

**Informe:**

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

**Elaborado por**



Abril 2015

Índice

[1. Introducción 5](#_Toc416718803)

[1. Objetivos, metodología y propuesta de modernización 6](#_Toc416718804)

[1.1 Objetivos 6](#_Toc416718805)

[1.2 Metodología de recolección de datos 7](#_Toc416718806)

[1.3 Propuesta de modernización contemplada en el estudio 7](#_Toc416718807)

[2. Modelado mediante simulación de eventos discretos 10](#_Toc416718808)

[2.1 Segmentación de despachos y tipos de usuarios 10](#_Toc416718809)

[2.2 Supuestos adoptados en la simulación 14](#_Toc416718810)

[2.3 Parámetros de la simulación 15](#_Toc416718811)

[3. Resultados obtenidos de línea de base y ahorros 17](#_Toc416718812)

[3.1 Transporte de carga 17](#_Toc416718813)

[3.2 Migración 24](#_Toc416718814)

[Tabla 1. Tipos de despacho modelados para el transporte de carga 10](#_Toc416718815)

[Tabla 2. Tipos de flujos migratorios modelados para el transporte de pasajeros 11](#_Toc416718816)

[Tabla 3. Dotación de personal para los procesos de carga y migración en la condición actual 12](#_Toc416718817)

[Tabla 4. Dotación de personal para los procesos de carga en la condición futura 13](#_Toc416718818)

[Tabla 5. Dotación de personal para los procesos de migración en la condición futura 13](#_Toc416718819)

[Tabla 6. Dotación de equipo para los procesos en la condición futura 14](#_Toc416718820)

[Tabla 7. Detalle de los rubros que componen la matriz de línea de base y ahorros 18](#_Toc416718821)

[Tabla 8. Tabla de ahorros en tiempos para transporte de carga 18](#_Toc416718822)

[Tabla 9. Tabla de ahorros en CO2 y combustible para transporte de carga 19](#_Toc416718823)

[Tabla 10. Tabla de ahorros en tiempos para transporte de pasajeros 24](#_Toc416718824)

[Anexo 1. Zonificación del reducto aduanero y flujos principales 25](#_Toc416718825)

[Anexo 2. Diagramas de flujo de los procesos modernizados de cargas y migración 29](#_Toc416718826)

[Anexo 3. Modelos de simulación, transporte de carga, condición actual 32](#_Toc416718827)

[Anexo 4. Modelos de simulación, transporte de pasajeros, condición actual 33](#_Toc416718828)

[Anexo 5. Modelos de simulación, transporte de carga, condición futura 34](#_Toc416718829)

[Anexo 6. Modelos de simulación, transporte de pasajeros, condición futura 35](#_Toc416718830)

[Anexo 7. Estadísticas oficiales de flujos de camiones y de pasajeros, 2014 36](#_Toc416718831)

# Introducción

El presente trabajo presenta los resultados finales del estudio realizado para el puesto fronterizo de Peñas Blancas, cabecera de Nicaragua, en el mes de marzo de 2015. El estudio se ocupa en determinar una línea de base para los procesos de carga y procesos migratorios que tienen lugar en este puesto fronterizo con la mira de estimar en primer lugar los tiempos de cruce de frontera. En segundo lugar se obtienen estadísticas para estimar las emanaciones de CO2 para los despachos que movilizan carga refrigerada y su correspondiente consumo de combustible.

En forma complementaria a la línea de base se presentan los resultados para los mismos parámetros citados anteriormente concernientes esta vez a los procesos futuros que se tendrán con el paso de frontera modernizado. Las características del funcionamiento de los nuevos procesos se tomaron del estudio **“Procesos de Control de Pasos de Frontera (RG – 2261), Frontera Nicaragua – Costa Rica, Paso Peñas Blancas”** elaborado en Abril de 2014 para el BID, por otro equipo consultor.

A partir de la línea de base y la proyección de los parámetros de desempeño futuro se obtuvo finalmente una estimación de la magnitud de los ahorros que se prevén observar una vez que el plan de modernización esté en marcha.

Para el caso de los procesos de migración la estimación estuvo restringida al factor tiempo, por ser éste el aspecto más significativo de ser evaluado para determinar las eventuales bondades del plan de modernización. Las categorías de usuarios (turistas) estudiadas corresponden a: Buses internacionales, autos particulares y peatones. Los parámetros de tiempo estimados para cada una de dichas categorías fueron:

* + Tiempo total de ciclo
  + Tiempo de procesamientos
  + Tiempo de esperas y colas
  + Tiempo de desplazamientos

El estudio también toma como base los resultados obtenidos por una investigación paralela efectuada sobre este mismo puesto fronterizo en el mismo periodo de tiempo y que tenía como fin determinar mediante toma de tiempos in situ y teoría de colas, el desempeño actual de la cola dominante del sistema. Dicha cola en estudio se trató de la estación de control “TIM saliendo”.

# Objetivos, metodología y propuesta de modernización

## Objetivos

Como primera etapa del presente estudio se efectuó un levantamiento de línea de base que cubrió todos los procesos de carga y de migración que tienen lugar actualmente en la cabecera de Peñas Blancas Nicaragua, tanto el sentido Nicaragua – Costa Rica como Costa Rica - Nicaragua. Dicha línea de base busca determinar el tiempo medio que les lleva a los camiones de carga de los distintos tipos de despacho atravesar el paso fronterizo.

Posteriormente se consultó el plan de modernización propuesto para este paso de frontera y elaborado para el BID bajo el título: **“Procesos de Control de Pasos de Frontera (RG – 2261), Frontera Nicaragua – Costa Rica, Paso Peñas Blancas”[[1]](#footnote-1).** Con base en él se modeló el funcionamiento de los mismos procesos bajo las futuras condiciones de operación, el cual persigue como objetivo estimar el tiempo de cruce de frontera que estarían experimentando los camiones y los turistas, en sus distintas modalidades de despacho o movilidad, bajo las nuevas condiciones de operación ideadas en el mencionado plan de modernización.

Los tiempos medios estimados tanto para la condición actual de operación como para la proyectada, permitirán cuantificar el margen de ahorro que se estaría observando de entrar a funcionar el nuevo paso de frontera con las condiciones y supuestos con que el diseño ha sido planteado. Esta estimación de los niveles de ahorro en tiempo será el principal resultado del presente estudio y constituye una de las variables a ser incorporadas en la evaluación económica que para este mismo paso de frontera se estará realizando.

El trabajo de análisis de los procesos tanto en su condición actual como futura involucra la siguiente serie de consideraciones base y supuestos:

1. Se cubren todas las modalidades de flujo de unidades de transporte de carga y de turistas que atraviesan el paso fronterizo de Peñas Blancas en ambas direcciones. De esta manera para el transporte de carga fueron objeto de estudio: exportaciones, importaciones, tránsitos saliendo de Nicaragua, tránsitos ingresando a Nicaragua, camiones vacíos saliendo de Nicaragua y camiones vacíos ingresando a Nicaragua. Para los usuarios de migración fueron estudiados los siguientes tres tipos de movilidad en ambos sentidos de circulación: Buses internacionales, autos particulares y peatones.
2. Se modela la operación del puesto fronterizo únicamente para la franja de días entre semana. Se encontró que los días sábado y domingo presentan algunas variaciones importantes tanto en los horarios de atención como en el patrón de arribo de los usuarios. Al carecer de datos confiables para estos días se optó por modelar la operación únicamente para los días entre semana (lunes a viernes) que son los días de mayor volumen de tránsito en el paso.
3. Se estructuraron modelos de simulación para los distintos tipos de despacho en un software de simulación de eventos discretos.

## Metodología de recolección de datos

La información requerida para modelar los procesos actuales fue obtenida primordialmente por medio de visitas de campo y consultas puntuales a las instituciones implicadas. Para ello se planeó una visita de campo al puesto fronterizo de cuatro días de duración, entre el lunes 9 de marzo y el jueves 12 de marzo. Dicha visita tuvo como fin principal realizar el debido levantamiento de los procesos, tanto de transporte de cargas como de migración de pasajeros.

En concreto los puntos que fueron objeto de reconocimiento y consulta in situ fueron los siguientes:

1. Reconocer las instalaciones físicas del puesto fronterizo y de los puntos de atención en los cuales se prestan los servicios a los usuarios
2. Reconstruir la secuencia de pasos que se siguen para la prestación de los diferentes servicios
3. Aproximar las duraciones mínima, media y máxima de las actividades de los procesos
4. Conocer de primera mano la percepción de al menos una agencia aduanal con presencia en el sitio
5. Determinar el nivel de dotación de personal que se dispone para la prestación de los servicios así como los horarios en los que están habilitados
6. Obtener cifras oficiales de volúmenes procesados: camiones, declaraciones aduaneras, despachos derivados a inspecciones (aduanas, policía, sanidad) , usuarios de migración por tipo de movilidad (peatones, en bus, en autos particulares)

Además de la visita al puesto fronterizo se debe indicar que durante las dos semanas subsiguientes a la misma se estuvieron realizando diversas consultas aclaratorias y solicitudes de datos a las distintas autoridades involucradas con el fin de precisar mejor algunas cifras brindadas inicialmente así como para la clarificación de distintos aspectos y detalles de los procesos inicialmente recabados en el campo.

