

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

## NICARAGUA

**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 PANTO),  
COSTA RICA (LAS TABILLAS) Y PANAMÁ (PASO CANOAS Y GUABITO)**

### PASO DE FRONTERA PEÑAS BLANCAS

#### Anexo de Análisis Económico

ABRIL 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.



**GEORGIA TECH**  
**Trade, Innovation & Productivity Center**  
*San José, Costa Rica*  
A Unit of the Supply Chain & Logistics Institute

## Índice

Introducción .....	- 3 -
1. Demanda Actual y Proyectada 2015-2038 .....	- 5 -
Tránsito de Personas.....	- 5 -
Transporte de Carga .....	- 10 -
2. Metodología e Insumos para la Evaluación Económica.....	- 18 -
3. Costos de Inversión y Mantenimiento .....	- 20 -
4. Costos para los Usuarios.....	- 23 -
5. Beneficios .....	- 33 -
6. Rentabilidad Económica.....	- 37 -
7. Análisis de Sensibilidad.....	- 41 -
8. Resumen del Análisis de Viabilidad Económica.....	- 48 -
9. Conclusiones.....	- 49 -

## MODERNIZACIÓN DE LOS PASOS DE FRONTERA TERRESTRES DE NICARAGUA

### EVALUACIÓN ECONÓMICA PASO DE FRONTERA EN PEÑAS BLANCAS

#### Introducción

Nicaragua enfrenta el reto de modernizar su infraestructura de transporte en su ruta a posicionarse como una economía competitiva dentro un contexto global cada vez más exigente. La evaluación de 148 naciones realizada por el Foro Económico Mundial en su “*Informe Global de Competitividad 2013-2014*” permite dimensionar oportunidades de mejora en carreteras (88 de 148), puertos (109 de 148), aeropuertos (103 de 148) y eficiencia de los procesos aduaneros (130 de 148). Dentro de estos elementos, es importante tener presente que la modernización no se circunscribe solamente a mejoras en la red de transporte interno, sino también de la capacidad del mismo de interconectarse de manera eficiente con el mercado internacional, situación en la cual los pasos de frontera terrestres juegan un rol central.

#### NICARAGUA: Posición dentro del Ranking Global de Competitividad 2013-2014

Carreteras	Ferrocarriles	Puertos	Aeropuertos	Aduanas
<b>EAU</b> <b>1</b>	<b>Japón</b> <b>1</b>	<b>Holanda</b> <b>1</b>	<b>Singapur</b> <b>1</b>	<b>Singapur</b> <b>1</b>
Chile 31	Panamá 35	Panamá 7	Panamá 7	Chile 27
Panamá 44	México 64	Chile 35	Chile 45	Panamá 50
El Salvador 47	Bolivia 70	Uruguay 48	El Salvador 47	Rep. Dom 51
México 52	Chile 73	El Salvador 50	Rep. Dom 52	Uruguay 46
Rep. Dom 53	Perú 90	Rep. Dom 52	Costa Rica 61	Perú 73
Guatemala 78	Costa Rica 91	México 62	México 63	Paraguay 66
<b>Nicaragua</b> <b>88</b>	Brasil 95	Honduras 71	Colombia 78	Costa Rica 78
Uruguay 90	Argentina 96	Guatemala 74	Guatemala 83	México 70
Bolivia 95	Venezuela 99	Perú 87	Perú 89	Guatemala 88
Honduras 96	Colombia 102	Colombia 90	Uruguay 90	Colombia 91
Perú 102	Uruguay 103	Argentina 91	Honduras 93	Bolivia 82
Argentina 110	<b>Nicaragua</b> <b>NA</b>	Paraguay 108	<b>Nicaragua</b> <b>103</b>	Honduras 103
Costa Rica 119	Rep. Dom NA	Bolivia 108	Argentina 107	<b>Nicaragua</b> <b>130</b>
Brasil 122	El Salvador NA	<b>Nicaragua</b> <b>109</b>	Brasil 113	El Salvador 76
Colombia 126	Guatemala NA	Costa Rica 115	Bolivia 120	Brasil 138
Venezuela 127	Honduras NA	Brasil 122	Venezuela 133	Argentina 142
Paraguay 133	Paraguay NA	Venezuela 130	Paraguay 136	NA NA
<b>Timor Or.</b> <b>144</b>	<b>Albania</b> <b>104</b>	<b>Kirguistán</b> <b>144</b>	<b>Lesoto</b> <b>144</b>	<b>Venezuela</b> <b>144</b>

Fuente: Elaboración propia con base en el Informe de Competitividad Global 2013-2014.

Bajo este contexto, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) junto con las autoridades del Gobierno de Nicaragua preparan una operación de crédito para la modernización de los puestos fronterizos terrestres (Peñas Blancas y San Pancho con Costa Rica y Gusaule con Honduras). La operación busca fortalecer la competitividad del comercio interno y externo de Nicaragua, 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

Nicaragua (Peñas Blancas y San Pancho), 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 del Paso Fronterizo de Peñas Blancas (Nicaragua-Costa Rica) con respecto a la situación actual, esto con el fin de determinar la conveniencia de proceder con su ejecución.

## 1. Demanda Actual y Proyectada 2015-2038

Para la evaluación económica es necesario disponer del volumen de tránsito (demanda) de Peñas Blancas 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 se han construido las series de tiempo correspondiente al número de personas que transitan Peñas Blancas tanto en sentido Costa Rica-Nicaragua como Nicaragua Costa Rica.

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 *“Procesos de Control Pasos de Frontera (RG-2261): Frontera Nicaragua-Costa Rica Paso Peñas Blancas”*<sup>1</sup> y *“Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica”*<sup>2</sup>. 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 Costa Rica o Nicaragua.

En el caso de vehículos de carga (en su mayoría “camiones articulados”); se actualizaron las cifras de comercio intrarregional con base en datos del Sistema de Estadísticas de Comercio (SEC) de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) y el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá. 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 Peñas Blancas. Específicamente, en el sentido Nicaragua-Costa Rica se estiman las siguientes categorías: i) Camiones Cargados con Importaciones costarricenses desde Nicaragua y el resto de la Región Centroamericana, ii) Camiones Cargados en Tránsito (Importaciones panameñas<sup>3</sup> y Exportaciones de bienes nicaragüenses a través de Puerto Limón) y iii) Camiones Vacíos. En el sentido Costa Rica-Nicaragua se segmentaron los datos de demanda en i) Camiones Cargados con Exportaciones de bienes costarricenses hacia Nicaragua y el resto de la Región Centroamericana, ii) Camiones Cargados en Tránsito (Exportaciones de Panamá, Reexportaciones de la Zona Libre de Colón<sup>4</sup> e Importaciones nicaragüenses a través de Puerto Limón) y iii) Camiones Vacíos

### Tránsito de Personas

Pasajeros y Vehículos de Pasajeros. El movimiento de pasajeros en el Paso de Peñas Blancas en el sentido Nicaragua-Costa Rica el año 2014 registró 734,069 personas, con una TCAC de 8.6% entre 2001 y 2014. En el sentido Costa Rica-Nicaragua alcanzó un total de 731,076 personas en 2014, mostrando una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (TCAC) de un 9.5% en el período

---

<sup>1</sup> Versión 1. Abril 2014.

<sup>2</sup> Versión 2. Julio 2013.

<sup>3</sup> Importaciones desde Nicaragua, Honduras, El Salvador, Nicaragua y México.

<sup>4</sup> Exportaciones hacia Nicaragua, Honduras, El Salvador, Nicaragua y México.

2001-2014. El movimiento de pasajeros, se efectúa en automóviles particulares (12.4% del total), autobuses (43.4%) y a pie (44.6%)<sup>5</sup>. Para efectos de la presente Evaluación Económica, se supone un porcentaje del 45%, correspondiente a pasajeros a pie. 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 decidido utilizar la regresión lineal<sup>6</sup> en aquellos casos en los cuales las series históricas permitan obtener un indicador R<sup>2</sup><sup>7</sup> adecuado (como mínimo 0.6<sup>8</sup>). En el caso del flujo de pasajeros en el sentido Nicaragua-Costa Rica el R<sup>2</sup> arrojó 0.9381, mientras que en el sentido Costa Rica-Nicaragua el R<sup>2</sup> mostrado fue igual a 0.9578. Aplicando la regresión lineal se estimó el flujo de pasajeros totales que utilizarían Peñas Blancas en el período 2015-2038.

**Cuadro I**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Proyección de Personas y TPDA 2015-2038**

Sentido	Ecuación / Supuestos
<b>Flujo de Personas</b>	
CR>NI	$Y=198,137+40,775X$
NI>CR	$Y=170,185+42,735X$
<b>Carga por tipo de transporte</b>	
Carga media automóvil	30 personas
Carga media bus	4 personas
<b>Personas a pie</b>	
CR>NI	45%
NI>CR	45%

Fuente: Elaboración propia.

El flujo de demanda proyectado 2015-2038 muestra un comportamiento equivalente a una TCAC del 3.68% en el sentido Nicaragua-Costa Rica y 3.81% anual en el sentido Costa Rica-Nicaragua. Con base en la distribución supuesta según medio de transporte (automóvil, bus, a pie) fue posible estimar el Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA) para Peñas Blancas. 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 personas totales, así como las proyecciones de TPDA de pasajeros y vehículos de pasajeros para el período 2015-2038 (24 años)<sup>9</sup>, según el sentido de viaje y tipo de transporte

<sup>5</sup> Datos del documento “Procesos de Control Pasos de Frontera (RG-2261): Frontera Nicaragua-Costa Rica Paso Peñas Blancas”<sup>5</sup>

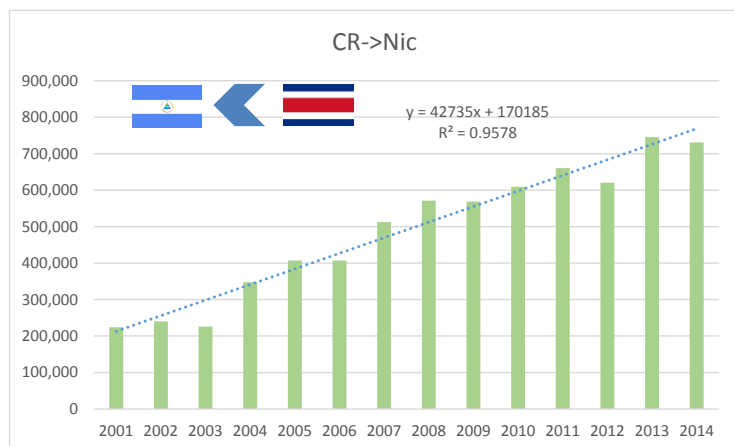
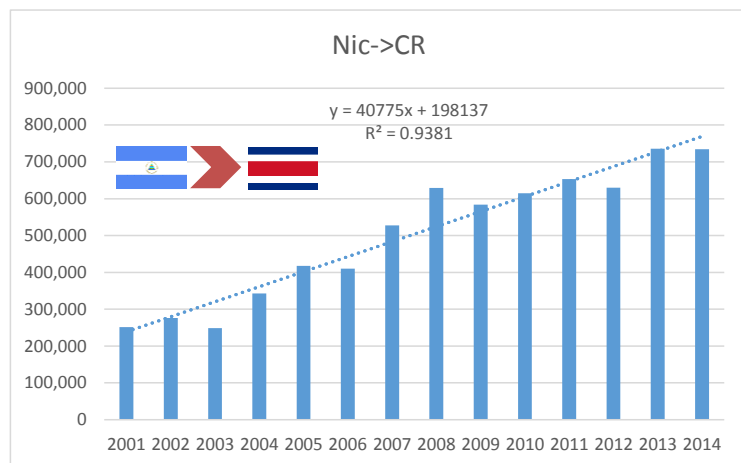
<sup>6</sup> Regresión lineal tomando como variable dependiente la cantidad de personas y como variable independiente o explicativa el período anual correspondiente.

<sup>7</sup> El indicador R<sup>2</sup> (indicado en el texto como R<sup>2</sup>) indica el porcentaje de la variación en la variable dependiente que puede explicarse por la variable independiente.

<sup>8</sup> 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 R<sup>2</sup> obtenidos se presenta en el Anexo 1.

<sup>9</sup> El planteamiento de Peñas Blancas (Nicaragua) supone iniciar construcción el primer semestre del 2018 y concluir en el primer semestre de 2019. Para efectos de la presente evaluación económica se adopta como período de análisis el comprendido entre 2015 y 2038, suponiendo ejecución de construcción 2017 y 2018 y veinte (20) años de operación (2019-2038). El supuesto operación para todo el 2019 se compensa con el tiempo de construcción supuesto de 2 años.

