

DOCUMENTO DE EVALUACIÓN  
“CIRCUITO 1: RUTAS 12, 54, 55, 57 Y BY PASS A CIUDAD DE  
CARMELO”



**PARTE 1: Informe de Evaluación Financiera**

**Equipo Técnico:**

- Coordinador del estudio: Ec. Adrián Risso, Gerente de Evaluación de Proyectos, Corporación Nacional para el Desarrollo.
- Ec. Franco De Crescenzo, Asistente, Corporación Nacional para el Desarrollo.
- Ing. Hugo Monteverde, Coordinador Técnico, Corporación Nacional para el Desarrollo.
- Catherine Barzi, Auxiliar, Corporación Nacional para el Desarrollo.

## TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO .....	3
2	CONTEXTO Y METODOLOGÍA.....	5
3	ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL MODELO ECONÓMICO FINANCIERO .....	6
4	INPUTS Y PARÁMETROS .....	8
4.1	PARÁMETROS GENERALES.....	8
4.2	PARÁMETROS DE FINANCIAMIENTO .....	9
4.3	PARÁMETROS FISCALES.....	10
4.3.1	Supuestos Parámetros Línea de Crédito Financiamiento IVA.....	10
4.3.2	Supuestos Parámetros de Depreciación .....	11
4.4	COSTO DE LOS FONDOS PROPIOS .....	11
4.5	COSTOS DE OPERACIÓN.....	12
4.6	SUPUESTOS FLUJO VEHICULAR .....	13
4.7	VALOR DEL PEAJE SOMBRA .....	14
5	ANÁLISIS FINANCIERO DE LOS RESULTADOS.....	16
5.1	INVERSIONES INICIALES.....	17
5.2	COSTOS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO .....	17
5.3	COSTOS DE MANTENIMIENTO MAYOR.....	19
5.4	COSTOS DE OPERACIÓN.....	21
5.5	FINANCIAMIENTO.....	22
5.6	PAGOS DEL ESTADO.....	24
5.7	RESULTADOS PARA TODAS LAS ALTERNATIVAS.....	27
5.8	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	27
6	CONCLUSIONES .....	30
7	ANEXO 1: FLUJO DE FONDOS 16 PPD .....	32
8	ANEXO 1: FLUJO DE FONDOS 18 PPD .....	33

# 1 RESUMEN EJECUTIVO

En esta primera parte del Documento de Evaluación se procedió a realizar la evaluación financiera del proyecto “Circuito 1: Corredor Vial Rutas 12, 54, 55, 57 y By Pass a la Ciudad de Carmelo” en base a la alternativa A11 que surge del estudio de prefactibilidad correspondiente y que muestra una rentabilidad social mayor al 7,5% aun cuando los costos de agencia aumentan en un 20%.

La evaluación financiera realizada aquí tiene por objeto estimar los pagos por disponibilidad que la administración pública contratante le debería pagar a un inversor privado para que éste lleve adelante el proyecto. Para esto se realizó un modelo financiero basado en una serie de supuestos dentro de los cuales se destacan que el porcentaje de la inversión a financiar es del 70%, la tasa de interés de un financiamiento mixto es de 6,94% y la tasa de rentabilidad exigida es del 10,76% de acuerdo a los parámetros estimados en el marco de un modelo CAPM.

El proyecto fue desarrollado a nivel de dos escenarios básicos a los cuales se les realizó una serie de sensibilizaciones para obtener algunas conclusiones sobre el costo para la administración pública en términos de pagos por disponibilidad y las variaciones de éste.

Los montos de inversión inicial, para las alternativas técnicas de solución a realizarse en los 2 o 4 primeros años de la evaluación, se estimaron en USD 51,6 millones y USD 58,8 millones respectivamente con un intervalo de +- 20% entre un promedio de USD 47,1 millones y USD 70,6 millones para las obras en los primeros 4 años mientras que para las obras en los dos primeros años el monto oscila entre USD 41,3 millones y USD 61,9 millones.

En primer lugar, se compararon dos escenarios básicos (aplicando la alternativa A11 del estudio de prefactibilidad) en los cuales el inversor recibe una serie de 16 pagos por disponibilidad empezando en el quinto año del proyecto y un escenario en el cual el inversor recibe 18 pagos por disponibilidad a partir del tercer año del proyecto. Bajo estos escenarios se concluye que los 16 pagos implican al estado un desembolso anual promedio de USD 18,49 millones (UI 169,92 millones) representando un desembolso total al final de los 20 años del proyecto de USD 295,85 millones (UI 2.718,87 millones). Por su parte, los 18 pagos involucran un desembolso promedio anual de USD 14,87 millones (UI 136,66 millones) y un desembolso total al final del proyecto de USD 267,65 millones (UI 2.459,71 millones). Tanto a nivel de pago anual como a nivel de pago total durante todo el proyecto, el escenario de 18 pagos es el más económico para el estado asegurando la misma rentabilidad al inversor. Estas diferencias se mantienen cuando se asumen incrementos del 10% y 20% a los costos de las obras iniciales, costos de mantenimiento mayor y mantenimiento rutinario. Es decir, en todos estos escenarios los 18 pagos siguen siendo más convenientes.

En segundo lugar, se analizaron escenarios en los cuales las inversiones de los puentes se adelantaban al inicio del proyecto. En este caso los pagos por disponibilidad deben aumentar para mantener la rentabilidad del proyecto. En el caso de los 18 pagos se debería considerar un pago promedio anual de USD 15,44 millones (UI 141,89 millones), representando para el estado un 3,8% más de costo respecto al escenario en el que no se adelantan puentes.

En tercer lugar, un aumento de los costos de agencia de un 10% y 20% respecto al escenario de adelanto de puentes y 18 pagos implican un pago por disponibilidad promedio anual de USD 16,48 millones (UI 151,45 millones) y USD 17,75 millones (UI 163,12 millones) respectivamente.

Finalmente, se sensibilizó la tasa de interés del financiamiento asumiendo un aumento de 100 puntos básicos pasando la tasa de interés de 6,94% a 7,94% en el préstamo bancario que es el que está relacionado con el financiamiento de la inversión inicial. Bajo esta sensibilidad, los pagos en los escenarios con adelanto de puentes y 18 pagos serían USD 15,44 millones (UI 141,89 millones), USD 16,49 millones (UI 151,54 millones) y USD 17,76 millones (UI 163,21 millones) para el escenario base de 18 pagos, el escenario que incrementa los costos en 10% y aquel en el que se incrementan en un 20%. Como se puede apreciar las variaciones producidas por este incremento en las tasas son insignificantes o mínimas. El impacto alcanza como máximo un aumento del 0,06%.

**Tabla 1: Selección de principales escenarios (en millones de dólares americanos)**

Escenarios	PPD promedio anual	TOTAL PPD 20 años
<b>A11 16 PPD (base)</b>	18,49	<b>295,85</b>
<b>A11 18 PPD (base)</b>	14,87	<b>267,65</b>
<b>A11 16 PPD (adelanto de puentes)</b>	19,53	<b>312,42</b>
<b>A11 18 PPD (adelanto de puentes)</b>	15,44	<b>277,84</b>
<b>A11 18 PPD (adelanto de puentes) + 10% OI/MM/MR</b>	16,48	<b>296,58</b>
<b>A11 18 PPD (adelanto de puentes) + 20% OI/MM/MR</b>	17,75	<b>319,56</b>
<b>A11 18 PPD (adelanto de puentes &amp; tasa de interés + 1%)</b>	15,44	<b>277,97</b>
<b>A11 18 PPD (adelanto de puentes &amp; tasa de interés + 1%) + 10% OI/MM/MR</b>	16,49	<b>296,73</b>
<b>A11 18 PPD (adelanto de puentes &amp; tasa de interés + 1%) + 20% OI/MM/MR</b>	17,76	<b>319,72</b>

## 2 CONTEXTO Y METODOLOGÍA

La Modelación Económico-Financiera (MEF) que se presenta a continuación, ha sido orientada a la evaluación del proyecto “Circuito 1: Corredor Vial Rutas 12, 54, 55, 57 y By Pass a la Ciudad de Carmelo”.

Este modelo evalúa un proyecto de infraestructura bajo contrato de Participación Público Privada en una perspectiva de Project Finance, donde el financiamiento de las inversiones y explotación del proyecto se basa en los recursos generados por el mismo. En estos proyectos, la propiedad del activo principal reside en el Estado y no en el contratista, quien únicamente cuenta con el derecho a percibir los flujos que produzca el proyecto. Por lo mismo, el destino del proyecto depende de los flujos de caja que el proyecto pueda generar durante un periodo determinado. Cabe señalar que este enfoque difiere de la evaluación de proyectos de otros sectores (industrial, inmobiliario, turístico), donde la orientación de finanzas corporativas (corporate finance) es predominante y donde los activos de los proyectos pueden ser fundamentales como prenda o garantía para incrementar la bancabilidad de dichos proyectos.

El proyecto está determinado por un conjunto de obras iniciales de puesta a punto para mejorar los tramos delimitados del corredor vial desde su estado actual a uno que cumpla con los estándares de calidad y servicios definidos en el marco del Contrato PPP.

