



## IX. CONVENIENCIA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

### PROYECTO

“Autopista Cardel – La Tinaja con Ramal al  
Puerto de Veracruz”

Versión pública



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
1.1	Objetivo del estudio.....	4
2.1	Descripción del proyecto .....	7
3.1	Descripción general.....	8
3.2	Desarrollo del taller de IEAPP .....	11
3.2.1	Integración del grupo de trabajo .....	11
3.2.2	Resultados sobre las notas del grupo de trabajo.....	14
3.2.3	Valoración final del IEAPP.....	15
3.2.4	Conclusión.....	16
4.1	Metodología general .....	17
4.2	Integración del grupo de trabajo.....	20
4.3	Desarrollo del Taller .....	22
4.4	Análisis de Riesgos .....	23
4.4.1	Definición de los riesgos estándares para el proyecto.....	24
4.4.2	Definir y contextualizar riesgos específicos para el proyecto. ....	24
4.4.3	Desarrollo del panel de expertos.....	30
4.4.4	Priorización de Riesgos.....	41
4.4.5	Valoración de los Riesgos seleccionados.....	47
4.4.6	Asignación de los Riesgos.....	57
4.4.7	Conclusiones .....	58
<b>2</b>	<b>COMPARADOR PÚBLICO PRIVADO .....</b>	<b>59</b>
5.1	Metodología del CPP.....	59
5.2	Costo total del Proyecto Público de Referencia (PPR) .....	61
5.2.1	Costos de operación y mantenimiento.....	62
5.2.2	Espera pública .....	62
5.2.3	Ingresos de operación.....	63
5.3	Estimación del Costo Total del Proyecto Público de Referencia .....	65
5.3.1	Cálculo del costo base ajustado total del PPR.....	65
5.3.2	Valoración de los riesgos .....	65
5.4	Costo total de la APP.....	66
5.4.1	Pago al desarrollador.....	67
5.4.2	Costo de administración del APP.....	67
5.4.3	Costo del riesgo retenible .....	67



5.4.4	Costo de la aportación/subvención del Sector Público al inicio de la etapa de construcción .....	67
5.4.5	Resultado final .....	67
5.5	Estimación del indicador Valor Por Dinero (VPD).....	67
5.6	Análisis de sensibilidad .....	69
5.7	Conclusiones .....	69
<b>3</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>70</b>
6.1	Conclusiones del Análisis de Índice de Elegibilidad.....	70
6.2	Conclusiones del Análisis de Riesgos .....	70
6.3	Conclusiones del Comparador Público Privado .....	71



## OBJETIVO

### 1.1 Objetivo del estudio

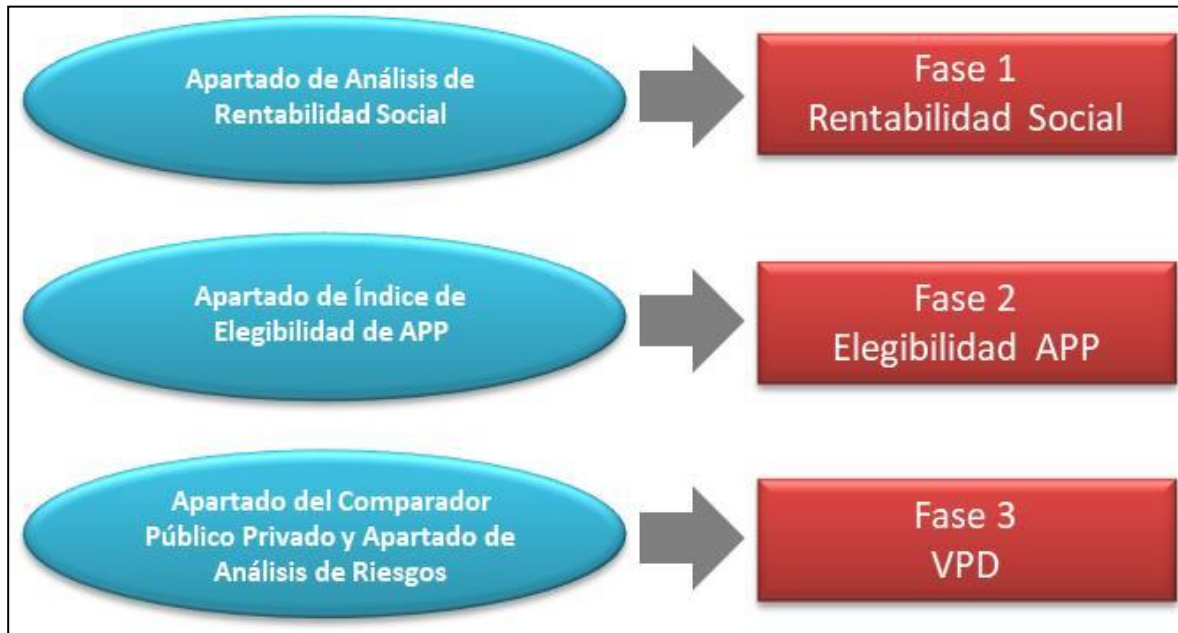
En la Ley de Asociaciones Público Privadas se menciona que tiene por objeto el regular los esquemas para el desarrollo de proyectos de Asociación Público Privadas (APP), que sirven para establecer una relación contractual de largo plazo, entre instancias del sector público y del sector privado, para la prestación de servicios al sector público. Dichos proyectos deberán estar plenamente justificados, especificando el beneficio social que se busca obtener y demostrar su ventaja financiera frente a otras formas de financiamiento.

En su Art.14 menciona que los proyectos APP serán viables cuando así lo determine la dependencia o entidad interesada, mediante dictamen que la misma emita. Para la elaboración de dicho dictamen, la dependencia o entidad deberá llevar a cabo el análisis siguiente, entre otros:

IX. La conveniencia de llevar a cabo el proyecto mediante un esquema de asociación público-privada, en el que se incluya un análisis respecto de otras opciones.

En el “Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de APP”, se menciona que las Dependencias y Entidades deberán contemplar, con el fin de llevar a cabo un proyecto a través del esquema APP, lo siguiente:

1. Acreditación de la **rentabilidad socioeconómica** (ACB);
2. Análisis de **Índice de Elegibilidad**;
3. Análisis de **Riesgos** y
4. Análisis del **Comparador Público Privado (CPP)**, para obtener el Valor por Dinero (VPD), tal y como se muestra en la figura siguiente.



**Figura - 1.1 Fases de un proyecto a través del esquema APP**

Fuente: Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social, así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de APP

## 1) Análisis de Rentabilidad Social

En el Manual se señala que este proceso se basa en lo descrito en los Lineamientos que establecen las disposiciones para determinar la rentabilidad social y para lo cual debe efectuarse lo siguiente:

- a. Presentar a la SHCP el Análisis costo y beneficio o de rentabilidad que corresponda, de acuerdo al proyecto de que se trate, en donde se muestre que son susceptibles de generar en cada caso, un beneficio social neto bajo supuestos razonables.
- b. Registrar los proyectos en la Cartera a través del PIPP, para lo cual se deberá presentar el Análisis costo y beneficio o de rentabilidad correspondiente.

Este Análisis no forma parte de este documento, ya que la información de sus indicadores de rentabilidad se toma como insumo para desarrollar el Comparador Público Privado (CPP) a través del indicador del Valor por Dinero (VPD).

## 2) Análisis de Índice de Elegibilidad

Según el Manual, es un índice que muestra una combinación lineal de variables explicativas de un problema, en forma de preguntas a través



de un cuestionario estructurado, cuya finalidad es obtener una sola puntuación que indicará el grado que describe la variable objetivo. La confección de un índice responde a la necesidad de medir fenómenos complejos, no directamente observables por variables individuales ya existentes.

### 3) Análisis de Riesgos

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:

- c. Identificación
- d. Descripción
- e. Valoración
- f. Asignación

### 4) Análisis del Comparador Público Privado (Valor por Dinero “VPD”),

Valor por Dinero, es el indicador que mide la diferencia entre el costo de un proyecto público de referencia (PPR) desarrollado bajo el esquema de obra pública tradicional (OPT), contra un proyecto desarrollado bajo el esquema de APP, en donde se demuestre que este último esquema genera beneficios netos iguales o mayores a los que se obtendrían en caso de que los servicios o la infraestructura fuera proporcionada por el sector público.



## 2.1 Descripción del proyecto

El proyecto de la Autopista Cardel – La Tinaja, con Ramal al puerto de Veracruz, tiene como objetivo disminuir los tiempos y costos de transporte de los usuarios, mediante la construcción de una autopista que inicia en el Entronque Úrsulo Galván y termina en el Entronque La Tinaja y con un ramal al Puerto de Veracruz

El proyecto cuenta con las características físicas y de diseño geométrico que permitirán contar con la capacidad suficiente para servir al tránsito estimado durante la vida útil del proyecto, con niveles de servicio que den comodidad y seguridad a los usuarios.

Con el proyecto se busca mejorar las condiciones de circulación del tránsito local y de largo itinerario, de igual forma, incrementar las velocidades de operación, dar mayor facilidad para la movilidad de las personas y proveer a los habitantes de la zona de una vía que permita contribuir al desarrollo económico y comercial.



### 3.1 Descripción general

La aplicación del Índice de Elegibilidad para Asociaciones Publico Privadas (IEAPP) es una condición necesaria pero no suficiente para la implementación de una APP, ya que el requisito principal es que el proyecto genere Valor por Dinero, es decir, se demuestre que la alternativa privada (APP) es superior a la alternativa de obra pública tradicional.

El IEAPP es una combinación lineal de variables explicativas de un problema, en forma de preguntas a través de un cuestionario estructurado, cuya finalidad es obtener una sola puntuación que indicará el grado que describe la variable objetivo. La confección de un índice, responde a la necesidad de medir fenómenos complejos, no directamente observables por variables individuales ya existentes.

Para la construcción del IEAPP, se han agrupado una serie de variables específicas en criterios generales a través de la determinación de factores. Estos criterios generales se muestran a continuación.

**Figura - 3.1 Criterios generales y su descripción para un IEAPP**

Factores	Criterios Generales	Descripción
F1	Institucionalidad	Cualidad referida al funcionamiento y organización del sector público para llevar adelante un esquema APP.
F2	Competencia	Presencia de condiciones de mercado que generan comportamientos adecuados de los agentes participantes y retornos normales dado el riesgo del proyecto, en un contexto de oferta y demanda.
F3	Licitación	Procedimiento público de selección objetiva del oferente.
F4	Involucrados	Consideración del impacto de cualquier grupo que puede afectar o ser afectado por la consecución de los objetivos del proyecto.
F5	Complejidad	Procesos de difícil desarrollo y donde intervienen una serie de variables.
F6	Macroeconomía	Condiciones de la economía relacionadas con el clima de inversión y acceso a financiamiento de largo plazo,
F7	Tamaño	Dimensión en duración y tiempo de ejecución del proyecto.





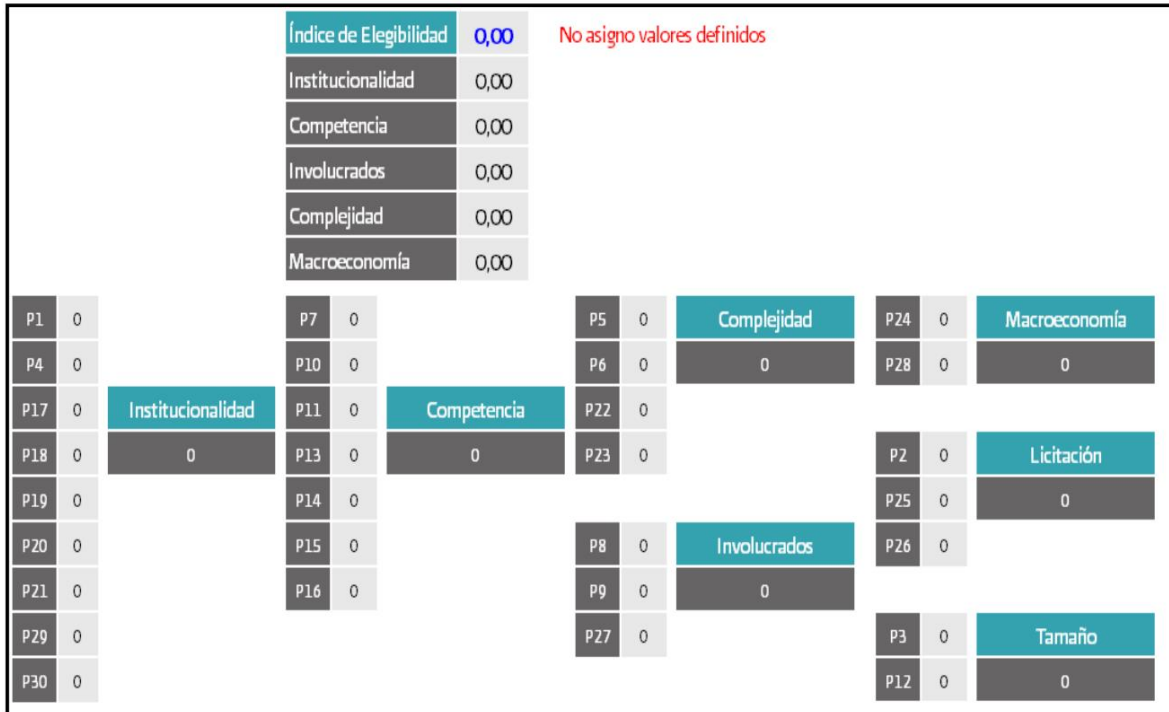
Se deberá recopilar información primaria a través de un grupo de trabajo y por medio de la respuesta a una serie de 30 preguntas que permita calcular de manera cuantitativa el IEAPP en estudio.

Para cada una de las preguntas, se trasladará el resultado de la respuesta homologada del grupo de discusión al casillero denominado “Nota resultante del acuerdo colectivo”. La respuesta se reflejará en una escala valores enteros del 1 al 5 para cada una de dichas preguntas.

Participante 1		Nivel de percepción				
DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	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 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	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           1 2 3 4 5         </div> 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

Figura - 3.2 Cuestionario de 30 preguntas

Una vez capturas las 30 respuestas, se procede a realizar el cálculo del IEAPP mediante un modelo que ha sido desarrollado sobre la plataforma de Microsoft Office Excel 2007 y el cual está programado en VBA Excel y utiliza macros. Dicho modelo es proporcionado por la Unidad de Inversiones de la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), y con el cual se logra cuantificar el IEAPP.



**Figura - 3.3 Determinación del IEAPP**

El IEAPP puede tomar valores enteros 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.

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	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	Es conveniente usar un esquema APP

**Figura - 3.4 Criterio para valor final obtenido**



## **3.2 Desarrollo del taller de IEAPP**

### **3.2.1 Integración del grupo de trabajo**

Se realizó una discusión mediante un grupo de trabajo, la cual consistió en una reunión con 14 participantes, con un moderador encargado de hacer las preguntas y dirigir la discusión.

Para el desarrollo del Taller se cuidaron los siguientes aspectos:

- Que el perfil de cada uno de los participantes del grupo de trabajo, fuera con un nivel jerárquico de director de área u homologo.
- Se les realizó una presentación con los aspectos más importantes del proyecto en cuestión, a fin de que contaran con información de la problemática que se pretende atender, así como sus aspectos técnicos, ambientales, legales y de mercado. Lo anterior con el fin de que el grupo de trabajo conociera los aspectos específicos del proyecto.
- Que entre los participantes del grupo de trabajo, se contara con la experiencia de haber participado en proyectos de inversión o de APP, a fines al proyecto en cuestión.

El taller fue desarrollado en las instalaciones de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT)

A continuación, se presenta la lista de asistencia de las personas que asistieron al desarrollo del taller de IEAPP.



### Cuadro - 3.1 Lista de Asistencia: Taller de Índice de Elegibilidad

ESTUDIO DE CONVENIENCIA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA: "AUTOPISTA CARDEL – LA TINAJA CON RAMAL AL PUERTO DE VERACRUZ" AGOSTO DE 2023				
No.	Nombre	Puesto	Dependencia	Email
1	Lic. Jessica Boyzo Sánchez	Directora de asuntos Jurídicos y Legales	SICT	jessica.boyzo@sct.gob.mx
2	Bióloga Leticia Pulido Gómez	Subdirectora de Impacto Ambiental	SICT	lpulidog@sct.gob.mx
3	Ing. Fernando Mariano Hernández Olguín	Director de Gestión de Proyectos	SICT	fhernan@sct.gob.mx
4	Act. Carlos Negrete Reynoso	Director de Análisis de Activos	SICT	cnegrete@sct.gob.mx
5	Ing. César Vázquez Corte	Director Ejecutivo de Formulación de Proyectos	SICT	cesar.vazquez@sct.gob.mx
6	Dr. Víctor M. Islas	Director de Eval., de Proy.	SICT	vitor.islas@sct.gob.mx
7	Ing. Maribel Solano P.	Subdirector de Supervisión de Proyectos	SICT	maribel.solano@sct.gob.mx
8	Ing. Rafael German	Subdirector de Presupuestación de Proyectos	SICT	rgermanr@sct.gob.mx
9	Act. Adriana Ramírez Velázquez	Subdirectora de Análisis y optimización de Mercados	SICT	aramirev@sct.gob.mx
10	Mtra. Karla Gabriela Spínola Juárez	Directora de Seguimiento de Títulos de Concesión	SICT	karla.spindola@sct.gob.mx
11	Alejandra De Gyves Gutiérrez	Subdirector de supervisión a Fideicomisos	SICT	adegyoies@sct.gob.mx
12	Crisóforo Torres Romero	Subdirector de Integración de Proyectos	SICT	crisoforo.torres@sct.gob.mx
13	Alfredo González Cisneros	Subdirector de Programación	SICT	agonzalc@sct.gob.mx
14	Lic. Roberto Lecumberri Martínez	Director de concesiones carreteras	SICT	roberto.lecumberri@sct.gob.mx

Fuente: Taller presencial de elegibilidad.

Para el desarrollo del taller de IEAPP se siguió la siguiente logística de trabajo:

- Presentación de cada uno de los participantes.
- Exposición de las características técnicas del proyecto
- Revisión y explicación de las preguntas del Índice APP.
- Revisión de la herramienta en Excel.
- Discusión de cada una de las preguntas.
- Participación de cada uno de los miembros del grupo de trabajo aportando información
- Llenado de formato de votación de acuerdo con la escala de medición.
- Por último, obtención de un valor de consenso para cada reactivo para la estimación del IEAPP en la herramienta dispuesta para ello por la SHCP.