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



Año	Personas	Año	Personas
2014H	734,069	2027	1,299,062
2015	809,762	2028	1,339,837
2016	850,537	2029	1,380,612
2017	891,312	2030	1,421,387
2018	932,087	2031	1,462,162
2019	972,862	2032	1,502,937
2020	1,013,637	2033	1,543,712
2021	1,054,412	2034	1,584,487
2022	1,095,187	2035	1,625,262
2023	1,135,962	2036	1,666,037
2024	1,176,737	2037	1,706,812
2025	1,217,512	2038	1,747,587
2026	1,258,287		

Año	Personas	Año	Personas
2014H	731,076	2027	1,324,030
2015	811,210	2028	1,366,765
2016	853,945	2029	1,409,500
2017	896,680	2030	1,452,235
2018	939,415	2031	1,494,970
2019	982,150	2032	1,537,705
2020	1,024,885	2033	1,580,440
2021	1,067,620	2034	1,623,175
2022	1,110,355	2035	1,665,910
2023	1,153,090	2036	1,708,645
2024	1,195,825	2037	1,751,380
2025	1,238,560	2038	1,794,115
2026	1,281,295		

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

**Cuadro III**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Proyección de Tránsito Promedio Diario de Vehículos (Vehículos/Día) 2015-2038**

Período	Año	Pasajeros CR a NIC (veh/día)				Pasajeros NIC a CR (veh/día)				TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Subtotal	Crecimiento	Automóviles	Autobuses	Subtotal	Crecimiento	
	2015	83	30	113		83	30	113		226
	2016	87	32	119	5.3%	87	32	119	5.0%	238
0	2017	92	33	125	5.0%	91	33	124	4.8%	249
0	2018	96	35	131	4.8%	95	35	130	4.6%	261
1	2019	100	37	137	4.5%	99	36	136	4.4%	273
2	2020	105	38	143	4.4%	104	38	141	4.2%	284
3	2021	109	40	149	4.2%	108	39	147	4.0%	296
4	2022	113	41	155	4.0%	112	41	153	3.9%	308
5	2023	118	43	161	3.8%	116	42	158	3.7%	319
6	2024	122	45	167	3.7%	120	44	164	3.6%	331
7	2025	127	46	173	3.6%	124	45	170	3.5%	343
8	2026	131	48	179	3.5%	129	47	176	3.3%	354
9	2027	135	49	185	3.3%	133	48	181	3.2%	366
10	2028	140	51	191	3.2%	137	50	187	3.1%	378
11	2029	144	53	197	3.1%	141	51	193	3.0%	389
12	2030	148	54	203	3.0%	145	53	198	3.0%	401
13	2031	153	56	209	2.9%	149	55	204	2.9%	413
14	2032	157	57	215	2.9%	154	56	210	2.8%	424
15	2033	162	59	220	2.8%	158	58	215	2.7%	436
16	2034	166	61	226	2.7%	162	59	221	2.6%	447
17	2035	170	62	232	2.6%	166	61	227	2.6%	459
18	2036	175	64	238	2.6%	170	62	232	2.5%	471
19	2037	179	65	244	2.5%	174	64	238	2.4%	482
20	2038	183	67	250	2.4%	179	65	244	2.4%	494

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



**Cuadro IV**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Proyección de Tránsito Promedio Diario de Personas (Personas/Día) 2015-2038**

Período	Año	Pasajeros CR a NIC (pas/día)					Pasajeros NIC a CR (pas/día)					TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	yr/yr	Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	yr/yr	
	2015	332	908	1,014	2,253		331	906	1,012	2,249		4,503
	2016	349	956	1,067	2,372	5.3%	348	952	1,063	2,363	5.0%	4,735
0	2017	367	1,003	1,121	2,491	5.0%	364	997	1,114	2,476	4.8%	4,967
0	2018	384	1,051	1,174	2,609	4.8%	381	1,043	1,165	2,589	4.6%	5,199
1	2019	402	1,099	1,228	2,728	4.5%	398	1,089	1,216	2,702	4.4%	5,431
2	2020	419	1,147	1,281	2,847	4.4%	414	1,134	1,267	2,816	4.2%	5,663
3	2021	436	1,195	1,335	2,966	4.2%	431	1,180	1,318	2,929	4.0%	5,895
4	2022	454	1,242	1,388	3,084	4.0%	448	1,225	1,369	3,042	3.9%	6,127
5	2023	471	1,290	1,441	3,203	3.8%	464	1,271	1,420	3,155	3.7%	6,358
6	2024	489	1,338	1,495	3,322	3.7%	481	1,317	1,471	3,269	3.6%	6,590
7	2025	506	1,386	1,548	3,440	3.6%	498	1,362	1,522	3,382	3.5%	6,822
8	2026	524	1,434	1,602	3,559	3.5%	514	1,408	1,573	3,495	3.3%	7,054
9	2027	541	1,482	1,655	3,678	3.3%	531	1,454	1,624	3,609	3.2%	7,286
10	2028	559	1,529	1,708	3,797	3.2%	548	1,499	1,675	3,722	3.1%	7,518
11	2029	576	1,577	1,762	3,915	3.1%	564	1,545	1,726	3,835	3.0%	7,750
12	2030	594	1,625	1,815	4,034	3.0%	581	1,590	1,777	3,948	3.0%	7,982
13	2031	611	1,673	1,869	4,153	2.9%	598	1,636	1,828	4,062	2.9%	8,214
14	2032	629	1,721	1,922	4,271	2.9%	614	1,682	1,879	4,175	2.8%	8,446
15	2033	646	1,768	1,976	4,390	2.8%	631	1,727	1,930	4,288	2.7%	8,678
16	2034	664	1,816	2,029	4,509	2.7%	648	1,773	1,981	4,401	2.6%	8,910
17	2035	681	1,864	2,082	4,628	2.6%	664	1,819	2,032	4,515	2.6%	9,142
18	2036	699	1,912	2,136	4,746	2.6%	681	1,864	2,083	4,628	2.5%	9,374
19	2037	716	1,960	2,189	4,865	2.5%	698	1,910	2,134	4,741	2.4%	9,606
20	2038	733	2,008	2,243	4,984	2.4%	714	1,955	2,184	4,854	2.4%	9,838

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 Peñas Blancas movilizó un volumen de carga aproximado de 2,600,000 toneladas. En el sentido Nicaragua-Costa Rica el volumen de carga asciende a 1,174,000 toneladas, lo cual incluye importaciones costarricenses y panameñas desde Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala y México y las exportaciones que realiza Nicaragua a través de Puerto Limón (PL). El siguiente cuadro muestra los supuestos utilizados para estimar el porcentaje del volumen comercializado que es transportado de manera terrestre por Peñas Blancas. 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 e incluidos en los documentos “*Procesos de Control Pasos de Frontera (RG-2261): Frontera Nicaragua-Costa Rica Paso Peñas Blancas*”<sup>10</sup> y “*Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica*”<sup>11</sup>. De esta forma ha sido posible estimar el porcentaje de la carga comerciada entre países que es movilizada por Peñas Blancas.

**Cuadro V**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**NI>CR: Porcentaje de la carga comerciada que es transportada por el Paso Fronterizo**

Flujo Comercial	Observado 2010*	Supuesto Proyección
<b>Importaciones de Costa Rica</b>		
Desde El Salvador	94.6%	95.0%
Desde Guatemala	93.7%	95.0%
Desde Honduras	78.8%	80.0%
Desde Nicaragua	100.0%	100.0%
Desde México	18.6%	20.0%
<b>Importaciones Panamá</b>		
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%
Desde México	1.8%	2.0%
<b>Exportaciones Nicaragua PL</b>	13.0%	13.0%

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 y cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo.

En el sentido Costa Rica-Nicaragua el volumen de carga asciende a 1,440,000 toneladas, lo cual incluye exportaciones costarricenses y panameñas hacia Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala y México, reexportaciones de la Zona Libre de Colón (ZLC) hacia estos mismos países, así como importaciones que realiza Nicaragua a través de Puerto Limón (PL).

<sup>10</sup> Versión 1. Abril 2014.

<sup>11</sup> Versión 2. Julio 2013.

**Cuadro VI**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**CR>NI: Porcentaje de la carga comerciada que es transportada por el Paso Fronterizo**

Flujo Comercial	Observado 2010*	Supuesto Proyección
<b>Exportaciones de Costa Rica</b>		
Hacia El Salvador	87.4%	90.0%
Hacia Guatemala	61.8%	65.0%
Hacia Honduras	78.3%	80.0%
Hacia Nicaragua	100.0%	100.0%
Hacia México	3.5%	3.5%
<b>Exportaciones Panamá</b>	72.7%	75.0%
<b>Reexportaciones ZLC</b>	77.8%	80.0%
<b>Importaciones Nicaragua PL</b>	1.8%	2.0%

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 y cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo.

Teniendo claro el porcentaje de la carga que se espera sea transportado por Peñas Blancas, se procedió a proyectar los flujos comerciales. En este sentido, con el fin de determinar la conveniencia de recurrir a la regresión lineal<sup>12</sup>, se procedió a evaluar el R<sup>2</sup><sup>13</sup> de las diversas series de tiempo de comercio exterior (en toneladas).

Carga Comerciada en el sentido Nicaragua-Costa Rica. Las importaciones realizadas por Costa Rica desde El Salvador (R<sup>2</sup>:0.8844), Guatemala (R<sup>2</sup>:0.9150), Honduras (R<sup>2</sup>:0.8110), Nicaragua (R<sup>2</sup>: 0.8049) y México (0.7198), las importaciones realizadas por Panamá desde Guatemala (R<sup>2</sup>:0.8279) y Honduras (0.6515) y las exportaciones totales efectuadas por Nicaragua (R<sup>2</sup>:0.9295) fueron proyectadas con base en el modelo de regresión lineal.

**Cuadro VII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Carga Proyectada NI>CR 2015-2038**

Sentido del Flujo Comercial	Ecuación
Exportaciones Totales Nicaragua	Y=552,647+78,612X
NI>CR	Y=63,271+12,095X
ES>CR	Y=41,954+5,546X
GUA>CR	Y=73,532+14,092X
HN>CR	Y=7,763+5,169X
MX>CR	Y=252,781+21,648X
GUA>PAN	Y=21,877+4,980X
HON>PAN	Y=17,570+5,337X

Fuente: Elaboración propia.

<sup>12</sup> Regresión lineal tomando como variable dependiente el volumen comerciado (en toneladas) y como variable independiente o explicativa el período anual correspondiente.

<sup>13</sup> Los R<sup>2</sup> se estiman para las series de tiempo 2001-2013.

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 (3.30%) futura de la serie de tiempo correspondiente a las exportaciones totales de Costa Rica hacia Panamá (R2:0.6730)<sup>14</sup>. 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 (16.9%) en el período 2001-2014. Este ajuste se realiza con el fin de captar las asimetrías de crecimiento existentes entre los flujos mencionados<sup>15</sup>.

Carga Comercializada en el sentido Costa Rica-Nicaragua. Las series históricas de exportaciones de Panamá hacia El Salvador (R2:0.1053), exportaciones de Panamá hacia Guatemala (R2:0.0002), exportaciones de Panamá hacia Honduras (R2:0.2960), Exportaciones de Panamá hacia México (R2: 0.4299) y de exportaciones Panamá de hacia Nicaragua (R2:0.4716) mostraron un R2 inadecuado (por debajo del 0.6 establecido)<sup>16</sup>. Por lo tanto, se procedió a proyectar estos flujos de comercio con base en la TCAC (3.40%) obtenida de la regresión lineal correspondiente al flujo de exportaciones de Panamá hacia Costa Rica (R2:0.6730).

**Cuadro VIII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Carga Proyectada CR>NI 2015-2038**

Sentido del Flujo Comercial	Ecuación
Importaciones Totales Nicaragua	$Y=135,617X+2E+06$
CR>NI	$Y=208,333+33,908X$
CR>HN	$Y=54,089+8,361X$
CR>Región Centroamericana y Méx. (ex. Panamá)	$Y=757,299+48,221X$

Fuente: Elaboración propia.

En lo referente a exportaciones de Costa Rica hacia Nicaragua (R2:0.8583) y Honduras (R2:0.8174), se procedió a proyectar con regresión lineal. Por su parte, producto del débil ajuste de sus regresiones lineales, los flujos de exportación de Costa Rica hacia El Salvador (R2: 0.2176), Guatemala (R2:0.0518) y México (R2: 0.3063) se proyectaron con base en la TCAC (2.80%) obtenida de la serie de tiempo correspondiente a las exportaciones totales de Costa Rica hacia la Región Centroamericana (ex. Panamá) y México (R2:0.7518). Por último, las cifras futuras de importaciones totales de Nicaragua (0.8825) se estimaron directamente aplicando la regresión lineal.

Tipo de Despacho. Una vez proyectadas las cifras de comercio y el correspondiente tonelaje transportado a través de Peñas Blancas, se procedió a segmentar el mismo según tipo de

<sup>14</sup> Exportaciones desde Costa Rica hacia Panamá equivale a Importaciones Panameñas desde Costa Rica.

<sup>15</sup> El crecimiento promedio 2001-2014 de las exportaciones de Costa Rica hacia Panamá fue de un 16.9%, tasa que difiere de la mostrada por las importaciones panameñas desde El Salvador (6.0%), México (32.1%) y Nicaragua (49.0%). La TCAC ajustada para las importaciones desde el El Salvador resultó en 1.17% eligiéndose para efecto de las proyecciones un supuesto de crecimiento del 1.5%. En el caso de las importaciones desde México la TCAC ajustada fue de un 6.24% (supuesto de proyección 6.5%) y en las importaciones desde Nicaragua la TCAC ajustada fue de 9.53% (se supone 5.0% debido a la alta variabilidad de los crecimientos históricos).

