el usuario paga una tarifa por el uso de la infraestructura y del servicio relacionado. Sin bien esta tarifa puede no ser suficiente para financiar completamente el servicio, y consecuentemente se requieran aportes públicos adicionales, se genera un riesgo de ingresos para la organización, el cual dependerá de la demanda y de la evolución de la actividad económica. Este riesgo no está presente por ejemplo, en proyectos de espacios educativos públicos, donde la totalidad de los recursos para el financiamiento del proyecto provienen directamente de fuentes públicas y no de los usuarios. Asimismo, por ejemplo, los riesgos de diseño arquitectónico no están presentes en una carretera pero si en un hospital público o en un recinto penitenciario.

Una tercera clasificación se relaciona con las distintas etapas de desarrollo del proyecto. El ciclo de los proyectos de inversión pública puede dividirse en las etapas de perfil, diseño, licitación, construcción, y ejecución. En cada una de estas etapas la tipología de riesgos es distinta. El impacto o consecuencia de un evento es distinto dependiendo de la etapa que se encuentre. Por ejemplo, el impacto de un desastre natural en un proyecto de inversión, es muy distinto si dicho evento ocurre en la etapa de diseño o licitación del proyecto, que si ocurre en la etapa de construcción. En el primer caso, está la alternativa de suspender su ejecución. En el segundo caso, será necesario reconstruir el sector dañado impactado por el desastre natural, si fuera esa la situación.

Para el caso de un proyecto desarrollado por el sector público a través de una APP, una cuarta clasificación es la separación entre riesgos retenidos por el sector público y riesgos transferidos al sector privado. Un riesgo retenido por el sector público es aquel que permanece bajo la administración de la entidad de gobierno, y por lo tanto en caso de activarse, tiene un impacto directo en el presupuesto de la entidad. Un riesgo transferido al sector privado permanece bajo la administración y en la "contabilidad" de la empresa contratista que firma el Contrato APP. Nuevamente, si el riesgo es activado, tiene un impacto directo en el presupuesto del proyecto y es de responsabilidad del contratista mitigarlo y administrarlo.

En el CPP la clasificación entre riesgos retenidos y transferidos resulta clave para efectos de comparar el costo total de un proyecto de inversión desarrollado ya sea mediante obra pública tradicional o mediante APP.

3.4 Etapas del análisis de riesgos de proyectos de inversión en infraestructura y servicios

Las Dependencias y Entidades deberán identificar, describir, valorar y asignar los riesgos del Proyecto público de referencia y del Proyecto de asociación público-privada, así como la identificación y valoración de las formas para su mitigación, es decir, si se contratarán fianzas, seguros, garantías, coberturas entre otros, indicando el monto cubierto y su vigencia.

El Análisis de riesgos del Proyecto público de referencia y del Proyecto de asociación público-privada, deberán emplearse para desarrollar el Comparador público privado.

3.4.1 Identificación

El primer paso del análisis de riesgos es la identificación de todos los posibles eventos que generan consecuencias e impactos en el desempeño del cumplimiento de los objetivos del proyecto de inversión de infraestructura. Se trata de identificar todas las posibles causas potenciales que pueden producirse y que tendrían impacto en el resultado esperado del proyecto[7]. En otras palabras, en esta etapa se debe responder la pregunta acerca de: ¿Cuáles eventos o acciones podrían afectar adversamente el plazo, costo, ámbito y/o la viabilidad de la materialización del proyecto y la provisión de los servicios previstos?

Para la identificación de riesgos hay una variada cantidad de técnicas. Se incluyen por ejemplo la lluvia de ideas, cuestionarios estructurados, la revisión de documentos y literatura previa, técnicas de benchmarking en proyectos similares, análisis de escenarios, los métodos con talleres de expertos, el método Delphi, el método de desglose de riesgos (*RiskBreakdownStructure*), entre otras técnicas. En general, se recomienda, dependiendo de la complejidad, del tiempo para el desarrollo del proyecto y de su presupuesto, usar

[7] Es posible asumir que la incidencia de riesgos más frecuente e importante es el sobrecosto en un proyecto de inversión de infraestructura, y lo que se busca es identificar sus causas. Las causas pueden ser múltiples. En este sentido, se debe entender que por estandarización de lenguaje se identifican riesgos específicos y no causas específicas, aunque la mayoría expliquen un Sobrecosto. El nombre genérico que se utiliza es riesgo de Sobrecosto.

combinaciones de ellas. En este apartado se presenta una metodología específica para la etapa de identificación de riesgos de un proyecto.

En cualquier método usado, se sugiere tener presente, las prescripciones que se derivan de la aproximación SMART. La identificación de los riesgos debe permitir que éstos sean Específicos, Medibles, Atribuibles, Relevantes, y Temporalmente identificables. El siguiente cuadro muestra las preguntas que debenpoder ser respondidas una vez que los riesgos han sido identificados.

Cuadro 1
Aproximación SMART

Criterios	Preguntas
Específicos	¿Cuál es la situación específica de preocupación? ¿Qué impactos puede producirse en los objetivos del proyecto?
Medibles	¿Es posible contar con una estimación de la probabilidad que el riesgo ocurra? ¿Es posible cuantificar los impactos de manera numérica? ¿Es posible tener medido los impactos de manera cualitativa?
Atribuibles	¿Cuál es la causa del riesgo? ¿Qué genera o qué provoca su activación?
Relevantes	¿Por qué es importante para los objetivos del proyecto? ¿Cuál es el impacto en los objetivos de un proyecto?
Tiempo	¿En qué etapa ocurren los riesgos? ¿Tiene una duración indefinida? ¿Cuántas veces ocurren en el ciclo del proyecto?