A continuación, se muestra la evidencia fotográfica de la cesión de trabajo realizada en la SICT.

**Figura - 3.5 Evidencia fotográfica del desarrollo del Taller de IEAPP**





### 3.2.2 Resultados sobre las notas del grupo de trabajo

Una vez que se presentaron cada uno de los integrantes del equipo de trabajo y que se estableció y explicó la manera de desarrollar el taller, se procedió a analizar, discutir y consensuar cada una de las respuestas emitidas por el grupo de trabajo, en donde cada uno emitió su opinión.

Para efectos de ejemplificar las respuestas obtenidas y homologadas durante el taller, se describirán los primeros dos reactivos y lo cual se aplicó de la misma manera para el resto, hasta completar los 30 reactivos.

**Cuadro - 3.2 Pregunta 1: Relación del proyecto con el plan estratégico de gobierno de mediano o largo plazo**

Poner nota 1 si:	Poner nota 2 si:	Poner nota 3 si:	Poner nota 4 si:	Poner nota 5 si:
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 como parte de él.	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 de mediano/largo plazo
<b>NOTA = 5</b>				

Según la respuesta obtenida del análisis y comentarios de los participantes en relación del proyecto con el plan estratégico de gobierno de mediano o largo plazo, se acordó la nota No. 5 que concluye que el proyecto forma parte integral y explícita del plan de gobierno de mediano/largo plazo.

**Cuadro - 3.3 Pregunta 2: Relación del proyecto con la estrategia sectorial de desarrollo específica**

Poner nota 1 si:	Poner nota 2 si:	Poner nota 3 si:	Poner nota 4 si:	Poner nota 5 si:
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	El proyecto si bien no forma parte de la estrategia de desarrollo sectorial de manera explícita, si podría ser interpretado como parte de ella	El proyecto forma parte en cierta medida de la estrategia sectorial	El proyecto forma parte integral y explícita de la estrategia sectorial
<b>NOTA = 5</b>				

Según la respuesta obtenida del análisis y comentarios de los participantes en relación del proyecto con la estrategia sectorial de desarrollo específica, se acordó la nota No. 5 que concluye que el proyecto forma parte integral y explícita de la estrategia sectorial.

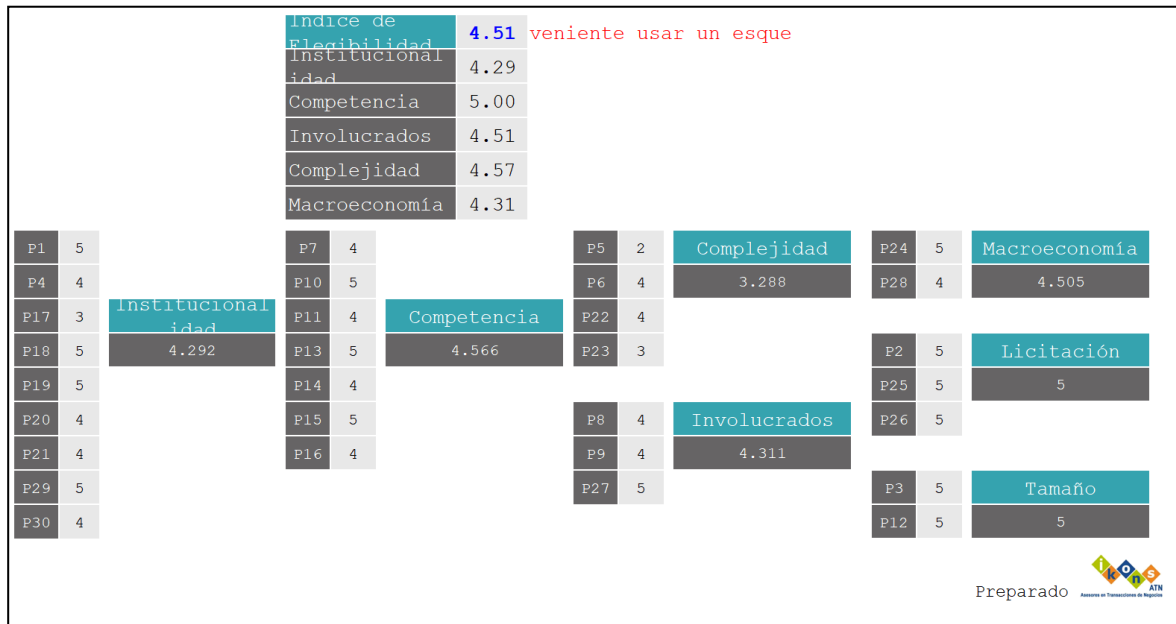


### 3.2.3 Valoración final del IEAPP

Después de analizar todas las respuestas emitidas, los resultados obtenidos se muestran a continuación. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “IE”.

**Figura - 3.6 Valoración final del IEAPP**

Como se puede observar en la figura anterior el resultado del IEAPP es de 4.51 puntos. Para poder determinar el alcance de dicha puntuación, a



continuación, se muestra la escala para la interpretación de resultados de conformidad con el manual publicado por la UI de la SHCP, la cual determina el criterio de decisión y concluir si el proyecto es conveniente desarrollarlo por Obra Publica Tradicional o por medio de un esquema de APP.



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	

**Figura - 3.7 Criterio para valor final obtenido**

Según la tabla de valoración y el resultado obtenido en el Taller de IEAPP, se puede concluir que el proyecto es **elegible y “Definitivamente conveniente usar un esquema de APP”** para el proyecto “Autopista Cardel – La Tinaja con Ramal al Puerto de Veracruz”.

### 3.2.4 Conclusión

Como conclusión general del taller de IEAPP, se tiene que el valor del Índice obtenido de 4.51 puntos permite, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11 de los Lineamientos, recomendar que **“es definitivamente conveniente usar un esquema de asociación público-privada”** para el proyecto en cuestión.

El mismo artículo 11 de los Lineamientos menciona que independientemente del resultado del valor numérico en el IEAPP, la decisión que adopten las Dependencias o Entidades será de su exclusiva responsabilidad, previa autorización del titular de la misma.





El objetivo del análisis de riesgos es poder identificar, describir, valorar y asignar los riesgos que afecten de manera significativa en al menos uno de los objetivos del proyecto, tales como en el plazo, en el tiempo, en el costo, en su ámbito y/o en la calidad.

El análisis de riesgos forma parte de la evaluación integral de la viabilidad de un proyecto de APP de conformidad con la fracción IX del artículo 14 de la Ley APP, mientras que en el artículo 29 del Reglamento de la Ley APP, establece que el análisis previsto en el artículo 14, fracción IX, de la Ley deberá elaborarse con apego a los lineamientos que la SHCP expida para estos efectos. Para los fines del artículo 29 del Reglamento, la SHCP publicó el Manual que establece los lineamientos para determinar la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema APP, siendo éstas las premisas metodológicas usadas para el análisis.

#### **4.1 Metodología general**

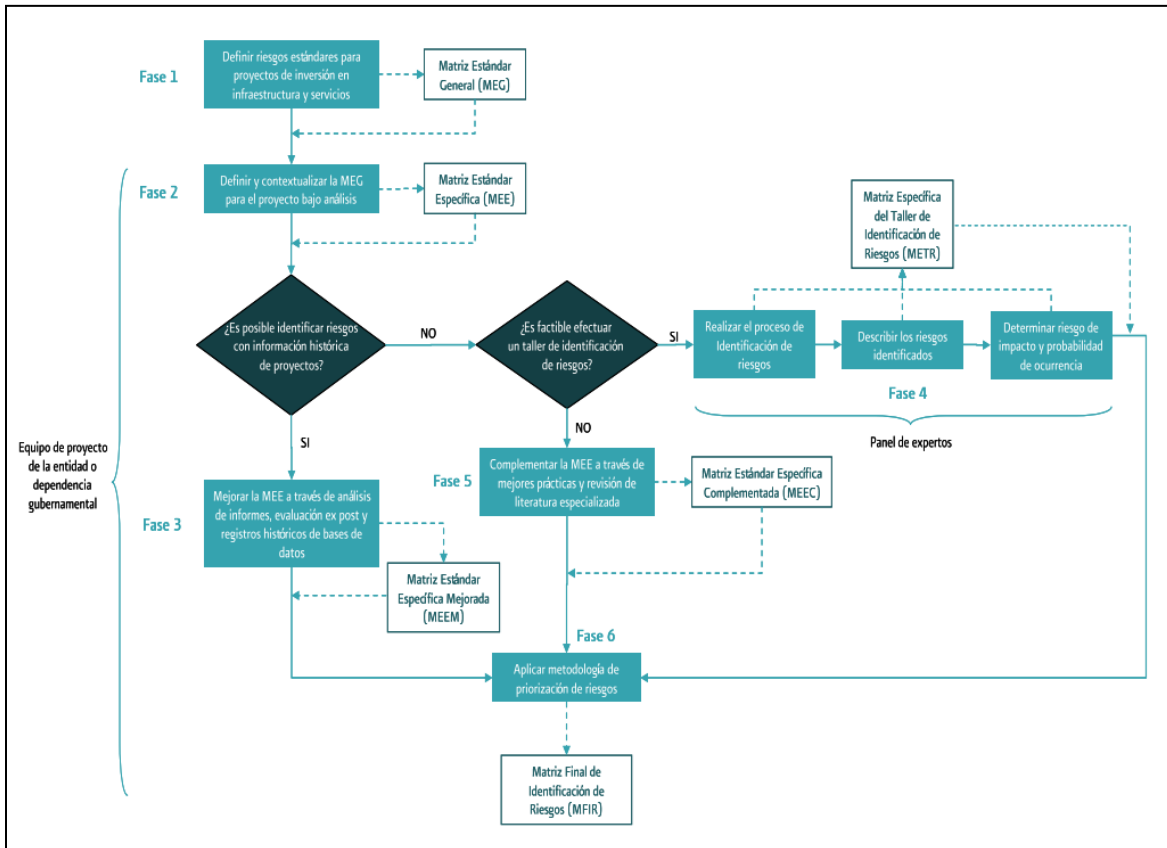
El objetivo del análisis de riesgos es poder identificar, describir, valorar y asignar los riesgos que afecten de manera significativa en al menos uno de los objetivos del proyecto, tales como en el plazo, en el tiempo, en el costo, en su ámbito y/o en la calidad.

En el manual de las APP se describen las etapas que se deben realizar para el análisis de riesgos y las cuales se describen a continuación.

##### **A. Identificación**

Según el Manual APP, el primer paso del análisis de riesgos es la identificación de todos los posibles eventos que generan consecuencias e impactos en el desempeño del proyecto.

La metodología para la identificación de riesgos se concreta a seis fases descritas en el Manual APP y las cuales se esquematizan en la figura siguiente.



**Figura - 4.1** Secuencia metodológica para la identificación de riesgos

A continuación, se describe cada una de las 6 fases del esquema anterior.

### **Fase 1:** Definir riesgos estándares para PIIS

Se inicia con la MEG propuesta en el Manual de APP donde se consideran los 25 riesgos identificados según la experiencia internacional y literatura relacionada a proyectos de inversión a través de esquemas APP.

### **Fase 2:** Definir y contextualizar la Matriz Estándar General (MEG)

Una vez definida la MEG, se podrá analizar y contextualizar al proyecto en análisis para poder definir si se agregan o quitan riesgos, según las necesidades del proyecto en lo particular, para con ello obtener la Matriz Estándar Específica (MEE).

### **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)



En caso de existir información histórica disponible de proyectos similares, sobre riesgos ya evaluados en experiencias de Talleres de Riesgos anteriores, podrán enriquecer la MEE para obtener la Matriz Estándar Específica Mejorada (MEEM). Para lograr lo anterior se podrán apoyar en:

- Análisis de informes
- Evaluaciones Ex post
- Registros históricos de bases de datos

**Fase 4:** Realizar el proceso de identificación de riesgos, realizar la descripción de cada uno y determinar el riesgo de impacto y probabilidad de ocurrencia, para obtener la Matriz Específica del Taller de Riesgos (METR).

En esta fase se desarrolla el método “Panel de Expertos” con el objetivo de identificar los riesgos relacionados al proyecto en evaluación y generar conocimiento respecto del mismo, mediante los siguientes pasos:

- Realizar el proceso de identificación de riesgos
- Descripción de los riesgos identificados
- Determinar el riesgo de impacto y la probabilidad de ocurrencia

**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).

En caso de no poder aplicar el método “Panel de Experto”, se procedería a trabajar con recursos internos de la dependencia gubernamental para poder obtener la MFIR. Para lograr lo anterior se deberán de seguir los siguientes pasos:

- Revisión de literatura especializada
- Mejores prácticas

**Fase 6:** Aplicar metodología de priorización de riesgos, para obtener la Matriz Final de Identificación de Riesgos (MFIR).

## B. Descripción

En la descripción de los riesgos se deberá elaborar con 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 y su asignación (retenido o transferido).

### C. Valoración

La valoración del riesgo puede ser expresada en valores monetarios multiplicando el costo del proyecto por la probabilidad de ocurrencia y su impacto.

### D. Asignación

La importancia de la asignación de los riesgos entre el sector público (retenidos) y el sector privado (transferidos), es que sirve de base para la materialización en un contrato de largo plazo.

## 4.2 Integración del grupo de trabajo

Se realizó una discusión mediante un grupo de trabajo, la cual consistió en una reunión con 14 participantes, con un moderador encargado de hacer las preguntas y dirigir la discusión.

El taller fue desarrollado en las instalaciones de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT).

A continuación, se presenta la lista de asistencia de las personas que asistieron al desarrollo del taller de IEAPP.



**Cuadro - 4.1 Lista de Asistencia: Taller de Riesgos**

<b>ESTUDIO DE CONVENIENCIA DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA: "AUTOPISTA CARDEL – LA TINAJA CON RAMAL AL PUERTO DE VERACRUZ" AGOSTO DE 2023</b>				
<b>No.</b>	<b>Nombre</b>	<b>Puesto</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Email</b>
1	Lic. Jessica Boyzo Sánchez	Directora de asuntos Jurídicos y Legales	SICT	jessica.boyzo@sct.gob.mx
2	Bióloga Leticia Pulido Gómez	Subdirectora de Impacto Ambiental	SICT	lpulidog@sct.gob.mx
3	Ing. Fernando Mariano Hernández Olguín	Director de Gestión de Proyectos	SICT	fhernan@sct.gob.mx
4	Act. Carlos Negrete Reynoso	Director de Análisis de Activos	SICT	cnegrete@sct.gob.mx
5	Ing. César Vázquez Corte	Director Ejecutivo de Formulación de Proyectos	SICT	cesar.vazquez@sct.gob.mx
6	Dr. Víctor M. Islas	Director de Eval, de Proy.	SICT	viktor.islas@sct.gob.mx
7	Ing. Maribel Solano P.	Subdirector de Supervisión de Proyectos	SICT	maribel.solano@sct.gob.mx
8	Ing. Rafael German	Subdirector de Presupuestación de Proyectos	SICT	rgermanr@sct.gob.mx
9	Act. Adriana Ramírez Velázquez	Subdirectora de Análisis y optimización de Mercados	SICT	aramirev@sct.gob.mx
10	Mtra. Karla Gabriela Spínola Juárez	Directora de Seguimiento de Títulos de Concesión	SICT	karla.spindola@sct.gob.mx
11	Alejandra De Gyves Gutiérrez	Subdirector de supervisión a Fideicomisos	SICT	adegyoies@sct.gob.mx
12	Crisóforo Torres Romero	Subdirector de Integración de Proyectos	SICT	crisofo.rotores@sct.gob.mx
13	Alfredo González Cisneros	Subdirector de Programación	SICT	agonzalc@sct.gob.mx
14	Lic. Roberto Lecumberri Martínez	Director de concesiones carreteras	SICT	roberto.lecumberri@sct.gob.mx

Fuente: Taller presencial de riesgos.

Para la integración de los participantes del Taller se cuidaron los siguientes aspectos:

- Que el perfil de cada uno de los participantes del grupo de trabajo, fuera con un nivel jerárquico de director de área u homologo.
- Se les realizó una presentación con los aspectos más importantes del proyecto en cuestión, a fin de que contaran con información de la problemática que se pretende atender, así como sus aspectos técnicos, ambientales, legales y de mercado. Lo anterior con el fin de que el grupo de trabajo conociera los aspectos específicos del proyecto.



- Que entre los participantes del grupo de trabajo, se contara con la experiencia de haber participado en proyectos de inversión o de APP, a fines al proyecto en cuestión.

### 4.3 Desarrollo del Taller

Previo a la sesión del taller de riesgos, se revisó la Matriz Estándar General (MEG) para identificar posibles riesgos adicionales y se definió la Matriz Estándar Específica (MEE).

Para el desarrollo del taller de IEAPP se propuso la siguiente logística de trabajo:

- Presentación de cada uno de los participantes.
- El facilitador del taller explicó el objetivo de la sesión y fases previstas de trabajo.
- Exposición de las características técnicas del proyecto.
- Revisión de la Matriz Estándar Específica (MEE) por parte del grupo de trabajo para que de forma consensuada se realizara:
  - ✓ Identificación exhaustiva de los riesgos pertinentes al proyecto.
  - ✓ Descripción de los riesgos.
  - ✓ Derivado de lo anterior el panel validó los riesgos señalados.
- Participación de cada uno de los miembros del grupo de trabajo aportando información para la definición de la valoración de los riesgos.
- Llenado del formato individual de cada participante para los criterios.
  - ✓ Definición de la probabilidad de ocurrencia.
  - ✓ Definición de la severidad de impacto.
- Asignación de riesgos por el grupo de trabajo. Se realizó una discusión mediante el grupo de trabajo, la cual consistió en una reunión con 14 participantes, con un moderador encargado de hacer las preguntas y dirigir la discusión.

A continuación, se muestra la evidencia fotográfica de la cesión de trabajo realizada en la SICT.



**Figura - 4.2 Evidencia fotográfica del desarrollo del Taller de Riesgos**

#### **4.4 Análisis de Riesgos**

Como se mostró en la figura de secuencia metodológica, no necesariamente se sigue una secuencia numérica.