<sup>16</sup> 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.

despacho. En el sentido Nicaragua-Costa Rica: i) Camiones Cargados con Exportaciones, ii) Camiones Cargados en Tránsito y iii) Camiones Vacíos. En el sentido Costa Rica-Nicaragua: 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 1 vacío por cada 1.7 camiones cargados en el sentido Nicaragua-Costa Rica y 1 camión vacío por cada 10 cargados en el sentido Costa Rica-Nicaragua.<sup>17</sup>

Impacto San Pancho-Las Tablillas. La habilitación permanente del paso San Pancho-Las Tablillas abre una nueva opción para el transporte internacional de cargas. El flujo comercial que utilizaría San Pancho-Las Tablillas corresponde a las exportaciones e importaciones que realiza Nicaragua por medio de Puerto Limón.

En lo referente a exportaciones nicaragüenses por Puerto Limón, el flujo tiene su origen en el Norte del Departamento de Chontales, Nicaragua (se toma la intersección de la carretera NI-7 con ruta de desvío a Comalapa), lo que implica una distancia a Puerto Limón de 583 km por Peñas Blancas y 474 km por Las Tablillas. En la presente evaluación económica se supone que dicho flujo se derivaría de Peñas Blancas a San Pancho-Las Tablillas, pues la diferencia de 109 km es elevada y lo suficientemente importante para cubrir cualquier duda razonable en el tamaño de la zona productiva, considerando además que buena parte de la carretera para llegar a Las Tablillas es nueva (ruta Acoyapa-Las Tablillas de 132 km). Se estima que el desvío de este flujo comercial será de un 50% en el primer año de operación de San Pancho-Las Tablillas y del 100% para el resto de períodos analizados. Asimismo, se supone que dicho desvío de camiones cargados en tránsito (producto de habilitación de San Pancho-Las Tablillas) se reflejará en un 20% en reducción de camiones vacíos ingresando a Nicaragua por Peñas Blancas<sup>18</sup>.

Por su parte, en lo correspondiente a las importaciones de Nicaragua por Puerto Limón, se conserva el supuesto de que dicho flujo no se derivaría hacia San Pancho-Las Tablillas. Esto debido a que si bien la distancia a Puerto Limón desde el origen del flujo (Departamento de Managua, aprox. 33 km al Este de la Capital) se reduciría en 18 km al transportar la mercadería por Las Tablillas, la indefinición del área de destino de esta carga (en particular la distancia de Managua a Puerto Limón es 48 km inferior por Peñas Blancas), no permite suponer el porcentaje de desvío del flujo de carga

Los siguientes cuadros muestran la proyección del volumen de carga transportado por Peñas Blancas de acuerdo a país de procedencia y de destino y reflejando el impacto esperado por la habilitación de San Pancho-Las Tablillas. Asimismo se presentan las proyecciones de Tránsito Promedio Diario Anual de Camiones de Carga discriminando por tipo de despacho.

---

<sup>17</sup> La relación de camiones vacíos por cada camión cargado se estima de los datos revelados por en los documentos “Procesos de Control Pasos de Frontera (RG-2261): Frontera Nicaragua-Costa Rica Paso Peñas Blancas” y “Adecuación de Estudios de Proceso de Control, Gestión, Infraestructuras e Inversión de los Pasos de Frontera Terrestres de Costa Rica”.

<sup>18</sup> Es decir por cada 10 camiones menos que salen por Peñas Blancas producto de la habilitación de San Pancho-Las Tablillas, se reduce en 2 camiones el flujo de camiones vacíos en el sentido Costa Rica-Nicaragua.

**Cuadro IX**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**CR>NI: Proyecciones de Carga transportada por Peñas Blancas (Ton/Año). 2015-2038**

P	Año	Exportaciones de Costa Rica					Exportaciones de Panamá (excepto a CR)	Reexportaciones ZL Colón (excepto a CR)	Importaciones Nicaragua por Puerto Limón	Total	Total Con Tabillas
		ES	GT	HN	MX	NI					
	2010	197,738	140,301	86,522	5,382	603,631	52,673	219,721	67,290	1,373,258	1,373,258
	2011	238,298	117,643	139,542	6,105	689,408	46,495	193,952	80,308	1,511,751	1,511,751
	2012	225,198	127,187	159,273	6,968	691,061	38,263	159,612	92,989	1,500,551	1,500,551
	2013	184,478	138,604	131,673	5,761	656,641	37,099	154,754	82,839	1,391,849	1,391,849
	2014	150,605	130,283	137,236	6,004	644,669	55,787	238,024	80,685	1,443,293	1,443,293
	2015	156,956	135,777	150,622	6,257	750,861	57,950	247,252	83,397	1,589,073	1,589,073
	2016	163,576	141,503	157,332	6,521	784,769	60,207	256,882	86,110	1,656,899	1,656,899
0	2017	170,474	147,471	164,041	6,796	818,677	62,563	266,934	88,822	1,725,778	1,725,778
0	2018	177,663	153,690	170,751	7,083	852,585	65,022	277,426	91,534	1,795,754	1,795,754
1	2019	185,156	160,171	177,460	7,381	886,493	67,589	288,379	94,247	1,866,875	1,866,875
2	2020	192,964	166,926	184,169	7,693	920,401	70,269	299,812	96,959	1,939,193	1,939,193
3	2021	201,102	173,966	190,879	8,017	954,309	73,066	311,749	99,671	2,012,759	2,012,759
4	2022	209,583	181,302	197,588	8,355	988,217	75,987	324,212	102,384	2,087,629	2,087,629
5	2023	218,421	188,948	204,298	8,708	1,022,125	79,037	337,226	105,096	2,163,859	2,163,859
6	2024	227,633	196,916	211,007	9,075	1,056,033	82,222	350,815	107,809	2,241,509	2,241,509
7	2025	237,232	205,221	217,717	9,458	1,089,941	85,548	365,006	110,521	2,320,643	2,320,643
8	2026	247,237	213,875	224,426	9,856	1,123,849	89,022	379,827	113,233	2,401,325	2,401,325
9	2027	257,663	222,895	231,136	10,272	1,157,757	92,650	395,306	115,946	2,483,624	2,483,624
10	2028	268,530	232,295	237,845	10,705	1,191,665	96,439	411,475	118,658	2,567,612	2,567,612
11	2029	279,854	242,091	244,554	11,157	1,225,573	100,398	428,364	121,370	2,653,362	2,653,362
12	2030	291,656	252,301	251,264	11,627	1,259,481	104,533	446,008	124,083	2,740,952	2,740,952
13	2031	303,956	262,941	257,973	12,118	1,293,389	108,853	464,441	126,795	2,830,465	2,830,465
14	2032	316,774	274,029	264,683	12,629	1,327,297	113,367	483,699	129,507	2,921,986	2,921,986
15	2033	330,133	285,586	271,392	13,161	1,361,205	118,083	503,822	132,220	3,015,603	3,015,603
16	2034	344,056	297,630	278,102	13,716	1,395,113	123,012	524,850	134,932	3,111,409	3,111,409
17	2035	358,565	310,181	284,811	14,295	1,429,021	128,162	546,823	137,644	3,209,503	3,209,503
18	2036	373,687	323,262	291,520	14,898	1,462,929	133,544	569,788	140,357	3,309,984	3,309,984
19	2037	389,446	336,895	298,230	15,526	1,496,837	139,169	593,789	143,069	3,412,961	3,412,961
20	2038	405,870	351,103	304,939	16,181	1,530,745	145,049	618,876	145,781	3,518,543	3,518,543
TOTAL	TOTAL	7,304,506	6,110,991	6,120,984	281,704	30,664,682	2,502,058	10,658,823	3,154,256	66,798,004	66,798,004

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

**Cuadro X**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**NI>CR: Proyecciones de Carga transportada por Peñas Blancas (Ton/Año). 2015-2038**

P	Año	Importaciones de Costa Rica					Importaciones de Panamá					Exportaciones de NI por Puerto Limón	Total	Total Con Tablillas
		ES	GT	HN	MX	NI	ES	GT	HN	MX	NI			
	2010	96,788	229,089	51,920	85,685	214,830	52,936	17,645	7,058	3,529	7,058	188,072	954,610	954,610
	2011	109,980	244,543	85,019	104,955	214,023	51,531	22,783	6,711	3,393	10,469	189,657	1,043,064	1,043,064
	2012	125,410	259,854	77,406	114,040	216,796	59,635	25,133	16,380	5,048	9,710	211,169	1,120,581	1,120,581
	2013	126,859	231,130	87,530	112,412	231,013	57,422	24,163	26,355	5,376	12,797	217,872	1,132,929	1,132,929
	2014	117,067	275,792	70,694	107,107	235,910	52,790	31,372	28,001	5,725	25,314	225,138	1,174,908	1,174,908
	2015	124,156	284,054	72,372	119,830	256,791	53,582	30,466	20,347	6,097	26,580	235,357	1,229,632	1,229,632
	2016	129,424	297,441	76,507	124,159	268,886	54,386	31,960	21,948	6,494	27,909	245,577	1,284,691	1,284,691
0	2017	134,693	310,829	80,643	128,489	280,981	55,202	33,454	23,549	6,916	29,304	255,796	1,339,855	1,339,855
0	2018	139,962	324,216	84,778	132,819	293,076	56,030	34,948	25,150	7,365	30,769	266,016	1,395,128	1,395,128
1	2019	145,230	337,603	88,913	137,148	305,171	56,870	36,442	26,751	7,844	32,308	276,235	1,450,516	1,312,398
2	2020	150,499	350,991	93,048	141,478	317,266	57,723	37,936	28,352	8,354	33,923	286,455	1,506,025	1,219,570
3	2021	155,768	364,378	97,183	145,807	329,361	58,589	39,430	29,953	8,897	35,619	296,674	1,561,660	1,264,986
4	2022	161,036	377,766	101,318	150,137	341,456	59,468	40,924	31,554	9,475	37,400	306,894	1,617,429	1,310,535
5	2023	166,305	391,153	105,453	154,467	353,551	60,360	42,418	33,155	10,091	39,270	317,114	1,673,337	1,356,224
6	2024	171,574	404,540	109,588	158,796	365,646	61,265	43,912	34,757	10,747	41,234	327,333	1,729,392	1,402,059
7	2025	176,843	417,928	113,724	163,126	377,741	62,184	45,406	36,358	11,446	43,296	337,553	1,785,602	1,448,049
8	2026	182,111	431,315	117,859	167,455	389,836	63,117	46,899	37,959	12,190	45,460	347,772	1,841,974	1,494,202
9	2027	187,380	444,703	121,994	171,785	401,931	64,064	48,393	39,560	12,982	47,733	357,992	1,898,516	1,540,525
10	2028	192,649	458,090	126,129	176,115	414,026	65,025	49,887	41,161	13,826	50,120	368,211	1,955,238	1,587,027
11	2029	197,917	471,477	130,264	180,444	426,121	66,000	51,381	42,762	14,725	52,626	378,431	2,012,149	1,633,718
12	2030	203,186	484,865	134,399	184,774	438,216	66,990	52,875	44,363	15,682	55,257	388,650	2,069,258	1,680,607
13	2031	208,455	498,252	138,534	189,103	450,311	67,995	54,369	45,964	16,701	58,020	398,870	2,126,575	1,727,705
14	2032	213,723	511,640	142,669	193,433	462,406	69,015	55,863	47,565	17,787	60,921	409,090	2,184,112	1,775,022
15	2033	218,992	525,027	146,804	197,763	474,501	70,050	57,357	49,166	18,943	63,967	419,309	2,241,880	1,822,571
16	2034	224,261	538,414	150,940	202,092	486,596	71,101	58,851	50,768	20,174	67,166	429,529	2,299,891	1,870,362
17	2035	229,530	551,802	155,075	206,422	498,691	72,167	60,345	52,369	21,485	70,524	439,748	2,358,157	1,918,409
18	2036	234,798	565,189	159,210	210,751	510,786	73,250	61,839	53,970	22,882	74,050	449,968	2,416,693	1,966,725
19	2037	240,067	578,577	163,345	215,081	522,881	74,349	63,333	55,571	24,369	77,753	460,187	2,475,512	2,015,324
20	2038	245,336	591,964	167,480	219,411	534,976	75,464	64,827	57,172	25,953	81,640	470,407	2,534,629	2,064,222
TOTAL	TOTAL	5,009,997	11,752,621	3,250,797	4,595,084	10,613,776	1,808,558	1,264,611	1,014,727	354,498	1,248,198	9,501,075	50,413,942	43,085,637

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

**Cuadro XI**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Ambos Sentidos: Tránsito Promedio Diario de Camiones de Carga SIN Impacto Las Tablillas (Camiones/Día). 2015-2038**