3.4.2 Descripción

El objetivo de la descripción es establecer la definición y los impactos de los riesgos identificados de una manera narrativa en un formato claro. Por ejemplo, en una matriz. Esta matriz permite la descripción y la posterior evaluación de los riesgos de tal manera que facilita su comprensión. La descripción de los riesgos debiera contener el nombre del riesgo, los impactos, su naturaleza, el grado de tolerancia, su tratamiento, recomendaciones para priorizar el riesgo, la etapa en el desarrollo del proyecto en que se produce, y su asignación, es decir, si el riesgo es retenido por el sector público o es transferido al sector privado.

3.4.3 Valoración

La estimación del riesgo puede ser cuantitativa, semicuantitativa o cualitativa en términos de la probabilidad de ocurrencia y sus consecuencias en los objetivos del proyecto.

En su forma cuantitativa, la valoración del riesgo puede estar expresada en valores monetarios multiplicando el costo del proyecto por la probabilidad de ocurrencia y su impacto.

Por ejemplo, un proyecto carretero que tiene un costo esperado de 100, se enfrenta a un riesgo geológico que tiene probabilidad de 90% de ocurrencia, y tiene un impacto de 10% de aumento en los costos. Entonces el costo del riesgo se calcula como sigue:

$$CR = 100 \times 90\% \times 10\% = 9$$

Si no es posible cuantificar el impacto numéricamente, entonces se debe realizar un análisis cualitativo. Por ejemplo, en el caso de un hospital público, el riesgo de negligencia del personal en la aplicación de un procedimiento alimenticio puede derivar en un reclamo para la organización. El impacto se relaciona con posibles juicios y litigaciones, y en una demanda en dinero por parte de él o los afectados.

Hay una variedad de técnicas cuantitativas para la valoración del riesgo de impacto, entre los que se incluyen los métodos con soluciones analíticas (cuando la distribución de probabilidad puede ser estimada), o los métodos desarrollados a través de simulación (cuando es necesario estimar la distribución). Entre estos últimos se encuentran los métodos de Monte Carlo y Bootstrap, y los métodos de simulación estocástica.

Se presenta una metodología específica para la etapa de valoración de riesgos de un proyecto.

3.4.4 Asignación

Uno de los aspectos claves de las APP es la localización, distribución o asignación de los riesgos entre el sector público y el sector privado que se materializa en un contrato de largo plazo. Esto se produce una vez que todos los riesgos han sido identificados, descritos y valorados. En dicho contrato queda escrito en la forma de cláusulas, la tipología de riesgos cuya gestión es responsabilidad del sector público, y por lo tanto son riesgos retenidos, y los riesgos que son de responsabilidad del sector privado, y por lo tanto, son riesgos transferidos. Una inadecuada asignación de los riesgos entre ambos sectores, implica un mayor costo para el proyecto, e incluso se genera un incremento de la exposición del proyecto a nuevos riesgos. En esta etapa de asignación de riesgos, también se determinan los elementos mitigadores de los riesgos más importantes, lo que implica buscar las herramientas para reducir la probabilidad de que los eventos adversos ocurran y de esta manera se reduzcan sus impactos en el objetivo del proyecto.

En este apartado se presenta una metodología específica para la etapa de asignación de riesgos de un proyecto APP.

3.4.5 Matriz de riesgos

La información de los riesgos que se desprende de cada una de las etapas anteriores puede ser trasladada a un formato de matriz general. Entonces, una matriz general de riesgos es una herramienta de gestión y control donde los riesgos que se han identificado en cada etapa se definen, se describen sus consecuencias y sus impactos, se indica la probabilidad de ocurrencia, se categorizan como retenidos o transferidos, y se señalan los mitigadores.

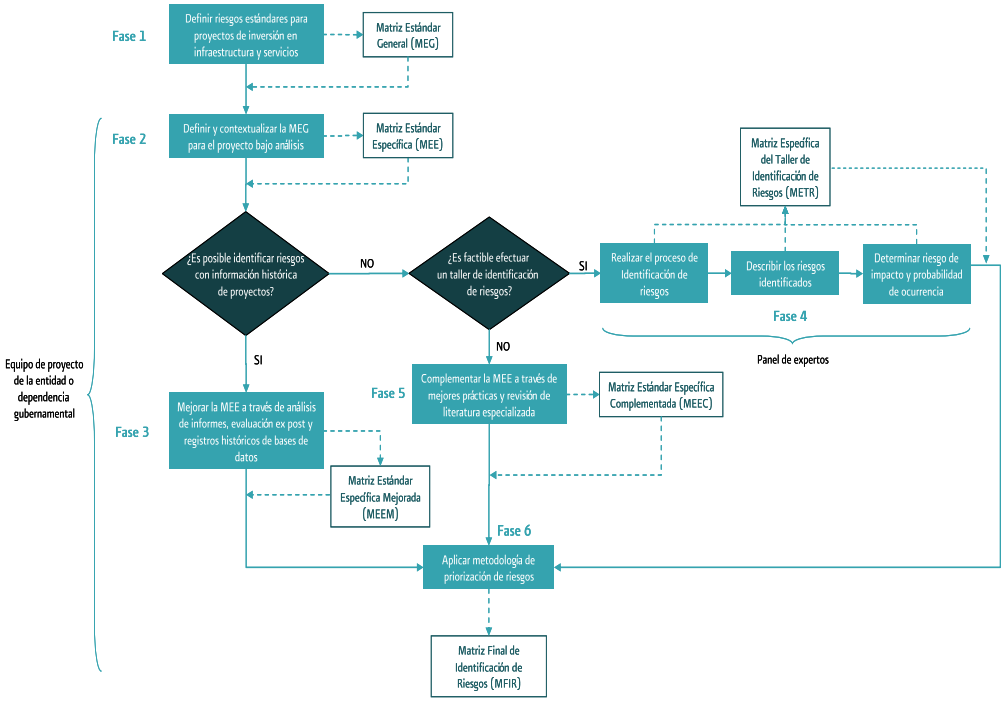
Cuadro 2
Matriz general de riesgos

Categoría del riesgo	Etapa	Riesgos estándares	Descripción	Riesgo de Impacto	Probabilidad de ocurrencia (%)	Valor de Borda	Clasificación
		A					
		B					
		C					
		D					
		E					
		...					
		...					
		Z					