De la misma forma, deben realizarse trabajos de mantenimiento rutinario desde el momento en que sean entregados los distintos tramos del proyecto por parte del contratante al contratista, y mantenimiento mayor o periódico de la infraestructura a lo largo de la vigencia del contrato.

El modelo permite, calcular los pagos por disponibilidad por concepto de inversión y mantenimiento rutinario, de tal forma que éstos pagos más los ingresos por tarifa sombra (relacionados a las actividades de mantenimiento mayor y costos de operación) permitan el pago de la deuda contraída por el contratista para desarrollar las obras, cubrir sus costos de mantenimiento y operación, y brindarle una remuneración exigida al capital inicial colocado (equity). En este proyecto no se recurrirá al peaje real cobrado a los usuarios como fuente de ingresos del proyecto.

### 3 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DEL MODELO ECONÓMICO FINANCIERO

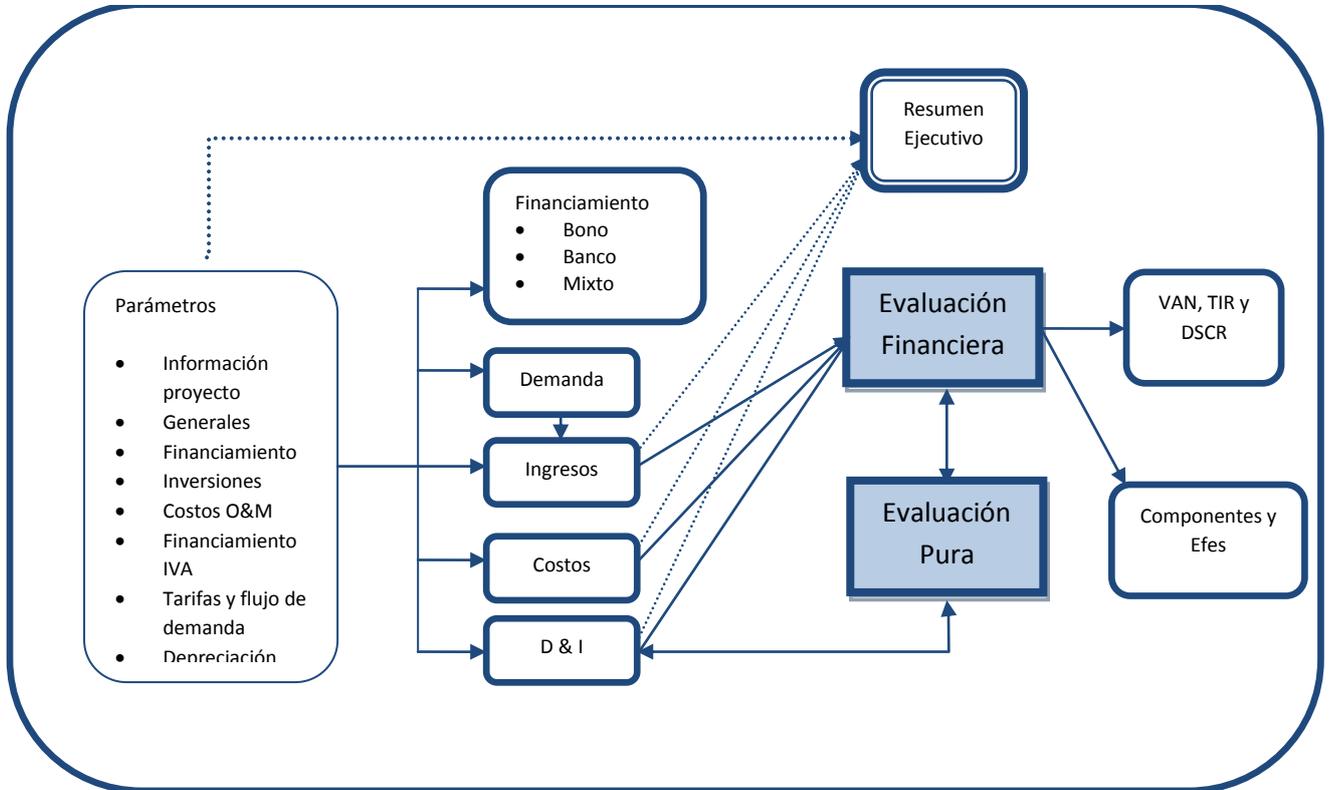
El modelo económico financiero diseñado para la evaluación del Proyecto, presenta las siguientes características:

- Está desarrollado en plataforma Excel, que es una herramienta manejada masivamente, por lo que será posible compartir información entre las partes interesadas.
- Está absolutamente parametrizado, de tal manera que la mayor parte del modelo puede ser operado desde la hoja “Parámetros” que será descrita más adelante, y en la que se podrán modificar las principales variables.
- El modelo cuenta con subrutinas que automatizan la simulación de distintos escenarios y con menús descolgantes para facilitar el ingreso de algunas variables del modelo y a la vez evitar la adopción de supuestos incorrectos que puedan afectar su adecuado funcionamiento.
- El archivo Excel que contiene el modelo, consta de varias hojas vinculadas entre sí, donde el ingreso de la mayor parte de la información se realiza a través de la hoja “Parámetros”, con lo cual el manejo y control del modelo es sumamente sencillo, pues todo el resto de las hojas que lo componen son de resultados o cálculos intermedios.
- El modelo está diseñado de tal manera que no contiene macros ya que los cálculos se realizan de manera endógena y el usuario debe remitirse solamente a modificar los parámetros establecidos de acuerdo a los requerimientos del proyecto.
- El proyecto puede ser evaluado en unidades indexadas (UI) o dólares americanos (USD).

El modelo económico-financiero está constituido por quince planillas u hojas, las cuales permiten realizar, como se mencionó anteriormente, los cálculos a través de fórmulas basadas en funciones del programa Excel.

En la Ilustración 1 se presenta la lógica del modelo, y la relación entre cada una de las hojas o planillas que conforman el núcleo del mismo y que permiten efectuar la evaluación financiera del proyecto:

Ilustración 1: Estructura General del Modelo Económico Financiero



## 4 INPUTS Y PARÁMETROS

En lo que sigue, se presentan los supuestos utilizados para la modelación del Proyecto. Al modelo se ha incorporado información recabada respecto de costos de inversión en reconstrucción y rehabilitación de las obras de infraestructura vial para las rutas 12, 54, 55, 57 y By Pass de Carmelo, costos de mantenimiento rutinario y mayor, costos de operación, vector tarifario y tarifas por categoría de vehículo para el caso de la tarifa sombra, y el tráfico promedio diario anual asignado a los puestos de conteo de las rutas que conforman el proyecto. Además, se ha considerado para la modelación, parámetros financieros que son usualmente utilizados en este tipo de proyectos de contratos PPP.

### 4.1 PARÁMETROS GENERALES

Dentro de la sección “Parámetros Generales” se han considerado para efectos de la modelación los siguientes supuestos:

La evaluación se realiza en unidades indexadas (UI) para evitar los efectos de la inflación, por lo que se evalúa a precios constantes. Sin embargo, los valores de los parámetros y los resultados de la modelización son presentados en dólares americanos con fines de mayor claridad expositiva.

Tabla 2: Supuestos Parámetros Generales

Parámetros	Valor	Dólares
Moneda de la Evaluación	Dólares	
Tipo de Cambio \$Uruguayo/Dólar	29,50	
Tipo de Cambio \$Uruguayo/UI	3,21	
Dólar/UI	9,19	
IVA	22,00%	
Impuesto a las Utilidades	25,00%	
ROE Inversionista	10,76%	
Plazo de Explotación del Proyecto (Años)	16	
Plazo Reconstrucción y Rehabilitación del Proyecto (Años)	4	
Año de Inicio Reconstrucción y Rehabilitación	2017	
Año de Inicio Explotación	2021	
Capital de Trabajo		3.000.000
Costos Formación Sociedad Concesionaria		50.000
Costos Estudios Iniciales Ingeniería		915.000
Meses del Año	12	
Días del Año	365	
Total Costos Previos del Proyecto		329.400
Boletas de Garantía		
Boleta de Garantía Etapa de Reconstrucción y Rehabilitación (% inversión infra)	10,00%	6.402.106
Costo Anual Boleta de Garantía Etapa de Reconstrucción y Rehabilitación	1,50%	96.032

Boleta de Garantía Etapa de Explotación (% inversión infra)	5,00%	3.201.053
Costo Anual Boleta de Garantía Etapa de Explotación	1,50%	48.016

Se ha supuesto una tasa de descuento para los Pagos por Disponibilidad que asciende a un 4,75% y un equivalente a un 10,00% de las inversiones iniciales para el monto de la boleta de garantía de la etapa de reconstrucción y rehabilitación, y de un 5,00% de las inversiones iniciales para el monto de la boleta de garantía de la etapa de explotación.