P	Año	Camiones CR a NI (Camiones/Día)				Camiones NI a CR (Camiones/Día)			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
	2014	165	58	22	245	124	57	109	290
	2015	185	60	25	270	132	57	114	304
	2016	193	62	26	281	138	60	119	317
0	2017	202	65	27	293	144	62	124	331
0	2018	210	67	28	305	150	65	129	344
1	2019	219	69	29	317	156	67	134	358
2	2020	227	72	30	329	163	70	139	372
3	2021	236	75	31	342	169	72	145	386
4	2022	245	78	32	354	175	75	150	399
5	2023	253	80	33	367	181	78	155	413
6	2024	262	83	35	381	187	80	160	427
7	2025	272	87	36	394	193	83	165	441
8	2026	281	90	37	408	199	85	171	455
9	2027	290	93	38	422	205	88	176	469
10	2028	300	97	40	436	211	91	181	483
11	2029	309	100	41	450	217	94	186	497
12	2030	319	104	42	465	223	96	192	511
13	2031	329	108	44	480	229	99	197	525
14	2032	339	112	45	496	235	102	202	539
15	2033	349	116	47	512	241	105	208	554
16	2034	359	121	48	528	247	108	213	568
17	2035	370	125	50	545	253	111	218	582
18	2036	381	130	51	562	259	114	224	597
19	2037	392	135	53	579	265	117	229	611
20	2038	403	140	54	597	271	120	235	626
TOTAL	TOTAL	7,088	2,329	942	10,358	4,970	2,154	4,274	11,398

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



**Cuadro XII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Ambos Sentidos: Tránsito Promedio Diario de Camiones de Carga CON Impacto San Pancho-Las Tablillas (Camiones/Día). 2015-2038**

P	Año	Camiones CR a NI (Camiones/Día)				Camiones NI a CR (Camiones/Día)			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
	2014	165	58	22	245	124	57	109	290
	2015	185	60	25	270	132	57	114	304
	2016	193	62	26	281	138	60	119	317
0	2017	202	65	27	293	144	62	124	331
0	2018	210	67	28	305	150	65	129	344
1	2019	219	69	25	313	156	46	134	337
2	2020	227	72	21	320	163	26	139	328
3	2021	236	75	22	333	169	27	145	340
4	2022	245	78	23	345	175	28	150	352
5	2023	253	80	24	358	181	29	155	364
6	2024	262	83	24	370	187	30	160	376
7	2025	272	87	25	384	193	31	165	389
8	2026	281	90	26	397	199	32	171	401
9	2027	290	93	27	411	205	33	176	414
10	2028	300	97	28	424	211	34	181	426
11	2029	309	100	29	439	217	35	186	438
12	2030	319	104	30	453	223	36	192	451
13	2031	329	108	31	468	229	38	197	464
14	2032	339	112	32	483	235	39	202	476
15	2033	349	116	34	499	241	40	208	489
16	2034	359	121	35	515	247	41	213	502
17	2035	370	125	36	531	253	43	218	514
18	2036	381	130	37	548	259	44	224	527
19	2037	392	135	38	565	265	46	229	540
20	2038	403	140	40	583	271	47	235	553
TOTAL	TOTAL	7,088	2,329	715	10,132	4,970	1,023	4,274	10,267

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

## 2. 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 2019. La evaluación se realiza incorporando el impacto de la habilitación permanente de San Pancho-Las Tablillas.

Metodología. El análisis de viabilidad económica del Proyecto de Modernización de Peñas Blancas (Nicaragua) 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<sup>19</sup> y VANE/Inversión<sup>20</sup>.

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 Carlos, 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<sup>21</sup>. 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 CO<sup>2</sup> producto del transporte de carga que requiere de equipos de refrigeración.

---

<sup>19</sup> 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  $VA(\text{Beneficios})/VA(\text{Costos})$ .

<sup>20</sup> 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).

<sup>21</sup> 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.

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 Nicaragüense con el fin de atender el incremento en la demanda en Peñas Blancas. 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 según la cual 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 Nicaragüense deberá realizar algún tipo de inversión de corto plazo con el fin de mantener la operación del Paso Fronterizo ante el incremento en el flujo de personas y carga. 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.

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 Peñas Blancas (“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<sup>22</sup>, 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 24 horas continuas al día para todos los agentes e instituciones prestatarias de servicios.

El escenario “Con Proyecto” mantiene como supuesto la decisión de Nicaragua de mantener controles no integrados con Costa Rica; ello, sin perjuicio de que esto pueda ser ejecutar en el futuro.

---

<sup>22</sup> Inversión Paliativa se estima en 2.0% de US\$26,257,115, es decir aproximadamente US\$525,142 cada 5 años.

### 3. 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 Nicaragüense 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 persona ocupada; el costo salarial representa el 75% del total (15.432 US\$/año.persona), el costo de funcionamiento alcanza un 20% (4.115 US\$/año.persona) y el mantenimiento el 5% restante (1.029 US\$/año.persona)<sup>23</sup>. En la presente evaluación económica se han incorporado “inversiones paliativas” que deberá realizar el Estado con el fin de mantener la operación del puesto fronterizo ante el incremento en la demanda.

Costos en el Escenario “Con Proyecto”. Este escenario incorpora la inversión inicial a ejecutarse entre 2017 y 2018, la cual corresponde a US\$22,257,115 dirigidos a la modernización de Infraestructura & Equipos (Vida útil 50 años). La inversión inicial y el costo anual de mantenimiento se toma del documento *“Procesos de Control Pasos de Frontera (RG-2261): Frontera Nicaragua-Costa Rica Paso Peñas Blancas”*<sup>24</sup>. Asimismo, de este documento se desprende el supuesto de la necesidad de incorporar 35 funcionarios adicionales para operar la nueva infraestructura<sup>25</sup>. 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”.

---

<sup>23</sup> Se supone una planilla actual de aproximadamente 100 personas.

<sup>24</sup> Versión 1. Abril 2014.

<sup>25</sup> El documento señalado estima en 33 el requerimiento de nuevos funcionarios. Para la presente evaluación económica se adopta el supuesto de 35.

**Cuadro XIII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Escenario “Sin Proyecto”: Flujos de Inversión y Mantenimiento. 2014-2038 (US\$)**

P	Año	Infraestructura y Servicios Públicos			Subtotal	TPDA Camiones Ambos Sentidos	Inversiones Paliativas	Total
		Salarios	Funcionamiento	Operación				
1	2019	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	675	525,142	2,582,742
2	2020	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	701	0	2,057,600
3	2021	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	727	0	2,057,600
4	2022	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	754	0	2,057,600
5	2023	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	780	525,142	2,582,742
6	2024	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	808	0	2,057,600
7	2025	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	835	0	2,057,600
8	2026	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	862	0	2,057,600
9	2027	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	890	0	2,057,600
10	2028	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	919	525,142	2,582,742
11	2029	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	947	0	2,057,600
12	2030	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	976	0	2,057,600
13	2031	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	1,006	0	2,057,600
14	2032	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	1,035	0	2,057,600
15	2033	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	1,065	525,142	2,582,742
16	2034	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	1,096	0	2,057,600
17	2035	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	1,127	0	2,057,600
18	2036	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	1,159	0	2,057,600
19	2037	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	1,191	525,142	2,582,742
20	2038	1,543,200	411,500	102,900	2,057,600	1,223	0	2,057,600

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo y el documento “Procesos de Control Pasos de Frontera (RG-2261): Frontera Nicaragua-Costa Rica Paso Peñas Blancas”, Versión 1, Abril 2014.

**Cuadro XIV**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Escenario “Con Proyecto”: Flujos de Inversión y Mantenimiento. 2014-2038 (US\$)**

Período	Año	Componente 1	Componente 2	Mantenimiento	Personal & Funcionamiento	Total
0	2017	13,128,558	0			13,128,558
0	2018	13,128,558	0			13,128,558
1	2019	0	0	41,323	2,638,845	2,680,168
2	2020	0	0	41,682	2,638,845	2,680,527
3	2021	0	0	44,183	2,638,845	2,683,028
4	2022	0	0	46,834	2,638,845	2,685,679
5	2023	0	0	95,644	2,638,845	2,734,489
6	2024	0	0	52,623	2,638,845	2,691,468
7	2025	0	0	451,632	2,638,845	3,090,477
8	2026	0	0	59,127	2,638,845	2,697,972
9	2027	0	0	62,675	2,638,845	2,701,520
10	2028	0	0	301,021	2,638,845	2,939,866
11	2029	0	0	70,421	2,638,845	2,709,266
12	2030	0	0	74,646	2,638,845	2,713,491
13	2031	0	0	79,125	2,638,845	2,717,970
14	2032	0	0	83,873	2,638,845	2,722,718
15	2033	0	0	765,833	2,638,845	3,404,678
16	2034	0	0	94,239	2,638,845	2,733,084
17	2035	0	0	99,893	2,638,845	2,738,738
18	2036	0	0	105,887	2,638,845	2,744,732
19	2037	0	0	112,241	2,638,845	2,751,086
20	2038	-16,279,411	0	118,976	2,638,845	2,757,821

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA e Instituto Panameño de Estadística y Censo y el documento “Procesos de Control Pasos de Frontera (RG-2261): Frontera Nicaragua-Costa Rica Paso Peñas Blancas”, Versión 1, Abril 2014.

## 4. Costos para los Usuarios

En el primer año de operación (2019), se esperan ahorros en los tiempos, lo cual redundará 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 Peñas Blancas “Sin Proyecto”. Los tiempos de permanencia en Peñas Blancas, 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 XV**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**“Sin Proyecto”: Tiempos de Permanencia en Peñas Blancas (horas/tipo de transporte)**

Tipo de Usuario	CR>NI	NI>CR
<b>Personas &amp; Vehículos</b>		
Automóvil	1.099	0.530
Bus	1.947	0.764
Peatón	0.226	0.221
<b>Carga</b>		
Exportación / Importación	3.085	9.489
Tránsito	1.242	0.354
Vacíos	1.407	1.302

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 de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera de Nicaragua*”.

Paso Peñas Blancas “Con Proyecto”. Los tiempos de permanencia en Peñas Blancas, en la situación “Con Proyecto” para los pasajeros y vehículos así como para el transporte de carga se presentan seguidamente. Los nuevos tiempos están expresados en horas y son obtenidos del documento “*Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua*”. 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 XVI**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**“Con Proyecto”: Tiempos de Permanencia en Peñas Blancas (horas/tipo de transporte)**

Tipo de Usuario	CR>NI	NI>CR
<b>Personas &amp; Vehículos</b>		
Automóvil	0.229	0.222
Bus	0.488	0.460
Peatón	0.040	0.039
<b>Carga</b>		
Exportación / Importación	1.956	2.839
Tránsito	1.025	0.978
Vacíos	1.040	1.008

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 de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua”.

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 exportación con despachos completos representen un 95% y los casos de importación 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)<sup>26</sup>, 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 regular (US\$1.21)<sup>27</sup>, ponderando por despacho según el porcentaje de camiones que utilizan refrigeración<sup>28</sup>. De este modo, la refrigeración tiene un costo por hora de US\$0.7275 en despachos de Exportación, US\$0.5545 en Importación y US\$1.4875 en Tránsito CR>NI.

<sup>26</sup> Mantener la refrigeración requiere del consumo de al menos 1 galón de diésel por hora (3.78 litros).

<sup>27</sup> Precio de 22.33 Córdobas/Litro de acuerdo a datos del Instituto Nicaragüense de Energía.

<sup>28</sup> Con base en estimaciones del Equipo Consultor se determinaron los siguientes porcentajes de traslados que requieren de refrigeración: Exportación (15.9%), Importación (12.1%) y Tránsito CR>NI (32.5%). Se consideraron únicamente aquellos despachos para los cuales se corroboró inspección por parte del Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria de Nicaragua (IPSA).



**Cuadro XVII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Estructura Costo del Tiempo**

Concepto	Unidad	Peatón	Automóvil (2)	Autobús	Camión Articulado
<b>VEHICULOS</b>					
Costo Vehículo nuevo	US\$/veh	-	18.396	76.906	100.388
Vida útil promedio	años	-	11	16	13
Operación anual	horas/año	-	1.008	1.875	2.310
Valor residual	%	-	30	30	30
Costo fijo por año	US\$/año	-	1.723	6.015	4.568
Costo de capital (interés anual)	%	-	3	5	5
<b>TRIPULACION Y PASAJEROS</b>					
Nº de tripulantes	Nº/veh	-	-	2,0	1,0
Costo de salario de la tripulación	US\$/hora	-	-	4,13	4,70
Viáticos de tripulantes	US\$/día	-	-	25,00	25,00
Nº de pasajeros	Nº/veh	-	4,00	30,00	-
Viajes de pasajeros relacionados con trabajo	%	75,00	-	50,00	-
Costo de tiempo del pasajero no trabajando	US\$/pas.hora	4,50	6,00	5,50	-
Costo de tiempo del pasajero trabajando	US\$/pas.hora	2,00	-	2,00	-
Costo promedio de tiempo de los pasajeros	US\$/pas.hora	2,63	6,00	3,75	-
<b>MERCADERIA</b>					
Valor de la Mercadería comercializada	MM US\$/año	-	-	-	3.300
Valor de la Mercadería promedio por camión	US\$/veh	-	-	-	15.593
Costo de Oportunidad	%	-	-	-	10
Fracción de los vehículos con carga beneficiada	%	-	-	-	50
<b>COSTO HORARIO</b>					
Costo Total de tiempo de los pasajeros	US\$/hora	2,63	24,00	112,50	-
Costo Total de tiempo de los tripulantes	US\$/hora	-	-	10,34	5,74
Costo de Depreciación	US\$/hora	-	1,19	1,79	2,34
Costo de Capital	US\$/hora	-	0,06	0,44	0,57
Costos generales (seguros, tasas, etc.)	US\$/hora	-	0,20	3,21	1,98
Costo de tiempo de la mercadería	US\$/hora	-	-	-	0,09
<b>TOTAL</b>		<b>2,63</b>	<b>25,45</b>	<b>128,28</b>	<b>10,72</b>

(1): Valores promedio de Costa Rica y Nicaragua.