Para efectos del proyecto en análisis: “Autopista Cardel – La Tinaja con Ramal al Puerto de Veracruz”, se desarrolló cada fase aplicable, de la siguiente manera.



### 4.4.1 Definición de los riesgos estándares para el proyecto

En esta fase el principal objetivo es definir una serie de riesgos estándares, o que en su mayoría son comunes en cualquier iniciativa APP, para ello se utilizó la Matriz Estándar General (MEG) propuesta en el Manual APP. La MEG consta de 25 riesgos los cuales fueron revisados y actualizados por la SICT que es el ente promovente del proyecto.

### 4.4.2 Definir y contextualizar riesgos específicos para el proyecto.

Una vez analizada la MEG, se procedió a revisar con el ente promovente, los riesgos del proyecto y como resultado de la revisión, se agregaron riesgos que se consideraron relevantes para la tipología específica del proyecto. Esta matriz se propuso como Matriz Estándar Específica (MEE) para desarrollar el taller de riesgos con el panel de expertos y la cual se muestra a continuación.

**Cuadro - 4.2 Matriz Estándar Específica (MEE)**

N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
1	RIESGO DE DISEÑO	DISEÑO/ PLANEACIÓN	De diseño	Se deriva de errores u omisiones en el proceso de diseño y/o planeación del proyecto.	Falta precisar la información referente a los detalles del proyecto conceptual y en su caso, del proyecto ejecutivo.
2	CANCELACIÓN DEL PROCESO LICITATORIO	LICITACIÓN	Cancelación de la licitación	Por instrucciones superiores, se cancela la licitación	La autoridad determina la cancelación de la licitación, por diversas circunstancias (por acuerdo presidencial, por oposición de la población aledaña al proyecto, etc.).
3	CANCELACIÓN DEL PROCESO LICITATORIO	LICITACIÓN	Cancelación de la licitación	En alguna Junta de Aclaraciones, los concursantes sugieran algún cambio en el proyecto	La autoridad cancela la licitación atendiendo la o las observaciones de los concursantes, en cuanto al trazo y/o algunas de las obras del proyecto.
4	RIESGOS DE FUERZA MAYOR	LICITACIÓN	Riesgos de catástrofes naturales	Hechos de la naturaleza que impiden la consecución del desarrollo del proceso licitatorio (pérdida de parte o el total de la superficie que abarca el trazo del proyecto).	Es la circunstancia exterior, imprevisible o inevitable que afecta el proceso de licitación como puede ser un terremoto, una inundación, una pandemia.





N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
5	RIESGOS DE FUERZA MAYOR	CONSTRUCCIÓN	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 del mismo	Es un efecto de la naturaleza que no se pudo evitar.
6	RIESGO AMBIENTAL	AUTORIZACIONES	Riesgo de atraso de la fecha de inicio de construcción	Falta de cumplimiento de alguna de las condicionantes del Resolutivo de la MIA-R (resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental)	Se refiere al atraso en la obtención de los permisos ambientales
7	RIESGOS REGULATORIOS	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de cambios en la legislación	Cambios en la legislación y/o regulación de los estándares técnicos, ambientales, entre otros, que generan efectos en los costos, ingresos e inversiones afectando la viabilidad del proyecto.	Reformas a las Normas que regulan la construcción de caminos y puentes.
8	RIESGO DE ADECUACIONES DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de diseño	Una vez analizado el proyecto conceptual presentado por el Promotor, la Dependencia determina la conveniencia de llevar a cabo el cambio de parte del diseño o del trazo	Son errores o deficiencias en el diseño del proyecto, que pueden repercutir en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra o variar las especificaciones establecidas en la norma.
9	RIESGO DE ADECUACIONES DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de diseño	El diseño de ingeniería y/o arquitectura establecida para el proyecto, puede ser insuficiente o excesivo, lo que puede generar la realización de nuevas obras y/o complementarias respecto al diseño original, por causas ajenas a la Dependencia	Son errores o deficiencias en el diseño del proyecto, que pueden repercutir en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra o variar las especificaciones establecidas en la norma.



N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
10	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de atrasos en el desarrollo del programa de obra	Aumento de los costos debido a atrasos en la ejecución de las actividades programadas para la etapa de construcción.	Las actividades inherentes al Programa de Obra, no se llevan a cabo de acuerdo a las fechas establecidas.
11	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Cambios en el diseño durante la construcción	Cambios en las especificaciones de diseño, por temas de DDV o para librar infraestructuras o bienes.	Se presenta cuando existen desacuerdos con los afectados que no permiten la realización de las obras en sus predios, o bien por interferencia de ductos, cableado o estructuras subterráneas que no habían sido detectadas con anterioridad.
12	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Condiciones Geológicas del Terreno	Los estudios de suelo no detectan circunstancias derivadas de fallas geológicas, que retrasan el avance de la construcción y aumentan los costos.	Existen fallas geológicas como las fracturas en los terrenos a lo largo de las cuales se deslizan bloques de roca, que pueden producirse por esfuerzos tectónicos, incluida la gravedad y empujes horizontales, que alcanzan una profundidad y las vuelven indetectables.
13	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Permisos de CONAGUA	Retraso por no contar con autorización de CONAGUA durante la construcción	Se debe contar con estos permisos antes del inicio de la construcción.
14	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Obras Inducidas	Riesgo de afectar red de PEMEX / CFE/ líneas subterráneas y telefónicas	Que estas instalaciones no se hayan considerado en la etapa de diseño y durante el proceso constructivo puedan resultar afectadas.
15	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Hallazgos Arqueológicos	Descubrimientos arqueológicos durante la etapa de prospección,	Dependiendo de la importancia arqueológica de los hallazgos, se determinarán los tiempos de salvamento y afectación en el retraso del Programa de Obra.
16	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo ambiental	Infracción medioambiental a las normas establecidas	Es la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a la falta de cumplimiento por parte del Desarrollador; independientemente de quien es el Promovente, el Desarrollador o la Dependencia.
17	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgos contractuales	Divergencias entre la Dependencia y el Desarrollador respecto de interpretaciones del contrato que lleven a comprometer el desarrollo esperado del proyecto	Es la posibilidad de que las partes tengan discrepancias en la lectura de las cláusulas del Contrato APP.



N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
18	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de cambios en la legislación permanente	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.	Reforma(s) a la (s) Norma(s) que regulan la construcción de caminos y puentes y que afectan financieramente al proyecto.
19	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de terminación anticipada del contrato	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada.	Quien ejerce la autoridad, decide que no es oportuno seguir desarrollando el proyecto.
20	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	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.	Se refiere a cualquier conflicto social que derive en una interferencia en el desarrollo de los trabajos de construcción del proyecto.
21	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de interferencia de terceros	Daño a las obras debido a interferencias de terceros (por ejemplo, potenciales afectados).	Se refiere a cualquier conflicto social que derive en un daño a la vía de comunicación que afecte el libre tránsito de los usuarios de la vía de comunicación.
22	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de no contar con las autorizaciones correspondientes	Dificultad en la obtención de permisos, licencias y autorizaciones municipales y federales	Es la posibilidad de que el Desarrollador no cumpla con diversos requisitos que le permitan obtener en tiempo y forma los permisos necesarios para llevar a cabo la realización de las obras del proyecto.
23	RIESGO DE ADQUISICIÓN DEL DERECHO DE VÍA	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de retraso en la fecha de inicio de construcción	Falta de acuerdos en negociación con los afectados, respecto al monto de la indemnización	No hay consenso entre las partes respecto al monto de la indemnización, y el afectado no permite que se realicen obras en su predio.
24	RIESGO DE ADQUISICIÓN DEL DERECHO DE VÍA	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de retraso en la fecha de inicio de construcción	Falta de firma de Convenios de ocupación previa y/o contratos de promesa de compra-venta	No hay consenso entre las partes, y el afectado no suscribe el documento mediante el cual el Desarrollador pueda ocupar el predio respectivo.



N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
25	RIESGO POR INSEGURIDAD	CONSTRUCCIÓN	Retraso en el inicio de, o durante la construcción	Interferencia de grupos de la delincuencia organizada	Es el peligro que puede presentarse por la interferencia de grupos delictivos que amenacen causar un daño a la integridad física del Desarrollador o sus trabajadores.
26	RIESGOS OPERATIVOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Riesgo de discontinuidad del servicio	Interrupción parcial o permanente de los servicios que lleva a una pérdida de ingresos, por causas imputables al Desarrollador	Se interrumpe la disponibilidad de la vía, por incumplimientos en las obligaciones del Desarrollador, como puede ser el cierre de un carril.
27	RIESGOS OPERATIVOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Riesgo ambiental	Infracción medioambiental a las normas establecidas que producen sobrecostos y/o sobre plazos.	Es la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente, debido a una acción humana.
28	RIESGOS OPERATIVOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Riesgo de nivel de servicio	No se logra alcanzar un nivel de servicio para el proyecto acorde con las especificaciones contractuales, por causas imputables al Desarrollador	Se presenta cuando el Desarrollador incumple estándares de disponibilidad de la vía, como la velocidad, tiempo de recorrido, libertad de maniobra, interrupciones del tránsito, comodidad, conveniencia y seguridad de los usuarios.
29	RIESGOS FINANCIEROS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Financiero	Aumento no previsto de los costos de operación y/o mantenimiento del proyecto.	Por incremento de los insumos y/o materiales.
30	RIESGOS FINANCIEROS	CONSTRUCCIÓN (OPERACIÓN)	Riesgo de quiebra	Falta de demanda, alza de costos de operación y mantenimiento por mal cálculo; fraude interno; recursos insuficientes para la operación, mantenimiento y explotación, malos manejos	Por causas endógenas o exógenas el Desarrollador se ve imposibilitado para seguir manteniendo en pie, la empresa de propósito específico hasta el fin de la prestación del servicio.
31	RIESGO FINANCIERO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgos contractuales	Divergencias entre la Dependencia y el Desarrollador de interpretaciones del contrato que lleven a comprometer el desarrollo esperado del proyecto	Es la posibilidad de que las partes tengan discrepancias en la lectura de las cláusulas del Contrato APP.



N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
32	RIESGOS REGULATORIOS	AUTORIZACIONES	Riesgos en permisos	Dificultad en la obtención de permisos, licencias y autorizaciones municipales y federales	Es la posibilidad de que el Desarrollador no cumpla con diversos requisitos que le permitan obtener en tiempo y forma los permisos necesarios para llevar a cabo la construcción del proyecto.
33	RIESGO FINANCIERO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de cambios en la legislación permanente	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.	Reforma(s) a la (s) Norma(s) que regulan la construcción de caminos y puentes.
34	RIESGO FINANCIERO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de terminación anticipada del contrato	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada.	Quien ejerce la autoridad, decide que no es oportuno seguir desarrollando el proyecto.
35	RIESGO FINANCIERO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	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	Se refiere a cualquier conflicto social que derive en una interferencia al libre tránsito de los usuarios por la vía de comunicación.
36	RIESGO FINANCIERO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de interferencia de terceros	Daño a las obras debido a interferencias de terceros (por ejemplo, potenciales afectados).	Se refiere a cualquier conflicto social que derive en un daño a la vía de comunicación, que afecte el libre tránsito de los usuarios de la vía de comunicación.
37	RIESGOS DE INGRESOS	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y 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.	Los ingresos derivados de la explotación de la vía no son los proyectados por el Desarrollador.
38	RIESGOS DE INGRESOS	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgos tarifarios	El precio del peaje es resistido por los usuarios afectando los ingresos esperados	La tarifa no es aceptada por los usuarios de la vía, debido a una deficiente proyección de la misma en el ciclo de vida del proyecto.



N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
39	RIESGOS TECNOLÓGICOS	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y 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.	Los cambios tecnológicos posibilitan que las tecnologías aplicadas al proyecto resulten poco eficientes.
40	RIESGOS DE MERCADO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	El precio de insumos necesarios para la construcción de las obras o de la operación y mantenimiento del proyecto aumenta debido a las contingencias macroeconómicas.	Es el posible impacto negativo en los precios de insumos, debido a los cambios en sus precios, por situaciones del mercado como tipo de cambio, tipo de interés, volatilidad, etc.
41	RIESGOS DE NUEVAS INVERSIONES	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgos de exigencia de nuevas inversiones	La Dependencia puede juzgar necesario la realización de inversiones adicionales, ya sea en el proyecto que administra el privado o en infraestructura, alternativa que impacta los beneficios del proyecto.	Estas nuevas inversiones pueden derivarse de la necesidad de atender requerimientos de la población o por el desarrollo propio del proyecto, como puede ser la necesidad de incluir un puente vehicular por el crecimiento de alguna zona habitacional o comercial aledaña a la vía.

Fuente: Elaboración propia con base en la opinión del promovente y el grupo de expertos.

### 4.4.3 Desarrollo del panel de expertos

De conformidad con el diagrama de la figura 4.1 donde se muestra la secuencia metodológica, se trabajó en la etapa de panel de expertos con la finalidad de obtener la Matriz Específica del Taller de Riesgos (METR).

El panel de expertos revisó cada uno de los riesgos. En esta fase se tomaron en cuenta todos los posibles eventos que impactan de alguna manera el desempeño del cumplimiento de los objetivos del proyecto de inversión; una vez registrados se revisó que contaran con las características requeridas por el Manual y las cuales se muestran a continuación.

- Específicos: Se deben reconocer específicamente las situaciones o impactos posibles en los objetivos del proyecto.



- Medibles: Es la posibilidad de cuantificar la probabilidad de ocurrencia y su nivel de impacto.
- Atribuible: Conocimiento de las posibles causas que originan el riesgo.
- Relevantes: La importancia e impacto en los objetivos del proyecto.
- Tiempo: La etapa de ocurrencia y su duración.

El grupo de trabajo revisó el listado de riesgos completamente y se puso a consideración de la plenaria la eliminación, incorporación o modificación de cada uno de los riesgos analizados. Después, mediante la técnica de “Brainstorming” (lluvia de ideas) establecida por el Manual, los participantes externaron sus comentarios y dudas. El Coordinador respondió las preguntas y aclaró las dudas.

Derivado de lo anterior, validó la matriz de riesgos y sus definiciones quedando de la siguiente manera.

**Cuadro - 4.3 Matriz Estándar Taller de Riesgos (METR)**

NO	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
1	RIESGO DE DISEÑO	DISEÑO/ PLANEACIÓN	De diseño	Se deriva de errores u omisiones en el proceso de diseño y/o planeación del proyecto.	Falta precisar la información referente a los detalles del proyecto conceptual y en su caso, del proyecto ejecutivo.
2	CANCELACIÓN DEL PROCESO LICITATORIO	LICITACIÓN	Cancelación de la licitación	Por instrucciones superiores, se cancela la licitación	La autoridad determina la cancelación de la licitación, por diversas circunstancias (por acuerdo presidencial, por oposición de la población aledaña al proyecto, etc.).
3	CANCELACIÓN DEL PROCESO LICITATORIO	LICITACIÓN	Cancelación de la licitación	En alguna Junta de Aclaraciones, los concursantes sugieran algún cambio en el proyecto	La autoridad cancela la licitación atendiendo la o las observaciones de los concursantes, en cuanto al trazo y/o algunas de las obras del proyecto.
4	RIESGOS DE FUERZA MAYOR	LICITACIÓN	Riesgos de catástrofes naturales	Hechos de la naturaleza que impiden la consecución del desarrollo del proceso licitatorio (pérdida de parte o el total de la superficie que abarca el trazo del proyecto).	Es la circunstancia exterior, imprevisible o inevitable que afecta el proceso de licitación como puede ser un terremoto, una inundación, una pandemia.



N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
5	RIESGOS DE FUERZA MAYOR	CONSTRUCCIÓN	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 del mismo	Es un efecto de la naturaleza que no se pudo evitar.
6	RIESGO AMBIENTAL	AUTORIZACIONES	Riesgo de atraso de la fecha de inicio de construcción	Falta de cumplimiento de alguna de las condicionantes del Resolutivo de la MIA-R (resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental)	Se refiere al atraso en la obtención de los permisos ambientales
7	RIESGOS REGULATORIOS	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de cambios en la legislación	Cambios en la legislación y/o regulación de los estándares técnicos, ambientales, entre otros, que generan efectos en los costos, ingresos e inversiones afectando la viabilidad del proyecto.	Reformas a las Normas que regulan la construcción de caminos y puentes.
8	RIESGO DE ADECUACIONES DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de diseño	Una vez analizado el proyecto conceptual presentado por el Promotor, la Dependencia determina la conveniencia de llevar a cabo el cambio de parte del diseño o del trazo	Son errores o deficiencias en el diseño del proyecto, que pueden repercutir en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra o variar las especificaciones establecidas en la norma.
9	RIESGO DE ADECUACIONES DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de diseño	El diseño de ingeniería y/o arquitectura establecida para el proyecto, puede ser insuficiente o excesivo, lo que puede generar la realización de nuevas obras y/o complementarias respecto al diseño original, por causas ajenas a la Dependencia	Son errores o deficiencias en el diseño del proyecto, que pueden repercutir en el costo o la calidad de la infraestructura, nivel de servicio y/o puedan provocar retrasos en la ejecución de la obra o variar las especificaciones establecidas en la norma.





N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
10	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de atrasos en el desarrollo del programa de obra	Aumento de los costos debido a atrasos en la ejecución de las actividades programadas para la etapa de construcción.	Las actividades inherentes al Programa de Obra, no se llevan a cabo de acuerdo a las fechas establecidas.
11	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Cambios en el diseño durante la construcción	Cambios en las especificaciones de diseño, por temas de DDV o para librar infraestructuras o bienes.	Se presenta cuando existen desacuerdos con los afectados que no permiten la realización de las obras en sus predios, o bien por interferencia de ductos, cableado o estructuras subterráneas que no habían sido detectadas con anterioridad.
12	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Condiciones Geológicas del Terreno	Los estudios de suelo no detectan circunstancias derivadas de fallas geológicas, que retrasan el avance de la construcción y aumentan los costos.	Existen fallas geológicas como las fracturas en los terrenos a lo largo de las cuales se deslizan bloques de roca, que pueden producirse por esfuerzos tectónicos, incluida la gravedad y empujes horizontales, que alcanzan una profundidad y las vuelven indetectables.
13	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Permisos de CONAGUA	Retraso por no contar con autorización de CONAGUA durante la construcción	Se debe contar con estos permisos antes del inicio de la construcción.
14	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Obras Inducidas	Riesgo de afectar red de PEMEX / CFE/ líneas subterráneas y telefónicas	Que estas instalaciones no se hayan considerado en la etapa de diseño y durante el proceso constructivo puedan resultar afectadas.
15	RIEGOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN	Hallazgos Arqueológicos	Descubrimientos arqueológicos durante la etapa de prospección,	Dependiendo de la importancia arqueológica de los hallazgos, se determinarán los tiempos de salvamento y afectación en el retraso del Programa de Obra.
16	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo ambiental	Infracción medioambiental a las normas establecidas	Es la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente debido a la falta de cumplimiento por parte del Desarrollador; independientemente de quien es el Promovente, el Desarrollador o la Dependencia.