## Propuesta de modernización contemplada en el estudio

Las características de operación de los nuevos procesos de carga y migración ideados para Peñas Blancas han sido tomadas directamente de la propuesta de modernización ideada para el BID arriba mencionada*.* A continuación se brinda un resumen de las características más notables de dicha propuesta y que resultan novedosas con relación al modo de operación que se tiene en la actualidad.

**Transporte de cargas:**

1. La propuesta no prevé controles integrados en ningún sentido de desplazamiento entre Nicaragua y Costa Rica.
2. Se ha dispuesto que las unidades de transporte de ambos sentidos de circulación realicen sus gestiones ante las autoridades de control ingresando a un canal de secuencia fija conformado por Migración – Sanidad – Aduanas. Dicho canal se conoce en la propuesta como CDE – Canal de Despacho Expedito. El mismo se ubica al inicio de todos los procesos de control de carga del puesto fronterizo y pretende que los choferes gestionen allí todas las autorizaciones necesarias sin descender de la unidad. Al final del canal se dispone de un arco de derivación que eventualmente derivará al medio de transporte a uno o más controles físicos y/o documentales según sea requerido, o bien autorice la salida definitiva de la unidad del recinto aduanero. Para este CDE se han dispuesto las siguientes cantidades de casetillas:
   1. Migración: 4
   2. Sanidad: 4
   3. Aduanas: 8
   4. Arco de derivación: 1
3. Concluidas las actuaciones de las agencias de control del CDE, el Sistema de Control de Gestión - SCG le indicará al conductor mediante un sistema de señalética inteligente hacia donde debe avanzar la unidad de transporte, con el siguiente orden de prelación:
4. Si alguna agencia lo derivó al control físico o documental, se le indicará el lugar del estacionamiento de la Zona Primaria donde debe estacionarse de acuerdo al tipo de mercancía que transporte.
5. Si alguna agencia lo derivó a la ZEP, se registrará la fecha y hora de ingreso a la ZEP, se asignará un espacio específico de parqueo y se entregará al conductor un ticket con esta información.
6. Si no fue derivado por ninguna agencia a un sector específico, continuará hacia el sector de Control de cabina y compartimentos.
7. La secuencia de intervenciones en el CDE es fija y los procedimientos internos de actuación son los propios de cada institución (principio de autonomía administrativa), lo cual implica que los criterios de riesgo, la emisión de los permisos, la papelería y la aptitud de los funcionarios encargados de los controles se mantienen en los procesos futuros tal y como se dan en la actualidad.
8. Un principio rector de la propuesta es el de “acto único” interpretado como única detención e intervención concurrente de todas las instituciones sobre la mercancía en una sola oportunidad, no repetible.
9. Se ha contemplado la utilización de equipamiento de control no intrusivo y tecnologías inteligentes.
10. Se ha incorporado a los controles de rigor, la llamada “revisión de cabinas y compartimentos”. Dicho control no se realiza o se realiza en forma aleatoria y se aprecia de importancia para la seguridad y prevención de ilícitos su realización en ambos sentidos de marcha. Se ha dispuesto para esta revisión un tiempo estándar de 5 minutos que es el empleado en promedio por el SAG de Chile, aplicando el protocolo de revisión de cabinas y compartimientos. La revisión de cabinas se realiza en la estación dispuesta para dicho fin, aparte del CDE, donde todas las agencias que lo requieran podrán realizar la revisión de cabina y compartimentos.
11. El diseño contempla la eliminación de tiempos de ocio o de descanso atribuibles a las pautas operativas de los transportistas, por lo que las instalaciones deberán contar con los servicios necesarios para ellos, pero no con servicios o comercios ajenos que alienten la permanencia.
12. Se apunta a segregar claramente los tiempos necesarios para los trámites de aquellos necesarios para completar los requisitos previos, previendo el acceso a la zona primaria restringida para la realización de los trámites correspondientes, sólo de aquellos medios de transporte que arriben al paso con la totalidad de los requisitos de su declaración ya cumplidos.
13. Se ha considerado la aplicación de mecanismos como: Programa Mesoamericano para el Tránsito Internacional de Mercancías (TIM), programa de Operador Económico Autorizado (OEA), Ventanilla Unica e interoperabilidad.
14. A fin de verificar expeditivamente el grado de completitud del despacho, se ha diseñado una instancia tecnológica de control para capturar los datos de identificación del Medio de Transporte (MT) y sus circunstancias de circulación, a la vez que de verificación de existencia o no de todos los requisitos electrónicos previos. Esta verificación no hace juicio sobre la verosimilitud ni veracidad de la información, sino sólo de su presencia virtual. La existencia del control aludido permite dividir en forma automática los MT con declaraciones electrónicas completas, que accederán al Canal de Despacho Expedito (CDE) de los que accederán a la Zona de Estacionamiento Previa (ZEP) hasta completar los requisitos pendientes previo a su reingreso al CDE.
15. La ZEP es un recinto aduanero contiguo a la zona primaria restringida donde la unidad de transporte deberá permanecer hasta completar los requisitos del despacho.
16. Automaticidad en el trámite de importación temporal del vehículo a partir de la DUT, en el sistema de Aduana Sidunea World.
17. Implementación de una póliza de seguro con validez regional que evite la necesidad de adquisición en el paso. Posible validación de la vigencia de la póliza a través de la Base SIECA de transportistas.
18. El pago de la declaración aduanera debe ser electrónico y debe estar realizado previo al momento de despacho de la mercancía.
19. Los certificados y notas técnicas de los diferentes organismos intervinientes deben tramitarse electrónicamente a través de una Ventanilla Única o a través de los sistemas de aduana que interactúen con estos organismos, incluido el cobro.

**Transporte de pasajeros:**

1. Se adopta la modalidad de descenso de los pasajeros de los vehículos; previo parqueo de los mismos, para dirigirse luego a las oficinas de control técnico acompañados de la totalidad de su equipaje y/o bultos acompañados, con desplazamiento a un estacionamiento posterior al que se accede únicamente luego de haber cumplido los trámites migratorios y aduaneros.
2. Al descender los ocupantes, el vehículo será revisado por personal de las agencias de control para verificar que se haya bajado del mismo la totalidad del equipaje y controlar su interior.
3. Los edificios de control (tanto el de los pasajeros peatones, como el de aquellos que se desplazan en automóvil o bus internacional) contemplan la provisión de servicios para los usuarios e incorpora equipamiento de revisión no intrusivo para bultos acompañados.
4. Los pasajeros peatones accederán a las instalaciones de control del CCN – NI utilizando senderos específicos de ingreso y egreso, de forma tal que los flujos entrantes y salientes no se mezclen. De igual forma existirán vías de acceso diferenciadas para los triciclos que realizan el trayecto entre Honduras y Nicaragua cruzando el puente internacional.

En el anexo 1 se muestra la zonificación que se dispondrá en el recinto aduanero y los flujos principales en ambos sentidos para el transporte de carga y de pasajeros. En el anexo 2 se muestran los diagramas de flujo para cada tipo de despacho o movilidad de pasajeros en el escenario futuro.

# Modelado mediante simulación de eventos discretos

## Segmentación de despachos y tipos de usuarios

Para el análisis y caracterización de los procesos fronterizos de carga y de migración se ha recurrido a la técnica de simulación de eventos discretos, mediante la cual se logran reconstruir los procesos haciendo uso de distribuciones de probabilidad en el software Arena®. Tales distribuciones de probabilidad modelan el comportamiento de las duraciones de cada una de las estaciones de los procesos con el fin de replicar estadísticamente el comportamiento completo del sistema en estudio con todos los posibles valores que los tiempos pueden asumir para los rangos de variación especificados. Al final de la corrida la simulación genera diversos estadísticos de tiempos que resumen el comportamiento de los distintos tipos de despacho que fueron parametrizados en el modelo.