3.5 Metodología para la etapa de identificación de riesgos

La metodología propuesta para la identificación de riesgos para un proyecto de inversión en infraestructura y servicios (PIIS), se realiza bajo la perspectiva que el tomador de la decisión para la ejecución de una obra pública tradicional, que puede ser eventualmente implementado a través de un esquema APP, es una entidad o dependencia gubernamental. La secuencia metodológica se presenta a continuación:

Figura 2
Secuencia metodológica para la identificación de riesgos



De acuerdo a la figura 2, la metodología de identificación de riesgos considera 6 fases con sus actividades asociadas:

- Fase 1: Definir riesgos estándares para PIIS.
- Fase 2: Definir y contextualizar la Matriz Estándar General (MEG) para el proyecto bajo análisis.
- Fase 3: Mejorar la Matriz Estándar Específica (MEE) a través de análisis de informes, evaluación ex post y registros históricos de bases de datos, para obtener la Matriz Estándar Específica Mejorada (MEEM)

- Fase 4: Realizar el proceso de identificación de riesgos, describir los riesgos identificados, y determinar el riesgo de impacto y probabilidad de ocurrencia, para obtener la Matriz Específica del Taller de Identificación de Riesgos (METR).
- Fase 5: Complementar la Matriz Estándar Específica (MEE) a través de mejores prácticas y revisión de literatura especializada, para obtener la Matriz Estándar Específica Complementada (MEEC).
- Fase 6: Aplicar metodología de priorización de riesgos, para obtener la Matriz Final de Identificación de Riesgos (MFIR).

Como se puede observar en la figura 2, las fases anteriores a fin de lograr el objetivo metodológico de definir una Matriz Final de Identificación de Riesgos (MFIR), no necesariamente siguen una secuencia numérica.

La fase 1 considera la confección de la MEG, la cual deberá contener aquellos riesgos estándares o comunes a cualquier iniciativa APP. Posteriormente, en la fase 2 se procede a contextualizar la MEG en función de las características específicas del proyecto en evaluación. Una vez concluida la fase 2, la entidad o dependencia gubernamental debe verificar la posibilidad de identificar riesgos con información histórica de proyectos similares a aquel en evaluación o a través de informes o análisis de matrices de riesgos realizadas en años anteriores de proyectos de características similares al proyecto en estudio. Si es posible lo anterior, se deben desarrollar las fases 3 y luego la fase 6 para obtener la MFIR. En caso contrario, se debe analizar la factibilidad de realizar un taller de identificación de riesgos. En general, se entiende por taller de riesgos, a una reunión de trabajo conjunta, la que generalmente se desarrolla en un período de tiempo superior a un día, con un procedimiento sistematizado de toma de decisiones y participación en equipo de un grupo de expertos que son externos a la entidad técnica gubernamental, y que tiene por objetivo explicitar información respecto a riesgos. Si es posible realizar el taller, se deberán desarrollar las actividades correspondientes a las fases 4 y 6 que permiten obtener la MFIR. Por el contrario, si no es posible efectuar el taller de identificación de riesgos, se deberán desarrollar por parte del equipo de proyecto de la entidad o dependencia gubernamental, las actividades correspondientes a las fases 5 y 6 para alcanzar el mismo objetivo a través de reuniones técnicas internas.

A continuación, se describen con mayor detalle cada una de las fases antes mencionadas:

3.5.1 Fase 1: Definir riesgos estándares para PIIS

Independiente de la tipología y el sector de la economía donde pueda ser desarrollado un proyecto de infraestructura por parte del sector público, es posible definir una serie de riesgos estándares, o que en su mayoría son comunes en cualquier iniciativa APP.

La definición de riesgos estándares que se propone a continuación, la cual puede ser complementada al interior de la entidad o dependencia gubernamental encargada de la aplicación de la presente metodología, se basa principalmente en casos de estudio, experiencia internacional y literatura relacionada a proyectos de inversión a través de esquemas de APP y conforman lo que se define como la MEG.

La confección de esta matriz considera diferentes categorías para clasificar los riesgos de las distintas etapas de un proyecto APP y dispone de una descripción general del mismo.

En el siguiente cuadro se presenta la MEG propuesta para la aplicación de la metodología:

Cuadro 3
Matriz Estándar General (MEG) propuesta

Categoría del riesgo	Etapa	Riesgos estándares	Descripción
Riesgo de implementación	Etapa licitación	Riesgo de adquisición de terrenos	Dificultad en la entrega del área de contrato en concordancia con un programa previamente definido.
	Etapa licitación	Riesgo de demora en la aprobación de la adjudicación del contrato	El contrato no se suscribe en la fecha programada y retrasa el inicio del proyecto, generando perjuicios financieros.
Riesgos de construcción	Etapa de construcción	Riesgo de diseño	El diseño de ingeniería y/o arquitectura establecido para el proyecto puede ser insuficiente, lo que puede generar la realización de nuevas obras y/o complementarias respecto al diseño original.

