



Asociaciones
Público – Privadas en

COLOMBIA



Nota Técnica:

Comparador Público-Privado para la
selección de proyectos APP

Diciembre 2010



TABLA DE CONTENIDO

COMPARADOR PÚBLICO-PRIVADO PARA LA SELECCIÓN DE PROYECTOS APP

1 PRESENTACIÓN Y ALCANCE	3
1.1 DEFINICIÓN DEL COMPARADOR PÚBLICO-PRIVADO (CPP)	3
1.2 DEFINICIÓN DEL VALOR POR DINERO	4
2 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL CPP	6
2.1 FORMULACIÓN CONCEPTUAL	6
2.2 LOS COMPONENTES DEL CPP	7
2.3 FORMULACIÓN ANALÍTICA	9
3 ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DEL CPP	12
3.1 ETAPAS GENERALES DE LA METODOLOGÍA	12
3.2 ETAPA I: ESTIMACIÓN DEL COSTO TOTAL DEL PROYECTO PÚBLICO DE REFERENCIA	12
Subetapa I.1: Cálculo de los costos base	12
Subetapa I.2: Cálculo de los ingresos de terceras fuentes del proyecto	16
Subetapa I.3: Análisis de riesgos	17
Subetapa I.4: Cálculo de los costos ajustados por riesgo del PPR	17
3.3 ETAPA II: MEDICIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO DE ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA	19
Subetapa II.1 Definición y descripción del proyecto APP	19
Subetapa II.2: Análisis económico-financiero	21
Subetapa II.3: Cálculo del costo ajustado por riesgo	24
3.4 ETAPA III: ESTIMACIÓN DEL VALOR POR DINERO (VPD)	25
Subetapa III.1: Análisis comparativo de alternativas	25
Subetapa III.2: Elaboración del reporte final del Test del Valor por Dinero	26
4 EJEMPLO DE APLICACIÓN	28



1 PRESENTACIÓN Y ALCANCE

A continuación se presenta la nota técnica del Comparador Público-Privado que permite comparar de manera objetiva la modalidad de ejecución entre un proyecto, bien sea como un proyecto público¹ o mediante una Asociación Público-Privada (APP)².

1.1 Definición del Comparador Público-Privado (CPP)

Los ejecutores de proyectos para la provisión de infraestructura o de servicios públicos se preguntan cuándo es conveniente ejecutar un proyecto bajo la modalidad de Asociación Público-Privada y cuándo ejecutarlo bajo un esquema de proyecto público, en el que el Estado, representado por una Entidad Ejecutora, invierte, opera y realiza el mantenimiento del proyecto. La respuesta a este cuestionamiento la ofrece el Comparador Público-Privado (CPP), cuyo objetivo es comparar cuantitativamente la modalidad de ejecución de un proyecto público con la modalidad APP ex-ante al llamado a licitación y recepción de ofertas, para decidir si la participación del sector privado en asociación con el sector público, puede aportar más valor a la prestación del servicio público que la inversión pública.

Esto implica comparar los costos netos ajustados por riesgo en el caso de obra pública, con los costos netos ajustados por riesgo relativos a la participación de un contratista privado en la construcción, financiamiento y gestión de la infraestructura y los servicios públicos relacionados de un proyecto determinado.

El Comparador Público-Privado es una ayuda metodológica al proceso de toma de decisiones de la inversión pública, que entrega un resultado objetivo, a través de un procedimiento claro, que evita la discrecionalidad de las decisiones y apunta a que las reglas sean aplicadas por igual y de manera transparente para todos los proyectos.

¹ Aquel que desde la óptica del presupuesto, genera egresos fiscales durante el periodo de construcción de la obra y la operación y el mantenimiento se encuentran a cargo del Estado.

² Esquema de participación de la inversión y gestión privada en el largo plazo, en el que el sector privado incorpora experiencia, conocimientos, equipos, tecnología, entre otros y se distribuyen riesgos entre el sector público y el sector privado, con el objeto de crear, desarrollar, mejorar, operar y/o mantener una infraestructura pública y asegurar la provisión de servicios conexos a la misma. La fuente principal de repago de la inversión privada es a través de Vigencias Futuras.



1.2 Definición del Valor por Dinero

El Valor por Dinero (VPD) se define como el resultado de la comparación del valor presente de los costos ajustados por riesgo de desarrollar un proyecto bajo el esquema de proyecto público, al que se denomina también Proyecto Público de Referencia (PPR) (incluye los costos de operación y mantenimiento en que incurre la entidad pública), con el valor presente de los costos ajustados por riesgo del mismo proyecto desarrollado bajo un esquema APP. Un PPR es una estimación del costo ajustado por riesgo, de un proyecto que es financiado, implementado operado y mantenido por el Estado.

Para ello se definen las proyecciones de costos del Proyecto Público de Referencia, considerando además de los costos de inversión inicial, operación y mantenimiento, los riesgos del proyecto, como por ejemplo sobrecostos, sobreplazos, etc. y de ser el caso, los riesgos de ingresos generados por terceras fuentes. Bajo la modalidad PPR, el sector público mantiene los ingresos que se derivan del cobro a los usuarios (terceras fuentes), asumiendo completamente el riesgo de demanda por este concepto.

Adicionalmente debido a que se considera desde el punto de vista técnico que ambas modalidades de ejecución pueden ofrecer el mismo nivel de servicio, los costos de inversión, y mantenimiento de ambas modalidades comentadas se asumen iguales para efectos de comparación. Lo anterior es una condición teórica importante para efectos de no generar mayores distorsiones al considerar otras variables.

De lo anterior, se desprende que, en el cálculo del VPD, se supone que la valoración del costo neto para el PPR corresponde a la forma más eficiente por parte del sector público de desarrollar el proyecto. Por lo tanto, el análisis comparativo con el proyecto ejecutado bajo la modalidad APP permitirá evaluar si efectivamente esta última modalidad de ejecución del proyecto genera un valor agregado al sector público en relación con la ejecución bajo el mecanismo tradicional.

En este sentido, para llevar a cabo un proceso de adjudicación de contratos adecuadamente gestionado, es necesario considerar anticipadamente, y durante la etapa del proyecto más temprana posible, cuáles serán los principales factores de incidencia sobre el VPD (incluyendo los principales riesgos del proyecto y su asignación e impacto).

Entre estos factores y beneficios se encuentran i) la eficiencia del proceso de licitación y provisión de infraestructura en un contexto de largo plazo, con un enfoque de



servicios y desempeño, ii) una adecuada transferencia de riesgo al agente que se encuentra en mejores condiciones de tomarlo y administrarlo, iii) la generación de innovación para el desarrollo del capital público por parte del sector privado, iv) La reducción o eliminación de retrasos, costos suplementarios y renegociaciones, gracias a la coincidencia de pagos con la entrega de la infraestructura y comienzo de operaciones al momento acordado, v) El alineamiento de incentivos en las distintas fases de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento) gracias a la obligación que se imparte al sector privado en términos de prestar los servicios bajo estándares de calidad, lo que a su vez conlleva a una reducción y control de costos de mantenimiento en el largo plazo, vi) la transparencia y previsibilidad del gasto público a largo plazo, debido al esquema de pagos implícito (en general de aportes fijos atados a la adecuada prestación de los servicios, vii) La modernización de los servicios prestados a los ciudadanos, y mantenimiento de su calidad en el tiempo, lo que se espera redunde en un incremento de la satisfacción de los mismos. Finalmente, es muy importante generar competencia en los procesos de licitación. Una mayor competencia en el proceso de licitación del contrato reduce los márgenes de ganancia de los potenciales contratista obteniendo un compromiso de vigencias futuras menor para el Estado.

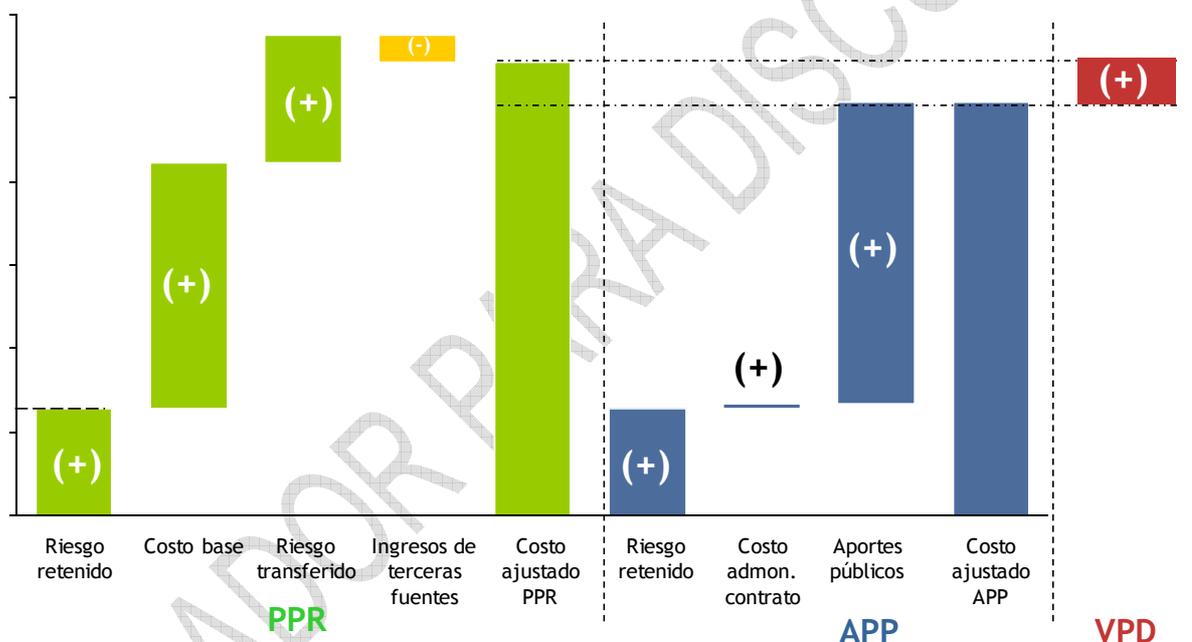


2 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DEL CPP

2.1 Formulación conceptual

El siguiente esquema muestra el proceso de análisis conceptual para la determinación de la modalidad de contratación más conveniente para desarrollar proyectos de inversión en infraestructura y servicios:

FIGURA 1: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL COMPARADOR PÚBLICO-PRIVADO



En la figura se muestra que hay un componente de riesgo que es retenido por el Estado, y que corresponde a los riesgos que este agente puede manejar en mejores condiciones que cualquier otro, como pueden ser los riesgos políticos, prediales y expropiatorios, entre otros.

En el caso del PPR (desarrollo público) se determina el nivel de egresos fiscales asociados al proyecto asumiendo un nivel razonable de eficiencia (costo base). Adicionalmente, hay un componente de riesgo que puede potencialmente ser transferible al sector privado, pero que bajo la modalidad de proyecto público es siempre retenido por el Estado. Finalmente, a los costos anteriores, se le debe restar el ingreso por terceras fuentes.



Por otra parte, en el proyecto APP se estiman todos los costos asociados al desarrollo del proyecto en todas sus etapas (diseño detallado, construcción, operación y mantenimiento), así como los costos asociados al financiamiento del componente de la deuda, para posteriormente calcular el valor presente de lo que sería una estimación de una oferta económica (aportes públicos) a ser presentada por un ejecutor privado que lleve a cabo el proyecto bajo la modalidad APP, obteniendo una rentabilidad por el capital invertido (rentabilidad del inversionista). Dichas variables surgen de la modelación económico-financiera del negocio APP desde el punto de vista privado. A lo anterior se le agrega el costo de administración del contrato APP que debe asumir el sector público durante toda la vida del proyecto, y el costo del riesgo retenido por el Estado. La racionalidad de agregar tanto en la alternativa PPR como en la opción APP el costo del riesgo retenido, es que cualquiera sea la modalidad de ejecución, dicho riesgo debe ser asumido por el Estado.

CUADRO 1: EJEMPLO DE CÁLCULO DE VALOR POR DINERO

CPP		Valor
PPR	Costo del Riesgo Retenido	+20
	Costo Base Proyecto de Referencia	+100
	Costo de Riesgo Transferido	+40
	Ingresos de Terceras Fuentes	-30
	Costo Ajustado PPR	130
APP	Costo de Riesgo Retenido	+20
	Costo de Administración de Contrato APP	+3
	Valor Presente de los Aportes Públicos	+102
	Costo Ajustado APP	125
VPD		5

Si el costo total ajustado por riesgo del PPR es mayor al costo total ajustado por riesgo del proyecto APP, entonces la modalidad de ejecución más eficiente y efectiva para el desarrollo del proyecto es mediante la provisión del servicio a través de un esquema APP. En este caso, el proyecto genera VPD para el sector público, por lo tanto se crea valor al delegar el desarrollo del proyecto a un inversionista privado. En la situación de un VPD negativo, el costo de provisión privada será mayor, y en este caso se destruye valor al entregar el proyecto a un contratista de largo plazo; razón por la cual la modalidad de ejecución más conveniente será la provisión del servicio mediante un proyecto público.

2.2 Los componentes del CPP

El comparador se compone de siete elementos: cuatro relacionados con el costo neto del Proyecto Público de Referencia y tres relacionados con el costo APP.

Los elementos del Proyecto Público de Referencia son:



- ▼ Costo del Riesgo Retenido
- ▼ Costo Base del Proyecto
- ▼ Costo del Riesgo Transferido
- ▼ Ingresos de Terceras Fuentes

Cada uno de estos componentes debe valorarse para determinar el costo total ajustado por riesgo correspondiente al Proyecto Público de Referencia:

- ▼ El Costo del Riesgo Retenido corresponde al valor asociado al riesgo de actividades cuya gestión queda a cargo del Estado, calculado en valor presente.
- ▼ El Costo Base del Proyecto Público de Referencia es el costo esperado de implementar el proyecto por parte del sector público asociado a las fases de diseño, construcción operación y mantenimiento bajo los estándares de calidad especificados como exigibles bajo condiciones de gestión privada, calculados en valor presente. Incluye los costos de inversión, operación, mantenimiento, y fiscalización y control del contrato.
- ▼ El Costo del Riesgo Transferido corresponde al valor asociado al riesgo de actividades cuya gestión podría ser asumida por el privado en un esquema APP, calculado en valor presente.
- ▼ Ingresos de Terceras Fuentes o de los usuarios, es una deducción, que contabiliza los ingresos monetarios generados por cobro directo a usuarios por la provisión del servicio materia del proyecto, pudiendo ser ya existente o potencialmente aplicable en caso que se implemente el proyecto, calculados como el valor presente de dichos ingresos.

Los elementos del Proyecto APP son:

- ▼ Costo del Riesgo Retenido:
- ▼ Costo de Administración del Contrato APP.
- ▼ Valor presente de los aportes públicos

Cada uno de estos componentes debe valorarse para determinar el costo total neto correspondiente al proyecto APP:

- ▼ El Costo del Riesgo Retenido al igual que en el PPR corresponde al valor asociado al riesgo de actividades cuya gestión queda a cargo del Estado, calculado en valor presente.
- ▼ El Costo de Administración del Contrato APP corresponde al valor asociado a las actividades de fiscalización y control del contrato que debe realizar el sector público, calculado en valor presente.



- ▽ Valor presente de los aportes públicos corresponde a la valoración que realiza el sector privado de las vigencias futuras necesarias para el desarrollo del contrato APP.

Cada uno de estos componentes debe valorarse para determinar el costo total correspondiente al Proyecto APP, calculado en valor presente.

La mayor parte de los riesgos que están presentes en la provisión de la infraestructura y los servicios relacionados, son comunes en las alternativas de un proyecto público y de APP. Sin embargo, la identificación, distribución y cuantificación de los riesgos, es particularmente importante en proyectos en los que los roles y riesgos son divididos entre actores públicos y privados. Esto significa que la asignación y cuantificación de los riesgos incide en el valor de la alternativa de provisión de servicios públicos elegida, sea ésta desarrollada a través de un esquema PPR o mediante un esquema de APP.

2.3 Formulación analítica

La formulación básica para estimar el VPD es la siguiente:

$$VPD = \sum_{t=0}^n \frac{(CB_t - I_t + RR_t + RT_t)}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(OAPP_t + RR_t + CA_t)}{(1+r)^t}$$

Dónde:

$$\sum_{t=0}^n \frac{(CB_t - I_t + RR_t + RT_t)}{(1+r)^t} = \text{Valor presente del Proyecto Público de Referencia}$$

y

$$\sum_{t=0}^n \frac{(OAPP_t + RR_t + CA_t)}{(1+r)^t} = \text{Valor presente del Proyecto APP}$$

Con:

VPD : Valor por dinero que generaría el proyecto en caso de ser desarrollado por el sector privado.

CB_t : Estimación del costo base del proyecto de referencia en el período *t*



- I_t : Ingresos de terceras fuentes generados en el período t .
 RR_t : Costo del riesgo retenido en el período t .
 RT_t : Costo del riesgo transferido en el periodo t .
 $OAPP_t$: Pago al contratista de acuerdo a su solicitud de aportes públicos en el período t .
 RR_t : Costo del riesgo retenido en el período t .
 CA_t : Costo de administración del contrato APP, en el periodo t .
 r : Tasa de descuento del CPP³
 n : Número de años del horizonte de evaluación del proyecto.
 t : Año del contrato, siendo el año 1 el de inicio de la construcción.

Si bien el flujo de pagos realizados por el sector público a través de una APP puede ser mayor al tradicional, cuando se combina con el ajuste por riesgos totales que debe realizar el sector público, puede significar un mayor costo global el esquema PPR, lo cual determina finalmente la conveniencia del desarrollo de la APP dado que genera VPD .

Si del cálculo anterior, el VPD es positivo, esto implicará que el sector público es menos eficiente en desarrollar el proyecto que el sector privado, por lo que se recomienda que el proyecto sea ejecutado a través de una modalidad de APP

Si por el contrario, VPD es negativo, esto indicará que el sector público ahorra recursos, es más eficiente y efectivo en el desarrollo del proyecto en comparación al sector privado, por lo que se recomienda que el proyecto sea ejecutado a través del sector público bajo un esquema PPR.

En el caso de un proyecto público, los costos de diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura son financiados por el Estado con recursos presupuestales suponiendo el cumplimiento de estándares de servicio y suficiencia presupuestal con un nivel teóricamente razonable y esperable de eficiencia y los potenciales riesgos de sobrecostos y retrasos son asumidos por el Estado. En el caso de la APP, los costos de diseño y construcción son financiados por la Sociedad Contratista, a través de una mezcla de recursos de deuda y capital, así como los costos de operación y mantenimiento y asumiendo la mayor parte de los potenciales riesgos de sobrecostos y retrasos en el desarrollo de la infraestructura y provisión del

³ Se entiende por tasa de descuento del CPP a la tasa libre de riesgo construida a partir de los bonos del tesoro de 10 años, más la prima de riesgo país expresado en términos reales publicada por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público en el marco de lo establecido en la Resolución 2080 de fecha 31 de julio de 2008.



servicio. El sector público realiza pagos periódicos una vez que la infraestructura entra en operación en función de la calidad y disponibilidad de los servicios efectivamente prestados siempre que cumpla con los requerimientos y estándares de desempeño establecidos en el contrato.

Respecto de los riesgos que son relevantes para el desarrollo del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada del MHCP, se hace necesario buscar la distribución óptima entre el sector público y el sector privado para obtener el mayor VPD.

De lo anterior, se desprende que a medida que se transfieren riesgos desde el sector público al privado se incrementa el VPD hasta un punto en el que la transferencia no genera valor adicional para el proyecto y el VPD decrece.

La modalidad de participación del sector privado para la provisión de un servicio público a través de una APP puede resultar en eficiencias que debieran reflejarse en la aplicación del CPP a través de la generación de un VPD positivo. Por ejemplo:

- ▽ Generalmente, la Sociedad Contratista dispone en forma adecuada y expedita de recursos para realizar las actividades de diseño, financiamiento, modernización, equipamiento, operación y mantenimiento del servicio sin estar sujeto a la disponibilidad de recursos presupuestales, a las asignaciones anuales, a los calendarios para el ejercicio del presupuesto y al tiempo que tardan en generarse y cobrarse los pagos de obra.
- ▽ La Sociedad Contratista busca terminar las obras con mayor rapidez para proporcionar el servicio contratado lo antes posible y recibir el pago del servicio. Asimismo, trabaja con un criterio de optimización en las etapas de construcción en la calidad y cantidad de materiales para no tener que incrementar sus gastos de mantenimiento en el futuro.
- ▽ La Sociedad Contratista tiene el incentivo de buscar combinaciones entre créditos (deuda) y capital de riesgo lo más eficientemente posible para maximizar sus rendimientos.
- ▽ Las empresas constructoras reducen costos de administración, movimiento de maquinaria y preparación de licitaciones anuales al tener un contrato multianual que les permite generar programas de construcción y mantenimiento más eficientes y depreciar su maquinaria en periodos mayores, lo que debiera traducirse en menores costos.

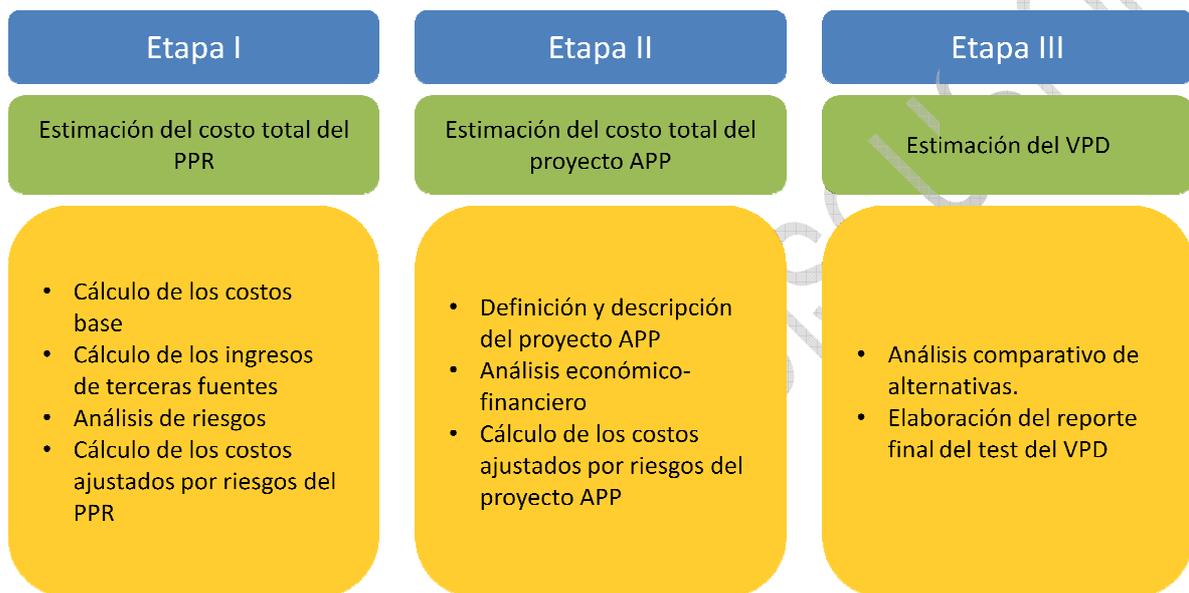


3 ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DEL CPP

3.1 Etapas generales de la metodología

Las etapas generales de la metodología son tres:

FIGURA 2: ETAPAS DE LA METODOLOGÍA



3.2 Etapa I: Estimación del costo total del Proyecto Público de Referencia

Subetapa I.1: Cálculo de los costos base

El costo base cubre la inversión inicial, los costos de operación y mantenimiento y las reposiciones, durante toda la vida del proyecto, el cual debe ser expresado en moneda de tipo constante a un año de referencia.

Estos costos deben consignarse en un anexo con los soportes de la información relacionada, incluyendo todos los supuestos utilizados, con el fin de identificar los parámetros de las estimaciones. En las etapas tempranas del proceso, el análisis CPP puede consignar el uso de estándares para ítems como los costos de construcción, operación, mantenimiento, entre otros, referidos a precios y cantidades. En las etapas posteriores, se tendrá información de mejor calidad proveniente de los estudios de



ingeniería, demanda, impacto ambiental, diseño arquitectónico, ubicaciones y especificaciones de servicio, entre otros, los cuales generan estimaciones de costos más precisas, las cuales deberán incluirse como parte de la información de soporte al análisis CPP.

Componentes del costo de inversión inicial

Esta actividad consiste en que se prepare, con base en la especificación de las acciones a realizar, un programa detallado de acciones físicas que incluye duración y costos tentativos, como insumo del análisis de evaluación del proyecto, así como para fundamentar el análisis que se presentará para solicitar la autorización a la instancia correspondiente. Este programa también será fundamental como referencia para evaluar las ofertas que presentan los licitantes.

Se debe incluir las estimaciones de los costos básicos de los activos fijos, tales como infraestructura de base, edificios y/o equipamiento, incluyendo toda mejora que hubiera que realizarse a las instalaciones existentes para poner en marcha el proyecto, conforme al uso requerido.

Estos costos incluyen los costos de diseño, costos de implementación, costos de construcción y costos de equipamiento.

- ▼ Costos de diseño. En esta parte se precisan los costos propios del estudio de ingeniería y/o arquitectura del proyecto, del estudio de demanda y del estudio económico-financiero.
- ▼ Costos de implementación. Incluyen los costos de posibles compras de terrenos o pago de derechos de expropiación, los posibles gastos por demoliciones y adaptaciones del terreno, los costos relacionados con trámites de permisos y de licencias para desarrollar el proyecto, los costos de transacción, y principalmente en el caso de proyectos viales, el costo de la adquisición de predios. También se incluyen los gastos en consultores o asesores del proceso, así como los costos asociados al monitoreo y seguimiento del proyecto.
- ▼ Costos de construcción. Aquí se detallan los costos de construcción de la infraestructura misma.
- ▼ Costos de equipamiento. En esta sección se detallan los costos de equipos necesarios para el funcionamiento en la infraestructura.

Las estimaciones del costo deben reflejar los costos completos del proyecto.

Es necesario detallar todos los supuestos y fuentes de información, en particular, los relacionados al cálculo de costos y al cronograma de gastos.



Los supuestos sobre el inicio y las técnicas de construcción asumidas en la estimación de los costos de inversión deben reflejar la reciente práctica real en el sector público, conforme a la ejecución de los planes existentes sin tratar de imitar o proyectar actividades que no sean típicas del sector público. Es importante tener en consideración que esta situación es flexible porque puede evolucionar con el tiempo y las entidades públicas que vayan generando experiencia en provisiones de similar naturaleza, no tienen por qué asumir los supuestos de anteriores evaluaciones del tipo CPP. Puede ser que los supuestos tengan que ser revaluados para reflejar los cambios en las prácticas de la provisión convencional.

Cuando hay razones fundadas para suponer que la provisión pública de la infraestructura tomará un tiempo de inicio superior al plazo que normalmente tomaría la provisión privada materializada bajo APP, principalmente debido a la probabilidad de que no exista presupuesto corriente y/o capacidad para comprometer en el sector vigencias futuras, se debe realizar el ajuste que se explica a continuación:

- ▼ Se determina el beneficio anual uniforme equivalente (BAUE) de la evaluación social, de acuerdo a la siguiente fórmula:

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

Donde VAN_{social} es el valor actual neto de los flujos de la evaluación social, r_A es la tasa social de descuento definida por el Departamento Nacional de Planeación, y P es el plazo de la evaluación social en años.

- ▼ Posteriormente se mensualiza la tasa descuento acuerdo a la siguiente fórmula:

$$r_m = (1 + r_A)^{1/12} - 1$$

Donde r_m es la tasa descuento en términos mensuales.

- ▼ En tercer lugar se calcula el valor actual de costos de la espera en la implementación del proyecto de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$VAN_{espera} = \frac{BAUE_{social}}{12} * \frac{(1 + r_m)^m - 1}{r_m * (1 + r_m)^m}$$



Donde m es el número de meses de retraso esperable en la provisión pública de la infraestructura.

- ∇ Finalmente la cifra anterior es agregada al valor actual de costos del Proyecto Público de Referencia.

Los supuestos relacionados a costo o sobre tiempo deben reflejar, por lo general, la reciente experiencia de proveer la infraestructura de manera convencional. Sin embargo, debe aplicarse el criterio para evaluar la relevancia de esa experiencia. Por ejemplo, el tamaño y complejidad de un proyecto tienen un impacto directo en el riesgo de retraso y en tal caso, sería inadecuado aplicar a él la experiencia reciente de la ejecutoria de proyectos pequeños desarrollados por la entidad pública, pues existe evidencia que sostiene que en los proyectos más grandes y complejos, los escalamientos de costos por encima de lo presupuestado y los retrasos de plazos son más grandes.

Costos de explotación

Los costos de explotación son los costos en los que se incurre durante la operación y el mantenimiento con el fin de habilitar el servicio durante el horizonte del proyecto. Su naturaleza varía de acuerdo a cada proyecto. Las estimaciones de estos costos están basadas en la experiencia del evaluador en el sector en que se desarrolla el proyecto específico.

Pueden subdividirse costos de operación, mantenimiento y administración.

- ∇ Costos de mantenimiento

Corresponden a los costos periódicos necesarios para mantener el Proyecto Público de Referencia operando en su especificación original. Generalmente se divide en un mantenimiento rutinario expresado como una cuota anual equivalente a un porcentaje fijo de la inversión, y un mantenimiento mayor que puede ser necesario tras cierto número de años. En el sector vial⁴ existen modelos específicos para determinar el costo de mantenimiento rutinario y mayor.

- ∇ Costos de operación y administración

⁴ El más conocido internacionalmente y utilizado es el Highway Design and Management (HDM 4)



Corresponde aquellos costos necesarios para operar la infraestructura y proveer el servicio público. Deben incluir el personal, los insumos necesarios, y todos aquellos egresos en que incurra la entidad pública mientras encuentra prestando el servicio.

Subetapa I.2: Cálculo de los ingresos de terceras fuentes del proyecto

Ingresos existentes por cobro directo a los usuarios

Corresponde a los ingresos fiscales que se encuentran siendo percibidos por el Estado al momento de realizar el análisis y que se espera serán entregados al contratista una vez tomada la decisión de desarrollar el proyecto por la vía privada. Un ejemplo, son los ingresos por peajes que el sector público recibe en carreteras que tienen un peaje público.

Ingresos potenciales

Corresponden a ingresos que el Estado potencialmente podría cobrar por la prestación del servicio público, pero que no se encuentran siendo percibidos al momento de realizar el análisis, y que sin embargo se espera que el derecho potencial del cobro sea transferido al contratista en el caso de tomar la decisión de desarrollo privado del proyecto. Un ejemplo, son los ingresos por publicidad que el sector privado recibe en carreteras que tienen un peaje público.

Si la tarifa que cobrará el Contratista por la provisión del servicio público será fijada y regulada por la entidad pública, y no es una variable de licitación, y cuyo valor final será producto del proceso competitivo de la licitación, entonces para efectos del comparador se debe utilizar directamente el valor fijo que la autoridad pública está definiendo por razones de economía política. Se entiende para este caso que las tarifas o peajes fueron fijadas por la Autoridad, y la variable de licitación es la menor cantidad de vigencias futuras u otra variable distinta a la tarifa (por ejemplo plazo).

Si la tarifa que cobrará la Sociedad Contratista es una variable de licitación, entonces para efectos del comparador, su valor debe estar determinado con base en el modelo económico financiero que simule la decisión de oferta del agente privado, tal como se explica en una sección posterior de este Manual.

En conclusión, en esta etapa se deben proyectar los ingresos que el sector público se encuentra actualmente percibiendo y dejará de percibir debido a que este derecho de cobro es transferido al contratista en el caso de decidirse el desarrollo del proyecto por la vía privada, como asimismo las tarifas que la Sociedad Contratista cobraría a



los usuarios de la infraestructura o a terceros, y que el sector público actualmente no se encuentra percibiendo.

Generalmente, tanto los ingresos existentes como potenciales, provienen de la aplicación de una tarifa por servicio, lo que significa que el problema de proyección se divide en dos partes: proyectar la tarifa, y proyectar el número de servicios por unidad de tiempo, esto es, el volumen o la cantidad sobre la cual se aplicará la tarifa. Dado que el comparador se desarrolla en moneda constante, la tarifa será una constante siempre cuando no se permitan incrementos reales en el nivel tarifario generados por incrementos en inversión u otras consideraciones.

Subetapa I.3: Análisis de riesgos

Para poder obtener una estimación del valor de los riesgos se debe realizar un análisis en el que se identifican, asignan y cuantifican los riesgos y para lo anterior se debe seguir el procedimiento establecido en la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada preparado por la Subdirección de Riesgos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Subetapa I.4: Cálculo de los costos ajustados por riesgo del PPR

En esta subetapa se procede a calcular el costo de provisión pública de la infraestructura o servicio público.

Costo base ajustado

Corresponde a la suma del valor presente de los componentes de costo que tendría el proyecto si fuera desarrollado por el sector público a través de la modalidad PPR.

$$CB = INV + CE$$

Donde CB es el valor presente del costo base del proyecto referencia.

La primera componente de la derecha (INV) corresponde a la inversión, que se obtiene del costeo tradicional que la Entidad Ejecutora hace sobre su proyecto de inversión, incluyendo los costos de administración de contrato asociados, y se expresa en valor presente descontando a la tasa del CPP (r).

$$INV = \sum_{t=0}^n \frac{INV_t}{(1+r)^t}$$



La segunda componente (CE) corresponde al valor presente de los costos de explotación, que a su vez se dividen en costos de operación (CO) y costos de mantenimiento y administración ($CMan$). Los costos de operación y mantenimiento y administración incluyen, al igual que los costos de inversión, los costos de administración de contrato asociados.

$$CE = \sum_{t=0}^n \frac{CO_t + CMan_t}{(1+r)^t}$$

Costo del riesgo retenido

Para el cálculo del riesgo retenido, en primer lugar, se deben identificar de la matriz de riesgos la totalidad de riesgos asignados al sector público. En segundo lugar, es necesario identificar cuáles de los riesgos seleccionados en el paso anterior son relevantes para el proyecto. El grado de relevancia está configurado por criterios de probabilidad e impacto. La asignación y cuantificación se debe realizar siguiendo las etapas definidas en la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada, preparado por la Subdirección de Riesgos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Costo del riesgo transferido

Para el cálculo del riesgo transferido, en primer lugar, se deben identificar de la matriz de riesgos, la totalidad de riesgos asignados al sector privado.

En segundo lugar es necesario identificar cuáles de los riesgos seleccionados en el paso anterior son relevantes para el proyecto. El grado de relevancia está configurado por criterios de probabilidad e impacto.

Este proceso se debe realizar de acuerdo con los procedimientos establecidos en la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada preparado por la Subdirección de Riesgos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Costo ajustado total del PPR

Una vez completados los pasos anteriores, se determina el costo ajustado total del Proyecto Público de Referencia como la suma del costo base, costo del riesgo retenido, costo del riesgo transferido, menos los ingresos de terceras fuentes:

$$CTPPR = CB + RT + RR - I$$



Donde:

CTPPR: Valor presente del Costo Total del PPR

CB : Valor presente del costo base del Proyecto Público de Referencia

RT : Valor presente del costo de riesgo transferido

RR : Valor presente del costo de riesgo retenido

I : Valor presente de los ingresos provenientes de terceras fuentes

3.3 Etapa II: Medición del costo del proyecto de asociación público-privada

Subetapa II.1 Definición y descripción del proyecto APP

En esta subetapa se presentan y valoran los elementos del costo asociado a la alternativa de provisión privada de la infraestructura o servicio público materializado a través de un contrato APP de largo plazo.

Estructura del modelo de negocio

El primer paso es definir con precisión cuál es el alcance de la provisión del servicio por parte del privado. Esto es lo que denominamos el diseño o modelo de negocio, y que consiste en la definición de las siguientes variables:

- ▽ Plazo de contrato
- ▽ Mecanismo de pago
- ▽ Ingresos por cuota a cobrar a los usuarios de ser factible.
- ▽ Pago por uso o tarifa sombra.
- ▽ Pago por disponibilidad
- ▽ Garantías requeridas del Estado.
- ▽ Demanda (número de usuarios o prestaciones del servicio)
- ▽ Variables de adjudicación

No se menciona en este listado el alcance o el monto de la inversión a desarrollar por el privado, porque éste ya fue definido en el Proyecto Público de Referencia.

- ▽ Plazo de contrato

Corresponde a la definición o proyección del plazo a través del cual se estructura el proyecto de infraestructura y servicios relacionados a ser provistos a través de una APP.



▽ Mecanismo de pago

Esta actividad consiste en describir en detalle la mecánica de pago que se utilizará para remunerar al privado. Su propuesta incluirá los conceptos que incidirán en la determinación de los montos a pagar, los modelos de pago que se aplicarán a cada uno de ellos, la periodicidad con la que se utilizarán y los procedimientos e instrumentos que se utilizarán para medir las variables que incidan en la magnitud de los pagos. Al concluir esta actividad se dispondrá de una descripción detallada de los mecanismos de pago y de la forma de operarlos, lo cual se tendrá en cuenta para su incorporación a los documentos de licitación. Se compone, entre otros, de los compromisos firmes (pagos directos no sometidos al cumplimiento de condiciones) los compromisos contingentes (pagos directos sometidos al cumplimiento de condiciones) y las tarifas sombra (pagos contingentes exclusivamente al nivel de servicio prestado) según se establezca en la transacción.

▽ Ingreso por cobro de cuota a los usuarios

Corresponde a los ingresos que el privado cobrará a los usuarios, ya sea que este cobro sea preexistente, o se genere a partir del contrato.

Estos ingresos no son contabilizados en el costo de la alternativa de provisión privada de manera directa, sino que son utilizados para el cálculo del financiamiento estatal requerido en la forma de vigencias máximas futuras autorizadas.

▽ Ingresos por tarifa sombra⁵ o uso

Corresponde a los aportes estatales pagados al sector privado por la provisión de la infraestructura y los servicios relacionados en función del uso de la infraestructura.

▽ Garantías requeridas del Estado

Corresponden a los mecanismos de pago contingente del Estado al privado, que se activan cuando ocurren ciertas condiciones objetivas establecidas en el contrato APP o de prestación de servicios (o previamente en el diseño de negocio). La Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada establece de manera muy precisa la forma de valorar dichos riesgos y el mecanismo para realizar el aporte requerido al Fondo de Contingencias de Entidades Estatales.

⁵ El concepto de sombra proviene de la situación que las tarifas son invisibles para el usuario dado que si bien éste usa la infraestructura, es el Estado el que paga la tarifa.



Subetapa II.2: Análisis económico-financiero

En esta sección se describe el modelo económico-financiero que simula la evaluación de la Sociedad Contratista frente a un proyecto de infraestructura y servicios relacionados, determinando las condiciones económicas y financieras para que el proyecto sometido a evaluación sea viable y atractivo para la Sociedad Contratista. Dentro de estas condiciones, la utilidad que presta el modelo económico-financiero tiene relación con determinar si distintas variables vinculadas tanto a las obras del proyecto, al modelo de negocio diseñado como también a la bancabilidad del mismo, son las adecuadas para que un Contratista pueda interesarse en el desarrollo del proyecto.

Estructura del modelo de evaluación

El modelo económico-financiero es una representación estructural que sigue metodologías estudiadas en el campo de las finanzas orientadas a la evaluación de proyectos.

Generalmente, el modelo económico-financiero se expresa en un archivo de cálculo estructural desarrollado en plataforma Excel, conformado por una serie de hojas o planillas vinculadas entre sí y que como mínimo presenta los siguientes componentes:

- ▽ Ingresos provenientes del Estado (financiamiento, que se divide en compromisos firmes, compromisos contingentes, garantías, y tarifas sombra). Los ingresos corresponde a pagos por disponibilidad de la infraestructura y por uso de los servicios contratados.
- ▽ Ingresos de terceras fuentes (tarifas al usuario, arriendos, entre otros)
- ▽ Costos de operación.
- ▽ Costos de mantenimiento.
- ▽ Inversión.
- ▽ Eficiencias.
- ▽ Depreciación y amortización de las inversiones
- ▽ Impuestos.
- ▽ Flujo de caja del proyecto.
- ▽ Módulo de endeudamiento
- ▽ Servicio de deuda (repago, dividido en intereses y amortizaciones).
- ▽ Comisiones y gastos del financiamiento
- ▽ Indicadores de cobertura del servicio de la deuda (DSCR)
- ▽ Cuentas de reserva para el pago de la deuda
- ▽ Fondo de reserva para mantenimiento
- ▽ Estado de Resultados



- ▽ Balance
- ▽ Análisis de sensibilidad sobre variables generadoras de valor
- ▽ Flujo para el inversionista (Costo de capital)

Las componentes anteriores pueden ser distribuidas en hojas o planillas del modelo de acuerdo al siguiente criterio:

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| ▽ Control EF | ▽ Estado de Resultados |
| ▽ Supuestos | ▽ Balance |
| ▽ Ingresos | ▽ Impuestos |
| ▽ Costos y gastos | ▽ D&A (Depreciación y Amortización) |
| ▽ Valor de las inversiones | ▽ Fuentes y Usos |
| ▽ Financiamiento | ▽ Resumen Ejecutivo |
| ▽ Flujo de Caja | ▽ Portada |
| ▽ Montecarlo | |

Definiciones y parámetros

Dentro del modelo se debe contemplar un panel de control (hoja "Control EF"), donde se centralizan los parámetros y variables que se utilizan a través del modelo, de modo que los análisis, sensibilidades, gráficos y control en general que se quiera realizar sobre el modelo se pueda implementar desde un único centro de control.

Estimación de los ingresos y egresos operativos

La proyección de ingresos y egresos debe estar construida dentro del modelo, de modo que claramente se puedan rastrear los supuestos y parámetros que se utilizan en la estimación. Cada resultado debe tener la formulación que permita entender las bases de cálculo y los supuestos utilizados para cada uno.

Los ingresos deben estar desglosados al menos en las siguientes partidas:

- ▽ Pagos o compromisos firmes
- ▽ Pagos o compromisos contingentes
- ▽ Tarifas sombra
- ▽ Ingresos de terceras fuentes – tarifas al usuario
- ▽ Ingresos de terceras fuentes – arriendos

Los egresos deben estar desglosados al menos en las siguientes partidas:

- ▽ Costo operativo
- ▽ Costo mantenimiento



- ∇ Costo inversión
- ∇ Impuestos

Supuestos en apalancamiento de deuda y capital

Los proyectos de APP, como los que regula el presente manual, requieren un componente importante de vigencias futuras y presentan altos niveles de apalancamiento. Esto significa que gran parte de los fondos requeridos para el desarrollo del proyecto son provistos por el sector financiero por la vía de una deuda bancaria, bonos, u otro instrumento financiero, en función del sector que se esté analizando y del nivel de garantía y colaterales que pueda proveer el inversionista privado. No obstante lo anterior, para efectos del análisis del CPP, el nivel de apalancamiento definitivo provendrá de la estructuración del proyecto presentada por la Entidad Ejecutora.

Por otro lado, el nivel de deuda que el sector financiero es capaz de poner a disposición del proyecto tendrá directa relación con la percepción de riesgo que los agentes financieros tengan sobre el mismo, en particular, a mayor nivel de financiamiento estatal en la forma de vigencias futuras, menor será la percepción de riesgo sobre el proyecto y mayor será la disposición a prestar fondos de deuda de largo plazo.

Para determinar el apalancamiento adecuado para ser utilizado en el modelo económico-financiero, la aproximación metodológica más precisa es recurrir a entidades financieras, presentar el proyecto en los términos que se desea contratar, y consultar directamente a juicio de tales entidades cuáles serían las condiciones financieras factibles de ser implementadas.

Debe entenderse que en la medida que sea mayor el aporte de capital propio a un proyecto APP mayor será el costo para la Entidad Ejecutora. En otras palabras, los pagos por disponibilidad y por uso que la Entidad Ejecutora deberá realizar a la Sociedad Contratista serán mayores mientras mayores sean las exigencias de capital propio inicial.

Tasa de descuento⁶

La tasa de descuento corresponde a la estimación que se hace sobre la rentabilidad del proyecto y que por lo tanto el sector privado exigirá al mismo para participar en él.

⁶ Siguiendo la metodología establecida en el documento "Anexo 1 de la Resolución No. 2080 del 31 de Julio de 2008" modificado mediante las resoluciones 6128 dic 2008 y 446 del 24 de feb de 2010.



El costo del capital puede ser expresado como el promedio ponderado del costo de la deuda y del capital propio de los accionistas de la siguiente manera:

$$WACC = \frac{E}{D+E} \times k_e + \frac{D}{D+E} \times k_d \times (1-t_x)$$

Donde WACC representa el costo promedio ponderado del capital, E es el valor del capital de los accionistas, D el de la deuda y k_e y k_d los costos del capital de los accionistas y de la deuda, respectivamente y t_x es la tasa de impuestos.

El costo promedio ponderado del capital puede expresarse en términos nominales o reales, esto es neto del efecto de la inflación. El cálculo requerido para el esquema de regulación se expresará en términos reales, considerando los efectos de la inflación.

Subetapa II.3: Cálculo del costo ajustado por riesgo

En la presente sección se explica cómo se determinan los distintos elementos de costo de provisión privada de la infraestructura y de servicios relacionados, y en particular cómo a partir del modelo económico-financiero se determina el nivel de financiamiento que se espera será requerido por los agentes privados en la licitación del proyecto.

Costo del riesgo retenido

Corresponde exactamente al mismo valor determinado anteriormente en la subetapa I.4

Costo de administración del contrato

Corresponde al costo en el que incurre la entidad pública para estructurar, supervisar y controlar el contrato que se establecería con el privado para desarrollar el proyecto.

Costo del valor presente de los aportes públicos

El costo del valor presente de los aportes públicos de la APP corresponde al financiamiento estatal, materializado a través de vigencias futuras, el cual se expresa en pagos diferidos prorratedos en el tiempo. Corresponde al flujo de pagos periódicos que el Estado compromete para solventar la totalidad o parte de los ingresos del contrato APP, de modo tal que satisfaga su condición de equilibrio económico-financiero.



Una vez que se cuenta con el modelo económico-financiero que simula la perspectiva de la Sociedad Contratista, donde se han alimentado en el mismo todas las variables que se desprenden del diseño del negocio, y se ha determinado la tasa de descuento que se espera el privado exija al proyecto, se calculan al interior del modelo las variables de licitación, para obtener una tasa de descuento resultante en el modelo igual a la calculada con la metodología del MHCP. Los valores de las variables de licitación que resultan de este proceso son los niveles esperables en la modalidad de provisión privada de la infraestructura determinados en la forma de pagos diferidos. En particular, y como probablemente será en muchos de los casos, si una de las variables de licitación es el nivel de financiamiento requerido, el procedimiento anterior nos ha llevado a determinar cuál es el nivel de financiamiento esperable por parte de la entidad ejecutora para el proyecto a implementar.

Costo ajustado total del contrato APP

El costo ajustado total del contrato APP corresponde a la suma del valor presente del costo del riesgo retenido, más el valor presente de los costos de administración del contrato APP más el valor presente de la oferta APP

$$CAPP = RR + CA + OAPP$$

Donde:

- CAPP* : Valor Presente del Costo ajustado total del proyecto APP
- RR* : Valor presente del costo del riesgo retenido
- CA* : Valor presente de los costos de administración del contrato APP
- OAPP* : Valor presente de los aportes públicos

3.4 Etapa III: Estimación del Valor por Dinero (VPD)

Subetapa III.1: Análisis comparativo de alternativas

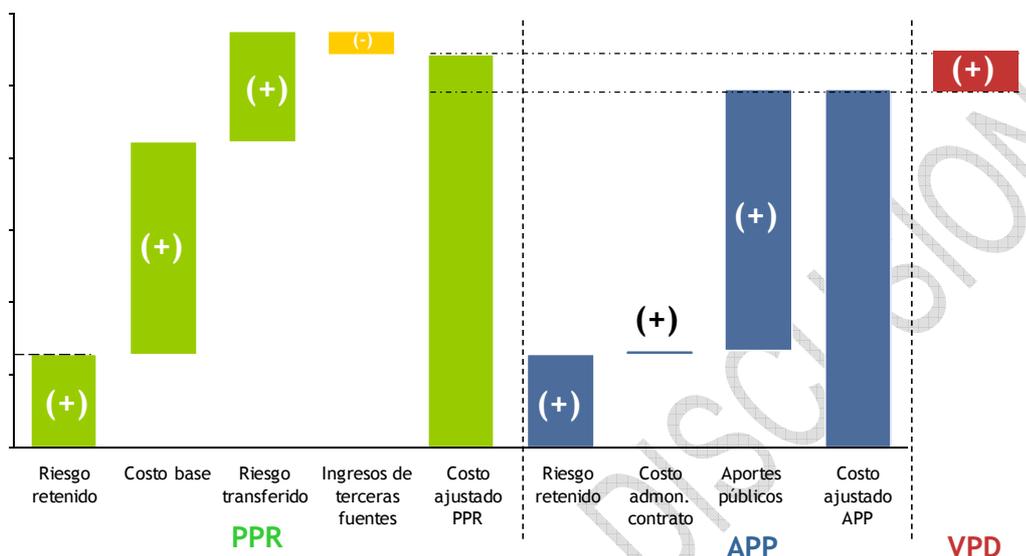
En esta sección se detalla la forma de presentar los resultados del análisis y sus conclusiones.

Presentación de resultados y diagrama comparativo



Retomando la figura 1, la representación gráfica de los resultados del análisis se muestra a continuación:

FIGURA 3: DIAGRAMA COMPARATIVO PPR-APP



Cada una de las barras verticales de la figura anterior, corresponde al valor presente del costo respectivo. Los signos diferencian aquellas barras que están sumando el costo de aquellas que están restando. Las líneas punteadas representan el resultado final esperado de la diferencia entre el costo de provisión pública y el costo de provisión privada, sea ésta positiva o negativa, mostrando gráficamente el valor que se está generando o destruyendo por la vía de contratar el proyecto a privados.

Cálculo del VPD

El valor por dinero es la diferencia del costo neto ajustado por riesgo entre la provisión pública y el costo neto de la provisión privada de la infraestructura y los servicios relacionados. En la figura anterior, la última barra representa gráficamente este diferencial, para un caso en que el costo privado es menor al costo público y por lo tanto se está creando valor al contratar mediante APP la infraestructura.

Subetapa III.2: Elaboración del reporte final del Test del Valor por Dinero

El reporte final que se elabore con los resultados del análisis del proyecto debe al menos dar cuenta de los siguientes elementos:

- ▽ Parámetros y supuestos utilizados.
- ▽ Descripción clara y precisa del PPR.



- ▽ Resultados intermedios.
- ▽ Diseño del modelo de negocio APP.
- ▽ Valor presente de cada una de las componentes del comparador.
- ▽ Resultados del análisis de riesgo de acuerdo a la Metodología definida en el Manual de Riesgos.
- ▽ Principales riesgos retenidos.
- ▽ Costo de los riesgos retenidos.
- ▽ Principales riesgos transferidos.
- ▽ Costo de los riesgos transferidos.

BORRADOR PARA DISCUSION



4 EJEMPLO DE APLICACIÓN

Para facilitar la comprensión de los distintos conceptos descritos y desarrollados en la presente Nota Técnica, se muestra a continuación una aplicación de la metodología propuesta, a través de un proyecto hipotético que supone un plazo de 3 años para la construcción de las obras civiles, y 30 años para la etapa de explotación, que requiere de financiamiento por parte del Estado, que considera ingresos públicos y que presenta riesgos retenidos y transferidos. El ejemplo puede ser adaptado para el sector transporte, saneamiento y/o energía u otros sectores de la infraestructura social con ajustes en los parámetros.

Para efectos de este ejemplo práctico, la valoración de riesgos efectuada se realiza al percentil 95.

Etapa I: Estimación del costo total del Proyecto Público de Referencia

Subetapa I.1: Cálculo de los costos base

A partir de la información incluida en la presentación del proyecto por parte de la entidad pública involucrada respecto de los costos de inversión, el cronograma de inversiones con sus respectivos desembolsos por período es el siguiente:

CUADRO 2: CRONOGRAMA DE INVERSIONES (\$)

Inversiones	Año		
	1	2	3
Obras Civiles ⁷	45.000.000.000	32.400.000.000	18.000.000.000
Equipamiento	90.000.000	180.000.000	0
Totales	45.090.000.000	32.580.000.000	18.000.000.000
Valor Presente	89.421.469.205		

Para la obtención del valor presente de las inversiones, tanto en obras civiles como en equipamiento, se utilizó una tasa real estimada en 4,04%. Notar que se está descontando al año 0. Esto es:

$$89.421.469.205 = \frac{45.090.000.000}{(1 + 0,0404)} + \frac{32.580.000.000}{(1 + 0,0404)^2} + \frac{18.000.000.000}{(1 + 0,0404)^3}$$

⁷ Incluye los costos preoperativos



De la misma manera, a partir de la información presentada por la entidad pública, los costos de explotación a precios privados corresponden a aquellos relacionados a la operación, administración y mantenimiento del proyecto. Los primeros se estiman en la cifra de \$ 360.000.000 al año, y los costos de mantenimiento se proyectan en un 3,6% de la inversión total, cada año. Ambos costos se activan una vez concluida la construcción de las obras (año 4 del proyecto), manteniéndose vigentes durante los 30 años de explotación del proyecto.

CUADRO 3: COSTOS EXPLOTACIÓN DEL PPR (\$)

Costo PPR	Año					
	4	5	6	7	--	33
Costos de Explotación						
Operación	360.000.000	360.000.000	360.000.000	360.000.000	--	360.000.000
Mantenimiento	3.444.120.000	3.444.120.000	3.444.120.000	3.444.120.000	--	3.444.120.000
Totales	3.804.120.000	3.804.120.000	3.804.120.000	3.804.120.000	--	3.804.120.000
Valor Presente (@4,04%)	58.128.973.529					

De esta forma, el costo base del proyecto público de referencia (*CB*), medido en valor presente asciende a:

CUADRO 4: VALOR PRESENTE DEL COSTO BASE DEL PPR (\$)

Costo PPR	
Costos inversión	89.421.469.205
Costos explotación	58.128.973.529
Costo Base PPR	147.550.442.734

Subetapa I.2: Cálculo de los ingresos de terceras fuentes del proyecto

Se ha supuesto que se cobra a los usuarios del servicio público una tarifa de \$ 1.800 (equivalente a un dólar americano) por cada unidad de servicio. El número de prestaciones anuales asciende a 200.000 unidades de servicio.

El cálculo de los ingresos públicos del proyecto se realiza mediante la siguiente expresión:

$$I = \sum_{t=0}^n \frac{IE_t + IP_t}{(1+r)^t}$$

Donde:

- IE_t : Ingresos de terceras fuentes existentes en el periodo t
- IP_t : Ingresos de terceras fuentes potenciales en el periodo t
- r : Tasa de descuento
- n : Número de períodos de evaluación



Se asume que la tarifa cobrada actualmente por el servicio será transferida a la Sociedad Contratista una vez finalizada la construcción de las obras.

El ingreso en el período 4 de la evaluación del proyecto (primer año de explotación del proyecto) es igual a \$ 360.000.000 y se ha considerado que los ingresos potenciales para el mismo período equivalen a \$ 180.000.000. Los ingresos existentes y potenciales crecen anualmente a una tasa del 5,03%⁸, descontándose ambos ingresos a una tasa del 4,04%, para un período de explotación del proyecto de 30 años.

CUADRO 5: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO DEL PIB MUNDIAL (2001-2009)

Año	Variación porcentual
2001	
2002	2,00%
2003	5,10%
2004	-1,79%
2005	6,80%
2006	21,34%
2007	9,76%
2008	-12,47%
2009	9,52%
Promedio	5,03%

Fuente: CIA World Factbook

El desarrollo anterior, para efectos ilustrativos puede ser representado en los siguientes cuadros:

CUADRO 6: CÁLCULO DE LOS INGRESOS DE TERCERAS FUENTES (I) (\$)

Año	Ingresos existentes	Ingresos potenciales	Total	Año	Ingresos existentes	Ingresos potenciales	Total
4	360.000.000	180.000.000	540.000.000	19	751.628.057	375.814.028	1.127.442.085
5	378.108.000	189.054.000	567.162.000	20	789.434.948	394.717.474	1.184.152.422
6	397.126.832	198.563.416	595.690.249	21	829.143.526	414.571.763	1.243.715.289
7	417.102.312	208.551.156	625.653.468	22	870.849.445	435.424.723	1.306.274.168
8	438.082.558	219.041.279	657.123.838	23	914.653.172	457.326.586	1.371.979.758
9	460.118.111	230.059.056	690.177.167	24	960.660.227	480.330.113	1.440.990.340
10	483.262.052	241.631.026	724.893.078	25	1.008.981.436	504.490.718	1.513.472.154
11	507.570.133	253.785.067	761.355.200	26	1.059.733.203	529.866.601	1.589.599.804
12	533.100.911	266.550.455	799.651.366	27	1.113.037.783	556.518.891	1.669.556.674
13	559.915.887	279.957.943	839.873.830	28	1.169.023.583	584.511.792	1.753.535.375
14	588.079.656	294.039.828	882.119.484	29	1.227.825.469	613.912.735	1.841.738.204
15	617.660.063	308.830.031	926.490.094	30	1.289.585.090	644.792.545	1.934.377.636
16	648.728.364	324.364.182	973.092.546	31	1.354.451.220	677.225.610	2.031.676.831
17	681.359.400	340.679.700	1.022.039.101	32	1.422.580.117	711.290.058	2.133.870.175
18	715.631.778	357.815.889	1.073.447.667	33	1.494.135.897	747.067.948	2.241.203.845
Valor Presente Ingresos de Terceras Fuentes				15.915.144.325			

⁸ Para efectos de este ejercicio se supone que el comportamiento de la demanda que genera ingresos de terceras fuentes se encuentra directamente correlacionado con el comportamiento del PIB mundial.



Subetapa I.3: Análisis de Riesgos

El primer paso de este análisis corresponde a la identificación exhaustiva de los distintos riesgos asociados al proyecto. Dicha identificación de riesgos se enmarca dentro de lo establecido en el documento CONPES 3107 "Política de Manejo de Riesgo Contractual del Estado para Procesos de Participación Privada en Infraestructura" que define, sin ser exhaustivo, las distintas áreas o ámbitos del proyecto donde pueden ser identificados los distintos riesgos asociados a un proyecto. Para efectos del presente ejemplo, se ha supuesto la identificación los siguientes riesgos:

CUADRO 7: PRINCIPALES RIESGOS DEL PROYECTO

Etapa	Nº	Riesgo	Descripción del Riesgo
Concesión, Construcción	1	Riesgo de cambios en el proceso constructivo ⁹	- Nuevas inversiones son incluidas por ajustes al proyecto original solicitados por los beneficiarios directos, y aceptados por el sector público
	2	Riesgo político y normativo	- Riesgo de conflicto social ajeno al proyecto (paros o huelgas que afectan directamente el desarrollo del proyecto y sus costos)
	3	Riesgo ambiental	- Aumento de planes de manejo ambiental asociados al proyecto, los que afectan directamente los costos iniciales estimados.
	4	Riesgo de sobrecosto	- El costo de inversión efectivo termina siendo mayor al costo estimado.
	5	Riesgo de sobrepazo	- El plazo de ejecución del proyecto termina siendo mayor que el plazo estimado.
	6	Riesgo de ingresos	- La cantidad de servicios demandados es inferior a lo estimado, y en consecuencia los ingresos se encuentran por debajo de los proyectados

Una vez identificados los riesgos asociados al proyecto, corresponde efectuar la asignación de dichos riesgos, ya sea al Estado o al privado, considerando para ello criterios de eficiencia en su administración.

Tanto para la identificación como la calificación cualitativa de los riesgos se ha considerado la opinión especializada del ámbito técnico y financiero a través de un panel de expertos de acuerdo con lo establecido en la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada.

De esta forma, la asignación de los riesgos identificados dentro del área de riesgos, establecidos en la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos

⁹ Una gran parte del riesgo constructivo es mejor y más eficiente administrado por las empresas constructoras que forman parte ya sea como socias o subcontratistas de la sociedad contratista. Por ejemplo, cambios en la tecnología constructiva, en los procesos, en los precios de los insumos productivos y materiales o en las ubicaciones, entre otros riesgos. Sin embargo, en una gran mayoría de proyectos APP especialmente en el sector carretero a nivel internacional aparecen necesidades de la población beneficiaria que no han sido previstas en los diseños de ingeniería originales, y generalmente por razones de interés público es conveniente realizarla aprovechando la oportunidad del sector privado instalado en las faenas. Estos sobre costos son claramente de responsabilidad del sector público.



de Infraestructura Pública con Participación Privada, para el caso de este ejemplo es la siguiente:

CUADRO 8: ASIGNACIÓN DE LOS PRINCIPALES RIESGOS DEL PROYECTO

Etapa	N°	Riesgo	Estrategias de mitigación	Asignación		Observaciones
				Gobierno	Contratista	
Concesión, Construcción	1	Riesgo de cambios en el proceso constructivo	- Verificar en la etapa de diseños del proyecto las especificaciones técnicas de manera coordinada con las autoridades y la comunidad. - Implementar un proceso activo y secuencial de participación ciudadana,		√	Los beneficiarios directos del proyecto solicitan nuevas inversiones que no estaban contempladas en el proyecto original.
	2	Riesgo político y normativo	- Manejo de crisis de carácter previsor por parte del Estado para mitigar rápidamente esta clase de acciones. - Compensaciones por daño emergente al privado por parte del Estado	√		El Estado es quien posee el monopolio de las decisiones de política de gobierno y de la normativa nacional. Por tal motivo, cualquier variación en las reglas del juego que enmarcan el proyecto, recaen en el sector público.
	3	Riesgo ambiental	- El Estado se compromete a no afectar de manera significativa el proyecto, respecto de sus decisiones relacionadas a la política ambiental	√		- La variación de los planes ambientales ya acordados dentro del proceso, corresponden a una decisión del gobierno y por tanto sus costos deben ser asumidos por el sector público.
	4	Riesgo de sobre costo	- Estimación estadística de costos. - Cotizaciones previas. - Realización de ingeniería más detallada antes de licitar el proyecto.		√	El gobierno no realizará compensación alguna si la inversión fue subestimada por la Sociedad Contratista
	5	Riesgo de sobreplazo	- Planificación detallada de la ejecución antes del inicio del proyecto. - Utilización de técnicas avanzadas de Project Management (por ejemplo metodologías del Project Management Institute, PMI).		√	El gobierno no realizará compensación alguna si el plazo de ejecución del proyecto fue subestimado por la Sociedad Contratista
	6	Riesgo de ingresos	- Contratar estudios con consultoras especializadas.		√	El gobierno no entrega garantía alguna sobre el número de servicios a proveer ni de los ingresos a obtener por la Sociedad Contratista

Subetapa I.4: Cálculo de los costos ajustados por riesgo del PPR

De acuerdo con la Ilustración 10 de la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada, la valoración de los distintos riesgos asociados al proyecto sigue una secuencia que combina el análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos. En los que sigue, se aplicará dicha secuencia a cada uno de los riesgos identificados anteriormente.

Costo del riesgo retenido

En el caso del riesgo político normativo, generalmente se presentan riesgo de única ocurrencia, por ejemplo, decisiones gubernamentales que se toman una vez en la vida del proyecto. Ilustraremos el caso del impedimento de no recaudar ingresos de terceras fuentes por una decisión gubernamental, en éste caso se aplica una distribución geométrica, en la cual la probabilidad que no se recauden los ingresos p .



Supongamos que el plazo del recaudo es el plazo del proyecto, es decir 30 años, además, de acuerdo a un panel de expertos la probabilidad de no recaudo es 50%.

Para simular la no obtención del recaudo se simulará el año de la ocurrencia del evento de forma aleatoria por medio de la función de distribución geométrica (*geometric sim*, disponible en el complemento APPs publicado en la página del Ministerio de Hacienda o siguiendo el siguiente link <http://www.irc.gov.co/irc/es/riesgo/valoraciondepasivoscontingentes>.)

En la función, el primer parámetro (prob) corresponde a la probabilidad de no instalación del peaje, para el ejercicio el 50% suministrado por el panel de expertos. El segundo parámetro (shock), es la disminución en las tarifas generadas por el evento que se está simulando, en éste caso es 10% ya que de no lograrse el recaudo el impacto en los ingresos de terceras fuentes es del 10%. El tercer parámetro (Random), es un número aleatorio entre cero y uno. Finalmente, el parámetro *tiempo* es el vector de años dentro del cual se puede presentar la afectación de los ingresos.

Finalmente, se deben generar la cantidad de iteraciones necesarias y suficientes para generar test de distribuciones de probabilidad. Para el ejemplo, la no instalación de un peaje, será el percentil 0,05¹⁰ de dichas iteraciones por tratarse de ingresos del proyecto y no costos.

CUADRO 9: COSTO RIESGO POLÍTICO NORMATIVO

Costo riesgo Político Normativo	Valor (\$)
Riesgo 2	43.121.264

Para el caso del riesgo ambiental (riesgo N° 3), se ha supuesto, al igual que en el caso anterior, que no se dispone de información histórica relacionada, pero que sí es posible consultar a un panel de expertos para determinar su sobre costo. Los distintos expertos que componen el panel, determinaron que este riesgo se distribuye Chi-cuadrado con 8 grados de libertad¹¹ y un sobre costo promedio de \$12.500.000.000

Tomando en consideración la fórmula descrita en la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada preparada por la Subdirección de Riesgos del Ministerio de Hacienda y Crédito

¹⁰ Para el cálculo de los percentiles después de las iteraciones se puede utilizar la función *percentil* de Excel.

¹¹ Para mayor información consultar la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada de la subdirección de riesgos del MHCP.



Público, los resultados para el costo del riesgo ambiental son los que se presentan a continuación:

CUADRO 9: COSTO PPR RIESGO AMBIENTAL

Riesgo ambiental	Chi-Cuadrado	Valor (\$)
$RSC_{50\%} = 12.500.000.000$	8	12.500.000.000
$RSC_{95\%} = 12.500.000.000 \times \left(\left(\frac{15,51}{8} \right) \right)$	15,51	24.218.750.000

Para efectos del ejercicio se tomará el dato del sobrecosto a un nivel de confianza de 95% o escenario en riesgo.

De esta forma, el costo total del riesgo retenido equivalente a la suma la valoración de los riesgos: político normativo y ambiental, lo cual genera el siguiente resultado:

CUADRO 10: RESULTADOS RIESGO RETENIDO TOTAL

Costo riesgo retenido total	Valor (\$)
Percentil (95)	Riesgo 2 + Riesgo 3 = - 43.121.264 + 24.218.750.000= 24.261.871.264

Riesgos transferidos

Para el cálculo de los percentiles en el caso del riesgo relacionado a cambios en el proceso constructivo (riesgo N° 1 del cuadro No 8), se ha supuesto que se dispone de información histórica consistente en una muestra sobre nuevas inversiones generadas por cambios en el proyecto constructivo original que representan el sobrecosto. Se tiene evidencia que dicha muestra presenta normalidad¹² y que su valor promedio es el 12,0% del costo de la inversión en valor presente y su volatilidad es un 4,8%. De esta forma, aplicando el percentil 95, se obtiene la siguiente valoración de riesgo:

$$P_{95} \quad \mu + Z_{95} \times \sigma = 12,0\% + 1.64 \times 4,8\% = 19,9\%$$

- μ : Valor promedio de la muestra sobre nuevas inversiones generadas por cambios en el proyecto constructivo original
- σ : Desviación estándar de la muestra sobre nuevas inversiones generadas por cambios en el proyecto constructivo original

¹² Ver pruebas de normalidad en el apéndice de la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada



Z_{95} : Valor del inverso de la distribución normal estándar acumulada para el 95%

De esta forma, el costo del riesgo de sobrecosto en el proceso constructivo al 95% de confianza es el siguiente:

CUADRO 12: COSTO PPR RIESGO DE CAMBIO EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Riesgo cambio proceso constructivo	Valor (\$)
$RSC_{95\%} = 89.421.469.205 \times 19,9\%$	17.794.872.372

Para el cálculo de los percentiles en el caso del riesgo transferido de sobrecosto (riesgo N° 4), se ha supuesto que se dispone de información histórica a través de una muestra de sobrecostos esperados en proyectos similares. Se tiene evidencia que dicha muestra presenta normalidad y que su valor promedio es el 60,0% del presupuesto inicial y que el presupuesto final presenta una desviación estándar del 6,3%. De esta forma, la valoración de los percentiles se efectúa aplicando la fórmula presentada en la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada, capítulo 3.4.1

$$P_{95} \quad \mu + 1.64 \times \sigma = 60,0\% + 1,64 \times 6,3\% = 70,3\%$$

μ : Valor promedio de la muestra de sobrecostos esperados en proyectos similares

σ : Desviación estándar de la muestra sobre de sobrecostos esperados en proyectos similares

Z_{95} : Valor del inverso de la distribución normal estándar acumulada para el 95%, 1,64

El costo del riesgo transferido de sobrecosto se muestra a continuación:

CUADRO 13: COSTO TRANSFERIDO DE SOBRECOSTO

Riesgo de sobrecosto	Valor (\$)
$RSC_{95\%} = 89.421.469.205 \times 70,3\%$	62.863.292.851

Para el caso del riesgo transferido de sobreplazo (riesgo N° 5), se ha supuesto que se dispone de información histórica a través de una muestra de sobreplazos esperados en proyectos similares. Se tiene evidencia que dicha muestra presenta normalidad al ser aplicados los test correspondientes, y se determinó que el sobreplazo esperado promedio es de un 23,0% del plazo inicial, con una volatilidad del 12,0%, es decir:



P_{95}	$\mu + Z_{95} \times \sigma = 23,0\% + 1,64 \times 12,0\% = 42,7\%$
----------	---

μ : Valor promedio de la muestra de sobreplazos esperados en proyectos similares

σ : Volatilidad de la muestra sobre de sobreplazos esperados en proyectos similares

P_{95} : Percentil 95

De esta forma, el costo del riesgo transferido de sobreplazo, considerando una tasa social de descuento anual de un 12%, se muestra a continuación:

CUADRO 4: COSTO TRANSFERIDO DE SOBREPLOZO

Costo de sobreplazo	Valor (\$)
$RSP_{95\%} = \left((1 + 12\%)^{1/360} - 1 \right) \times 92.104.113.281 \times 42,7\% \times 1.080$	12.977.638.648

Donde:

VAN social=92.104.113.281

Número de días estimados de sobreplazo= 1.080

Para el caso del riesgo de demanda o ingresos (riesgo N° 6), se aplica la formulación general presentada en la sección 3.4.2 de la Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada para la valorización de los riesgos de ingresos de terceras fuentes del proyecto. Donde:

Modelo del Movimiento Browniano Geométrico (MMBG)

El movimiento browniano geométrico correlacionado se define de la siguiente manera:

$$x_{t,i} = x_{0,i} \exp \left(\left(\mu_i - \frac{\sigma_i^2}{2} \right) t + \sigma_i \sqrt{t} \cdot \text{fila}_i(LW) \right)$$

Donde:

$x_{t,i}$: es la variable aleatoria generadora del ingreso i en el periodo t .

$x_{0,i}$: es el valor inicial de la variable aleatoria

μ_i : valor esperado del crecimiento de la fuente de ingreso x_i



- σ_i : Desviación estándar del crecimiento de la fuente de ingreso i
- t : Salto en el tiempo, para simulaciones anuales 1, para simulaciones semestrales 2 y así sucesivamente
- LW : Normales Correlacionadas.

Nota: Para realizar el ejercicio en excel el primer paso es instalar el complemento Matrix.

Supongamos que existen dos fuentes de Ingreso Existentes I1, I2.

A continuación se presentan la media y la desviación del crecimiento histórico de las dos diferentes fuentes de ingreso:

Fuente Ingreso	Media	Desviación
I1	4.8%	1.5%
I2	5.2%	2.3%

Adicionalmente con los datos históricos se obtiene la matriz de correlación

	I1	I2
I1	1	0.83
I2	0.83	1

Teniendo en cuenta estos datos, a través del proceso estadístico correspondiente¹³, se obtiene la matriz de normales correlacionadas (LW).

Una vez calculados estos parámetros se puede aplicar la fórmula de movimiento browniano geométrico anteriormente citada, para obtener la simulación de los ingresos I1 e I2.

Los resultados de la aplicación por simulación de la fórmula, se resumen en el siguiente cuadro:

CUADRO 11: RESULTADOS APLICACIÓN

Costo riesgo de demanda	Valor (\$)
Riesgo 6	1.037.386.835

El valor del riesgo de ingresos existentes es la diferencia entre el percentil 95 obtenido anteriormente y los ingresos esperados presentados en el cuadro 6.

¹³ Metodología de Valoración y Seguimiento de Riesgos en Proyectos de Infraestructura Pública con Participación Privada



Finalmente, el costo total del riesgo transferido es, sobrecosto, sobreplazo , ingresos existentes

CUADRO 12: RESULTADOS RIESGO TRANSFERIDO TOTAL

Costo riesgo transferido total	Valor (\$)
Percentil (95)	Riesgo 1 + Riesgo 4 + Riesgo 5 + Riesgo 6= 17.794.872.372 + 62.863.292.851 + 12.983.720.016 + 1.037.386.835 = 94.679.272.074

Costo ajustado total del PPR

Resumiendo los cálculos y casos anteriores, se tiene que:

CUADRO17: RESUMEN RESULTADOS MMBG (\$)

CPP		Percentil 95
PPR	Riesgo Retenido	24.261.871.264
	Costo Base PPR	147.550.442.734
	Riesgo Transferido	94.679.272.074
	Ingresos de Terceras Fuentes	-15.915.144.325
Costo Ajustado PPR		250.576.441.747

Etapa II: Medición del costo del proyecto de asociación público-privada

Subetapa II.1 Definición y descripción del proyecto APP

En esta subetapa se define el alcance de la provisión del servicio por parte del privado, vale decir, el diseño o modelo de negocio en relación a las siguientes variables (que para efectos de este ejemplo se consideran definidas):

- ▽ Plazo de contrato
- ▽ Mecanismo de pago
- ▽ Ingresos por cuota a cobrar a los usuarios
- ▽ Pago por uso o tarifa sombra
- ▽ Pago por disponibilidad
- ▽ Garantías requeridas del estado
- ▽ Demanda (número de usuarios o prestaciones del servicio)
- ▽ Nivel de financiamiento estatal
- ▽ Variables de adjudicación



Subetapa II.2: Análisis económico-financiero

Para el modelo económico financiero que simula la evaluación que realiza un oferente se han considerado los siguientes supuestos:

- ▽ La inversión corresponde al monto incluido en el costo base del proyecto público de referencia.
- ▽ Los costos de explotación corresponden a lo ya calculado para el proyecto público de referencia.
- ▽ Los ingresos provienen de dos fuentes: el cobro a los usuarios, y el financiamiento estatal.
- ▽ El monto del cobro a los usuarios es el ya determinado en la sección anterior como ingresos de terceras fuentes (I).
- ▽ Los impuestos a las utilidades son del 17%. (se deben incluir todos los impuestos que tendría que pagar el inversionista privado)
- ▽ El financiamiento se comienza a percibir una vez concluida la construcción del proyecto, es decir el año 4, a través de cuotas anuales durante 12 años.
- ▽ El plazo de concesión es de 33 años (3 años para la etapa de construcción de las obras y 30 años para la etapa de explotación).
- ▽ El apalancamiento es 15% capital propio y 85% deuda.
- ▽ Existen costos financieros asociados a la deuda y seguros complementarios para las obras, así como una cuenta de reserva de 1 período.
- ▽ La tasa de endeudamiento es de 8,0% real anual.
- ▽ El plazo de la deuda es de 12 años.
- ▽ La rentabilidad al capital exigida por el adjudicatario es de un 9,44% en términos reales.
- ▽ El valor presente del aporte público de la APP anual es calculado de manera simultánea en el modelo, de modo que el patrimonio aportado por la Sociedad Contratista alcance la rentabilidad al capital. El resultado de este ejercicio es un financiamiento de \$ 21.700.018.774 anuales (USD 12,1 millones de dólares). De esta forma, el valor presente del costo del financiamiento estatal asciende a \$ 180.421.955.666:

CUADRO 18: RESULTADOS FINANCIAMIENTO (APORTE ESTATAL) (\$)

	Año						
	0	1	2	3	4	--	15
Aporte Estatal	0	0	0	0	21.700.018.774	--	21.700.018.774
Valor Presente (@4,04%)	180.421.955.666						



Subetapa II.3: Cálculo del costo ajustado por riesgo

Costo de la transacción del contrato

El costo de preparación de los estudios, mantenimiento del personal de la entidad concedente, y otros costos estatales directos e indirectos asociados a la preparación y gestiones del proyecto, se estiman en un 3% del costo de la inversión, esto es:

$$CA = 0,03 \times 89.421.469.205 = \$ 2.682.644.076$$

Resumiendo los resultados anteriores, e indiferente del modelo que se seleccione para modelar la tasa de crecimiento de los ingresos, se tiene que:

CUADRO 13: RESUMEN RESULTADOS (\$)

CPP		Percentil 95
APP	Costo de Riesgo Retenido	63.926.861.427
	Costo de Administración de Contrato APP	2.682.644.076
	Valor Presente de los Aportes Públicos	180.421.955.666
Costo Ajustado APP		247.031.461.169

Etapa III: Estimación del Valor por Dinero (VPD)

Subetapa III.1: Análisis comparativo de alternativas

Al comparar el costo de la provisión pública con el costo de la provisión privada de la infraestructura y servicio público y teniendo en cuenta los modelos definidos anteriormente se tiene que:

Modelo Movimiento Browniano Geométrico (MMBG)

CUADRO 20: RESULTADOS COMPARACIÓN (\$)

CPP		Percentil 95
PPR	Riesgo Retenido	24.261.871.264
	Costo Base PPR	147.550.442.734
	Riesgo Transferido	94.679.272.074
	Ingresos de Terceras Fuentes	-15.915.144.325
	Costo Ajustado PPR	250.576.441.747
APP	Costo de Riesgo Retenido	63.926.861.427
	Costo de Administración de Contrato APP	2.682.644.076
	Valor Presente de los Aportes Públicos	180.421.955.666
	Costo Ajustado APP	247.031.461.169
VPD		3.544.980.578



En otras palabras, el proyecto está creando Valor por Dinero (VPD), y por lo tanto una APP es recomendable. En los gráficos siguientes se representan los resultados anteriores:

FIGURA 4: VPD PERCENTIL 95

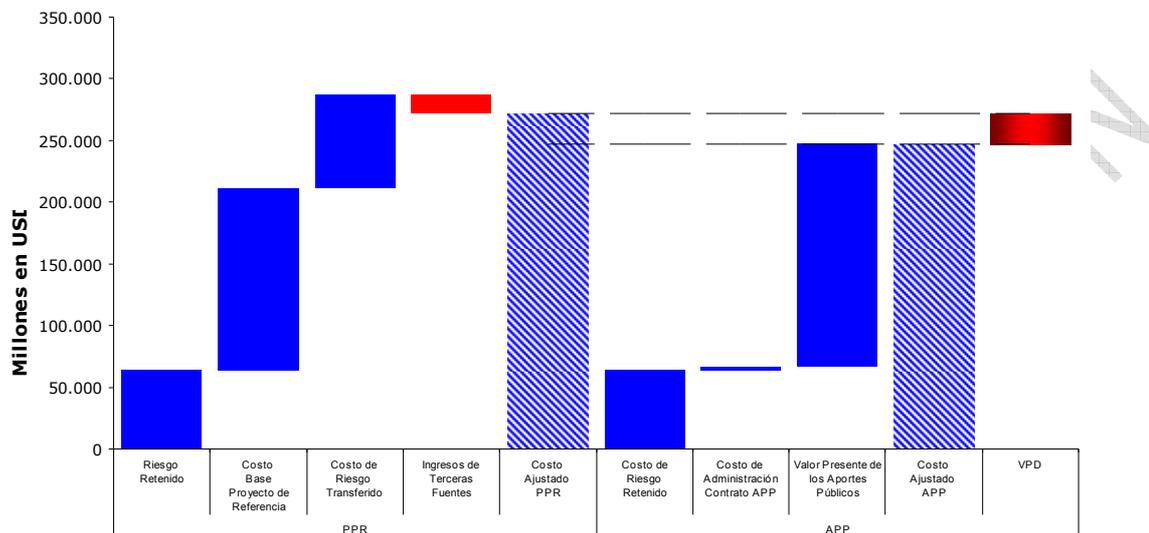


FIGURA 5: VPD PERCENTIL 95