N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
17	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgos contractuales	Divergencias entre la Dependencia y el Desarrollador respecto de interpretaciones del contrato que lleven a comprometer el desarrollo esperado del proyecto	Es la posibilidad de que las partes tengan discrepancias en la lectura de las cláusulas del Contrato APP.
18	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de cambios en la legislación permanente	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.	Reforma(s) a la (s) Norma(s) que regulan la construcción de caminos y puentes y que afectan financieramente al proyecto.
19	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de terminación anticipada del contrato	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada.	Quien ejerce la autoridad, decide que no es oportuno seguir desarrollando el proyecto.
20	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	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.	Se refiere a cualquier conflicto social que derive en una interferencia en el desarrollo de los trabajos de construcción del proyecto.
21	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de interferencia de terceros	Daño a las obras debido a interferencias de terceros (por ejemplo, potenciales afectados).	Se refiere a cualquier conflicto social que derive en un daño a la vía de comunicación que afecte el libre tránsito de los usuarios de la vía de comunicación.
22	RIESGO FINANCIERO	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de no contar con las autorizaciones correspondientes	Dificultad en la obtención de permisos, licencias y autorizaciones municipales y federales	Es la posibilidad de que el Desarrollador no cumpla con diversos requisitos que le permitan obtener en tiempo y forma los permisos necesarios para llevar a cabo la realización de las obras del proyecto.



N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
23	RIESGO DE ADQUISICIÓN DEL DERECHO DE VÍA	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de retraso en la fecha de inicio de construcción	Falta de acuerdos en negociación con los afectados, respecto al monto de la indemnización	No hay consenso entre las partes respecto al monto de la indemnización, y el afectado no permite que se realicen obras en su predio.
24	RIESGO DE ADQUISICIÓN DEL DERECHO DE VÍA	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de retraso en la fecha de inicio de construcción	Falta de firma de Convenios de ocupación previa y/o contratos de promesa de compra-venta	No hay consenso entre las partes, y el afectado no suscribe el documento mediante el cual el Desarrollador pueda ocupar el predio respectivo.
25	RIESGO POR INSEGURIDAD	CONSTRUCCIÓN	Retraso en el inicio de, o durante la construcción	Interferencia de grupos de la delincuencia organizada	Es el peligro que puede presentarse por la interferencia de grupos delictivos que amenacen causar un daño a la integridad física del Desarrollador o sus trabajadores.
26	RIESGOS OPERATIVOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Riesgo de discontinuidad del servicio	Interrupción parcial o permanente de los servicios que lleva a una pérdida de ingresos, por causas imputables al Desarrollador	Se interrumpe la disponibilidad de la vía, por incumplimientos en las obligaciones del Desarrollador, como puede ser el cierre de un carril.
27	RIESGOS OPERATIVOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Riesgo ambiental	Infracción medioambiental a las normas establecidas que producen sobrecostos y/o sobre plazos.	Es la posibilidad de que se produzca un daño o catástrofe en el medio ambiente, debido a una acción humana.
28	RIESGOS OPERATIVOS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Riesgo de nivel de servicio	No se logra alcanzar un nivel de servicio para el proyecto acorde con las especificaciones contractuales, por causas imputables al Desarrollador	Se presenta cuando el Desarrollador incumple estándares de disponibilidad de la vía, como la velocidad, tiempo de recorrido, libertad de maniobra, interrupciones del tránsito, comodidad, conveniencia y seguridad de los usuarios.
29	RIESGOS FINANCIEROS	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Financiero	Aumento no previsto de los costos de operación y/o mantenimiento del proyecto.	Por incremento de los insumos y/o materiales.
30	RIESGOS FINANCIEROS	CONSTRUCCIÓN (OPERACIÓN)	Riesgo de quiebra	Falta de demanda, alza de costos de operación y mantenimiento por mal cálculo; fraude interno; recursos insuficientes para la operación, mantenimiento y explotación, malos manejos	Por causas endógenas o exógenas el Desarrollador se ve imposibilitado para seguir manteniendo en pie, la empresa de propósito específico hasta el fin de la prestación del servicio.



N O	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
31	RIESGO FINANCIERO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgos contractuales	Divergencias entre la Dependencia y el Desarrollador de interpretaciones del contrato que lleven a comprometer el desarrollo esperado del proyecto	Es la posibilidad de que las partes tengan discrepancias en la lectura de las cláusulas del Contrato APP.
32	RIESGOS REGULATORIOS	AUTORIZACIONES	Riesgos en permisos	Dificultad en la obtención de permisos, licencias y autorizaciones municipales y federales	Es la posibilidad de que el Desarrollador no cumpla con diversos requisitos que le permitan obtener en tiempo y forma los permisos necesarios para llevar a cabo la construcción del proyecto.
33	RIESGO FINANCIERO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de cambios en la legislación permanente	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.	Reforma(s) a la (s) Norma(s) que regulan la construcción de caminos y puentes.
34	RIESGO FINANCIERO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de terminación anticipada del contrato	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada.	Quien ejerce la autoridad, decide que no es oportuno seguir desarrollando el proyecto.
35	RIESGO FINANCIERO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	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	Se refiere a cualquier conflicto social que derive en una interferencia al libre tránsito de los usuarios por la vía de comunicación.
36	RIESGO FINANCIERO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de interferencia de terceros	Daño a las obras debido a interferencias de terceros (por ejemplo, potenciales afectados).	Se refiere a cualquier conflicto social que derive en un daño a la vía de comunicación, que afecte el libre tránsito de los usuarios de la vía de comunicación.



NO	CATEGORÍA	ETAPA	RIESGOS	DESCRIPCIÓN	CONCEPTUALIZACIÓN DEL RIESGO
37	RIESGOS DE INGRESOS	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y 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.	Los ingresos derivados de la explotación de la vía no son los proyectados por el Desarrollador.
38	RIESGOS DE INGRESOS	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgos tarifarios	El precio del peaje es resistido por los usuarios afectando los ingresos esperados	La tarifa no es aceptada por los usuarios de la vía, debido a una deficiente proyección de la misma en el ciclo de vida del proyecto.
39	RIESGOS TECNOLÓGICOS	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y 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.	Los cambios tecnológicos posibilitan que las tecnologías aplicadas al proyecto resulten poco eficientes.
40	RIESGOS DE MERCADO	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	El precio de insumos necesarios para la construcción de las obras o de la operación y mantenimiento del proyecto aumenta debido a las contingencias macroeconómicas.	Es el posible impacto negativo en los precios de insumos, debido a los cambios en sus precios, por situaciones del mercado como tipo de cambio, tipo de interés, volatilidad, etc.
41	RIESGOS DE NUEVAS INVERSIONES	ETAPA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EXPLOTACIÓN	Riesgos de exigencia de nuevas inversiones	La Dependencia puede juzgar necesario la realización de inversiones adicionales, ya sea en el proyecto que administra el privado o en infraestructura, alternativa que impacta los beneficios del proyecto.	Estas nuevas inversiones pueden derivarse de la necesidad de atender requerimientos de la población o por el desarrollo propio del proyecto, como puede ser la necesidad de incluir un puente vehicular por el crecimiento de alguna zona habitacional o comercial aledaña a la vía.

Fuente: Elaboración propia con base en la opinión del promovente y el grupo de expertos.

Para la determinación de la probabilidad de ocurrencia y la severidad del impacto de cada uno de los riesgos definidos en la METR, el moderador aclaró dudas y se permitió a los participantes exponer comentarios sobre



la manera de valorar estos dos conceptos; de forma que cada uno calificó en lo individual. La dinámica de trabajo con los panelistas consistió, en primer lugar, determinar el porcentaje aplicable al concepto de probabilidad de ocurrencia, determinando los valores mínimo, máximo y más probable, cuidando que el más probable se ubicara entre los extremos de mínimo y máximo. De igual forma, se explicó a los panelistas el concepto de severidad del impacto, con la misma lógica de valoración para definir los valores mínimo, máximo y más probable.

En el siguiente cuadro se presenta la media de los valores asignados por los panelistas expertos durante el taller para cada uno de los valores de mínimo, máximo y más probable.

**Cuadro - 4.4 Matriz Estándar de Taller de Riesgos con valores promedio de respuestas**

No	Etapa	Riesgo	PROMEDIOS							
			Probabilidad de Ocurrencia (%)				Severidad del Impacto (%)			
			MIN	MÁS PROB.	MAX		MIN	MÁS PROB.	MAX	
1	diseño/ planeación	De diseño	12%	23%	34%	Bajo	5%	7%	8%	Moderado (Mo)
2	licitación	Cancelación de la licitación	4%	9%	13%	Muy Bajo	7%	14%	17%	Severo (S)
3	licitación	Cancelación de la licitación	1%	5%	7%	Muy Bajo	5%	6%	8%	Moderado (Mo)
4	licitación	Riesgos de catástrofes naturales	7%	14%	24%	Bajo	2%	4%	5%	Mínimo (Mi)
5	construcción	Riesgo de catástrofes naturales	9%	17%	27%	Bajo	11%	16%	20%	Severo (S)
6	autorizaciones	Riesgo de atraso de la fecha de inicio de construcción	10%	19%	30%	Bajo	5%	7.7%	9.1%	Moderado (Mo)
7	construcción	Riesgo de cambios en la legislación	0%	4%	8%	Muy Bajo	2%	3.2%	4.6%	Mínimo (Mi)
8	construcción	Riesgo de diseño	31%	37%	50%	Bajo	7%	10%	11%	Moderado (Mo)
9	construcción	Riesgo de diseño	31%	38%	48%	Bajo	4%	6%	8%	Moderado (Mo)
10	construcción	Riesgo de atrasos en el desarrollo del programa de obra	30%	37%	45%	Bajo	10%	14%	18%	Severo (S)



No	Etapa	Riesgo	PROMEDIOS							
			Probabilidad de Ocurrencia (%)				Severidad del Impacto (%)			
			MIN	MÁS PROB.	MAX		MIN	MÁS PROB.	MAX	
11	construcción	Cambios en el diseño durante la construcción	34%	43%	52%	Modera do	10%	15%	18%	Severo (S)
12	construcción	Condiciones Geológicas del Terreno	2%	7%	13%	Muy Bajo	10%	15%	18%	Severo (S)
13	construcción	Permisos de CONAGUA	0%	4%	8%	Muy Bajo	10%	14%	18%	Severo (S)
14	construcción	Obras Inducidas	0%	3%	7%	Muy Bajo	5%	7%	9%	Modera do (Mo)
15	construcción	Hallazgos Arqueológicos	28%	35%	43%	Bajo	1.1%	3.0%	3.8%	Mínimo (Mi)
16	construcción	Riesgo ambiental	33%	39%	47%	Bajo	11%	15%	19%	Severo (S)
17	construcción	Riesgos contractuales	33%	40%	48%	Bajo	3%	5%	6%	Mínimo (Mi)
18	construcción	Riesgo de cambios en la legislación permanente	1%	5%	8%	Muy Bajo	5%	6%	8%	Modera do (Mo)
19	construcción	Riesgo de terminación anticipada del contrato	1%	5%	8%	Muy Bajo	21%	46%	72%	Crítico (C)
20	construcción	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	34%	39%	51%	Bajo	1%	3%	4%	Mínimo (Mi)
21	construcción	Riesgo de interferencia de terceros	7%	12%	17%	Bajo	1%	2%	4%	Mínimo (Mi)
22	construcción	Riesgo de no contar con las autorizaciones correspondientes	14%	27%	36%	Bajo	5%	7%	8%	Modera do (Mo)
23	construcción	Riesgo de retraso en la fecha de inicio de construcción	35%	45%	53%	Modera do	10%	15%	18%	Severo (S)
24	construcción	Riesgo de retraso en la fecha de inicio de construcción	37%	46%	53%	Modera do	10%	15%	18%	Severo (S)
25	construcción	Retraso en el inicio de, o durante la construcción	40%	48%	55%	Modera do	3%	6%	7%	Modera do (Mo)



No	Etapa	Riesgo	PROMEDIOS							
			Probabilidad de Ocurrencia (%)				Severidad del Impacto (%)			
			MIN	MÁS PROB.	MAX		MIN	MÁS PROB.	MAX	
26	operación y mantenimiento	Riesgo de discontinuidad del servicio	1%	5%	9%	Muy Bajo	1%	2%	3%	Mínimo (Mi)
27	operación y mantenimiento	Riesgo ambiental	12%	21%	36%	Bajo	2%	4%	5%	Mínimo (Mi)
28	operación y mantenimiento	Riesgo de nivel de servicio	14%	24%	34%	Bajo	9%	14%	16%	Severo (S)
29	operación y mantenimiento	Financiero	11%	22%	33%	Bajo	2%	4%	5%	Mínimo (Mi)
30	construcción (operación)	Riesgo de quiebra	2%	7%	11%	Muy Bajo	10%	16%	18%	Severo (S)
31	operación y mantenimiento, y explotación	Riesgos contractuales	11%	22%	33%	Bajo	1%	3%	4%	Mínimo (Mi)
32	autorizaciones	Riesgos en permisos	11%	20%	33%	Bajo	5%	6%	8%	Moderado (Mo)
33	Etapa operación y mantenimiento, y explotación	Riesgo de cambios en la legislación permanente	9%	17%	28%	Bajo	1%	3%	4%	Mínimo (Mi)
34	Etapa operación y mantenimiento, y explotación	Riesgo de terminación anticipada del contrato	6%	14%	23%	Bajo	9%	13%	16%	Severo (S)
35	Etapa operación y mantenimiento, y explotación	Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto	13%	21%	34%	Bajo	1%	2%	4%	Mínimo (Mi)
36	Etapa operación y mantenimiento, y explotación	Riesgo de interferencia de terceros	10%	18%	32%	Bajo	1%	2%	4%	Mínimo (Mi)
37	Etapa operación y mantenimiento, y explotación	Riesgo de demanda	9%	18%	30%	Bajo	5%	7%	8%	Moderado (Mo)
38	Etapa operación y mantenimiento, y explotación	Riesgos tarifarios	11%	21%	33%	Bajo	9%	14%	16%	Severo (S)





No	Etapa	Riesgo	PROMEDIOS							
			Probabilidad de Ocurrencia (%)				Severidad del Impacto (%)			
			MIN	MÁS PROB.	MAX		MIN	MÁS PROB.	MAX	
39	Etapa operación y mantenimiento, y explotación	Riesgo de obsolescencia tecnológica	9%	15%	26%	Bajo	10%	15%	18%	Severo (S)
40	Etapa operación y mantenimiento, y explotación	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	0%	5%	9%	Muy Bajo	1%	3%	4%	Mínimo (Mi)
41	Etapa operación y mantenimiento, y explotación	Riesgos de exigencia de nuevas inversiones	38%	46%	54%	Moderado	10%	14%	18%	Severo (S)

Fuente: Elaboración propia con base a resultados del Taller de Riesgos

#### 4.4.4 Priorización de Riesgos.

Una vez valoradas la probabilidad de ocurrencia y la severidad de impacto en la METR se procedió a aplicar la metodología para jerarquizar o priorizar los riesgos, que corresponde a la última fase descrita en la figura 4.1. Para ello, el Manual prevé priorizar a partir de la clasificación como se muestra en la siguiente figura, donde A es alto, M es medio y B es bajo. De acuerdo con la combinación de los dos criterios, la priorización establece en relevancia primero aquellos calificados como “alto”, luego los riesgos clasificados como “medio” y finalmente aquellos clasificados como “bajo”.

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

Figura - 4.3 Definición de la clasificación de los riesgos



A partir de lo anterior, el listado de riesgos se clasificó en función los dos criterios señalados. En el cuadro siguiente se muestra la clasificación obtenida al aplicar el criterio anterior,

**Cuadro - 4.5 Clasificación de riesgos**

Probabilidad de ocurrencia	Riesgo de Impacto				
	Despreciable	Mínimo	Moderado	Severo	Crítico
Muy alto					
Alto					
Moderado			25	11-23-24-41	
Bajo		4-15-17-20-21-27-29-31-33-35-36	1-6-8-9-22-32-37	5-10-16-28-34-38-39	
Muy bajo		7-26-40	3-14-18	2-12-13-30	19

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro siguiente se presenta el listado de riesgos jerarquizado lo que representa la Matriz Final de Identificación de Riesgos (MFIR), ordenada por área de impacto donde se prioriza según el resultado de la multiplicación de la probabilidad de ocurrencia y la severidad de impacto. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “METR”.

**Cuadro - 4.6 Priorización de los riesgos**

Finalmente, se establece que para poder enfocarse en los riesgos que son de mayor impacto para el proyecto debe aplicarse el principio de Pareto (80-20). Los primeros 18 riesgos fueron seleccionados por el principio de Pareto. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “METR”.