## 4.2 PARÁMETROS DE FINANCIAMIENTO

La estructura de la deuda utilizada para las distintas fases es la de un financiamiento de largo plazo a través de distintas fuentes, cuyo repago se realiza a través de cuotas constantes durante un período dado. Si bien el Modelo permite la posibilidad de seleccionar entre tres tipos de financiamiento, crédito bancario, emisión pre-operativa de bonos, y crédito puente más emisión pre-operativa de bonos (financiamiento mixto), se ha seleccionado la última, dado que es la más económica y la que mejor aplica a las características del proyecto donde se reciben los pagos luego de que la obra inicial está terminada y sujeto a estándares.

En relación al financiamiento mixto (crédito puente más emisión de bonos) para el proyecto, se ha supuesto un aporte de capital, al igual que las otras dos alternativas de financiamiento, que cubre el **30,00%** de los requerimientos en relación al monto de obras iniciales, siendo el valor restante financiado con el endeudamiento seleccionado. Además, se ha considerado una cuenta de reserva equivalente a un período, con un rendimiento anual de un 1,00%.

La tasa de costo de emisión de Bonos se supuso en 6,94% (rendimiento de Bonos en UI 20 años + spread del proyecto = 5,44% + 1,5%), con un plazo para el pago de éste de 16 años en el caso de que las obras se ejecuten en 4 años, y de 18 años en caso de que las mismas se ejecuten en 2.

La tasa del crédito bancario de corto plazo también se supuso en 6.94%. En general, la tasa del bono y del préstamo bancario difieren ya que esta última suele ser variable, a los efectos del presente estudio se asumió que la tasa bancaria es igual a la del bono incorporando de esta forma un posible riesgo por la variabilidad de la tasa.

El costo del financiamiento de este tipo de proyectos dependerá del acreedor, del deudor, de la moneda de financiación y de la situación macroeconómica internacional y nacional, por lo que se asume un supuesto conservador para la modelización, principalmente en el caso del costo del financiamiento con Bonos. En el apartado de sensibilidades se analiza cómo repercute en los costos del contrato para el Estado la variación en el costo del financiamiento privado bancario del privado y determinados anticipos de obras.

En la Tabla 3 se presentan los parámetros financieros asumidos en la modelación:

Tabla 3: Supuestos Parámetros Financiamiento Mixto

Parámetro	Valor	Dólares
Equity (capital privado)	30,00%	
Impuestos Especiales de Financiamiento (T&E)	0,00%	
Tasa de crédito bancario corto plazo	6,94%	
Plazo de emisión de bonos	16	
Tasa de crecimiento cupones	0,00%	
Período de Cuenta de Reserva	1	
Rendimiento Anual de la Cuenta de Reserva	1,00%	
Honorarios legales crédito bancario		500.000
Otras comisiones up front		0
Tasa del Bono Stand Alone	6.94%	
Honorarios Legales		400.000
Clasificación de Riesgo Local		30.000
Clasificación de Riesgo Internacional		100.000
Asesorías Demanda, Ingeniería, Seguros		600.000
Comisión Up-Front del Asegurador/Banco		150.000
Comisión de Estructuración	0,10%	
Impresión de Títulos		8.000
Avisos Publicación Diario		6.500
Comisión de Colocación	0,20%	
Comisión de Compromiso	0,60%	
<b>Honorarios Agente Administrador</b>		
Durante la reconstrucción y rehabilitación		150.000
Gastos Recurrentes		150.000
<b>Seguros Complementarios</b>		
Completion Bond		
Porcentaje de la Inversión Cubierto	25,00%	
Costo	2,00%	320.105
Stand By Letter		
Porcentaje de la Inversión Cubierto	15,00%	
costo	1,50%	144.047

### 4.3 PARÁMETROS FISCALES

La modelización financiera se realiza suponiendo que el contratista debe enfrentar el costo financiero del IVA en la etapa de construcción. Respecto al IRAE, el mismo es de 22% sobre la base imponible, permitiendo acumular resultados negativos.

#### 4.3.1 Supuestos Parámetros Línea de Crédito Financiamiento IVA

Respecto de los supuestos utilizados para la modelación de la línea de crédito para el financiamiento del IVA, se ha considerado una tasa base del crédito igual a 3,52% (Libor 3 Month + 300 bp = 0,52% + 3,00% = 3,52% según Reuters, una comisión anual anticipada equivalente al 0,15% del monto de IVA a financiar y se ha supuesto además, que la devolución de IVA se efectúa cada 6 meses. En la Tabla 4 se muestran los supuestos antes descritos:

Tabla 4: Supuestos parámetros Línea Crédito Financiamiento IVA

Parámetro	Valor	Monto USD
Tasa Base	3,52%	
Comisión anual anticipada	0,15%	
Comisión por otorgamiento de la línea de crédito		50.000
Meses devolución IVA	6	

### 4.3.2 Supuestos Parámetros de Depreciación

Respecto de la depreciación de las obras, para efectos de la evaluación, ésta se ha supuesto del tipo lineal, con una vida útil de 16 años (período igual a la etapa de explotación del proyecto).

### 4.4 COSTO DE LOS FONDOS PROPIOS

El parámetro de costo del capital propio o equity (ROE del inversionista) utilizado es de 10,76% anual y se calculó en conjunto con técnicos del Ministerio de Economía y Finanzas. Para estimar el mismo se aplicó la metodología del CAPM (Capital Asset Pricing Model) en su versión modificada, tal como se muestra a continuación:

$$r_a = r_f + r_p + \beta(1 + [D/E][1 - t\%])(r_m - r_f)$$

Donde:

- $r_a$  : Tasa de retorno esperada por el contratista
- $r_f$  : Tasa libre de riesgo de la economía. Promedio de la T-20 (o el Treasury con plazo más cercano al proyecto en cuestión) de los últimos 10 años de la serie mensual sacado del sitio de la Reserva Federal de Saint Louis.
- $r_p$  : Spread riesgo país. Promedio del EMBI+ Uy del último año de la serie diaria sacada de Ámbito.
- $D/E$  : Relación deuda-fondos propios que surge del sitio web de Damodarán para proyectos de rutas.<sup>1</sup>
- $t\%$  : Tasa de impuestos IRAE del 25%.
- $r_m$  : Índice rentabilidad activos. Promedio de los retornos del SP 500 - considerando variación de precios + dividendos - de los últimos 10 años de la serie sacada de la web de Damodarán.
- $(r_m - r_f)$  : Premio por el riesgo del portafolio de mercado.

<sup>1</sup> Se obtienen del sitio web de Damodarán <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>

- $\beta$  : Parámetro "beta" desapalancado internacional para el sector de PPP. Para las rutas se tomó el beta de emergentes sector Engineering/Construction" de la web Damodarán.<sup>2</sup>
- Dev. esperada : Devaluación esperada para los próximos 12 meses, que surge de la encuesta de expectativas del BCU.

<b>CAPM nominal USD desapalancado</b>		<b>10,23%</b>
RF		3,83%
RP		2,36%
BETA desapalancado		0,73
RM		9,37%
<b>Beta apalancado</b>		<b>1,18</b>
IRAE		0,25
D/E		0,82
<b>CAPM nominal USD apalancado</b>		<b>12,72%</b>
Inflación Uruguay		8,53%
Devaluación esperada		6,64%
<b>CAPM nominal Uru apalancado</b>		<b>20,21%</b>
<b>CAPM Real UI</b>		<b>10,76%</b>

#### 4.5 COSTOS DE OPERACIÓN

Respecto de los supuestos de costos de operación para cada año a partir del final de las obras iniciales, los gastos de administración y ventas se han estimado en USD 809.405, los costos por servicios contratados en USD 197.199, los gastos de viajes, bancarios, por emisión de títulos de deuda y otros suman USD 125.482. Además, se ha supuesto que estos costos se estiman a lo largo de la vigencia del proyecto a una tasa de crecimiento anual de 1,00% en términos reales. La estimación de estos costos surge de un análisis de los gastos operativos de la Corporación Vial del Uruguay.

El detalle de las partidas de los costos de operación se encuentra en la Tabla 5:

**Tabla 5: Supuestos parámetros Costos de Operación**

Parámetro	Dólares
<b>Gastos de Administración y Ventas</b>	

<sup>2</sup> Se obtienen del sitio web de Damodarán <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>

Parámetro	Dólares
Retribuciones y Cargas Sociales	366.923
Gastos de Comunicación	6.426
Gastos Papelería e Informática	26.316
Gastos de Vehículos	2.838
Seguros	4.090
Gastos de Mantenimiento	2.632
Gastos de Seguridad	182
Otros	400.000
<b>Total Gastos de Administración y Ventas</b>	<b>809.405</b>
<b>Servicios Contratados</b>	
Honorarios Profesionales	95.274
Evaluación Servicio Auxilio	6.925
Otros	95.000
<b>Total Servicios Contratados</b>	<b>197.199</b>
Gastos de Viajes	2.000
Gastos Bancarios	58.974
Gastos por emisión de títulos de deuda	21.047
Otros	43.462
<b>Total Costos Operativos</b>	<b>1.132.086</b>
Tasa de Crecimiento real Costos de Operación	2,00%

#### 4.6 SUPUESTOS FLUJO VEHICULAR

El Modelo Económico Financiero incorpora la demanda por flujo vehicular de acuerdo a los siguientes puestos de conteo. Cada puesto de conteo computa los niveles de tránsito para la cantidad de kms que se indican en la Tabla 6.

