Banco Interamericano de Desarrollo

**PANAMÁ**

**Consultoría para la realización del modelado de procesos, estimación de ahorros y evaluación económica, para los pasos de frontera terrestres de Nicaragua (peñas blancas y san pancho), costa rica (las tablillas) y panamá (paso canoas y guabito)**

**Paso de Frontera Paso Canoas**

**Anexo de Análisis Económico**

**DICIEMBRE 2015**

Este documento fue preparado por: Federico Villalobos Carballo. Economista, MBA en Empresas del Sector de las Infraestructuras y Especialista Certificado en Alianzas Público Privadas para el Desarrollo de Proyectos de Infraestructura.



Índice

[Introducción - 3 -](#_Toc425070331)

[1. Demanda Actual y Proyectada 2015-2038 - 5 -](#_Toc425070332)

[Tránsito de Personas - 5 -](#_Toc425070333)

[Transporte de Carga - 10 -](#_Toc425070334)

[2. Metodología e Insumos para la Evaluación Económica - 17 -](#_Toc425070335)

[3. Costos de Inversión y Mantenimiento - 19 -](#_Toc425070336)

[4. Costos para los Usuarios - 22 -](#_Toc425070337)

[5. Beneficios - 32 -](#_Toc425070338)

[6. Rentabilidad Económica - 36 -](#_Toc425070339)

[7. Análisis de Sensibilidad - 40 -](#_Toc425070340)

[8. Resumen del Análisis de Viabilidad Económica - 47 -](#_Toc425070341)

[9. Conclusiones - 48 -](#_Toc425070342)

**Programa de Integración Fronteriza de Panamá**

**Evaluación Económica Paso de Frontera en Paso Canoas**

# Introducción

La sostenida inversión en infraestructuras ha permitido que Panamá se posicione como un centro logístico tanto a nivel regional como mundial. La evaluación de 148 naciones realizada por el Foro Económico Mundial en su “*Informe Global de Competitividad 2014-2015”* permite dimensionar el avance en carreteras (44 de 148), puertos (7 de 148) y aeropuertos (7 de 148). En cuanto a la eficiencia de los procesos aduaneros, si bien existe una percepción de relativa eficiencia (50 de 148), es claro que Paso Canoas -como principal punto de contacto con México y Centroamérica- presenta un amplio margen para mejoras.

**PANAMÁ: Posición dentro del Ranking Global de Competitividad 2014-2015**



Fuente: Elaboración propia con base en el Informe de Competitividad Global 2014-2015.

Bajo este contexto, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) junto con las autoridades del Gobierno de Panamá preparan una operación de crédito para la modernización de los puestos fronterizos terrestres con Costa Rica (Paso Canoas y Guabito). La operación busca fortalecer la competitividad del comercio interno y externo de Panamá, garantizando la eficacia en los controles fiscales y parafiscales y permitiendo una actuación eficiente por parte de las instituciones responsables. Específicamente esta operación busca generar ahorros en costos por reducción de tiempos de permanencia en los pasos fronterizos, tanto pasajeros como para el transporte de mercancías.

En este sentido, el Banco contrató la “Consultoría para la realización del modelado de procesos, estimación de ahorros y evaluación económica, para los Pasos de Frontera Terrestres de Panamá (Paso Canoas y Guabito), persiguiendo 3 objetivos: i) Estimación de la línea base del desempeño de procesos actuales de cruce de frontera, ii) Medición del nivel de satisfacción de los usuarios con los servicios de cruce de frontera, iii) Estimación de los ahorros en tiempos y costos.

El presente documento de Evaluación Económica cuantifica el potencial beneficio del Proyecto de Modernización de Paso Canoas (Panamá-Costa Rica) con respecto a la situación actual, esto con el fin de determinar la conveniencia de proceder con su ejecución.

# Demanda Actual y Proyectada 2015-2038

Para la evaluación económica es necesario disponer del volumen de tránsito (demanda) de Paso Canoas expresado en términos anuales (pasajeros/año y vehículos/año) o diarios como el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), segmentando por tipo de vehículos característicos y personas a pie. En ese sentido, con base en datos de la Dirección General de Migración y Extranjería de Costa Rica (DGME) se han construido las series de tiempo correspondiente al número de personas que transitan Paso Canoas tanto en sentido Panamá-Costa Rica como Costa Rica-Panamá.

Asimismo, dada la carencia de información oficial segregada por tipos de vehículos y personas a pie, se ha procedido a extrapolar las cifras totales de acuerdo estimaciones incluidas en los documentos *“Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica”[[1]](#footnote-1) y “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá”.* De esta forma ha sido posible segmentar la demanda según (i) automóviles (incluyendo en esta denominación a camionetas y similares); (ii) autobuses (incluyendo en ellos los microbuses) y iii) peatones. En el caso de peatones se incluye aquellos usuarios cuya práctica habitual es llegar al paso en un autobús nacional, cruzar el paso a pie y tomar luego otro autobús de servicio interno en Panamá o Costa Rica.

En el caso de vehículos de carga (en su mayoría “camiones articulados”); se construyeron las series de comercio intrarregional con base en datos del Sistema de Estadísticas de Comercio (SEC) de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA), el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá y la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (Procomer). Del mismo modo, con base en el estudio citado anteriormente, se extrapolaron los volúmenes de carga con el fin de estimar la cantidad de vehículos de carga que utilizan Paso Canoas. Específicamente, en el sentido Panamá-Costa Rica se estiman las siguientes categorías: i) Camiones Cargados con exportaciones hacia Costa Rica, ii) Camiones Cargados en Tránsito (exportaciones convencionales panameñas y reexportaciones de la Zona Libre de Colón) y iii) Camiones Vacíos. En el sentido Costa Rica-Panamá se segmentaron los datos de demanda en i) Camiones Cargados con Importaciones desde Costa Rica, ii) Camiones Cargados en Tránsito y iii) Camiones Vacíos.

## Tránsito de Personas

Pasajeros y Vehículos de Pasajeros.El movimiento de pasajeros en Paso Canoas alcanzó un total de 203,209 personas en 2014 en el sentido Panamá-Costa Rica, mostrando una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (TCAC) de un 7.6% durante el período 2001-2014. En el sentido Costa Rica-Panamá el año 2014 registró 215,134 personas, con una TCAC de 7.3% entre 2001 y 2014. En relación al tipo de transporte, en el sentido Costa Rica-Panamá el movimiento de pasajeros, se efectúa principalmente en autobuses (60% del total), seguido del traslado a pie (24%) y automóvil particular (16%). En el sentido Panamá-Costa Rica la composición es similar (64% en autobús, 20% a pie y 16% en automóvil). Para efectos de la presente Evaluación Económica, se supone un porcentaje de pasajeros a pie del 20% y 24%, en el sentido Panamá-Costa Rica y Costa Rica-Panamá, respectivamente.

**Cuadro I**

**PASO CANOAS**

**Proyección de Personas y TPDA 2015-2038**

|  |  |
| --- | --- |
| **Sentido** | **Ecuación / Supuestos** |
| **Flujo de Personas** |  |
| CR>PAN | Y=65,355+11,358X |
| PAN>CR | Y=61,820+10,326X |
| **Carga por tipo de transporte** |  |
| Carga media bus | 30 personas |
| Carga media automóvil | 4 personas |
| **Personas a pie** |  |
| CR>PAN | 24% |
| PAN>CR | 20% |

Fuente: Elaboración propia.