No.	%	Etapas	Riesgo	Descripción
24	7.05 %	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de retraso en la fecha de inicio de construcción	Falta de firma de Convenios de ocupación previa y/o contratos de promesa de compra-venta
23	6.82 %	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de retraso en la fecha de inicio de construcción	Falta de acuerdos en negociación con los afectados, respecto al monto de la indemnización
11	6.40 %	CONSTRUCCIÓN	Cambios en el diseño durante la construcción	Cambios en las especificaciones de diseño, por temas de DDV o para librar infraestructuras o bienes.
41	6.31%	OP. MANTTO. Y EXPLOTACIÓN	Riesgos de exigencia de nuevas inversiones	La Dependencia puede juzgar necesario la realización de inversiones adicionales, ya sea en el proyecto que administra el privado o en infraestructura, alternativa que impacta los beneficios del proyecto.
16	5.92 %	CONSTRUCCIÓN	Riesgo ambiental	Infracción medioambiental a las normas establecidas
10	5.36 %	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de atrasos en el desarrollo del programa de obra	Aumento de los costos debido a atrasos en la ejecución de las actividades programadas para la etapa de construcción.
8	3.59 %	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de diseño	Una vez analizado el proyecto conceptual presentado por el Promotor, la Dependencia determina la conveniencia de llevar a cabo el cambio de parte del diseño o del trazo
28	3.31%	OP. Y MANTTO.	Riesgo de nivel de servicio	No se logra alcanzar un nivel de servicio para el proyecto acorde con las especificaciones contractuales, por causas imputables al Desarrollador
38	3.05 %	OP. MANTTO. Y EXPLOTACIÓN	Riesgos tarifarios	El precio del peaje es resistido por los usuarios afectando los ingresos esperados
25	2.82 %	CONSTRUCCIÓN	Retraso en el inicio de, o durante la construcción	Interferencia de grupos de la delincuencia organizada
5	2.70 %	CONSTRUCCIÓN	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 del mismo
9	2.41%	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de diseño	El diseño de ingeniería y/o arquitectura establecida para el proyecto, puede ser insuficiente o excesivo, lo que puede generar la realización de nuevas obras y/o complementarias respecto al diseño original, por causas ajenas a la Dependencia
19	2.39 %	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de terminación anticipada del contrato	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada.
39	2.23 %	OP. MANTTO. Y 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.
17	1.92%	CONSTRUCCIÓN	Riesgos contractuales	Divergencias entre la Dependencia y el Desarrollador respecto de interpretaciones del contrato que lleven a comprometer el desarrollo esperado del proyecto



34	1.85%	OP. MANTTO. Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de terminación anticipada del contrato	Por decisiones políticas se deja de desarrollar el proyecto y se genera una terminación anticipada.
22	1.83%	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de no contar con las autorizaciones correspondientes	Dificultad en la obtención de permisos, licencias y autorizaciones municipales y federales
1	1.53%	DE DISEÑO/ PLANEACIÓN	De diseño	Se deriva de errores u omisiones en el proceso de diseño y/o planeación del proyecto.
6	1.50%	AUTORIZACIONES	Riesgo de atraso de la fecha de inicio de construcción	Falta de cumplimiento de alguna de las condicionantes del Resolutivo de la MIA-R (resolutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental)
2	1.36%	LICITACIÓN	Cancelación de la licitación	Por instrucciones superiores, se cancela la licitación
32	1.31%	AUTORIZACIONES	Riesgos en permisos	Dificultad en la obtención de permisos, licencias y autorizaciones municipales y federales
37	1.25%	OP. MANTTO. Y 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.
20	1.06 %	CONSTRUCCIÓN	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.
15	1.05%	CONSTRUCCIÓN	Hallazgos Arqueológicos	Descubrimientos arqueológicos durante la etapa de prospección,
12	1.03%	CONSTRUCCIÓN	Condiciones Geológicas del Terreno	Los estudios de suelo no detectan circunstancias derivadas de fallas geológicas, que retrasan el avance de la construcción y aumentan los costos.
30	1.03%	CONSTRUCCIÓN (OPERACIÓN)	Riesgo de quiebra	Falta de demanda, alza de costos OP. Y MANTTO. por mal cálculo; fraude interno; recursos insuficientes para la operación, mantenimiento y explotación, malos manejos
29	0.79 %	OP. Y MANTTO.	Financiero	Aumento no previsto de los costos de operación y/o mantenimiento del proyecto.
27	0.77 %	OP. Y MANTTO.	Riesgo ambiental	Infracción medioambiental a las normas establecidas que producen sobrecostos y/o sobre plazos.
31	0.70 %	OP. Y MANTTO., Y EXPLOTACIÓN	Riesgos contractuales	Divergencias entre la Dependencia y el Desarrollador de interpretaciones del contrato que lleven a comprometer el desarrollo esperado del proyecto
13	0.52 %	CONSTRUCCIÓN	Permisos de CONAGUA	Retraso por no contar con autorización de CONAGUA durante la construcción
4	0.51%	LICITACIÓN	Riesgos de catástrofes naturales	Hechos de la naturaleza que impiden la consecución del desarrollo del proceso licitatorio (pérdida de parte o el total de la superficie que abarca el trazo del proyecto).
35	0.50 %	OP. MANTTO. Y EXPLOTACIÓN	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



33	0.49 %	OP. MANTTO. Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de cambios en la legislación permanente	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.
36	0.41 %	OP. MANTTO. Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de interferencia de terceros	Daño a las obras debido a interferencias de terceros (por ejemplo, potenciales afectados).
18	0.31%	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de cambios en la legislación permanente	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.
21	0.30 %	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de interferencia de terceros	Daño a las obras debido a interferencias de terceros (por ejemplo, potenciales afectados).
3	0.28 %	LICITACIÓN	Cancelación de la licitación	En alguna Junta de Aclaraciones, los concursantes sugieran algún cambio en el proyecto
14	0.23 %	CONSTRUCCIÓN	Obras Inducidas	Riesgo de afectar red de PEMEX / CFE/ líneas subterráneas y telefónicas
40	0.16 %	OP. MANTTO. Y EXPLOTACIÓN	Riesgo de incremento en el precio de los insumos	El precio de insumos necesarios para la construcción de las obras o de la operación y mantenimiento del proyecto aumenta debido a las contingencias macroeconómicas.
7	0.11%	CONSTRUCCIÓN	Riesgo de cambios en la legislación	Cambios en la legislación y/o regulación de los estándares técnicos, ambientales, entre otros, que generan efectos en los costos, ingresos e inversiones afectando la viabilidad del proyecto.
26	0.10 %	OP. Y MANTTO.	Riesgo de discontinuidad del servicio	Interrupción parcial o permanente de los servicios que lleva a una pérdida de ingresos, por causas imputables al Desarrollador

Fuente: Elaboración propia



### Cuadro - 4.7 Riesgos seleccionados por Pareto

No.	RIESGO TOTAL	PARETO	ACUMULADO	ENTRA
24	7.05%	8.5%	8.47%	SI
23	6.82%	8.2%	16.66%	SI
11	6.40%	7.7%	24.34%	SI
41	6.31%	7.6%	31.92%	SI
16	5.92%	7.1%	39.03%	SI
10	5.36%	6.4%	45.46%	SI
8	3.59%	4.3%	49.77%	SI
28	3.31%	4.0%	53.75%	SI
38	3.05%	3.7%	57.41%	SI
25	2.82%	3.4%	60.80%	SI
5	2.70%	3.2%	64.03%	SI
9	2.41%	2.9%	66.92%	SI
19	2.39%	2.9%	69.80%	SI
39	2.23%	2.7%	72.47%	SI
17	1.92%	2.3%	74.78%	SI
34	1.85%	2.2%	77.00%	SI
22	1.83%	2.2%	79.20%	SI
1	1.53%	1.8%	81.03%	SI
6	1.50%	1.8%	82.83%	NO
2	1.36%	1.6%	84.46%	NO
32	1.31%	1.6%	86.03%	NO
37	1.25%	1.5%	87.52%	NO
20	1.06%	1.3%	88.80%	NO
15	1.05%	1.3%	90.06%	NO
12	1.03%	1.2%	91.31%	NO
30	1.03%	1.2%	92.54%	NO
29	0.79%	0.9%	93.49%	NO
27	0.77%	0.9%	94.42%	NO
31	0.70%	0.8%	95.27%	NO
13	0.52%	0.6%	95.89%	NO
4	0.51%	0.6%	96.51%	NO
35	0.50%	0.6%	97.11%	NO
33	0.49%	0.6%	97.70%	NO
36	0.41%	0.5%	98.19%	NO
18	0.31%	0.4%	98.57%	NO
21	0.30%	0.4%	98.93%	NO
3	0.28%	0.3%	99.27%	NO
14	0.23%	0.3%	99.55%	NO
40	0.16%	0.2%	99.75%	NO
7	0.11%	0.1%	99.88%	NO
26	0.10%	0.1%	100.00%	NO

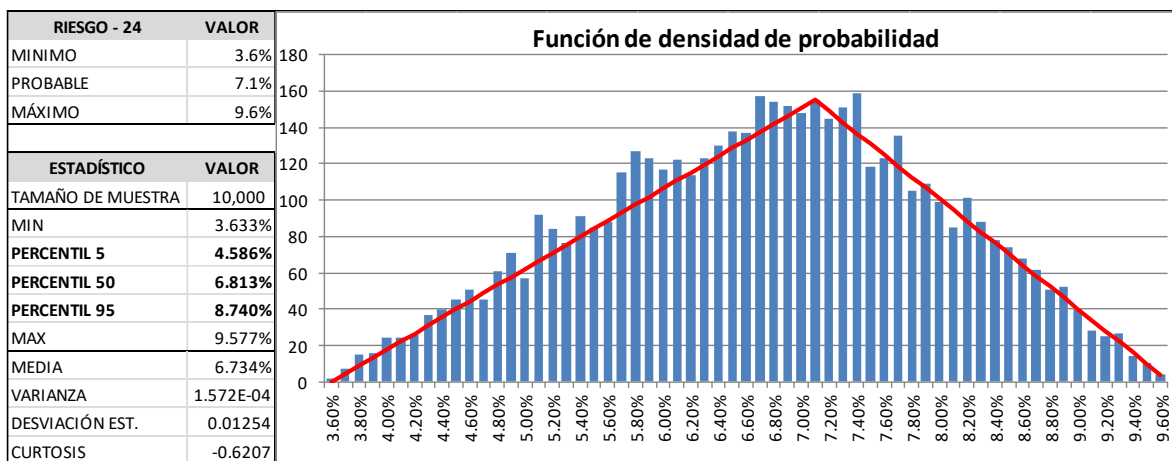
Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.5 Valoración de los Riesgos seleccionados

De conformidad con el apartado de análisis de riesgos del Manual APP, la valoración de riesgos se considera como información obtenida a través de la percepción cualitativa, misma que se deriva de la experiencia o juicio de valor del experto y no de la frecuencia con que se da un evento. Para modelar el valor esperado de probabilidad del riesgo, se indica que metodológicamente se trabaje con una Distribución Triangular, la cual considera 3 valores: Mínimo, Más probable y Máximo.

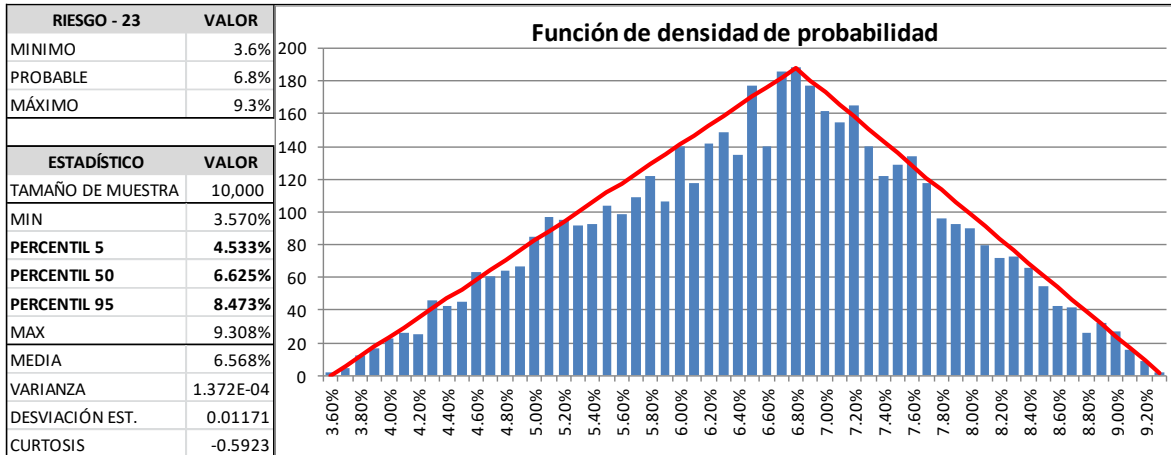
Tal y como se señaló en el apartado anterior, durante el taller de riesgos, se solicitó al panel de expertos que señalaran los tres valores para cada uno de los conceptos de riesgos, tanto para la probabilidad de ocurrencia como para el impacto esperado.

Para esta circunstancia, la información obtenida del panel de expertos se puede procesar bajo la Regla Percentil 5-50-95 misma que permite tener tres valores de referencia sobre la probabilidad de que dicho riesgo asuma el valor esperado. Para realizar la estimación de los parámetros se utilizó el modelo Monte Carlo para la simulación de una Distribución Triangular. A continuación, se presentan los valores estimados para cada uno de los 18 riesgos seleccionados por el principio de Pareto.



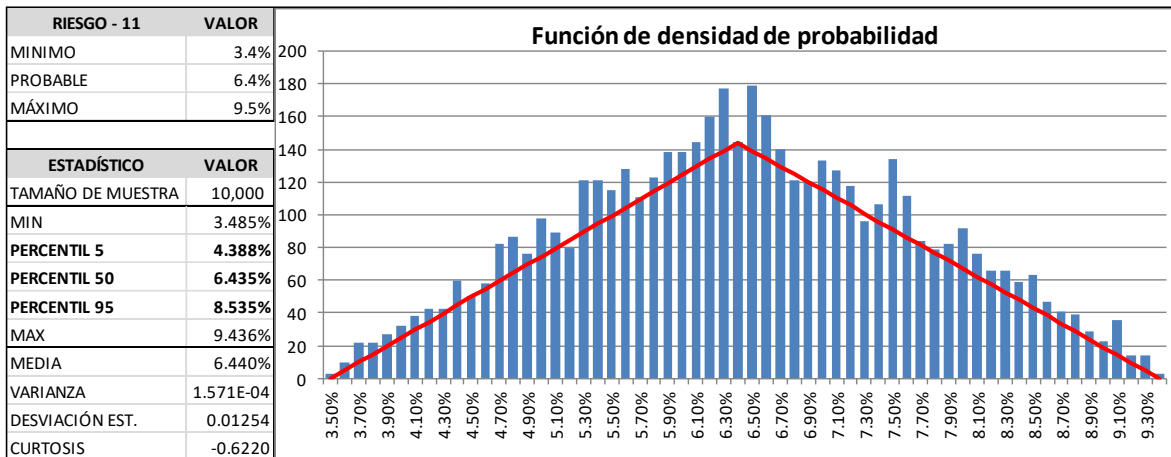
**Figura - 4.4** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #24.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



**Figura - 4.5** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #23.

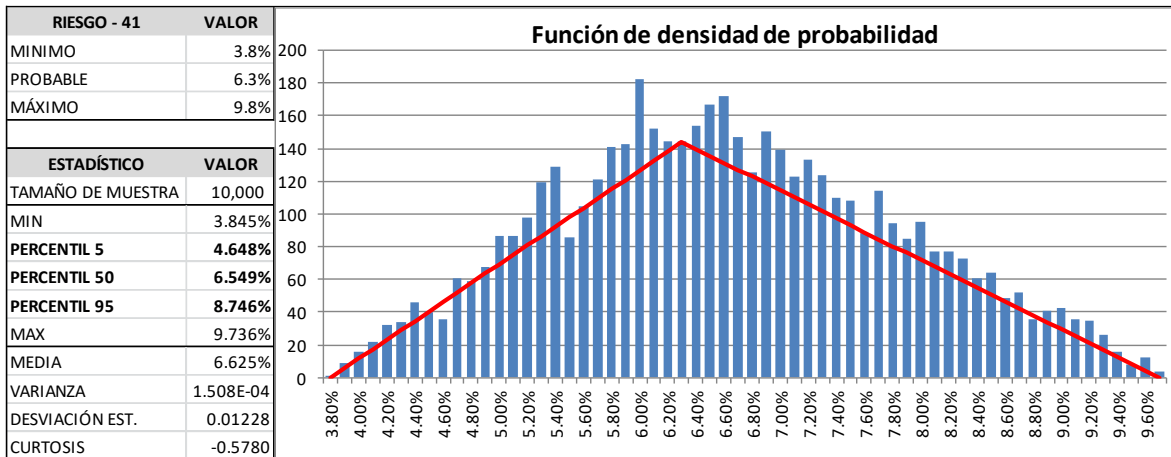
Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



**Figura - 4.6** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #11.

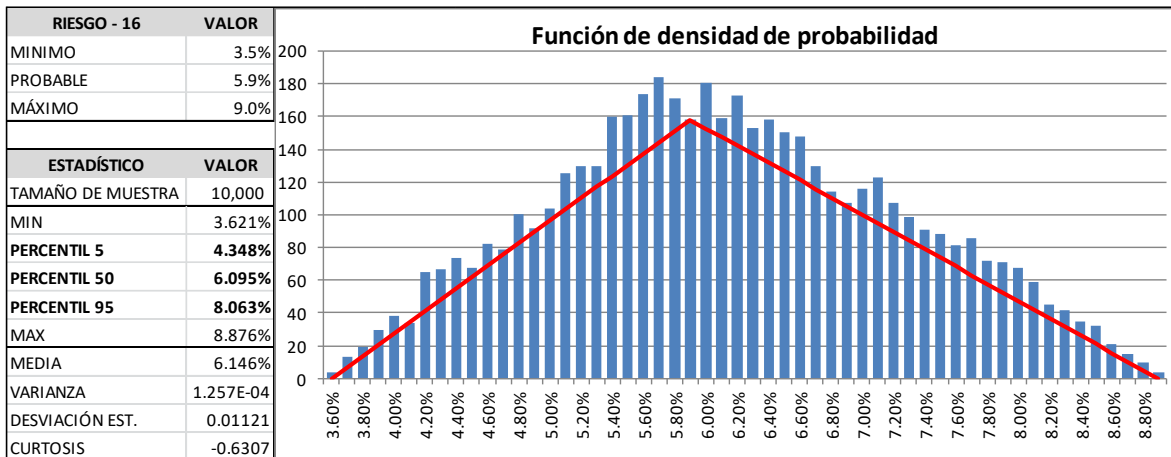
Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.





