

CONSTRUCCIÓN DE NUEVO CENTRO DE REHABILITACIÓN CON TRES NUEVAS UNIDADES PARA PERSONAS PRIVADAS DE LIBERTAD DE SEGURIDAD MEDIA - ALTA

PARTE 2: INFORME DE VALOR
POR DINERO



Ministerio
del Interior



CND
CORPORACION NACIONAL
PARA EL DESARROLLO

JULIO 2022

CORPORACIÓN NACIONAL PARA EL
DESARROLLO



Equipo Técnico:

- Ec. Franco De Crescenzo, Analista Jefe de Evaluación de Proyectos, Corporación Nacional para el Desarrollo.
- Ec. Martín Correa, Auxiliar, Corporación Nacional para el Desarrollo.
- Ec. Carolina Ermida, Auxiliar, Corporación Nacional para el Desarrollo.

RESUMEN EJECUTIVO.....	2
1 INTRODUCCIÓN.....	5
2 ANTECEDENTES.....	7
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	8
3.1 Definición de la infraestructura a realizar.....	9
3.1.1 Edificio de clasificación y arrestos administrativos.....	9
3.1.2 Tres Unidades de PPL.....	10
3.2 Alcance del proyecto y servicios prestados.....	10
4 ESTIMACIÓN DE SOBRECOSTOS Y SOBREPLOZOS.....	12
4.1 Evidencias de sobrecostos a nivel nacional.....	13
4.2 Magnitud de Sobrecostos y sobreplazos para el estudio.....	15
4.3 Selección de principales causas de Sobrecostos y Sobreplazos.....	16
5 MATRIZ DE RIESGOS DEL PROYECTO.....	18
5.1 Asignación de riesgo de sobrecosto y sobreplazo: retenido y transferido.....	18
5.2 Ponderación de los riesgos retenidos y transferidos.....	19
6 ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO PPR.....	23
6.1 Costo Base.....	23
6.2 Costos de los riesgos retenidos y transferidos.....	25
7 MEDICIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO PPP.....	27
7.1 Estructura del Modelo de Negocio.....	27
7.2 Análisis Económico-Financiero.....	28
7.3 Cálculo del costo total de la alternativa PPP.....	29
7.3.1 Costo del riesgo retenido.....	30
7.3.2 Valor presente del costo ajustado por riesgo de la alternativa PPP.....	31
8 RESULTADOS DEL VALOR POR DINERO.....	32
8.1 Cálculo del VPD en términos promedios.....	32
8.2 VPD con distintas posiciones frente al riesgo.....	33
9 CONCLUSIONES.....	36
ANEXO I – REPORTE DE LA SIMULACIÓN DEL VPD.....	38
ANEXO II – TRANSFERENCIA DE RIESGO DE VARIACIÓN DE PRECIOS DE LOS INSUMOS.....	39

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe construye un Comparador Público Privado, que busca identificar la existencia de Valor por Dinero (VpD) en el proyecto *“Construcción de Nuevo Centro de Rehabilitación con tres nuevas Unidades (Nº 27,28 y 29) para Personas Privadas de Libertad (PPL) de Seguridad Media Alta (SMA) en la localidad de Libertad, Departamento de San José”* a través del esquema de Participación Público Privada (PPP) aprobado en la Ley Nº 18.786. Esta herramienta no elimina las formas de contratación ya existentes, por lo que su aplicación debe ser justificada.

Este proyecto se enmarca en una realidad particular que viene atravesando el sistema carcelario uruguayo. En 2009 las Naciones Unidas denunciaron que en Uruguay las condiciones de detención habían ido empeorando y existía una urgente necesidad de tomar medidas para evitar violaciones a los derechos humanos advirtiendo que se corría riesgo de un colapso en el sistema. Asimismo, entre 2016 y 2021 el número de PPL ha crecido 33,4% provocando problemas de seguridad y gestión para el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). En base a datos del INR a diciembre de 2021 el número de plazas disponibles era de 12.139 mientras que la cantidad de PPLs era de 13.860. En el caso de los PPL de SMA, eran de 6.794 a diciembre de 2021 con un total de plazas disponibles de 5.567. Por lo tanto de los 1.721 PPLs de sobrepoblación del sistema, 1.227 (71%) son PPLs de SMA.

El proyecto buscará contribuir a solucionar la crisis actual del sistema carcelario en dos sentidos. Por un lado, incrementar el número de plazas disponibles para reducir los altos niveles de hacinamiento especialmente de los PPL de SMA. Por otro parte, se buscará mejorar los niveles de servicio brindados en términos cuantitativos y cualitativos.

El proyecto contará con dos grupos de edificios con diferentes funciones. El primer grupo tendrá por un lado un edificio para admisión y evaluación (30 plazas) para las personas que están siendo ingresadas al sistema penitenciario, y luego de un diagnóstico técnico son derivadas a un recinto de reclusión. Por otra parte, se contará con 20 plazas separadas para arrestos administrativos (quienes esperan por un proceso de extradición). Adicionalmente, se contará con tres unidades con capacidad para 1.380 reclusos, que alojará a personas privadas de libertad de seguridad media alta, diagnosticadas previamente.

Para ejecutar este proyecto mediante PPP, en lugar del modo tradicional de ejecución pública, se debe probar que presenta valor por dinero (VpD). Esto significa que el estado incurre en menores costos por ejecutar el proyecto mediante PPP comparado con la ejecución mediante obra pública tradicional. Un elemento clave en la estimación de VpD es la identificación, valoración y asignación de los riesgos que el estado incurre en cada una de las dos opciones, PPP u obra pública tradicional.

Durante la vida de un proyecto existen una gran cantidad de riesgos asociados, la buena preparación y las correctas acciones de mitigación para enfrentar los mismos, hacen al éxito o el fracaso de estos. Uno de los principales riesgos asociados a los proyectos de infraestructura son los sobrecostos y sobrepazos enfrentados en la etapa inicial (planificación y ejecución de

obras). Estos dos riesgos se materializan en el hecho de que una construcción termina costando y demorando más de lo que se estimaba originalmente.

Tradicionalmente el Estado a través de la ejecución pública tradicional asume el 100% de los riesgos, por lo que la alternativa del contrato PPP le permite transferir un porcentaje de ese riesgo al privado, justificándose en la mayor capacidad para administrarlo.

Con el objetivo de estimar sobrecostos y sobreplazos para este proyecto, se actualizó información disponible de sobrecostos y sobreplazos a nivel nacional en obras civiles de recintos penitenciarios. Debido a que la disponibilidad de información no era robusta en términos de cantidad de datos, se resolvió tomar los valores de sobrecostos, sobreplazos y las causas de riesgos determinadas en un Taller de expertos para obras civiles desarrollado en el marco de los estudios para el proyecto de PPP *“Unidad de Personas Privadas de Libertad N° 1 (UPPL N° 1)”*.

En dicho taller se determinó que en promedio siempre existen en las obras civiles de construcción edilicia en Uruguay sobrecostos y sobreplazos. Para el caso de las cárceles el promedio de sobrecosto estimado por los expertos fue de 46%. En el caso de sobreplazo el valor quedó determinado en 28%.

Adicionalmente, se realizó una revisión de la distribución de riesgos entre la Administración contratante y el agente privado, realizada en el marco de la UPPL N° 1. La misma fue realizada por la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND) y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) donde se marcaron las particularidades del proyecto y la distribución de los riesgos ajustándose el cálculo para la distribución del riesgo de precios de insumos de la construcción en base a los cálculos actualizados del Índice de Costos de la Construcción y la paramétrica de pago del proyecto PPP.

Se determinó qué porcentaje del riesgo de sobrecosto y sobreplazo queda retenido en manos del Estado y cuanto es transferido al privado, si el proyecto se ejecuta bajo la modalidad PPP. A nivel de sobrecostos el 21,29% de los riesgos de sobrecosto es retenido por el Estado, mientras el 78,71% restante es transferido al privado siguiendo la lógica de que el riesgo lo gestiona quien tiene mayor capacidad para asumirlo. Para el caso de sobreplazos, el 47,44% del riesgo total queda en manos del sector público, transfiriendo el 52,56% al privado.

Con la asignación de riesgos completa se puede estimar el valor presente de costo del Proyecto Público de Referencia (PPR) y del Contrato PPP, durante un escenario de 14 años de horizonte del proyecto. En caso del PPR, el costo base es de UI 1.049.907.399 (USD 141.977.424) suponiendo un financiamiento a través de la emisión de títulos de deuda con una tasa del 3,19% (plazo de 14 años, amortizando capital en el último año). En cuanto al riesgo, en la alternativa PPR, la totalidad del valor del riesgo queda computado del lado de la Administración Pública, y en valor presente asciende a UI 473.245.615 (USD 63.996.304). En síntesis, el valor presente del costo total de Proyecto Público de Referencia, suma del costo base más el costo de los riesgos, es de UI 1.523.153.014 (USD 205.973.728).

En el caso del Contrato PPP, el costo que enfrenta el Estado es la suma de: 1) el pago por disponibilidad durante la vida del contrato para que el privado financie, construya y explote la infraestructura brindando los servicios determinados, 2) el valor del riesgo retenido por la

Administración Pública, 3) los costos de administración del contrato PPP y 4) El pago de IRAE de la Sociedad de Objeto Exclusivo al Estado (con efecto negativo). El pago por disponibilidad proviene del modelo financiero estimado en el estudio de evaluación financiera, el cual arroja un pago anual en la etapa de explotación de UI 127.650.360. La suma actualizada a valor presente de estos pagos anuales estimados para los 14 años del proyecto (1,5 de obra y 12,5 de explotación), es de UI 1.239.748.186 (USD 167.649.313). El costo del riesgo de la alternativa PPP (riesgo retenido por el sector público) estimado es de UI 106.040.089 (USD 14.339.644). El pago de IRAE que realiza la SOE al Estado se sustrae del costo del proyecto PPP y equivale a UI 47.099.299 (USD 6.369.168). En cuanto al costo de administración del contrato, éste ya está incorporado en el pago por disponibilidad. Tomando en cuenta los componentes del costo de la alternativa PPP, el valor presente asciende a UI 1.298.688.976 (USD 175.619.788).

Consecuentemente el proyecto *“Construcción de Nuevo Centro de Rehabilitación con tres nuevas Unidades (Nº 27,28 y 29) para Personas Privadas de Libertad (PPL) de Seguridad Media Alta (SMA) en la localidad de Libertad, Departamento de San José”* genera valor por dinero de UI 224.464.038 (USD 30.353.940) en un escenario de riesgo promedio, si se ejecuta por la modalidad de Contrato de Participación Público Privado, por lo que es recomendable realizarlo a través de esta vía.

Por último, para incorporar incertidumbre en las estimaciones se realizaron cien mil simulaciones del comparador. La distribución de probabilidad del valor por dinero nos muestra que en promedio el mismo es de UI 224.437.157. En esta situación se estaría asumiendo una posición ante el riesgo de sobrecostos y sobreplazo neutral. Si el agente que asume el riesgo es tomador de riesgo, el valor por dinero que espera es el del percentil 0,05 determinado por un valor de UI 103.510.353. Este caso se da en agentes tomadores de riesgo, que tienen una visión más optimista, o menos prudente, de la evolución futura. En el polo opuesto se ubica un agente que es totalmente adverso al riesgo, por lo que espera un futuro más incierto y decide cubrirse ante ese riesgo. En ese extremo el valor por dinero es de UI 346.448.393 (percentil 0,95). La explicación radica en que un agente más adverso al riesgo espera sobrecostos y sobreplazos mayores a los promedio, por lo que la parte de este riesgo que es transferida es mayor, ahorrando mayores recursos con la transferencia de riesgo posibilitada por elegir la alternativa PPP.

1 INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente informe es construir un Comparador Público Privado, que permita identificar, o no, la existencia de Valor por Dinero (VpD) en la construcción de tres nuevas unidades para personas privadas de libertad (PPL) de Seguridad Media Alta (SMA), ejecutado bajo la modalidad de Contrato Público Privado.