Los tipos de flujos que fueron especificados en los modelos de simulación se detallan en las siguientes tablas. Cada uno de ellos obedece a un proceso específico cuya duración es significativamente distinta del resto y conviene por tanto que sean estudiados en forma individual:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | Importaciones | a. Con ninguna inspección |
| **2** | b. Con inspección de policía |
| **3** | c. Con inspección sanitaria |
| **4** | d. Con inspección sanitaria y policía |
| **5** | e. Con semáforo rojo |
| **6** | f. Con semáforo rojo y policía |
| **7** | g. Con semáforo rojo e inspección sanitaria |
| **8** | h. Con inspección sanitaria, semáforo rojo y policía |
| **9** | Exportaciones | a. Con ninguna inspección |
| **10** | b. Con inspección de policía |
| **11** | c. Con inspección sanitaria |
| **12** | d. Con inspección sanitaria y policía |
| **13** | e. Con semáforo rojo |
| **14** | f. Con semáforo rojo y policía |
| **15** | g. Con semáforo rojo e inspección sanitaria |
| **16** | h. Con inspección sanitaria, semáforo rojo y policía |
| **17** | Tránsitos CR-NI | a. Con ninguna inspección |
| **18** | b. Con inspección de policía |
| **19** | c. Con inspección sanitaria |
| **20** | d. Con inspección sanitaria y policía |
| **21** | Tránsitos NI-CR | |
| **22** | Vacíos CR-NI | a. No Nicaraguense + No Policía |
| **23** | b. No Nicaraguense + Policía |
| **24** | c. Nicaraguense + No Policía |
| **25** | d. Nicaraguense + Policía |
| **26** | Vacíos NI-CR | a. No Policía |
| **27** | b. Policía |

Tabla 1. Tipos de despacho modelados para el transporte de carga

|  |  |
| --- | --- |
| **1** | Vehículos CR-NI |
| **2** | Vehículos CR-HO |
| **3** | Buses CR-NI |
| **4** | Buses NI-CR |
| **5** | Peatones CR-NI |
| **6** | Peatones NI-CR |

Tabla 2. Tipos de flujos migratorios modelados para el transporte de pasajeros

Se hace la aclaración que no fue necesario subdividir los tránsitos en el sentido Nicaragua – Costa Rica debido a que éstos no son inspeccionados ni por Aduanas ni por IPSA, implicando por tanto un sólo tiempo medio para todos estos despachos.

Los anexos 3, 4, 5 y 6 se muestran los modelos de simulación elaborados para los distintos tipos de despacho tanto en la condición actual como futura.

La condición actual y futura de los procesos difieren en cuanto a la dotación de equipamiento y personal, y para ello se muestran las siguientes tablas:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Institución** | **Cantidad** | **Punto de control** | **Horario** |
| IPSA | 1 | CETREX | 8 am - 6 pm |
| 2 | Ventanilla | 6 am - 12 mn |
| 2 | Inspección de contenedores | 8 am - 5:30 pm |
| 1 | Inspección de turismo | 8 am - 5 pm |
| OIRSA | 1 | Ventanilla | 6 am - 12 mn |
| 3 | Tratamientos | 6 am - 12 mn |
| Módulos DGA | 1 | Módulo de importaciones | 6 am - 12 mn |
| 1 | Módulo de exportaciones | 6 am - 12 mn |
| 1 | Módulo de tránsitos | 6 am - 12 mn |
| CETREX | 1 | Cetrex - Cetrex | 8 am - 5:30 pm |
| 1 | Cetrex - IPSA | 8 am - 5:30 pm |
| TIM entrando | 1 | IPSA | 6 am - 12 mn |
| 1 | Migración | 6 am - 12 mn |
| 1 | DGA | 6 am - 12 mn |
| TIM saliendo | 1 | IPSA | 6 am - 12 mn |
| 1 | Migración | 6 am - 12 mn |
| 1 | DGA | 6 am - 12 mn |
| Cámara | 1 | Caja | 6 am - 12 mn |
| 3 | Digitadores | 6 am - 12 mn |
| Sapoa | 1 | Policía Sapoa | 6 am - 12 mn |
| 1 | Inspector DGA | 6 am - 12 mn |
| Policía | 1 | Inspector DGA junto a la Policía | 6 am - 12 mn |
| 1 | Policía andén | 6 am - 12 mn |
| 1 | Policía para turismo | 6 am - 12 mn |
| Edificio de Migración | 2 | Líneas de buses y busetas, ambos sentidos | 6 am - 12 mn |
| 3 | Ventanillas despacho de entrada | 6 am - 12 mn |
| 3 | Ventanillas despacho de salida | 6 am - 12 mn |
| Ventanilla de la Alcaldía de Cárdenas | 1 | Ventanilla de entrada | 6 am - 12 mn |
| 1 | Ventanilla de salida | 6 am - 12 mn |
| INTUR | 1 | Impuesto de rodaje e información al turista | 7 am - 8 pm |
| 6 am - 12 mn |
| Seguros vehículos livianos | 3 | Venta de seguros (buses, busetas, vehículos, motos) | 6 am - 12 mn |
| Seguros transporte pesado | 2 | Venta de seguros para camiones CR-NI | 6 am - 12 mn |
| Caja DGA | 1 | Emisión de Minuta y del Recibo Oficial de Cajas | 6 am - 12 mn |
| Ventanilla de Turismo | 1 | Permiso de importación temporal | 6 am - 12 mn |
| Banco | 2 | Cobros de DGA, IPSA, OIRSA | 8 am - 7:30 pm |
| DGA - Turismo | 1 | Inspección de buses y tour operadoras | 6 am - 12 mn |
| 1 | Inspección de vehículos livianos | 6 am - 12 mn |
| Aforo físico | 3 | Aforadores | 6 am - 5:30 pm |
| 1 | Administrativo | 6 am - 5:30 pm |
| Puesto de salud | 1 | Médico | 6 am - 12 mn |
| 1 | Enfermera | 6 am - 12 mn |
| Aguja Sur | 2 | Migración | 6 am - 12 mn |
| 1 | Policía | 6 am - 12 mn |
| 1 | DGA | 6 am - 12 mn |
| 1 | DGA | 6 am - 12 mn |
| Aguja Norte | 4 | Migración | 6 am - 12 mn |
| 2 | DGA | 6 am - 12 mn |
| Boquete | 1 | DGA | 6 am - 5 pm |
| 1 | Seguridad interna DGA | 6 am - 5 pm |
| 2 | Migración | 6 am - 5 pm |
| Fumigacion | 2 | Arco de aspersión | 6 am - 12 mn |

Tabla 3. Dotación de personal para los procesos de carga y migración en la condición actual

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Puesto** | **Institución** | **Cantidad** | **Horario** |
| Seguridad CDE | Policía | 2 | 24 hrs |
| Migracion CDE | Migración | 4 | 24 hrs |
| Sanidad CDE | IPSA | 4 | 24 hrs |
| Aduanas CDE | DGA | 8 | 24 hrs |
| Funcionario de revision de cabina | DGA | 2 | 24 hrs |
| Inspector IPSA ZRD | IPSA | 2 | 24 hrs |
| Funcionario aduanas semaforo rojo | DGA | 6 | 24 hrs |
| Funcionarios control documental | DGA | 2 | 24 hrs |
| Policia | Policía | 3 | 24 hrs |
| Inspector de OIRSA ZRD | OIRSA | 1 | 24 hrs |
| Funcionario control escaner | DGA | 1 | 24 hrs |
|  |  | **35** |  |

Tabla 4. Dotación de personal para los procesos de carga en la condición futura

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Puesto** | **Institución** | **Cantidad** | **Horario** |
| Oficial de Migracion peatones | Migración | 6 | 24 hrs |
| Organismos de control en estacionamiento previo | DGA - IPSA - Policía | 2 | 24 hrs |
| Oficial de Migracion vehiculos y buses | Migración | 8 | 24 hrs |
| Oficial DGA delcaraciones menor cuantia peatones | DGA | 1 | 24 hrs |
| Oficial DGA delcaraciones menor cuantia vehiculos y buses | DGA | 1 | 24 hrs |
| Oficial DGA multas y pago de tasas peatones | DGA | 1 | 24 hrs |
| Oficial DGA multas y pago de tasas vehiculos y buses | DGA | 1 | 24 hrs |
| Oficial DGA aduana de vehiculo | DGA | 2 | 24 hrs |
| Organismos de control escaner peatones | DGA - IPSA | 2 | 24 hrs |
| Organismos de control escaner vehiculos y buses | DGA - IPSA | 2 | 24 hrs |
| Organismos de control en estacionamiento ligeros | DGA - IPSA - Policía | 1 | 24 hrs |
|  |  | **27** |  |

Tabla 5. Dotación de personal para los procesos de migración en la condición futura

|  |  |
| --- | --- |
| EG de ligeros y buses rotonda sur | 1 |
| Molinete contador ingreso | 1 |
| Molinete contador salida | 1 |
| Escaner para peatones | 2 |
| Escaner para vehiculos y buses | 2 |
| EG de ligeros y buses rotonda norte | 1 |
| Arco de fumigacion | 1 |
| Arco de derivacion | 1 |
| Pluma de salida | 1 |
| Escaner para camiones | 1 |
| Pórtico de captura de datos | 1 |
| Barrera entrada al CDE | 1 |

Tabla 6. Dotación de equipo para los procesos en la condición futura

## Supuestos adoptados en la simulación

Los procesos de carga y de Migración de Peñas Blancas fueron modelados adoptando la siguiente lista de supuestos.

**Transporte de carga:**

1. Se asume que el 100% de las importaciones se gestionan bajo la modalidad anticipada
2. Se asume que todas las agencias aduanales laboran en un horario jornada continua de 8 am a 6 pm. Y fuera de ese horario los gestores aduaneros están disponibles previa coordinación con el cliente para atender el arribo del camión en horario nocturno.
3. Se asume que todos los días de la semana se comportan de la misma manera: mismas tasas de arribos y mismos tiempos de atención.
4. Se asume, tomando como referencia el estudio **“Procesos de Control de Pasos de Frontera (RG – 2261), Frontera Nicaragua – Costa Rica, Paso Peñas Blancas**, que en los procesos actuales de carga existe un 35% de ingresos de solicitudes incompletas de exportación e importación que ingresan a los módulos de aduanas. Dichas solicitudes, producto de las mejoras y proactividad de la aduana en agilizar los despachos, se reducirán a un 5% en el escenario con el proyecto de modernización implementado.
5. No existen semáforos amarillos en las importaciones.
6. Ante la ausencia de estadísticas confiables sobre averías en los distintos sistemas empleados por los funcionarios (Sidunea World y TIM, etc.) se asume que los mismos operan ininterrumpidamente sin fallas.