Categoría del riesgo	Etapa	Riesgos estándares	Descripción
	Etapa de construcción	Riesgo de sobrecostos en la construcción	Aumento de costos de distintos ítems en la etapa de construcción debido a incrementos en las cubicaciones, precios de materiales y mano de obra y especificaciones de diseño
	Etapa de construcción	Riesgo de atrasos en el desarrollo de la construcción de las obras	Aumentos de los costos debido a atrasos en la ejecución de las actividades programadas para la etapa de construcción.
Riesgos de operación y mantenimiento	Etapa de explotación	Riesgo operativo	Aumento no previsto de los costos de operación y/o mantenimiento del proyecto
	Etapa de explotación	Riesgo de nivel de servicio	No se logra alcanzar un nivel de servicio para el proyecto acorde con las especificaciones contractuales.
	Etapa de explotación	Riesgo de discontinuidad del servicio	Interrupción parcial o permanente de los servicios que lleva a una pérdida de ingresos y protestas de los usuarios
Riegos ambientales	Etapa de construcción/explotación	Riesgo ambiental	Infracción medioambiental a las normas establecidas, obstrucciones geológicas, climáticas, físicas y arqueológicas, entre otras que producen sobrecostos y/o sobreplazos
Riesgos de fuerza mayor	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de catástrofes naturales	Hechos de la naturaleza que impiden el desarrollo del proyecto, destruyen activos, no permiten su operación y desajustan el balance económico-financiero.
	Etapa construcción/explotación	Riesgo de quiebra	Impacto de variables macroeconómicas, crisis financieras internacionales o actos terroristas afectan el equilibrio económico-financiero esperado y aumentan la

Categoría del riesgo	Etapa	Riesgos estándares	Descripción
			probabilidad de llevar el negocio a la quiebra
Riesgos legales y regulatorios	Todas las etapas del proyecto	Riesgos contractuales	Divergencias entre el mandante y el privado respecto de interpretaciones del contrato
	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de determinación de normativa aplicable	Aplicación de normativa que incorpora ciertas exigencias y requisitos adicionales al proyecto
Riesgos políticos	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de cambios en la legislación pertinente	Cambio en la legislación y/o regulación de los estándares (técnicos, ambientales, entre otros) genera efectos en los costos, ingresos e inversiones afectando la viabilidad del proyecto
	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de terminación del proceso de contratación	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada.
Riesgos sociales	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	Protestas, paros, huelgas y/o aspectos culturales que interfieran con el normal desarrollo del proyecto produciendo plazos y costos mayores a los estimados inicialmente.
	Todas las etapas del proyecto	Riesgo de interferencia de terceros	Aumento de los plazos y daño a las obras debido a interferencias de terceros
Riesgos de ingresos	Etapa de explotación	Riesgo de demanda	La cantidad de demanda de usuarios del servicio es diferente a la prevista, lo que tiene efectos en la dimensión del proyecto y los ingresos percibidos.
	Etapa de explotación	Riesgos tarifarios	El nivel de la tarifa es resistido por los usuarios y los cambios en los ajustes tarifarios no se efectúan en los plazos establecidos y/o no son

Categoría del riesgo	Etapa	Riesgos estándares	Descripción
			sustentables de acuerdo a la disposición a pagar por el servicio
Riesgos tecnológicos	Etapa explotación	Riesgo de obsolescencia tecnológica	Los equipos y tecnología necesarios para la operación, cumplen su ciclo de vida y quedan obsoletos, o no se encuentran operativos para satisfacer los requerimientos del proyecto.
Riesgos de mercado	Etapa construcción/operación	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	El precio de insumos necesarios para la construcción de las obras o de la operación del proyecto aumenta debido a contingencias macroeconómicas
Riesgos de nuevas inversiones	Etapa de explotación	Riesgos de nuevas inversiones	El mandante puede juzgar necesario la realización de nuevas inversiones, ya sea en el proyecto que administra el privado o en infraestructura, alternativa que impacta los beneficios del proyecto.
Riesgos financieros	Etapa licitación	Riesgo de bancabilidad	No obtención del financiamiento apropiado (deuda) porque el proyecto no puede levantar los fondos suficientes en los mercados financieros.
	Etapa operación	Riesgo tasa de interés	Las tasas de interés fluctúan en forma desfavorable encareciendo los costos financieros
	Etapa operación	Riesgo tipo de cambio	El tipo de cambio entre la moneda del financiamiento y de ingresos fluctúa en forma adversa generando un desajuste cambiario

3.5.2 Fase 2: Definir y contextualizar la Matriz Estándar General (MEG) para el proyecto bajo análisis

Tomando como referencia la MEG ya definida, la entidad o dependencia gubernamental deberá, para cada uno de los riesgos que la conforman, analizarlos y contextualizarlos en función de las características propias, exclusivas, y distintivas del proyecto en particular que se está evaluando. Una vez analizados y contextualizados los riesgos de la MEG se obtendrá una MEE (Matriz Estándar Específica), a la cual se pueden incorporar riesgos específicos en las distintas categorías o nuevas categorías con sus respectivos riesgos, que no se encuentren considerados en la MEG, dada la especificidad del proyecto.

3.5.3 Fase 3: Mejorar la MEE a través de análisis de informes, evaluación ex post y registros históricos de bases de datos

En caso de ser posible la identificación de riesgos a través de información histórica de proyectos similares a aquel en evaluación o de registros y análisis de talleres de riesgo de años anteriores, entonces, el equipo de proyecto de la entidad o dependencia gubernamental debe trabajar con recursos internos de su unidad a fin de obtener la MFIR.