La Ley Nº 18.786 de Participación Público Privada (PPP) aporta al Estado una herramienta para canalizar inversiones en materia de infraestructura. Las PPP son una alternativa para la provisión y financiamiento de infraestructuras públicas, entendiéndose el término “provisión” en un sentido amplio, esto es incluyendo el diseño, construcción, financiación, operación y mantenimiento de dichas infraestructuras. Ahora bien, la aparición de la herramienta PPP no sustituye ninguno de los mecanismos de inversión existentes. Por tanto, antes de realizar un proyecto mediante este mecanismo es necesario evaluar si dicha modalidad de ejecución es la más apropiada.

Esta Ley en su artículo 16 establece que *“con carácter previo a la iniciación del procedimiento de contratación, la Administración Pública contratante deberá contar con un documento de evaluación en que se ponga de manifiesto la viabilidad y la conveniencia del proyecto en cuestión. Dependiendo de las características de cada proyecto, la evaluación previa podrá separarse en estudios de pre-factibilidad, estudios de factibilidad y estudios de impacto. El documento de evaluación deberá incluir, entre otros aspectos, un análisis comparativo con formas alternativas de contratación que justifiquen en términos técnicos, jurídicos, económicos y financieros, la adopción de esta fórmula de contratación. En particular, se deberá mostrar que el modelo de contratación propuesto es el que permite al Estado obtener el mayor «Valor por Dinero»”*.

El estudio del Comparador Público Privado, o VpD, es una metodología que consiste en definir una medida numérica que cuantifica la ganancia para el sector público de realizar un proyecto de infraestructura y servicios a través de un esquema de Participación Público-Privada, en comparación con un esquema de obra pública tradicional. El VpD se define como el valor presente del costo total neto de un Proyecto Público de Referencia (PPR) ajustado por riesgo y por ingresos de terceras fuentes, menos el costo total del proyecto PPP.

El Ministerio del Interior (MI) tiene la intención, mediante la asociación con un privado a través de un contrato de PPP, de contar con tres nuevas unidades con capacidad para 1.430 internos, en donde el contratista privado sería el encargado de diseñar, construir, financiar, mantener la nueva infraestructura carcelaria y proporcionar algunos de sus servicios, por un plazo contractual de 14 años (1,5 años de obra y 12,5 años de operación).

El presente documento aplica dicha metodología y justifica cuál de las dos alternativas, obra pública tradicional o contrato PPP, es la más eficiente para la ejecución de este proyecto.

El capítulo 2 presenta los antecedentes, tanto del proyecto como de la metodología. En el capítulo 3 se presenta una descripción del proyecto a efectos de especificar con claridad la alternativa evaluada. En el capítulo 4 se explica cómo se llegó a los valores de sobrecostos y

sobreplazos que serán utilizados para el cómputo del valor por dinero. En el Capítulo 5 se presenta la asignación de los riesgos de sobrecostos y sobreplazos entre la Administración Contratante y el privado. En base a esta asignación, en los capítulos 6 y 7 se estiman los costos de las alternativas PPR y PPP, respectivamente. En el capítulo 8, se estima el valor por dinero y su distribución. Finalmente, en el capítulo 9 se presentan las principales conclusiones del estudio.

2 ANTECEDENTES

En 2009 el relator especial de las Naciones Unidas para la tortura, Manfred Nowak indicó que en las cárceles de Uruguay las condiciones de detención habían ido empeorando y existía una urgente necesidad de tomar medidas para evitar violaciones a los derechos humanos advirtiendo que se corría riesgo de un colapso en el sistema. Como parte de las soluciones el gobierno de la época construyó una nueva cárcel en Punta de Rieles mediante la modalidad de Participación Público Privada que comenzó a funcionar en 2018.

De acuerdo a lo indicado en el *“Estudio de Prefactibilidad para la construcción de nuevo centro de rehabilitación de tres unidades para PPL de SMA en Libertad, San José”* (en adelante Estudio de Prefactibilidad), la problemática de hacinamiento persiste en la actualidad. Entre 2016 y 2021 el número de PPL ha crecido 33,4% provocando problemas de seguridad y gestión para el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR). En base a datos del INR a diciembre de 2021 el número de plazas disponibles era de 12.139 mientras que la cantidad de PPLs era de 13.860. Asimismo, la cantidad de PPLs de seguridad media alta (SMA) era de 6.794 a diciembre de 2021 con un total de plazas disponibles de 5.567. Por lo tanto de los 1.721 PPLs de sobrepoblación del sistema, 1.227 (71%) son PPLs de SMA.

Aunque el Ministerio del Interior (MI) ha ampliado cárceles existentes y se ha construido la cárcel en Punta de Rieles mediante la modalidad de PPP, las condiciones de infraestructura en la que se encuentran las cárceles para SMA resultan insuficientes.

El MI ha decidido trabajar en conjunto con la Corporación Nacional para el Desarrollo (CND) para la estructuración de un proyecto de asociación entre públicos y privados, con el fin de proveer una nueva infraestructura carcelaria, en este caso orientada a PPLs de SMA. Esta estructuración comprende la realización de estudios previos, el diseño del contrato, la redacción del pliego y la promoción del proyecto, entre otras actividades.

Por otro lado, en cuanto a los antecedentes internacionales en la aplicación del VpP, hasta el año 1999, el análisis formal sobre la conveniencia de implementar proyectos bajo la modalidad de Participación Público Privada (PPP) solamente se circunscribía a los tradicionales análisis costo-beneficio y costo-eficiencia, en los cuales se determina, desde la óptica de la sociedad, el valor actual neto del proyecto. Posteriormente, surgió un nuevo enfoque que buscaba evaluar la modalidad de contratación, es decir, analizar la conveniencia acerca de la forma de ejecutar el proyecto para la Administración Contratante. En etapas avanzadas de un proyecto a esta metodología se le denomina Valor por Dinero.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El sistema penitenciario uruguayo se encuentra en un nivel de hacinamiento que provoca graves problemas de gestión para una adecuada administración, y para los internos significa condiciones de vida inaceptables. La situación de emergencia del actual sistema carcelario, y la constatación de una tendencia creciente del número de personas privadas de libertad, requieren de la construcción de un nuevo centro penitenciario, catalogado como urgente. Este proyecto se desarrolla con la finalidad de cubrir dicha brecha de capacidad en las prisiones uruguayas.

Debido al pobre mantenimiento de las instalaciones, al mal uso de las mismas y la escasez de recursos materiales y humanos se generan niveles de servicio deficientes para la población carcelaria que no permiten la correcta rehabilitación de las PPL.

De las formas de contratación posibles, el esquema de contrato de Participación Público-Privado es, en primera instancia, una solución adecuada al problema ya que genera los incentivos correctos que permiten mejorar y mantener adecuadamente la infraestructura carcelaria y prestar servicios acordes a las necesidades de rehabilitación de la población privada de libertad.

Asimismo, al transferir al sector privado la financiación, diseño, construcción, mantenimiento del recinto y la provisión de algunos servicios, se soluciona por una parte la necesidad de recursos públicos, que son limitados y cuya falta de disponibilidad podría dilatar en el tiempo la posibilidad de dotar a la sociedad de la infraestructura requerida (costo de la espera pública). Por otra parte, se le quita al Estado una serie de riesgos que un agente privado estaría en mejores condiciones de manejar. Dos de los principales riesgos que pueden parcialmente transferirse son los riesgos de sobrecostos y sobreplazos en la construcción de las unidades.

Adicionalmente transferir ciertos servicios como son limpieza, control de plagas, alimentación y mantenimiento de la infraestructura, le permiten al Estado enfocar sus esfuerzos a las tareas fundamentales de una cárcel que son, la seguridad y la rehabilitación, dejando de gastar recursos y tiempo en otras tareas que pueden ser ejecutadas en forma más eficientemente por un privado.

La mejora en la gestión prevista con la implementación del proyecto posibilitará que el MI pueda dar cumplimiento de los siguientes objetivos referentes al funcionamiento del sistema carcelario:

- Mantener en buen estado las instalaciones y el equipamiento.
- Mejorar los servicios de rehabilitación con nuevos programas y espacios adecuados.
- Eliminar espacios de poder entre internos.
- Mejorar los controles en la entrada, evitando el ingreso de mercancías no permitidas.
- Un mejor entorno laboral para los guardias y técnicos.

El proyecto Unidades Nº 27, 28 y 29 para PPLs de SMA en la localidad de Libertad, Departamento de San José contará con grupos de edificios con diferentes funciones y con capacidad para 1.430 plazas. El proyecto se separa en Área Interna y Área Externa.

El Área externa tiene un área pública de estacionamiento público y portería de acceso, estacionamiento interno, control de acceso, revisoría, valores, administración de áreas comunes, área de personal, guardia externa y monitoreo.

Por otra parte el área interna, protegida por doble cerco perimetral, contará con esclusa vehicular y peatonal, ronda vehicular y casetas de vigilancia. Además tendrá como zona anexa el área de arrestos administrativos, tratamiento y zona de admisión, un área de talleres, área de salud y área de guardia interna. Todas estas áreas atenderán las Unidades 27, 28 y 29 que estarán en la misma área interna.

Cada Unidad tendrá su sección de visitas, visitas íntimas, cocina lavadero y su área de taller de educación, biblioteca y espacio de inclusión digital. Adicionalmente tendrán cancha multipropósito y zona de huerta. Cada Unidad dispondrá de 140 celdas para tres PPL y 40 celdas individuales totalizando 460 plazas por unidad.

El total de plazas del proyecto es de 1.430 incluyendo tres unidades de 460 plazas cada una más 20 plazas del área de arrestos administrativos y 30 plazas adicionales en el área de admisión y evaluación. A ello se agregan 260 plazas para personal penitenciario y personal de guardia perimetral militar.

Dadas las especificaciones que se exigirán al privado por contrato, es previsible que el nuevo recinto mejore la atención de la problemática carcelaria y contribuya a incrementar las posibilidades de rehabilitación de las personas privadas de libertad, mediante el desarrollo de espacios educativos, laborales, deportivos, además de espacios adecuados para visitas de familiares y profesionales.

3.1 Definición de la infraestructura a realizar

La infraestructura nueva consiste en tres unidades nuevas para 1.430 (460+460+460+20+30) nuevas plazas que permitirá eliminar el hacinamiento de PPLs de SMA. El tamaño del recinto, determinado por el estudio de pre factibilidad quedó definido en 22.679 m² de área total edificada más 20.110 m² de área total pavimentada a un costo total estimado de las obras de USD 68.059.904 (equivalente a UI 524.629.479).

3.1.1 Edificio de clasificación y arrestos administrativos

El recinto contará con un Edificio de Admisión/Evaluación y otro de Arrestos Administrativos.

En el Edificio de Admisión/Evaluación las PPL ingresarán para un diagnóstico de su estado de salud, su perfil y entornos social y familiar. Luego serán clasificados y derivados a la unidad más apropiada.

El Edificio de Arrestos Administrativos será ocupado por las PPL que estén en proceso de extradición.

El total de plazas será de 50, siendo 20 plazas destinadas a Arrestos Administrativos y 30 plazas destinadas a Admisión/Evaluación.

3.1.2 Tres Unidades de PPL

Las Unidades Nº 27, 28 y 29 de Personas Privadas de Libertad de Seguridad Media Alta consisten en tres edificios que alojarán a reclusos luego de ser clasificados, siempre y cuando el análisis técnico concluya que deben ir a dichas unidades.

Consisten en tres recintos de Seguridad Media Alta que incluyen una serie de áreas:

- 4 salones para 20 personas cada uno.
- Una biblioteca.
- Un espacio de inclusión digital.
- Cancha multipropósito.
- Servicios (cocina lavadero).
- Un área de visitas.
- Un área de visitas íntimas y locutorios.
- Zona de huerta.

Las celdas de cada unidad se separan en:

- 40 celdas individuales, cada celda contará con servicios higiénicos y ducha.
- 140 celdas para tres PPL, totalizando 420 plazas contando cada celda con servicios higiénicos y ducha.

Todos estos aspectos son estudiados con detalle en el estudio de factibilidad.

3.2 Alcance del proyecto y servicios prestados

Durante la etapa de operación, los servicios a prestar en las unidades serán los siguientes:

- 1) Mantenimiento:** El Programa de mantenimiento debe cubrir la infraestructura, el equipamiento estándar y los sistemas de seguridad. El Contratista realizará las reparaciones y las reposiciones necesarias de acuerdo a las especificaciones técnicas y a la vida útil de cada elemento.