**Migración:**

1. Se asume que todos los días de la semana se comportan de la misma manera: mismas tasas de arribos y mismos tiempos de atención.
2. Ante la ausencia de estadísticas confiables sobre averías en los distintos sistemas empleados por los funcionarios se asume que los mismos operan ininterrumpidamente sin fallas.
3. Cantidad promedio de usuarios por auto: 3
4. Cantidad promedio de usuarios por bus: 36
5. Se asume un 50% de vehículos particulares que ingresando a Nicaragua deben adquirir en el sitio el seguro obligatorio (por ser de placa extranjera)

## Parámetros de la simulación

**Estado estable:** El presente estudio consiste en una simulación de estado estable, pues se determinó que este abordaje es el que mejor se adapta a la realidad observada en el paso fronterizo. El sistema fronterizo, según lo encontrado por el equipo consultor, se puede conceptualizar como un sistema que no se detiene nunca, en el sentido que los trámites que quedan interrumpidos al final de una jornada (ya que el puesto fronterizo sólo trabaja 18 horas al día) se reanudan en el punto suspendido al inicio de la jornada siguiente. Un abordaje de simulación terminante no sería aplicable bajo estas condiciones.

**Distribuciones de probabilidad asignadas:** Los tiempos de atención de todas las actividades se han modelado mediante distribuciones probabilísticas triangulares y uniformes, según se determinó lo más adecuado en cada caso. Este abordaje tiene como fin simplificar la fase de recolección de datos, ya que de lo contrario hubiera sido necesario tomar tiempos directamente en cada punto de atención en los procesos para determinar la distribución de mejor ajuste en cada uno de ellos, lo cual resulta prohibitivo en términos de tiempo para el proyecto. La distribución triangular flexibiliza estas exigencias ya que supone únicamente tres valores: mínimo, moda y máximo para cada actividad los cuales son fácilmente estimables por parte de los conocedores del proceso, quienes fueron consultados al respecto en las visitas de campo efectuadas. La misma facilidad ofrece la distribución uniforme en la cual únicamente se requieren como parámetros el mínimo y el máximo.

**Tiempo de atención en “TIM saliendo”:** Como apoyo al presente estudio de línea de base y estimación de ahorros, se contó con el apoyo de un segundo equipo consultor dedicado exclusivamente a la tarea de estudiar mediante teoría de colas el sistema de la cola dominante del paso de frontera. La cola dominante que se identificó y estudió fue el proceso de atención en la casetilla de “TIM saliendo” (exportaciones, tránsitos NI-CR y vacíos NI-CR). Los resultados de dicho estudio aparecen consignados en el informe: **“Estudio de Tiempos por Teoría de Colas en el Puesto Fronterizo de Peñas Blancas, Cabecera de Nicaragua”.** Para efectos de la presente simulación el subproceso de TIM saliendo fue parametrizado con los tiempos tanto de servicio como entre llegadas, derivados del mencionado estudio y no mediante consulta a los funcionarios, tal y como se procedió para el resto de los procesos.

**Distribución exponencial para los arribos de solicitudes:** Se asume que los tiempos entre llegadas de todos los arribos de las unidades de transporte y pasajeros de migración siguen una distribución exponencial. Para el caso de transporte de carga el estudio goza de la solidez del estudio de colas efectuado en el TIM saliendo, gracias al cual se pudo corroborar estadísticamente que la tasa de arribos de camiones efectivamente está exponencialmente distribuida. La media de dicha distribución corresponde a la tasa de llegada promedio por hora obtenida a partir de los volúmenes reales observados en el 2014. Se examinó la tendencia de la demanda para cada mes de ese año con el fin de determinar la cuantía máxima a la que se ven expuestos los procesos del paso de frontera. En el anexo 7 se pueden observar las cifras oficiales obtenidas de parte de las autoridades de Aduanas y de Migración. A partir de dichos datos se identificó el mes de Mayo como el que presentaba las condiciones de demanda máxima, pero sin llegar a los picos inusuales de las temporadas de navidad (diciembre) o semana santa (marzo o abril), los cuales demuestran ser épocas sobresaturadas que se alejan de los volúmenes esperables para el resto del año.

**Cantidad de réplicas y longitud de corrida:** Las simulaciones para todos los modelos elaborados se hicieron con 2,000 réplicas que simulan la operación del paso fronterizo en el horario regular de 24 horas (18 horas habilitado y 6 horas deshabilitado).

**Periodo de calentamiento:** Se dispuso un periodo de calentamiento del sistema de 100 días. Este periodo inicial de la simulación sirve para cargar el modelo con entidades de todos los tipos de despacho pero sin recolectar las estadísticas respectivas de los tiempos que insumen. El fin que se busca es evitar que se tomen en cuenta como datos observados aquellos provenientes de las primeras corridas de la simulación en las que el sistema al iniciar vacío se va cargando de las primeras entidades que experimentan tiempos mínimos por la no existencia de colas.

# Resultados obtenidos de línea de base y ahorros

## Transporte de carga

Antes de presentar los resultados obtenidos conviene hacer notar previamente las siguientes indicaciones relacionadas con el consumo de combustible y las emanaciones de CO2:

* El rubro correspondiente a las emanaciones de CO2 ha sido calculado específicamente para las UT que utilizan equipo especial de refrigeración (genset), el cual se requiere para las mercancías fitosanitarias o zoosanitarias que deben conservar cadena de frío (típicamente de -25 C a +10 C). Evidentemente los pequeños desplazamientos que llevan a cabo todas las UT al interior de la zona fronteriza también generan CO2, sin embargo, no se ha considerado este componente debido a la complejidad requerida para su cálculo y porque se presupone que el mismo resulta de una proporción mucho menor que la generada por los mencionados equipos de refrigeración. Estos equipos para mantener operando su unidad de aire acondicionado consumen una cantidad considerable de diesel dado que deben estar permanentemente encendidos durante su estadía en la zona primaria indistintamente de que la UT esté en movimiento o no.
* Se ha establecido como supuesto, en ausencia de estadísticas oficiales al respecto, que las unidades de transporte que requieren equipo de refrigeración se corresponden solamente con aquellas que requieren inspección de las autoridades fito/zoosanitarias de IPSA.
* Para la estimación de CO2 se utiliza el factor de 2.67 kgCOeq (léase “kilogramos de dióxido de carbono equivalente”) por litro de diésel, según la referencia de la *“Guidance on measuring and reporting Greenhouse Gas (GHG) emissions from freight transport operations”*.
* Para el costo del combustible se ha utilizado como referencia el último precio vigente promedio del diésel regular reportado por el Instituto Nicaraguense de Energía[[2]](#footnote-2), el cual se sitúa para el 6 de abril de 2015 en C$22.33/Litro, es decir USD$1.21/Litro[[3]](#footnote-3) .

Para un entendimiento pleno de los resultados de la línea de base y de la estimación de ahorros se considera oportuno introducir una descripción de los rubros que la componen:

|  |  |
| --- | --- |
| **Tiempo ciclo** | Es el tiempo total que invierte en promedio un camión, un bus internacional, un vehículo particular o un simple peatón para atravesar de punta a punta el puesto fronterizo. El indicador mide desde el momento que cualquiera de estos tipos de usuarios ingresa al recinto aduanero ya sea por la pluma sur o norte, según sea su sentido de circulación, hasta que egresa por la pluma contraria en el extremo opuesto del recinto. El tiempo de ciclo se calcula como: procesamientos + esperas y colas + desplazamientos. |
| **Procesamientos** | Es el tiempo promedio que un despacho invierte en actividades de control propiamente dichas. Ejemplos: inspecciones, revisiones, autorizaciones, exámenes, preparación documental, colocación de marchamos, fumigación, etc. |
| **Esperas y colas** | Es el tiempo promedio que un despacho invierte en esperas de cualquier tipo o en colas para acceder a los servicios. Ejemplos: esperas para ser atendidos en cola, esperas a que el módulo de importaciones abra a las 6 am, etc.. |
| **Desplazamientos** | Es el tiempo promedio invertido en movilizaciones entre las instalaciones de las instituciones del puesto fronterizo para la realización de los trámites. Este tiempo toma en cuenta los desplazamientos que deben realizar los usuarios ya sea a pie, en bus, en vehículo particular o en la unidad de transporte. |
| **kgCO2eq por UT** | Corresponde a los kilogramos de dióxido de carbono equivalente que es emitido por un litro de diesel de acuerdo al estándar emitido por la guía *“Guidance on measuring and reporting Greenhouse Gas (GHG) emissions from freight transport operations”.*Este indicador es estimado únicamente para las unidades de transporte que se prevé movilizan mercancías de interés sanitario, las cuales en su mayor medida requieren unidades de refrigeración para la conservación de la cadena de frío. |

Tabla 7. Detalle de los rubros que componen la matriz de línea de base y ahorros

A continuación se muestran en formato de tabla los resultados de línea de base (procesos actuales), estimación de parámetros futuros y cálculo de los ahorros, obtenidos mediante las simulaciones para cada uno de los flujos de transporte de carga estudiados.