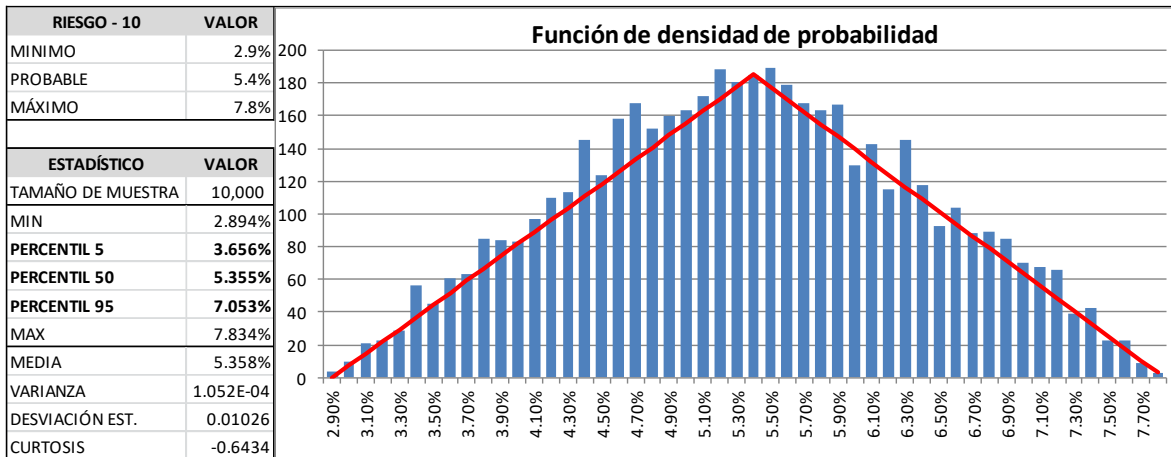
**Figura - 4.7** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #41.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



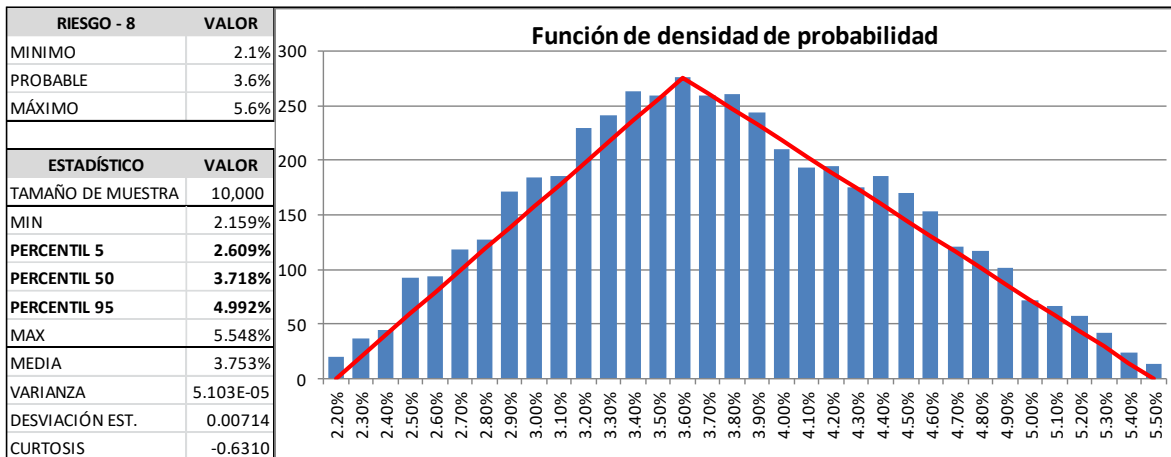
**Figura - 4.8** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #16.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



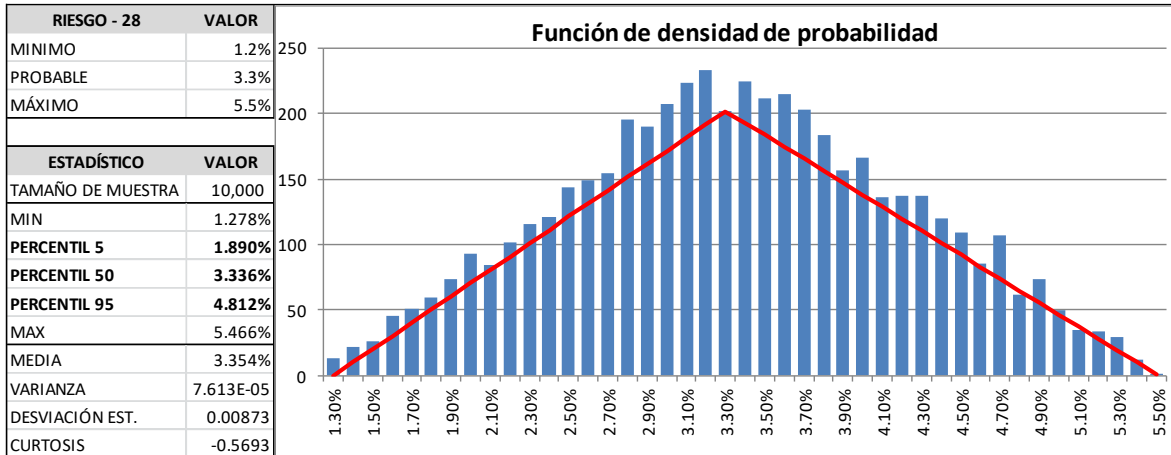
**Figura - 4.9** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #10.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



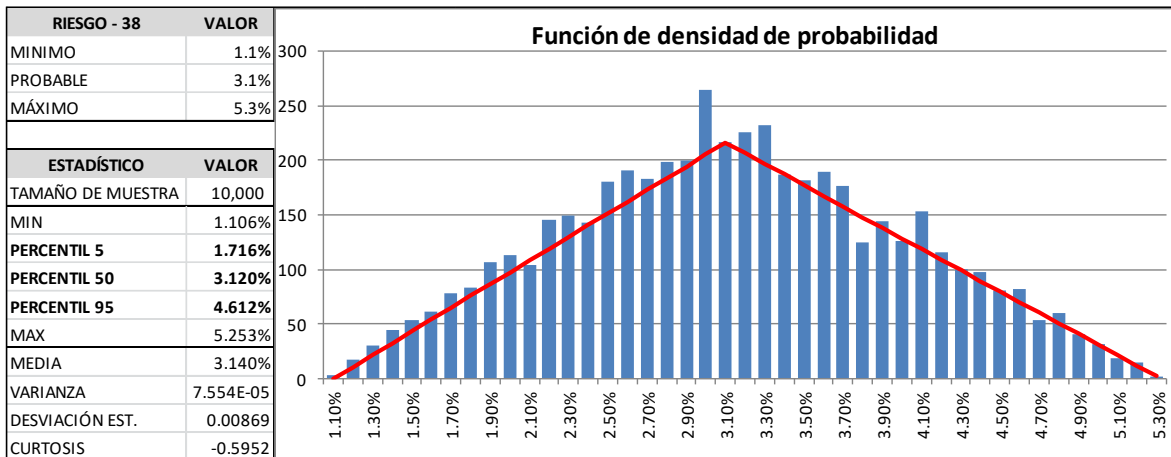
**Figura - 4.10** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #8.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



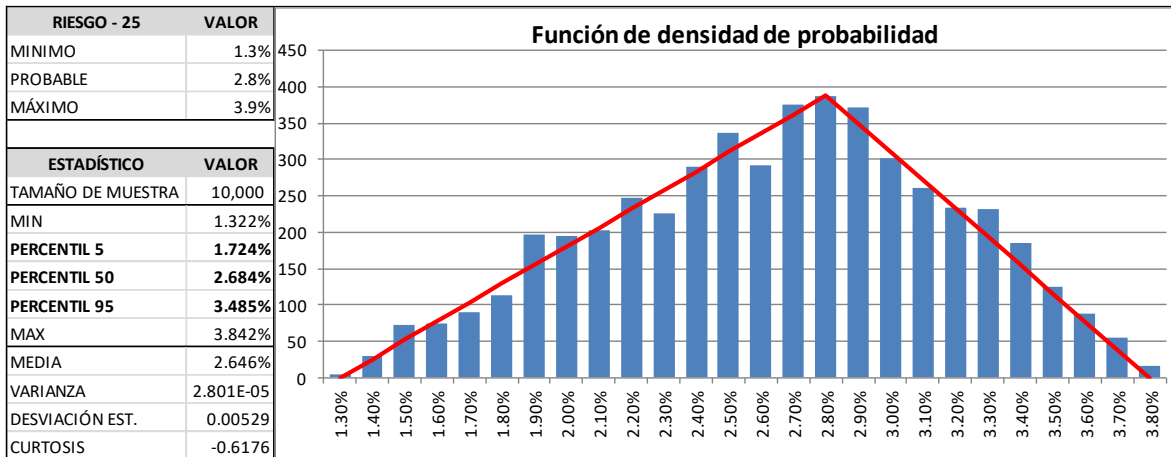
**Figura - 4.11** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #28.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



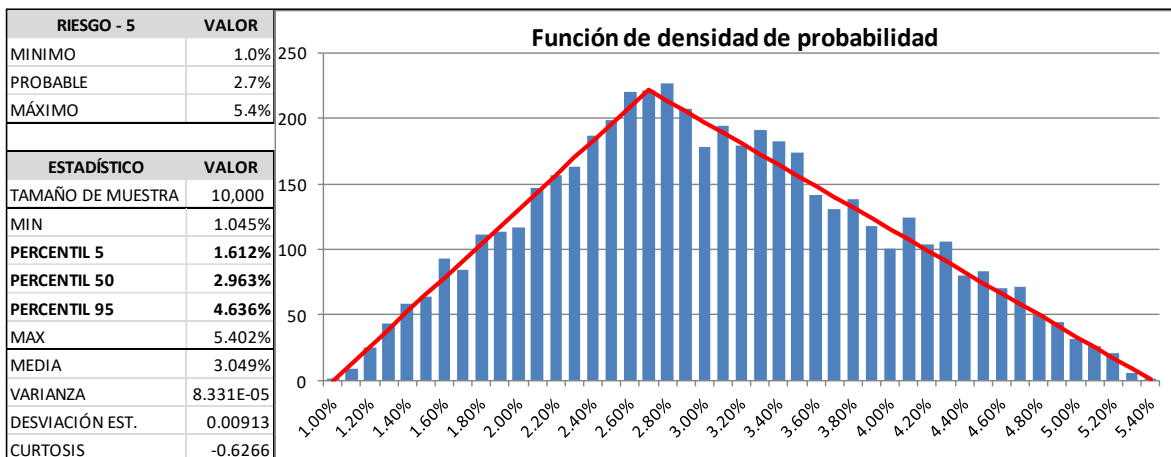
**Figura - 4.12** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #38.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



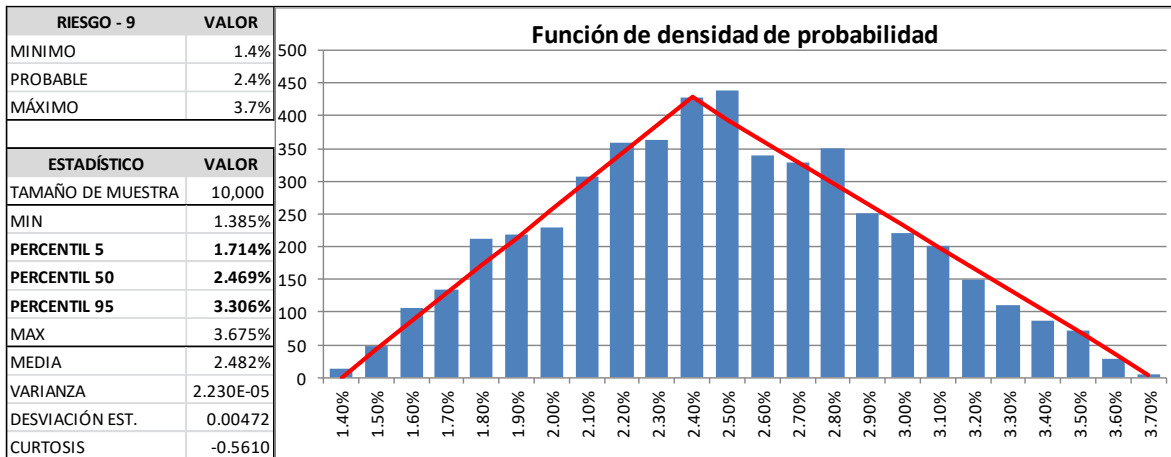
**Figura - 4.13** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #25.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



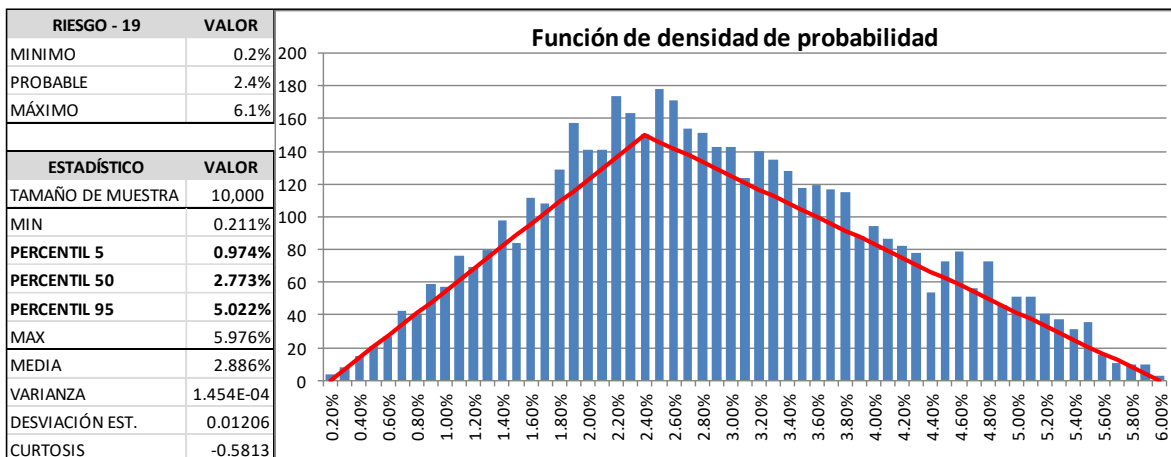
**Figura - 4.14** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #5.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



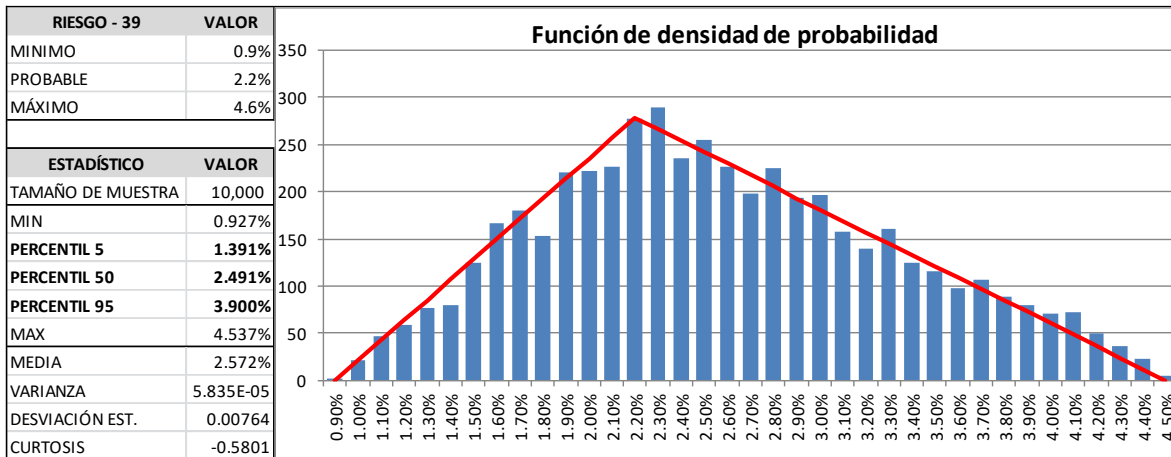
**Figura - 4.15** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #9.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



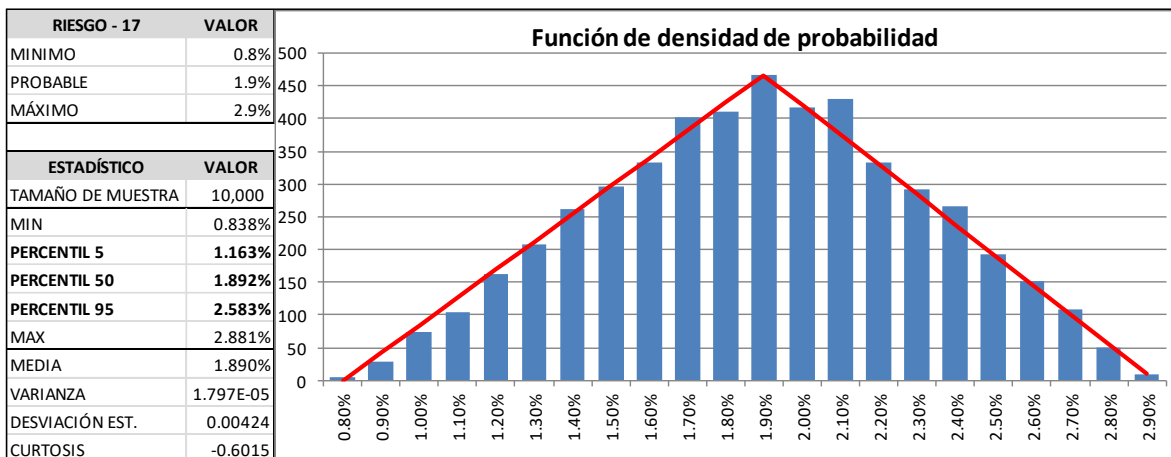
**Figura - 4.16** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #19.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