El mantenimiento de infraestructura contemplará la totalidad de las reparaciones y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de las unidades, entre otros:

- a. Sistema de abastecimiento de agua potable.
- b. Sistema de saneamiento.
- c. Sistema de evacuación de agua de lluvia y drenaje de aguas superficiales.
- d. Sistema abastecimiento de energía eléctrica.
- e. Sistema de abastecimiento de gas.
- f. Sistema de detección y extinción de incendios.

- g. Cualquier otro sistema abastecimiento de cualquier tipo de combustible utilizado para calefacción o refrigeración.

El mantenimiento del equipamiento y sistemas estándar incluirá el mantenimiento preventivo y correctivo cubriendo los siguientes tipos de equipamiento:

- a. Equipamiento estándar utilizado por el contratista para la prestación de servicios.
- b. Equipamiento estándar asociado a las dependencias del personal del Instituto Nacional de Rehabilitación, administrativas y de internos.

- 2) Alimentación:** El servicio de alimentación debe ser destinado a la totalidad de los internos y de los funcionarios del Instituto Nacional de Rehabilitación que estén cumpliendo la jornada laboral en los horarios de comidas dentro de las unidades. Comprende la entrada de los víveres o materias primas, depósito central, preparación y racionamiento y entrega en las unidades (desayuno, almuerzo, cena y colación nocturna) tanto para los módulos de los reclusos como el de comedores de funcionarios. Este servicio incluye a su vez la limpieza e higiene de las centrales de alimentación, reposteros y comedores con su respectivo equipamiento.

Deberá existir un mecanismo de respaldo para casos de emergencias capaz de proveer el servicio de alimentación mientras dure la situación de alarma.

- 3) Limpieza:** Prestación de servicio de aseo y control de plagas. Deberá existir un plan de control de plagas acorde con las normas técnicas y de salud vigentes en Uruguay. Este servicio tiene como objetivo mantener las unidades en buenas condiciones de orden, limpieza y libre de plagas.
- 4) Venta de artículos de almacén:** Implementación de almacenes internos a fin de que los reclusos, visitantes y funcionarios tengan acceso a la compra de los alimentos y otros artículos que no atenten la seguridad del establecimiento penal.

4 ESTIMACIÓN DE SOBRECOSTOS Y SOBREPLOZOS

El ciclo de vida de un proyecto de construcción se podría segmentar en dos grandes etapas, la fase temprana (planeación), antes del inicio de las obras, y la etapa final, la ejecución de las obras. La diferencia entre lo que se estima antes de comenzar las obras, y lo que sucede al terminar la misma es habitualmente diferente debido a una gran cantidad de causas. Esto muestra la necesidad de implementar una buena etapa de planeación de los proyectos para evitar asumir costos que originalmente no estaban pensados.

La lógica subyacente a esto es que los niveles de incertidumbre comienzan a decrecer a medida que la vida del proyecto avanza (anteproyecto, proyecto ejecutivo, obras). De esta manera, mientras se dedica mayor tiempo y recursos en la realización de estudios con mayor profundidad, previo a la realización de las obras, la incertidumbre comienza a reducirse. Si bien a nivel de prefactibilidad están definidos varios aspectos del proyecto, como ser la superficie del mismo, las cantidades aproximadas de insumos requeridos y una estimación de los costos en recursos, el hecho de no contar con el proyecto ejecutivo impide tener una confección detallada del rubrado de la obra para su presupuestación final.

La diferencia entre la estimación previa, de costo y tiempo de obra, y lo que insume finalmente un proyecto, se conoce como sobrecosto y sobreplazo. El período de estimación refiere a la etapa donde la identificación del proyecto existe, las características y dimensiones se encuentran definidas, pero aún no existe el desarrollo del proyecto ejecutivo. Es decir, parte de la incertidumbre está asociada a la inexistencia de una detallada definición de las obras en lo que refiere a su diseño y especificaciones concretas, asumiéndose una gran cantidad de riesgos.

En un esquema de PPP una de las principales ventajas es la distribución de los riesgos para que éstos sean administrados por el agente más capaz, dado sus características y su experiencia. Los sobrecostos y sobreplazos son identificados en la literatura como los dos principales riesgos de las obras públicas tradicionales que son total o parcialmente transferidos al sector privado en un proyecto PPP. Consecuentemente, su cuantificación será necesaria para identificar el valor monetario del riesgo que asumiría el Estado, si realizara el proyecto bajo la obra pública tradicional, o el que deja de asumir por ejecutar el proyecto mediante PPP. Esta magnitud será parte del valor presente del costo del proyecto público de referencia (PPR), necesario para la evaluación de si existe, o no, valor por dinero. El PPR corresponde a la alternativa de provisión pública de la infraestructura con exactamente la misma calidad que puede ser provista por la alternativa PPP¹. Posteriormente se deberá calcular cuánto de ese riesgo es transferido al privado en un esquema de PPP, siendo ésta una proporción del riesgo total de sobrecosto y sobreplazo calculado anteriormente.

Cabe aclarar que la definición de sobrecosto y sobreplazo adoptada y la forma de cuantificarlos esta relacionados con el tipo de contrato que se pretende licitar. En este caso, como se mencionó anteriormente, el contrato propuesto consiste en el diseño, construcción,

¹ Por mayor detalle de esta definición ver Guía Metodológica del Comparador Público-Privado para esquemas de Participación Público-Privada en Uruguay.

financiación, operación y mantenimiento de las unidades. Esto implica que al momento de ofertar el privado no contará con un diseño ejecutivo. Por tanto, el sobrecosto y el sobreplazo estimados corresponden a las diferencias entre lo efectivamente ocurrido y lo que se estimó previo a la etapa de diseño.

Un aspecto central en el estudio de la valoración de sobrecostos y sobreplazos son las fuentes para obtener información estadística acerca de estos riesgos. Las fuentes de información usualmente utilizadas son: datos históricos, taller de riesgos y estudios referenciales. La primera técnica requiere de la existencia de datos históricos de sobrecostos y sobreplazos en la realidad nacional. Esto puede ser inusual en muchos casos dada la falta de sistematización de la información de las obras públicas, o por otra parte cuando para determinados proyectos, no se constata una cantidad suficiente de obras que sea estadísticamente significativa para determinar un valor. El taller de riesgos se aplica cuando no existe información estadística suficiente y consiste en un grupo de expertos que identifican y valoran los riesgos. Finalmente, si ninguna de las dos técnicas anteriores es posible se puede recurrir a las referencias internacionales para el mismo sector.

En el caso del proyecto en estudio, se dispone del antecedente del estudio de Valor por Dinero de la Unidad de Personas Privadas de Libertad N° 1 en Punta de Rieles². En dicho estudio se constata el relevamiento de información histórica de sobrecostos y sobreplazos de obras. Para este estudio se recurrió a las obras realizadas por el MI desde 2011 hasta ahora, pero se consideró que éstas no presentaban la cantidad y robustez necesaria, por lo que se decidió tomar los valores de sobrecostos y sobreplazos especificados en el Taller de riesgos para obras civiles realizado en el marco de dicho estudio.

4.1 Evidencias de sobrecostos a nivel nacional

A nivel nacional, se obtuvieron datos del Ministerio del Interior para obras realizadas entre los años 2011 y 2021 buscando actualizar la base de datos a nivel nacional utilizada para el Valor por dinero de la UPPL N° 1. Se logró sistematizar los costos manejados a nivel de estimación inicial y los finalmente gastados para 3 casos de obras nuevas. El primer caso es el de Unidad 17 de la cárcel de Campanero en el Departamento de Lavalleja del año 2011. El segundo caso es la Unidad N° 24 de Pense en el Departamento de Soriano en el año 2012, mientras el tercer caso es la licitación para la Unidad N° 19 de la cárcel de Florida del año 2016. Como se observa en la Tabla 1, salvo la Unidad 19 que presenta sobrecostos nulos en pesos y negativos en UI, las otras dos presentan sobrecostos de dos cifras porcentuales tanto en pesos como en UI.

Tabla 1: Sobrecostos en cárceles nacionales en los últimos 10 años

Proyecto	Año	Costo estimado		Costo real		Porcentaje de Sobrecostos	
		Pesos	UI	Pesos	UI	Pesos	UI
UIPPL 17 Campanero	2011	40.000.000	17.838.826	57.641.152	23.793.095	44,10%	33,38%

² https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/sites/ministerio-economia-finanzas/files/inline-files/documento_de_evaluacion_final.pdf

Proyecto	Año	Costo estimado		Costo real		Porcentaje de Sobrecostos	
		Pesos	UI	Pesos	UI	Pesos	UI
UIPPL 24 Pense	2012	90.000.000	37.150.169	134.921.241	47.324.181	49,91%	27,39%
UIPPL 19 Florida	2016	230.000.000	66.916.878	229.971.889	63.004.271	-0,01%	-5,85%

Fuente: DNCPYCR - Ministerio del Interior

Como se analizó anteriormente, cuanto más se demora una obra en relación a lo que originalmente estaba estimado, mayores son las consecuencias en sobrecosto debido a que hay una mayor exposición a la variación del precio de los recursos (materiales y mano de obra) no prevista, además de otras causas que incrementan los costos. Sin perjuicio de esto, plazos mayores a los estimados en la finalización de obras públicas, también genera un costo adicional para la sociedad independientemente del valor real de la obra. Este costo se refiere a la pérdida de beneficio incurrida por toda la sociedad por no contar a tiempo con la infraestructura planeada (sobrepazo). En el caso de las cárceles, no contar a tiempo con las plazas planificadas genera que el Estado incurra en mayores costos sociales de tener una población reclusa en condiciones inadecuadas como es el hacinamiento, lo que incrementa la ineficiencia en los servicios brindados. Esta situación genera que la sociedad en su conjunto asume un costo indirecto por tener un sistema carcelario que no logra cumplir adecuadamente su mandato, es decir, vigilar y rehabilitar a los reclusos. El costo del sobrepazo se materializa en un porcentaje del valor de la obra que la sociedad no obtiene en momento esperando, claramente es otro riesgo, al igual que el sobrecosto, que asume el Estado cuando construye a través del esquema de contratación de obra Pública tradicional, y podría ser mitigado y transferido en parte a un privado bajo la modalidad de PPP. En el caso del proyecto en análisis el Estado se asegura que hasta tanto la obra no esté terminada, no se realizarán pagos al privado. De esta manera todo sobrecosto asociado al mayor tiempo que insuman las obras será asumido por el privado. De la misma forma se puede ver este punto como un ahorro que tiene el Estado al no pagar mientras la infraestructura no esté disponible en el momento previsto, independientemente de que el costos del sobrepazo siga existiendo mientras no se cuente con la infraestructura a tiempo. Pero con este esquema de contrato PPP el privado tiene los incentivos adecuados para terminar a tiempo sus compromisos de obra.

Tanto la cárcel de Campanero, Pense y Florida tuvieron sobrepazos relevantes, como se puede ver en la Tabla 2. Sin embargo, el valor más alto de sobrepazo se dio en la Unidad 24 de Pense en Soriano, debido a una ampliación por ajustes en la obra.

Tabla 2: Sobrepazos en cárceles nacionales en los últimos 10 años

Proyecto	Año	Plazo estimado	Plazo total	Sobrepazo
UIPPL 17 Campanero	2011	288	360	24,88%
UIPPL 24 Pense	2012	371	690	86,17%
UIPPL 19 Florida	2016	412	574	39,38%

Fuente: DNCPYCR - Ministerio del Interior

4.2 Magnitud de Sobrecostos y sobreplazos para el estudio

Como se mencionó antes, la disponibilidad de información histórica no parece adecuada a efectos de inferir los valores de sobrecostos y sobreplazos en la obra pública tradicional para proyectos de recintos penitenciarios. Es por ello que disponiendo de la evidencia del Taller de Riesgos para obras civiles realizado en el marco de la UPPL N° 1, se toman los valores de sobrecosto y sobreplazo que los expertos definieron en dicho Taller para el cálculo del Valor por Dinero de este proyecto.