(2): Incluye automóviles y camionetas.

Fuente: Estimaciones de tiempo con base en el modelo Highway Development and Management (HDM-4), cuadro tomado de la Evaluación Económica anterior realizada por el consultor Roberto Suárez Nicolini.

**Cuadro XVIII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Costo del Tiempo según Medio de Transporte y Tipo de Despacho (US\$/hora)**

Tipo de Usuario	CR>NI	NI>CR
<b>Medio de Transporte</b>		
Automóvil	25.45	25.45
Bus	128.28	128.28
Peatón	2.63	2.63
<b>Tipo de Despacho</b>		
Exportación / Importación	11.28	11.45
Tránsito	12.21	10.72
Vacíos	10.72	10.72

Nota: Automóvil supone una ocupación de 4 pasajeros y el Autobus 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 de migración del paso de frontera Peñas Blanca, cabecera Nicaragua".

Emisiones de CO<sup>2</sup>. 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 CO<sup>2</sup>. En este sentido el Equipo Consultor utiliza un factor de conversión de 2.67 kg de CO<sup>2</sup>eq por cada litro de diésel que se consume. Esto se traduce en emisiones de aproximadamente 0.01 Toneladas de CO<sup>2</sup>eq por cada hora en que se encuentra en funcionamiento el equipo refrigerante. El factor de 2.67 kg de CO<sup>2</sup>eq/litro es tomado del documento “*Guidance on measuring and reporting Greenhouse Gas (GHG) emissions from freight transport operations*”<sup>29</sup>.

Para la respectiva monetización de las emisiones de CO<sup>2</sup>eq 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<sup>30</sup> establece un precio de US\$24.0 por tonelada para el 2014. Para la monetización de las emisiones de CO<sup>2</sup>eq 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 XIX**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Emisiones de CO<sub>2</sub>eq por Equipos de Refrigeración**

Tipo de Despacho	% de Unidades de Transporte Refrigeradas
<b>NI&gt;CR</b>	
Exportación	18.8%
Tránsito	63.0%
Vacíos	0.0%
<b>CR&gt;NI</b>	
Importación	18.7%
Tránsito	41.2%
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 de migración del paso de frontera Peñas Blanca, cabecera Nicaragua”.

<sup>29</sup> Department for Environment, Food & Rural Affairs. United Kingdom.

<sup>30</sup> Australia Carbon Pricing Mechanism (Clean Energy Act 2011).

**Cuadro XX**  
**PEÑAS BLANCAS: PASAJEROS**  
**“Sin Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Transporte (US\$)**

Período	Año	Costa Rica - Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica				TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	
1	2019	826,960	2,694,937	321,074	3,842,971	482,821	1,280,264	254,455	2,017,541	5,860,512
2	2020	862,943	2,812,198	335,044	4,010,185	503,057	1,333,923	265,120	2,102,101	6,112,286
3	2021	898,925	2,929,460	349,015	4,177,399	523,294	1,387,582	275,785	2,186,661	6,364,060
4	2022	934,907	3,046,721	362,985	4,344,613	543,530	1,441,241	286,450	2,271,221	6,615,835
5	2023	970,890	3,163,982	376,955	4,511,828	563,766	1,494,900	297,115	2,355,781	6,867,609
6	2024	1,006,872	3,281,243	390,926	4,679,042	584,002	1,548,559	307,780	2,440,341	7,119,383
7	2025	1,042,855	3,398,505	404,896	4,846,256	604,238	1,602,218	318,445	2,524,901	7,371,157
8	2026	1,078,837	3,515,766	418,867	5,013,470	624,475	1,655,877	329,109	2,609,461	7,622,931
9	2027	1,114,820	3,633,027	432,837	5,180,684	644,711	1,709,536	339,774	2,694,021	7,874,705
10	2028	1,150,802	3,750,289	446,808	5,347,898	664,947	1,763,195	350,439	2,778,581	8,126,480
11	2029	1,186,784	3,867,550	460,778	5,515,112	685,183	1,816,854	361,104	2,863,141	8,378,254
12	2030	1,222,767	3,984,811	474,749	5,682,327	705,420	1,870,513	371,769	2,947,701	8,630,028
13	2031	1,258,749	4,102,072	488,719	5,849,541	725,656	1,924,172	382,434	3,032,261	8,881,802
14	2032	1,294,732	4,219,334	502,690	6,016,755	745,892	1,977,831	393,098	3,116,821	9,133,576
15	2033	1,330,714	4,336,595	516,660	6,183,969	766,128	2,031,490	403,763	3,201,381	9,385,350
16	2034	1,366,697	4,453,856	530,631	6,351,183	786,364	2,085,149	414,428	3,285,941	9,637,125
17	2035	1,402,679	4,571,117	544,601	6,518,397	806,601	2,138,808	425,093	3,370,501	9,888,899
18	2036	1,438,661	4,688,379	558,571	6,685,611	826,837	2,192,467	435,758	3,455,062	10,140,673
19	2037	1,474,644	4,805,640	572,542	6,852,826	847,073	2,246,126	446,423	3,539,622	10,392,447
20	2038	1,510,626	4,922,901	586,512	7,020,040	867,309	2,299,785	457,087	3,624,182	10,644,221
TOTAL	TOTAL	23,375,865	76,178,383	9,075,860	108,630,108	13,501,304	35,800,493	7,115,430	56,417,226	165,047,334

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME y del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua”

**Cuadro XXI**  
**PEÑAS BLANCAS: PASAJEROS**  
**“Con Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Transporte (US\$)**

Período	Año	Costa Rica - Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica				TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	
1	2019	172,315	675,464	56,827	904,606	202,238	770,840	44,904	1,017,982	1,922,588
2	2020	179,812	704,855	59,300	943,967	210,715	803,148	46,786	1,060,648	2,004,615
3	2021	187,310	734,246	61,772	983,328	219,191	835,455	48,668	1,103,314	2,086,643
4	2022	194,808	763,636	64,245	1,022,689	227,667	867,763	50,550	1,145,980	2,168,670
5	2023	202,306	793,027	66,718	1,062,050	236,144	900,071	52,432	1,188,646	2,250,697
6	2024	209,803	822,417	69,190	1,101,411	244,620	932,379	54,314	1,231,312	2,332,724
7	2025	217,301	851,808	71,663	1,140,772	253,096	964,686	56,196	1,273,979	2,414,751
8	2026	224,799	881,199	74,136	1,180,133	261,572	996,994	58,078	1,316,645	2,496,778
9	2027	232,296	910,589	76,608	1,219,494	270,049	1,029,302	59,960	1,359,311	2,578,805
10	2028	239,794	939,980	79,081	1,258,855	278,525	1,061,610	61,842	1,401,977	2,660,832
11	2029	247,292	969,370	81,554	1,298,216	287,001	1,093,917	63,724	1,444,643	2,742,859
12	2030	254,789	998,761	84,026	1,337,577	295,478	1,126,225	65,606	1,487,309	2,824,886
13	2031	262,287	1,028,152	86,499	1,376,938	303,954	1,158,533	67,488	1,529,975	2,906,913
14	2032	269,785	1,057,542	88,972	1,416,299	312,430	1,190,841	69,370	1,572,641	2,988,940
15	2033	277,283	1,086,933	91,444	1,455,660	320,906	1,223,148	71,252	1,615,307	3,070,967
16	2034	284,780	1,116,323	93,917	1,495,021	329,383	1,255,456	73,134	1,657,973	3,152,994
17	2035	292,278	1,145,714	96,390	1,534,382	337,859	1,287,764	75,016	1,700,639	3,235,021
18	2036	299,776	1,175,105	98,862	1,573,743	346,335	1,320,072	76,898	1,743,306	3,317,048
19	2037	307,273	1,204,495	101,335	1,613,103	354,812	1,352,379	78,780	1,785,972	3,399,075
20	2038	314,771	1,233,886	103,807	1,652,464	363,288	1,384,687	80,662	1,828,638	3,481,102
TOTAL	TOTAL	4,870,858	19,093,503	1,606,347	25,570,708	5,655,263	21,555,270	1,255,664	28,466,198	54,036,906

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME y del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua”.

**Cuadro XXII**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**“Sin Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Despacho (US\$)**

Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
	Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
2019	2,737,940	379,438	133,369	3,250,748	6,121,435	62,916	675,043	6,859,395
2020	2,845,188	393,618	114,558	3,353,364	6,358,163	35,069	700,876	7,094,107
2021	2,953,648	408,322	119,012	3,480,983	6,594,890	36,377	726,768	7,358,034
2022	3,063,371	423,574	123,576	3,610,522	6,831,617	37,712	752,721	7,622,051
2023	3,174,412	439,398	128,254	3,742,064	7,068,345	39,077	778,740	7,886,162
2024	3,286,824	455,821	133,051	3,875,696	7,305,072	40,473	804,827	8,150,372
2025	3,400,667	472,871	137,972	4,011,510	7,541,799	41,902	830,986	8,414,687
2026	3,516,000	490,575	143,024	4,149,598	7,778,527	43,365	857,220	8,679,112
2027	3,632,886	508,964	148,210	4,290,061	8,015,254	44,864	883,534	8,943,652
2028	3,751,391	528,071	153,539	4,433,001	8,251,982	46,400	909,932	9,208,313
2029	3,871,584	547,927	159,015	4,578,526	8,488,709	47,977	936,417	9,473,102
2030	3,993,534	568,569	164,645	4,726,748	8,725,436	49,595	962,994	9,738,025
2031	4,117,317	590,031	170,437	4,877,785	8,962,164	51,257	989,668	10,003,089
2032	4,243,010	612,352	176,397	5,031,758	9,198,891	52,966	1,016,445	10,268,302
2033	4,370,693	635,572	182,532	5,188,797	9,435,618	54,723	1,043,329	10,533,671
2034	4,500,450	659,733	188,852	5,349,034	9,672,346	56,532	1,070,326	10,799,204
2035	4,632,368	684,879	195,363	5,512,610	9,909,073	58,394	1,097,442	11,064,910
2036	4,766,540	711,055	202,074	5,679,669	10,145,800	60,313	1,124,684	11,330,798
2037	4,903,059	738,310	208,994	5,850,363	10,382,528	62,292	1,152,057	11,596,877
2038	5,042,025	766,695	216,133	6,024,853	10,619,255	64,334	1,179,569	11,863,158
TOTAL	76,802,906	11,015,775	3,199,007	91,017,688	167,406,904	986,539	18,493,580	186,887,022

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y datos del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua”

**Cuadro XXIII**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**“Con Proyecto”: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Despacho (US\$)**

Período	Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacios	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacios	Subtotal
1	2019	2,237,213	312,978	98,550	2,648,741	961,694	145,497	422,628	1,529,819
2	2020	2,168,744	324,675	84,649	2,578,069	998,884	81,099	438,802	1,518,785
3	2021	2,089,365	336,804	87,941	2,514,109	1,036,075	84,123	455,012	1,575,209
4	2022	1,998,908	349,384	91,313	2,439,605	1,073,265	87,211	471,261	1,631,737
5	2023	2,071,364	362,436	94,770	2,528,570	1,110,456	90,368	487,550	1,688,374
6	2024	2,144,715	375,983	98,315	2,619,013	1,147,646	93,597	503,883	1,745,126
7	2025	2,219,000	390,046	101,951	2,710,997	1,184,837	96,900	520,260	1,801,998
8	2026	2,294,257	404,649	105,683	2,804,589	1,222,027	100,283	536,685	1,858,996
9	2027	2,370,527	419,818	109,516	2,899,861	1,259,218	103,750	553,160	1,916,127
10	2028	2,447,854	435,578	113,453	2,996,885	1,296,408	107,303	569,686	1,973,398
11	2029	2,526,282	451,956	117,500	3,095,738	1,333,599	110,949	586,268	2,030,816
12	2030	2,605,857	468,982	121,660	3,196,499	1,370,789	114,691	602,908	2,088,388
13	2031	2,686,628	486,685	125,940	3,299,252	1,407,980	118,535	619,608	2,146,123
14	2032	2,768,645	505,097	130,344	3,404,085	1,445,170	122,486	636,372	2,204,029
15	2033	2,851,960	524,250	134,877	3,511,087	1,482,361	126,550	653,203	2,262,114
16	2034	2,936,629	544,179	139,547	3,620,355	1,519,551	130,732	670,106	2,320,389
17	2035	3,022,708	564,920	144,358	3,731,987	1,556,742	135,039	687,082	2,378,864
18	2036	3,110,258	586,512	149,317	3,846,087	1,593,932	139,478	704,138	2,437,548
19	2037	3,199,339	608,993	154,431	3,962,763	1,631,123	144,054	721,275	2,496,452
20	2038	3,290,017	632,406	159,706	4,082,129	1,668,313	148,776	738,500	2,555,589
TOTAL	TOTAL	51,040,269	9,086,331	2,363,820	62,490,421	26,300,073	2,281,422	11,578,388	40,159,882

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y datos del documento “*Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua*”.