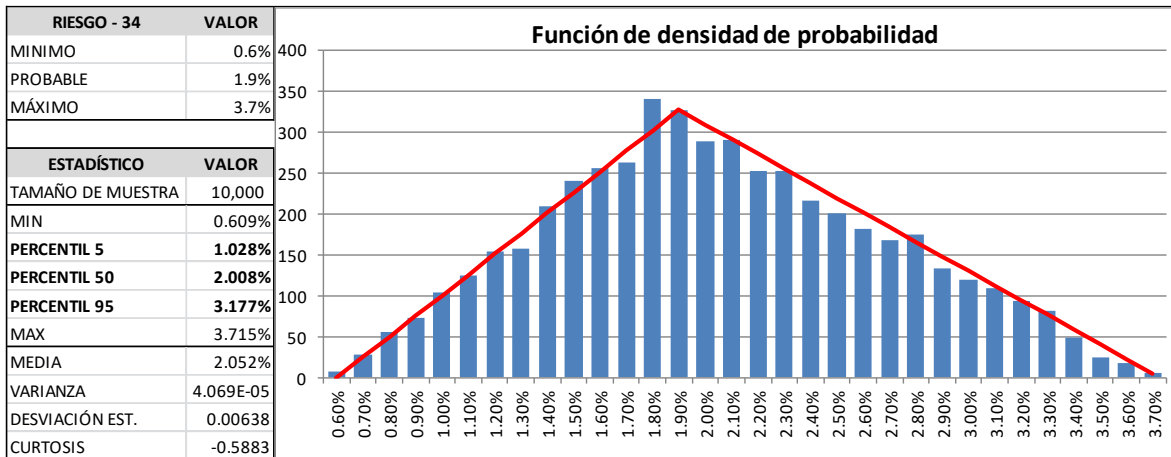
**Figura - 4.17** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #39.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



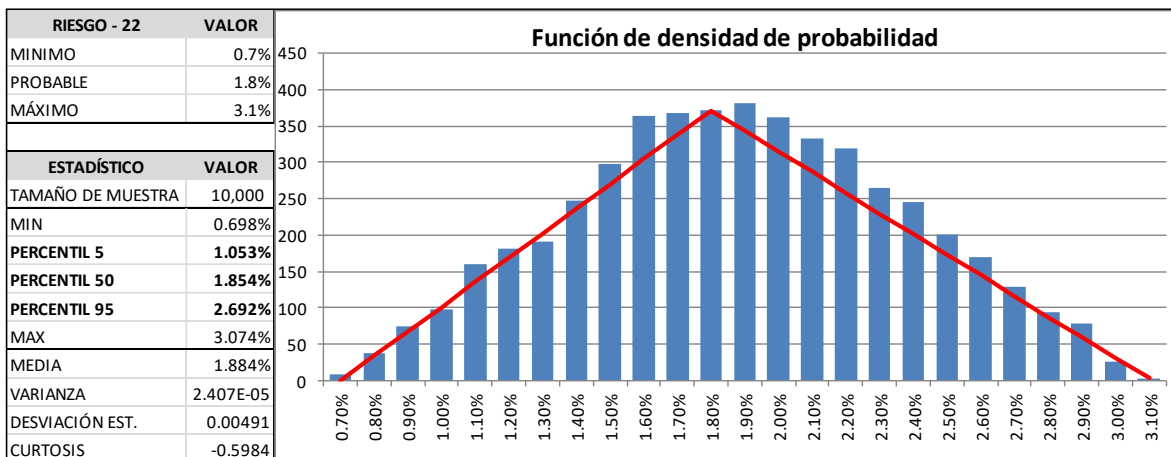
**Figura - 4.18** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #17.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



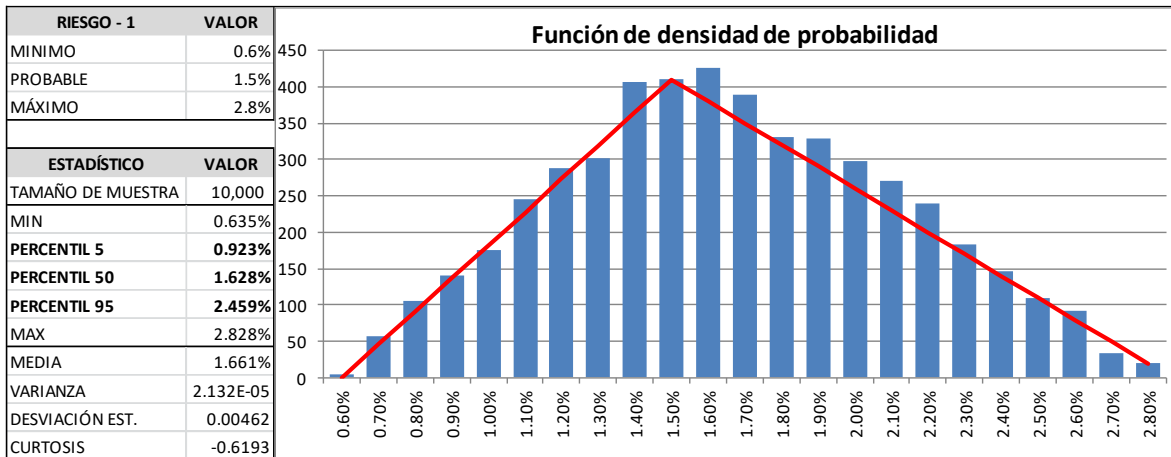
**Figura - 4.19** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #34.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



**Figura - 4.20** Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #22.

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.



**Figura - 4.21 Histograma de probabilidad de riesgo y valores estadísticos de distribución triangular para riesgo el riesgo #1.**

Fuente: Elaboración propia con simulación Montecarlo a partir de información del taller de riesgos.

En el cuadro siguiente se muestran los valores obtenidos para el área de impacto, de cada uno de los riesgos seleccionados según el principio de Pareto, hasta superar el 80% de riesgo, en los percentiles 5, 50 y 95 según la simulación Montecarlo. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “METR”.

**Cuadro - 4.8 Área de impacto de los riesgos según la Simulación Montecarlo**

No.	RIESGO TOTAL	PARETO	ACUMULADO	ENTRA	Áreas impacto (Resultado MC)		
					5%	50%	95%
24	7.05%	8.5%	8.47%	SI	4.59%	6.81%	8.74%
23	6.82%	8.2%	16.66%	SI	4.53%	6.63%	8.47%
11	6.40%	7.7%	24.34%	SI	4.39%	6.44%	8.53%
41	6.31%	7.6%	31.92%	SI	4.65%	6.55%	8.75%
16	5.92%	7.1%	39.03%	SI	4.35%	6.09%	8.06%
10	5.36%	6.4%	45.46%	SI	3.66%	5.35%	7.05%
8	3.59%	4.3%	49.77%	SI	2.61%	3.72%	4.99%
28	3.31%	4.0%	53.75%	SI	1.89%	3.34%	4.81%
38	3.05%	3.7%	57.41%	SI	1.72%	3.12%	4.61%
25	2.82%	3.4%	60.80%	SI	1.72%	2.68%	3.49%
5	2.70%	3.2%	64.03%	SI	1.61%	2.96%	4.64%
9	2.41%	2.9%	66.92%	SI	1.71%	2.47%	3.31%
19	2.39%	2.9%	69.80%	SI	0.97%	2.77%	5.02%
39	2.23%	2.7%	72.47%	SI	1.39%	2.49%	3.90%
17	1.92%	2.3%	74.78%	SI	1.16%	1.89%	2.58%
34	1.85%	2.2%	77.00%	SI	1.03%	2.01%	3.18%
22	1.83%	2.2%	79.20%	SI	1.05%	1.85%	2.69%
1	1.53%	1.8%	81.03%	SI	0.92%	1.63%	2.46%

Fuente: Elaboración propia



#### 4.4.6 Asignación de los Riesgos

La asignación de riesgos consiste en identificar qué proporción de los riesgos podría conservar y administrar el ente público (riesgo retenido) y qué proporción de los riesgos podría ser asignado al ente privado (riesgo transferido). Los riesgos deben ser asignados en función del agente que se encuentre mejor preparado para evaluarlos, administrarlos, controlarlos y mitigarlos, ya que ello reduce la probabilidad de que ocurra el riesgo y mejora su control. Durante el taller se solicitó a los participantes que definieran la asignación de acuerdo con los criterios explicados en el Manual.

Para definir la asignación de riesgos, se le solicitó al panel de expertos definir los porcentajes de asignación cumpliendo con las diez reglas para asignación señaladas en el Manual, mismas que buscan que la asignación se realice considerando aspectos como control del proyecto, conocimiento especializado, beneficiario, mejor posibilidad de mitigarlo, costos, entre otros. Bajo estas consideraciones, en el siguiente cuadro se presentan la media de los valores definidos por el panel de expertos. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “METR”.

**Cuadro - 4.9 Asignación de los riesgos priorizados**

No.	Transferible (%)	Retenible (%)	Asignación
24	85%	15%	Transferible
23	86%	14%	Transferible
11	87%	13%	Transferible
41	17%	83%	Retenible
16	100%	0%	Transferible
10	100%	0%	Transferible
8	100%	0%	Transferible
28	100%	0%	Transferible
38	100%	0%	Transferible
25	25%	75%	Retenible
5	83%	17%	Transferible
9	100%	0%	Transferible
19	12%	88%	Retenible
39	100%	0%	Transferible
17	54%	46%	Transferible
34	15%	85%	Retenible
22	100%	0%	Transferible
1	99%	1%	Transferible

Fuente: Elaboración propia

De conformidad con el análisis de priorización de riesgos donde se seleccionaron aquellos riesgos críticos bajo el Principio de Pareto, los



valores proporcionales de asignación, con relación al costo referenciado a cada riesgo en el percentil 50, se muestran en el siguiente cuadro. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “TRANS-RET”.

**Cuadro - 4.10 Proporción de la asignación de los Riesgos**

Pareto	%
% de Riesgos Transferibles	<b>76.95%</b>
% de Riesgos Retenibles	<b>23.05%</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.7 Conclusiones

De conformidad con los lineamientos metodológicos para la evaluación integral de los proyectos de Asociación Público-Privada, el análisis de riesgos se realizó a partir de la información generada por el panel de expertos en el Taller de Riesgos. Resultado de ello se identificaron, describieron, valoraron y asignaron los riesgos pertinentes para el proyecto.

De conformidad con la pauta metodológica del Manual se realizó la selección y priorización de los riesgos críticos bajo el principio de Pareto mismos que serán utilizados en el siguiente apartado para la estimación del Comparador Público-Privado (CPP).

Los parámetros estimados serán utilizados en la estimación del indicador Valor Por Dinero. Dado que estos valores representan el sobre costo monetario respecto de la inversión inicial y sobre los costos de operación, será posible traducirlo a un valor en dinero que forme parte del flujo de efectivo a desembolsar, por lo que forma parte integral del costo del Proyecto Público de Referencia (PPR), es decir, bajo la óptica de realizar el proyecto bajo el esquema de obra pública tradicional; o bien, bajo de la estimación del costo de realizarlo bajo esquema de Asociación Público Privada (APP) tal y como se describe en el capítulo siguiente Comparador Público Privado (CPP).



# COMPARADOR PÚBLICO PRIVADO

## 5.1 Metodología del CPP

La metodología del Comparador Público Privado (CPP) requiere demostrar que la provisión de un servicio público bajo el esquema de APP es más económico y eficiente que llevarlo a cabo a través de métodos presupuestales tradicionales y para hacerlo se comparan los costos totales ajustados por riesgo a partir del costo base del PPR con los de la APP.

La evaluación de Valor por Dinero (VpD) no se debe realizar sobre la base de una comparación directa entre el APP y el PPR, el comparativo público, de modo que no debe ser considerado como un test del tipo “pasar” o “no pasar”, sino como un análisis cuantitativo basado en supuestos de evaluación razonables y en información debidamente sustentada.

La cuantificación del VPD se realiza por metodologías basadas en el criterio de comparación entre los costos del PPR y el proyecto APP. Para ello se debe de construir un comparador que permita medir la diferencia de valores entre ambas alternativas.

El CPP requiere demostrar que la provisión de un servicio público bajo el esquema de APP es más económico y eficiente que llevarlo a cabo a través de métodos presupuestales tradicionales y para hacerlo se comparan los costos totales ajustados por riesgo a partir del costo base del PPR con los de la APP.

Las etapas generales de la metodología para desarrollar el CPP se muestran a continuación:

**Etapas I:** Estimación del costo Total del PPR que se compone de:

- Cálculo del costo base
- Cálculo de los ingresos de terceras fuentes del proyecto
- Análisis de riesgos (riesgos retenidos y transferidos)
- Cálculo del costo total ajustado del PPR

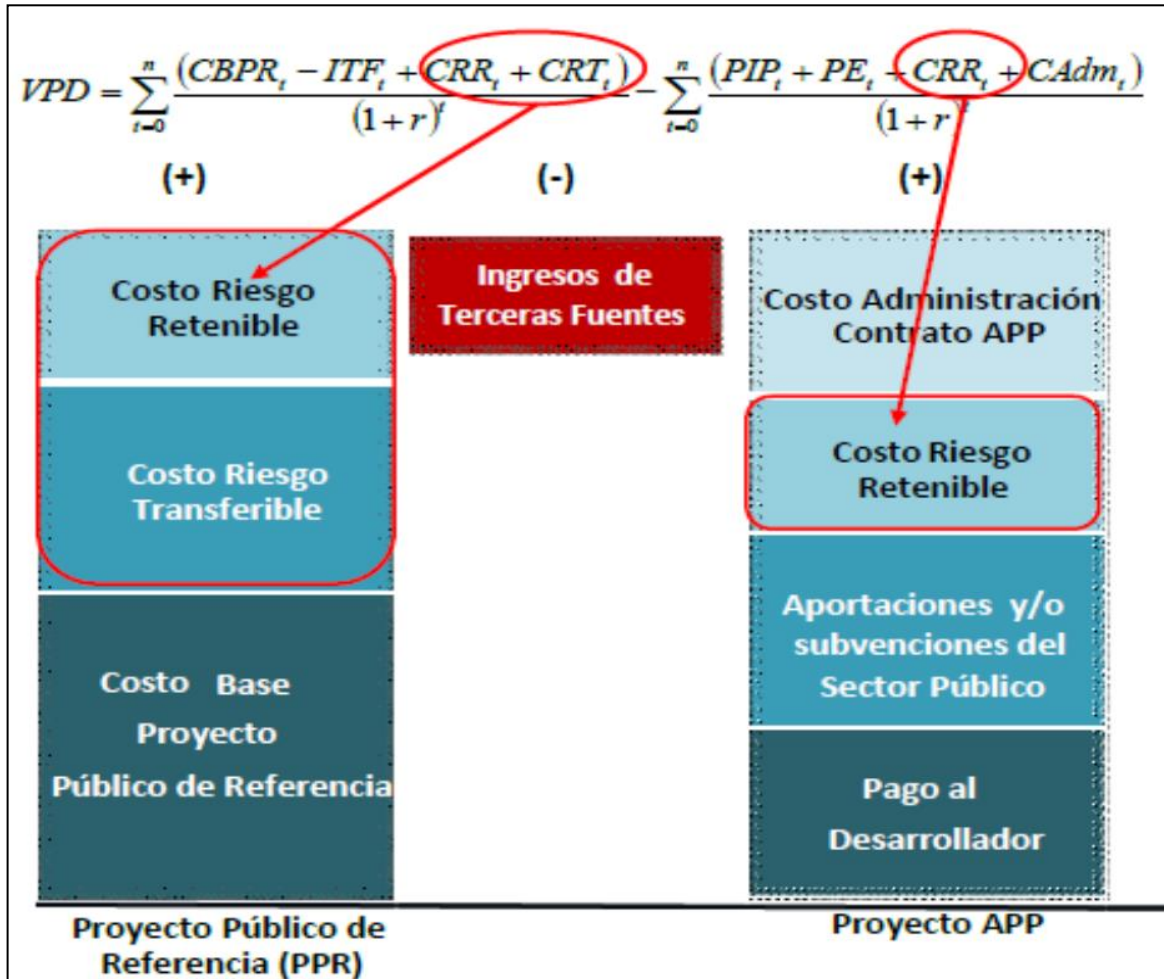
**Etapas II:** Medición del costo del proyecto APP, se compone de:

- Definición y descripción del proyecto APP
- Cálculo de viabilidad económica y financiera
- Cálculo del costo ajustado total del proyecto APP.

**Etapas III:** Estimación del Valor por Dinero (VPD), se compone de:

- Análisis comparativo de alternativas
- Elaboración del reporte final del VPD

Esquema general del CPP



De acuerdo con lo presentado en la figura 4.1, se estiman los componentes de costos del PPR y si el costo es mayor que los costos de realizarlo como APP, entonces se generará VPD. Ver figura siguiente.

**Figura - 5.1 Estimación del indicador valor por dinero**

Como se observa en el cuadro anterior, los componentes del Comparador Público Privado se describen a continuación.

- a) **Costo Base del PPR.** Se calcula el Valor Presente (VP) considerando la tasa de descuento, para ello deberá identificar por separado los costos de la etapa de diseño, implementación, construcción,



equipamiento, operación, y mantenimiento durante el horizonte de evaluación y, en su caso, el costo social de la espera pública.

- b) **Riesgo Retenible.** Corresponde al valor asociado al riesgo de actividades cuya gestión queda a cargo del sector público, calculado a VP.
- c) **Riesgo Transferible.** Corresponde al valor asociado al riesgo de actividades cuya gestión queda a cargo del inversionista desarrollador, calculado a VP.
- d) **Ingresos de Terceras Fuentes (ITF).** Son las deducciones aplicadas al Costo Base que incorpora el financiamiento público generado por cobro directo a usuarios por la provisión del servicio materia del proyecto, pudiendo ser ya existente o nuevo proyecto.
- e) **Costo Total Ajustado del PPR.** Una vez valorados los conceptos anteriores, se procede a determinar el costo ajustado para el PPR con la fórmula siguiente.

$$CTPR = CBPR + CRT + CRR - ITF$$

Donde:

CBPR: Valor Presente del costo base del PPR.

CRT: Valor Presente del costo de riesgo transferible

CRR: Valor Presente del costo de riesgo retenible

ITF: Valor Presente de los ingresos provenientes de terceras fuentes

- f) **Costo de Administración del contrato APP.** Corresponde al costo de todos aquellos estudios y procedimientos en que la entidad o dependencia gubernamental debe incurrir para desarrollar el proyecto a un nivel en que la información será la suficiente para despertar el interés de los agentes privados.
- g) **Pago al desarrollador.** Se calcula como el resultado de la suma del costo de diseño, financiamiento, construcción, equipamiento, operación y mantenimiento del proyecto, costo del riesgo total transferido y la utilidad esperada por el desarrollador.