El Consultor ha validado la conveniencia de utilizar la regresión lineal como instrumento para proyectar la demanda futura de vehículos y pasajeros. En este sentido, se ha decido utilizar la regresión lineal[[2]](#footnote-2) en aquellos casos en los cuales las series históricas permitan obtener un indicador R2[[3]](#footnote-3) adecuado (como mínimo 0.6[[4]](#footnote-4)). En el caso del flujo de pasajeros en el sentido Panamá-Costa Rica el R2 arrojó 0.8131, mientras en el sentido Costa Rica-Panamá el R2 mostrado fue igual a 0.7575. Aplicando la regresión lineal se estimó el flujo de pasajeros totales que utilizarían Paso Canoas en el período 2015-2038.

El flujo de demanda proyectado 2015-2038 muestra un comportamiento equivalente a una TCAC del 3.41% anual en el sentido en el sentido Panamá-Costa Rica y 3.55% en el sentido Costa Rica-Panamá. Con base en la distribución supuesta según medio de transporte (automóvil, bus, a pie) fue posible estimar el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) para Paso Canoas. Es importante mencionar que dentro de los supuestos utilizados se considera que cada automóvil particular es ocupado por 4 pasajeros, mientras en el caso de los autobuses el número de pasajeros asciende a 30. Los siguientes cuadros muestran la proyección de tránsito de personas, así como las proyecciones de TPDA de pasajeros y vehículos de pasajeros para el período 2015-2038 (24 años)[[5]](#footnote-5), según el sentido de viaje y tipo de transporte.

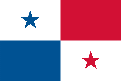
**Cuadro II**

**PASO CANOAS**

**Ajuste R2 de Series Históricas y Proyección de Personas transitando el Paso Fronterizo 2015-2038**

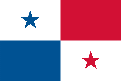
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Personas** |  | **Año** | **Personas** |
| 2014 | 227,562 |  | 2027 | 340,622 |
| 2015 | 239,275 |  | 2028 | 350,948 |
| 2016 | 250,988 |  | 2029 | 361,274 |
| 2017 | 262,701 |  | 2030 | 371,600 |
| 2018 | 274,414 |  | 2031 | 381,926 |
| 2019 | 286,127 |  | 2032 | 392,252 |
| 2020 | 297,840 |  | 2033 | 402,578 |
| 2021 | 309,553 |  | 2034 | 412,904 |
| 2022 | 321,266 |  | 2035 | 423,230 |
| 2023 | 332,979 |  | 2036 | 433,556 |
| 2024 | 344,692 |  | 2037 | 443,882 |
| 2025 | 356,405 |  | 2038 | 454,208 |
| 2026 | 330,296 |  |  |  |





|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Personas** |  | **Año** | **Personas** |
| 2014 | 215,134 |  | 2027 | 372,021 |
| 2015 | 235,725 |  | 2028 | 383,379 |
| 2016 | 247,083 |  | 2029 | 394,737 |
| 2017 | 258,441 |  | 2030 | 406,095 |
| 2018 | 269,799 |  | 2031 | 417,453 |
| 2019 | 281,157 |  | 2032 | 428,811 |
| 2020 | 292,515 |  | 2033 | 440,169 |
| 2021 | 303,873 |  | 2034 | 451,527 |
| 2022 | 315,231 |  | 2035 | 462,885 |
| 2023 | 326,589 |  | 2036 | 474,243 |
| 2024 | 337,947 |  | 2037 | 485,601 |
| 2025 | 349,305 |  | 2038 | 496,959 |
| 2026 | 360,663 |  |  |  |





Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la Dirección General de Migración y Extranjería (DGME).

**Cuadro III**

**PASO CANOAS**

**Proyección de Tránsito Promedio Diario de Vehículos (Vehículos/Día) 2015-2038**



Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la DGME y supuestos sobre la utilización de los distintos medios de transporte.

**Cuadro IV**

**PASO CANOAS**

**Proyección de Tránsito Promedio Diario de Personas (Personas/Día) 2014-2037**



Fuente: Elaboración propia con base en datos históricos de la DGME y supuestos sobre la utilización de los distintos medios de transporte.

## Transporte de Carga

Vehículos de Carga. En el año 2014 Paso Canoas movilizó un volumen de carga aproximado de 956,546 toneladas. En el sentido Panamá-Costa Rica el volumen de carga asciende a 462,790 toneladas, lo cual incluye exportaciones panameñas hacia Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala y México y reexportaciones de la Zona Libre de Colón hacia los mismos destinos. Las exportaciones de Panamá por vía terrestre (excluyendo aquellas hacia Costa Rica), se estimaron siguiendo los datos observados de dicho flujo comercial por la Frontera de Peñas Blancas (Costa Rica-Nicaragua)[[6]](#footnote-6). En el caso de las exportaciones panameñas y reexportaciones de la Zona Libre Colón hacia Costa Rica, se utiliza como referencia el porcentaje de carga que utiliza Paso Canoas para exportaciones de Costa Rica a Panamá pero reduciéndolo 10% (ie. de 80% a 70%), esto debido a que las estadísticas disponibles no permiten determinar con claridad esta cifra[[7]](#footnote-7).

El siguiente cuadro muestra los supuestos utilizados para estimar el porcentaje del volumen comerciado que es transportado de manera terrestre por Paso Canoas.

**Cuadro V**

**PASO CANOAS**

**PAN>CR: Porcentaje de la carga comerciada que es transportada por el Paso Fronterizo**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Flujo Comercial** | **Observado 2010** | **Supuesto Proyección** |
| **Exportaciones de Panamá hacia Costa Rica 2013\*** | 80.9% | 70.0% |
| **Reexportaciones ZLC hacia Costa Rica 2013\*** | 80.9% | 70.0% |
| **Exportaciones de Panamá al resto de la Región** | 72.7% | 75.0% |
| **Reexportaciones ZLC hacia al resto de la Región** | 77.8% | 80.0% |

Nota: El dato observado combina la información del estudio citado así como los datos de comercio actualizados por el Consultor. Fuente: Elaboración propia con base en documento citado, cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y PROCOMER.

En el sentido Costa Rica-Panamá el volumen de carga asciende a 493,234 toneladas, lo cual incluye exportaciones costarricenses hacia Panamá así como importaciones que realiza Panamá desde El Salvador, Honduras, Guatemala, México y Nicaragua. Al igual que en el apartado del flujo de personas, se ha procedido a extrapolar las cifras totales de comercio de acuerdo a los datos observados para 2011 incluidos en el documento *“Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica”[[8]](#footnote-8).* Asimismo, se ha tomado información del documento *“Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrados de Paso Canoas”[[9]](#footnote-9).* De esta forma ha sido posible estimar el porcentaje de la carga comerciada entre países que es movilizada por Paso Canoas. En el caso específico de exportaciones de Costa Rica hacia Panamá se recurrió a la base de datos de la Promotora de Comercio Exterior (Procomer) con el fin de determinar el porcentaje de la carga que utiliza Paso Canoas como ruta hacia Panamá[[10]](#footnote-10).

**Cuadro VI**

**PASO CANOAS**

**CR>PAN: Porcentaje de la carga comerciada que es transportada por el Paso Fronterizo**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Flujo Comercial** | **Observado 2011** | **Supuesto Proyección** |
| **Importaciones de Panamá** |  |  |
| Desde El Salvador | 74.6% | 75.0% |
| Desde Guatemala | 26.1% | 30.0% |
| Desde Honduras | 26.5% | 30.0% |
| Desde Nicaragua | 100.0% | 100.0% |
| Hacia México | 1.8% | 2.0% |
| **Exportaciones de Costa Rica hacia Panamá 2013** | 80.9% | 80.0% |

Nota: El dato observado combina la información de los estudios citados así como los datos de comercio actualizados por el Consultor. Fuente: Elaboración propia con base en documento citado, cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y PROCOMER.