Para lo anterior, se debe mejorar la MEE definida en la fase 2, identificando aquellos riesgos más específicos relacionados al proyecto. Una vez identificados los riesgos, se debe proceder a efectuar una descripción de los mismos y la determinación del riesgo de impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos asociados. Lo anterior, como se mencionó anteriormente, debe ser desarrollado mediante técnicas de investigación como el análisis de informes, evaluaciones ex-post y registros históricos de bases de datos a fin de obtener la Matriz de Riesgos Estándar Específica Mejorada (MEEM).

3.5.3.1 Análisis de informes

El análisis de informes vinculados a proyectos similares a aquel en evaluación se debe llevar a cabo con énfasis y atención a los detalles que ellos contienen y la interpretación de los mismos. De esta forma, para la identificación y descripción de riesgos contenidos en dichos informes, se deben efectuar revisiones exhaustivas de los distintos documentos disponibles considerando la calidad de la información que se encuentra, realizando registros que

permitan clasificar y referenciar dichos datos y fijando criterios para la selección adecuada de los riesgos que se van a considerar.

3.5.3.2 Evaluaciones ex-post

Una evaluación ex-post abarca la totalidad del período de vigencia de un proyecto, prestando atención a los resultados finales de la intervención, con el fin de obtener información que puede ser útil para el análisis de distintas variables. En este caso la evaluación ex-post del proyecto está orientada a la identificación de los distintos riesgos presentes en proyectos similares a aquel que se encuentra en evaluación, verificando el impacto generado por dichos riesgos durante la vigencia del proyecto y la frecuencia en que éstos ocurren.

3.5.3.3 Registros históricos de bases de datos

Finalmente, se deberá complementar la MEE con información histórica que pueda estar disponible en bases de datos de proyectos, que contengan antecedentes relacionados a riesgos y su impacto. Como se sabe, una base de datos es un conjunto de información almacenada en un soporte legible, organizado internamente en registros y campos que permiten a un usuario recuperar cualquier tipo de información asociada a su objetivo de búsqueda.

3.5.4 Fase 4: Realizar el proceso de identificación, descripción y determinación del impacto del riesgo y probabilidad de ocurrencia

La fase 4 considera la realización de un taller de riesgos, en caso de ser factible, donde se desarrollarán actividades relacionadas a la identificación de riesgos propiamente tal, la descripción de los riesgos identificados y la determinación del riesgo de impacto y la probabilidad de ocurrencia en el proyecto analizado, obteniéndose así la METR (Matriz Específica del Taller de Riesgos).

La metodología del taller de identificación de riesgos está sustentada en información proporcionada por un panel de expertos, que deberá ser utilizada para complementar la MEE

definida por la entidad o dependencia gubernamental en la fase 2 a objeto de determinar los principales riesgos relacionados al proyecto bajo análisis.

El método panel de expertos es una adaptación de metodologías generales de prospectiva como el método Delphi, el cual es un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal efectivo cuando un grupo de individuos trata un problema complejo.

De esta forma, y teniendo como referencia inicial el enfoque metodológico Delphi, y con el objetivo de incrementar la racionalidad y credibilidad en la recolección de información, se propone entonces utilizar el método panel de expertos, el cual tendrá una dinámica grupal con el objetivo de identificar los riesgos relacionados al proyecto en evaluación, y generar conocimiento respecto del mismo.

3.5.4.1 Realizar el proceso de identificación de riesgos

La identificación de riesgos es la primera actividad a desarrollar en el taller. Ésta debe ser realizada de manera exhaustiva por el panel de expertos, teniendo como punto de referencia la MEE definida previamente en la fase 2 y las características del proyecto bajo análisis que serán presentadas.

Existen diferentes técnicas que pueden ser utilizadas para la identificación de riesgos, dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- lluvia de ideaso"Brainstorming"
- Cuestionarios estructurados
- Revisión de documentos y literatura previa
- Benchmarking en proyectos similares
- Análisis de escenarios
- Método Delphi
- El método de desglose de riesgos (RiskBreakdownStructure)

De acuerdo a la literatura y mejores prácticas relacionadas, se ha podido constatar que una combinación de las técnicas anteriores es lo recomendable. Por ello, la propuesta metodológica para esta parte del taller de identificación de riesgos considera la aplicación de la técnica de Brainstorming o "lluvia de ideas" por parte de un panel de expertos, que como se mencionó anteriormente, viene acompañada de técnicas de Benchmarking. El

Benchmarking se define como la identificación de las mejores prácticas con productos y procesos dentro de una organización o fuera de ésta, con el objetivo de usarlas como guía o punto de referencia para mejorar las prácticas de la propia organización.

Identificación de riesgos a través de la técnica "Brainstorming"

La técnica de "lluvia de ideas" o "Brainstorming" es una de las más utilizadas para la identificación de riesgos. Esta consiste básicamente en reunir a un grupo de expertos o personas involucradas, para solicitarles que identifiquen los posibles riesgos del proyecto. Es fundamental el surgimiento del mayor número posible de riesgos durante el proceso, lo que permitirá incluir entonces, tanto aquellos riesgos convencionales como aquellos que puedan ser innovadores respecto de las características del proyecto. Por lo anterior, es esencial respetar una regla básica para la aplicación de esta técnica: no se pueden vetar, anular o desechar ideas, promoviendo la asociación libre de las mismas de los distintos participantes. Cada idea o riesgo generado debe ser apuntado en un lugar visible de la sala de reunión, para en una segunda parte de este bloque filtrar y seleccionar los riesgos identificados con el consenso de los participantes. Es importante mencionar que no se deben emitir juicios de valor en relación a los riesgos identificados por los integrantes del taller.