En caso de que se quiera revisar la metodología y la forma de cálculo de los valores en dicho taller, el mismo puede obtenerse en el Informe de Valor por Dinero de la UPPL N° 1 de año 2012³.

El 100% de los participantes del taller consideró que en promedio siempre existen sobrecostos y sobreplazos en las obras civiles de construcción edilicia en Uruguay.

Dado que no era posible conocer la distribución poblacional que genera los datos de sobrecostos y que el tamaño muestral dificulta aproximar directamente, a partir de un histograma, la verdadera distribución de probabilidad de los datos, se procedió a generar diez mil muestras bootstrap⁴ a partir de la muestra observada en el taller. Esto permitió tener una mejor precisión al momento de computar los valores medios del sobrecosto y su desviación estándar. Asimismo, se computa con facilidad la distribución muestral de cada uno de los estadísticos.

Se observó que en el 95 % de los casos centrales el **sobrecosto** se encuentra entre el 42 % y el 50 %, siendo en **promedio del 46%**⁵.

En relación al desvío estándar del sobrecosto, la simulación bootstrap arrojó un desvío de 8 % en promedio, con un mínimo de 5% y un máximo de 11% para el 95 % de los valores centrales⁶.

Al igual que para los sobrecostos, en el caso de los sobreplazos se utilizaron los datos obtenidos del taller y se realizó una estimación bootstrap con el fin de obtener una distribución del valor de su media y su desvío estándar. La muestra sobre la que se realizó el análisis es la siguiente.

Para el 95 % central de los datos el **sobreplazo** se encontró entre el 24 % y el 33 % del plazo original, siendo su **valor medio de 28 %**⁷.

En relación al desvío estándar del sobreplazo el estadístico se encuentra entre el 7 y el 13 %, y su valor medio es de 10 %⁸.

³ https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/sites/ministerio-economia-finanzas/files/inline-files/documento_de_evaluacion_final.pdf Capítulo 4.

⁴ Ver anexo I y II del Informe de Valor por Dinero de la UPPL N° 1.

⁵ Idem

⁶ Idem

⁷ Idem

⁸ Idem

4.3 Selección de principales causas de Sobrecostos y Sobreplazos

En el mismo Taller de riesgos para obras civiles en el marco de la UPPL N° 1 se jerarquizaron las principales causas de sobrecostos y sobreplazos, en base al criterio de los 23 expertos del taller.

Adicionalmente se calculó el índice de Ocurrencia, índice de Impacto, y de la combinación de ambos, el índice de Importancia. De acuerdo a la matriz de riesgos del taller, en las siguientes tablas se detallan las principales causas de sobrecostos y sobreplazos ordenadas por su nivel de importancia.

Tabla 3: Principales causas de sobrecostos

Causas de Sobrecosto	Prob. Ocurrencia	Impacto	Índice Ocurrencia	Índice Impacto	Índice Importancia
E- Información insuficiente y falta supervisión en el diseño	4	3	0,82	0,65	0,54
C- Ineficiente planificación y cronograma	4	4	0,74	0,72	0,53
A- Cambios en las especificaciones de la obra o ampliaciones de la obra.	4	4	0,77	0,66	0,51
F- Baja productividad de la mano de obra	4	3	0,73	0,64	0,47
I- Aumento de precios de los insumos	3	3	0,70	0,68	0,47
G- Escasez de mano de obra	4	3	0,71	0,66	0,47
M- Errores y discrepancias en los documentos de diseño	3	3	0,68	0,68	0,46
H- Plazo contractual original demasiado corto	3	3	0,74	0,62	0,45
B- Retraso en los pagos de certificados por el contratante	3	4	0,64	0,69	0,44
L- Tipo de licitación (de negociación, de oferta más baja)	3	3	0,65	0,68	0,44
N- Efectos de las condiciones del subsuelo no previstas	3	3	0,64	0,67	0,43
J- Condiciones macroeconómicas	3	3	0,62	0,68	0,42
K- Definiciones inadecuadas de terminaciones importantes o sustanciales.	3	3	0,70	0,60	0,42
D- Cambios en las especificaciones y tipos de materiales	3	4	0,57	0,71	0,41

Fuente: Estudio de Valor por Dinero de la UPPL N° 1

Probabilidad de ocurrencia	Consecuencias del Impacto
5 = Muy alto	5 = Crítico
4 = Alto	4 = Severo
3 = Moderado	3 = Moderado
2 = Bajo	2 = Mínimo
1 = Muy bajo	1 = Despreciable

Causas de Sobreplazo	Prob. Ocurrencia	Impacto	Índice Ocurr.	Índice Impac.	Índice Importancia
A- Cambios en las especificaciones de la obra o ampliaciones de la obra.	4	3	0,76	0,76	0,58
H- Plazo contractual original demasiado corto	4	4	0,74	0,78	0,58
C-Ineficiente planificación y cronograma	4	4	0,71	0,71	0,51
S- Conflictos con el cronograma de los subcontratistas	3	4	0,67	0,73	0,49
P- Conflictividad laboral / gremial	4	3	0,69	0,69	0,47
U- Demora en la adjudicación del contrato	3	3	0,69	0,69	0,47
G-Escasez de mano de obra	4	3	0,74	0,63	0,47
Q- Efectos del clima en actividades de construcción	5	3	0,77	0,60	0,46
O- Lentitud en la toma de decisiones del contratante durante todo el proceso.	3	4	0,66	0,70	0,46
R- Ineficiente dirección y supervisión de la obra por parte del contratante	3	3	0,70	0,65	0,46
Ñ- Demoras en revisión y aprobación del diseño de la obra	3	4	0,64	0,70	0,45
T- Falta de comunicación y coordinación entre el contratante y las otras partes	3	3	0,57	0,60	0,34

Fuente: Estudio de Valor por Dinero de la UPPL N° 1

Probabilidad de ocurrencia	Consecuencias del Impacto
5 = Muy alto	5 = Crítico
4 = Alto	4 = Severo
3 = Moderado	3 = Moderado
2 = Bajo	2 = Mínimo
1 = Muy bajo	1 = Despreciable

5 MATRIZ DE RIESGOS DEL PROYECTO

Además de tener identificados los riesgos de un proyecto, es necesario determinar si dichos riesgos serán transferidos al sector privado o si serán retenidos por la administración bajo la modalidad de PPP. Como fue mencionado, esto es necesario para cuantificar el costo del proyecto PPP.

Con el fin de determinar esta transferencia o retención de riesgos se tomó la distribución de riesgos realizada en el marco del Taller de Asignación de Riesgos del Proyecto UPPL N° 1 y se revisaron los riesgos y su distribución entre CND y el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

En esta dinámica se tomó la distribución de riesgos de sobrecostos y sobreplazos del Estudio de Valor por dinero para la UPPL N° 1 y se realizaron las correcciones necesarias para calcular los porcentajes de riesgos de sobrecostos y sobreplazos que serían retenidos por la Administración Contratante y los que serían transferidos al sector privado.

El objetivo de esta etapa es determinar la transferencia o retención de las principales causas generadoras de riesgo de sobrecosto y sobreplazo para poder estimar cuánto de la magnitud de sobrecosto y sobreplazo estimado (46% y 28% respectivamente), será retenido, y cuánto transferido, y así poder avanzar hacia el cálculo del VpD de proyecto.

5.1 Asignación de riesgo de sobrecosto y sobreplazo: retenido y transferido

En esta sección se realiza la asignación de las principales causas generadoras de riesgo de sobrecostos y sobreplazos identificadas, suponiendo que se implementa el contrato PPP. Se asigna cual causa de riesgo queda retenida por la administración y cual es transferida al contratista privado.

La lógica es que en una modalidad de ejecución PPP la administración logra, a través del establecimiento en el propio contrato, transferir a manos del privado alguna de las causas de riesgos de sobrecostos y sobreplazos existentes. Estas causas de riesgos de sobrecostos y sobreplazos fueron relevadas por los expertos asumiendo la experiencia del gobierno cuando administra contratos de obra pública tradicional. Los contratos PPP permiten que el Estado deje de asumir todos los riesgos, haciendo una transferencia de algunos de ellos, siendo esta la base principal que genera valor por dinero de los recursos públicos.

El resultado de la asignación del riesgo de **Sobrecosto** es el siguiente:

Tabla 4: Asignación de riesgos de sobrecostos

Riesgo de Sobrecosto	Riesgo Retenido	Riesgo Transferido
E- Información insuficiente y falta supervisión en el diseño		100%
C- Ineficiente planificación y cronograma		100%
A- Cambios en las especificaciones de la obra o ampliaciones de la obra.	100%	
F- Baja productividad de la mano de obra		100%

Riesgo de Sobrecosto	Riesgo Retenido	Riesgo Transferido
I- Aumento de precios de los insumos (Ver Anexo III)	90 %	10%
G-Escasez de mano de obra		100%
M-Errores y discrepancias en los documentos de diseño		100%
H- Plazo contractual original demasiado corto		100%
B- Retraso en los pagos de certificados por el contratante		100%
L- Tipo de licitación (de negociación, de oferta más baja)	100%	
N- Efectos de las condiciones del subsuelo no previstas		100%
J- Condiciones macroeconómicas		100%
K- Definiciones inadecuadas de terminaciones importantes o sustanciales.		100%
D- Cambios en las especificaciones y tipos de materiales		100%

Fuente: Elaboración propia en base al Estudio de Valor por dinero de la UPPL N° 1

A continuación se muestra el mismo análisis para los riesgos de **sobreplazo**:

Tabla 5: Asignación de riesgos de sobreplazos

Riesgo de Sobreplazo	Riesgo Retenido	Riesgo Transferido
A- Cambios en las especificaciones de la obra o ampliaciones de la obra.	100%	
H- Plazo contractual original demasiado corto		100%
C- Ineficiente planificación y cronograma		100%
S- Conflictos con el cronograma de los subcontratistas		100%
P- Conflictividad laboral / gremial	50%	50%
U- Demora en la adjudicación del contrato	100%	
G- Escasez de mano de obra		100%
Q- Efectos del clima en actividades de construcción		100%
O- Lentitud en la toma de decisiones del contratante durante todo el	100%	
R- Ineficiente dirección y supervisión de la obra por parte del contratante	100%	
Ñ- Demoras en revisión y aprobación del diseño de la obra	100%	
T- Falta de comunicación y coordinación entre el contratante y las otras	20%	80%

Fuente: Elaboración propia en base al Estudio de Valor por dinero de la UPPL N° 1

5.2 Ponderación de los riesgos retenidos y transferidos

En esta sección se estimará cuánto de la magnitud de sobrecosto y sobreplazo estimado (46% y 28% respectivamente), será retenido, y cuánto transferido, y así calcular el VpD del proyecto.

A modo de recordatorio, en la sección 4.3) del presente informe, se estimó un índice de Importancia para cada una de las principales causas de sobrecosto y sobreplazo identificadas. Luego, en base a este índice se construye un ponderador de modo que la importancia de todas las causas sume 100%⁹.

Con dicho ponderador y la asignación de riesgos presentada en la sección anterior, se puede estimar el porcentaje del sobrecosto y sobreplazo efectivo (46% y 28% respectivamente) que es

⁹ Para mayor detalle ver Guía Metodológica del Comparador Público-Privado para esquemas de Participación Público-Privada en Uruguay.

retenido y transferido. Esto nos permite luego estimar el componente de riesgo del costo del proyecto público de referencia (PPR) y del proyecto PPP, es decir, nos permite estimar el VpD.