Tabla 6: Puestos de conteo: Ubicación, años y kilómetros asignados

Longitud				
Puesto Nº	By Pass Carmelo			
1	By Pass Carmelo	5,50	Años de pago	En progresiva
	Total km a aplicar:	5,50	16	5,00
Puesto Nº	Ruta 12			
2	263	2,75	Años de pago	En abcisa
	264	17,08		
	265 -A	6,27		

	Total km a aplicar:	26,10	16	13,00
<b>3</b>	265 -B	16,59	Años de pago	En abcisa
	266	23,97		
	Total km a aplicar:	40,56	16	46,00
<b>4</b>	267	11,67	Años de pago	En abcisa
	268	28,03		
	Total km a aplicar:	39,70	16	86,00
<b>Puesto Nº Ruta 54</b>				
<b>5</b>	489	4,21	Años de pago	En abcisa
	490	10,91		
	491	26,95		
	492	17,45		
	Total km a aplicar:	59,52	16	33,00
<b>Puesto Nº Ruta 55</b>				
<b>6</b>	493	25,79	Años de pago	En abcisa
	667	5,31		
	Total km a aplicar:	31,10	16	16,00
<b>Puesto Nº Ruta 57</b>				
<b>7</b>	501	19,74		En abcisa
	502 (la mitad)	10,60	Años de pago	
	Total km a aplicar:	30,34	16	15,00
<b>8</b>	502 (la mitad)	10,60		En abcisa
	503	17,02	Años de pago	
	Total km a aplicar:	27,62	16	44,00

Estos flujos vehiculares son el input necesario para calcular los ingresos por tarifa sombra.

#### 4.7 VALOR DEL PEAJE SOMBRA

Para el caso del ingreso por peaje sombra el Modelo permite calcular un peaje sombra endógeno por km recorrido. El mismo es endógeno al monto de las obras de mantenimiento mayor. Para calcular el valor del peaje sombra se suma a valor presente el monto total de las obras de mantenimiento mayor que se iguala al monto total a valor presente de los ingresos por peaje sombra en función del flujo vehicular por tramo. Esta igualación de valor presente se logra resolviendo la ecuación que determina un valor único de peaje sombra.

Para cada especificación distinta de costos de mantenimiento mayor se obtiene un valor endógeno de peaje sombra.

La lógica de este mecanismo es que el costo de mantenimiento mayor de la ruta esté directamente asociado a la demanda de tránsito que enfrenta la misma, por esta razón, el peaje sombra que se obtiene es el óptimo que permite pagar los costos de mantenimiento mayor según el tránsito enfrentado.

A su vez, cada categoría de vehículo, según su pesaje, genera un efecto diferente en el deterioro de la ruta, por lo que se supone un vector de precios sombra según categoría de vehículo. En este caso, el numerario es el precio de la categoría ómnibus.

**Tabla 7: Vector tarifario para los peajes sombra**

Tarifa Sombra Endógena	Ómnibus	Camiones Medianos	Camiones Semipesados	Camiones Pesados
<b>Vector Tarifario</b>	<b>1,00</b>	<b>2,18</b>	<b>2,98</b>	<b>2,98</b>

## 5 ANÁLISIS FINANCIERO DE LOS RESULTADOS

El presente análisis se realiza para la Alternativa Técnica definida como A11 incluyendo el By Pass de la Ciudad de Carmelo. Esta alternativa define obras mínimas pero las asocia a un mejor estándar tanto para los pavimentos en carpeta asfáltica como para los pavimentos en tratamientos bituminosos y no contemplan modificaciones geométricas importantes salvo en puntos actualmente conflictivos. Igualmente debido a que es intención de la Administración motivar a que las empresas presenten alternativas superiores tanto a nivel de pavimentos como de trazados geométricos, se analizan dos escenarios de aumentos de costos debido a posibles cambios en las alternativas. Estos escenarios implican aumentos de 10% y 20% en los costos de obra inicial así como otro escenario de aumento de 10% y 20% en el total de costos de obra inicial, mantenimiento rutinario y mantenimiento mayor.

Todos estos escenarios se analizan con dos cronogramas de pago diferentes. El primero a pedido de la Administración Contratante implica pagos a partir del año 2021 y el segundo implica pagos a partir del año 2019. En la Tabla 8 se detallan los dos casos.

Tabla 8: Casos de evaluación financiera

Caso	Descripción
<b>PPD a partir de 2021</b>	Obras iniciales en los tramos existentes en dos años y obras del By Pass en los años tres y cuatro. 16 Pagos por Disponibilidad desde el año 2021 al año 2036.
<b>PPD a partir de 2019</b>	Obras iniciales en los tramos existentes y by pass en dos años. 18 Pagos por Disponibilidad desde el año 2019 al año 2036

Teniendo en cuenta los diferentes escenarios y los cronogramas de pago, la Tabla 9 resume las alternativas a analizar.

Tabla 9: Denominación de alternativas de análisis

Costos	16 PPD	18 PPD
<b>A11</b>	A11 16PPD	A11 18PPD
<b>A11 + 10% *(OI)</b>	A11 + 10% *(OI) 16 PPD	A11 + 10% *(OI) 18 PPD
<b>A11 + 10%*(OI+MM+MR)</b>	A11 + 10%*(OI+MM+MR) 16 PPD	A11 + 10%*(OI+MM+MR) 18 PPD
<b>A11 + 20% *(OI)</b>	A11 + 20% *(OI) 16 PPD	A11 + 20% *(OI) 18 PPD
<b>A11 + 20%*(OI+MM+MR)</b>	A11 + 20%*(OI+MM+MR) 16 PPD	A11 + 20%*(OI+MM+MR) 18 PPD

Los resultados del modelo financiero para estas alternativas serán en términos promedios, es decir, suponiendo que las variables claves como son los precios de las obras, tasas de financiación y otros parámetros relevantes se incluyen en su valor promedio. Sin embargo, posteriormente a presentar los resultados para las dos alternativas en términos promedios, se hará un análisis de sensibilidad a los parámetros claves, para estimar el intervalo esperado de los resultados.

La elección de evaluar financieramente en detalle estas alternativas, y no las ocho presentadas en el estudio de factibilidad, es porque se toma el escenario más conservador a nivel de obras

que aseguran la rentabilidad social exigida sin accidentalidad. Las otras alternativas no aseguran el nivel de rentabilidad social requerido sin accidentalidad con los montos de obras requeridos.

## 5.1 INVERSIONES INICIALES

Respecto a las inversiones necesarias para la construcción y rehabilitación de los tramos del proyecto, se muestran a continuación para cada una, los montos de obras iniciales anuales de acuerdo a los supuestos utilizados.

Tabla 10: Inversiones iniciales A11 (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2017	21.484.158	21.484.158
2018	22.558.582	30.141.510
2019	4.163.048	-
2020	9.995.174	-
<b>TOTAL</b>	<b>58.200.962</b>	<b>51.625.668</b>

Tabla 11: Inversiones iniciales A11+ 10% OI y A11+ 10% OI MM MR (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2017	23.632.573	23.632.573
2018	24.814.440	33.155.661
2019	4.579.353	-
2020	10.994.692	-
<b>TOTAL</b>	<b>64.021.058</b>	<b>56.788.235</b>

Tabla 12: Inversiones iniciales A11+ 20% OI y A11 + 20% OI MM MR (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2017	25.780.989	25.780.989
2018	27.070.298	36.169.812
2019	4.995.658	-
2020	11.994.209	-
<b>TOTAL</b>	<b>69.841.154</b>	<b>61.950.801</b>

## 5.2 COSTOS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO

A continuación se detallan el costo de las obras de mantenimiento rutinario para todo el período del contrato para los diferentes cronogramas de pago y niveles de costos de obra.

Tabla 13: Costos de Mantenimiento Rutinario A11, A11+ 10% OI y A11+ 20% OI (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2019		1.910.313
2020		1.910.313
2021	1.910.313	1.910.313
2022	1.943.653	1.943.653
2023	1.943.653	1.943.653
2024	1.943.653	1.943.653
2025	1.943.653	1.943.653
2026	1.943.653	1.943.653
2027	1.943.653	1.943.653
2028	1.943.653	1.943.653
2029	1.943.653	1.943.653
2030	1.943.653	1.943.653
2031	1.943.653	1.943.653
2032	1.943.653	1.943.653
2033	1.943.653	1.943.653
2034	1.943.653	1.943.653
2035	1.943.653	1.943.653
2036	1.943.653	1.943.653
<b>TOTAL</b>	<b>31.065.105</b>	<b>34.885.731</b>

Tabla 14: Costos de Mantenimiento Rutinario A11 10% OI MM MR (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2019		2.101.345
2020		2.101.345
2021	2.101.345	2.101.345
2022	2.138.018	2.138.018
2023	2.138.018	2.138.018
2024	2.138.018	2.138.018
2025	2.138.018	2.138.018
2026	2.138.018	2.138.018
2027	2.138.018	2.138.018
2028	2.138.018	2.138.018
2029	2.138.018	2.138.018
2030	2.138.018	2.138.018
2031	2.138.018	2.138.018
2032	2.138.018	2.138.018
2033	2.138.018	2.138.018

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2034	2.138.018	2.138.018
2035	2.138.018	2.138.018
2036	2.138.018	2.138.018
<b>TOTAL</b>	<b>34.171.615</b>	<b>38.374.305</b>

Tabla 15: Costos de Mantenimiento Rutinario A11 20% OI MM MR (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2019		2.292.376
2020		2.292.376
2021	2.292.376	2.292.376
2022	2.332.383	2.332.383
2023	2.332.383	2.332.383
2024	2.332.383	2.332.383
2025	2.332.383	2.332.383
2026	2.332.383	2.332.383
2027	2.332.383	2.332.383
2028	2.332.383	2.332.383
2029	2.332.383	2.332.383
2030	2.332.383	2.332.383
2031	2.332.383	2.332.383
2032	2.332.383	2.332.383
2033	2.332.383	2.332.383
2034	2.332.383	2.332.383
2035	2.332.383	2.332.383
2036	2.332.383	2.332.383
<b>TOTAL</b>	<b>37.278.126</b>	<b>41.862.878</b>

### 5.3 COSTOS DE MANTENIMIENTO MAYOR

A continuación se detallan el costo de las obras de mantenimiento mayor para todo el período del contrato para los diferentes cronogramas de pago y niveles de costos de obra.

Tabla 16: Costos de Mantenimiento Mayor A11, A11+ 10% OI y A11+ 20% OI (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2019		2.252.735
2020		501.933
2021	631.790	631.790

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2022	6.512.421	6.512.421
2023	4.872.546	4.872.546
2024	10.588.274	10.588.274
2025	6.501.062	6.501.062
2026	2.623.322	2.623.322
2027	1.145.988	1.145.988
2028	10.616.656	10.616.656
2029	2.340.186	2.340.186
2030	2.961.042	2.961.042
2031	7.266.844	7.266.844
2032	9.316.750	9.316.750
2033	2.623.322	2.623.322
2034	192.258	192.258
2035	2.896.316	2.896.316
2036		
<b>TOTAL</b>	<b>71.088.778</b>	<b>73.843.445</b>

Tabla 17: Costos de Mantenimiento Mayor A11 10% OI MM MR (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2019		2.478.008
2020		552.126
2021	694.969	694.969
2022	7.163.664	7.163.664
2023	5.359.800	5.359.800
2024	11.647.101	11.647.101
2025	7.151.168	7.151.168
2026	2.885.655	2.885.655
2027	1.260.587	1.260.587
2028	11.678.322	11.678.322
2029	2.574.205	2.574.205
2030	3.257.146	3.257.146
2031	7.993.528	7.993.528
2032	10.248.425	10.248.425
2033	2.885.655	2.885.655
2034	211.484	211.484
2035	3.185.948	3.185.948
2036		
<b>TOTAL</b>	<b>78.197.656</b>	<b>81.227.790</b>

Tabla 18: Costos de Mantenimiento Mayor A11 20% OI MM MR (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2019		2.703.282
2020		602.319
2021	758.148	758.148
2022	7.814.906	7.814.906
2023	5.847.055	5.847.055
2024	12.705.929	12.705.929
2025	7.801.275	7.801.275
2026	3.147.987	3.147.987
2027	1.375.186	1.375.186
2028	12.739.987	12.739.987
2029	2.808.223	2.808.223
2030	3.553.250	3.553.250
2031	8.720.213	8.720.213
2032	11.180.100	11.180.100
2033	3.147.987	3.147.987
2034	230.709	230.709
2035	3.475.580	3.475.580
2036		
<b>TOTAL</b>	<b>85.306.534</b>	<b>88.612.135</b>

#### 5.4 COSTOS DE OPERACIÓN

Respecto de los costos de operación, para sus diferentes partidas, éstos se han proyectado a lo largo del horizonte del proyecto en base a valores iniciales obtenidos de la Corporación Vial del Uruguay, y como se mencionó anteriormente, con un crecimiento de 1% anual por encima de la inflación.

Tabla 19: Costos de Operación (USD)

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2019		1.154.841
2020		1.166.390
2021	1.178.053	1.178.053
2022	1.189.834	1.189.834
2023	1.201.732	1.201.732
2024	1.213.750	1.213.750
2025	1.225.887	1.225.887
2026	1.238.146	1.238.146

Año	Cronograma de pago	
	16 PPD	18 PPD
2027	1.250.527	1.250.527
2028	1.263.033	1.263.033
2029	1.275.663	1.275.663
2030	1.288.420	1.288.420
2031	1.301.304	1.301.304
2032	1.314.317	1.314.317
2033	1.327.460	1.327.460
2034	1.340.735	1.340.735
2035	1.354.142	1.354.142
2036	1.367.684	1.367.684
<b>TOTAL</b>	<b>20.330.687</b>	<b>22.651.918</b>

## 5.5 FINANCIAMIENTO

Como se comentó anteriormente, el financiamiento del privado para realizar las obras iniciales y mantener su flujo de negocio durante la vida del contrato se evaluó mediante la modalidad de financiamiento mixto, esto es un crédito puente bancario durante la etapa de Inversión Inicial y posteriormente la emisión de un bono durante la etapa de explotación del proyecto para determinar el repago del préstamo, la ejecución de las obras de mantenimiento rutinario y mayor así como los costos operativos y la ganancia proveniente del aporte de capital.

A continuación se detalla el escenario de financiamiento mixto para ambos cronogramas de pago, siendo más barato el de 18 PPD. Para el sistema de financiamiento mixto se ha estimado un plazo en años iguales a la etapa de explotación para el repago del bono, con una tasa de deuda del 6,94% tanto para el crédito puente bancario como para los bonos. En todos los escenarios se supuso que el privado aporta un 30% de capital propio al inicio (equity). El desarrollo de la deuda, donde se establecen los montos de los intereses, principal y cupón se muestran en las Tablas 20 y 21 solamente correspondiente a la A11 sin aumentos de costos.

Tabla 20: Desarrollo financiamiento mixto ALT. A11 18 PPD (USD)

Año	Stock Fondo Reserva	Intereses Fondo Reserva	Cupón a pagar	Intereses a pagar	Principal a pagar	Saldo Deuda
2018	4.601.281	-	-	-	-	46.950.642
2019	4.601.281	-46.013	4.647.293	3.258.375	1.388.919	45.561.724
2020	4.601.281	-46.013	4.647.293	3.161.984	1.485.310	44.076.414
2021	4.601.281	-46.013	4.647.293	3.058.903	1.588.390	42.488.024
2022	4.601.281	-46.013	4.647.293	2.948.669	1.698.625	40.789.399
2023	4.601.281	-46.013	4.647.293	2.830.784	1.816.509	38.972.890
2024	4.601.281	-46.013	4.647.293	2.704.719	1.942.575	37.030.315
2025	4.601.281	-46.013	4.647.293	2.569.904	2.077.390	34.952.926
2026	4.601.281	-46.013	4.647.293	2.425.733	2.221.560	32.731.365

Año	Stock Fondo Reserva	Intereses Fondo Reserva	Cupón a pagar	Intereses a pagar	Principal a pagar	Saldo Deuda
2027	4.601.281	-46.013	4.647.293	2.271.557	2.375.737	30.355.629
2028	4.601.281	-46.013	4.647.293	2.106.681	2.540.613	27.815.016
2029	4.601.281	-46.013	4.647.293	1.930.362	2.716.931	25.098.085
2030	4.601.281	-46.013	4.647.293	1.741.807	2.905.486	22.192.598
2031	4.601.281	-46.013	4.647.293	1.540.166	3.107.127	19.085.471
2032	4.601.281	-46.013	4.647.293	1.324.532	3.322.762	15.762.710
2033	4.601.281	-46.013	4.647.293	1.093.932	3.553.361	12.209.348
2034	4.601.281	-46.013	4.647.293	847.329	3.799.965	8.409.384
2035	4.601.281	-46.013	4.647.293	583.611	4.063.682	4.345.702
2036	-	-	4.647.293	301.592	4.345.702	-

Tabla 21: Desarrollo financiamiento mixto ALT. A11 16 PPD (USD)

Año	Stock Fondo Reserva	Intereses Fondo Reserva	Cupón a pagar	Intereses a pagar	Principal a pagar	Saldo Deuda
2018						
2019						
2020	6.360.061	-	-	-	-	60.924.057
2021	6.360.061	-63.601	6.423.662	4.228.130	2.195.532	58.728.525
2022	6.360.061	-63.601	6.423.662	4.075.760	2.347.902	56.380.623
2023	6.360.061	-63.601	6.423.662	3.912.815	2.510.846	53.869.777
2024	6.360.061	-63.601	6.423.662	3.738.562	2.685.099	51.184.677
2025	6.360.061	-63.601	6.423.662	3.552.217	2.871.445	48.313.233
2026	6.360.061	-63.601	6.423.662	3.352.938	3.070.723	45.242.509
2027	6.360.061	-63.601	6.423.662	3.139.830	3.283.831	41.958.678
2028	6.360.061	-63.601	6.423.662	2.911.932	3.511.729	38.446.949
2029	6.360.061	-63.601	6.423.662	2.668.218	3.755.443	34.691.505
2030	6.360.061	-63.601	6.423.662	2.407.590	4.016.071	30.675.434
2031	6.360.061	-63.601	6.423.662	2.128.875	4.294.786	26.380.648
2032	6.360.061	-63.601	6.423.662	1.830.817	4.592.845	21.787.803
2033	6.360.061	-63.601	6.423.662	1.512.074	4.911.588	16.876.215
2034	6.360.061	-63.601	6.423.662	1.171.209	5.252.452	11.623.763
2035	6.360.061	-63.601	6.423.662	806.689	5.616.972	6.006.790
2036	-	-	6.423.662	416.871	6.006.790	-

## 5.6 PAGOS DEL ESTADO

A continuación se presentan los resultados de las modelaciones en relación a los montos obtenidos para los Pagos por Disponibilidad de la Inversión (para 16 y para 18 cuotas anuales e iguales). Adicionalmente a este pago por disponibilidad por la inversión, existen dos pagos más que recibe el inversionista: el pago por disponibilidad por el mantenimiento rutinario, y el pago por peaje sombra asociado a la cantidad de vehículos que transita por cada tramo.

El Pagos por Disponibilidad asociado al mantenimiento rutinario comienza, al igual que el pago por disponibilidad por la inversión inicial, una vez que toda la inversión inicial quede terminada.

Respecto al pago por peaje sombra que realiza el Estado, el cual está asociado a los costos de las obras de mantenimiento mayor que genera el tráfico, se supone que comienzan a realizarse una vez que la inversión inicial queda terminada.

El modelo considera el tránsito por km para las distintas categorías de vehículos y los distintos tramos y de esta manera se obtiene el valor endógeno de las tarifas sombra que logra repagar el total de los costos de obras de Mantenimiento Mayor. El valor endógeno del peaje sombra, el valor óptimo que hace cumplir que el total de ingresos por tarifa sombra durante la vida del contrato sea igual al total de egresos por obras de mantenimiento mayor durante el mismo plazo, ambos actualizados a valor presente. En la Tabla 22 se expresan estas tarifas para las dos alternativas según el cálculo endógeno que permite realizar el modelo:

Tabla 22: Tarifa sombra por km por tipo de vehículo para cada cronograma de pago (USD)

Tarifa Sombra x Km	16 PPD	18 PPD
Ómnibus x km	0,021	0,023
Camiones Medianos x km	0,047	0,049
Camiones Semi Pesados x km	0,064	0,068
Camiones Pesados x km	0,064	0,068

A continuación se muestran los flujos de recursos públicos que deberá desembolsar el Estado durante el período del Contrato para desarrollar el proyecto en forma viable según los parámetros definidos anteriormente, y para que el privado obtenga la retribución exigida por el capital invertido. Se presentan los resultados para los dos cronogramas de pago detallados anteriormente, suponiendo un tipo de Financiamiento Mixto. En el Anexo se presentan los flujos de fondos del proyecto para ambas alternativas.

Tabla 23: Pagos del Estado ALT A11 16 PPD (USD)

AÑOS	PPD INVERSIÓN	PPD MANTENIMIENTO RUTINARIO	PAGOS POR PEAJE SOMBRA					TOTAL PAGOS ESTADO
			Ómnibus	Camiones Medianos	Camiones Semipesados	Camiones Pesados	Total Sombra	
<b>2019</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2020</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2021</b>	13.300.844	1.611.972	20.632	527.406	255.716	2.269.453	3.073.207	<b>17.986.022</b>
<b>2022</b>	13.300.844	1.611.972	20.632	563.538	262.679	2.310.077	3.156.925	<b>18.069.741</b>
<b>2023</b>	13.300.844	1.611.972	22.374	579.271	270.783	2.343.671	3.216.098	<b>18.128.914</b>
<b>2024</b>	13.300.844	1.611.972	22.685	595.659	277.666	2.376.029	3.272.040	<b>18.184.856</b>
<b>2025</b>	13.300.844	1.611.972	23.639	613.619	285.995	2.410.598	3.333.852	<b>18.246.667</b>
<b>2026</b>	13.300.844	1.611.972	24.672	630.680	295.026	2.447.259	3.397.637	<b>18.310.453</b>
<b>2027</b>	13.300.844	1.611.972	25.227	648.613	303.857	2.483.389	3.461.086	<b>18.373.901</b>
<b>2028</b>	13.300.844	1.611.972	25.948	666.206	311.167	2.521.741	3.525.060	<b>18.437.876</b>
<b>2029</b>	13.300.844	1.611.972	26.957	685.247	320.298	2.560.983	3.593.484	<b>18.506.300</b>
<b>2030</b>	13.300.844	1.611.972	27.791	704.411	329.329	2.600.980	3.662.511	<b>18.575.326</b>
<b>2031</b>	13.300.844	1.611.972	28.800	724.633	338.924	2.641.817	3.734.173	<b>18.646.989</b>
<b>2032</b>	13.300.844	1.611.972	30.543	745.098	348.750	2.685.022	3.809.412	<b>18.722.227</b>
<b>2033</b>	13.300.844	1.611.972	31.308	766.459	359.271	2.727.380	3.884.418	<b>18.797.234</b>
<b>2034</b>	13.300.844	1.611.972	32.840	787.915	368.065	2.772.143	3.960.964	<b>18.873.779</b>
<b>2035</b>	13.300.844	1.611.972	34.116	809.396	378.587	2.817.577	4.039.676	<b>18.952.492</b>
<b>2036</b>	13.300.844	1.611.972	34.116	832.614	388.413	2.866.180	4.121.322	<b>19.034.138</b>
<b>TOTAL</b>	<b>212.813.497</b>	<b>25.791.553</b>	<b>432.278</b>	<b>10.880.764</b>	<b>5.094.526</b>	<b>40.834.297</b>	<b>57.241.866</b>	<b>295.846.916</b>

Tabla 24: pagos del estado ALT A11 18 PPD (USD)

AÑOS	PPD INVERSIÓN	PPD MANTENIMIENTO RUTINARIO	PAGOS POR PEAJE SOMBRA					TOTAL PAGOS ESTADO
			Ómnibus	Camiones Medianos	Camiones Semipesados	Camiones Pesados	Total Sombra	
<b>2019</b>	9.395.475	1.764.402	19.681	526.952	254.802	2.330.740	3.132.175	<b>14.292.052</b>
<b>2020</b>	9.395.475	1.764.402	20.688	540.667	262.868	2.361.978	3.186.201	<b>14.346.078</b>
<b>2021</b>	9.395.475	1.764.402	21.778	579.178	270.184	2.404.318	3.275.458	<b>14.435.335</b>
<b>2022</b>	9.395.475	1.764.402	21.778	594.843	277.271	2.438.403	3.332.294	<b>14.492.171</b>
<b>2023</b>	9.395.475	1.764.402	23.617	611.449	285.825	2.473.862	3.394.754	<b>14.554.631</b>
<b>2024</b>	9.395.475	1.764.402	23.945	628.748	293.091	2.508.019	3.453.804	<b>14.613.680</b>
<b>2025</b>	9.395.475	1.764.402	24.953	647.706	301.882	2.544.508	3.519.048	<b>14.678.925</b>
<b>2026</b>	9.395.475	1.764.402	26.042	665.715	311.415	2.583.205	3.586.377	<b>14.746.254</b>
<b>2027</b>	9.395.475	1.764.402	26.628	684.644	320.736	2.621.342	3.653.351	<b>14.813.227</b>
<b>2028</b>	9.395.475	1.764.402	27.389	703.214	328.452	2.661.824	3.720.879	<b>14.880.756</b>
<b>2029</b>	9.395.475	1.764.402	28.454	723.313	338.091	2.703.246	3.793.104	<b>14.952.981</b>
<b>2030</b>	9.395.475	1.764.402	29.335	743.541	347.624	2.745.465	3.865.965	<b>15.025.841</b>
<b>2031</b>	9.395.475	1.764.402	30.400	764.886	357.751	2.788.570	3.941.608	<b>15.101.485</b>
<b>2032</b>	9.395.475	1.764.402	32.239	786.488	368.123	2.834.176	4.021.026	<b>15.180.903</b>
<b>2033</b>	9.395.475	1.764.402	33.047	809.037	379.229	2.878.887	4.100.199	<b>15.260.076</b>
<b>2034</b>	9.395.475	1.764.402	34.664	831.684	388.511	2.926.137	4.180.997	<b>15.340.874</b>
<b>2035</b>	9.395.475	1.764.402	36.011	854.359	399.617	2.974.095	4.264.082	<b>15.423.959</b>
<b>2036</b>	9.395.475	1.764.402	36.011	878.866	409.989	3.025.397	4.350.263	<b>15.510.140</b>
<b>TOTAL</b>	<b>169.118.549</b>	<b>31.759.235</b>	<b>496.661</b>	<b>12.575.288</b>	<b>5.895.462</b>	<b>47.804.173</b>	<b>66.771.583</b>	<b>267.649.367</b>

## 5.7 RESULTADOS PARA TODAS LAS ALTERNATIVAS

A continuación se presentan los costos anuales para el Estado en las alternativas de análisis detalladas en la Tabla 9.

Tabla 25: Costos para el Estado (MILL. USD)

Alternativas	PPD promedio	TOTAL PPD	% de variación respecto al menor
A11 16 PPD	18,49	295,85	10,54%
A11 16 PPD + 10% OI	19,44	311,02	16,20%
A11 16 PPD + 10% OI/MM/MR	20,01	320,23	19,65%
A11 16 PPD + 20% OI	20,39	326,21	21,88%
A11 16 PPD + 20% OI/MM/MR	21,54	344,62	28,76%
A11 18 PPD	14,87	267,65	0,00%
A11 18 PPD + 10% OI	15,48	278,61	4,09%
A11 18 PPD + 10% OI/MM/MR	16,11	290,03	8,36%
A11 18 PPD + 20% OI	16,09	289,56	8,19%
A11 18 PPD + 20% OI/MM/MR	17,36	312,42	16,73%

## 5.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad consiste en ver como varían los resultados del Modelo Financiero cuando se hace variar un parámetro relevante.

Se presentarán sensibilidades desde el punto de vista del Estado de dos variables. La primera es un adelanto de las inversiones en ensanche de puentes desde el año 2022 al año 2018. Por otra parte, se evaluará un aumento en el costo del financiamiento en un máximo de un 1% que es lo que el Estado tiene pensado como tope en caso de que las tasas de financiamiento bancario aumenten entre la presentación de las ofertas y la adjudicación provisoria, se destaca que este impacto afecta solamente la tasa de financiamiento del crédito puente y no del bono de largo plazo.

Tabla 26: Costos para el Estado ante aumento del 1% en el costo de financiamiento (MILL. USD)

Alternativas	PPD promedio	TOTAL PPD	% de variación respecto al menor
A11 16 PPD	18,63	298,02	0,74%
A11 16 PPD + 10% OI	19,59	313,38	0,76%
A11 16 PPD + 10% OI/MM/MR	20,16	322,59	0,74%
A11 16 PPD + 20% OI	20,55	328,75	0,78%
A11 16 PPD + 20% OI/MM/MR	21,70	347,15	0,74%
A11 18 PPD	14,88	267,84	0,07%
A11 18 PPD + 10% OI	15,49	278,81	0,07%
A11 18 PPD + 10% OI/MM/MR	16,12	290,24	0,07%

Alternativas	PPD promedio	TOTAL PPD	% de variación respecto al menor
<b>A11 18 PPD + 20% OI</b>	16,10	<b>289,78</b>	0,08%
<b>A11 18 PPD + 20% OI/MM/MR</b>	17,37	<b>312,64</b>	0,07%

Como se observa en la Tabla 26, el impacto de un aumento de un 1% en la tasa de financiamiento del crédito puente tiene impactos porcentuales menores al aumento de la tasa. Sin embargo, en el esquema de 16 pagos por disponibilidad, el impacto es del orden de 10 veces más significativo que en el esquema de 18 pagos por disponibilidad.

Tabla 27: Costos para el Estado ante anticipo de las obras de puentes (MILL. USD)

Alternativas	PPD promedio	TOTAL PPD	% de variación respecto al menor
<b>A11 16 PPD</b>	19,53	<b>312,42</b>	5,60%
<b>A11 16 PPD + 10% OI</b>	20,26	<b>324,11</b>	4,21%
<b>A11 16 PPD + 10% OI/MM/MR</b>	20,80	<b>332,75</b>	3,91%
<b>A11 16 PPD + 20% OI</b>	21,31	<b>340,98</b>	4,53%
<b>A11 16 PPD + 20% OI/MM/MR</b>	22,39	<b>358,27</b>	3,96%
<b>A11 18 PPD</b>	15,44	<b>277,84</b>	3,81%
<b>A11 18 PPD + 10% OI</b>	15,88	<b>285,90</b>	2,62%
<b>A11 18 PPD + 10% OI/MM/MR</b>	16,48	<b>296,58</b>	2,26%
<b>A11 18 PPD + 20% OI</b>	16,57	<b>298,20</b>	2,98%
<b>A11 18 PPD + 20% OI/MM/MR</b>	17,75	<b>319,56</b>	2,28%

Asimismo en la Tabla 27, un anticipo de las obras de ensanche de puentes al año 2018 tiene impactos más fuertes en el Pago por Disponibilidad, incluso mayores al tope de tolerancia de la tasa de financiamiento del crédito puente. Aunque se cumple que el impacto es mayor en el esquema de 16 pagos que en el de 18, el mismo no es 10 veces mayor sino que es menor al doble. Igualmente se destaca que en el escenario sin aumento de costos y con un esquema de 16 PPD, los mismos aumentan más de 5% con el anticipo de las obras.

Aunque el efecto del anticipo de los puentes sea mayor al del financiamiento inicial, en la Tabla 28 se muestra el impacto conjunto de las dos variables.

Tabla 28: Costos para el Estado ante anticipo de las obras de puentes y aumento de 1% en financiamiento bancario (MILL. USD)

Alternativas	PPD promedio	TOTAL PPD	% de variación respecto al menor
<b>A11 16 PPD</b>	19,68	<b>314,83</b>	5,64%
<b>A11 16 PPD + 10% OI</b>	20,42	<b>326,65</b>	4,23%
<b>A11 16 PPD + 10% OI/MM/MR</b>	20,96	<b>335,29</b>	3,94%
<b>A11 16 PPD + 20% OI</b>	21,48	<b>343,73</b>	4,56%
<b>A11 16 PPD + 20% OI/MM/MR</b>	22,56	<b>361,01</b>	3,99%
<b>A11 18 PPD</b>	15,44	<b>277,97</b>	3,78%
<b>A11 18 PPD + 10% OI</b>	15,89	<b>286,05</b>	2,60%
<b>A11 18 PPD + 10% OI/MM/MR</b>	16,49	<b>296,73</b>	2,24%

Alternativas	PPD promedio	TOTAL PPD	% de variación respecto al menor
<b>A11 18 PPD + 20% OI</b>	16,58	<b>298,36</b>	2,96%
<b>A11 18 PPD + 20% OI/MM/MR</b>	17,76	<b>319,72</b>	2,27%

## 6 CONCLUSIONES

El proyecto se enmarca en una realidad particular que viene atravesando el país en los últimos años con un crecimiento económico que se ubica por encima de la media histórica. La región ha experimentado un fuerte crecimiento del tráfico, particularmente el asociado a transporte de carga.

Esto ha generado un acelerado deterioro del estado de las rutas 12, 54, 55 y 57 y aunque se han desarrollado intervenciones especialmente en las Rutas 12 y 55, se requiere una rápida intervención a efectos de reducir los costos sociales en que está incurriendo el país por el uso de estas rutas en inadecuadas condiciones.

Los montos de inversión inicial, para las alternativas técnicas de solución a realizarse en los 2 o 4 primeros años de la evaluación, se estimaron en 51.6 y 58.8 millones de dólares respectivamente con un intervalo de +- 20% entre un promedio de 47.1 y 70.6 millones para las obras en los primeros 4 años mientras que para las obras en los dos primeros años el monto oscila entre 41.3 y 61.9 millones de dólares.

Si el Estado decide realizar el proyecto de corredor 12, 54, 55, 57 (incluyendo by pass a la Ciudad de Carmelo) por medio de un contrato de Participación Público Privada según el estándar técnico de máximo IRI 3.25 en asfalto / hormigón y de IRI 4.0 en tratamiento superficial, deberá realizar un pago anual de entre 18,5 y 21,5 millones de dólares en promedio por concepto de pago por disponibilidad que incluye pago por la inversión, por el mantenimiento rutinario y por el mantenimiento mayor en el caso de que el esquema de pagos sea de 16 años. Por otra parte, si el esquema de pagos es de 18 años, los PPD anuales en promedio se estiman entre 14.9 y 17.4 millones de dólares.

Para toda la vida del proyecto, el total de Pagos por Disponibilidad en el esquema de 16 pagos es entre un 10 y un 12% mayor al total de pagos por disponibilidad en el esquema de 18 pagos en todos los escenarios evaluados.

Se analizaron escenarios en los cuales las inversiones de los puentes se adelantaban al inicio del proyecto. En este caso los pagos por disponibilidad deben aumentar para mantener la rentabilidad del proyecto. En el caso de los 18 pagos se debería considerar un pago promedio anual de USD 15,44 millones (UI 141,89 millones), que representa para el estado un 3,8% más de costo respecto al escenario en el que no se adelantan puentes.

Un aumento de los costos de agencia de un 10% y 20% respecto al escenario de adelanto de puentes y 18 pagos implican un pago por disponibilidad promedio anual de USD 16,48 millones (UI 151,45 millones) y USD 17,75 millones (UI 163,12 millones) respectivamente.