**Cuadro XXIV**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**“Sin Proyecto”: Costo en Emisiones de CO<sup>2</sup>eq por Equipos de Refrigeración (US\$)**

Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
	Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
2019	3,178	896	0	4,074	7,022	259	0	7,280
2020	3,302	929	0	4,231	7,293	144	0	7,437
2021	3,428	964	0	4,392	7,565	150	0	7,714
2022	3,556	1,000	0	4,555	7,836	155	0	7,991
2023	3,684	1,037	0	4,722	8,108	161	0	8,268
2024	3,815	1,076	0	4,891	8,379	166	0	8,546
2025	3,947	1,116	0	5,063	8,651	172	0	8,823
2026	4,081	1,158	0	5,239	8,922	178	0	9,101
2027	4,217	1,201	0	5,418	9,194	184	0	9,378
2028	4,354	1,247	0	5,601	9,466	191	0	9,656
2029	4,494	1,293	0	5,787	9,737	197	0	9,934
2030	4,635	1,342	0	5,977	10,009	204	0	10,212
2031	4,779	1,393	0	6,172	10,280	211	0	10,491
2032	4,925	1,445	0	6,370	10,552	218	0	10,769
2033	5,073	1,500	0	6,573	10,823	225	0	11,048
2034	5,224	1,557	0	6,781	11,095	232	0	11,327
2035	5,377	1,617	0	6,993	11,366	240	0	11,606
2036	5,532	1,678	0	7,211	11,638	248	0	11,886
2037	5,691	1,743	0	7,434	11,909	256	0	12,165
2038	5,852	1,810	0	7,662	12,181	264	0	12,445
TOTAL	89,144	26,003	0	115,146	192,026	4,055	0	196,080

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 de migración del paso de frontera Peñas Blanca, cabecera Nicaragua”.

**Cuadro XXV**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**“Con Proyecto”: Costo en Emisiones de CO<sup>2</sup>eq por Equipos de Refrigeración (US\$)**

Período	Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
1	2019	1,683	584	0	2,267	935	0	0	935
2	2020	1,632	605	0	2,237	971	0	0	971
3	2021	1,572	628	0	2,200	1,007	0	0	1,007
4	2022	1,504	651	0	2,156	1,044	0	0	1,044
5	2023	1,559	676	0	2,234	1,080	0	0	1,080
6	2024	1,614	701	0	2,315	1,116	0	0	1,116
7	2025	1,670	727	0	2,397	1,152	0	0	1,152
8	2026	1,726	754	0	2,481	1,188	0	0	1,188
9	2027	1,784	783	0	2,567	1,224	0	0	1,224
10	2028	1,842	812	0	2,654	1,261	0	0	1,261
11	2029	1,901	843	0	2,744	1,297	0	0	1,297
12	2030	1,961	874	0	2,835	1,333	0	0	1,333
13	2031	2,022	907	0	2,929	1,369	0	0	1,369
14	2032	2,083	942	0	3,025	1,405	0	0	1,405
15	2033	2,146	977	0	3,123	1,441	0	0	1,441
16	2034	2,210	1,015	0	3,224	1,478	0	0	1,478
17	2035	2,275	1,053	0	3,328	1,514	0	0	1,514
18	2036	2,340	1,093	0	3,434	1,550	0	0	1,550
19	2037	2,407	1,135	0	3,543	1,586	0	0	1,586
20	2038	2,476	1,179	0	3,655	1,622	0	0	1,622
TOTAL	TOTAL	38,408	16,940	0	55,348	25,573	0	0	25,573

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 de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua”.



## **5. 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 CO<sup>2</sup>eq y de manera indirecta la no realización por parte del Estado 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 Peñas Blancas 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.

**Cuadro XXVI**  
**PEÑAS BLANCAS: PASAJEROS**  
**Ahorro: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Transporte (US\$)**

Período	Año	Costa Rica - Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica				TOTAL
		Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	Automóviles	Autobuses	Peatones	Subtotal	
1	2019	654,645	2,019,473	264,246	2,938,365	280,583	509,425	209,552	999,559	3,937,924
2	2020	683,130	2,107,343	275,744	3,066,218	292,343	530,776	218,334	1,041,453	4,107,671
3	2021	711,615	2,195,214	287,242	3,194,071	304,103	552,127	227,117	1,083,347	4,277,418
4	2022	740,100	2,283,085	298,740	3,321,924	315,863	573,478	235,900	1,125,241	4,447,165
5	2023	768,584	2,370,955	310,238	3,449,777	327,623	594,829	244,683	1,167,135	4,616,912
6	2024	797,069	2,458,826	321,736	3,577,631	339,382	616,181	253,466	1,209,029	4,786,659
7	2025	825,554	2,546,697	333,233	3,705,484	351,142	637,532	262,248	1,250,923	4,956,406
8	2026	854,039	2,634,567	344,731	3,833,337	362,902	658,883	271,031	1,292,817	5,126,154
9	2027	882,523	2,722,438	356,229	3,961,190	374,662	680,234	279,814	1,334,711	5,295,901
10	2028	911,008	2,810,309	367,727	4,089,043	386,422	701,586	288,597	1,376,604	5,465,648
11	2029	939,493	2,898,179	379,225	4,216,897	398,182	722,937	297,380	1,418,498	5,635,395
12	2030	967,977	2,986,050	390,722	4,344,750	409,942	744,288	306,162	1,460,392	5,805,142
13	2031	996,462	3,073,921	402,220	4,472,603	421,702	765,639	314,945	1,502,286	5,974,889
14	2032	1,024,947	3,161,791	413,718	4,600,456	433,462	786,990	323,728	1,544,180	6,144,636
15	2033	1,053,432	3,249,662	425,216	4,728,309	445,222	808,342	332,511	1,586,074	6,314,384
16	2034	1,081,916	3,337,533	436,714	4,856,163	456,982	829,693	341,294	1,627,968	6,484,131
17	2035	1,110,401	3,425,403	448,211	4,984,016	468,741	851,044	350,077	1,669,862	6,653,878
18	2036	1,138,886	3,513,274	459,709	5,111,869	480,501	872,395	358,859	1,711,756	6,823,625
19	2037	1,167,371	3,601,145	471,207	5,239,722	492,261	893,746	367,642	1,753,650	6,993,372
20	2038	1,195,855	3,689,015	482,705	5,367,575	504,021	915,098	376,425	1,795,544	7,163,119
TOTAL	TOTAL	18,505,007	57,084,880	7,469,513	83,059,400	7,846,041	14,245,222	5,859,766	27,951,029	111,010,428

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la DGME y del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua”.

**Cuadro XXVII**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**Ahorro: Costo Anual en Tiempo según Tipo de Despacho (US\$)**

Período	Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
		Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacios	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacios	Subtotal
1	2019	500,727	66,460	34,820	602,007	5,159,741	-82,581	252,415	5,329,575
2	2020	676,444	68,943	29,908	775,296	5,359,278	-46,030	262,074	5,575,323
3	2021	864,283	71,519	31,071	966,874	5,558,815	-47,746	271,756	5,782,825
4	2022	1,064,463	74,190	32,263	1,170,916	5,758,352	-49,499	281,460	5,990,313
5	2023	1,103,048	76,962	33,484	1,213,494	5,957,889	-51,291	291,190	6,197,787
6	2024	1,142,109	79,838	34,737	1,256,684	6,157,426	-53,123	300,944	6,405,246
7	2025	1,181,667	82,825	36,021	1,300,513	6,356,963	-54,999	310,726	6,612,690
8	2026	1,221,743	85,926	37,340	1,345,009	6,556,499	-56,919	320,535	6,820,116
9	2027	1,262,359	89,147	38,694	1,390,200	6,756,036	-58,886	330,375	7,027,525
10	2028	1,303,537	92,493	40,085	1,436,116	6,955,573	-60,903	340,245	7,234,915
11	2029	1,345,302	95,971	41,515	1,482,788	7,155,110	-62,972	350,149	7,442,287
12	2030	1,387,677	99,586	42,985	1,530,249	7,354,647	-65,096	360,087	7,649,637
13	2031	1,430,689	103,346	44,497	1,578,532	7,554,184	-67,278	370,061	7,856,967
14	2032	1,474,365	107,255	46,053	1,627,673	7,753,721	-69,520	380,073	8,064,273
15	2033	1,518,733	111,322	47,655	1,677,710	7,953,257	-71,827	390,126	8,271,556
16	2034	1,563,821	115,554	49,305	1,728,680	8,152,794	-74,201	400,221	8,478,814
17	2035	1,609,660	119,958	51,005	1,780,623	8,352,331	-76,645	410,360	8,686,046
18	2036	1,656,282	124,543	52,757	1,833,582	8,551,868	-79,164	420,546	8,893,250
19	2037	1,703,720	129,317	54,564	1,887,600	8,751,405	-81,762	430,782	9,100,425
20	2038	1,752,008	134,289	56,427	1,942,724	8,950,942	-84,442	441,069	9,307,569
TOTAL	TOTAL	25,762,637	1,929,444	835,187	28,527,268	141,106,831	-1,294,883	6,915,192	146,727,140

Fuente: Elaboración propia con base en cifras de comercio internacional SIECA, Instituto Panameño de Estadística y Censo y datos del documento “Elaboración de la línea base y estimación de ahorros para los procesos de carga y de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua”.

**Cuadro XXVIII**  
**PEÑAS BLANCAS: CARGA**  
**Ahorro: Costo en Emisiones de CO<sup>2</sup>eq por Equipos de Refrigeración (US\$)**

Año	Costa Rica-Nicaragua				Nicaragua-Costa Rica			
	Cargados Export.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal	Cargados Import.	Cargados Tránsito	Vacíos	Subtotal
2019	1,494	312	0	1,807	6,087	259	0	6,345
2020	1,670	324	0	1,994	6,322	144	0	6,466
2021	1,856	336	0	2,192	6,557	150	0	6,707
2022	2,051	348	0	2,400	6,793	155	0	6,948
2023	2,126	361	0	2,487	7,028	161	0	7,189
2024	2,201	375	0	2,576	7,263	166	0	7,430
2025	2,277	389	0	2,666	7,499	172	0	7,671
2026	2,355	404	0	2,758	7,734	178	0	7,912
2027	2,433	419	0	2,852	7,970	184	0	8,154
2028	2,512	434	0	2,947	8,205	191	0	8,396
2029	2,593	451	0	3,043	8,440	197	0	8,637
2030	2,674	468	0	3,142	8,676	204	0	8,880
2031	2,757	485	0	3,243	8,911	211	0	9,122
2032	2,841	504	0	3,345	9,146	218	0	9,364
2033	2,927	523	0	3,450	9,382	225	0	9,607
2034	3,014	543	0	3,557	9,617	232	0	9,850
2035	3,102	563	0	3,666	9,853	240	0	10,093
2036	3,192	585	0	3,777	10,088	248	0	10,336
2037	3,283	607	0	3,891	10,323	256	0	10,579
2038	3,376	631	0	4,007	10,559	264	0	10,823
TOTAL	50,736	9,062	0	59,799	166,452	4,055	0	170,507

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 de migración del paso de frontera Peñas Blancas, cabecera Nicaragua”.

## **6. 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\$ 58,252,002 (para la tasa de descuento de 12,0%) y una Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) de 35,1%; en tanto, la relación Beneficio/Costo es de 3,16 y el ratio VANE/Inversión es de 2,22. 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 Peñas Blancas (Nicaragua) es altamente rentable desde el punto de vista económico.