Dentro de los beneficios de la aplicación de esta técnica para la identificación de riesgos se encuentran:

- Permitir obtener el mayor número de ideas o puntos de referencia para la identificación de los riesgos del proyecto, ya que se incluyen personas internas como externas a los proyectos.
- Construye una forma sencilla de realizar una primera aproximación para la identificación de los riesgos relevantes de un proyecto
- Favorece la generación de nuevas ideas a través de la discusión

3.5.4.2 Describir los riesgos identificados

Consecuente con lo desarrollado en la actividad anterior, se deberá establecer de manera consensuada por el grupo de expertos, la descripción de cada uno de los riesgos identificados con una glosa donde se establezca de forma detallada y ordenada, su definición conceptual y su alcance, tal como se muestra en la MEG presentada anteriormente en su columna derecha. Esta descripción de los distintos riesgos permite facilitar su comprensión tanto para

el conjunto de expertos como para posteriores involucrados en el proyecto, y en lo inmediato para el desarrollo de la siguiente actividad del taller, como es la determinación del riesgo de impacto y la probabilidad de ocurrencia de los distintos riesgos identificados. De la misma forma, esta descripción será útil también para las posteriores etapas de valoración y asignación de riesgos, y especialmente para el diseño de las cláusulas del Contrato APP si es que este esquema es seleccionado como la mejor alternativa de ejecución del proyecto.

3.5.4.3 Determinar el riesgo de impacto y la probabilidad de ocurrencia

Una vez identificados y descritos cada uno de los riesgos, se deberá consultar a cada uno de los expertos del taller acerca del riesgo de impacto y la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, considerando para ello parte de la metodología que se describe en la sección 3.6.6

3.5.5 Fase 5: Complementar la MEE a través de mejores prácticas y revisión de literatura especializada.

En caso de no ser factible la realización de un taller de identificación de riesgos que incluya a un panel de expertos en proyectos de inversión en infraestructura y servicios, el equipo de proyecto de la entidad o dependencia gubernamental debe trabajar con recursos internos de su unidad a objeto de obtener la MFIR.

Para lo anterior, se debe complementar la MEE definida en la fase 2, identificando aquellos riesgos más específicos relacionados al proyecto. Una vez identificados los riesgos, se debe proceder a efectuar una descripción de los mismos y la determinación del impacto y probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos asociados al proyecto analizado. Lo anterior debe ser desarrollado mediante técnicas de investigación como la revisión de literatura, análisis de informes y mejores prácticas a fin de obtener la Matriz de Riesgos Estándar Específica Complementada (MEEC).

3.5.5.1 Revisión de literatura especializada

Uno de los propósitos de la revisión de la literatura es constatar si el problema de investigación o análisis en estudio puede ser fundamentado con alguna teoría o información, o si varias teorías pueden ser aplicadas.

De manera general, para la revisión de literatura y análisis de informes o documentación de proyectos se incorpora el siguiente proceso:

- Detectar y consultar con las fuentes bibliográficas para recopilar la información relevante y necesaria relacionada a las variables bajo análisis.
- Determinar y consultar qué otros estudios, investigaciones o trabajos se han realizado sobre el problema o asunto bajo análisis.
- Validar la investigación o las conclusiones del análisis al no tener que descubrir lo que ya exhaustivamente se ha investigado.

La metodología de revisión de literatura y análisis de informes debe contemplar una fase de planificación, donde se definan los parámetros más importantes que serán tomados en cuenta cuando se lleve a cabo la revisión, y se establezca la manera en que se hará la búsqueda de trabajos y la forma en que éstos serán revisados, para finalmente, al interior del equipo de trabajo del proyecto, evaluar la planificación realizada.

El desarrollo de la revisión debe estar guiado por la planificación efectuada. Sin embargo, y ya que es un proceso flexible, es posible incluir cambios que mejoren su desempeño. Deberán considerarse los estudios potencialmente útiles para extraer la información o datos de interés, ya sean resúmenes, ideas o partes de los documentos. Además, se debe registrar la información necesaria para gestión, como la relativa a la bibliografía, ubicación física del documento u otra información que se considere pertinente.

3.5.5.2 Mejores prácticas

En general, el concepto de "mejores prácticas" alude a un conjunto coherente de acciones que han rendido de buena manera en un determinado contexto y que se espera que, en contextos equivalentes, rindan similares resultados. En este caso, se deberán seleccionar aquellos proyectos análogos a aquel en evaluación en que se haya efectuado una adecuada identificación de los riesgos, junto a su impacto y consecuencias, para ser analizados y

contextualizados. Es importante señalar que en la web hay información disponible sobre proyectos y estudios de riesgos en proyectos de infraestructura.

3.5.6 Fase 6: Metodología de priorización de riesgos

3.5.6.1 Jerarquizar los riesgos identificados

Teniendo en cuenta la identificación y descripción, además del impacto del riesgo y sus probabilidades de ocurrencia de los distintos riesgos del proyecto, el objetivo de esta metodología es jerarquizar los riesgos definidos en las matrices obtenidas (MEEM, METR, MEEC), teniendo como datos de entrada o información relevante la probabilidad de ocurrencia y el riesgo de impacto sobre el proyecto.