El resultado del sobrecosto efectivamente retenido y transferido es el siguiente:

Tabla 6: Ponderación del sobrecosto retenido y transferido

Riesgo de Sobrecosto	Índice de Importancia ¹⁰	Ponderador ¹¹	Riesgo Retenido	Riesgo Transferido	lambda 1	lambda 2 = (1- lambda 1)
E- Información insuficiente y falta supervisión en el diseño	0,54	8,4%	0%	100%	0,0%	8,4%
C- Ineficiente planificación y cronograma	0,53	8,2%		100%	0,0%	8,2%
A- Cambios en las especificaciones de la obra o ampliaciones de la obra.	0,51	7,9%	100%		7,9%	0,0%
F- Baja productividad de la mano de obra	0,47	7,3%		100%	0,0%	7,3%
I- Aumento de precios de los insumos ¹²	0,47	7,3%	90%	10%	6,6%	0,7%
G- Escasez de mano de obra	0,47	7,3%		100%	0,0%	7,3%
M- Errores y discrepancias en los documentos de diseño	0,46	7,1%	0%	100%	0,0%	7,1%
H- Plazo contractual original demasiado corto	0,45	7,0%		100%	0,0%	7,0%
B- Retraso en los pagos de certificados por el contratante	0,44	6,8%		100%	0,0%	6,8%
L- Tipo de licitación (de negociación, de oferta más baja)	0,44	6,8%	100%		6,8%	0,0%
N- Efectos de las condiciones del subsuelo no previstas	0,43	6,7%		100%	0,0%	6,7%
J- Condiciones macroeconómicas	0,42	6,5%		100%	0,0%	6,5%
K- Definiciones inadecuadas de terminaciones importantes o sustanciales.	0,42	6,5%	0%	100%	0,0%	6,5%
D- Cambios en las especificaciones y tipos de materiales	0,41	6,3%		100%	0,0%	6,3%
Total	6,46	100%			21,29%	78,71%

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Estudio de Valor por Dinero de la UPPL N° 1.

¹⁰ El índice de Importancia corresponde a la multiplicación del índice de probabilidad de ocurrencia y el índice de impacto tal como fue expuesto en el capítulo anterior.

¹¹ El ponderador normaliza el índice de Importancia tal que la suma de las ponderaciones sea 100 %.

¹² El 90% de retención se estima de la siguiente manera. El contrato prevé que el estado asume mediante ajuste paramétrico el 100% del riesgo de inflación (IPC) o hasta un 50% de riesgo de inflación y 50% máximo de riesgo de tipo de cambio. Según los datos de los últimos 10 años para el ICC, IPC y TC, éstos representan un 90% de los precios de los insumos en la opción de mayor retención de riesgos (Ver Anexo III).

Los parámetros lambda 1 y lambda 2, corresponden al porcentaje efectivo de la causa que es retenida y transferida respectivamente¹³.

Como se observa en la tabla anterior el porcentaje de sobrecosto que queda retenido bajo la administración pública en el contrato PPP es 21,3% (Lambda 1). Es decir, un 21,3% del total de sobrecosto estimado que era 46% queda retenido. El restante 78,7% es transferido al privado (Lambda 2), y será este quien se hará cargo en caso de que el riesgo ocurra. La lógica subyacente es que cada uno de los agentes (Público y Privado) tiene mayor capacidad para administrar (mitigar) el riesgo asumido.

A continuación se muestra el mismo análisis para los riesgos de sobreplazo:

Tabla 7: Ponderación del sobreplazo retenido y transferido

Riesgo de Sobreplazo	Índice Importancia	Ponderador	Riesgo Retenido	Riesgo Transferido	lambda 1	lambda 2 = (1- lambda 1)
A- Cambios en las especificaciones de la obra o ampliaciones de la obra.	0,58	10,10%	100%		10,10%	0,00%
H- Plazo contractual original demasiado corto	0,58	10%		100%	0%	10%
C-Ineficiente planificación y cronograma	0,51	9%		100%	0%	9%
S- Conflictos con el cronograma de los subcontratistas	0,49	9%		100%	0%	9%
P- Conflictividad laboral / gremial	0,47	8,19%	50%	50%	4,09%	4,09%
U- Demora en la adjudicación del contrato	0,47	8,19%	100%		8,19%	0,00%
G-Escasez de mano de obra	0,47	8%		100%	0%	8%
Q- Efectos del clima en actividades de construcción	0,46	8%		100%	0%	8%
O- Lentitud en la toma de decisiones del contratante durante todo el proceso.	0,46	8,01%	100%		8,01%	0,00%
R- Ineficiente dirección y supervisión de la obra por parte del contratante	0,46	8,01%	100%		8,01%	0,00%
Ñ- Demoras en revisión y aprobación del diseño de la obra	0,45	7,84%	100%		7,84%	0,00%
T- Falta de comunicación y coordinación entre el contratante y las otras partes	0,34	5,92%	20%	80%	1,18%	4,74%
Total	5,74	100%			47,44%	52,56%

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Estudio de Valor por Dinero de la UPPL N° 1.

Para el caso del riesgo de sobreplazo, lo que queda retenido bajo la órbita Pública es un 47,4% del total del riesgo, el 52,6% restante se transfiere. Se puede apreciar que en el caso de sobreplazo el riesgo que retiene el Estado es mayor, y la explicación puede encontrarse claramente en las causas que generan cada uno de los riesgos. Según la opinión volcada por los

¹³ Para mayor detalle ver Guía Metodológica del Comparador Público-Privado para esquemas de Participación Público-Privada en Uruguay.

expertos en el Taller de la UPPL N° 1, las causas del riesgo de sobreplazo están en muchos casos ocasionadas por decisiones discrecionales y procesos que están bajo la órbita pública.

6 ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO PPR

El costo del proyecto PPR está compuesto por la suma de:

- Costo base.
- Costos de los riesgos retenidos y transferidos.

6.1 Costo Base

Del estudio de pre factibilidad realizado para este proyecto se estimaron los siguientes costos iniciales, y gastos de operación que componen el costo base del proyecto durante 14 años. El monto de inversión inicial se computa para esta evaluación con LLSS y sin IVA debido a que ese es el tratamiento que se da en la evaluación financiera del proyecto de PPP. Dicho monto asciende a UI 524.629.479 (USD 70.944.868).

Tabla 8: Costos de obra inicial

Obras de Infraestructura	TOTAL (USD)	TOTAL (UI)
Inversión sin IVA ni LLSS	55.729.130	429.579.569
LLSS	12.330.774	95.049.910
IVA	12.260.409	94.507.505
Total Costes Iniciales del Proyecto	80.320.313	619.136.984

Fuente: Elaboración propia en base al Estudio de Prefactibilidad

Parámetros monetarios

El tipo de cambio aplicado es¹⁴:

Tabla 9: Relaciones UI - USD

USD / UI	7,39
\$/ UI	5,42
USD / \$	40,08

Fuente: INE y BCU

Parámetros de plazo

A los efectos del estudio de valor por dinero, para poder comparar con el mismo proyecto pero bajo la modalidad de Contrato PPP, se supondrá un horizonte temporal de 14 años, donde los primeros 18 meses corresponden a la etapa de construcción. El resto corresponde a la operación del recinto bajo la modalidad de administración tradicional.

¹⁴ Correspondiente al tipo de cambio y la UI del 15 de junio de 2022.

Financiamiento del proyecto PPR

Se supuso que si el gobierno desea ejecutar el proyecto bajo la modalidad tradicional, debe obtener los recursos para la inversión inicial. Para esto se tomó el supuesto de que el financiamiento obtenido es a través de la emisión de títulos de deuda con amortización total al final del período del proyecto (bullet).

Los costos de financiamiento a través de los títulos de deuda del Estado se determinan en función de la estrategia actual de la Unidad de Gestión de Deuda del Ministerio de Economía y Finanzas.

Se asume el supuesto de una emisión de Bonos en unidades indexadas, con amortización total al final del vencimiento, antes de esto solamente se pagan intereses. La tasa de financiamiento estimada se extrae de la CURVA Uruguay UI para 14 años. A los efectos de calcular dicha tasa se realiza una interpolación lineal usando la Curva de BEVSA y considerando los dos puntos relevantes más cercanos (10 años – 15 años)). La tasa indicada es 3,1906%.

Tabla 10: Tasa de financiamiento del PPR

Bolsa Electrónica de Valores del Uruguay S.A. - CUI		
FECHA	PLAZO	TASA
15/06/2022	10	2,98%
15/06/2022	15	3,24%
INTERPOLACIÓN LINEAL		3,19%

Fuente: BEVSA, <https://web.bevsa.com.uy/CurvasVectorPrecios/CurvasIndices/CUI.aspx>

Esta tasa también se utiliza para actualizar a valor presente los flujos futuros de los componentes de la alternativa PPR y PPP.

Cálculo del costo base

En base a los datos presentados en el Estudio de Prefactibilidad, el valor presente del costo base de la alternativa PPR es:

Tabla 11: Componentes del costo base actualizados a Valor Presente

Partidas	Alternativa PPR (UI)	Alternativa PPR (USD)
Costo Deuda (Amortización)	364.460.951	49.285.515
Costo Deuda (Intereses)	201.273.897	27.217.971
Costo Operación y Mantenimiento	476.990.589	64.502.731
Costo Mantenimiento por Vandalismo	7.181.963	971.206
Total Costo Base	1.049.907.399	141.977.424

Fuente: Elaboración propia en base a datos de estudio de pre-factibilidad

Dada la naturaleza del proyecto, se considera que los ingresos por terceras fuentes son cero.

La tasa de descuento utilizada para actualizar los pagos futuros, es la misma a la que se supuso para el endeudamiento del Estado, 3,19% en unidades indexadas.

6.2 Costos de los riesgos retenidos y transferidos.

En esta sección se calcula el costo del riesgo, tanto retenido como transferido, ya que en esta modalidad de ejecución, todo el riesgo queda bajo la órbita estatal.

Recordemos que el costo total del PPR (CTPPR) se calcula como:

$$CTPPR = CB + CRT + CRR$$

Donde:

CB : Valor presente del costo base del PPR

CRT : Valor presente del costo del riesgo transferido

CRR : Valor presente del costo del riesgo retenido

Asimismo el costo del riesgo de sobre costo (tanto retenido como transferido) se calcula como:

$$CR_{sobre\ costo} = CB \times PO \times RI$$

Donde:

CB : Valor presente del costo base del PPR

$CR_{sobre\ costo}$: Costo del riesgo sobre costo

RI : Impacto que genera sobre el proyecto (en porcentaje)

PO : Probabilidad de ocurrencia del riesgo (en porcentaje)

Por otra parte, el costo del riesgo de sobreplazo se cuantifica como un porcentaje del costo total de la obra de infraestructura en función de la cantidad de días de sobreplazo que se espera tenga por encima del plazo estimado. Para la cuantificación del riesgo de sobreplazo de un proyecto PPP, se deben utilizar los siguientes parámetros: la tasa social de descuento, el valor presente de la inversión inicial y el plazo estimado de ejecución de la inversión. El cálculo matemático es el siguiente:

$$CR_{sobre\ plazo} = ((1 + r_s)^{1/360} - 1) \times CB \times PI \times POR \times RIS$$

Donde:

$CR_{sobre\ plazo}$: Costo del riesgo de sobre plazo del proyecto PPP por día de atraso.

r_s : Tasa social de descuento anual (en porcentaje) definido por OPP en 7,5% en unidades indexadas.

CB : Valor presente del costo base del PPR

POR : Probabilidad de ocurrencia del riesgo de sobre plazo (en porcentaje).

RIS : Impacto del sobre plazo (en porcentaje).

PI : Plazo inicial de ejecución del proyecto bajo análisis (en días).

Como se mencionó en el apartado 4.2, el 100 % de los expertos que participaron del taller de sobre costos y sobre plazos en obras civiles indicaron en su momento que siempre existen sobre costos y sobre plazos, por lo que la probabilidad de ocurrencia tanto para el cálculo del riesgo retenido como del riesgo transferido es 1. En el caso del sobre costo el impacto del riesgo es 46 % con un desvío de 8 %, mientras que para el sobre plazo es de 28 % con un desvío estándar de 10%.

Según las fórmulas expuestas anteriormente y siguiendo la Guía Metodológica del Comparador Público-Privado para esquemas de Participación Público-Privada en Uruguay, los costos totales del sobre costo y sobre plazo son los siguientes:

Tabla 12: Costo total Riesgo de sobre costo

	% Ocurrencia	Impacto	Costo Base(UI)*	Costo del Riesgo (UI)
Sobre costo	100%	46%	984.720.899	452.971.613

Fuente: Elaboración propia. *corresponde al costo en valor presente de la obra inicial, mantenimiento rutinario, mantenimiento por vandalismo y operación.