Teniendo claro el porcentaje de la carga que se espera sea transportado por Paso Canoas, se procedió a proyectar los flujos comerciales. En este sentido, con el fin de determinar la conveniencia de recurrir a la regresión lineal[[11]](#footnote-11), se procedió a evaluar el R2[[12]](#footnote-12) de las diversas series de tiempo de comercio exterior (en toneladas).

Carga Comerciada en el sentido Panamá-Costa Rica. Las exportaciones de Panamá hacia El Salvador (R2:0.1053), Guatemala (R2:0.0002), Honduras (R2:0.2960), México (R2: 0.4299) y Nicaragua (R2:0.4716) mostraron un R2 inadecuado (por debajo del 0.6 establecido)[[13]](#footnote-13). Por lo tanto, se procedió a proyectar estos flujos de comercio con base en la TCAC 2014-2038 (2.7%) obtenida de la regresión lineal correspondiente al flujo de exportaciones de Panamá hacia Costa Rica (R2:0.6730)[[14]](#footnote-14). Específicamente se tomaron los promedios simples de las tasas de crecimiento anuales 2001-2014 para los distintos flujos comerciales y se ponderaron con base en la tasa de crecimiento las exportaciones de Panamá hacia Costa Rica y TCAC 2014-2038 (2.7%), obteniendo de esta manera una TCAC aproximada. Las TCAC obtenidas se procedieron a aplicar a las series de datos históricas correspondientes a cada flujo comercial. En el caso de la series de exportaciones de Panamá dirigidas Guatemala se procedió a aplicar la TCAC iniciando para el valor promedio 2011-2014 (y no en 2014 como se realizó en el resto de casos), debido a la variabilidad de los datos[[15]](#footnote-15). La segregación del flujo de exportaciones de Panamá en exportaciones convencionales y reexportaciones de la Zona Libre Colón se realizó de acuerdo a datos del Anuario de Comercio Exterior de Panamá.

**Cuadro VII**

**PASO CANOAS**

**Carga Proyectada PAN>CR 2015-2038**

|  |  |
| --- | --- |
| **Sentido del Flujo Comercial** | **Supuesto de Proyección** |
| PAN>CR | Y=54,643+10,408X |
| PAN>CR | TCAC 2014-2038= 2.7% |
| PAN>CR | Crecimiento promedio 2001-2014= 11.8% |

|  |  |
| --- | --- |
| PAN>ES | Crecimiento promedio 2001-2014= 23.6%  Supuesto TCAC 2014-2038=5.5% |
| PAN>GT | Crecimiento promedio 2001-2014= 14.8%  Supuesto TCAC 2014-2038=3.5% |
| PAN>HN | Crecimiento promedio 2001-2014= 21.6%  Supuesto TCAC 2014-2038=5.0% |
| PAN>MX | Crecimiento promedio 2001-2014= 10.6%  Supuesto TCAC 2014-2038=2.5% |
| PAN>NI | Crecimiento promedio 2001-2014= -1.6%  Supuesto TCAC 2014-2038=0.5% |

Fuente: Elaboración propia.

Carga Comerciada en el sentido Costa Rica-Panamá. El flujo de comercio correspondiente a las exportaciones de Costa Rica hacia Panamá mostró un ajuste adecuado (R2:0.9352) que permitió su proyección mediante regresión lineal. Las series históricas de importaciones realizadas por Panamá desde Guatemala (R2:0.8279) y Honduras (0.6515) fueron igualmente proyectadas con base en el modelo de regresión lineal. Por el contrario, debido al débil ajuste de los flujos de importaciones de Panamá desde El Salvador (R2: 0.0953), Nicaragua (R2:0.1817) y México (R2: 0.4594), se realizaron las proyecciones tomando la TCAC (4.20%) futura de la serie de tiempo correspondiente a las exportaciones totales de Costa Rica hacia Panamá (R2:0.9352)[[16]](#footnote-16). Sin embargo, a diferencia del resto de casos en los que se aplicó este método, la TCAC fue ajustada proporcionalmente en cada caso de acuerdo al crecimiento promedio mostrado por las exportaciones de Costa Rica hacia Panamá (10.7%) en el período 2001-2014. Este ajuste se realiza con el fin de captar las asimetrías de crecimiento existentes entre los flujos mencionados.

Tipo de Despacho. Una vez proyectadas las cifras de comercio y el correspondiente tonelaje transportado a través de Paso Canoas, se procedió a segmentar el mismo según tipo de despacho. En el sentido Panamá-Costa Rica: i) Camiones Cargados con Exportaciones, ii) Camiones Cargados en Tránsito y iii) Camiones Vacíos. En el sentido Costa Rica-Panamá: i) Camiones Cargados con Importaciones, ii) Camiones Cargados en Tránsito y iii) Camiones Vacíos. Para efectuar este cálculo se supone una carga promedio por camión de 18 toneladas, así como una relación de 2 camiones vacío por cada 10 cargados en el sentido Costa Rica-Panamá y de 1 vacío por cada 1 camión cargado en el sentido Costa Rica-Panamá. La relación de camiones vacíos por camión cargado se estima con base en los datos revelados por el equipo consultor en su documento *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá”*.

**Cuadro VIII**

**PASO CANOAS**

**Carga Proyectada CR>PAN 2015-2038**

|  |  |
| --- | --- |
| **Sentido del Flujo Comercial** | **Supuesto de Proyección** |
| CR>PAN | Y=49,602+28,831X |
| CR>PAN | TCAC 2014-2038= 4.2% |
| CR>PAN | Crecimiento promedio 2001-2014= 10.7% |

|  |  |
| --- | --- |
| GT>PAN | Y=21,877+4,980X |
| HN>PAN | Y=-17,570+5,337X |
| ES>PAN | Crecimiento promedio 2001-2014= 6.0%  Supuesto TCAC 2014-2038=2.5% |
| MX>PAN | Crecimiento promedio 2001-2014= 28.5%  Supuesto TCAC 2014-2038=7.0% |
| NI>PAN | Crecimiento promedio 2001-2014= 10.0%  Supuesto TCAC 2014-2038=4.0% |

Fuente: Elaboración propia.

Los siguientes cuadros muestran la proyección del volumen de carga transportado por Paso Canoas de acuerdo a país de procedencia y de destino. Asimismo se presentan las proyecciones de Tránsito Promedio Diario Anual de Camiones de Carga discriminando por tipo de despacho.

**Cuadro IX**

**PASO CANOAS**

**PAN>CR: Proyecciones de Carga transportada por Paso Canoas (Ton/Año). 2015-2038**



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y Procomer.

**Cuadro X**

**PASO CANOAS**

**CR>PAN: Proyecciones de Carga transportada por Paso Canoas (Ton/Año). 2015-2038**



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y Procomer.

**Cuadro XI**

**PASO CANOAS**

**Ambos Sentidos: Tránsito Promedio Diario de Camiones de Carga (Camiones/Día). 2015-2038**



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo, Procomer, *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá”, “Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrados de Paso Canoas”.*

# Metodología e Insumos para la Evaluación Económica

Para la evaluación económica del proyecto se mantiene el enfoque tradicional bajo la hipótesis de que las obras se ejecutan durante 2017 y 2018, distribuyendo la inversión inicial en una misma proporción (50%) para cada año. El inicio de operaciones se proyecta para el año 2018.