La matriz para el proceso de jerarquización tendrá la siguiente estructura:

Cuadro 4
Ejemplo de valoración cualitativa de riesgos

Categoría del riesgo	Etapa	Riesgos estándares	Descripción	Riesgo de impacto	Probabilidad de ocurrencia (%)	Valor de Borda	Clasificación

Como se aprecia en el cuadro anterior, en esta etapa la matriz de riesgo se ha visto ampliada respecto de las matrices MEEM, o METR, o MEEC, al incorporarse las columnas de riesgo de impacto, probabilidad de ocurrencia, valor de borda y clasificación, cada uno de los cuales se describen a continuación:

Riesgo de impacto

El valor mínimo que toma el riesgo de impacto sobre un proyecto es cero, pero las unidades y el valor máximo son propios para cada riesgo. La valoración cualitativa del impacto asigna a cada riesgo un rango de opciones no superpuestas que incluyen todas las consecuencias posibles del riesgo. Las definiciones de estas categorías varían, pero generalmente se relacionan con el objetivo del proyecto de la siguiente manera:

Cuadro 5
Definición y criterio del riesgo de impacto

Riesgo de impacto	Impacto	Criterio
Crítico (C)	Mayor o igual al 20%	Cualquier impacto que podría llevar a la cancelación del proyecto.
Severo (S)	Menor al 20%	Cualquier impacto que coloque en peligro el objetivo del proyecto o que puedan llevar a un impacto significativo en el largo plazo.
Moderado (Mo)	Menor al 10%	Cualquier impacto que causaría un cambio en la planificación de manera significativa o que podría conducir a un efecto notable e inoportuno para el proyecto.
Mínimo (Mi)	Menor al 5%	Cualquier impacto que puede ser tratado al interior del equipo de proyecto y que no tendría ningún efecto en el largo plazo.
Despreciable (D)	Menor al 1%	Cualquier impacto que afecta de manera insignificante o produce algún efecto adverso significativo sobre el ciclo de vida del proyecto.

Aunque el análisis basado en los criterios definidos en el cuadro 5 es un análisis cualitativo, proporciona una manera práctica de valorar la importancia relativa de los riesgos de un proyecto, donde incluso resulte complicado medir el impacto del riesgo.

La valoración empleando estas categorías facilita su cuantificación, y es suficiente para priorizar los riesgos en función de su intensidad.

Probabilidad de ocurrencia

Se entenderá como la probabilidad de ocurrencia a la probabilidad que un riesgo ocurra por única vez durante todo el ciclo de vida del proyecto. La probabilidad de cualquier riesgo especifico toma valores entre cero (sin posibilidad de ocurrencia) y uno (ocurre inevitablemente). La evaluación de los riesgos por medio de métodos cualitativos divide las opciones en rangos de probabilidad y requiere de una asignación dentro de los rangos definidos. La evaluación cuantitativa del riesgo asigna a cada riesgo una fracción específica entre cero y uno (entre cero y 100 por ciento). En el presente Manual se empleará un rango lineal para la jerarquización de las probabilidades de ocurrencia de los riesgos, asignando rangos como muy alto, alto, moderado, bajo y muy bajo a cada uno de los riesgos como probabilidades de ocurrencia según corresponda, tal como se describe a continuación:

Cuadro 6
Definición de la probabilidad de ocurrencia de riesgo

Probabilidad de ocurrencia	Probabilidad	Descripción
Muy Alto	100% - 91%	Es muy probable que el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.
Alto	90% – 61%	Probablemente el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.
Moderado	60% - 41%	Puede o no ocurrir el riesgo durante el ciclo de vida del proyecto.
Bajo	40% - 11%	Es improbable que el riesgo ocurra durante el ciclo de vida del proyecto.
Muy Bajo	10% - 0%	Es muy poco probable que ocurra el riesgo durante el ciclo de vida del proyecto.

Clasificación

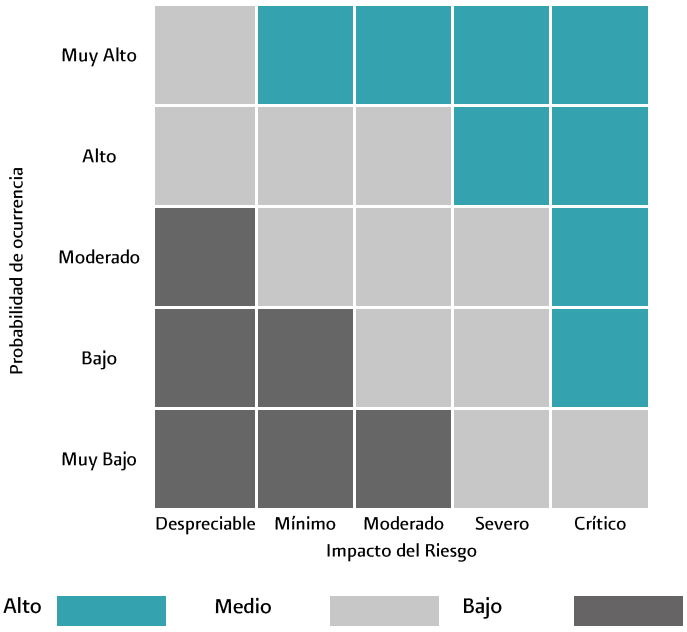
Además de la probabilidad de ocurrencia y del impacto del riesgo, los riesgos pueden ser clasificados en tres categorías de riesgo: Alto (A), Medio (M) y Bajo (B), tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 7
Definición de la clasificación de los riesgos

Probabilidad de ocurrencia	Riesgo de impacto				
	Despreciable	Mínimo	Moderado	Severo	Crítico
100% - 91%	M	A	A	A	A
90% – 61%	M	M	M	A	A
60% - 41%	B	M	M	M	A
40% - 11%	B	B	M	M	A
10% - 0%	B	B	B	M	M