Finalmente, se sensibilizó la tasa de interés del financiamiento asumiendo un aumento de 100 puntos básicos pasando la tasa de interés de 6,94% a 7,94% en el préstamo bancario relacionado con el financiamiento de la inversión inicial. Bajo esta sensibilidad, los pagos en los escenarios con adelanto de puentes y 18 pagos serían USD 15,44 millones (UI 141,89 millones), USD 16,49 millones (UI 151,54 millones) y USD 17,76 millones (UI 163,21 millones) para el escenario base de 18 pagos, el que incrementa los costos en 10% y el que los incrementa en

20%. Como se puede apreciar las variaciones producidas por este incremento en las tasas son insignificantes o mínimas. El impacto alcanza como máximo un aumento del 0,06%.



# 8 ANEXO 1: FLUJO DE FONDOS 18 PPD

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>Ingresos Tarifa Real</b>																	
Autos a peaje				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus a peaje				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camiones Medianos a peaje				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camiones Semipesados a peaje				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Camiones Pesados a peaje				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Ingresos Tarifa Real</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Ingresos Tarifa Simbica</b>																	
Autos a km				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus a km	190.868			190.125	200.137	200.137	200.137	217.040	220.059	229.316	239.326	244.712	251.705	261.496	269.586	279.327	296.579
Camiones Medianos a km	4.842.705			4.968.744	5.322.667	5.666.621	5.619.239	5.778.216	5.952.436	6.117.937	6.291.900	6.462.554	6.647.265	6.833.165	7.029.331	7.227.059	7.527.059
Camiones Semipesados a km	2.341.640			2.415.765	2.480.000	2.548.129	2.626.744	2.693.515	2.774.303	2.861.914	2.947.577	3.018.485	3.107.643	3.194.674	3.287.741	3.383.059	3.483.059
Camiones Pesados a km	21.419.574			21.706.649	22.095.757	22.486.996	22.734.872	23.048.707	23.364.107	23.739.737	24.090.217	24.462.248	24.842.918	25.200.910	25.627.050	26.046.147	26.444.147
<b>PPD Componente C</b>				28.784.707	29.201.203	30.101.562	30.623.883	31.197.895	31.740.562	32.344.164	32.958.916	33.574.425	34.194.992	34.858.741	35.528.334	36.223.498	36.953.356
<b>PPD Componente A</b>				86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707	86.344.707
<b>PPD Componente B</b>				16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909	16.214.909
<b>Pago por Disponibilidad (Garantía DSRC)</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Ingresos</b>				<b>131.944.403</b>	<b>131.940.900</b>	<b>132.461.178</b>	<b>133.183.900</b>	<b>133.727.511</b>	<b>134.306.178</b>	<b>134.899.781</b>	<b>135.518.533</b>	<b>136.134.021</b>	<b>136.794.609</b>	<b>137.416.357</b>	<b>138.087.951</b>	<b>138.763.116</b>	<b>139.512.972</b>
<b>Costos</b>																	
Costos Operación				-10.613.026	-10.719.156	-10.826.348	-10.934.612	-11.043.958	-11.154.397	-11.265.941	-11.378.601	-11.492.367	-11.607.310	-11.723.384	-11.840.617	-11.959.024	-12.078.614
Costos Mantenimiento Rutinario				-17.555.840	-17.555.840	-17.555.840	-17.842.229	-17.842.229	-17.842.229	-17.842.229	-17.842.229	-17.842.229	-17.842.229	-17.842.229	-17.842.229	-17.842.229	-17.842.229
Costos Mantenimiento Mayor				-20.702.701	-4.612.776	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173	-5.806.173
Costos Salarios de Garantía				-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831	-355.831
<b>Total Costos</b>				<b>-49.237.398</b>	<b>-33.243.603</b>	<b>-34.544.192</b>	<b>-39.001.026</b>	<b>-39,001,026</b>									
<b>EMDA</b>	0	0	0	<b>82.117.005</b>	<b>98.697.296</b>	<b>96.116.986</b>	<b>44.181.472</b>	<b>89.714.647</b>	<b>7.421.194</b>	<b>48.476.815</b>	<b>81.811.457</b>	<b>95.891.936</b>	<b>9.361.836</b>	<b>85.970.531</b>	<b>60.817.209</b>	<b>41.823.508</b>	<b>23.995.074</b>
<b>Depreciación</b>																	
<b>EBIT</b>	0	0	0	<b>85.707.105</b>	<b>72.239.435</b>	<b>71.759.125</b>	<b>17.823.411</b>	<b>33.588.784</b>	<b>-18.736.707</b>	<b>19.312.954</b>	<b>55.455.977</b>	<b>69.534.045</b>	<b>-16.996.023</b>	<b>59.412.676</b>	<b>54.659.348</b>	<b>15.465.446</b>	<b>-2.762.787</b>
<b>Intereses Cuenta de Reserva Servicio Deuda</b>				422.859	422.859	422.859	422.859	422.859	422.859	422.859	422.859	422.859	422.859	422.859	422.859	422.859	
<b>Intereses Cuenta de Reserva Mant Mayor</b>				812.318	2.427.492	4.062.700	3.308.530	3.209.636	347.178	-478.521	-40.205	1.232.377	-1.547.840	-847.225	-360.340	-1.779.070	
<b>Intereses Recibidos</b>	0	0	-3.352.966	-29.944.564	-29.258.728	-28.111.415	-27.098.358	-26.014.996	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Agente Administrador</b>				-1.378.505	-1.378.505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Prima Garantía AAA Internacional</b>				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Costos Emisión de Deuda</b>				-5.036.493	-2.126.075	-14.137.956	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>EBIT</b>	<b>-5.036.493</b>	<b>-3.504.579</b>	<b>-25.869.426</b>	<b>26.337.440</b>	<b>44.419.894</b>	<b>46.498.561</b>	<b>-4.789.188</b>	<b>10.975.180</b>	<b>-40.140.660</b>	<b>-3.534.506</b>	<b>32.907.372</b>	<b>69.021.023</b>	<b>-34.701.247</b>	<b>40.747.601</b>	<b>36.027.726</b>	<b>1.549.990</b>	
<b>Impuesto</b>	0	0	0	-6.559.360	-11.103.971	-11.424.515	0	-1.546.498	0	0	0	-9.563.307	0	-1.511.589	-9.506.931	-357.498	
<b>P/G NETAS</b>	<b>-5.036.493</b>	<b>-3.504.579</b>	<b>-25.869.426</b>	<b>19.478.080</b>	<b>33.311.913</b>	<b>34.873.546</b>	<b>-4.789.188</b>	<b>9.428.682</b>	<b>-40.140.660</b>	<b>-3.534.506</b>	<b>32.907.372</b>	<b>39.457.715</b>	<b>-34.701.247</b>	<b>39.236.013</b>	<b>26.520.794</b>	<b>1.012.499</b>	
<b>Flujo de Caja del Proyecto</b>																	
<b>Flujo de Caja</b>																	
P/G Netas	-5.036.493	-3,504,579	-25,869,426	19,478,080	33,311,913	34,873,546	-4,789,188	9,428,682	-40,140,660	-3,534,506	32,907,372	39,457,715	-34,701,247	39,236,013	26,520,794	1,012,499	
Depreciación				26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	26,357,861	
Capital de Trabajo	-27,570,093	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo otorgamiento línea crédito IVA	-459,502	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo Financios IVA				-1,416,040	-1,701,247	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Comisión anual anticipada				-79,489	-95,525	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cuenta Reserva Servicio Deuda				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cuenta Reserva Mantenimiento Mayor				-17,101,424	-34,003,667	-34,425,444	17,862,531	3,766,191	56,472,806	21,593,661	-13,017,190	-27,212,252	58,530,897	-14,749,903	-9,744,841	29,360,737	
Costos Preoperativos	-11,895,576			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Capex	-3,372,307	-199,219,234	-278,780,579	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Opex	0	-19,937,947	-10,613,026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Total Flujo de Caja</b>	<b>-47,323,872</b>	<b>-214,727,290</b>	<b>-312,089,078</b>	<b>28,934,517</b>	<b>25,666,108</b>	<b>26,805,963</b>	<b>39,551,203</b>	<b>39,552,734</b>	<b>42,490,007</b>	<b>44,417,014</b>	<b>46,348,043</b>	<b>36,403,324</b>	<b>50,187,511</b>	<b>50,943,971</b>	<b>45,133,814</b>	<b>54,733,891</b>	
<b>Deuda Senior</b>	0	77,132,076	354,345,790	-12,734,207	-13,650,043	-14,597,356	-15,610,412	-16,693,775	-17,852,323	-19,091,274	-20,416,209	-21,833,094	-23,348,310	-24,968,483	-26,701,510		
<b>Aporte de Capital</b>	47,323,872	137,595,213	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Pago de Dividendos</b>	0	0	-42,285,912	-16,170,310	-12,010,045	-12,208,607	-23,940,791	-22,858,959	-24,837,484	-25,325,742	-25,831,835	-16,770,220	-16,809,201	-25,875,288	-18,432,325		
<b>Flujo de Caja del Proyecto</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
<b>Flujo de Caja del Inversor</b>																	