## 5.2 Costo total del Proyecto Público de Referencia (PPR)

La estimación del Costo Total del Proyecto Público de Referencia (PPR) consiste en determinar cuál sería el costo de realizar la obra bajo el esquema de obra pública tradicional.



Para tal efecto deberá establecerse el costo de ejecución de la inversión inicial, así como los costos de operación y mantenimiento. Para cada rubro se indican las fuentes utilizadas para determinar el parámetro correspondiente, así como los ajustes necesarios para tomar en cuenta las

$$VP = \frac{VF_n}{(1+r)^n}$$

características particulares del proyecto.

Los parámetros para la estimación del costo total del PPR fueron los siguientes:

- Plazo:
- Plazo de ejecución de la obra:
- Tasa de descuento:

El valor presente de la inversión se estima a partir de la siguiente fórmula.

Donde:

VP= valor presente

VF= valor futuro

r= Tasa real del bono gubernamental UDIBONOS libre de riesgo a 30 años

n= Plazo

## 5.2.1 Costos de operación y mantenimiento

En lo que corresponde a los costos de operación y mantenimiento

Al igual que el concepto anterior de la inversión inicial, se calculó el Valor Presente de los costos de operación y mantenimiento

## 5.2.2 Espera pública

El concepto de espera pública representa el costo para la sociedad por el retraso en la realización del proyecto debido a razones presupuestales de manera que el tiempo que tomaría la provisión privada del proyecto sería menor que bajo la provisión pública, lo que se traduce en un costo social en virtud de que los beneficios sociales netos que podría generar el proyecto de realizarse en el tiempo previsto se ven disminuidos por el retraso en su ejecución.

Para la estimación de este concepto se parte de la información generada en el estudio de evaluación socioeconómica (beneficio-costos). De acuerdo con los resultados de éste, el proyecto tiene una rentabilidad social positiva de \$1,331.3 millones de pesos.

Para determinar el costo de la espera pública, se utiliza la siguiente fórmula:

$$BAUE_{social} = VAN_{social} \times \frac{r_A \cdot (1 + r_A)^P}{(1 + r_A)^P - 1}$$

Donde:

BAUE social = Beneficio anual uniforme equivalente

VAN social = Rentabilidad del proyecto a precios sociales

r = Tasa social de descuento

p = Horizonte de la evaluación socioeconómica

A partir de la obtención del BAUE, se calcula el costo social del retraso (VAC espera) en la implementación del proyecto con la siguiente expresión:

$$VAC_{espera} = \frac{BAUE_{social}}{12} \times \frac{(1 + r_m)^m - 1}{r_m \cdot (1 + r_m)^m}$$

Donde:

rm = tasa social de descuento mensual

m = meses de retraso esperado

Para la definición de los meses de retraso esperado se tomó el dato calculado para los ingresos que fue de 7.5 años o 90.00 meses. En el cuadro siguiente se muestran los datos obtenidos para la espera pública. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada "COSTO ESPERA PUB".

### 5.2.3 Ingresos de operación

De conformidad con lo señalado en el Manual, la estimación de ingresos se engloba en dos aspectos: los ingresos existentes por cobro directo y los ingresos potenciales.

Los ingresos existentes por cobro directo son recibidos por el ente público al momento de realizar el análisis del proyecto y se contempla que serán entregados al inversionista desarrollador una vez que se ejecute el



proyecto por la vía privada. En el caso del proyecto no se identifica actualmente un concepto de ingresos de esta naturaleza.

Por otra parte, el concepto de ingresos potenciales corresponde a los ingresos que el ente público podría cobrar por la prestación del servicio y que actualmente no se cobran. El valor considerado se tomó de la información proporcionada por el cliente sobre los flujos de ingresos por cobro de peaje. Tomando información del taller de riesgos, se hizo el ajuste correspondiente a los ingresos esperados de acuerdo con el riesgo relacionado a este componente.

Dicho ingresos esperados son sin considerar ningún retraso en el inicio de las operaciones del proyecto. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “COSTO ESPERA PUB” e “INGRESOS”.

Atendiendo al manual APP de la SHCP, en su apartado 3.6.5.3 información obtenida a través de estudios referenciales:

Como no se consultó en el taller de riesgos puntualmente el riesgo de postergación de ingresos y tampoco se cuenta con información histórica de 25 o más proyectos similares (sector, construcción nueva, magnitud y costo), se recurrió a referencias de estudios nacionales relacionados con el tema de desfase del inicio de operaciones de proyectos carreteros y los cuales se mencionan a continuación:

Base de estudios:

- 1) Cámara de diputados, LXV legislatura, centro de estudios de las finanzas públicas (CEFP), evolución del gasto del programa k003 proyectos de construcción de carreteras, enero-junio 2022, 29 de agosto 2022.
- 2) Claves de cartera de proyectos Unidad de Inversiones (UI) de los proyectos analizados por el CEFP:
  - ✓ 05096400027 - Carretera Acayucan - La Ventosa, Oaxaca-Veracruz;
  - ✓ 08096400015 - Carretera Puerto Escondido Huatulco, Oaxaca;
  - ✓ 11096500018 - Modernización de la carretera Ozuluama-Tampico
  - ✓ 15096270004 - Modernización de la carretera Palenque - San Cristóbal de Las Casas, Chiapas;
  - ✓ 17096440002 - Modernización de la carretera Portezuelo - Cd Valles – Tamazunchale, SLP.

Los años de retraso estimados se obtuvieron promediando el excedente de años del horizonte final de inversión, respecto a un periodo razonable



de “X” número de años que de forma óptima se habrían ejecutado en caso de no haberse financiado con recursos del presupuestales, y evitar problemas de suficiencia presupuestaria, entre otros problemas que se minimizarían con concesiones a privados o app.

Se uso como base de este listado de proyectos aquellos de similar magnitud y costo que se financiaron con recursos presupuestales, en modalidad "construcción". Las modernizaciones no se promediaron, porque implican menos complejidad que una construcción nueva, que no las hace comparables con el proyecto analizado.

Para efectos del presente análisis se consideraron 3 años promedio de inversión natural de un proyecto similar a la Autopista Cardel – La Tinaja con Ramal al Puerto de Veracruz, y se encontró que el retraso observado en los proyectos de la UI fue de **15.0** años, de los cuales, para ser conservadores solo se consideró en este análisis un escenario de solo el **50.0%** de este periodo, es decir **7.5** años. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “COSTO ESPERA PUB”.

### **5.3 Estimación del Costo Total del Proyecto Público de Referencia**

#### **5.3.1 Cálculo del costo base ajustado total del PPR**

Con la información generada, se puede obtener el costo base total del PPR, mismo que contempla los riesgos asociados a la realización del proyecto. En el cuadro siguiente se presentan los valores obtenidos. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “CPP”.

#### **5.3.2 Valoración de los riesgos**

Para el tema de los riesgos transferibles y retenibles, en el cuadro siguiente se muestran los 18 riesgos seleccionados por el principio de Pareto y los cuales fueron analizados para efectos del CPP. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada “TRANS-RET”.

Para la estimación del costo de referencia, se aplicó la fórmula recomendada en la Guía práctica para la preparación de proyectos de asociaciones público privadas, BANOBRAS, México, 2020, y la cual se muestra a continuación.



$$\text{Costo Riesgo Sobre Plazo} = ((1+rs)^{(1/360)} - 1) * \text{Plazo} * \text{VPI} * \text{AI}$$

Donde

Costo Riesgo SP =	Costo del riesgo de sobre plazo asociado al proyecto
rs =	Tasa social de descuento anual definido por la SHCP (en porcentaje)
Plazo =	Plazo inicial de ejecución del proyecto (en días)
VPI =	Valor presente de la inversión o de algún elemento del proyecto
AI =	Área de impacto (Probabilidad de ocurrencia x severidad de impacto)

Dicha cálculo del monto de sobre plazo se aplicó a los riesgos 24, 23, 25, 17 y 22. Para mayor detalle consultar la memoria de cálculo del CPP en la pestaña nombrada "TRANS-RET"

Una vez defino el costo de referencia para cada uno de los riesgos, se procedió a calcular el costo para cada percentil 5, 50 y 95 y para cada riesgo,

## 5.4 Costo total de la APP

El análisis de costo total del APP consiste en determinar el monto de recursos necesarios para realizar el proyecto bajo esquema de Asociación Público-Privada. Para tal efecto, se cuenta con el modelo financiero, el cual arrojó que el proyecto resulta viable para su realización por parte de un ente privado.

Los elementos por considerar para el costo del APP son los siguientes:

1. Pago al desarrollador
2. Costo de administración del contrato APP
3. Costo del riesgo retenible
4. Costo de la aportación/subvención del Sector Público al inicio de la etapa de construcción.

#### **5.4.1 Pago al desarrollador**

El proyecto en cuestión no contempla ningún pago por concepto de contraprestación al desarrollador privado.

#### **5.4.2 Costo de administración del APP**

Este concepto comprende todos los costos de estudios y procedimientos en que la entidad o dependencia gubernamental debe incurrir para desarrollar el proyecto, así como los costos para supervisar e inspeccionar el contrato en general y de manera particular las especificaciones técnicas y funcionales que se han definido, junto con la regulación del desempeño. Sobre este último punto, la realización del proyecto bajo esquema de APP implica que en el contrato se definirán indicadores para garantizar el nivel de servicio deseado, así como los instrumentos para la supervisión, control y en su caso, sanción para la empresa, para que el nivel de desempeño sea el acordado.

#### **5.4.3 Costo del riesgo retenible**

Los costos de los riesgos retenibles corresponden a aquellos costos que no podrán ser transferidos al ente privado, por lo que aún y se realice el proyecto bajo modalidad APP deberán ser cubiertos por el ente público

#### **5.4.4 Costo de la aportación/subvención del Sector Público al inicio de la etapa de construcción**

No se contemplan aportaciones (subvenciones) en el proyecto.

#### **5.4.5 Resultado final**

El resultado total del esquema de APP según los cálculos anteriormente descritos

### **5.5 Estimación del indicador Valor Por Dinero (VPD)**

El propósito del análisis de Valor por el Dinero es contar con un indicador confiable que ayude a determinar el mecanismo de procuración óptimo para llevar a cabo un proyecto de infraestructura pública, ya sea en la modalidad de Obra Pública Tradicional o en un esquema de APP. El Valor por el Dinero se generará en tanto se logre una combinación óptima del costo de un proyecto en todo su horizonte temporal y la calidad necesaria para satisfacer las necesidades del usuario final. Esta combinación permitirá ofrecer un servicio bajo una modalidad que garantice una mayor



eficiencia, pues se busca el menor costo a partir de garantizar la calidad en la prestación de los servicios solicitados.

De conformidad con el Manual APP, el Valor por el Dinero (VpD) es un indicador que mide la diferencia entre el costo de un Proyecto Público de Referencia (PPR), desarrollado bajo el esquema de obra pública tradicional, contra el costo de un proyecto desarrollado bajo el esquema APP, en donde se demuestre que el proyecto APP genera beneficios netos iguales o mayores a los que se obtendría en caso de que los servicios y/o la infraestructura fuera proporcionada por el sector público.

El objetivo de la presente sección es estimar los costos del PPR y del Proyecto APP, para posteriormente llevar a cabo la comparación de costos y construir el indicador del Valor por Dinero. En los siguientes cuadros se resumen los datos necesarios para cálculo, los cuales se describieron en los apartados anteriores. El valor por dinero se obtiene tanto en recursos monetarios como en términos porcentuales.

El criterio de decisión considera que en tanto la diferencia de costos entre el PPR y el APP sea igual o mayor que cero, entonces sí se genera Valor por Dinero, por lo que resulta conveniente ejecutarlo por la modalidad APP. En términos porcentuales, se expresa de la siguiente manera, donde cualquier valor igual o mayor que cero permitiría sugerir la realización del proyecto APP.

$$\frac{\text{Costo integral neto del PPR} - \text{Costo integral neto de la APP}}{\text{Costo integral neto del PPR}} = \text{Valor por Dinero}$$

Es decir, el criterio de aceptación de un proyecto APP sería el siguiente:

- Si Costo ajustado por riesgo de PPR – Costo de APP  $\geq 0$  es conveniente el APP
- Si Indicador VpD  $\geq 0$  es conveniente el APP

Tal y como se describió previamente, el análisis se hizo a través de la Regla Percentil 5-50-95 de conformidad con el Manual APP.

El resultado obtenido para el indicador VpD del Comparador Público-Privado es positivo (mayor que cero) por lo que indica que resulta conveniente realizar el proyecto bajo esta modalidad. Ambos esquemas (obra pública tradicional y asociación público-privada) consideran el



mismo nivel de servicio a entregar, por lo que puede concluirse que resulta conveniente para el país llevar a cabo el proyecto bajo modalidad APP.

De conformidad con los parámetros y supuestos descritos y bajo la Regla Percentil 5-50-95, se observa que tanto para los valores de Percentil 5 como Percentil 95, se obtiene un Valor Por Dinero positivo, ya que el costo del APP sería menor que el costo del PPR, por lo que la eficiencia del APP sería mayor respecto del PPR.

Ahora bien, en virtud de que el análisis de alternativas señala que para el Percentil 50 tiene un Valor Por Dinero positivo, puede concluirse que cumple con el criterio de aceptación por lo que es conveniente realizar el proyecto bajo modalidad de Asociación Público-Privada (APP).

## 5.6 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se aplicó sobre las variables que se identificaron como relevantes para la estimación del indicador Valor Por Dinero, siendo las siguientes: inversión inicial, costos de operación y mantenimiento e Ingresos tarifarios. Es importante señalar que el análisis de sensibilidad se efectuó bajo el principio económico *ceteris paribus*, es decir, que todas las demás variables, supuestos y parámetros permanecieron constantes ante el cambio realizado sobre la variable descrita.

## 5.7 Conclusiones

El análisis permite concluir que **el AUTOPISTA CARDEL – LA TINAJA CON RAMAL AL PUERTO DE VERACRUZ resulta conveniente su ejecución mediante un esquema de Asociación Público Privada.**

Finalmente, se realizó el análisis de sensibilidad de las variables relevantes al proyecto, lo que permite señalar que sigue siendo viable su ejecución bajo modalidad APP.

Por lo tanto, a partir de los parámetros analizados el proyecto genera Valor Por Dinero bajo un esquema de Asociación Público-Privada por lo que se recomienda llevar a cabo la presentación del proyecto ante las autoridades respectivas para cumplir con la normativa vigente, ya que cumple con el criterio de escenario base para el percentil 50.



## CONCLUSIONES

### 6.1 Conclusiones del Análisis de Índice de Elegibilidad

Como conclusión general del taller de IEAPP, se tiene que el valor del Índice obtenido de 4.51 puntos permite, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11 de los Lineamientos, recomendar que **“es definitivamente conveniente usar un esquema de asociación público-privada”** para el proyecto en cuestión.

El mismo artículo 11 de los Lineamientos menciona que independientemente del resultado del valor numérico en el IEAPP, la decisión que adopten las Dependencias o Entidades será de su exclusiva responsabilidad, previa autorización del titular de la misma.

### 6.2 Conclusiones del Análisis de Riesgos

De conformidad con los lineamientos metodológicos para la evaluación integral de los proyectos de Asociación Público-Privada, el análisis de riesgos se realizó a partir de la información generada por el panel de expertos en el Taller de Riesgos. Resultado de ello se identificaron, describieron, valoraron y asignaron los riesgos pertinentes para el proyecto.

De conformidad con la pauta metodológica del Manual se realizó la selección y priorización de los riesgos críticos bajo el principio de Pareto mismos que se utilizaron en el apartado para la estimación del Comparador Público-Privado.

Los parámetros estimados se utilizaron en la estimación del indicador Valor Por Dinero. Dado que estos valores representan el sobre costo monetario respecto de la inversión inicial y sobre los costos de operación, fue posible traducirlo a un valor en dinero que formó parte del flujo de efectivo a desembolsar, por lo que forma parte integral del costo del Proyecto Público de Referencia (PPR), es decir, bajo la óptica de realizar el proyecto bajo el esquema de obra pública tradicional; o bien, bajo de la estimación del costo de realizarlo bajo esquema de Asociación Público Privada (APP).



### **6.3 Conclusiones del Comparador Público Privado**

El análisis permite concluir que el **AUTOPISTA CARDEL – LA TINAJA CON RAMAL AL PUERTO DE VERACRUZ resulta conveniente su ejecución mediante un esquema de Asociación Público Privada,**

Finalmente, se realizó el análisis de sensibilidad de las variables relevantes al proyecto, lo que permite señalar que sigue siendo viable su ejecución bajo modalidad APP.

Por lo tanto, a partir de los parámetros analizados el proyecto genera Valor Por Dinero bajo un esquema de Asociación Público-Privada por lo que se recomienda llevar a cabo la presentación del proyecto ante las autoridades respectivas para cumplir con la normativa vigente, ya que cumple con el criterio de escenario base para el percentil 50.



## BIBLIOGRAFÍA

**SHCP.** Manual que establece las disposiciones para determinar la rentabilidad social así como la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante el esquema de Asociación Público-Privada.

Recuperado de <https://www.gob.mx/shcp/documentos/manual-con-las-disposiciones-para-determinar-la-rentabilidad-social-y-la-conveniencia-de-llevar-a-cabo-un-proyecto-app>.

Academia mexicana de profesionistas en evaluación socioeconómica de proyectos A.C. (AMPRES), [www.ampres.com.mx](http://www.ampres.com.mx)

**Ley de Asociaciones Público Privadas.** Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada 21-04-2016.

Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAPP\\_210416.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAPP_210416.pdf)

**Reglamento de la Ley de Asociaciones Público Privadas.** Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada DOF 20-02-2017.

Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LAPP\\_200217.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAPP_200217.pdf)

Lineamientos que establecen las disposiciones para determinar la conveniencia de llevar a cabo un proyecto mediante un esquema de asociación público privada. Diario Oficial de la Federación. 31 de diciembre de 2013.

Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/21247/lineamientos\\_a\\_pp\\_31\\_dic\\_13.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/21247/lineamientos_a_pp_31_dic_13.pdf)