Tabla 13: Costo total Riesgo de sobre plazo

Variables	Valor
Tasa social de descuento anual	7,50%
Valor presente del costo base de la obra inicial para el PPR (UI)	500.548.347
Probabilidad de ocurrencia del riesgo de sobre plazo	100%
Impacto del sobre plazo	28%
Plazo inicial de ejecución del proyecto (en días)	730
Costo del riesgo de sobre plazo por días de atraso (UI)	20.274.002

Fuente: Elaboración propia

El valor presente del costo total del Proyecto Público de Referencia sería entonces, el costo base más el costo de los dos riesgos:

Tabla 14: Valor presente Costo alternativa PPR

Componentes	Alternativa PPR (UI)	Alternativa PPR USD
Valor Presente Costo Base	1.049.907.399	141.977.424
Costo del Riesgo	473.245.615	63.996.304
Valor presente Costo PPR	1.523.153.014	205.973.728

Fuente: Elaboración propia

7 MEDICIÓN DEL COSTO DEL PROYECTO PPP

El objetivo de esta sección es tener la medición del costo que enfrentará el Estado al tomar la decisión de firmar el Contrato de PPP. El costo de esta alternativa es la suma de:

- El pago por disponibilidad que realizará el Estado durante la vida del contrato con lo que logrará que el privado financie, construya y explote la infraestructura brindando los servicios explicados en el Capítulo 3.
- El valor de los riesgos que quedan retenidos por la Administración Pública.
- Costos de administración el contrato PPP.
- Valor negativo del impuesto a la renta empresarial a ser pagado por la SOE.

7.1 Estructura del Modelo de Negocio

El modelo de negocio definido plantea una interacción entre el Estado y el privado en la realización de tareas asociadas al proyecto, ya que los servicios de Seguridad, Salud y Rehabilitación se mantendrán administrados por el Estado. En el caso del privado, como se definió anteriormente, se encargará de construir y mantener la infraestructura junto con la provisión de servicio de alimentación, mantenimiento, aseo y control de plagas durante la etapa de explotación.

Con este modelo de negocio el Estado busca transferir la administración de ciertos servicios al privado, quien cuenta con más capacidad, lo que se traduce en mayor eficiencia (mejores servicios a menores costos). De esta manera el Estado se concentra en los servicios claves que tiene un centro de reclusión, que son controlar y rehabilitar a quienes cometen crímenes en la sociedad, dejando de gastar recursos y tiempo en planificar y realizar tareas que no hacen a su rol esencial.

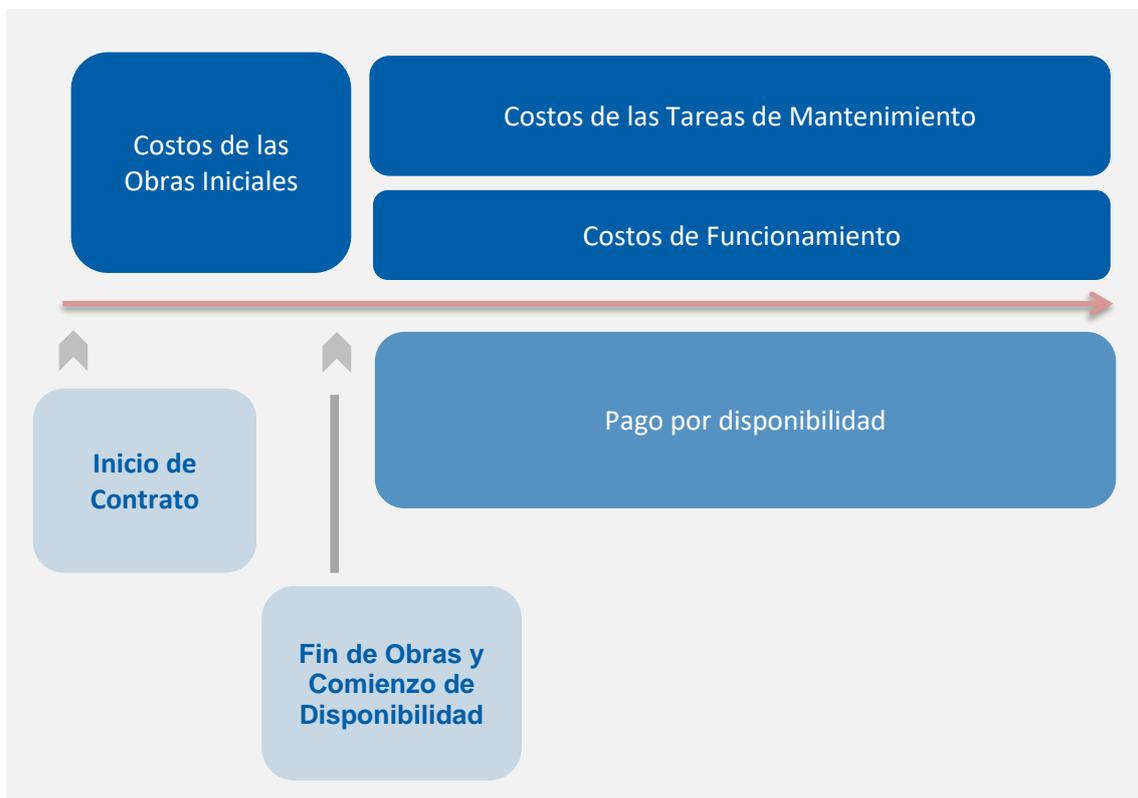
A continuación se definen algunas variables claves que determinan las características del modelo de negocio:

- **Plazo del contrato:** El mismo está definido en 14 años, de los cuales 18 meses son el periodo de construcción que incluye la realización del proyecto ejecutivo y trámites previos al inicio de obra.
- **Mecanismo de pago:** Como retribución por la inversión realizada el contratista recibirá ingresos de cuatro tipos, que estarán sujetos a ciertos requisitos y situaciones particulares.
 1. **Pago por disponibilidad:** Es un pago fijo trimestral en UI que estará sujeto a la disponibilidad del servicio contratado. Es decir, el Estado pagará el total de la cuota fija trimestral si el privado cumple con sus obligaciones estipuladas en el contrato, básicamente si los niveles de los servicios están al nivel acordado. Los pagos comenzarán después de obtenida la Puesta en Servicio Definitiva de la

Obra y finalizará en el trimestre de pago que se extinga el Contrato. El pago por disponibilidad será la variable de adjudicación de la licitación.

2. Pagos por sobrepoblación: Es un pago por día por interno que exceda la capacidad de diseño hasta un máximo de 120%.
3. Pagos por comidas extra: Este pago se realiza si las comidas servidas superan la cantidad especificada en el contrato, es un pago extra por cada comida de más en cada trimestre.
4. Pago por obras adicionales: Se le pagará extra por obras adicionales que pueda solicitar la administración o en caso de que las roturas por vandalismo excedan el fondo de aportes del privado así dispuesto a tales efectos.

Ilustración 1. Ciclo de vida del contrato



Fuente: Elaboración propia

7.2 Análisis Económico-Financiero

El modelo económico-financiero que se presenta a continuación simula y sistematiza la perspectiva de evaluación del Contratista frente a este proyecto PPP, determinando las condiciones financieras para que el proyecto sometido a evaluación sea viable. El modelo de

evaluación está basado en el cálculo de presupuesto de capital y valoración de empresas, que es ampliamente usado en el campo de las finanzas.

El modelo permite calcular la cuantía de los pagos del Estado a la empresa adjudicataria que permitan viabilizar financieramente el esquema descrito. Este pago se dimensiona de manera tal que se alcancen los siguientes objetivos:

- a. Cubrir los costos de operación y mantenimiento, gastos fiscales, así como las reposiciones durante el periodo de explotación.
- b. Hacer frente al servicio de la deuda, en un plazo máximo determinado, y cumpliendo con unos ratios mínimos de cobertura del servicio de la deuda de 1,20.
- c. Obtener una rentabilidad mínima de los capitales aportados por los socios en el entorno del 8,58%.

Todos los parámetros del modelo financiero son explicados con detalle en el estudio de evaluación financiera del proyecto.

En base este modelo financiero se estimó el siguiente pago por disponibilidad anual.

Tabla 15: Pago por disponibilidad estimado bajo la alternativa PPP

Pago por disponibilidad anual en etapa de operación	
USD	Uis
17.261.969	127.650.360

Fuente: Estudio de Evaluación financiera de la Construcción de nuevo centro de rehabilitación con tres nuevas unidades para PPLs de SMA

El pago por disponibilidad trimestral en UI, sería de 31.912.590.

Dado que la construcción demora 18 meses, el privado comienza a cobrar el PPD anual completo a partir del tercer año de ejecución del contrato, sin embargo recibirá un PPD parcial por el periodo de tiempo en el que esté en funcionamiento el proyecto en el segundo año de contrato.

El valor presente de los pagos por disponibilidad durante los 14 años, descontado a la tasa indicada (3,19%), da un total de UI 1.239.748.186 (equivalente a USD 167.649.313).

Los costos de administración del contrato PPP, fueron incluidos en el flujo de fondos de dicha alternativa, definido por el modelo de negocio preestablecido, por lo que se refleja en el pago por disponibilidad solicitado.

El pago del Impuesto a la Renta de Actividades Empresariales (IRAE) por parte de la Sociedad de Objeto Exclusivo debe ser descontado del costo para la administración pública de la PPP ya que éste representa un ingreso para el estado. El Valor Presente de los pagos de IRAE durante los 14 años de contrato es de UI 47.099.299 (USD 6.369.168).

7.3 Cálculo del costo total de la alternativa PPP

El costo total de la alternativa PPP será cuantificado por los siguientes elementos:

- a) Costo del Riesgo retenido (+)
- b) Pagos por disponibilidad por la construcción, mantenimiento y la operación de la infraestructura (+)
- c) IRAE pagado por la SOE (-)

Para este estudio no se cuantificarán los pagos adicionales que enfrente el Estado a causa de solicitud de ampliaciones de obras o servicios al contratista. La razón radica en el hecho de que si el estado solicita una ampliación de la obra en la modalidad PPP, la especificación del proyecto PPP diferiría del Proyecto PPR, lo cual distorsionaría el cálculo de valor por dinero ya que se estarían comparando obras diferentes. Para solucionar esto debería suponerse que la misma ampliación podría ser solicitada en la modalidad del PPR y cuantificar también en este caso el costo de la obra adicional.

La tasa de descuento utilizada para actualizar los pagos futuros en la alternativa PPP, es la misma a la que se supuso para el endeudamiento del Estado, 3,19% en unidades indexadas, a los efectos de poder comparar la alternativa PPP con la PPR.

7.3.1 Costo del riesgo retenido

El costo del riesgo en la alternativa PPP surge de la tabla que se presenta a continuación. Los valores que componen la tabla son lo que se ha ido presentando a lo largo del informe, incluyendo riesgo retenido y riesgo transferido.

Tabla 16: Estimación del costo de los riesgos retenidos

Sobrecosto	%	UI	USD
Desviación Estándar Sobrecosto	8%		
Media Sobrecosto	46,00%		
Lambda 1 (Retenido)	21,29%		
Lambda 2 (Transferido)	78,71%		
Riesgo Sobrecosto		452.971.613	61.254.681
Riesgo Retenido Sobrecosto		96.422.300	13.039.045
Riesgo Transferido Sobrecosto		356.549.313	48.215.636
Sobreplazo	%	UI	
Desviación Sobreplazo	10,00%		
Media Sobreplazo	28,00%		
Tasa social de descuento (UI)	7,50%		
Lambda 1 (Retenido)	47,44%		
Lambda 2 (Transferido)	52,56%		
Riesgo Sobreplazo		20.274.002	2.741.623
Riesgo Retenido Sobreplazo		9.617.789	1.300.599
Riesgo Transferido Sobreplazo		10.656.213	1.441.024

Sobrecosto	%	UI	USD
Costo Total del Riesgo		473.245.615	63.996.304

Fuente: Elaboración propia

En función de lo anterior el costo del riesgo retenido medido en UI es de 106.040.089 (equivalente a USD 14.339.644), mientras que el correspondiente a riesgo transferido es UI 367.205.526 (equivalente a USD 49.656.660). Por lo tanto el riesgo total en valor presente del proyecto es de UI 473.245.615 (equivalente a USD 63.996.304) tal como se indica en la Tabla 15.