A continuación se muestra la representación del impacto por la probabilidad, con zonas de clasificación de los riesgos:

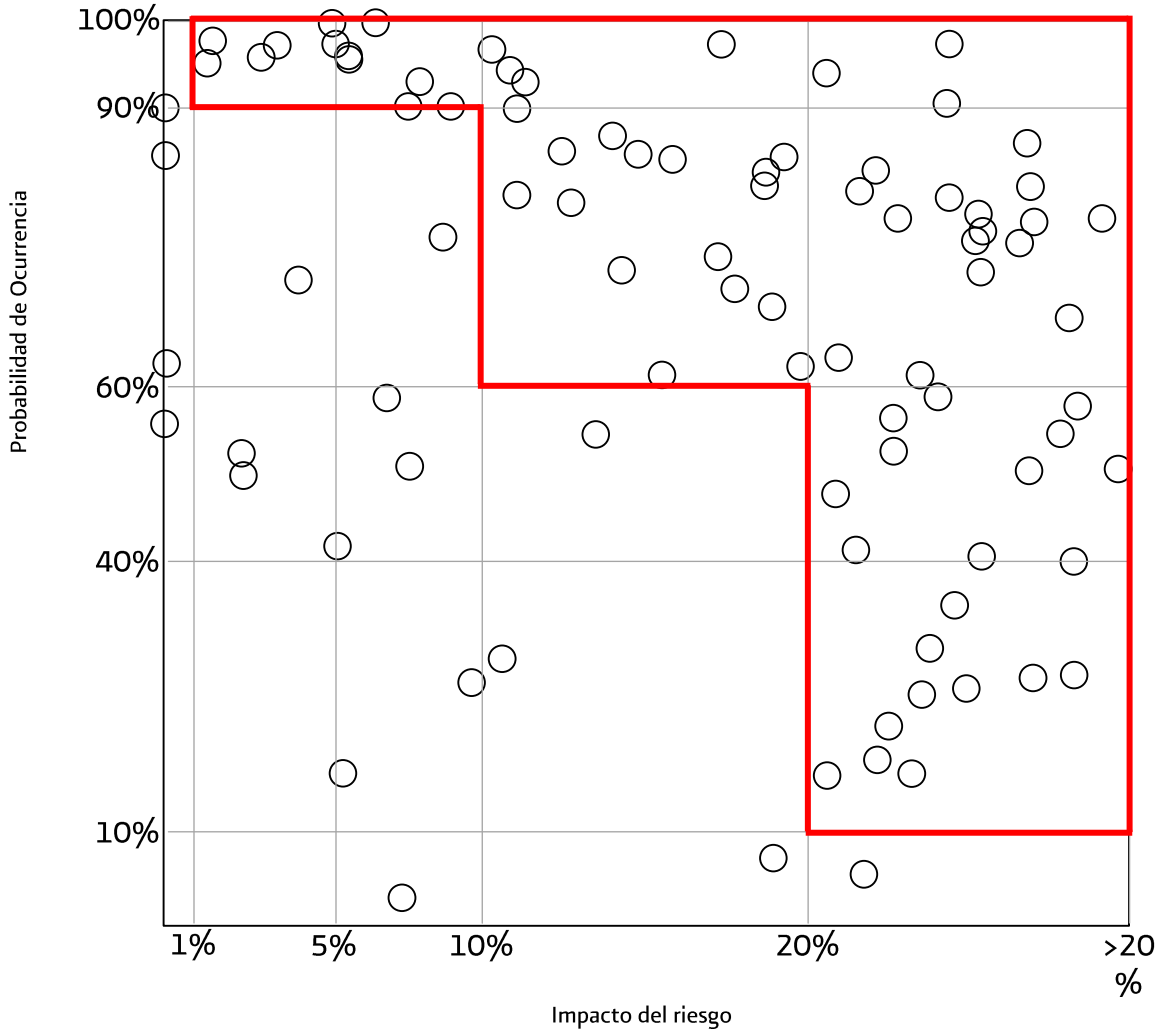
Figura 3
Representación gráfica de la clasificación de riesgos



Por ejemplo, los riesgos clasificados como "Alto" son aquellos riesgos que presentan un alto nivel de probabilidad de impacto y una alta probabilidad de ocurrencia. Los riesgos considerados como "Medio", son aquellos que tienen una mínima probabilidad de impacto y una alta probabilidad de ocurrencia o aquellos riesgos que tienen una probabilidad de impacto severa pero con una baja probabilidad de ocurrencia. Por último, los riesgos considerados como "Bajo", son aquellos donde el nivel de probabilidad de impacto y la probabilidad de ocurrencia son mínimos.

Consideremos que se ha llevado a cabo la metodología anterior y como resultado se obtiene la MEEM o la MEEC o la METR según sea el caso, con un total de 90 riesgos. Con base en estas matrices se procede a realizar la representación del impacto por la probabilidad según la figura 3 teniendo en cuenta los rangos definidos en los cuadros 6 y 7:

Figura 4 Ejemplo de clasificación de riesgos



Las metodologías empleadas hasta ahora han permitido identificar, construir una matriz de riesgos inherentes al proyecto que se desea evaluar, clasificar y jerarquizar los distintos riesgos de un proyecto. Sin embargo, es necesario enfocarse en aquellos riesgos que son de mayor impacto para el proyecto.

Para lo anterior, se emplea el Principio de Pareto (PP), el cual tiene como objetivo dar prioridad a los riesgos que podrían afectar el normal desarrollo del proyecto. Tal como se ha señalado en la clasificación de riesgos, aquellos que resultan de la aplicación del PP serán los que representan un alto riesgo tal como se señala en la figura 4.