Tabla 8. Tabla de ahorros en tiempos para transporte de carga



Tabla 9. Tabla de ahorros en CO2 y combustible para transporte de carga

Se considera oportuno puntualizar algunos de los resultados mostrados en las tablas anteriores:

1. **Ahorros en tiempos de ciclo:** La mayor eficiencia de los puestos fronterizos redundará, como se observa, en mejoras significativas en el tiempo de ciclo que demoran las unidades en atravesar el paso, las cuales son los despachos de exportaciones e importaciones. Como promedio se puede indicar que las exportaciones experimentarán una reducción general de 6.7 horas (70%), y las importaciones de 1.1 horas (37%). Por el contrario los despachos que se verán beneficiados en menor medida serán los tránsitos y los vacíos, ya que son los que en la actualidad gozan de un tratamiento razonablemente expedito en el paso.
2. **Efecto de las actividades que no agregan valor:** Las actividades que no agregan valor (esperas, colas y desplazamientos) son altamente influyentes en los procesos actuales. Como se pudo comprobar mediante la simulación, estos componentes que afectan directamente la competitividad del paso de frontera, representan el 76% del tiempo total tanto en las importaciones como en las exportaciones.

## Migración

Los resultados obtenidos de las simulaciones para la condición actual y futura, para las tres poblaciones de usuarios identificadas se resumen en la siguiente tabla.



Tabla 10. Tabla de ahorros en tiempos para transporte de pasajeros

Como se puede observar los ahorros en tiempos más significativos en términos netos se encuentran en los tipos de movilidad de vehículos, ya sean estos autos particulares o buses internacionales. El resultado tiene congruencia con la realidad ya que en estos casos el vehículo o bus debe esperar a que la totalidad de sus tripulantes hayan terminado los procesos de control para abordar nuevamente la unidad y abandonar el recinto. Adicionalmente, es interesante constatar que dentro de estas dos poblaciones, aquellos tipos de usuarios que usualmente requieren el servicio de pago de impuestos por mercancías declaradas (los vehículos en sentido CR-NI y los buses internacionales en sentido CR-NI) son los que mayor ahorro de tiempo estarán experimentando.

En términos generales se puede indicar que los ahorros en tiempo para cada categoría de usuarios, sin distinguir su sentido de circulación ya que se constata una notable simetría en los tiempos medios entre la condición actual y futura, son los siguientes:

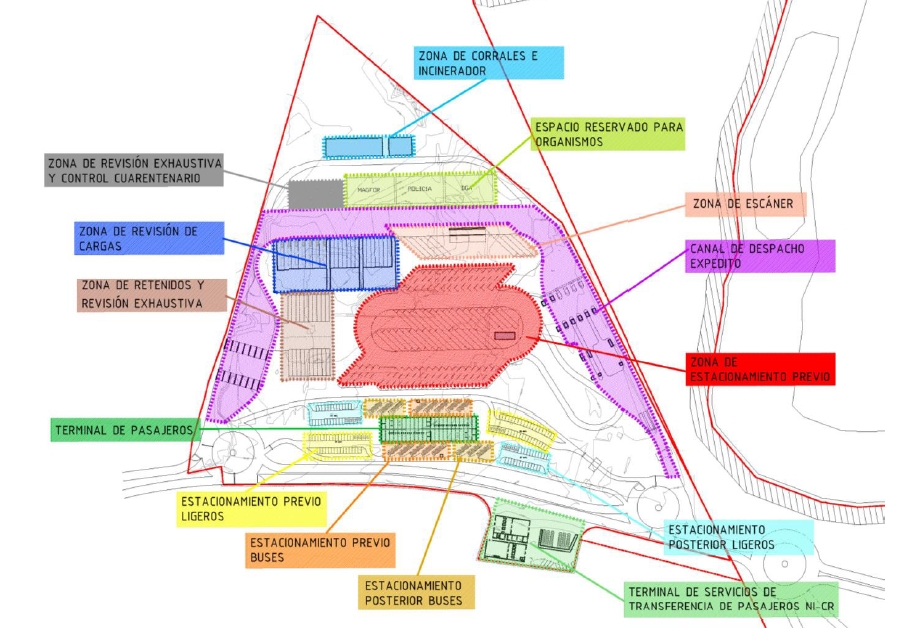
Vehículos particulares: 72.3%

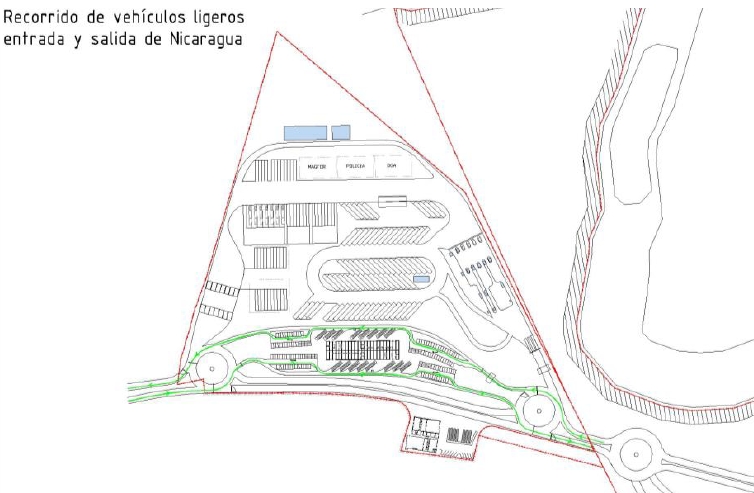
Buses internacionales: 65.0%

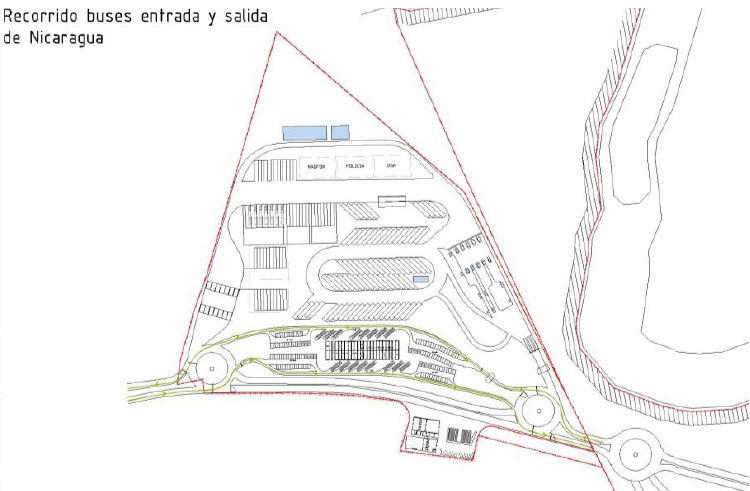
Peatones: 82.3%

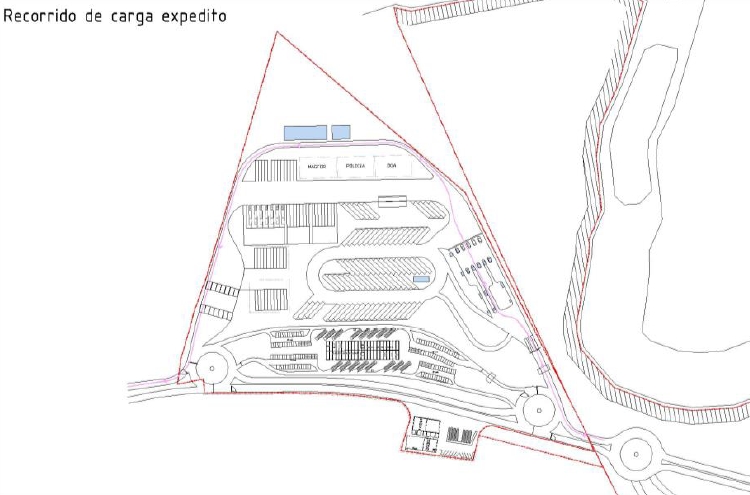
El factor explicativo más importante en estas reducciones tan significativas de los tiempos medios lo constituye la disminución de las colas. Actualmente este rubro significa el 51% del tiempo total de todos los usuarios, mientras que en la condición futura se espera que el mismo ronde el 6%. Las colas serán menores en el diseño futuro por la mayor dotación de personal y la mejor disposición de los procesos por líneas dedicadas y aposentos destinados a grupos específicos de usuarios, separando los peatones de los usuarios de autos particulares y buses internacionales.