**Cuadro XXIX**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**“Sin Proyecto”: Flujos Anuales utilizados en la Evaluación Económica (US\$)**

Año	P	Flujo de Costos Económicos SIN Proyecto									
		Salarios, Operación &	Inversiones Paliativas	Costos Estado	Tiempo CR>NI	Tiempo NI>CR	Usuarios	Emisiones CR>NI	Emisiones NI>CR	Ambiente	Total
2014											
2015											
2016											
2017	0										
2018	0										
2019	1	2,057,600	525,142	2,582,742	7,093,719	8,876,936	15,970,654	4,074	7,280	11,354	18,564,750
2020	2	2,057,600	0	2,057,600	7,363,549	9,196,209	16,559,758	4,231	7,437	11,669	18,629,027
2021	3	2,057,600	0	2,057,600	7,658,382	9,544,695	17,203,077	4,392	7,714	12,106	19,272,784
2022	4	2,057,600	0	2,057,600	7,955,135	9,893,272	17,848,407	4,555	7,991	12,547	19,918,554
2023	5	2,057,600	525,142	2,582,742	8,253,892	10,241,943	18,495,835	4,722	8,268	12,990	21,091,567
2024	6	2,057,600	0	2,057,600	8,554,738	10,590,714	19,145,452	4,891	8,546	13,437	21,216,488
2025	7	2,057,600	0	2,057,600	8,857,765	10,939,589	19,797,354	5,063	8,823	13,886	21,868,840
2026	8	2,057,600	0	2,057,600	9,163,068	11,288,573	20,451,641	5,239	9,101	14,340	22,523,581
2027	9	2,057,600	0	2,057,600	9,470,745	11,637,673	21,108,418	5,418	9,378	14,796	23,180,815
2028	10	2,057,600	525,142	2,582,742	9,780,899	11,986,895	21,767,794	5,601	9,656	15,257	24,365,793
2029	11	2,057,600	0	2,057,600	10,093,638	12,336,244	22,429,882	5,787	9,934	15,721	24,503,203
2030	12	2,057,600	0	2,057,600	10,409,074	12,685,727	23,094,801	5,977	10,212	16,190	25,168,591
2031	13	2,057,600	0	2,057,600	10,727,325	13,035,351	23,762,676	6,172	10,491	16,662	25,836,939
2032	14	2,057,600	0	2,057,600	11,048,513	13,385,123	24,433,637	6,370	10,769	17,140	26,508,376
2033	15	2,057,600	525,142	2,582,742	11,372,766	13,735,052	25,107,818	6,573	11,048	17,621	27,708,182
2034	16	2,057,600	0	2,057,600	11,700,218	14,085,145	25,785,363	6,781	11,327	18,108	27,861,071
2035	17	2,057,600	0	2,057,600	12,031,007	14,435,411	26,466,418	6,993	11,606	18,600	28,542,618
2036	18	2,057,600	0	2,057,600	12,365,280	14,785,859	27,151,139	7,211	11,886	19,097	29,227,836
2037	19	2,057,600	525,142	2,582,742	12,703,189	15,136,499	27,839,688	7,434	12,165	19,599	30,442,029
2038	20	2,057,600	0	2,057,600	13,044,892	15,487,340	28,532,233	7,662	12,445	20,107	30,609,940

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

**Cuadro XXX**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**“Con Proyecto”: Flujos Anuales utilizados en la Evaluación Económica (US\$)**

Año	P	Flujo de Costos Económicos CON Proyecto											Total
		Inversión Componente I	Inversión Componente II	Mantenimiento	Salarios, Operación	Costos Estado	Tiempo CR>NI	Tiempo NI>CR	Usuarios	Emisiones CR>NI	Emisiones NI>CR	Ambiente	
2014													0
2015													0
2016													
2017	0	13,128,558	0			13,128,558							13,128,558
2018	0	13,128,558	0			13,128,558							13,128,558
2019	1	0	0	41,323	2,638,845	2,680,168	3,553,347	2,547,801	6,101,148	2,267	935	3,202	8,784,518
2020	2	0	0	41,682	2,638,845	2,680,527	3,522,036	2,579,433	6,101,469	2,237	971	3,209	8,785,204
2021	3	0	0	44,183	2,638,845	2,683,028	3,497,438	2,678,523	6,175,961	2,200	1,007	3,208	8,862,197
2022	4	0	0	46,834	2,638,845	2,685,679	3,462,295	2,777,718	6,240,012	2,156	1,044	3,199	8,928,890
2023	5	0	0	95,644	2,638,845	2,734,489	3,590,620	2,877,021	6,467,641	2,234	1,080	3,314	9,205,444
2024	6	0	0	52,623	2,638,845	2,691,468	3,720,424	2,976,438	6,696,862	2,315	1,116	3,431	9,391,761
2025	7	0	0	451,632	2,638,845	3,090,477	3,851,769	3,075,976	6,927,745	2,397	1,152	3,549	10,021,771
2026	8	0	0	59,127	2,638,845	2,697,972	3,984,722	3,175,641	7,160,363	2,481	1,188	3,669	9,862,004
2027	9	0	0	62,675	2,638,845	2,701,520	4,119,355	3,275,438	7,394,793	2,567	1,224	3,791	10,100,104
2028	10	0	0	301,021	2,638,845	2,939,866	4,255,740	3,375,375	7,631,115	2,654	1,261	3,915	10,574,896
2029	11	0	0	70,421	2,638,845	2,709,266	4,393,954	3,475,459	7,869,413	2,744	1,297	4,040	10,582,719
2030	12	0	0	74,646	2,638,845	2,713,491	4,534,076	3,575,697	8,109,773	2,835	1,333	4,168	10,827,432
2031	13	0	0	79,125	2,638,845	2,717,970	4,676,190	3,676,098	8,352,288	2,929	1,369	4,298	11,074,556
2032	14	0	0	83,873	2,638,845	2,722,718	4,820,384	3,776,670	8,597,054	3,025	1,405	4,430	11,324,202
2033	15	0	0	765,833	2,638,845	3,404,678	4,966,747	3,877,422	8,844,169	3,123	1,441	4,565	12,253,412
2034	16	0	0	94,239	2,638,845	2,733,084	5,115,375	3,978,363	9,093,738	3,224	1,478	4,702	11,831,524
2035	17	0	0	99,893	2,638,845	2,738,738	5,266,368	4,079,503	9,345,871	3,328	1,514	4,842	12,089,451
2036	18	0	0	105,887	2,638,845	2,744,732	5,419,829	4,180,853	9,600,682	3,434	1,550	4,984	12,350,398
2037	19	0	0	112,241	2,638,845	2,751,086	5,575,866	4,282,424	9,858,290	3,543	1,586	5,129	12,614,505
2038	20	-16,279,411	0	118,976	2,638,845	-13,521,590	5,734,593	4,384,227	10,118,820	3,655	1,622	5,277	-3,397,493

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

**Cuadro XXXI**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Beneficios Netos e Indicadores de Rentabilidad**

<b>Evaluación Económica: Flujos Netos e Indicadores</b>			
Estado	Usuarios	Ambiente	Total
-	-	-	0
-13,128,558	-	-	-13,128,558
-13,128,558	-	-	-13,128,558
-97,426	9,869,506	8,152	9,780,232
-622,927	10,458,289	8,460	9,843,822
-625,428	11,027,116	8,899	10,410,587
-628,079	11,608,395	9,348	10,989,663
-151,747	12,028,193	9,676	11,886,123
-633,868	12,448,590	10,006	11,824,727
-1,032,877	12,869,609	10,337	11,847,069
-640,372	13,291,278	10,671	12,661,577
-643,920	13,713,625	11,005	13,080,711
-357,124	14,136,679	11,342	13,790,897
-651,666	14,560,469	11,681	13,920,484
-655,891	14,985,028	12,022	14,341,159
-660,370	15,410,388	12,364	14,762,382
-665,118	15,836,583	12,709	15,184,174
-821,936	16,263,650	13,057	15,454,770
-675,484	16,691,624	13,406	16,029,547
-681,138	17,120,547	13,758	16,453,167
-687,132	17,550,457	14,113	16,877,438
-168,344	17,981,397	14,470	17,827,524
15,579,190	18,413,412	14,830	34,007,433

VANE	<b>58,252,002</b>
TIRE	<b>35.1%</b>
B/C	<b>3.16</b>
VANE/Inversión	<b>2.22</b>

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



## 7. 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\$49,727,055 y una TIRE de 32.1%, ii) un aumento de 10% en los costos de obra resulta en un VANE (12%) de US\$55,766,954 y una TIRE de 32.5% y iii) una combinación de ambos eventos implicaría un VANE de US\$47,242,006 y una TIRE de 29.7%.

**Cuadro XXXII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**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)	58,252,002	49,727,055	57,766,954	47,242,006
Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)	35.1%	32.1%	32.5%	29.7%
Razón Costo/Beneficio	3.16x	2.84x	2.89x	2.60x
Razón VANE/Inversión	2.22x	1.89x	1.93x	1.64x

Fuente: Elaboración propia.

En adición al análisis de sensibilidad estándar, se modeló la combinación de diversos escenarios bajo la metodología de Monte Carlos, 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<sup>31</sup>. La simulación se realizó para 20,000 iteraciones<sup>32</sup>, 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<sup>33</sup>.

<sup>31</sup> 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.

<sup>32</sup> Utilizando Oracle Crystal Ball.

<sup>33</sup> La distribución de probabilidad uniforme permite valorar potenciales escenarios futuros sin que medie un determinado sesgo hacia un lado u otro.

Los resultados de la Simulación de Monte Carlo indican que, dados los rangos de estrés seleccionados, existe una elevada probabilidad (99.5%) de que la TIRE supere el 29.4%. De forma similar, existe una elevada probabilidad (99.5%) de que el VANE supere los US\$49,367,000. Los siguientes cuadros muestran los rangos de sensibilidad y resultados obtenidos en el análisis de Monte Carlo.

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

**Distribución de Probabilidad**

Uniforme

TPDA: Vehículos, Buses, Peatones



Automóviles	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>
Buses	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>
Peatones	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>

TPDA: Vehículos, Buses, Peatones



Automóviles	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>
Buses	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>
Peatones	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>

Costo Inversión

Costo Inversión	<div> <div>Minimo</div> <div>0%</div> </div>	<div> <div>Máximo</div> <div>10%</div> </div>
-----------------	--	---

Fuente: Elaboración propia.

TPDA: Camiones de Carga



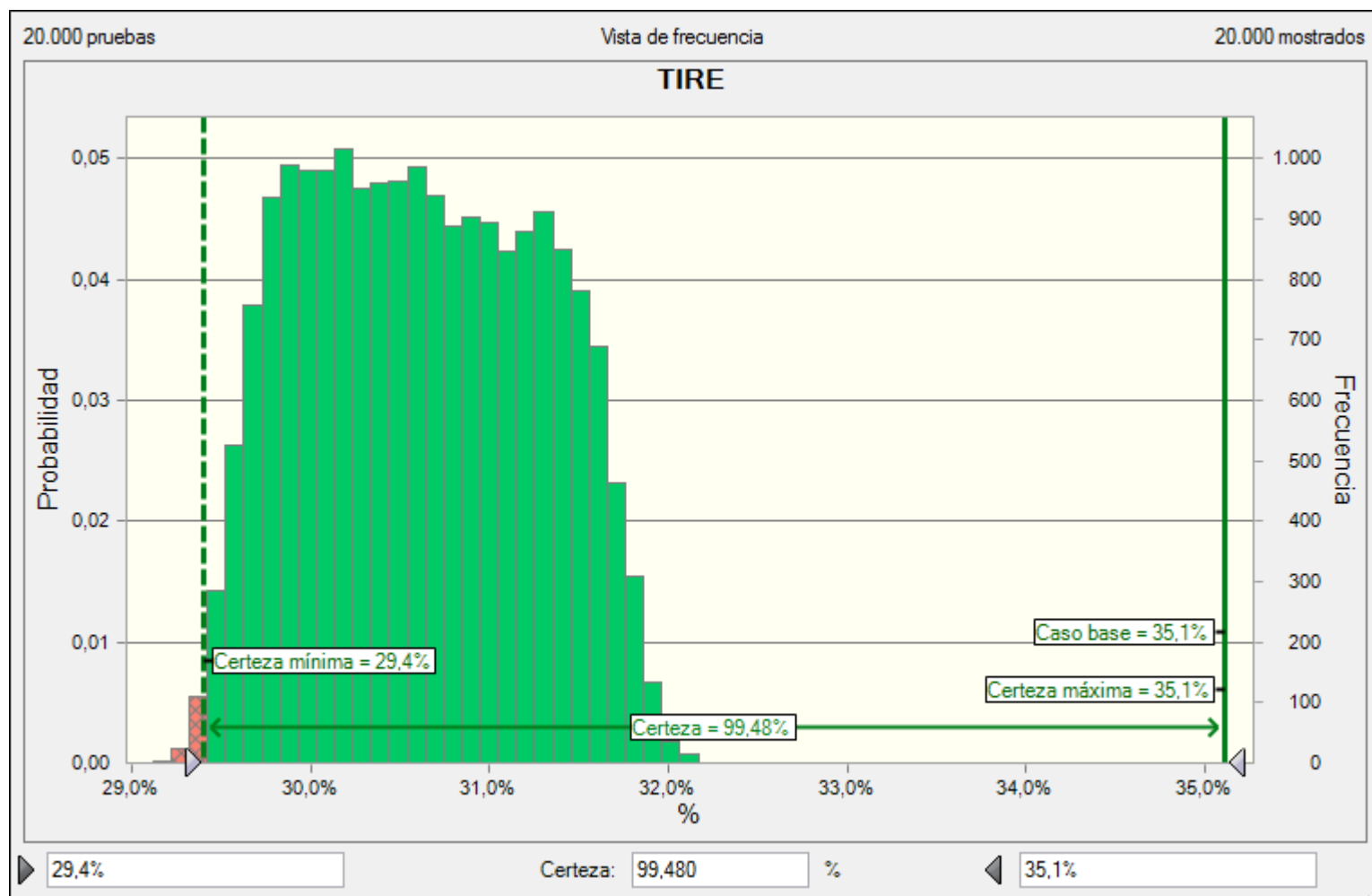
Exportación Cargados	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>
Tránsito Cargados	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>
Vacios	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>

TPDA: Camiones de Carga



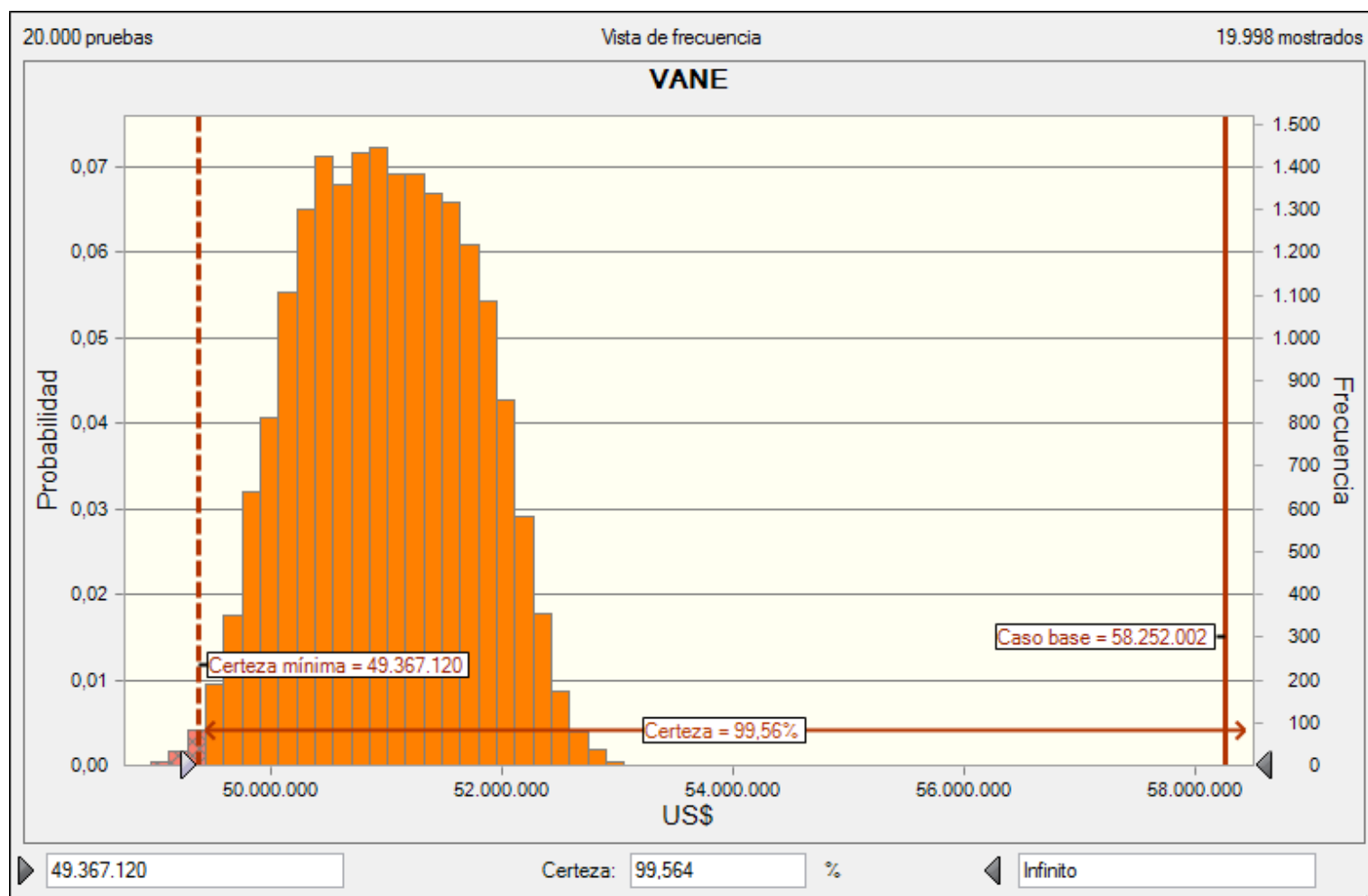
Exportación Cargados	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>
Tránsito Cargados	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>
Vacios	<div> <div>Minimo</div> <div>-10%</div> </div>	Base	<div> <div>Máximo</div> <div>0%</div> </div>

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



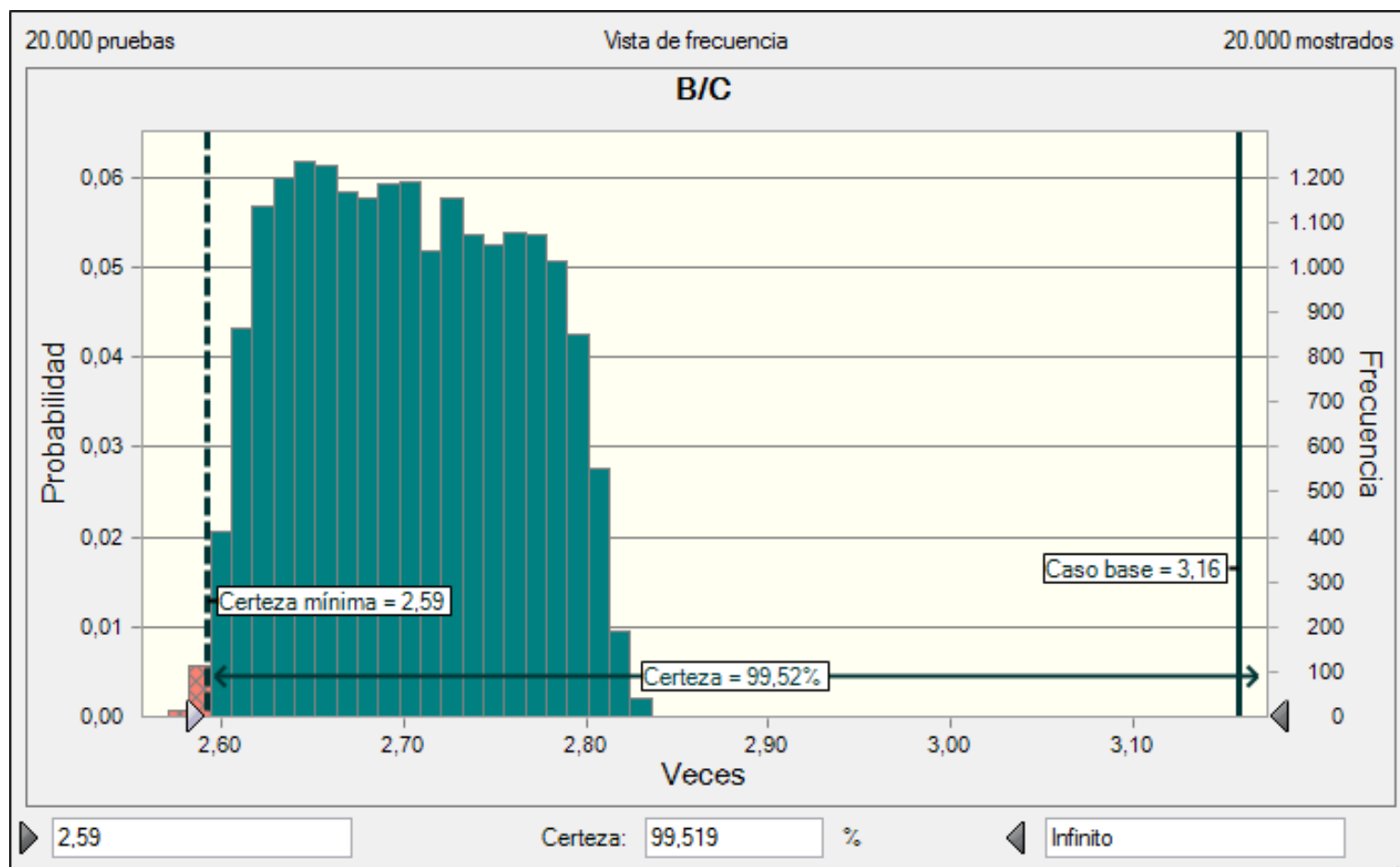
Fuente: Elaboración propia.

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



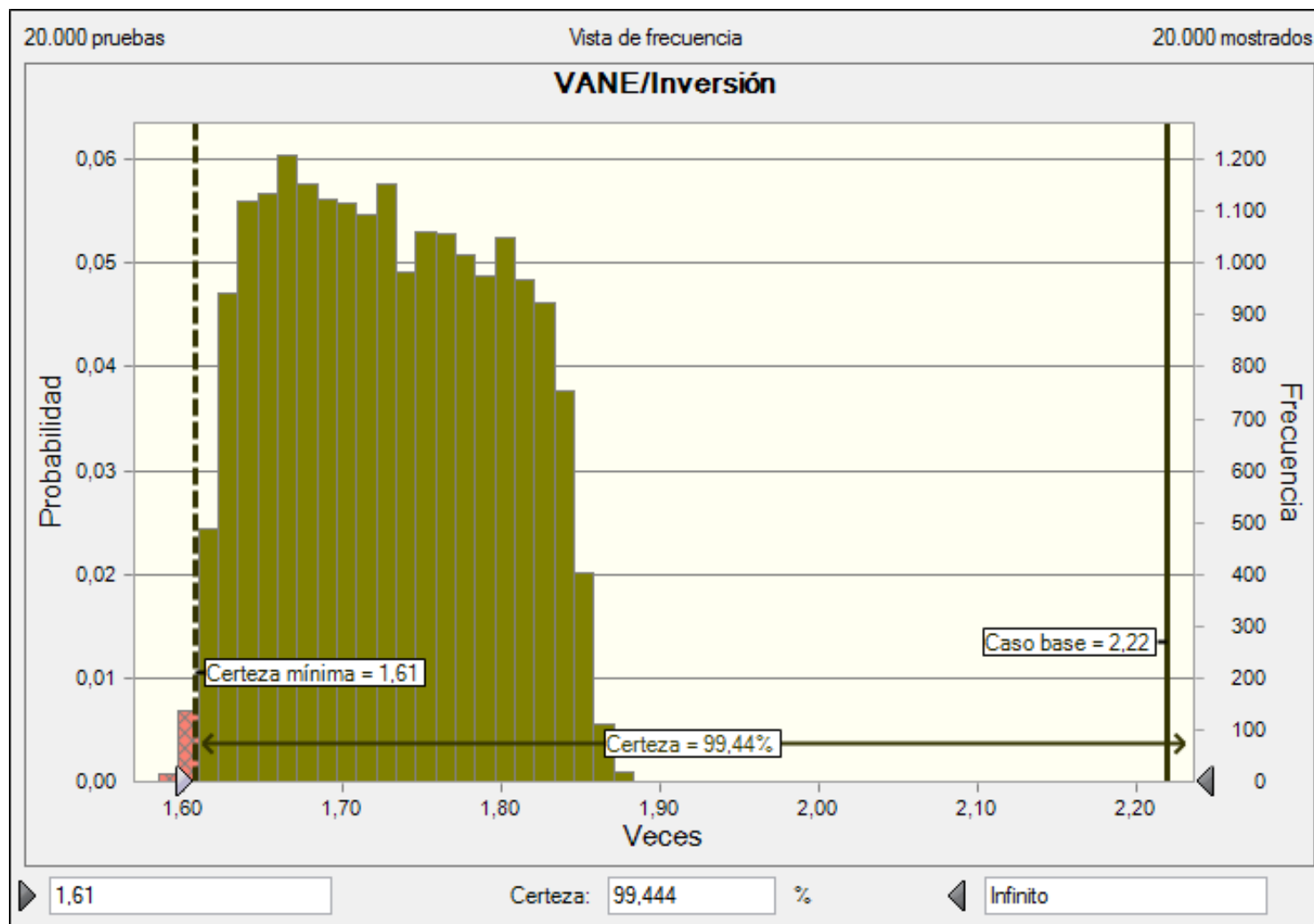
Fuente: Elaboración propia.

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



Fuente: Elaboración propia.

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



Fuente: Elaboración propia.

## 8. 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 sobre coste) que a variaciones en la demanda proyectada.

**Cuadro XXXVIII**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**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)	58,252,002	49,727,055	57,766,954	47,242,006
Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)	35.1%	32.1%	32.5%	29.7%
Razón Costo/Beneficio	3.16x	2.84x	2.89x	2.60x
Razón VANE/Inversión	2.22x	1.89x	1.93x	1.64x

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro XXXIX**  
**PEÑAS BLANCAS**  
**Resumen de Resultados Análisis de Viabilidad Económica. Simulación Monte Carlo**

Indicador	Caso Base	Estrés*: Prob>99.5% de superar:
Valor Actual Neto Económico (VANE)	58,252,002	49,367,000
Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE)	35.1%	29.4%
Razón Costo/Beneficio	3.16x	2.56x
Razón VANE/Inversión	2.22x	1.61x

\*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.



## **9. Conclusiones**

El Análisis de Viabilidad Económica permite afirmar que el Proyecto de Modernización del Paso Fronterizo de Peñas Blancas (Nicaragua) es económicamente rentable.

En este sentido, aún en situaciones de 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 recalcar que algunos beneficios potenciales adicionales del Proyecto de Modernización de Peñas Blancas no fueron cuantificados dado el alcance del ejercicio de evaluación económica realizado.