7.3.2 Valor presente del costo ajustado por riesgo de la alternativa PPP

Tomando en cuenta los componentes de costo de la alternativa PPP, el costo de ésta asciende a UI 1.298.688.976, equivalente a USD 175.619.788 tal como se indica en la Tabla 16.

Tabla 17: Costo total de la alternativa PPP

Partidas	Alternativa PPP (UI)	Alternativa PPP (USD)
Valor Presente Oferta (PPD)	1.239.748.186	167.649.313
Riesgo Retenido	106.040.089	14.339.644
Costo Administración Contrato	-	-
IRAE	-47.099.299	-6.369.168
Costo Ajustado PPP	1.298.688.976	175.619.788

Fuente: Elaboración propia

8 RESULTADOS DEL VALOR POR DINERO

8.1 Cálculo del VPD en términos promedios

A modo de resumen, la Tabla 17 muestra el costo total en valor presente de:

- La alternativa PPR ajustada por riesgo
- La alternativa PPP ajustada por riesgo e IRAE
- El Valor Por Dinero promedio

Todos estos valores están expresados tanto en UI como en dólares.

Tabla 18: Valor por Dinero en UI y USD para el proyecto

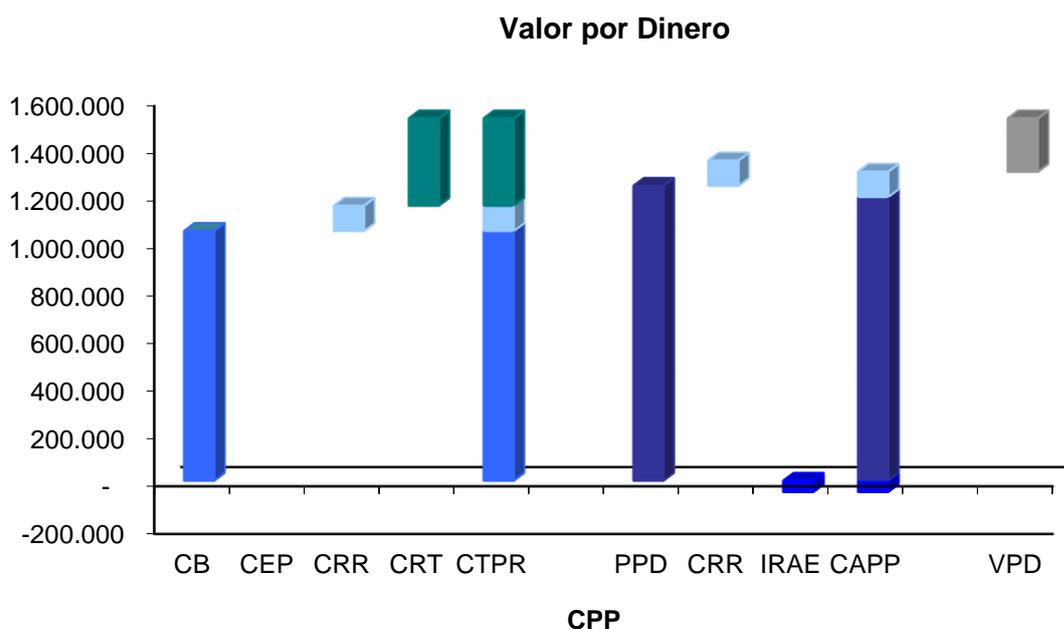
Moneda	Costo Ajustado PPR	Costo Ajustado PPP	Valor por Dinero
UI	1.523.153.014	1.298.688.976	224.464.038
USD	205.973.728	175.619.788	30.353.940

Fuente: Elaboración propia

Como se indica, el proyecto genera valor por dinero positivo encontrándose el mismo en valores promedio en 30,3 millones de dólares para el proyecto.

A modo ilustrativo se muestran los efectos tanto de los riesgos retenidos como transferidos, los pagos por disponibilidad y el costo base de forma de contar con un gráfico del resultado de Valor por Dinero.

Gráfico 1: Esquema ilustrativo de los componentes del Comparador Público Privado



Donde:

CB: Costo Base
CEP: Costo de Espera Pública
ITF: Ingresos por terceras fuentes
CRR: Costo riesgo retenido
CRT: Costo riesgo transferido
IRAE: IRAE pagado por SOE

TPR: Costo total alternativa PPR
PPD: Pago por disponibilidad
CAD: Costo administrativo del contrato PPP
CAPP: Costo total de la alternativa PPP
VPD: Valor por Dinero

Por lo tanto, asumiendo una posición ante el riesgo en términos neutrales, debido a que se supusieron sobrecostos y sobreplazos promedios, ejecutar el proyecto por la Alternativa PPP, en vez de la alternativa PPR, genera Valor por Dinero positivo para el proyecto. Esta magnitud es lo que se ahorra la sociedad en su conjunto debido a un uso más eficiente de los recursos públicos.

Sin embargo, la situación promedio, está exenta de incertidumbre, por lo que es necesario realizar un análisis de sensibilidad ante distintas posiciones frente al riesgo. Es decir, sensibilizar ante una distribución esperada de las variables claves que intervienen en el cálculo del Valor Por Dinero, estas son las variables de sobrecosto y sobreplazo.

De esta manera a continuación se presenta la distribución esperada del Valor por Dinero, dada una variabilidad de los riesgos esperados, por lo tanto esta distribución nos permite colocarnos en distintas posiciones frente al riesgo. Cuanto mayor riesgo espera un agente, más aversión al riesgo tiene, y cuanto menos riesgo espera, más optimista sobre el futuro es este agente, y por tanto más tomador de riesgo. En la sección siguiente analizamos las distintas posiciones frente al riesgo, las cuales generan distintos niveles de VpD.

8.2 VPD con distintas posiciones frente al riesgo

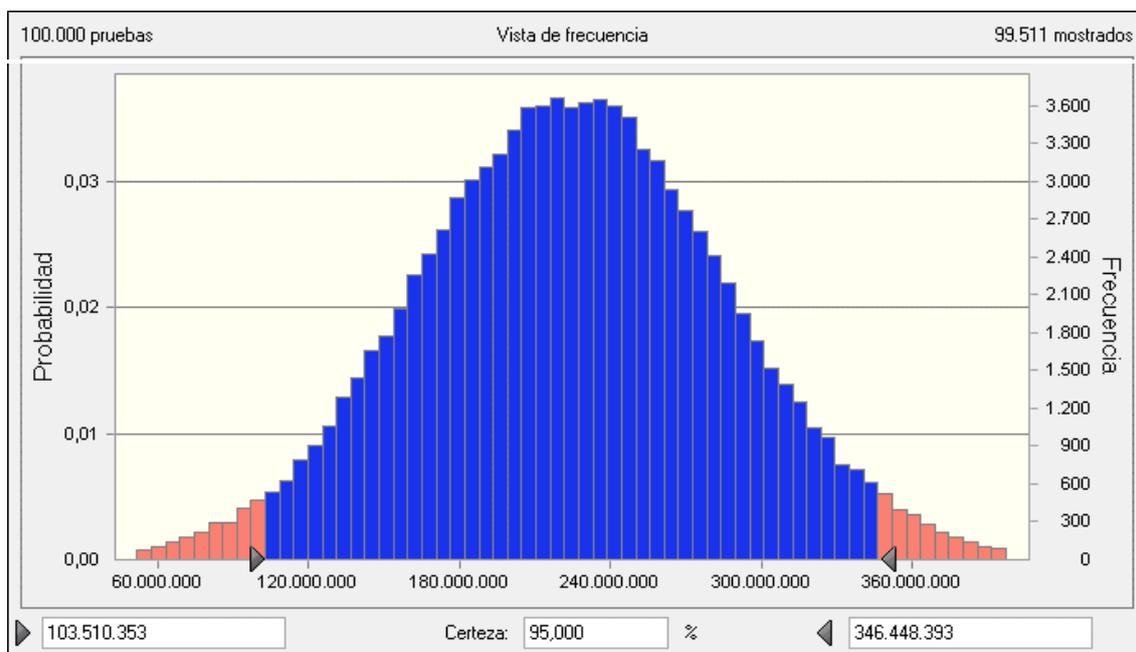
Hasta ahora se ha trabajado con el Valor por Dinero en un escenario bajo certidumbre. Es decir asumiendo que ciertas variables son conocidas con precisión. Sin embargo, en la realidad existe cierto nivel de incertidumbre que debería ser considerado. En particular, variables como el sobrecosto y el sobreplazo se comportan como variables aleatorias. En el escenario bajo certidumbre se consideró, como es usual, el promedio de estos valores, pero esto desconoce el hecho de que en la realidad existen valores que pueden manifestarse y podrían diferir de aquel valor esperado, dependiendo de la desviación estándar de estas variables.

Es así que en esta sección se asignará una distribución simulada al Valor por Dinero dependiendo de las distribuciones estimadas para los sobrecostos y sobreplazos de forma de obtener un panorama probabilístico del Valor por Dinero que nos permita trabajar en un escenario más realista en donde la certeza completa no existe. Además de asignar una probabilidad, se podrá medir el riesgo del VpD mediante indicadores como la desviación estándar o el Valor en el Riesgo (VaR). El primero indicaría cual es la variabilidad del valor por dinero en el caso de que los sobrecostos o sobreplazos tomen valores diferentes a los esperados. El segundo indicador mostraría cual sería el valor por dinero que perdería el Estado en caso de llevar adelante el proyecto por obra pública tradicional y que los sobrecostos y sobreplazos tomen valores extremos.

De esta forma, se tomó el proyecto considerando el escenario probabilístico con las distribuciones de los sobrecostos y los sobreplazos.

Para este escenario se realizaron 100.000 simulaciones de Monte Carlo tomando como base distribuciones normales estimadas para los sobrecostos y sobreplazos con los parámetros de media y desviación estándar presentados en el Capítulo 4.

Gráfico 2: Distribución del Valor por Dinero del proyecto con 95% de confianza



Fuente: Elaboración propia

La distribución de probabilidad del valor por dinero nos muestra que en promedio el mismo es de UI 224.437.157. En esta situación se estaría asumiendo una posición ante el riesgo de sobrecosto y sobreplazo neutral. Si el agente que asume el riesgo es tomador de riesgo, el valor por dinero que espera es el del percentil 0,05 determinado por un valor de UI 103.510.353. Este caso se da en agentes tomadores de riesgo, que tienen una visión más optimista, o menos prudente, de la evolución futura. En el polo opuesto se ubica un agente que es totalmente adverso al riesgo, por lo que espera un futuro más incierto y decide cubrirse ante ese riesgo. En ese extremo el valor por dinero es de UI 346.448.393 (percentil 0,95). La explicación radica en que un agente más adverso al riesgo espera sobrecostos y sobreplazos mayores a los promedio, por lo que la parte de este riesgo que es transferida es mayor, ahorrando mayores recursos con la transferencia de riesgo posibilitada por elegir la alternativa PPP.

Dado que el Estado es un administrador de recursos públicos, asumimos que es adverso, o muy adverso, al riesgo, por lo que ejecutar este proyecto por la alternativa PPP genera para la sociedad un valor por dinero cercano al determinado por el percentil 0,95, es decir, en torno a UI 346.448.393, equivalente a USD 46.849.703.

Tabla 19: Distribución de probabilidad del Valor por Dinero

Percentil	VpD (UI)	VpD (USD)
0,50	224.437.157	30.350.305
0,05	103.510.353	13.997.552
0,95	346.448.393	46.849.703

Fuente: Elaboración propia

9 CONCLUSIONES

A partir de los datos obtenidos se construyó un comparador público privado a efectos de valorar si la construcción y administración de una nueva Cárcel para 1.430 reclusos, bajo la modalidad de ejecución Participación Público Privada (PPP), genera valor por dinero para la sociedad. Para ello se compararon los costos ajustados por riesgos de las alternativas: ejecución total en manos del Estado y PPP. Se concluye que la modalidad de ejecución PPP genera valor por dinero, haciendo un uso más eficiente de los recursos públicos si se elige esta vía en oposición a la modalidad de ejecución pública tradicional.