Anexo 1. Zonificación del reducto aduanero y flujos principales[[4]](#footnote-4)

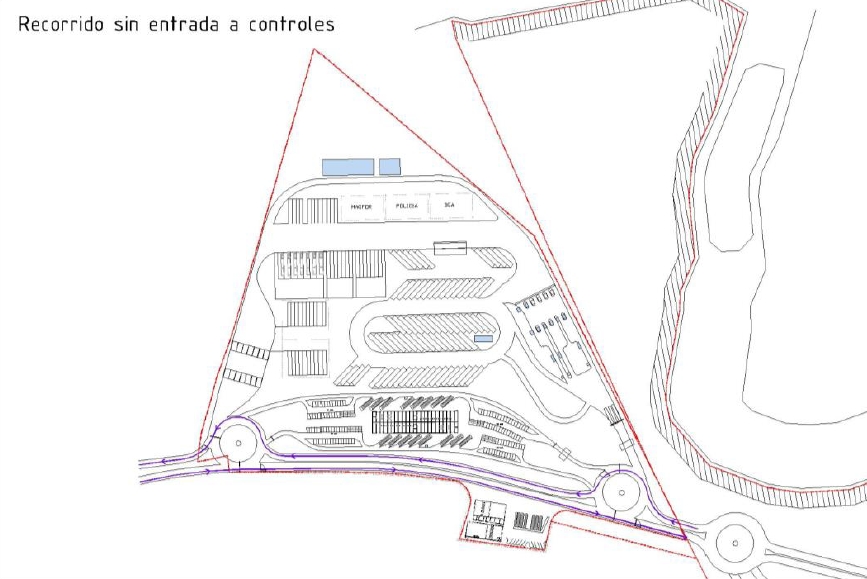


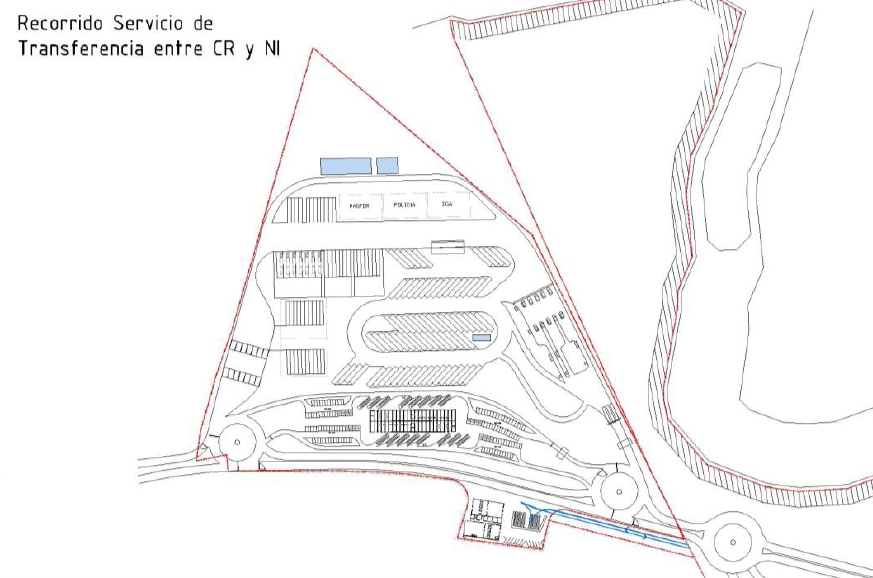






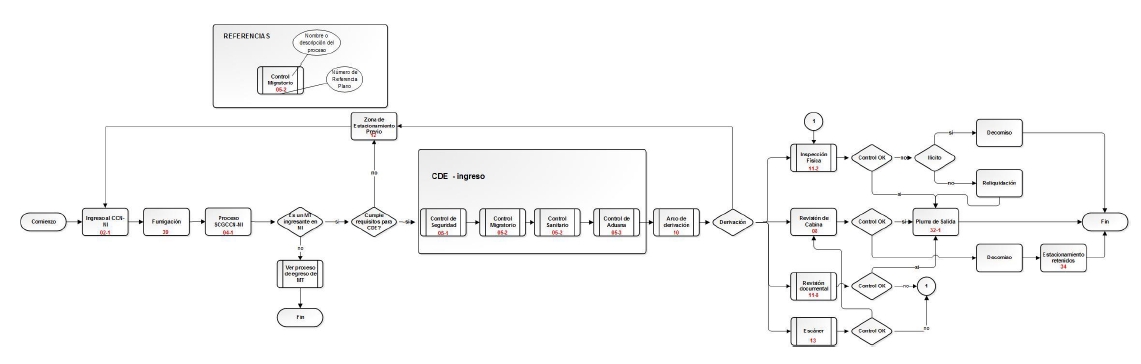




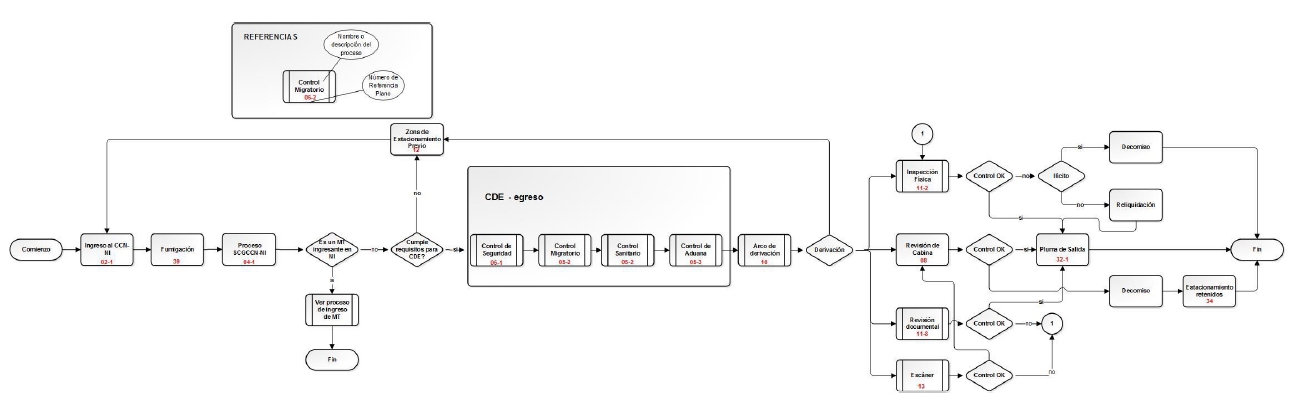


Anexo 2. Diagramas de flujo de los procesos modernizados de cargas y migración[[5]](#footnote-5)

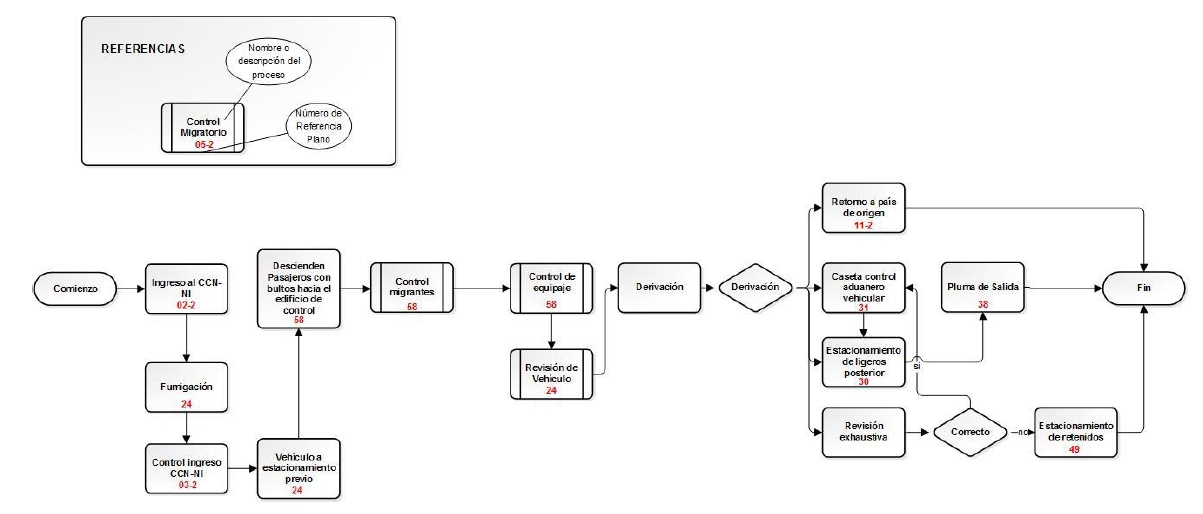
Transporte de carga sentido, sentido Costa Rica – Nicaragua:



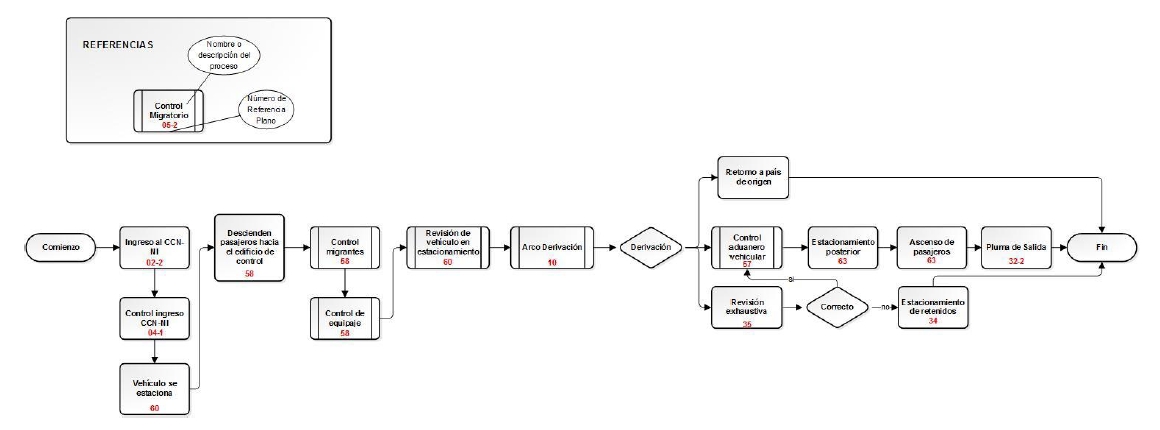
Transporte de carga sentido, sentido Nicaragua – Costa Rica:



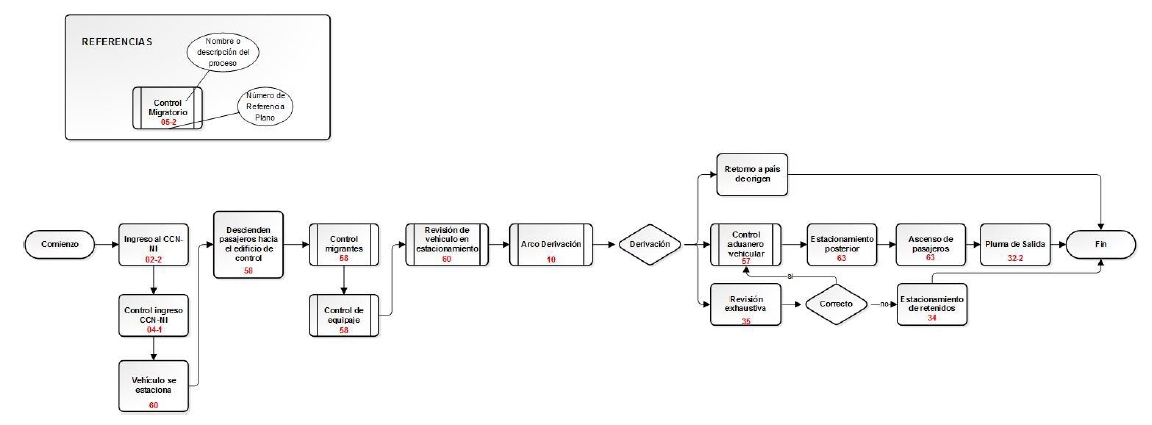
Vehículos particulares, sentido Costa Rica – Nicaragua:



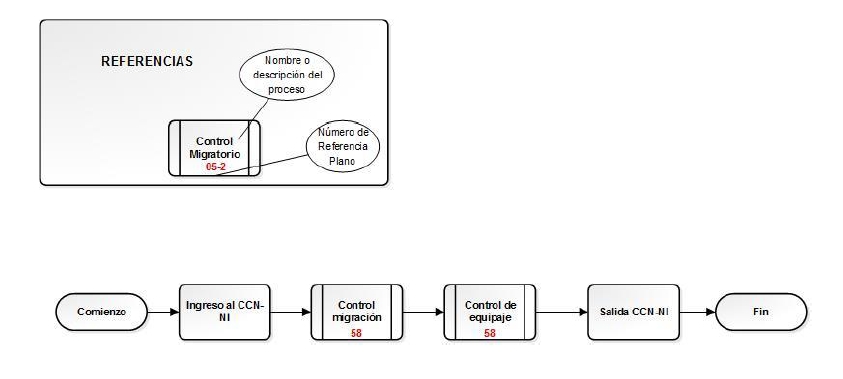
Vehículos particulares, sentido Nicaragua – Costa Rica:



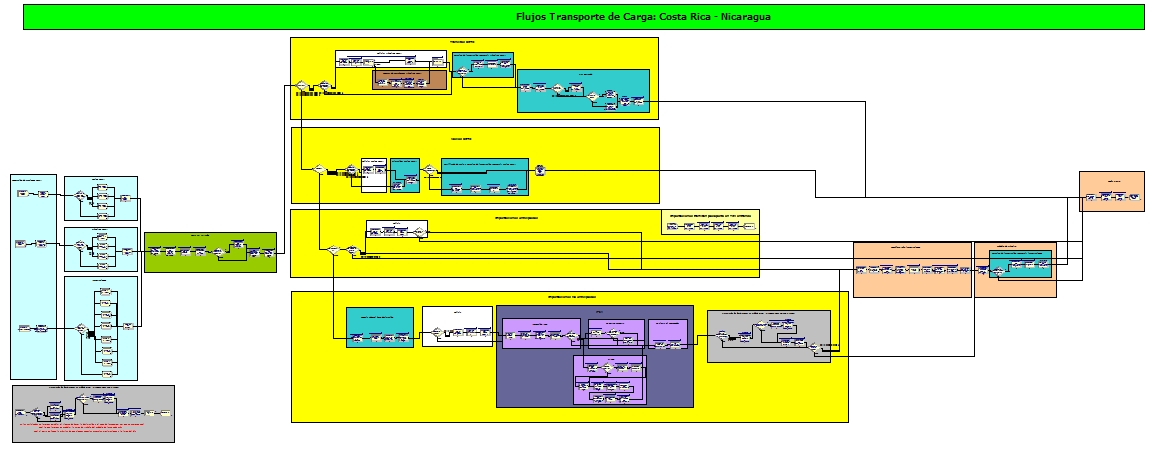
Buses internacionales, sentido Nicaragua – Costa Rica:

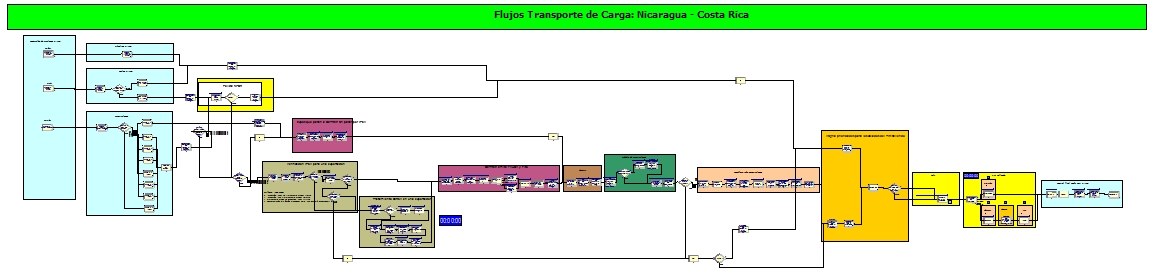


Peatones, sentido Nicaragua – Costa Rica:

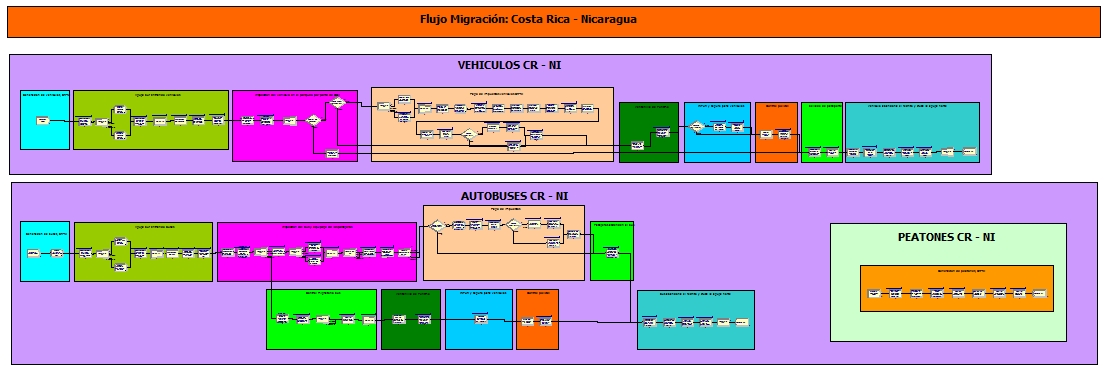


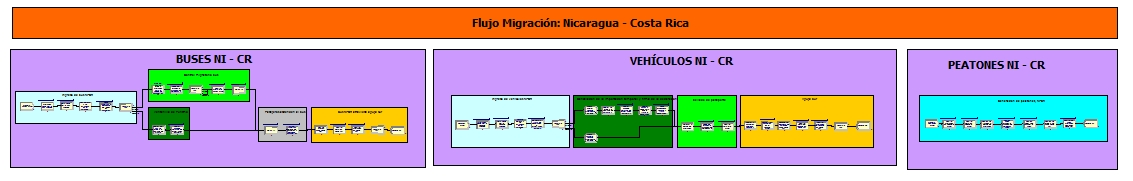
Anexo 3. Modelos de simulación, transporte de carga, condición actual

****

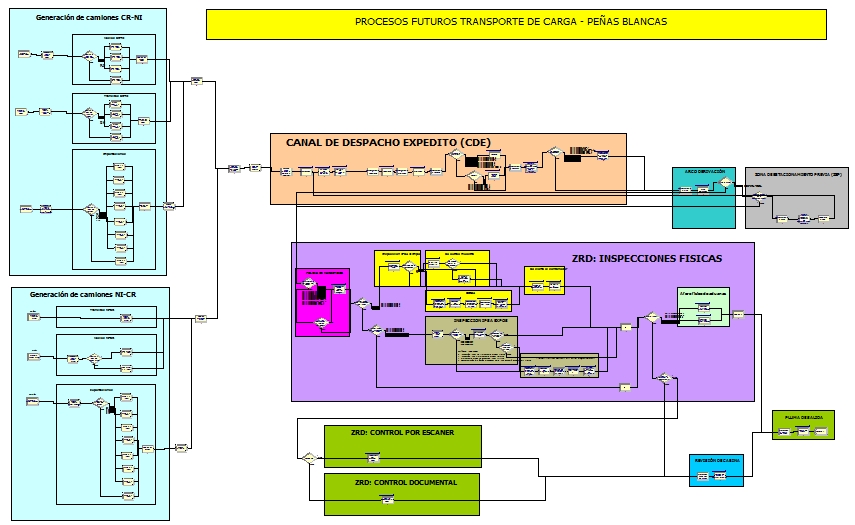


Anexo 4. Modelos de simulación, transporte de pasajeros, condición actual

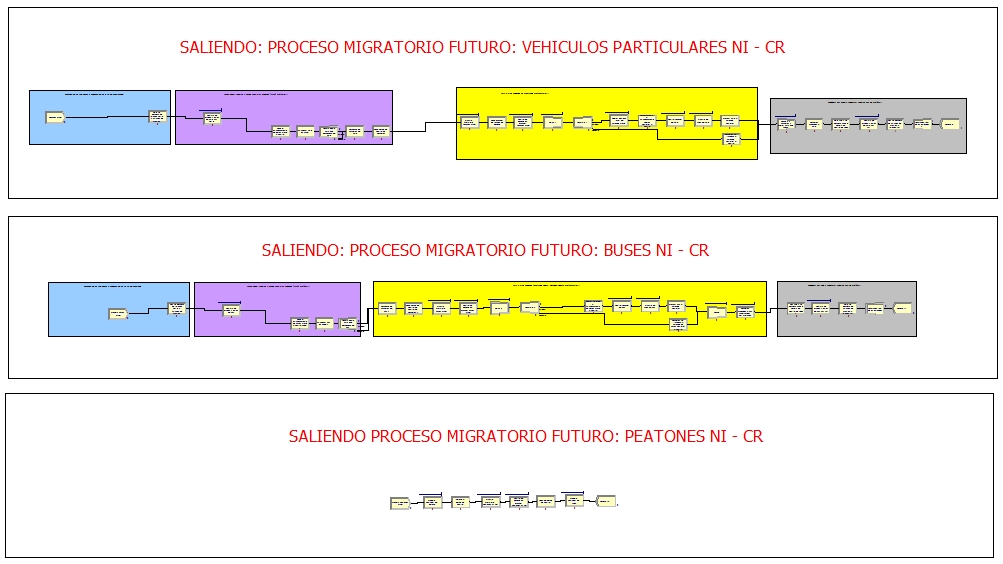


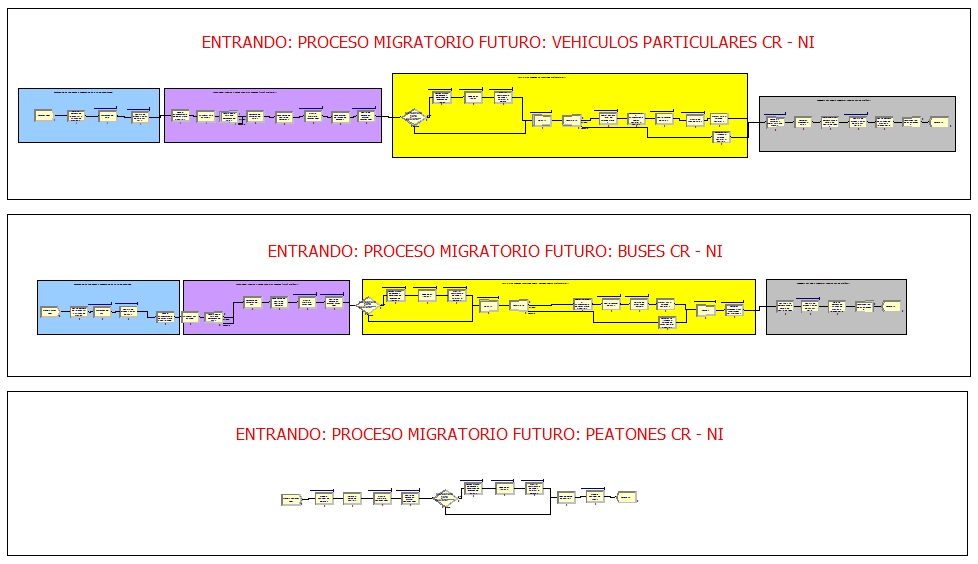


Anexo 5. Modelos de simulación, transporte de carga, condición futura



Anexo 6. Modelos de simulación, transporte de pasajeros, condición futura





Anexo 7. Estadísticas oficiales de flujos de camiones y de pasajeros, 2014

Estadísticas de flujos de camiones:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sentido NI-CR** | **TRANSITO** | **ALMACENES / ZFRANCAS** | **EXPORTACION** | **NICARAGUA VACIO** | **TOTAL** |
|  |
| Enero | 3453 | 110 | 1966 | 1739 | 7268 |
| Febrero | 3981 | 102 | 1666 | 1962 | 7711 |
| Marzo | 4410 | 113 | 2075 | 2297 | 8895 |
| Abril | 3175 | 107 | 1790 | 2043 | 7115 |
| Mayo | 3841 | 112 | 1919 | 3492 | 9364 |
| Junio | 3894 | 115 | 1788 | 2714 | 8511 |
| Julio | 3585 | 160 | 1859 | 3121 | 8725 |
| Agosto | 3662 | 105 | 1809 | 2742 | 8318 |
| Septiembre | 3636 | 150 | 1515 | 2514 | 7815 |
| Octubre | 3822 | 148 | 1607 | 2434 | 8011 |
| Noviembre | 3720 | 196 | 1466 | 2826 | 8208 |
| Diciembre | 3338 | 131 | 1733 | 2475 | 7677 |
|  | 44,517 | 22,742 | | 30,359 | 97,618 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sentido CR-NI** | **TRANSITO** | **ALMACENES / ZFRANCAS** | **IMPORTACION** | **NICARAGUA VACIO** | **TOTAL** |
|  |
| Enero | 2784 | 799 | 1845 | 1517 | **6945** |
| Febrero | 2846 | 824 | 2067 | 1661 | **7398** |
| Marzo | 2943 | 861 | 2702 | 2215 | **8721** |
| Abril | 2701 | 691 | 2607 | 1782 | **7781** |
| Mayo | 3376 | 923 | 3815 | 1508 | **9622** |
| Junio | 3036 | 813 | 3084 | 1422 | **8355** |
| Julio | 2919 | 831 | 3245 | 1412 | **8407** |
| Agosto | 3133 | 1050 | 2772 | 1410 | **8365** |
| Septiembre | 2706 | 842 | 2533 | 1256 | **7337** |
| Octubre | 2961 | 1009 | 2557 | 1377 | **7904** |
| Noviembre | 3190 | 918 | 2960 | 1373 | **8441** |
| Diciembre | 2618 | 757 | 2601 | 1827 | **7803** |
|  | **35,213** | **10,318** | **32,788** | **18,760** | **97,079** |

Fuente: Administración de la Aduana de Peñas Blancas

Estadísticas de flujos de pasajeros:





Fuente: Administración de la Aduana de Peñas Blancas

1. Informe Final, Enero 2014. Equipo consultor: Jorge Diez, Sandra Formigo, Jorge García, Pablo Illiareti, Carlos Marioni, Carlos Ríos y Ricardo Sicra. [↑](#footnote-ref-1)
2. Ver: http://www.ine.gob.ni/dgh.html [↑](#footnote-ref-2)
3. Utilizando como tipo de cambio TC = 26.9671, reportado por el Banco Central de Nicaragua para el 13 de abril de 2015. Ver: http://www.bcn.gob.ni/ [↑](#footnote-ref-3)
4. Fuente: Informe: PROCESOS DE CONTROL PASOS DE FRONTERA (RG – 2261) – FRONTERA NICARAGUA – COSTA RICA, PASO PEÑAS BLANCAS. [↑](#footnote-ref-4)
5. Fuente: : Informe: PROCESOS DE CONTROL PASOS DE FRONTERA (RG – 2261) – FRONTERA NICARAGUA – COSTA RICA, PASO PEÑAS BLANCAS. [↑](#footnote-ref-5)