Metodología. El análisis de viabilidad económica del Proyecto de Modernización de Paso Canoas compara los costos económicos totales, entre el situación “Sin Proyecto” y la situación “Con Proyecto”, durante el período de análisis de 22 años (tiempo de ejecución de obras, más el tiempo de utilización). Obtenido el flujo neto de costos económicos para el período de análisis, se calcula el Valor Actual Neto Económico (VANE) adoptando una tasa de descuento del 12,0%, la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), los ratios Beneficio/Costo[[17]](#footnote-17) y VANE/Inversión[[18]](#footnote-18).

Asimismo, se realiza un análisis de sensibilidad estándar frente a la variación de los factores de mayor incidencia en la rentabilidad, específicamente i) un reducción del 10% en el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), ii) un incremento del 10% en la inversión inicial y iii) la combinación de ambos elementos. En adición al análisis de sensibilidad estándar, se modeló la combinación de diversos escenarios bajo la metodología de Monte Carlo, soportado por el programa Oracle® Crystal Ball. Esta simulación mantuvo el rango de variación del análisis estándar (0% hasta +10%) tanto para potenciales sobre-costos iniciales como para disminución del TPDA, con la variante de que la distribución es de carácter continuo[[19]](#footnote-19). A diferencia del análisis de sensibilidad estándar en cual es posible apreciar escenarios específicos seleccionados, la simulación permite evaluar el impacto de un número significativo de combinaciones de eventos bajo el supuesto de una determina distribución de probabilidad y dentro de determinados rangos de valor. En la presente evaluación económica se efectuó la simulación de 20,000 escenarios.

Beneficios Netos. El análisis basa principalmente sus resultados en el potencial beneficio económico producto de la reducción en los tiempos tanto en el flujo de personas como de carga. El Consultor considera adecuadas las estimaciones de costo/hora para vehículos, pasajeros y mercadería con base en los lineamientos que utiliza internamente el modelo Highway Development and Management (HDM-4). El presente análisis incorpora una nueva estimación de tiempos e incluye un nuevo elemento como los es el consumo de combustible (diésel) y sus respectivas emisiones de CO2 producto del transporte de carga que requiere de equipos de refrigeración.

A su vez, se realiza una primera aproximación a la cuantificación de lo que se ha denominado “Inversiones Paliativas”, es decir aquellos recursos que, en un escenario SIN Proyecto, debería destinar el Estado Panameño con el fin de atender el incremento en la demanda en Paso Canoas. Se entiende que dichas inversiones no constituirían una solución definitiva sino más bien el resultado de una urgencia por solventar limitaciones de capacidad en el plazo inmediato, lo cual redundaría en erogaciones ineficientes desde el punto de vista de la estabilidad de las finanzas públicas.

Escenario de Evaluación SIN Proyecto: Se adopta la hipótesis que se conservan los pasos de frontera en condiciones similares a las actuales; manteniendo los requerimiento anuales de recursos para atender el pago de salarios y otros costos propios de la operación de las instalaciones actuales. Asimismo, se ha incorporado el rubro de “Inversiones Paliativas”, bajo el supuesto de que el Estado Panameño deberá realizar algún tipo de inversión de corto plazo con el fin de mantener la operación del puesto fronterizo ante la creciente demanda. Como una primera aproximación se toma el supuesto de realización de inversiones paliativas con periodicidad quinquenal, por un monto equivalente a un 2.0% de la inversión total que se realizaría bajo el proyecto de modernización en lo correspondiente a Infraestructura & Equipos. La inclusión de este monto busca captar el impacto negativo sobre las finanzas públicas producto de la no ejecución de proyectos que provean soluciones definitivas para un horizonte de largo plazo.

La cifra de 2.0% es tomada del documento de CEPAL (2011, p.38) *“La Brecha en Infraestructura en América Latina y el Caribe“* y corresponde al promedio mínimo de gasto anual en mantenimiento (como porcentaje el stock de infraestructura) debajo del cual el funcionamiento de las redes de transporte terrestre resulta amenazado. Al no poseer el dato acumulado de lo invertido hasta la fecha en las instalaciones actuales de Paso Canoas (“stock de infraestructura”), se supone como una aproximación el 2.0% de la inversión que se realizaría bajo el proyecto de modernización en lo correspondiente a Infraestructura & Equipos, pero ejecutando el mantenimiento paliativo cada 5 años. La inclusión de este monto busca captar el impacto negativo sobre las finanzas públicas producto de la no ejecución de proyectos que provean soluciones definitivas para un horizonte de largo plazo.

Escenario de Evaluación CON Proyecto. Para el escenario “Con Proyecto” el ahorro en tiempo vendrá producto de: i) nuevos procesos para la ejecución de los controles a cargo de las autoridades competentes que deben actuar en los pasos de frontera; ii) nuevo esquema operacional para el sistema de control de personas, vehículos y mercancías; iii) adecuado modelo para la circulación interna de personas, vehículos y cargas en el área de control fronterizo; iv) nueva infraestructura necesaria para cumplir eficaz y eficientemente los nuevos procesos y operaciones previstas y v) mayor capacidad de procesamiento al dotar por un lado, procesos más eficientes que ejecutarán las tareas de control con menor insumo de tiempo y, por otro, al dejar habilitada una ventana de atención uniforme de 16 horas continuas al día para todos los agentes e instituciones prestatarias de servicios. Asimismo, el proyecto de modernización de Paso Canoas contempla la integración binacional de los controles con el criterio de país de entrada-país sede de los controles.

# Costos de Inversión y Mantenimiento

Costos en el Escenario “Sin Proyecto”. Tal y como se señaló anteriormente, en este escenario se consideran los recursos anuales en que debe incurrir el Estado Panameño para atender el pago de salarios así como costos de operación de las instalaciones actuales. Para el cálculo de este rubro se supone un costo recurrente total promedio de 20.576 US$/año por persona ocupada; el costo salarial representa el 75% del total (15.432 US$/año por persona), el costo de funcionamiento alcanza un 20% (4.115 US$/año por persona) y el mantenimiento el 5% restante (1.029 US$/año por persona)[[20]](#footnote-20). En lo referente al rubro de “Inversiones Paliativas”, tal y como se indicó en la sección anterior, se utiliza como supuesto el 2.0% de la inversión que se realizaría en el marco de la modernización, es decir US$480,726. Las inversiones paliativas se realizarían cada 5 años.

Costos en el Escenario “Con Proyecto”. Este escenario incorpora la inversión inicial a ejecutarse entre 2017 y 2018, la cual corresponde a US$24,036,286 dirigidos a la modernización de Infraestructura & Equipos (Vida útil 50 años). El costo anual de mantenimiento del Componente 1 se supone en línea con lo proyectado en el documento *“Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”[[21]](#footnote-21).* Asimismo, de este documento se desprende el supuesto de la necesidad de incorporar 35 funcionarios adicionales paraoperar la nueva infraestructura[[22]](#footnote-22). Es importante recalcar que no se suponen tasas de crecimiento aplicadas a los costos (tanto en el escenario “SIN Proyecto” como “CON Proyecto”) ya que las mismas tendrían un impacto neto poco significativo al impactar proporcionalmente ambos escenarios.

Los siguientes cuadros resumen las inversiones previstas en los escenarios “Sin Proyecto” y “Con Proyecto”.

**Cuadro XII**

**PASO CANOAS**

**Escenario “Sin Proyecto”: Flujos de Inversión y Mantenimiento. 2015-2038 (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo, Procomer y el documento “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”, Versión, Octubre 2012.

**Cuadro XIII**

**PASO CANOAS**

**Escenario “Con Proyecto”: Flujos de Inversión y Mantenimiento. 2015-2038 (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo, Procomer y el documento “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”, Versión, Octubre 2012.

.

# Costos para los Usuarios

En el primer año de utilización (2019), se esperan ahorros en los tiempos, lo cual redunda tanto en una reducción del costo de oportunidad para las personas (por el uso alternativo que pueden dar a su tiempo) como reducciones significativas en los costos que se incurren actualmente en el transporte de bienes comerciados.

Paso Canoas “Sin Proyecto”. Los tiempos de permanencia en Paso Canoas, en la situación “Sin Proyecto” para los pasajeros y vehículos así como para el transporte de carga se presentan en el siguiente cuadro. Los tiempos indicados constituyen un estimado de acuerdo a las cifras según tipo de transporte y tipo de despacho (esto en el caso de la carga).

**Cuadro XIV**

**PASO CANOAS**

**“Sin Proyecto”: Tiempos de Permanencia en Paso Canoas (horas/tipo de transporte)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de Usuario** | **CR>PA** | **PA>CR** |
| **Personas & Vehículos** |  |  |
| Automóvil | 0.498 | 0.398 |
| Bus | 0.927 | 0.933 |
| Peatón | 0.063 | 0.068 |
| **Carga** |  |  |
| Exportación / Importación | 8.313 | 8.767 |
| Tránsito | 7.402 | 8.114 |
| Vacíos | 7.157 | 4.765 |

Fuente: Ponderaciones propias con base en estimaciones reflejadas en el documento *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá”.*

Paso Canoas “Con Proyecto”. Los tiempos de permanencia en Paso Canoas, en la situación “Con Proyecto” para los pasajeros y vehículos así como para el transporte de carga se presentan seguidamente. Al igual que en caso “Sin Proyecto”, los tiempos indicados constituyen un estimado de acuerdo a las cifras según tipo de transporte y tipo de despacho (esto en el caso de la carga).

**Cuadro XV**

**PASO CANOAS**

**“Con Proyecto”: Tiempos de Permanencia en Paso Canoas (horas/tipo de transporte)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de Usuario** | **CR>PA** | **PA>CR** |
| **Personas & Vehículos** |  |  |
| Automóvil | 0.242 | 0.000 |
| Bus | 0.488 | 0.000 |
| Peatón | 0.047 | 0.000 |
| **Carga** |  |  |
| Exportación / Importación | 0.933 | 0.000 |
| Tránsito | 0.894 | 0.000 |
| Vacíos | 0.765 | 0.000 |

Fuente: Ponderaciones propias con base en estimaciones reflejadas en el documento *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá”.*

*Es importante recalcar que el proyecto de modernización de Paso Canoas contempla la integración binacional de los controles con el criterio de país de entrada-país sede de los controles, razón por la cual los tiempos en el sentido Panamá-Costa Rica se reducen a cero desde la perspectiva de los procesos que deben realizarse en territorio panameño. El supuesto se sustenta incluso desde una perspectiva binacional, pues en el sentido Costa Rica-Panamá los transportistas no deberán realizar proceso alguno sino hasta ingresar al territorio panameño.*

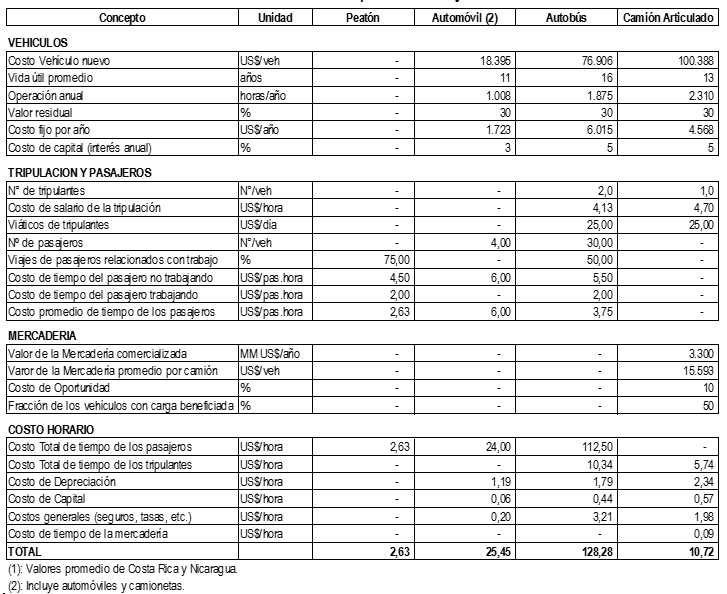
Asimismo, la evaluación económica estima que los tiempos previstos para los vehículos con carga de exportación e importación sean aplicables a aquellos usuarios que presenten despachos completos, manteniéndose los tiempos actuales para quienes no los dispongan. Se supone además que con la implantación del proyecto, los casos de importación con despachos completos representen un 95% y los casos de exportación con despachos completos mejoren de manera gradual alcanzando 50%, 65%, 80% y 95% del total para los años 2019, 2020, 2021 y 2022, respectivamente.

Costo de tiempo. Se consideró adecuado mantener las estimaciones de costo de tiempo de los pasajeros y el costo de tiempo de los vehículos de acuerdo a los lineamientos que utiliza internamente el modelo Highway Development and Management (HDM-4).

Es importante recalcar que el costo para camiones de carga incorpora el consumo de combustible (diésel)[[23]](#footnote-23), para aquellos casos en los que el producto transportado requiere de equipos de refrigeración. El costo/hora se calculó con base en el precio actual del litro de Diesel 50 (US$0.689)[[24]](#footnote-24), ponderando por despacho según el porcentaje de camiones que utilizan refrigeración[[25]](#footnote-25). De este modo, la refrigeración tiene un costo por hora de US$0.325 en despachos de Importaciones y Tránsitos hacia Panamá, US$0.545 en Exportaciones desde Panamá y US$0.133 en Tránsito PAN>CR.

**Cuadro XVI**

**PASO CANOAS**

**Estructura Costo del Tiempo**

Fuente: Estimaciones de tiempo con base en el modelo Highway Development and Management (HDM-4).

**Cuadro XVII**

**PASO CANOAS**

**Costo del Tiempo según Medio de Transporte y Tipo de Despacho (US$/hora)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de Usuario** | **CR>PA** | **PA>CR** |
| **Medio de Transporte** |  |  |
| Automóvil | 25.45 | 25.45 |
| Bus | 128.28 | 128.28 |
| Peatón | 2.63 | 2.63 |
| **Tipo de Despacho** |  |  |
| Exportación / Importación | 11.05 | 11.27 |
| Tránsito | 11.05 | 10.86 |
| Vacíos | 10.72 | 10.72 |

Nota: Automóvil supone una ocupación de 4 pasajeros y el Autobús de 30 pasajeros. Fuente: Ponderaciones propias con base en estimaciones basadas en el modelo Highway Development and Management (HDM-4) y datos del documento *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá”.*

Emisiones de CO2. Como parte de la inclusión del consumo de combustible por los sistemas de refrigeración en el transporte de carga, se ha procedido a cuantificar el costo en términos de emisiones de CO2. En este sentido el Equipo Consultor utiliza un factor de conversión de 2.67 kg de CO2eq por cada litro de diésel que se consume. Esto se traduce en emisiones de aproximadamente 0.01 Toneladas de CO2eq por cada hora en que se encuentra en funcionamiento el equipo refrigerante. El factor de 2.67 kg de CO2eq/litro es tomado del documento*“Guidance on measuring and reporting Greenhouse Gas (GHG) emissions from freight transport operations”[[26]](#footnote-26).*

Para la respectiva monetización de las emisiones de CO2eq es necesario considerar las grandes asimetrías de precio en los mercados donde se transan certificados. El Emissions Trading System de la Unión Europea (EU-ETS) reporta un precio por tonelada de aproximadamente US$6.46 (promedio Abril 2013-Abril 2014) en tanto el Mecanismo de Valoración de Carbono constituido por el Gobierno Australiano[[27]](#footnote-27) establece un precio de US$24.0 por tonelada para el 2014. Para la monetización de las emisiones de CO2eq de la evaluación económica utilizaremos el supuesto de US$7/Tonelada, reflejando las condiciones del mercado europeo. Se establece dicho con la salvedad del debate existente en torno a una potencial subvaloración de las emisiones dentro de los mercados actualmente activos.

**Cuadro XVIII**

**PASO CANOAS**

**Emisiones de CO2eq por Equipos de Refrigeración**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de Despacho** | **% de Unidades de Transporte Refrigeradas** |
| **PAN>CR** |  |
| Exportación | 12.8% |
| Tránsito | 12.8% |
| Vacíos | 0.0% |
| **CR>PAN** |  |
| Importación | 12.4% |
| Tránsito | 12.4% |
| Vacíos | 0.0% |

Fuente: Elaboración propia con base precios de Emissions Trading System Unión Europea (EU-ETS) y cifras del documento *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá”.*

**Cuadro XIX**

**PASO CANOAS: PASAJEROS**

**“Sin Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Transporte (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME y los documentos *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”.*

**Cuadro XX**

**PASO CANOAS: PASAJEROS**

**“Con Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Transporte (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME y los documentos *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”.*

**Cuadro XXI**

**PASO CANOAS: CARGA**

**“Sin Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Despacho (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo, Procomer y datos de los documentos *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”.*

.

**Cuadro XXII**

**PASO CANOAS: CARGA**

**“Con Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Despacho (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo, Procomer y datos de los documentos *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”.*

.

**Cuadro XXIII**

**PASO CANOAS: CARGA**

**“Sin Proyecto”: Costo en Emisiones de CO2eq por Equipos de Refrigeración (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base precios de Emissions Trading System Unión Europea (EU-ETS) y cifras los documentos *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”.*

**Cuadro XXIV**

**PASO CANOAS: CARGA**

**“Con Proyecto”: Costo en Emisiones de CO2eq por Equipos de Refrigeración (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base precios de Emissions Trading System Unión Europea (EU-ETS) y cifras los documentos *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”.*

# Beneficios

Cuantificación de beneficios. Los beneficios económicos se calcularon utilizando la metodología tradicional de cuantificación de los “excedentes del consumidor”; en ese sentido, se calcularon: los ahorros en costos por reducción de tiempos de permanencia en los pasos para los pasajeros y vehículos, en función de la aplicación de los nuevos procesos y operaciones en tales pasos. Asimismo, se incorporan los ahorros producto de reducción de emisiones de CO2eq y de manera indirecta la no realización por parte del Estado Panameño de “inversiones paliativas” para hacer frente a la creciente demanda en un escenario “Sin Proyecto”.

Beneficios no cuantificados. Existen beneficios potenciales del Proyecto de Modernización del Paso Fronterizo de Paso Canoas que no fueron cuantificados. Por ejemplo, la capacidad de cubrir el control de los actuales pasajeros y vehículos que evaden los controles, permitiendo al Estado cumplir su rol al evitar actividades ilegales. Asimismo, es de esperar que la modernización de Paso Canoas permita reducir erogaciones significativas que deben realizar los transportistas por el pago de servicios de seguridad (la mayor parte servicios de carácter informal).

**Cuadro XXV**

**PASO CANOAS: PASAJEROS**

**Ahorro: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Transporte (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME y los documentos *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”.*

**Cuadro XXVI**

**PASO CANOAS: CARGA**

**Ahorro: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Despacho (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo, Procomer y datos de los documentos *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”.*

**Cuadro XXVII**

**PASO CANOAS: CARGA**

**Ahorro: Costo en Emisiones de CO2eq por Equipos de Refrigeración (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base precios de Emissions Trading System Unión Europea (EU-ETS) y cifras los documentos *“Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y migración del paso de frontera Paso Canoas, Cabecera de Panamá” y “Diseño de un Esquema Operativo de Control y Facilitación para los Centros de Control Integrado de Paso Canoas”.*

# Rentabilidad Económica

Resultados de la evaluación. Los cuadros que se presentan seguidamente resumen los resultados de la evaluación con base en el análisis de escenarios “Sin Proyecto” y “Con Proyecto” por tipo de costo, el flujo económico neto, los indicadores de Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE), la relación Beneficio/Costo y el cociente VANE/Inversión.

El Resultado Base, es decir ejecutando el modelo con los supuestos descritos en apartados anteriores, arroja un Valor Actual Neto Económico (VANE) de US$ 40,464,687 (para la tasa de descuento de 12,0%) y una Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) de 29,8%; en tanto, la relación Beneficio/Costo es de 2,64 y el ratio VANE/Inversión es de 1,68. El valor de la TIRE es ampliamente superior a la tasa de corte del 12,0% a la vez que los demás indicadores resultan positivos, por lo que se considera que el Proyecto de Modernización del Paso Fronterizo de Paso Canoas es altamente rentable desde el punto de vista económico. Es necesario recalcar el impacto positivo que implica de realizar la integración binacional de controles bajo el criterio país de entrada-país de controles, dada la reducción significativa en el tiempo de los procesos migratorios y de carga.

.

**Cuadro XXVIII**

**PASO CANOAS**

**“Sin Proyecto”: Flujos Anuales utilizados en la Evaluación Económica (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en la información y supuestos indicados a lo largo del presente documento.

**Cuadro XXIX**

**PASO CANOAS**

**“Con Proyecto”: Flujos Anuales utilizados en la Evaluación Económica (US$)**



Fuente: Elaboración propia con base en la información y supuestos indicados a lo largo del presente documento.

**Cuadro XXX**

**PASO CANOAS**

**Beneficios Netos e Indicadores de Rentabilidad**



Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en la información y supuestos indicados a lo largo del presente documento.

# Análisis de Sensibilidad

La proyección de flujos comerciales y tránsito de personas para un horizonte de largo plazo está sujeta a una cantidad innumerable de factores que pueden provocar que la realidad señale cifras tanto menores como mayores a las estimadas. Asimismo, variaciones en el costo de la inversión inicial tendrían un impacto en los indicadores de rentabilidad económica.

En este sentido, se realizó un análisis de sensibilidad estándar frente a la variación de los factores de mayor incidencia en la rentabilidad, específicamente i) un reducción del 10% en el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA), ii) un incremento del 10% en la inversión inicial y iii) la combinación de ambos elementos. Los resultados muestran que i) una reducción del TPDA del 10% implica un VANE (12%) de US$33,954,118 y una TIRE de 27.2%, ii) un aumento de 10% en los costos de obra resulta en un VANE (12%) de US$38,189,824 y una TIRE de 27.6% y iii) una combinación de ambos eventos implicaría un VANE de US$31,679,255 y una TIRE de 25.2%.

**Cuadro XXXI**

**PASO CANOAS**

**Resultados del Análisis de Sensibilidad Estándar**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indicador** | **Base** | **-10% TPDA** | **+10% Costos de Obra** | **+10% Costos de Obra & -10% TPDA** |
| Valor Actual Neto Económico (VANE) | 40,464,687 | 33,954,118 | 38,189,824 | 31,679,255 |
| Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) | 29.8% | 27.2% | 27.6% | 25.2% |
| Razón Costo/Beneficio | 2.64x | 2.38x | 2.42x | 2.18x |
| Razón VANE/Inversión | 1.68x | 1.41x | 1.44x | 1.20x |

Fuente: Elaboración propia.

En adición al análisis de sensibilidad estándar, se modeló la combinación de diversos escenarios bajo la metodología de Monte Carlo, soportado por el programa Oracle® Crystal Ball. Esta simulación mantuvo el rango de variación del análisis estándar (0% hasta +10%) tanto para potenciales sobre-costos iniciales como para una disminución del TPDA, con la variante de que se utilizó una distribución es de carácter continuo[[28]](#footnote-28). La simulación se realizó para 20,000 iteraciones[[29]](#footnote-29), teniendo como variables resultado el VANE, TIRE, B/C y VANE/Inversión. Por su parte las variables explicativas (costo inicial y flujo de demanda según tipo de vehículo y despacho) se estudiaron en rangos de valor con base en una distribución de probabilidad uniforme. Es decir todos los valores dentro de dichos rangos con la misma probabilidad de ocurrencia[[30]](#footnote-30).

Los resultados de la Simulación de Monte Carlo indican que, dados los rangos de estrés seleccionados, existe un elevada probabilidad (95.0%) de que la TIRE supere el 24.4%. De forma similar, existe una elevada probabilidad (95.0%) de que el VANE supere los US$32,304,560. Los siguientes cuadros muestran los rangos de sensibilidad y resultados obtenidos en el análisis de Monte Carlo.

**Cuadro XXXII**

**PASO CANOAS**

**Variaciones consideradas en el Análisis de Sensibilidad. Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**

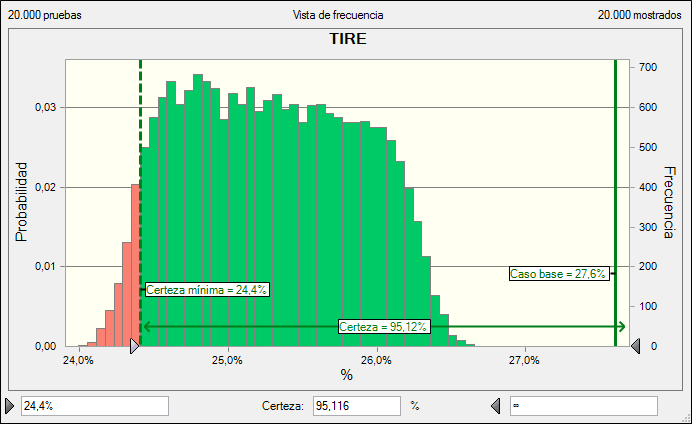


Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXIII**

**PASO CANOAS**

**TIRE: Resultados obtenidos de la Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**

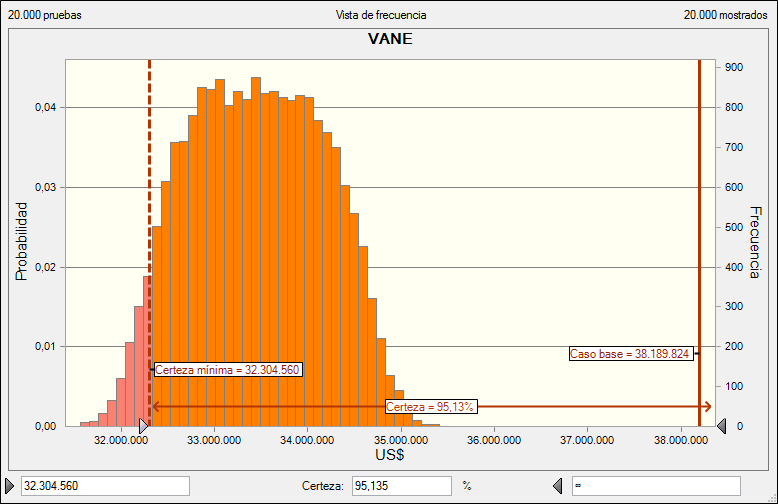


Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXIV**

**PASO CANOAS**

**VANE: Resultados obtenidos de la Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**

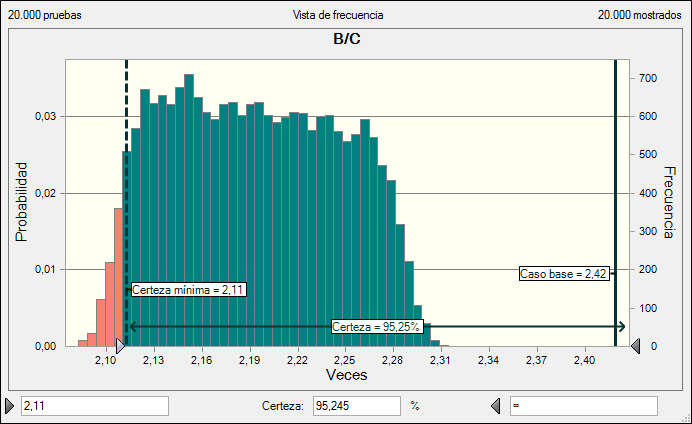


Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXV**

**PASO CANOAS**

**B/C: Resultados obtenidos de la Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**

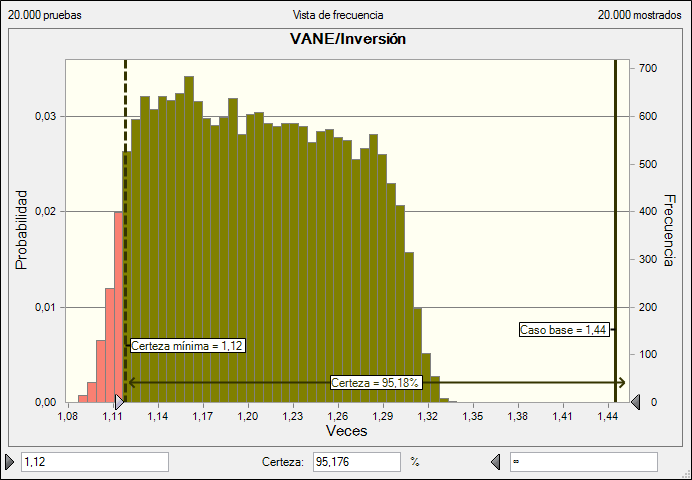


Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXVI**

**PASO CANOAS**

**VANE/Inversión: Resultados obtenidos de la Simulación Monte Carlo (20,000 iteraciones).**



Fuente: Elaboración propia.

# Resumen del Análisis de Viabilidad Económica

El comportamiento de los indicadores, tanto en el Caso Base como en los análisis de estrés estándar y simulación de Monte Carlo muestran resultados de rentabilidad económica muy satisfactorios y que superan considerablemente el piso del 12.0% en lo que a TIRE se refiere. La simulación permitió determinar además que la rentabilidad económica es más sensible a cambios en el costo inicial (en este caso evaluado hasta un 10% de sobrecoste) que a variaciones en la demanda proyectada.

**Cuadro XXXVII**

**PASO CANOAS**

**Resumen de Resultados Análisis de Viabilidad Económica. Análisis de Sensibilidad Estándar**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indicador** | **Base** | **-10% TPDA** | **+10% Costos de Obra** | **+10% Costos de Obra & -10% TPDA** |
| Valor Actual Neto Económico (VANE) | 40,464,687 | 33,954,118 | 38,189,824 | 31,679,255 |
| Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) | 29.8% | 27.2% | 27.6% | 25.2% |
| Razón Costo/Beneficio | 2.64x | 2.38x | 2.42x | 2.18x |
| Razón VANE/Inversión | 1.68x | 1.41x | 1.44x | 1.20x |

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXVIII**

**PASO CANOAS**

**Resumen de Resultados Análisis de Viabilidad Económica. Simulación Monte Carlo**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Indicador** | **Caso Base** | **Estrés\*: Prob>95.0% de superar:** |
| Valor Actual Neto Económico (VANE) | 40,464,687 | 32,304,560 |
| Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) | 29.8% | 24.4% |
| Razón Costo/Beneficio | 2.64x | 2.11x |
| Razón VANE/Inversión | 1.68x | 1.12x |

\*Bajo el escenario de estrés en la Simulación de Monte Carlo. Fuente: Elaboración propia

Es necesario tener presente que estos resultado se obtienen aun y cuando el análisis de sensibilidad efectuado pretende cuantificar únicamente escenarios negativos en lo referente al desempeño de los datos proyectados.

# Conclusiones

El Análisis de Viabilidad Económica permite afirmar que el Proyecto de Modernización del Paso Fronterizo de Paso Canoas es económicamente rentable.

En este sentido, aún en situaciones de elevado estrés (caída de hasta un 10% en la demanda proyectada y/o incremento de hasta un 10% en el costo inicial), se demostró que el VANE, TIRE, B/C y VANE/Inversión muestran un desempeño satisfactorio.

Es necesario recordar que algunos beneficios potenciales del Proyecto de Modernización de Paso Canoas no fueron cuantificados. Por ejemplo, la capacidad de cubrir el control de los actuales pasajeros y vehículos que evaden los controles y la reducción de erogaciones que actualmente deben realizar los transportistas por el pago de servicios de seguridad (la mayor parte de estos servicios de carácter informal).

1. Versión 2. Julio 2013. [↑](#footnote-ref-1)
2. Regresión lineal tomando como variable dependiente la cantidad de personas y como variable independiente o explicativa el período anual correspondiente. [↑](#footnote-ref-2)
3. El indicador R2 (indicado en el texto como R2) indica el porcentaje de la variación en la variable dependiente que puede explicarse por la variable independiente. [↑](#footnote-ref-3)
4. El establecimiento de 0.6 como límite, es un supuesto establecido luego de haber estudiado el comportamiento de las series correspondientes al presente análisis. El detalle sobre los R2 obtenidos se presenta en el Anexo 1. [↑](#footnote-ref-4)
5. Se adopta como período de análisis el comprendido entre 2015 y 2038, con objeto de incluir 2 años de ejecución de obras de construcción comprendido entre 2017 y 2018 y veinte (20) años de uso (2019-2038). El supuesto operación para todo el 2019 se compensa con el tiempo de construcción supuesto de 2 años. [↑](#footnote-ref-5)
6. La carga transportada por Paso Canoas con destino a Centroamérica y México utiliza Peñas Blancas como punto de salida de Costa Rica. [↑](#footnote-ref-6)
7. En el caso de exportaciones de Costa Rica a Panamá, la base de estadísticas de la Promotora de Comercio Exterior (Procomer) provee un desglose detallado de la carga exportada hacia Panamá según aduana de trámite. En el caso de las exportaciones de Panamá hacia Costa Rica, las bases de datos disponibles tanto en instituciones panameñas como costarricenses no poseen una información clara al respecto. La reducción del porcentaje supuesto pretender evitar un sesgo optimista en la presente evaluación económica. [↑](#footnote-ref-7)
8. Versión 2. Julio 2013. [↑](#footnote-ref-8)
9. Versión Octubre 2012. [↑](#footnote-ref-9)
10. El flujo de exportaciones de Costa Rica hacia Panamá puede incluir exportaciones a terceros países que realiza Costa Rica vía Panamá. [↑](#footnote-ref-10)
11. Regresión lineal tomando como variable dependiente el volumen comerciado (en toneladas) y como variable independiente o explicativa el período anual correspondiente. [↑](#footnote-ref-11)
12. Los R2 se estiman para las series de tiempo 2001-2013. [↑](#footnote-ref-12)
13. El valor de 0.6 se estableció como supuesto luego de haber analizado el comportamiento de las series de tiempo que se detallan en el presente documento. Detalle de los R2 obtenidos en el Anexo 1. [↑](#footnote-ref-13)
14. El crecimiento promedio 2001-2013 de las exportaciones de Panamá hacia Costa Rica fue de un 13.0%, tasa que difiere de la mostrada por las exportaciones panameñas hacia El Salvador (22.0%), Guatemala (7.0%), Honduras (26%), México (14.0%) y Nicaragua (-2.0%). Se utiliza la siguiente TCAC: El Salvador (4.0%), Guatemala (1.5%), Honduras (5.0%), México (2.5%) y Nicaragua (0.5%). [↑](#footnote-ref-14)
15. La exportaciones de Panamá hacia Guatemala totalizaron 59,859 Ton en 2011, 70,877 Ton en 2012 y 112,028 Ton en 2013 y 235,371 en 2014. [↑](#footnote-ref-15)
16. Exportaciones desde Costa Rica hacia Panamá equivale a Importaciones Panameñas desde Costa Rica. [↑](#footnote-ref-16)
17. Se adopta la definición más reconocida para la relación Beneficio/Costo, consistente en el cociente del Valor Actual de Beneficios (operación y tiempo) y el Valor Actual de Costos (inversión y conservación), es decir VA(Beneficios)/VA(Costos). [↑](#footnote-ref-17)
18. Si bien la relación Beneficio/Costo es de uso tradicional, el ratio VANE/Inversión es un indicador más útil para comparar y priorizar inversiones, puesto que incluye directamente el monto de la inversión (el objeto del financiamiento en los proyectos del Banco). [↑](#footnote-ref-18)
19. Es decir la reducción de la demanda puede ser en un porcentaje igual a cualquier número entre 0% y -10%. Misma lógica aplica para el análisis de los sobre-costos. [↑](#footnote-ref-19)
20. Se supone una planilla actual de 101 personas. [↑](#footnote-ref-20)
21. Octubre 2012. [↑](#footnote-ref-21)
22. El documento señalado estima en 31 el requerimiento aproximado de nuevos funcionarios. Para la presente evaluación económica se adopta el supuesto de 35. [↑](#footnote-ref-22)
23. Mantener la refrigeración requiere del consumo de al menos 1 galón de diésel por hora (3.78 litros). [↑](#footnote-ref-23)
24. Precio del litro de Diésel Genset de acuerdo a cifras de la Secretaría Nacional de Energía de Panamá. [↑](#footnote-ref-24)
25. Con base en estimaciones del Equipo Consultor se determinaron los siguientes porcentajes de traslados que requieren de refrigeración: Importaciones hacia Panamá (12.4%), Tránsito CR>PAN (12.4%), Exportaciones desde Panamá a Costa Rica (12.8%) y Tránsito PAN>CR (12.8%). [↑](#footnote-ref-25)
26. Department for Environment, Food & Rural Affairs. United Kingdom. [↑](#footnote-ref-26)
27. Australia Carbon Pricing Mechanism (Clean Energy Act 2011). [↑](#footnote-ref-27)
28. Es decir la reducción de la demanda puede ser en un porcentaje igual a cualquier número entre 0% y -10%. Misma lógica aplica para el análisis de los sobre-costos. [↑](#footnote-ref-28)
29. Utilizando Oracle Crystal Ball. [↑](#footnote-ref-29)
30. La distribución de probabilidad uniforme permite valorar potenciales escenarios futuros sin que medie un determinado sesgo hacia un lado u otro. [↑](#footnote-ref-30)