Para obtener los cálculos de ambas alternativas fue necesario valorar los costos asociados a riesgos de sobrecosto y sobreplazo. Para esta tarea se tomaron los resultados de sobrecostos y sobreplazos del taller de obras civiles para el proyecto de PPP Unidad de Personas Privadas de Libertad N° 1 donde se obtuvo una estimación de sobrecostos y sobreplazos esperados en la construcción de recintos penitenciarios. De dicho taller se obtuvo la distribución del sobrecosto y sobreplazo estimándose en 46% y 28% respectivamente.

Una vez obtenidos los datos de sobrecosto y sobreplazo esperados para este tipo de proyectos, se tomaron las causas de riesgos indicadas en dicho taller y se realizó junto con MEF una revisión de la asignación de dichos riesgos, si era retenido por la Administración Pública o era transferido al agente privado, suponiéndose el proyecto se ejecuta bajo la modalidad de Contrato Público Privado durante 14 años. Como resultado, del total de riesgo de sobrecosto, el 21,29% del riesgo total de sobrecosto queda retenido bajo la órbita pública y el 78,71% restante es transferido al privado. Para el caso del sobreplazo, el 47,44% es retenido, transfiriéndose el 52,56% restante.

Además se tomaron los montos estimados de inversión inicial, costos de operación y de mantenimiento del estudio de prefactibilidad técnica, económica y ambiental elaborado por el Ministerio del Interior y el valor de los pagos por disponibilidad del estudio de evaluación financiera del proyecto. Con estos parámetros y los de riesgos definidos, se calculó el costo total del proyecto (14 años) ajustado por riesgos para las dos modalidades de ejecución, alternativa 100% pública (PPR) y alternativa Participación Público Privado (PPP).

El costo, en valor presente, del PPR se estimó en un valor de UI 1.523.153.014 (equivalente a USD 205.973.728). Por su parte el costo, en valor presente, de la alternativa PPP dio un total de UI 1.298.688.976 (equivalente a USD 175.619.788).

La diferencia de ambos costos, que da un total de UI 224.464.038 (equivalente a USD 30.353.940) es el valor por dinero en promedio que se genera al elegir la opción del Contrato Público Privado, en oposición a la modalidad de ejecución Pública tradicional. Si asumimos una postura del Estado adverso al riesgo, dado que es administrador de recursos públicos, el valor por dinero esperado es cercano a los 46,8 millones de dólares.

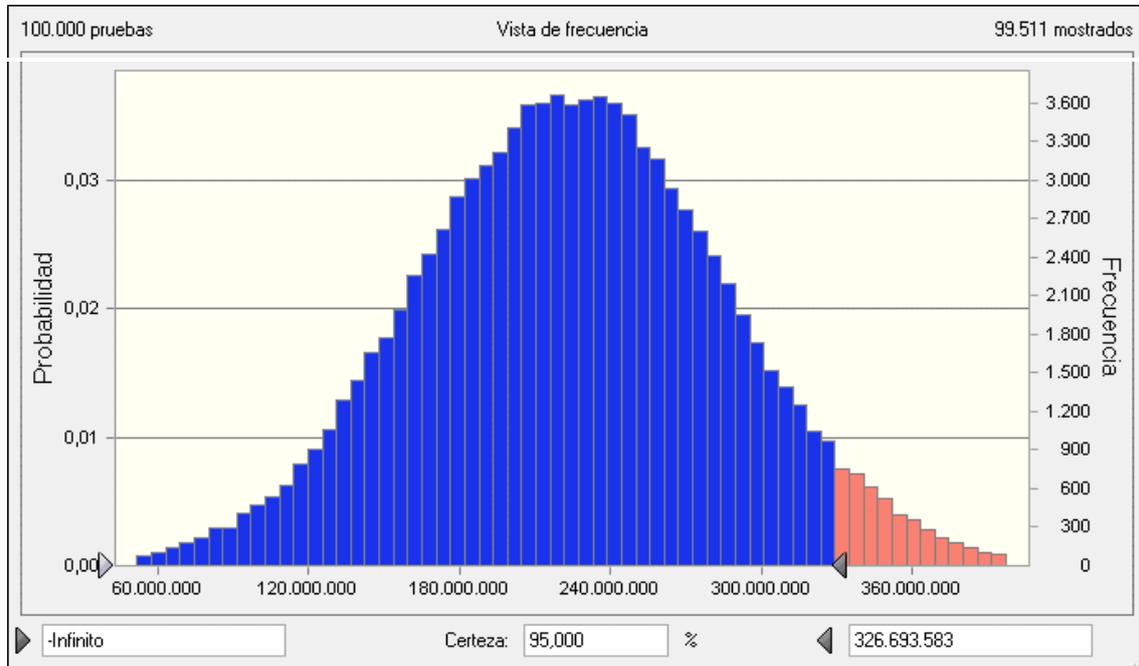
El valor por dinero generado justifica realizar el proyecto a través de la modalidad PPP, el fundamento principal es que el Estado, al elegir esta vía, transfiere una gran cantidad de riesgos a manos del operador privado. La lógica subyacente es que el Estado se queda con los riesgos que puede administrar más eficientemente, dadas su capacidad y dotación, y transfiere al

privado los riesgos que éste puede administrar mejor, dado su expertise. La cuantificación monetaria del valor del riesgo que se transfiere con el contrato se estimó en un promedio de UI 367.205.526 (equivalente a USD 49.656.660). Por su parte el riesgo que retiene el Estado se estimó en un promedio de UI 106.040.089 (equivalente a USD 14.339.644).

ANEXO I – REPORTE DE LA SIMULACIÓN DEL VPD

Se muestra el reporte considerando las distribuciones de sobrecostos y sobreplazos en el proyecto.

Gráfico 3: Función de densidad simulada del VpD dependiendo de los sobrecostos y sobreplazos



Fuente: Elaboración propia en base a 100.000 simulaciones de Monte Carlo tomando la distribución estimada de los sobrecostos y sobreplazos.

Tabla 20: Estadísticos de Resumen

Estadísticos	Valores Previstos (UI)	Percentil	Valores Previstos (UI)
Simulaciones	100,000	0%	-70.081.819
Media	224.437.157	10%	145.370.597
Mediana	224.396.701	20%	172.325.231
Moda	'---	30%	191.876.198
Desviación Estándar	61.751.487	40%	208.722.831
Coef. De Asimetría	0.0089	50%	224.396.381
Curtosis	3.00	60%	240.124.406
Coef. De variabilidad	0,2751	70%	256.560.112
Mínimo	-70.081.819	80%	276.246.388
Máximo	476.828.152	90%	303.769.594
Media del error estándar	195.275	100%	476.828.152

Fuente: Elaboración propia en base a las 100.000 simulaciones de Monte Carlo tomando la distribución estimada de los sobrecostos y sobreplazos.

ANEXO II – TRANSFERENCIA DE RIESGO DE VARIACIÓN DE PRECIOS DE LOS INSUMOS

En la modalidad de ejecución tradicional, el Estado asume el riesgo total de la variación del índice de la Construcción (Var_ICC (1)), entendido por los expertos en el taller de riesgo de sobrecostos y sobreplazos como la variación del precios de los insumos¹⁵, cuando realiza pagos en licitaciones públicas, lo que se denomina pago por ajuste paramétrico.

Por otra parte, para el cálculo del valor por dinero se supuso, según diseño de contrato, que en la modalidad PPP de este proyecto en concreto se pagarían pagos por disponibilidad compuestos por una paramétrica compuesta por IPC y Tipo de Cambio que puede ir en un intervalo entre:

[(Var IPC = 100%; Var TC =0%) ; (Var IPC =50%; Var TC = 50%)]

De esta manera, año a año el Estado pagará según la variación de este nuevo índice paramétrico que será definido en la oferta y se le denominará Índice PPP.

La diferencia entre la variación del ICC y la variación de la paramétrica de ajuste del contrato, es lo que el Estado deja de pagar por el aumento de precio de insumos en sus contratos, al pasar de la modalidad tradicional a la modalidad PPP. Por lo tanto el riesgo transferido es la cuota parte de la variación del índice de Costos de la Construcción que no está incluida en la variación del índice PPP. El riesgo retenido es la cuota parte de la variación del ICC que el Estado sigue pagando en la modalidad PPP.

Para cada año de los últimos 10 se calculó cuanto hubiese sido el riesgo transferido si se hubiese pagado con la modalidad de variación índice PPP. Para ello se tomaron dos soluciones de esquina:

1. Índice PPP = 100% * IPC
2. Índice PPP = 50% * IPC + 50% * TC

Mientras la opción 1 en promedio de los últimos 10 años muestra una transferencia de riesgo precio al privado de 11,16%, la opción 2 transfiere en promedio en los últimos 10 años 9,55%. Por tanto a los efectos de este estudio se toma un criterio conservador y se considera la opción 2 transfiriendo 9,55% del riesgo de precio y reteniendo por parte de la Administración 90,45%.

¹⁵ El índice de Costos de Costos de la Construcción (ICC) incluye variación del precio de los materiales y de la mano de obra.

En las tablas siguientes se expresan los cálculos de ambas opciones:

Período: 2011 - 2021									Ponderador de oferta TC	0%
Índice PPP Solución 1									Ponderador de Oferta UI	100%
AÑO	ICC	IPC	TC	Var_ICC (1)	Var_IPC	Var_TC	Var_IPPP (2)	(1) - (2) = (3)	Riesgo transferido (3) / (1)	
2011	327,88	108,6	19,97							
2012	377,66	116,72	19,304	15,18%	7,48%	-3,34%	7,48%	7,71%	50,75%	
2013	420,84	126,67	21,363	11,43%	8,52%	10,67%	8,52%	2,91%	25,44%	
2014	471,89	137,13	24,107	12,13%	8,26%	12,84%	8,26%	3,87%	31,93%	
2015	530,94	150,07	29,78	12,51%	9,44%	23,53%	9,44%	3,08%	24,59%	
2016	573,59	162,23	28,837	8,03%	8,10%	-3,17%	8,10%	-0,07%	-0,87%	
2017	617,98	172,86	28,88	7,74%	6,55%	0,15%	6,55%	1,19%	15,33%	
2018	662,41	186,62	32,214	7,19%	7,96%	11,54%	7,96%	-0,77%	-10,72%	
2019	710,63	203,02	37,585	7,28%	8,79%	16,67%	8,79%	-1,51%	-20,72%	
2020	771,48	222,13	42,396	8,56%	9,41%	12,80%	9,41%	-0,85%	-9,93%	
2021	836,68	239,81	44,325	8,45%	7,96%	4,55%	7,96%	0,49%	5,82%	
Promedio										11,16%

Período: 2011 - 2021									Ponderador de oferta TC	50%
Índice PPP Solución 1									Ponderador de Oferta UI	50%
AÑO	ICC	IPC	TC	Var_ICC (1)	Var_IPC	Var_TC	Var_IPPP (2)	(1) - (2) = (3)	Riesgo transferido (3) / (1)	
2011	327,88	108,6	19,97							
2012	377,66	116,72	19,304	15,18%	7,48%	-3,34%	2,07%	13,11%	86,36%	
2013	420,84	126,67	21,363	11,43%	8,52%	10,67%	9,60%	1,84%	16,08%	
2014	471,89	137,13	24,107	12,13%	8,26%	12,84%	10,55%	1,58%	13,02%	
2015	530,94	150,07	29,78	12,51%	9,44%	23,53%	16,48%	-3,97%	-31,73%	
2016	573,59	162,23	28,837	8,03%	8,10%	-3,17%	2,47%	5,56%	69,27%	
2017	617,98	172,86	28,88	7,74%	6,55%	0,15%	3,35%	4,39%	56,70%	
2018	662,41	186,62	32,214	7,19%	7,96%	11,54%	9,75%	-2,56%	-35,64%	
2019	710,63	203,02	37,585	7,28%	8,79%	16,67%	12,73%	-5,45%	-74,88%	
2020	771,48	222,13	42,396	8,56%	9,41%	12,80%	11,11%	-2,54%	-29,71%	
2021	836,68	239,81	44,325	8,45%	7,96%	4,55%	6,25%	2,20%	25,99%	
Promedio										9,55%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE)