

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIVIL**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**INGENIERO CIVIL**

**MOVILIDAD Y TRANSPORTE DE CARGA E IMPLEMENTACIÓN DE**  
**CONTROLES FRONTERIZOS. CASO DE ESTUDIO: CENTRO**  
**BINACIONAL DE ATENCIÓN EN FRONTERA (CEBAF) –**  
**RUMICHACA LÍMITE ECUADOR-COLOMBIA**

**MAURICIO ANDRÉS CORONEL EGAS**

**DIRECTOR: ING. XAVIER CASTELLANOS**

**QUITO, 2019**

## **DEDICATORIA**

A mi padre, Fernando, que, incluso desde la cama de un hospital, inspira mi vida y me contagia de su bondad, cariño y fortaleza. A él, que me ha acompañado y lo seguirá haciendo por el resto de mi vida.

*“Ya llegamos a la escuelita de mi hijito el Mauricito, ya llegamos a la cuchareta donde nos daremos la voltereta”.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Con profunda gratitud y cálido afecto agradezco a mi director Xavier Castellanos, quien me abrió la puerta para el desarrollo del presente trabajo de disertación.

A todos quienes conforman Hidroplan, por brindarme su total apertura y amistad.

A mis profesores, Ing. Fredi Paredes e Ing. Gustavo Yáñez, quienes me dieron una mano en la elaboración del presente trabajo.

A mi familia, especialmente a Gabriela, Fernando, Felipe y María Augusta por ser mi soporte en los más duros y más alegres momentos de mi vida.

## RESUMEN

El propósito del presente trabajo de disertación es el de comparar, principalmente, las condiciones de movilidad y transporte de los vehículos de carga que transitan a través de la frontera por el paso de Rumichaca en la actualidad en el caso de los Centros Nacionales de Atención en Frontera (CENAF), con las estimaciones esperadas a través de la propuesta de implementación de los Centros Binacionales de Atención en Frontera (CEBAF) realizada por la consultora Hidroplan.

El primer capítulo introduce a las generalidades del presente trabajo, en donde se describe en líneas generales los antecedentes, objetivos, hipótesis y delimitación del estudio realizado.

En el segundo capítulo se expone el contexto legal, en materia aduanera, de comercio internacional terrestre, se realiza un compendio de los tratados y acuerdos más importantes a nivel mundial, regional y nacional, tanto de Ecuador como de Colombia. Finalmente se explica la situación aduanera en el caso CEBAF.

El tercer capítulo comprende un marco teórico en el que se explican conceptos claves para el posterior sustento de los capítulos siguientes, sobre todo se centra en el aspecto de movilidad y de transporte de carga.

En el cuarto capítulo se analiza la importancia del comercio bilateral entre Ecuador y Colombia, detallando un estudio vasto de la evolución del comercio y su incidencia entre estos países a lo largo de los últimos años.

El quinto capítulo contiene la parte más importante del presente trabajo, abarca el diagnóstico de la situación actual de transporte en los CENAF e incluye el estudio de las estimaciones y proyecciones de las condiciones de los CEBAF con respecto al tema de movilidad y transporte de carga. Se realiza una comparación por medio de indicadores cualitativos y cuantitativos de ambas situaciones.

En el sexto capítulo se realiza una evaluación económica del proyecto, por medio de los indicadores TIR y VAN se determina la viabilidad económica del mismo y se estiman las bondades que se conseguirían con la implementación del proyecto.

Finalmente, en el último capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado con el estudio.

**Palabras clave:** Movilidad, Transporte Terrestre, Carga, Control fronterizo, Rumichaca.

## ABSTRACT

The purpose of this dissertation work is to compare, mainly, the mobility and transport conditions of the cargo vehicles that transit across the border through Rumichaca, at present in the case of the National Border Attention Centers (CENAF), with the estimates expected through the proposal of implementation of the Binational Border Attention Centers (CEBAF) made by the consultant company Hidroplan.

The first chapter introduces the generalities of the present work, in which the background, objectives, hypothesis and delimitation of the study carried out are described in general lines.

The second chapter describes the legal context, in customs matters, of international land trade, a compendium of the most important treaties and agreements at the global, regional and national levels, both in Ecuador and Colombia. Finally, the customs situation in the CEBAF case is also explained.

The third chapter comprises a theoretical framework in which key concepts are explained for the subsequent support of the following chapters, especially focusing on the aspect of mobility and freight transport.

The fourth chapter analyzes the importance of bilateral trade between Ecuador and Colombia, detailing a vast study of the evolution of trade and its incidence between these countries over the last few years.

The fifth chapter contains the most important part of this study, which covers the diagnosis of the current transport situation in the CENAF and includes the study of estimates and projections of the conditions of the CEBAF with respect to the issue of mobility and freight transport. A comparison is made by means of qualitative and quantitative indicators of both situations.

In the sixth chapter an economic evaluation of the project is made, by means of the indicators TIR and VAN, the economic viability of the project is determined and the benefits that would be obtained with the implementation of the project are estimated.

Finally, the last chapter presents the conclusions and recommendations reached with the study.

**Key words:** Mobility, Road Transport, Freight, Border Control, Rumichaca.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	i
ABSTRACT .....	ii
TABLA DE CONTENIDO .....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del Problema.....	2
1.3. Formulación del Problema .....	3
1.4. Área de Influencia.....	3
1.5. Objetivos del estudio.....	3
1.5.1. Objetivo General .....	3
1.5.2. Objetivos Específicos .....	3
1.6. Justificación del estudio .....	4
1.7. Delimitación del estudio .....	5
1.8. Hipótesis.....	6
1.9. Metodología general .....	6
<b>CAPÍTULO II: CONTEXTO LEGAL.....</b>	<b>8</b>
2.1. Cooperación internacional aduanera .....	8
2.1.1. Introducción.....	8
2.1.2. Acuerdos Globales .....	9
2.1.3. Acuerdos Regionales .....	14
2.1.4. Complementariedad de acuerdos.....	17
2.1.5. Experiencias y retos .....	18
2.1.6. Implicaciones políticas.....	19
2.2. Normativa aduanera de Ecuador .....	19

2.2.1.	Recopilación de normativas.....	19
2.2.2.	Órgano responsable del control aduanero ecuatoriano .....	20
2.3.	Normativa aduanera de Colombia.....	21
2.3.1.	Estatuto Aduanero - Reglamentación 4240 .....	21
2.3.2.	Reforma y entorno Jurídico de exportación-importación.....	21
2.3.3.	Política de Integración Abierta - CAN - ALADI.....	22
2.3.4.	Órgano responsable del control aduanero colombiano .....	22
2.4.	Integración y acuerdos bilaterales colombo-ecuatorianos.....	22
2.4.1.	Antecedentes históricos .....	22
2.4.2.	Acercamientos binacionales.....	23
2.4.3.	CEBAF .....	24
<b>CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO .....</b>		<b>26</b>
3.1.	Movilidad y transporte de carga .....	26
3.1.1.	Movilidad.....	26
3.1.2.	Transporte.....	27
3.1.3.	Sistema de transporte .....	28
3.1.4.	Componentes del sistema de transporte .....	28
3.1.5.	Relación entre transporte y carga.....	29
3.1.6.	Oferta y demanda.....	29
3.1.7.	Costos de movilidad y transporte.....	33
3.1.8.	Importancia económica .....	34
3.2.	Identificación y categorización de transporte de mercancía .....	35
3.2.1.	Tipos de vehículos pesados que operan .....	35
3.2.2.	Regulación vehicular para la circulación de transporte pesado .....	35
3.2.2.1.	Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones de Ecuador .....	36
3.2.2.2.	Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones de Colombia.....	39
<b>CAPÍTULO IV: PERFIL DE COMERCIO BINACIONAL .....</b>		<b>42</b>
4.1.	Importancia del comercio bilateral entre Ecuador y Colombia .....	42
4.1.1.	Importancia comercial de Colombia para Ecuador .....	42

4.1.2.	Importancia comercial de Ecuador para Colombia .....	43
4.2.	Evolución del comercio bilateral.....	44
4.2.1.	Flujo de valores y volúmenes del comercio bilateral .....	45
4.2.2.	Comercio bilateral por modo carretero .....	50
4.2.3.	Estacionalidad de los despachos por modo carretero.....	55
<b>CAPÍTULO V: CENAF VS. CEBAF .....</b>		<b>59</b>
5.1.	Preámbulo .....	59
5.2.	Objetivos.....	59
5.3.	Metodología.....	59
5.4.	Situación Actual – Centros Nacionales de Atención en Frontera (CENAF) .....	60
5.4.1.	Ubicación geográfica .....	61
5.4.2.	Infraestructura vial.....	61
5.4.3.	Edificaciones y equipamiento .....	62
5.4.3.1.	CENAF Ecuador.....	63
5.4.3.2.	CENAF Colombia.....	64
5.4.4.	Organismos y puestos de control .....	64
5.4.5.	Procedimiento de control de carga .....	65
5.4.5.1.	CENAF Ecuador.....	65
5.4.5.2.	CENAF Colombia .....	66
5.4.6.	Flujos de tráfico .....	68
5.4.7.	Oferta de transporte de carga.....	70
5.4.8.	Demanda de transporte de carga .....	70
5.4.9.	Composición de tráfico .....	70
5.4.10.	Estacionalidad Mensual de los Medios de Transporte Cargados.....	71
5.4.11.	Estacionalidad diaria y horaria de los medios de transporte .....	73
5.4.12.	Medios de transporte con intervención fito y zoonosanitaria.....	77
5.4.13.	Selectividad de los controles aduaneros.....	77
5.4.14.	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) .....	77

5.4.14.1. Cálculo y determinación del TPDA .....	80
5.4.15. Tiempos de tránsito y percepción del usuario .....	84
5.4.15.1. Diseño de la encuesta .....	85
5.4.15.2. Determinación de la muestra .....	85
5.4.15.3. Aplicación de la encuesta .....	86
5.4.15.4. Resultados y análisis de las encuestas .....	86
5.5. Implementación de la propuesta (CEBAF) .....	94
5.5.1. Descripción del proyecto .....	94
5.5.2. Ubicación geográfica .....	95
5.5.2.1. CEBAF Ecuador .....	95
5.5.2.2. CEBAF Colombia .....	95
5.5.3. Infraestructura vial .....	96
5.5.3.1. Ecuador .....	96
5.5.3.2. Colombia .....	99
5.5.4. Edificaciones y equipamiento .....	101
5.5.4.1. Carga Ecuador .....	102
5.5.4.2. Carga Colombia .....	103
5.5.5. Procedimientos de control de carga .....	104
5.5.6. Proyección de flujo de tráfico .....	107
5.5.6.1. Tasas de crecimiento .....	107
5.5.6.2. Proyección del TPDA .....	109
5.5.7. Tiempos de tránsito de carga estimados .....	112
5.6. Comparación CENAF – CEBAF .....	113
<b>CAPÍTULO VI: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO .....</b>	<b>119</b>
6.1. Preámbulo .....	119
6.2. Objetivos .....	119
6.3. Metodología .....	120
6.4. Costos de inversión .....	120

6.4.1.	Costos de ejecución .....	121
6.4.1.1.	Presupuestos de inversión carga Ecuador .....	121
6.4.1.2.	Presupuestos de inversión carga Colombia.....	122
6.4.1.3.	Presupuesto General Unificado.....	122
6.4.2.	Costos de operación y mantenimiento.....	123
6.4.2.1.	Presupuestos de operación y mantenimiento Ecuador .....	123
6.4.2.2.	Presupuestos de operación y mantenimiento Colombia .....	124
6.4.3.	Costos de fiscalización .....	124
6.5.	Beneficios económicos .....	125
6.5.1.	Cuantificación de los tiempos ahorrados .....	125
6.5.2.	Cuantificación del valor del tiempo de los transportistas.....	128
6.6.	Rentabilidad económica.....	131
6.6.1.	Tasa Interna de Retorno Económica – TIR(e) .....	132
6.6.2.	Valor Actual Neto Económico – VAN(e).....	132
6.6.3.	Viabilidad económica.....	132
<b>CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>133</b>
7.1.	Conclusiones .....	133
7.2.	Recomendaciones .....	134
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>136</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>140</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puente Internacional Rumichaca .....	2
Figura 2. Ubicación del proyecto .....	3
Figura 3. Visita de campo – Terreno CEBAF Carga Ecuador.....	7
Figura 4. Acuerdos globales de aduanas y comercio exterior .....	10
Figura 5. Actividades para mejorar procesos aduaneros .....	11
Figura 6. Principios de optimización de tránsito según UNECE .....	13
Figura 7. Acuerdos regionales de aduanas y comercio exterior .....	14
Figura 8. Características del acuerdo ATIT .....	15
Figura 9. Edificación existente aduana Ecuador .....	21
Figura 10. Edificación existente aduana Colombia.....	22
Figura 11. Proyecto CEBAF Carga Ecuador .....	25
Figura 12. Proyecto CEBAF Carga Colombia .....	25
Figura 13. Elementos del transporte de carga.....	28
Figura 14. Componentes del sistema de transporte .....	29
Figura 15. Oferta y demanda de transporte .....	31
Figura 16. Factores de crecimiento de la demanda de transporte.....	32
Figura 17. Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones .....	37
Figura 18. Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones y posibles combinaciones .....	38
Figura 19. Características de los camiones de acuerdo a su configuración .....	39
Figura 20. Características de los remolques y semiremolques de acuerdo a su configuración .....	40
Figura 21. Características de los remolques de acuerdo a su configuración.....	41
Figura 22. Incidencia comercial de Colombia para Ecuador, 2008 a 2017 .....	43
Figura 23. Incidencia comercial de Ecuador para Colombia, 2008 a 2017 .....	44
Figura 24. Comercio bilateral en términos de valores exportados FOB – 2008 a 2017 ....	45
Figura 25. Valores totales exportados FOB entre Ecuador y Colombia - 2008 a 2017 .....	46
Figura 26. Comercio bilateral en términos de volúmenes exportados en Toneladas – 2008 a 2017.....	47
Figura 27. Volúmenes totales exportados en Toneladas entre Ecuador y Colombia - 2008 a 2017.....	48
Figura 28. Incidencia de comercio ecuatoriano con Colombia respecto al comercio total	49
Figura 29. Incidencia de comercio colombiano con Ecuador respecto al comercio total...	50
Figura 30. Volúmenes de comercio carretero Ecuador - Colombia en Ton.....	52
Figura 31. Valores de comercio carretero Ecuador - Colombia en US\$ .....	53

Figura 32. Evolución de volúmenes del comercio carretero entre Ecuador y Colombia en Ton - 2014 a 2017 .....	54
Figura 33. Evolución de valores del comercio carretero entre Ecuador y Colombia en \$US - 2014 a 2017.....	55
Figura 34. Distribución de promedio mensual de los despachos 2014 a 2017 - Registro ecuatoriano.....	57
Figura 35. Distribución de promedio mensual de los despachos 2014 a 2017 - Registro colombiano .....	58
Figura 36. Ubicación geográfica actual CENAF Ecuador y CENAF Colombia.....	61
Figura 37. Organismos estatales de control Ecuador.....	64
Figura 38. Organismos estatales de control Colombia .....	65
Figura 39. Procedimiento de control de carga actual CENAF Ecuador .....	66
Figura 40. Procedimiento de control de carga actual CENAF Colombia.....	68
Figura 41. Flujos de tráfico actuales CENAF Ecuador .....	69
Figura 42. Flujos de tráfico actuales CENAF Colombia.....	70
Figura 43. Estacionalidad mensual de los vehículos pesados cargados 2017 .....	73
Figura 44. Vehículos pesados promedio por día de la semana – Marzo 2017 .....	74
Figura 45. Ubicación CEBAF de Carga Ecuador.....	95
Figura 46. Ubicación CEBAF de Carga Colombia.....	96
Figura 47. Ordenamiento vial CEBAF Pasajeros Ecuador .....	98
Figura 48. Accesos viales CEBAF Carga Ecuador.....	99
Figura 49. Ordenamiento vial CEBAF Pasajeros Colombia.....	100
Figura 50. Edificaciones y equipamiento CEBAF Carga Ecuador .....	102
Figura 51. Edificaciones y equipamiento CEBAF Carga Colombia.....	103
Figura 52. Flujos vías internas de CEBAF de Carga Ecuador.....	105
Figura 53. Flujos vías internas de CEBAF de Carga Colombia .....	106
Figura 54. Curva de regresión PIB Ecuador 1990-2017.....	108
Figura 55. Curva de regresión PIB Colombia 1990-2017 .....	109
Figura 56. Indicadores comparativos considerados .....	113

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de normas de tránsito aduanero entre CAN y Mercosur.....	18
Tabla 2. Valores de comercio por modo carretero Ecuador - Colombia en US\$.....	51
Tabla 3. Volúmenes de comercio por modo carretero Ecuador - Colombia en Ton.....	51
Tabla 4. Distribución de promedio mensual de los despachos 2014 a 2017 - Registro ecuatoriano.....	56
Tabla 5. Distribución de promedio mensual de los despachos 2014 a 2017 - Registro colombiano.....	56
Tabla 6. Áreas de oficinas CENAF Ecuador.....	63
Tabla 7. Áreas de oficinas CENAF Colombia.....	64
Tabla 8. Cantidad de MT cargados por sentido y mes 2017.....	72
Tabla 9. Vehículos pesados promedio por día de la semana – Marzo 2017.....	74
Tabla 10. Distribución horaria promedio diario sentido ECU-COL marzo 2017.....	75
Tabla 11. Distribución horaria promedio diario sentido COL-ECU, marzo 2017.....	76
Tabla 12. Definición de tipos de vehículos para levantamiento de información.....	78
Tabla 13. Resumen de censo de tráfico semanal clasificado ECU-COL y viceversa.....	79
Tabla 14. Resumen aforo de tráfico diario total Estación Ecuador y Factor Diario Fd.....	80
Tabla 15. Resumen aforo de tráfico diario total Estación Colombia y Factor Diario Fd.....	81
Tabla 16. Determinación de Factor Semanal Fs.....	82
Tabla 17. TPDA Vehículos Pesados Rumichaca 2017.....	84
Tabla 18. Tiempo de demora en tránsito en borde fronterizo sentido ECU-COL.....	87
Tabla 19. Tiempo de demora en tránsito en borde fronterizo sentido COL-ECU.....	88
Tabla 20. Percepción de transportistas de atención de funcionarios.....	89
Tabla 21. Percepción de transportistas de instalaciones.....	90
Tabla 22. Percepción de transportistas de problemas en legalizar la carga.....	91
Tabla 23. Percepción de transportistas sobre optimización de procesos.....	92
Tabla 24. Percepción de transportistas del sistema informático.....	93
Tabla 25. Ecuaciones para determinar tasas de crecimiento de vehículos de carga.....	108
Tabla 26. Proyección TPDA sentido ECU-COL.....	110
Tabla 27. Proyección TPDA sentido COL-ECU.....	111
Tabla 28. Tiempos estimados de ahorro de tránsito.....	113
Tabla 29. Tabla comparativa de indicadores CENAF vs. CEBAF.....	114
Tabla 30. Costos de inversión CEBAF Carga Ecuador.....	121
Tabla 31. Costos de inversión CEBAF Carga Colombia.....	122
Tabla 32. Costos de inversión unificado total Cabeceras de Carga Ecuador y Colombia.....	122

Tabla 33. Costos de operación y mantenimiento CENAF Ecuador .....	123
Tabla 34. Costos de operación y mantenimiento CEBAF Carga Ecuador .....	123
Tabla 35. Costos de operación y mantenimiento CENAF Colombia.....	124
Tabla 36. Costos de operación y mantenimiento CEBAF Carga Colombia .....	124
Tabla 37. Presupuesto de Fiscalización.....	125
Tabla 38. Resumen tiempos de tránsito actuales sentido Ecu-Col.....	126
Tabla 39. Resumen tiempos de tránsito actuales sentido Col-Ecu.....	126
Tabla 40. Reducción de tiempos de tránsito referenciales basado en encuestas.....	127
Tabla 41. Valor social del tiempo productivo de los transportistas .....	130
Tabla 42. Beneficios por ahorro del tiempo de gestión de conductores.....	131

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. Formato encuesta transportista .....	140
ANEXO B. Comercio bilateral .....	141
ANEXO C. Tasas de crecimiento .....	141
ANEXO D. Estudio de tráfico .....	141
ANEXO E. Procesamiento de encuestas y análisis económico .....	142

# **CAPÍTULO I: GENERALIDADES**

## **1.1. Antecedentes**

En el año 2001, la Comunidad Andina (CAN), a través de la aprobación del Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores en su Decisión 502 “Centros Binacionales de Atención en Frontera (CEBAF) en la Comunidad Andina”, establece un acuerdo que busca proporcionar la libre circulación de personas, vehículos y mercancía en el paso de fronteras y, de esa manera, impulsar el crecimiento socioeconómico y las relaciones bilaterales de los países fronterizos.

Los Gobiernos de Colombia y Ecuador, en la reunión bilateral de 26 de agosto de 2010, manifestaron la necesidad de priorizar el desarrollo de la frontera para una unificación binacional, por lo que en materia de infraestructura vial se acordó la ampliación del Puente Internacional de Rumichaca (concluido en el año 2013) y la implementación de un CEBAF en ambos lados de la frontera (Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento de UNASUR (COSIPLAN), 2017). La relación comercial binacional es importante por lo que la construcción de nuevas cabeceras de carga y cabecera en frontera, sumado a la urgente y necesaria integración y homologación de procesos de control, son temas prioritarios para ambos países.

En 2010 se contrató, con apoyo técnico del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), los estudios de factibilidad para la construcción de un CEBAF mixto de 4 cabeceras, 2 de carga y 2 de pasajeros (COSIPLAN, 2017). El objetivo del estudio consistió en identificar y plantear alternativas para lograr optimizar los Pasos de Frontera entre Ecuador y Colombia para su implementación a corto, mediano y largo plazo, y que tuvieran en cuenta aspectos normativos, operativos, de facilitación, de control e infraestructura. Finalmente, en 2011, se presentó el Informe Final a las autoridades de ambos países y se aprobó las propuestas de solución (EPYPSA, 2016).

En el año 2015, el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) de Ecuador contrató los servicios de consultoría de la empresa Hidroplan Cía. Ltda. (más adelante referida como Hidroplan), la cual es responsable de los diseños definitivos de los CEBAF, entre los que se incluyen delinear: terminales de carga, terminales de pasajeros; infraestructura vial; instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, tanto para las cabeceras de Ecuador como de Colombia. Estos estudios se encuentran en desarrollo y su culminación fue estimada para inicios del 2019.

Dichos estudios han determinado la carencia de una idea de gestión integrada en el Paso de Frontera, la exigua colaboración entre países y las duplicidades en procesos de control, que derivan en elevados costos de transacción y tiempos de paso. Resulta por ello decisivo implementar procesos de concienciación, métodos adecuados de control que sean operativos, y crear una infraestructura que permita facilitar el paso de frontera y proporcione fluidez de transporte de carga pesada.

El diagnóstico y proyección de las alternativas que se han definido, determinará si es que las propuestas de accesos viales y obras de infraestructura, equipamiento e instalaciones, procesos de control y operación optimizarán su funcionamiento, además permitirán la formulación de recomendaciones, objetivo del presente trabajo.

## 1.2. Planteamiento del Problema

La movilidad y transporte de carga desde Colombia hacia Ecuador y viceversa no es bueno. Las razones se fundamentan en la falta de obras de infraestructura vial y civil que faciliten los controles, una adecuada operación que agilice los trámites aduaneros, y una coordinada planificación bilateral que proporcione una eficiente movilidad de los vehículos y por consecuencia fluidez en el comercio.



Figura 1. Puente Internacional Rumichaca

### 1.3. Formulación del Problema

¿Cuál es la incidencia e impacto que tendrá la implementación de los nuevos CEBAF en la movilidad y transporte de carga con respecto a la situación actual de los CENAF en la Frontera Binacional Ecuador - Colombia?

### 1.4. Área de Influencia

El Puente Internacional Rumichaca es el principal paso fronterizo entre Colombia y Ecuador, localizado entre Ipiales (Nariño) y Tulcán (Carchi), respectivamente. En la actualidad se ha convertido en una zona de intercambio comercial entre los dos países. Adicionalmente, este paso tiene un significado de esencial importancia, ya que sigue el trazado de la vía Panamericana que une de norte a sur al territorio americano.

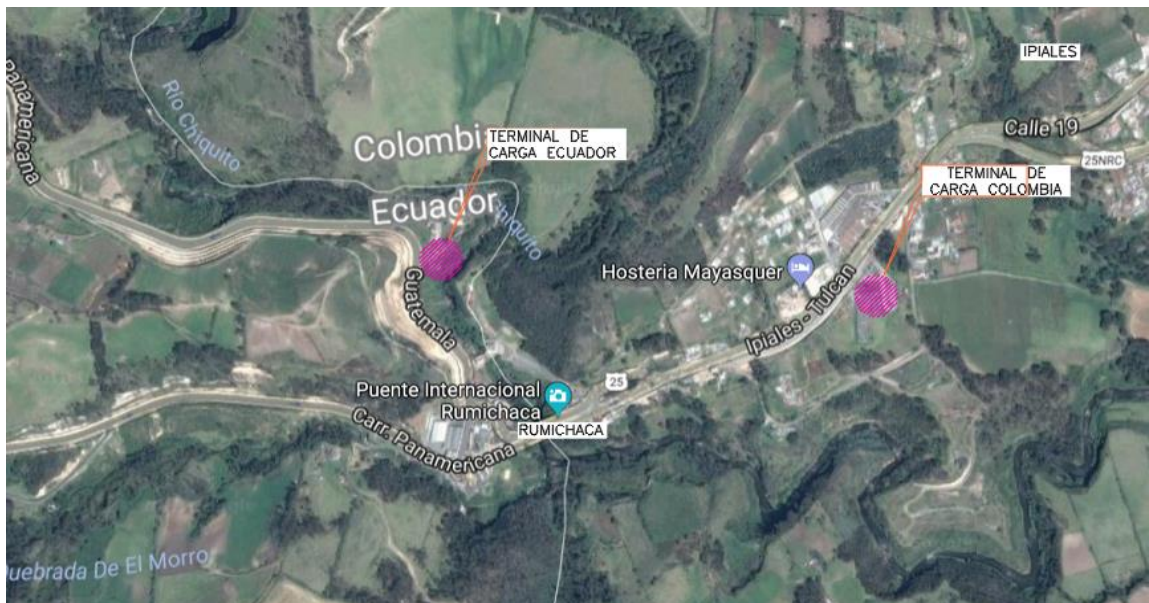


Figura 2. Ubicación del proyecto

Adaptado de Google Earth, 2018

### 1.5. Objetivos del estudio

#### 1.5.1. Objetivo General

- ✓ Comparar las condiciones de movilidad y transporte de vehículos pesados y carga en la frontera Rumichaca, entre la situación actual CENAF y la estimación de la implementación del proyecto CEBAF.

#### 1.5.2. Objetivos Específicos

- ✓ Establecer los lineamientos teóricos que soporten la investigación de campo y oficina.

- ✓ Examinar las normativas que rigen en materia de cooperación internacional entre Ecuador y Colombia para la facilitación del comercio y de las cuestiones de cumplimiento de las formalidades aduaneras.
- ✓ Determinar las condiciones actuales de transporte de carga, en materia de infraestructura física, equipamiento, procedimientos de control y movilidad de los vehículos que operan en Rumichaca, entre Ecuador y Colombia.
- ✓ Analizar el contexto técnico de infraestructura física, procedimientos de control y movilidad de vehículos de carga propuestas a nivel de diseño definitivo que se encuentran en proceso (Hidroplan) para el proyecto CEBAF.
- ✓ Generar los indicadores de efectividad del proyecto.
- ✓ Realizar una evaluación económica-financiera del proyecto CEBAF.

## **1.6. Justificación del estudio**

El Paso de Frontera (PdF) Rumichaca constituye, como se mencionó anteriormente, la principal conexión terrestre que existe entre Ecuador y Colombia. La relación comercial entre estos países fronterizos es muy importante para su economía. Un porcentaje elevado de mercancía que se importa y exporta entre ambas naciones, es transportado de manera terrestre a través de vehículos de carga por la frontera de Rumichaca.

En la actualidad, dicha franja fronteriza cuenta con instalaciones de control y reciben el nombre de Centros Nacionales de Atención en Fronteras (CENAF), las cuales trabajan prácticamente de forma independiente en uno y otro país, lo que representa un incremento en tiempo y recursos para el transporte de carga por tierra.

Hace algunos años, la Comunidad Andina, en pro al fortalecimiento socioeconómico de la región y la facilitación del transporte, planteó la incorporación de Centros Binacionales de Atención en Frontera (CEBAF). Ecuador y Colombia decidieron acogerse a dicho acuerdo y finalmente resolvieron implementar los CEBAF, los cuales se encuentran en fase de diseño.

Para ello se han hecho estudios alternativos que buscan incorporar sistemas de operación, infraestructura, equipamiento y estrategias conjuntas que optimicen los procesos de control, con el propósito de mejorar el transporte y la movilidad en la franja fronteriza de Rumichaca. El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2016), además ha considerado como pilar fundamental la implementación a futuro de los CEBAF y resume su importancia en su Plan Estratégico de Movilidad (PEM) de la siguiente manera:

El CEBAF integra todo tipo de servicios, por un lado, existen centros de transferencia que facilitan las operaciones de interconexión entre camiones de gran tonelaje que operan en los corredores internacionales y camiones de pequeño tonelaje y vehículos de carga liviana, y cuyo propósito es el de facilitar la libre y segura circulación de personas, bienes, capitales y servicios, a través de pasos de frontera, así como la armonización de las normativas y legislaciones de los países involucrados. (p.264)

Por lo expuesto, resulta relevante realizar un diagnóstico de la situación actual y sobre todo una evaluación de la alternativa propuesta, lo que buscará corroborar que las medidas homologadas de control fronterizo, los diseños de la infraestructura vial y civil, instalaciones y equipamiento requeridos, optimizarán la movilización y transporte de los vehículos de carga en el Paso de Frontera.

### **1.7. Delimitación del estudio**

Se estudiará el contexto legal en cuanto a procesos aduaneros de carga pesada, que corresponde a normativa internacional, nacional y comunitaria, para comprender el aspecto de operatividad aduanera de carga y los esfuerzos que se realizan para homologar procesos de control aduaneros entre los países de Ecuador y Colombia.

Se expondrá un marco conceptual en donde se plasmarán los conceptos más importantes referidos al transporte terrestre, movilidad y de mercancía y el aspecto económico. Estos aspectos serán el sustento vital para entender los capítulos siguientes.

Ligado a los dos párrafos anteriores, se realizará un estudio de la situación de comercio exterior entre los países de Ecuador y Colombia, su evolución a lo largo de los últimos años hasta la actualidad. Se detallará sobre todo el comercio bilateral por modo carretero realizado a través de Rumichaca.

En líneas generales, como objeto principal del estudio, se pretende obtener un diagnóstico de la situación actual en cuanto a la movilidad, enfocado en el transporte de carga en la frontera de Rumichaca entre Ecuador y Colombia, y una proyección en el mismo ámbito, tras la ejecución del proyecto propuesto CEBAF para finalmente realizar una comparación de la situación actual sin proyecto y la situación futura con proyecto.

Esta comparación abarcará una comparativa de ambas situaciones en materia de movilidad y transporte terrestre de carga, infraestructura civil, equipamiento y procedimientos de control en la frontera de Rumichaca, entre Ecuador y Colombia por medio de indicadores que determinen la posible optimización de estas condiciones con la implementación del proyecto.

Finalmente, se establecerán los indicadores económicos que permitirán definir las bondades del proyecto.

## **1.8. Hipótesis**

La implementación de los CEBAF en el Paso de Frontera Rumichaca, entre Ecuador y Colombia, optimiza la movilidad de vehículos pesados y el transporte de carga con respecto a la situación actual de los CENAF.

## **1.9. Metodología general**

La realización del *Capítulo II: Contexto Legal*, que trata sobre las normativas, procedimientos legales, y reglamentos que se aplican en materia aduanera, se basó en la revisión de material digital a través de internet, en donde las diferentes normas expedidas se encuentran disponibles.

Se extrajo la información más importante para realizar un compendio de las políticas más relevantes que rigen a nivel global, regional y local. Lo que permite un mejor entendimiento sobre el funcionamiento y control de carga en los límites fronterizos.

El *Capítulo III: Marco Teórico* sustenta la continuación del trabajo de disertación, se examinó fuentes bibliográficas en libros, artículos de internet y de bibliotecas virtuales.

Se consultó de fuente primaria las estadísticas de comercio exterior, tanto de Ecuador como de Colombia y su comercio bilateral en el desarrollo del *Capítulo IV: Perfil de Comercio Binacional*, en términos de valores y toneladas comercializadas. Recogiendo la información más relevante en cuanto a su evolución

Para la realización de los *Capítulos V y VI, que tratan sobre la comparativa de los Centros Binacionales y Nacionales Fronterizos y Evaluación Económica*, respectivamente, se contó con información de la fuente primaria, al participar activamente en el proyecto mencionado, contando con la supervisión técnica y colaboración de Hidroplan, empresa consultora encargada del proyecto, lo que permitió detectar, obtener y consultar información contenida en documentos y entrevistas.

La metodología empleada en ambos capítulos se describe con mayor detalle dentro de los mismos.

En líneas generales, se recabó información tanto de fuentes primarias como secundarias de los distintos materiales bibliográficos disponibles en cuestión de conceptos e información complementaria con respecto a movilidad y transporte tanto de

Ecuador como de Colombia, con un trabajo en oficina y de campo realizando visitas técnicas a la zona fronteriza.



*Figura 3. Visita de campo – Terreno CEBAF Carga Ecuador*

## **CAPÍTULO II: CONTEXTO LEGAL**

### **2.1. Cooperación internacional aduanera**

#### **2.1.1. Introducción**

La cooperación internacional aduanera tiene como objetivos principales el optimizar la interacción y coordinación en cuanto a control del comercio y aplicar normativa aduanera actualizada y retroalimentada a través del intercambio de información, mejores prácticas, recursos materiales y humanos. La cooperación permite la facilitación del comercio internacional, ya que es el elemento de control aduanero primordial para que las organizaciones vigilantes puedan aplicar mecanismos de intervención acordadas (Comunidad Andina de Naciones, s.f.).

El propósito de estrechar lazos entre países radica en la prevención, investigación y erradicación de delitos como contrabando, narcotráfico o defraudación fiscal. Para ello, es indispensable el intercambio de datos y la unificación de procedimientos que, a más de todos los beneficios antes expuestos, facilita los trámites y mejora aspectos como la movilidad de carga pesada y el transporte de mercancía.

La administración aduanera juega un rol cada vez más importante para determinar procedimientos eficientes, y busca evitar controles fronterizos y regulaciones de documentos superfluos que ocasionan demora e inconvenientes de movilidad.

En la búsqueda de facilitar el uso de la cadena de suministros y el movimiento de mercancías, se llevan a cabo negociaciones sobre armonización y simplificación de procedimientos aduaneros a nivel internacional en muchos foros. Un acercamiento multilateral es esencial y los acuerdos a los que se llegan, no buscan beneficiar sectores específicos, sino facilitar el transporte fronterizo de mercancías.

El mercado y la economía de los países requieren que el volumen de productos a exportar e importar vaya en incremento; que las cadenas de suministro se expandan, consecuencia del desarrollo tecnológico y la fuerte competencia entre países.

Es claro, por tanto, que las aduanas se adapten a estas exigencias y justamente la cooperación aduanera internacional es el instrumento más adecuado para promover y facilitar el comercio internacional alrededor del mundo, mediante acuerdos en materia de normativa aduanera.

Como se conoce, las administraciones aduaneras en cada país no son similares y las capacidades para mejorar también difieren. Sin embargo, se puede argumentar que los

esfuerzos para facilitar el comercio no siempre dependen de la riqueza económica, de hecho, la facilitación de comercio implica la simplificación de procedimientos aduaneros entre dos o más países, este es el principal reto para asegurar los intereses de cada nación, el cambio y la integración de políticas y la adopción de medidas que busquen el objetivo de minimizar los costos e incrementar la eficiencia del transporte de la mercancía desde el país de salida hasta el país de llegada.

El concepto de facilitación de comercio abarca según la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (2012) “las actividades, prácticas y requisitos involucrados para recolectar, presentar, comunicar y procesar información requeridos para el movimiento de mercancía en el comercio internacional” además, se puede ampliar el concepto incluyendo el equipamiento en las aduanas, resolver problemas de transporte y tránsito, así como sistemas financieros, seguros, prácticas laborales y telecomunicaciones; es decir, no solo se trata de mejoras en infraestructura física, negociaciones de tarifas en cuanto a impuestos, sino que fundamentalmente se consigue la optimización en la práctica y la administración de los procesos.

Las implicaciones legales sobre políticas en cuanto a facilitación de comercio aduanero requieren, en la mayoría de casos, alguna forma de armonización de normas. Por ello, la cooperación internacional y las negociaciones multilaterales son vitales para progresar, lo que determina que los esfuerzos realizados en pro de la integración entre países son esenciales.

### **2.1.2. Acuerdos Globales**

La búsqueda de la optimización de comercio por medio de acuerdos internacionales tiene una historia larga. Durante el último siglo, las naciones del mundo han cooperado en el sector de la armonización y la creación de procedimientos estandarizados en aduanas.

Los países latinoamericanos, que incluye a Ecuador y Colombia, han demorado la ratificación de acuerdos internacionales sobre comercio y transporte. Los costos y las capacidades técnicas han sido las causales para no suscribirse y no implementar aquellos convenios, así como el desconocimiento de sus beneficios.

Es por ello, que tanto la Organización Mundial de Aduanas (OMA) como la Organización Mundial de Comercio (OMC) y otras afines, ofrecen asistencia técnica para superar falencias y, de esa manera, posibilitar la adhesión a estos acuerdos.

Los convenios internacionales y sus principales contenidos, se enuncian en la siguiente figura y sus aspectos más relevantes se detallan a continuación:



Figura 4. Acuerdos globales de aduanas y comercio exterior

- **Acuerdo sobre Facilitación de Comercio (AFC)**

En la Conferencia Ministerial de la Organización Mundial del Comercio (2014), llevada a cabo en 2013 en Bali, Indonesia, se alcanzó el Acuerdo sobre Facilitación de Comercio. Este texto contiene indicaciones y recomendaciones para tener aduanas y procedimientos fronterizos más eficientes y ágiles.

Los principios incluyen, por ejemplo, estándares operacionales de aduanas en términos de gestión de riesgos, directrices para organizar los procedimientos de tránsito internacional, mejoras en cooperación entre organizaciones gubernamentales.

Este acuerdo tiene el potencial de ayudar a países en vías de desarrollo en el logro de procedimientos engorrosos en aduana, disminuir costes operativos y de tránsito, agilizar el movimiento, despacho de mercancías y elevar la asistencia técnica.

- **Convenio TIR**

El convenio TIR (nombre proveniente del francés Transporte Internacional *Routier*, en español Transporte Internacional de Carreteras) es una normativa que se aplica principalmente en Europa, que lo emplean también algunos países de Sudamérica, y se enfoca principalmente en el transporte de mercancía por medio terrestre y facilita el traslado de bienes desde una aduana de salida a una aduana de llegada.

Como norma, el vehículo permanece cerrado mientras transita y la carga no es inspeccionada generalmente en los cruces de frontera. Sin embargo, las autoridades aduaneras tienen la potestad de realizar controles aleatorios cuando crean pertinente.

Como se mencionó, el acuerdo aplica al transporte sobre carretera, combinaciones de vehículos como a contenedores. Para esto, evidentemente, se requiere una serie de medidas preventivas, como un estricto control aduanero. Los transportistas deben adquirir un carné TIR que les autoriza transportar mercancía en camiones.

Además, existe una plataforma electrónica en la que las autoridades aduaneras que usan el sistema TIR, pueden acceder a la información entre las aduanas de los diferentes países sobre el transporte de bienes, vehículos o contenedores y el gobierno puede hacer uso de esta información.

Muchos países se han suscrito a este acuerdo, no solo de Europa como se manifestó anteriormente, sino también países de África, Asia, incluso países en América del Sur como Chile y Uruguay. La razón principal por la que otros países no han firmado este acuerdo es porque los transportistas locales ven como una desventaja el pagar a una autoridad supranacional por un carné que les acredite a transportar mercancía.

De su lado, la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (2003) resume a las actividades para alcanzar una mejora en procesos aduaneros en cuatro aspectos principales:

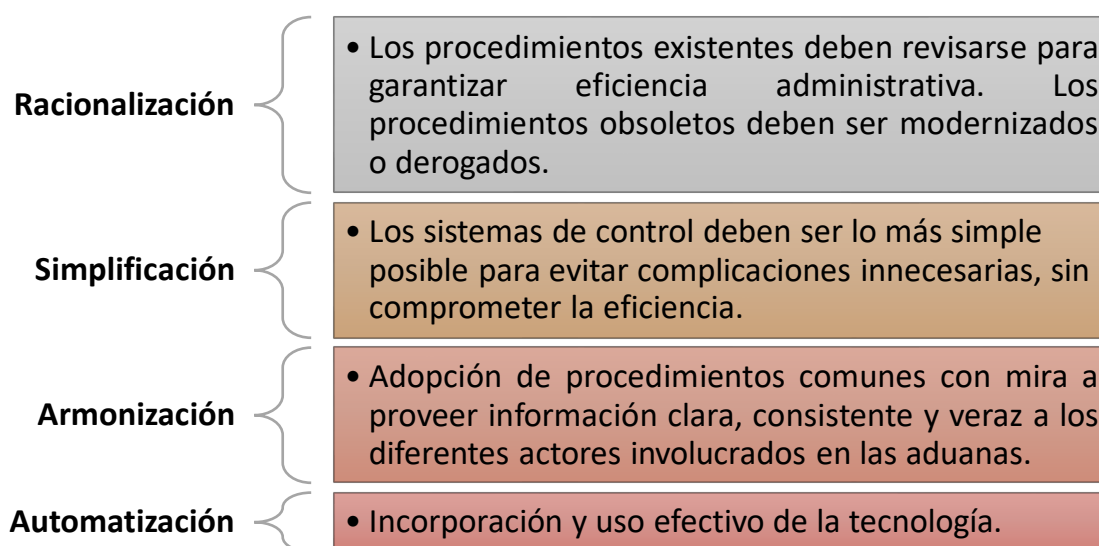


Figura 5. Actividades para mejorar procesos aduaneros

Adaptado de UNECE, 2013

- **Convenio de Kyoto**

El Convenio Internacional sobre Simplificación y Armonización de Regímenes Aduaneros, llamado también Convenio de Kyoto, entró en vigor en 1974 y después de ello ha sido revisado y actualizado. En el año 2006 se lo renueva llamándoselo Convenio de Kyoto Revisado. Promueve la facilitación de comercio y la implementación de controles efectivos en frontera a través de procedimientos legales y modernos en aduana.

Este acuerdo ha sido firmado por más de 62 países alrededor del mundo y la normativa de Ecuador y Colombia, así como la de la Comunidad Andina y otras naciones acogen muchas medidas propuestas por este convenio, como se verá más adelante en este mismo capítulo.

Conforme la Asociación de Agentes Aduanales de Guadalajara (2014), el convenio establece las mejores prácticas en campos operativos principales como: gestión del riesgo, controles, intercambio de información, tecnología, intervenciones coordinadas. Los propósitos que se buscan son:

1. Homologar los regímenes y prácticas aduaneras para facilitar el comercio entre países.
2. Promover el desarrollo comercial simplificando prácticas aduaneras, mediante acuerdos binacionales.
3. Alcanzar beneficios de facilitación de comercio, sin descuidar las rigurosas normas de control.

Entre los beneficios que se consiguen con este acuerdo se destacan: la reducción de costes, un movimiento más ágil de carga y personas a través de controles aduaneros unificados y uniformes y, además, los países aumentan su seguridad fronteriza con controles más rigurosos y las pérdidas por ingresos aduaneros se reduce.

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (2006) en el Convenio de Kyoto Revisado, establece en sus principales puntos lo siguiente:



*Figura 6. Principios de optimización de tránsito según UNECE*

Adaptado de UNECE, 2013

- **Convenio Internacional sobre la Armonización de los Controles de Mercancías en las fronteras**

La armonización de controles de mercancías en fronteras es cubierta por este convenio, el cual provee normas y reglas sobre cómo organizar apropiadamente el movimiento de mercancía que atraviesa los límites fronterizos, en tránsito, exportación o importación.

El convenio fue propuesto en 1982 por el Comité de los Transportes Interiores de la Comisión Económica para Europa (UNECE), estamento de la Organización de las Naciones Unidas.

Esta Comisión además ha lanzado un entregable llamado “Manual de las Mejores Prácticas en los Cruces Fronterizos” en el que se recogen ejemplos sobre diferentes aspectos, desde instrumentos legales, cooperación internacional y entre agencias, seguridad y medidas de facilitación, gestión de riesgo, uso de tecnología y manejo de

recursos humanos. Existen 56 países suscritos, y ninguno de ellos corresponde a América Latina.

### **2.1.3. Acuerdos Regionales**

Específicamente, dentro de la región sudamericana se han adoptado varios convenios sobre armonización en materia aduanera y de comercio, a continuación, se exhibirá un cuadro con los tres principales acuerdos firmados y conformados por varios países de la región, seguidamente se mencionan los aspectos más notables de los mismos:



*Figura 7. Acuerdos regionales de aduanas y comercio exterior*

- **Acuerdo sobre Transporte Internacional Terrestre - ATIT**

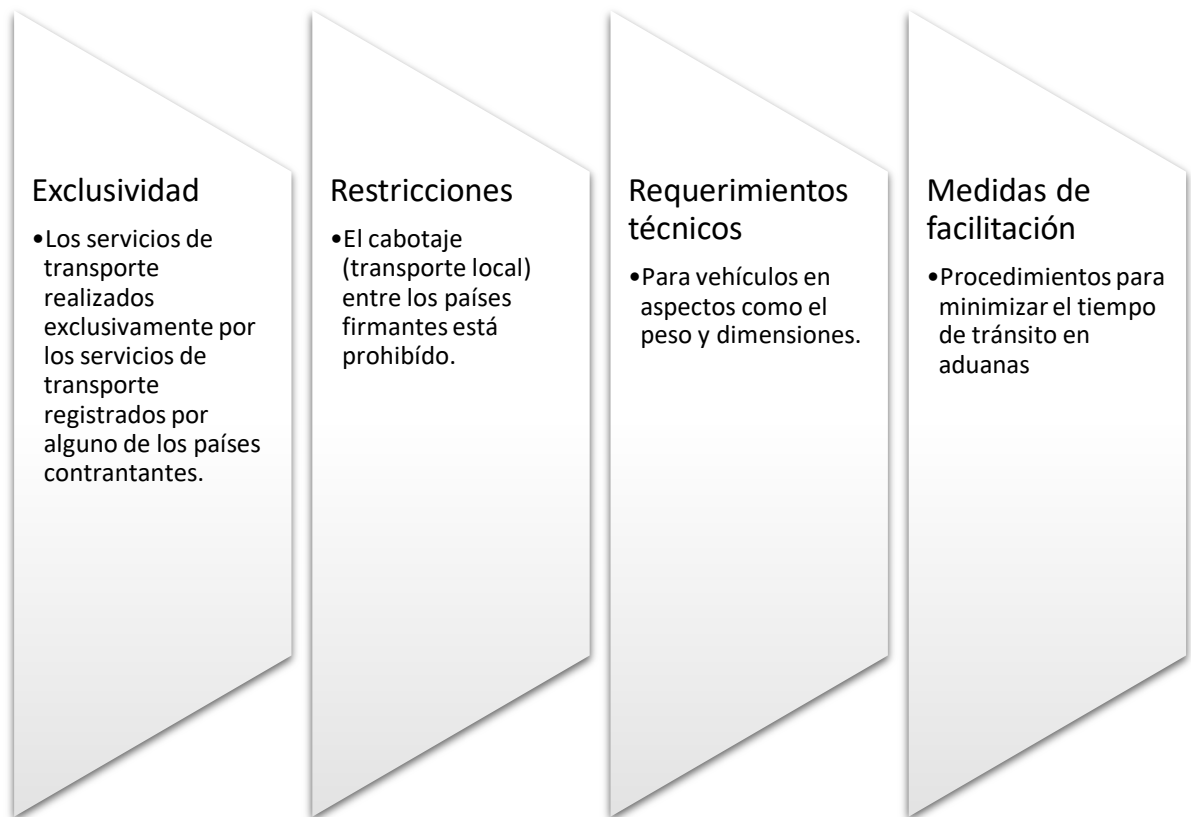
En la región de América Latina, el acuerdo de tránsito en vigencia es el Acuerdo Internacional sobre Transporte Internacional Terrestre (ATIT), el cual fue impulsado en 1980 por la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI).

El Tratado ha sido adoptado por siete países latinoamericanos: Argentina, Chile, Bolivia, Brasil, Perú, Paraguay y Uruguay. El acuerdo se aplica a los países que lo han firmado. Otros países de la región han manifestado su interés de incorporarse y suscribirlo.

Este Tratado establece reglas de tránsito en la región y define: cómo una empresa de camiones puede convertirse en un agente de transporte internacional, cómo se proveen los permisos, cómo se determinan las reglas para revisión de vehículos, qué documentos se requieren y cuáles instituciones están a cargo de ejecutar todo lo

anterior. Las autoridades que pueden aplicar este acuerdo son los respectivos Ministerios de Transporte y Obras Públicas en cada país.

Algunas características de estos acuerdos se mencionan en el siguiente esquema:



*Figura 8. Características del acuerdo ATIT*

Adaptado de ALADI, 1980

- **MERCOSUR**

La mayoría de países de la región Sudamericana forman parte del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), ente encargado de los aspectos de tránsito entre los países que lo conforman: Argentina, Brasil, Uruguay, Paraguay, Venezuela y Bolivia. Fundado en 1991, el MERCOSUR es la unión de aduanas que tiene como meta, el libre movimiento de mercancías y servicios, y una tarifa externa común. Chile, Perú, Ecuador y Colombia son estados asociados.

Bajo la estructura organizacional del MERCOSUR, el llamado Subgrupo de Trabajo 5 o SGT5 es el encargado del aspecto de transporte. Este grupo es responsable de determinar todos los temas relacionados al transporte, incluyendo tránsito aduanero, normativas, requisitos para ser un vehículo de carga, entre otros.

Entre las reglas que proclama el MERCOSUR, se encuentran: la inspección vehicular técnica, dimensiones y peso máximo de los vehículos, garantías de tránsito, régimen de sanciones, requerimientos migratorios.

La Declaración de Tránsito Aduanero Internacional (DTAI), la Declaración de Tránsito Aduanero (DTA) y el Manifiesto Internacional de Cargas (MIC), son los documentos que permiten el intercambio de comercio entre los países del bloque de MERCOSUR, destinados a simplificar el proceso de revisión en aduanas. Se requiere que ambos documentos sean enviados electrónicamente, permitiendo a los agentes en las aduanas revisarlos de antemano para agilizar el proceso.

- **Comunidad Andina - CAN**

El régimen de transporte en la Comunidad Andina (CAN) es regulado por la Decisión 399 sobre Transporte Internacional de Mercancías por Carretera, patrocinada por la Comunidad en 1997 y la Decisión 617 aprobada en 2005, la cual describe en detalle el Tránsito Aduanero Comunitario. Los principios, así como las disposiciones de este tratado, son muy similares a los recogidos en el ATIT, descrito anteriormente.

Al igual que en los tratados expuestos, la Comunidad Andina de Naciones tiene regulaciones con respecto a las autorizaciones y permisos que las compañías de transporte necesitan obtener para ser acreditadas a operar como transportistas internacionales. Esto incluye el cumplimiento con regulaciones nacionales concernientes a la inscripción de las compañías de transporte y sus vehículos en una agencia pública encargada (usualmente, la Secretaría de Transporte o su equivalente).

Adicionalmente, el permiso especial para operar como un transportista internacional de mercancía es expedido por la CAN y necesita una apostilla de la respectiva aduana nacional de cada país.

Para los vehículos de transporte que operan internacionalmente, las normas exigen requerimientos como el cumplimiento de dimensiones, observaciones de regulaciones sobre el peso máximo por eje y la presentación de un certificado válido de la inspección técnica y mecánica.

Como en el ATIT, las decisiones de la CAN especifican que los permisos del operador y del vehículo y los certificados expedidos por un país miembro deben ser aceptados como válidos por las Aduanas y otras autoridades públicas involucradas en controles de transporte de los otros países miembros.

En la Decisión 617 de la CAN (2006) se menciona que los documentos requeridos para el tránsito aduanero de carga son: la Declaración de Tránsito Aduanero Internacional (DTAI), incorporada en el Documento Único Aduanero (DUA). Se trata de un documento común aceptado por todos los miembros de la Comunidad Andina, además del instrumento de embarque del camión, dato del origen y seguro de la carga, seguro civil para circular en un país vecino y otras certificaciones como una nota de entrega, guía de remisión, también llamado albarán, certificados sanitarios, en correspondencia al tipo de carga.

Con respecto a la garantía, el régimen establece que los vehículos y las unidades de transporte constituyen una garantía para el pago de aranceles, impuestos u otros impuestos aplicables en el transporte internacional. Esta garantía puede ser reemplazada por otra forma aprobada por la autoridad aduanera y es aplicable a diferentes operaciones de envío.

#### **2.1.4. Complementariedad de acuerdos**

Se puede concluir que los acuerdos regionales exceptuando al de la CAN son complementarios, ya que la base adoptada es aquella propuesta por este organismo regional en los países de Ecuador y Colombia, los cuales recogen los tratados de los convenios globales.

Esto se refleja en los mismos propósitos establecidos, como es la búsqueda de soluciones a los problemas de tránsito aduanero. Sin embargo, el traslape de reglas y tratados persiste en muchos países, incluyendo a los países andinos mencionados en este apartado.

En muchos casos, los acuerdos bilaterales también se superponen con los acuerdos regionales; este es un grave problema para la región en términos de tránsito, al igual que lo es la falta de infraestructura y tecnología. Empero, la falta de una toma de decisiones políticas en integración y armonización de normativas, ha creado demoras en la implementación de reglas aduaneras comunitarias y ha originado problemas por la coexistencia de diferentes procedimientos y normas entre países vecinos, lo que obstaculiza el transporte fronterizo de los vehículos de carga.

Es claro que existe la necesidad de organizar y uniformizar el marco legal aduanero de toda la región y sistematizar las reformas. En este aspecto, la ALADI podría tomar papeles en el asunto y tratar de integrar los acuerdos de la CAN y de MERCOSUR, en un principio.

Adicionalmente, se puede comentar que la falta de interés en unificar procedimientos en una normativa común en toda la región, se debe a que las normativas de cada subregión son relativamente similares y funcionan de forma diferente.

En la siguiente tabla, se comparan los requisitos de tránsito aduanero entre la normativa de la Comunidad Andina con la del MERCOSUR, se puede observar que existe mucha concordancia de obligaciones en diferentes aspectos, lo que lleva a pensar en la necesidad de crear una norma unificada que rija en toda la región.

Tabla 1.  
*Comparación de normas de tránsito aduanero entre CAN y Mercosur*

	CAN	MERCOSUR
<b>Compañías de Transporte</b>	Cumplimiento de las normas nacionales sobre inscripción de empresas y flotas de transporte en el Ministerio Público encargado	
	Permiso de Prestación de Servicios y Certificado de Idoneidad para operar como un transportista internacional, emitido por la CAN y sellada por la aduana nacional de cada país miembro	Permiso para operar como un transportista internacional, emitido por la aduana nacional de cada país miembro
<b>Vehículos</b>	Acuerdo en cuanto a regulaciones de peso máximo y dimensiones permitidas	
	Certificado de habilitación	
	Acuerdo en regulaciones relacionadas con peso máximo por eje	
	Presentación de certificado de inspección técnica válida	
<b>Documentos habilitantes</b>	MIC / DTA	DTAI / DUA
	Carta de Porte Internacional por Carretera (CPIC)	
	Certificado de origen de carga (Manifiesto de Carga Internacional - MCI)	
	Póliza de seguro de transporte	
	Póliza de seguro de responsabilidad civil	
	Otros documentos (contenido de mercancías, certificados sanitarios, etc.)	

Adaptado de ALADI, 2012

### **2.1.5. Experiencias y retos**

La implementación efectiva de acuerdos multilaterales y bilaterales depende de la voluntad política para incorporarlos. La normativa existe, sin embargo, presenta complicaciones en la aplicación de las disposiciones.

Aparte del deseo político, la necesidad de una coordinación supranacional y las inversiones necesarias pueden ser la respuesta al porqué si la normativa está vigente, existen aspectos a ser mejorados con respecto a facilitación de comercio y movilización.

Existen todavía muchos desafíos que permitan implementar y acatar los acuerdos. Por ejemplo, preexisten diversos factores que afectan a la circulación de los vehículos de carga. Algunos de ellos se dan en el cruce de frontera y otros, durante el trayecto.

Estos factores incluyen una infraestructura vial y civil inadecuada, una burocracia excesiva, normas que se superponen y excesivos procesos de control por la falta de conocimiento de los tratados y adopción de los mismos.

#### ***2.1.6. Implicaciones políticas***

Para enfrentar todos los desafíos expuestos, es oportuno proponer varias políticas de acción. Primero, se debe tomar un enfoque en la uniformidad y armonización de normas y reglamentos relacionados con los procesos en las aduanas de frontera y puestos de control; segundo, existe la necesidad de mejorar la infraestructura y los trámites fronterizos para simplificar y agilizar los procesos para los distintos carriles exclusivos de tránsito, en concordancia absoluta con los acuerdos de tránsito y transporte para dinamizar el comercio. Para ello, se requiere una voluntad política de las partes interesadas para llegar a un compromiso total de los acuerdos propuestos.

## **2.2. Normativa aduanera de Ecuador**

### ***2.2.1. Recopilación de normativas***

El Control Aduanero en el Ecuador es presidido por una recopilación de normas y convenios de regulación internacional a las que se ha suscrito el país, tanto en aspectos globales como comunitarios de carácter supranacional.

Cabe mencionar algunas normativas vigentes que sirven de base para el manejo aduanero: Anexo General Capítulo 6 del Convenio Internacional sobre la Simplificación y Armonización de Procedimientos Aduaneros (Convenio de Kyoto Revisado) de la Organización Mundial de Aduanas (OMA), Decisión del Acuerdo de Cartagena 574 acerca del Régimen Andino Sobre Control Aduanero de la CAN, Decisión 617 sobre Tránsito Aduanero Comunitario de la CAN, la Decisión 571 sobre el Valor en Aduana de las Mercancías Importadas de la CAN y la decisión 378 sobre Valoración Aduanera del mismo organismo.

Asimismo, el país cuenta con una normativa vigente propia que rige para todo el territorio en materia de Control Aduanero, esta se recoge en el Libro V del Código Orgánico de

la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI), así como desde el Capítulo III al IV, destacándose el Capítulo VI sobre el Control Aduanero, del Reglamento al Título de Facilitación Aduanera para el Comercio del Libro V del COPCI.

La Asamblea Nacional del Ecuador (2010) establece en el COPCI a los Pasos de Frontera como zonas aduaneras primarias, constituyéndose en recintos aduaneros en los que se llevan a cabo operaciones de traslado y manejo de mercancías.

En Rumichaca se ejerce, por lo tanto, un control aduanero sobre personas, mercancías y medios de transporte involucradas en el tránsito aduanero y quedan sujetas al control del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, conforme se establece en el artículo 144 del COPCI:

El control aduanero se aplicará al ingreso, permanencia, traslado, circulación, almacenamiento y salida de mercancías, unidades de carga y medios de transporte hacia y desde el territorio nacional, inclusive la mercadería que entre y salga de las Zonas Especiales de Desarrollo Económico (ZEDE), por cualquier motivo. (p.45)

Adicionalmente se indica que el control recae sobre las personas responsables de los procedimientos de comercio exterior, según expresa el artículo 2 del Acuerdo de Cartagena (Decisión 574) de la CAN.

### **2.2.2. Órgano responsable del control aduanero ecuatoriano**

El organismo responsable del control aduanero en el Ecuador es el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE), que se define conforme a la Ley Orgánica de Aduanas como:

Organismo al que se le atribuye en virtud las competencias técnico administrativas, necesarias para llevar adelante la planificación y ejecución de la política aduanera del país y para ejercer, en forma reglada, las facultades tributarias de determinación, de resolución, de sanción y reglamentaria en materia aduanera. (Congreso Nacional del Ecuador, 1998, p.23)

Más adelante en la ley, se especifica que la máxima autoridad de la entidad, es el Director o Directora General quien es el responsable de ejercer control en las áreas administrativas, operativas y de vigilancia.



Figura 9. Edificación existente aduana Ecuador

### **2.3. Normativa aduanera de Colombia**

En la investigación de la normativa aduanera de Colombia se han analizado los siguientes aspectos:

#### **2.3.1. Estatuto Aduanero - Reglamentación 4240**

La legislación aduanera colombiana, se rige conforme al estatuto regulado por la resolución Número 4240 de 2 de junio de 2000 y reformado mediante ordenamiento jurídico de 7 de marzo de 2016.

#### **2.3.2. Reforma y entorno Jurídico de exportación-importación**

La reforma garantiza los acuerdos comerciales firmados entre las naciones y fundamentalmente, beneficia a importadores y exportadores en la imperante necesidad de modernizar el sistema aduanero.

El estatuto aduanero es un instrumento esencial para el mejor desenvolvimiento de las actividades de comercio exterior a tiempo que simplifica los procedimientos, agiliza los trámites, precisa términos aduaneros y armoniza los diferentes regímenes aduaneros.

Este instrumento ha permitido implementar normativas ágiles para la efectiva realización de trámites inherentes al proceso de desaduanización, básicamente en lo que tiene que ver al pago electrónico obligatorio, uso de equipos de inspección y procedimientos de reembarque, a más de la ampliación de opciones que amparan las obligaciones aduaneras, a través de la modernización del sistema de fiscalización y administración de riesgo.

### **2.3.3. Política de Integración Abierta - CAN - ALADI**

Colombia ha establecido una política de integración económica abierta, que le ha permitido lograr una mayor proximidad a mercados extranjeros. En el ámbito latinoamericano, esta práctica se evidencia en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), la Alianza del Pacífico y la Comunidad Andina (CAN).

### **2.3.4. Órgano responsable del control aduanero colombiano**

El organismo responsable del control aduanero en Colombia es la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). Se trata de una unidad administrativa especial del estado colombiano, creada mediante Decreto 2117 de 1992 y anexa al Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Su propósito es proveer seguridad fiscal al estado colombiano y asegurar el orden público económico nacional, mediante el seguimiento y control de los compromisos tributarios, aduaneros y cambiarios.



Figura 10. Edificación existente aduana Colombia

## **2.4. Integración y acuerdos bilaterales colombo-ecuatorianos**

### **2.4.1. Antecedentes históricos**

Ecuador y Colombia, desde tiempos históricos, han establecido vínculos comerciales en las zonas geográficas que comparten. Sin embargo, las actividades de intercambio hasta mediados del siglo XX, entre ambas naciones, no tuvieron una importancia

significativa, debido principalmente a que éstas estaban orientadas hacia los países europeos en la década de 1930 y con los Estados Unidos de América, desde 1940.

A partir de la década de los cincuenta, se genera una dinámica económica entre los dos países. Es así que se produjeron iniciativas orientadas a ampliar sus relaciones, tales como el Tratado de Comercio de 1942 y el Convenio Comercial de 1955.

Ya en 1961, Ecuador y Colombia fueron partícipes de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC), cuyo propósito fue promover los intercambios comerciales entre los países miembros e instaurar un mercado común regional.

Empero, se tuvo un lento avance, ocasionado por la resistencia de ciertos sectores, opuestos a la libre comercialización, pero además por las marcadas desigualdades evidentes entre los países, y a la propensión a desconcentrar los réditos en las economías de las grandes potencias, ya referido en líneas anteriores.

La colaboración conjunta de los dos países se consolidó en 1969 con la conformación del Pacto Andino, que permitió fortalecer sus relaciones. Este proceso sub regional permitió incentivar el intercambio comercial, considerando la situación particular de los países de menor desarrollo (Ecuador y Bolivia), la creación de una sólida estructura institucional y la correspondiente programación industrial.

La Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) de las Naciones Unidas, evidenciaba la urgente integración regional que permitiera demoler las prohibiciones derivadas del reducido tamaño de la mayoría de economías de los países que conforman la región de las economías de escala y el apareamiento de un sector industrial, que permitiera lograr beneficios a través del progreso técnico.

#### **2.4.2. Acercamientos binacionales**

A inicios de 1990, se instauró la Comisión Binacional Fronteriza Ecuador Colombia. Este organismo se encargaría de estudiar los asuntos de la agenda binacional en las regiones fronterizas, con el propósito de impulsar ejes de colaboración y crear proyectos de seguridad compartidos. En este sentido, el comercio bilateral colombo ecuatoriano en las últimas casi cuatro décadas, ha estado definido por la evolución económica propia de los países de la región andina, así como por la disposición al proceso de integración.

De manera particular y en este contexto, en Quito el 14 de octubre de 1977, se suscribió el Acuerdo entre Ecuador y Colombia para Regular el Tránsito de Personas y Vehículos, convenido mediante notas paralelas. Este Acuerdo fue reformado el 18 de abril de 1990

en la ciudad de Esmeraldas, por considerarlo insuficiente para las necesidades y condiciones de aquel entonces.

De igual manera, se requería regular el tránsito de personas, vehículos privados y oficiales, vehículos de transporte regular de pasajeros y de carga, así como el marítimo, fluvial y aéreo. El Convenio entre Ecuador y Colombia subraya la necesidad de:

Crear estímulos y facilitar la formación de empresas binacionales que sirvan al transporte regular de pasajeros, de carga y transporte de turistas, para lo cual se adoptó el marco legal binacional pertinente, con el fin de fortalecer y fomentar el desarrollo comercial, industrial y empresarial en la Zona de Integración Fronteriza, que permita equilibrar el intercambio comercial y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones de frontera. (Cancillería de Colombia, 1990, p.1)

Este Acuerdo busca simplificar los trámites, homologación de documentos y establecimiento de horarios de tránsito y transporte, a más de igualar la señalización y las reglamentaciones de tránsito y transporte de ambos países, considerando a la Zona de Integración Fronteriza como una unidad económica, social, cultural y turística.

Se prevé además que serán las autoridades nacionales de los CENAF/CEBAF quienes convendrán en los procedimientos del tránsito y transporte de personas, vehículos y carga, según el reglamento de tránsito y transporte terrestre transfronterizo, el primero suscrito en Quito el 23 de agosto de 1993 y reformado años más tarde en Tulcán, el 11 de diciembre de 2012.

#### **2.4.3. CEBAF**

Los Centros Binacionales de Atención en Frontera (CEBAF) son según la Decisión 502 de la Comunidad Andina de Naciones (2001):

El conjunto de instalaciones que se localizan en una porción del territorio de uno o dos países miembros colindantes, aledaño a un paso de frontera, que incluye las rutas de acceso, los recintos, equipos y mobiliario necesarios para la prestación del servicio de control integrado de flujo de personas, equipajes, mercancías y vehículos. (p.2)

A estos servicios se suman el de atención al usuario, así como la supervisión y verificación de las condiciones legales de entrada y salida.

En el caso Colombo Ecuatoriano, se han evidenciado requerimientos técnicos y de inversión, necesarias para concretar el correcto funcionamiento del CEBAF aledaño al puente de Rumichaca, sobre la base de los CENAF.



*Figura 11.* Proyecto CEBAF Carga Ecuador

Tomado de Renderizaciones del proyecto de Hidroplan Cía. Ltda., 2018



*Figura 12.* Proyecto CEBAF Carga Colombia

Tomado de Renderizaciones del proyecto de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

## CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

### 3.1. Movilidad y transporte de carga

El intercambio comercial entre países es esencial para su desarrollo socioeconómico, esto se refiere a la importación y exportación, es decir, entrada y salida de mercancía y bienes, respectivamente. Una parte importante del comercio entre países colindantes como son Ecuador y Colombia se lo realiza por vía terrestre, por donde el volumen de mercancía transportado es significativo, y por ello toman valor los conceptos de movilidad y transporte. Por este motivo, es necesario precisar las definiciones de ambos conceptos que guardan una estrecha relación entre sí, pero que, sin embargo, tienen diferentes matices.

#### 3.1.1. *Movilidad*

Este concepto recoge una connotación holística sobre el desplazamiento y engloba la interacción entre las condiciones de transporte y la persona dentro de la sociedad, tomando la satisfacción de este último como el eje fundamental de la movilidad.

El concepto de movilidad ofrece una perspectiva de los individuos en su realidad socioeconómica y espacial (edad, género, categoría socio laboral) más amplio que el término transporte, el cual se limita a una relación de oferta y demanda expresada esquemáticamente, por un lado, en cantidad de infraestructuras y medios de transporte y, por el otro, en el número de desplazamientos por persona por día, según motivo, modo, itinerario, tiempo. (Montezuma et al., 2003, p.175)

La definición de movilidad se centra en el movimiento físico de personas y mercancías entre diferentes puntos del espacio, es decir, el cambio espacial de localización, este puede darse a corto, mediano y largo plazo.

El cambio de ubicación espacial que se produce en un período corto de tiempo, está estrechamente relacionado con el concepto de tráfico y servicios de transporte. Así pues, la movilidad describe los fenómenos relacionados con las actividades de transporte de pasajeros y el comercio.

Normalmente, la movilidad se enfoca en los servicios de transporte concernientes con la interacción de las personas en la sociedad y el sistema económico basado en la división del trabajo, es decir, con la producción, el comercio y el consumo de bienes y servicios.

La movilidad se refiere a las relaciones de tráfico a gran escala entre regiones o países o a condiciones de tráfico de pequeña escala como el que se da dentro de las ciudades,

busca equilibrar la malla vial por los diferentes actores en donde existen restricciones de capacidad de los espacios naturales utilizables, un recurso limitado que no puede crecer al ritmo que crece el parque automotor (Flechas, 2006).

La planificación de transporte toma un enfoque de movilidad en cuanto a que busca resolver los problemas de congestión vehicular de una manera integral, partiendo de soluciones innovadoras y sostenibles de infraestructura, tecnología, regulaciones e ideas alternativas que funcionen a corto plazo, pero pensando también a futuro, contribuyendo al desarrollo socioeconómico.

En suma, la movilidad sirve para aprovechar y ampliar de forma óptima el espacio y el entorno en el que existe la necesidad de desplazamiento que surge como resultado de las actividades sociales de la vida, el trabajo, el comercio, la producción, el consumo, entre otras. Se trata de mejorar la capacidad y facilitar el transporte de bienes y personas. Por ello, es necesario conocer las necesidades de movilidad y se torna urgente el tratar de satisfacerlas en beneficio de la sociedad.

### **3.1.2. Transporte**

Se refiere al movimiento de personas, animales y mercancías de un lugar a otro. Los modos de transporte incluyen el aire, la tierra, el agua, el cable, las tuberías y el espacio. El transporte es importante, ya que permite el comercio entre personas, comunidades, ciudades y países, el cual es esencial para el desarrollo de las civilizaciones. Bajo un punto de vista moderno, Arbesú Iglesias (2003, p.2) explica que:

Puede entenderse el transporte como la “ciencia” que estudia cómo los objetos, sujetos y la información pueden superar el tiempo y la distancia de forma eficiente.

De este modo, además del diseño, construcción y explotación de las infraestructuras del transporte, los temas a abordar por esta “ciencia” incluyen la planificación de las infraestructuras y de los servicios de transporte, la organización de las empresas de transporte, la previsión de la demanda, el diseño y estructura del guiado, aspectos relacionados con el rendimiento óptimo de las flotas, la evaluación económica, el análisis del flujo de tráfico y su control.

En este sistema de transportes actual, intervienen usuarios, operadores, externalidades que influyen en el transporte, fabricantes y constructores, ingenieros del transporte, sin olvidar las administraciones competentes, que se involucran en el sector por varios motivos, como pueden ser la cohesión social, la regulación del sistema, la protección, etc.

El transporte terrestre, objeto del presente trabajo, es una actividad que busca mover un contenido de su sitio de origen a uno de destino, utilizando un medio de transporte a

través de la infraestructura implementada a nivel nacional e internacional y que busca optimizar tiempos, trámites, seguridad, capacidad y costos.

Por ello se cuenta, en un aspecto muy general, con un punto de partida, desde donde sale el vehículo cargado llamado lugar de origen; una red de transporte que, en el caso de transporte terrestre, se compone de las vías, señalización, semaforización, terminales de carga, etcétera; un modo de transporte, que en el caso que se está tratando, se da principalmente por medio de camiones y tráileres y son los que movilizan en sí la mercancía; el contenido, el cual es transportado en los vehículos; y un lugar de destino que es el lugar físico en dónde se despacha finalmente la carga.



Figura 13. Elementos del transporte de carga

### **3.1.3. Sistema de transporte**

El sistema de transporte se refiere al conjunto de varios elementos entrelazados que deben funcionar en armonía para lograr un correcto flujo de vehículos, pasajeros y carga.

### **3.1.4. Componentes del sistema de transporte**

El sistema de transporte se compone principalmente por instalaciones de infraestructura como son las vías, terminales y demás equipamiento, las cuales físicamente permiten la actividad de movilizarse de un punto a otro. Las entidades de flujo que se benefician directamente de estas instalaciones son los vehículos y por último están los operadores, es decir, los conductores. Asimismo, el sistema de transporte se complementa con un sistema de control compuesto de normas y leyes, las cuales rigen a todos los elementos anteriormente expuestos y entidades de control que se aseguren que los procedimientos se cumplan.

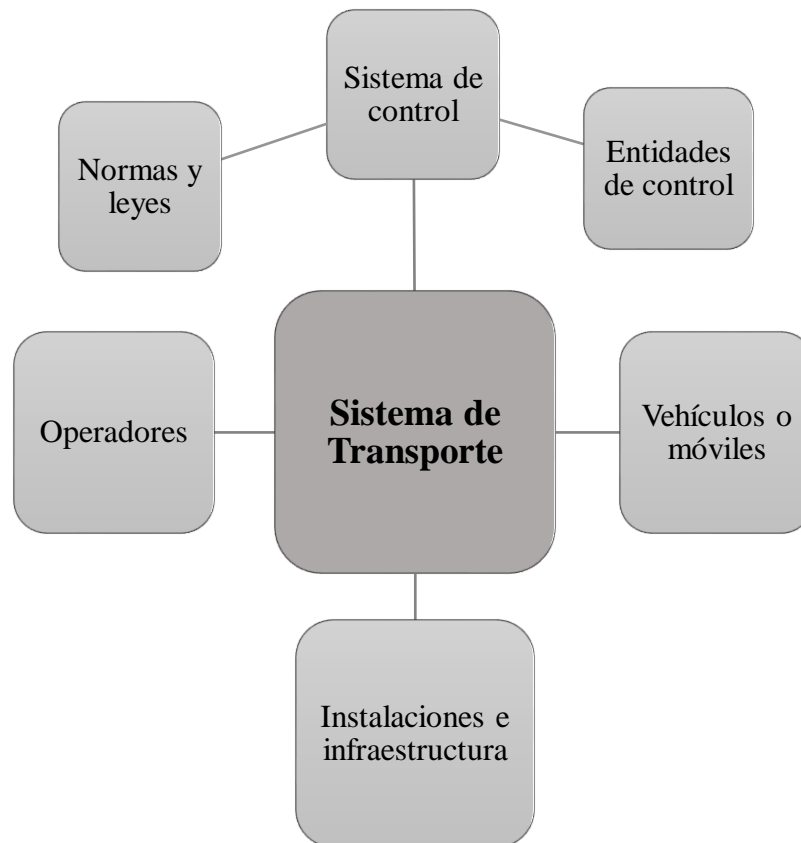


Figura 14. Componentes del sistema de transporte

Adaptado de Instituto Mexicano de Transporte, 2007

### 3.1.5. Relación entre transporte y carga

El transporte y la carga son dos términos que siempre estarán enlazados. El intercambio de bienes y mercancías necesita de un sistema de transporte acorde a las necesidades actuales en materia de comercio exterior y en función de la demanda de la sociedad; se requiere de un conjunto de infraestructura, procedimientos, procesos y normativas eficientes y eficaces que propicien el desarrollo nacional e internacional.

El mundo está globalizado y las economías actuales basan su crecimiento en los intercambios comerciales, cuya escala ha alcanzado un punto sin precedentes en la historia.

### 3.1.6. Oferta y demanda

Cada modo de transporte comparte el objetivo común de satisfacer una demanda de transporte derivada, generada por las necesidades socioeconómicas, culturales y políticas, cumpliendo con el propósito de colaborar con la movilidad. El transporte es un

servicio que no se almacena, sino que debe utilizarse inmediatamente. La movilidad debe producirse por medio de infraestructura, proporcionando una oferta de transporte.

En varios casos, la demanda de transporte se produce de la manera más sencilla posible, como el de moverse caminando. Sin embargo, en algunos casos se requieren infraestructuras y modos de transporte costosos y complejos para proporcionar una movilidad adecuada, como en el caso del transporte terrestre internacional.

Un sistema económico que incluye numerosas actividades ubicadas en diferentes áreas genera desplazamientos que deben ser asistidos por el sistema de transporte. Sin desplazamientos, las infraestructuras serían inútiles y sin ellas no podrían producirse, o no se producirían de manera rentable. Esta interdependencia puede ser explicada por dos conceptos: la oferta y la demanda.

La oferta de demanda expresa la capacidad de transporte de infraestructuras y modos de transporte, generalmente sobre un tipo de transporte definido y por un período de tiempo específico. Por lo tanto, la oferta se expresa en términos de infraestructuras (capacidad), servicios (frecuencia) y redes. El número de pasajeros, volumen o masa (para carga y contenedores) que puede transportarse por unidad de tiempo y espacio es utilizado comúnmente para cuantificar la oferta de transporte. (Rodrigue, Comtois, & Slack, 2006, p.54)

La demanda de transporte expresa las necesidades de transporte, incluso si aquellas necesidades logran satisfacerse en su totalidad, parcialmente o no se satisfacen en absoluto. Al igual que la oferta de transporte, se expresa en términos de número de personas, volumen o toneladas por unidad de tiempo y espacio. (Rodrigue, Comtois, & Slack, 2006, p.55)

La oferta de transporte se expresa normalmente como  $A_{ij}$ , la oferta de transporte entre dos lugares  $i$  y  $j$  como se indica en la Figura 15. Se combina la oferta modal, la capacidad de un modo en términos de tráfico, y oferta intermodal, en el caso de que existan dos o más modos de transporte.

La demanda de transporte se representa como  $T_{ij}$ , y expresa la demanda entre dos lugares  $i$  y  $j$ . La demanda de transporte potencial sería la cantidad de tráfico si los costos de transporte fueran despreciables.

La oferta de transporte realizada es el tráfico que se hace efectivo en realidad, tomando en cuenta los costos entre el origen y el destino.

Existe una forma estadística sencilla de medir la oferta y la demanda de transporte de mercancías: la tonelada-kilómetro (ton-km) es la unidad de medida más comúnmente

usada para expresar la cuantificación de demanda de transporte de carga efectiva. Esta medida puede igualmente aplicarse para la cuantificación de oferta de transporte.

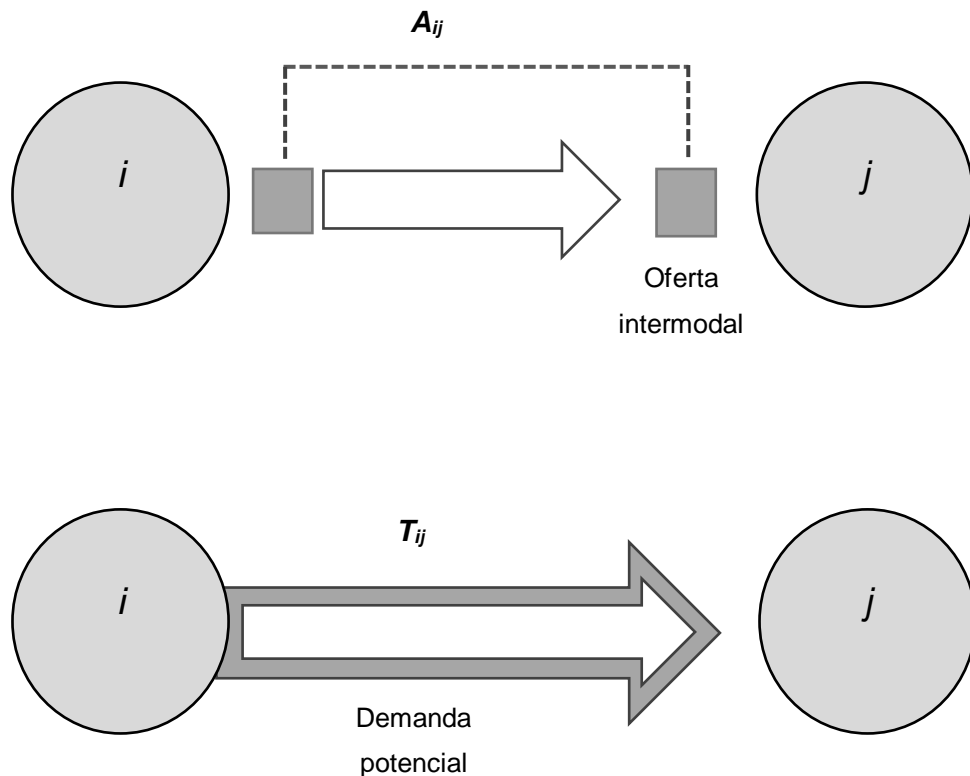


Figura 15. Oferta y demanda de transporte

Adaptado de Instituto Mexicano de Transporte, 2002

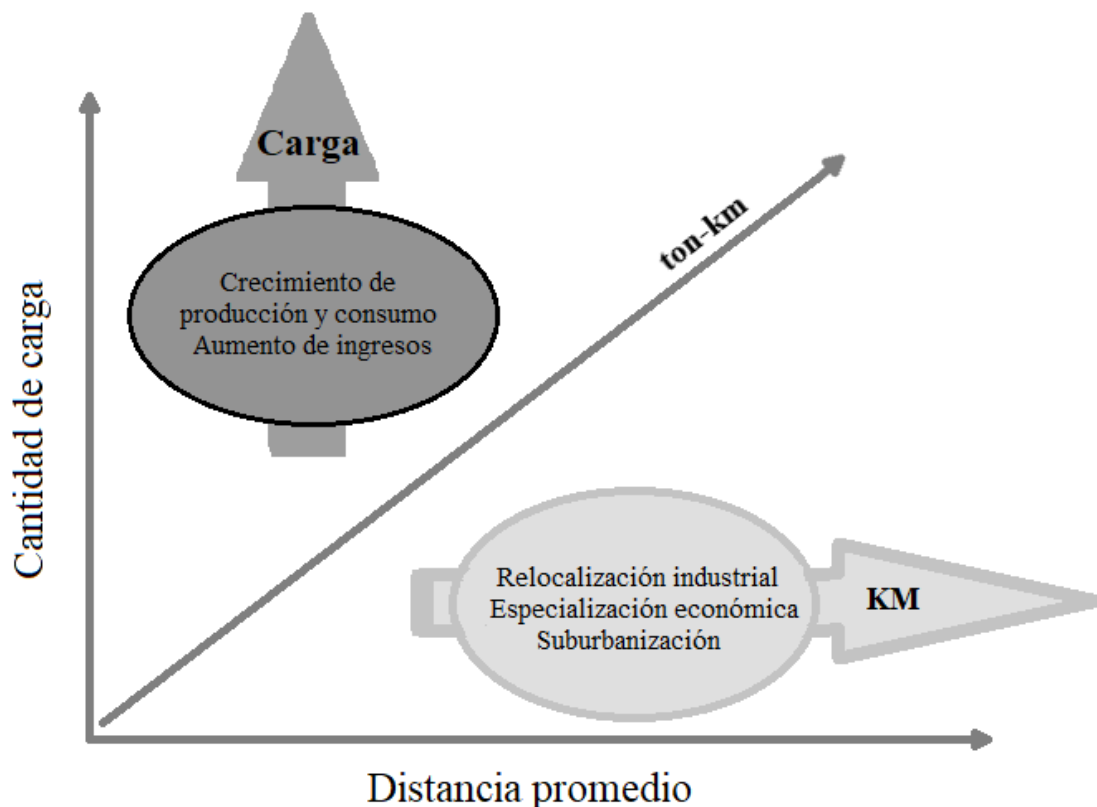
La demanda de transporte se genera por la economía, la cual se compone de personas, instituciones e industrias, las cuales generan movimientos de personas y carga. Estos desplazamientos se dan en el espacio y crean un patrón reflejado por la movilidad y la accesibilidad.

La localización de recursos, fábricas, centros de distribución y mercados está relacionado con los movimientos de carga. La demanda de transporte puede variar dependiendo de dos circunstancias que se relacionan usualmente: la cantidad de carga incrementa o la distancia que recorren las cargas aumenta.

Las consideraciones geográficas y los costes de transporte explican las importantes variaciones en la composición de la demanda de transporte de mercancías entre países.

Por su lado, la demanda de transporte realizado o efectivo, expresado en ton-km, puede incrementar por dos razones como explica la *Figura 16. Factores de crecimiento de la demanda de transporte*

La primera es porque se transporta una mayor cantidad de carga, debido al crecimiento de la población, producción, consumo e ingresos. La segunda, y más frecuente razón, es el aumento de la distancia promedio que recorren las mercancías, en donde la relocalización industrial, la globalización y la suburbanización son los principales causantes de este incremento.



*Figura 16. Factores de crecimiento de la demanda de transporte*

Adaptado de Instituto Mexicano de Transporte, 2002

Generalmente, la demanda de transporte es variable en el tiempo y en el espacio, dinámica ya que existe estacionalidad, mientras que la oferta es fija. Cuando la demanda es menor que la oferta, los tiempos de tránsito son estables y predecibles, ya que la infraestructura puede satisfacer la demanda.

Cuando la demanda excede a la oferta en un período de tiempo, existe congestión con un aumento significativo de tiempos de tránsito y se torna impredecible. Un crecimiento de la demanda de transporte incrementa el factor de carga de una red de transporte

hasta alcanzar a la oferta, después de este punto los tiempos de tránsito descienden. El mismo recorrido, por lo tanto, tener una diferente duración dependiendo de la hora del día.

La relación de la oferta y demanda de transporte cambian continuamente, pero se interrelacionan mutuamente. Muchos sistemas de transporte se comportan en concordancia con la oferta y la demanda, que fluctúan con la variación de costos.

En cuanto a la demanda, se conoce que, si los costos de transporte son altos, la demanda disminuye debido a que existe menor probabilidad que los usuarios del servicio lo utilicen. Si los costos de transporte son bajos, la demanda de transporte sería mayor.

La situación inversa sucede con la oferta, si los costos son elevados, los proveedores del servicio de transporte aumentarían, ya que estarían probablemente dispuestos a ofrecer una mayor cantidad de servicios debido a que las ganancias subirían bajo aquellas condiciones. Si los costos son bajos, la cantidad de servicios de transporte disminuiría ya que los proveedores verían el poco beneficio de operar con pérdida.

### **3.1.7. Costos de movilidad y transporte**

Los sistemas de transporte se enfrentan a la necesidad de aumentar su capacidad y reducir los costos de los desplazamientos. Todos los usuarios (individuos, empresas, instituciones, gobiernos, etc.) tienen que renegociar constantemente por la transferencia de bienes, personas, información y capital porque los suministros, los sistemas de distribución, los aranceles, los salarios, las técnicas de comercialización y los precios del combustible cambian constantemente.

También hay costos relacionados con la recopilación de información, la negociación y la ejecución de contratos y transacciones. El comercio implica costos de transacción que todos los agentes intentan reducir, ya que estos costos representan una parte cada vez mayor de los recursos consumidos por la economía.

Los costos de transporte son una medida monetaria que el proveedor de transporte debe cancelar para ofrecer sus servicios. Existen en forma de costos fijos (de infraestructura) y variables (de operación), dependiendo de una variedad de condiciones relacionadas con la geografía, la infraestructura, el aspecto administrativo y la forma en que se transporta la carga.

Por lo expuesto, la movilidad varía según los costos de transporte, cuanto más asequible sea la movilidad, más frecuentes serán los movimientos y más probable será que se

realicen a distancias más largas. Se pueden considerar los siguientes tipos de costos en la movilidad y el transporte:

- **Freight on board (FOB).** El precio de un bien es la combinación de los costos de fábrica y los costos de envío desde la fábrica hasta las manos del importador. En el caso del FOB (Carga a bordo en español), el importador paga los costos de transporte de carga. Por consiguiente, el precio de un producto básico variará en función de los costes de transporte y de la distancia.
- **Costs Insurance Freight (CIF).** Considera el precio del bien, los costos de seguro y los costos de transporte. Implica un precio de entrega uniforme para todos los importadores, independientemente de su ubicación, sin precios de envío espacialmente variables.

El precio medio de envío está incluido en el precio del producto. La estructura de costos CIF (Seguro de costos de carga en español) puede incluir diferenciación de tarifas, como tener una para el ámbito local, otra para un ámbito nacional y otra a nivel internacional, para las exportaciones.

- **Costos de terminales.** Se refiere a los costos relacionados con la carga, el transbordo y la descarga. Los principales costos de terminales son la carga y la descarga en el lugar de origen y destino, los cuales son imprescindibles en cada caso, y los costos intermedios (de transbordo), los cuales no siempre ocurren.
- **Costos de transporte.** Estos costos están en función de la distancia que recorre la mercancía a transportarse y al peso de la misma. Normalmente se excluyen los costos de transbordo.
- **Costos de inversión.** Son los costos aplicados a los bienes y activos físicos del transporte, principalmente de la infraestructura, terminales y vehículos. Estos costos incluyen la compra o arrendamiento de los activos, dado que los mismos tienden a depreciarse con el tiempo y se requiere una inversión de forma regular para su mantenimiento.

### **3.1.8. Importancia económica**

No cabe duda que el desarrollo económico de países como Ecuador y Colombia toma como uno de sus pilares fundamentales al comercio exterior, y en este sentido, ambos países necesitan una cooperación mutua para mejorar este aspecto. Es necesario la actuación oportuna de las instituciones públicas de ambos países para lograr un intercambio de mercancía a través del transporte de carga en condiciones de rapidez, seguridad y costos óptimos.

## **3.2. Identificación y categorización de transporte de mercancía**

La infraestructura de transporte desempeña un papel fundamental en el transporte internacional de mercancías.

### **3.2.1. Tipos de vehículos pesados que operan**

Los vehículos de carga se catalogan conforme al sistema de propulsión en:

#### **Vehículos automotores**

- Camiones

Automotor que por sus características físicas se usa para el transporte de carga; con un peso bruto igual o mayor a 5 toneladas.

#### **Vehículos no automotores (camiones articulados)**

- Semirremolque
- Remolque balanceado

La característica de los vehículos no automotores es que tienen la unidad de tracción independiente del remolque o semi-remolque, lo que les permite tener mayor versatilidad, ya que pueden desengancharse y dejar en almacenamiento el remolque mientras embarca la carga en el terminal o en el sitio de embarque, o dejarlo en aduana o en la frontera para su inspección.

En este grupo están los vehículos no automotores, conformados por los semirremolques, que no tienen motor, sino que requieren ser halados por un automotor. El remolque balanceado es un vehículo no motorizado, cuyo eje central resiste el eje de la carga.

### **3.2.2. Regulación vehicular para la circulación de transporte pesado**

Cada país es autónomo en legislar sobre el peso de los vehículos que circulan por su territorio, y sus normas se fundamentan por razones de seguridad y por las características de sus carreteras que solamente pueden soportar determinado peso.

En el caso de Ecuador, se han realizado una serie de reformas al Decreto Aplicativo de Caminos, las mismas que han permitido regular y controlar el sistema nacional de pesos y dimensiones, de conformidad con la Tabla Nacional establecida.

Los automotores de carga que circulan por la red vial, cuyo peso bruto sea mayor de 3.5 toneladas, deberán regirse al cumplimiento de las normas y a la inspección del Ministerio regulador del transporte (MTO, 2012).

Asimismo, es preciso señalar que paralelamente los vehículos de carga deben estar debidamente identificados con letras que definen el tipo de camión, seguidos por un dígito, conforme a la disposición de sus ejes, como se indica a continuación:

- La letra “D” se destina para camiones pequeños.
- Las letras conjuntas “DA” se destina para camiones medianos.
- Las letras conjuntas “DB” se destina para camiones grandes.
- La letra “A” se destina para camiones de tres ejes.
- La letra “C” se destina para camiones de cuatro ejes.
- La letra “O” se destina para camiones con eje tándem direccional y tándem posterior.
- La letra “S” indica semirremolques y el dígito inmediato señala el número de ejes.
- La letra “R” indica remolques y el dígito inmediato señala el número de ejes.
- La letra “B” indica remolque balanceado y el dígito inmediato señala el número de ejes.
- La letra “V” indica volquetas y el dígito inmediato señala el número de ejes.
- La letra “T” indica tracto camión y el dígito inmediato señala el número de ejes.

#### 3.2.2.1. *Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones de Ecuador*

Las normas relativas a pesos y dimensiones han constituido, probablemente, la primera reglamentación técnica desarrollada en los países, ya que sus estándares están asociados a los que se definen para la infraestructura vial.

El Reglamento Aplicativo vigente de la Ley de Caminos en Ecuador, señala que:

Las unidades de carga, remolques y semirremolques que son importados, ensamblados o fabricados nacional e internacionalmente, que realizan operaciones de transporte de carga nacional o internacional; deberán someterse a las dimensiones y pesos máximos permitidos normados en la Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones que será expedida por el Ministerio rector del Transporte mediante el respectivo acuerdo ministerial, y en las normas técnicas establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización. (MTOPE, 2012)

La Tabla referida enuncia la clasificación de los diferentes tipos de vehículos, de conformidad con sus pesos y dimensiones máximas permitida, que llevan a cabo el transporte de carga a nivel nacional e internacional, de acuerdo a lo descrito en la siguiente figura:

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO VEHICULAR MÁXIMO PERMITIDO (toneladas)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alte
2S1			29	20,50	2,60	4,30
2S2			38	20,50	2,60	4,30
2S3			42	20,50	2,60	4,30
3S1			38	20,50	2,60	4,30
3S2			47	20,50	2,60	4,30
3S3			48	20,50	2,60	4,30
2R2			40	20,50	2,60	4,30
2R3			48	20,50	2,60	4,30
3R2			48	20,50	2,60	4,30
3R3			48	20,50	2,60	4,30
2B1			29	20,50	2,60	4,30
2B2			38	20,50	2,60	4,30
2B3			42	20,50	2,60	4,30
3B1			38	20,50	2,60	4,30
3B2			47	20,50	2,60	4,30
3B3			48	>20,50	3,00	4,30

Figura 17. Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones

Tomado de Manual NEVI 12 del MTOP, 2012

CUADRO DEMOSTRATIVOS DE TIPO DE VEHÍCULOS MOTORIZADOS REMOLQUES Y SEMIREMOLQUES								
TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO MÁXIMO PERMITIDO (Ton.)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)				
				Largo	Ancho	Alto		
2 D			7	5,00	2,60	3,00		
2DA			10	7,50	2,60	3,50		
2DB			18	12,20	2,60	4,10		
3-A			27	12,20	2,60	4,10		
4-C			31	12,20	2,60	4,10		
4-0			32	12,20	2,60	4,10		
V2DB			18	12,20	2,60	4,10		
V3A			27	12,20	2,60	4,10		
VZS			27	12,20	2,60	4,10		
T2			18	8,50	2,60	4,10		
T3			27	8,50	2,60	4,10		
S3			24	13,00	3,00	4,30		
S2			20	13,00	3,00	4,30		
S1			11	13,00	3,00	4,30		
R2			22	10,00	3,00	4,30		
R3			31	10,00	3,00	4,30		
B1			11	10,00	3,00	4,30		
B2			20	10,00	3,00	4,30		
B3			24	10,00	3,00	4,30		

Figura 18. Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones y posibles combinaciones

Tomado del Manual NEVI 12 del MTOP, 2012

3.2.2.2. *Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones de Colombia*

La Resolución colombiana No. 004100 de 28 de diciembre de 2004, determina las dimensiones y pesos de los vehículos de transporte terrestre, así como también reglamenta su tipología y designación, que son coincidentes con la Norma Técnica Colombiana NTC 4788.

Los vehículos de carga se determinan teniendo en cuenta las mismas características consideradas en el caso ecuatoriano; esto es, por su configuración y la disposición de ejes. Para determinar la clasificación, se ha configurado, de acuerdo a la siguiente figura, tomando en cuenta que cada letra, de acuerdo al número de ejes que tenga, se combina con el número respectivo; por ejemplo, C2 hace referencia a un camión de dos ejes y C3 a uno de tres ejes.

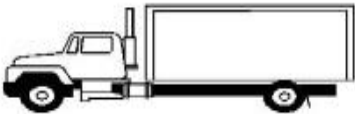
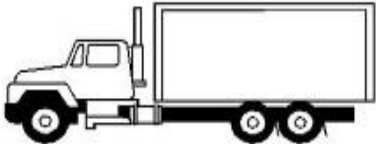
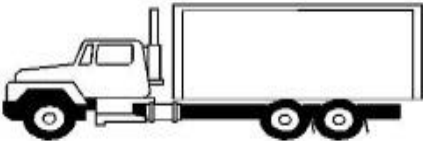
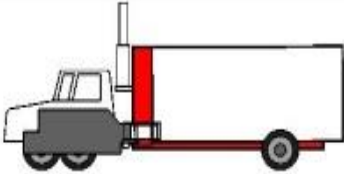
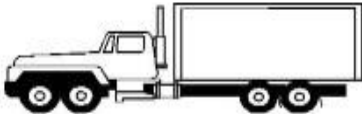
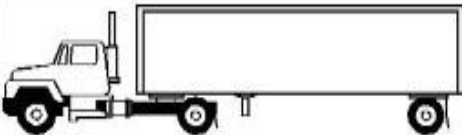
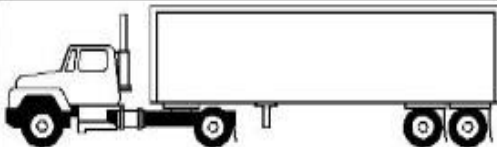
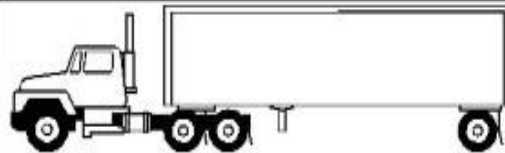
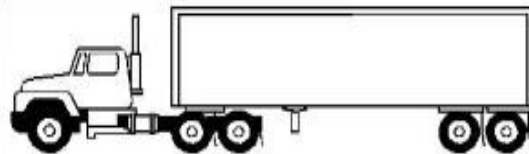
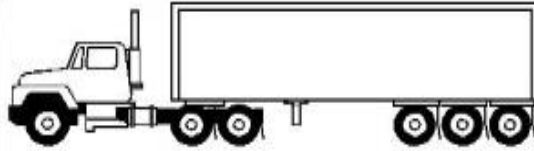
CONFIGURACIÓN	ESQUEMA DEL VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN
C2		Camión rígido
C3		Camión rígido
C3		Camión rígido
Tándem trasero mixto		
C3		Camión rígido
Tándem direccional		
C4		Camión rígido

Figura 19. Características de los camiones de acuerdo a su configuración

Tomado de Ministerio de Transporte de Colombia, 2004

En cuanto a los vehículos de remolque y semirremolque, se aplica de igual manera, por ejemplo, el S1 hace relación a un semirremolque de un eje y el R2 a un remolque de dos ejes. Al combinar estas dos nomenclaturas, se obtiene la denominación de un tractocamión.

<b>CONFIGURACIÓN</b>	<b>ESQUEMA DEL VEHÍCULO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
C2S1		Tractocamión de dos ejes con semirremolque de un eje.
C2S2		Tractocamión de dos ejes con semirremolque de dos ejes.
C3S1		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de un eje.
C3S2		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de dos ejes.
C3S3		Tractocamión de tres ejes con semirremolque de tres ejes.

*Figura 20.* Características de los remolques y semiremolques de acuerdo a su configuración

Tomado de Ministerio de Transporte de Colombia, 2004

En lo que tiene que ver con los remolques, se aplica la misma lógica, de esta forma C2R2 es la denominación de un tractocamión de dos ejes, con un remolque de dos ejes.

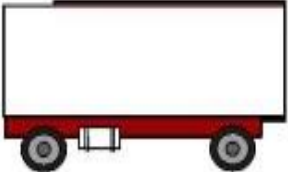

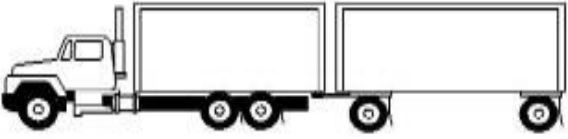
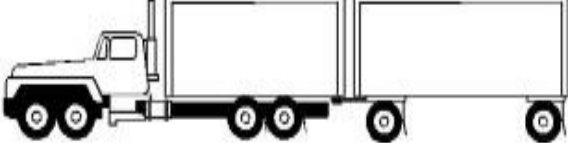
CONFIGURACIÓN	ESQUEMA DEL VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN
R2		Remolque.
C2 R2		Camión de dos ejes con remolque de dos ejes.
C3 R2		Camión de tres ejes con remolque de dos ejes.
C4 R2		Camión de cuatro ejes con remolque de dos ejes.

Figura 21. Características de los remolques de acuerdo a su configuración

Tomado de Ministerio de Transporte, 2004

## **CAPÍTULO IV: PERFIL DE COMERCIO BINACIONAL**

### **4.1. Importancia del comercio bilateral entre Ecuador y Colombia**

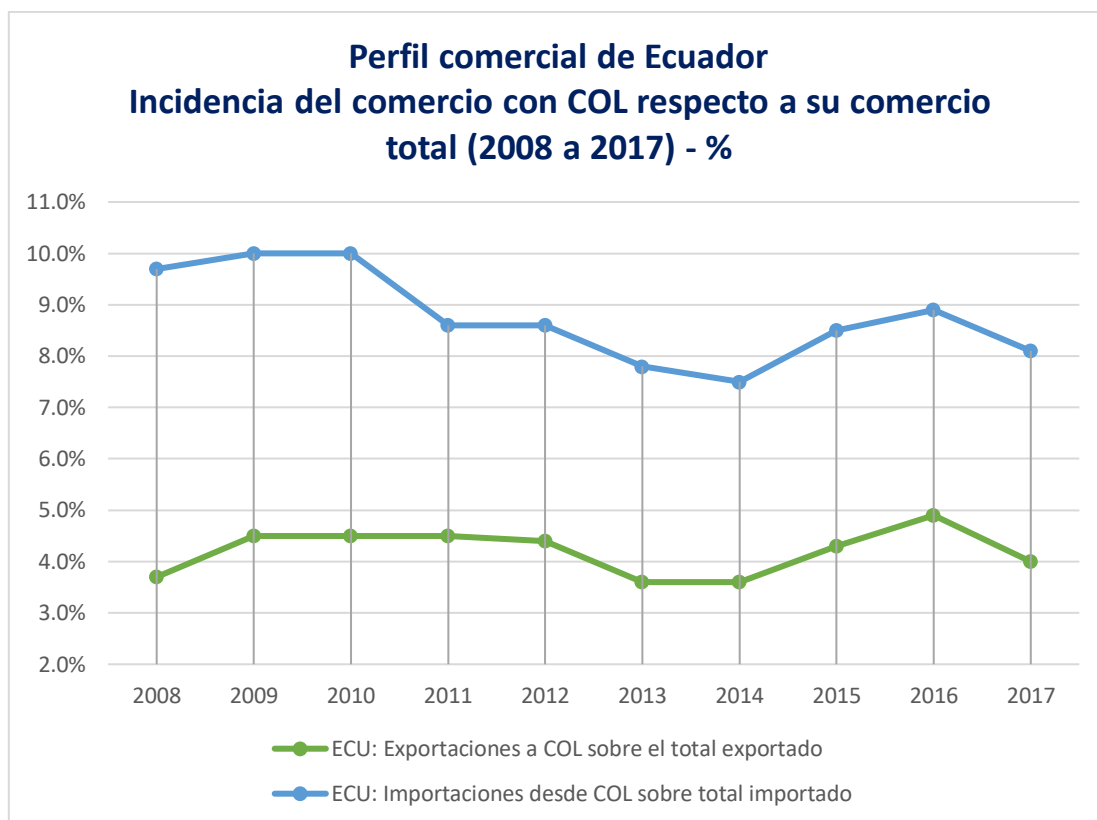
La importancia de un contexto comercial entre Ecuador y Colombia reside en la comprensión del porqué de la creación de un CEBAF, lo que incluye la cantidad de área requerida, instalaciones, dimensionamiento de infraestructura vial, implementación de elementos viales y aplicaciones de normativa.

#### ***4.1.1. Importancia comercial de Colombia para Ecuador***

Para el Ecuador, Colombia representó en el 2017 el sexto socio comercial más importante en términos de exportaciones, fluctuando entre un 3,6% a un 4,9% de las exportaciones totales a nivel mundial en los últimos 10 años; a nivel de importaciones, Colombia representó en el año 2017 el tercer socio más importante para el país de la Mitad del Mundo, en los últimos 10 años Colombia ha aportado entre el 7.5% al 10% de todas las importaciones que realiza Ecuador a nivel global.

Basado en las estadísticas, Ecuador importa mucha mercancía desde Colombia y exporta una cantidad considerable con respecto a sus exportaciones totales globales.

La siguiente figura muestra la incidencia del comercio con Colombia respecto al comercio total de Ecuador en los últimos 10 años



*Figura 22.* Incidencia comercial de Colombia para Ecuador, 2008 a 2017

Adaptado del Observatorio de Complejidad Económica del MIT, 2018

#### **4.1.2. Importancia comercial de Ecuador para Colombia**

Para el Colombia, Ecuador representó en el 2017 el sexto socio comercial más importante en términos de exportaciones, fluctuando entre un 3,1% a un 4,9% de las exportaciones totales a nivel mundial en los últimos 10 años; a nivel de importaciones, Ecuador representó, en 2017 el octavo socio más importante para el país cafetero, en los últimos 10 años Ecuador ha aportado entre el 1.4% al 2.2% de todas las importaciones que realiza Ecuador a nivel global.

A nivel de exportaciones, Ecuador representa para Colombia uno de sus principales socios comerciales a nivel de exportaciones, no así en tal medida a nivel de importaciones de productos ecuatorianos. El siguiente gráfico muestra la incidencia del comercio con Ecuador respecto al comercio total de Colombia de los últimos 10 años

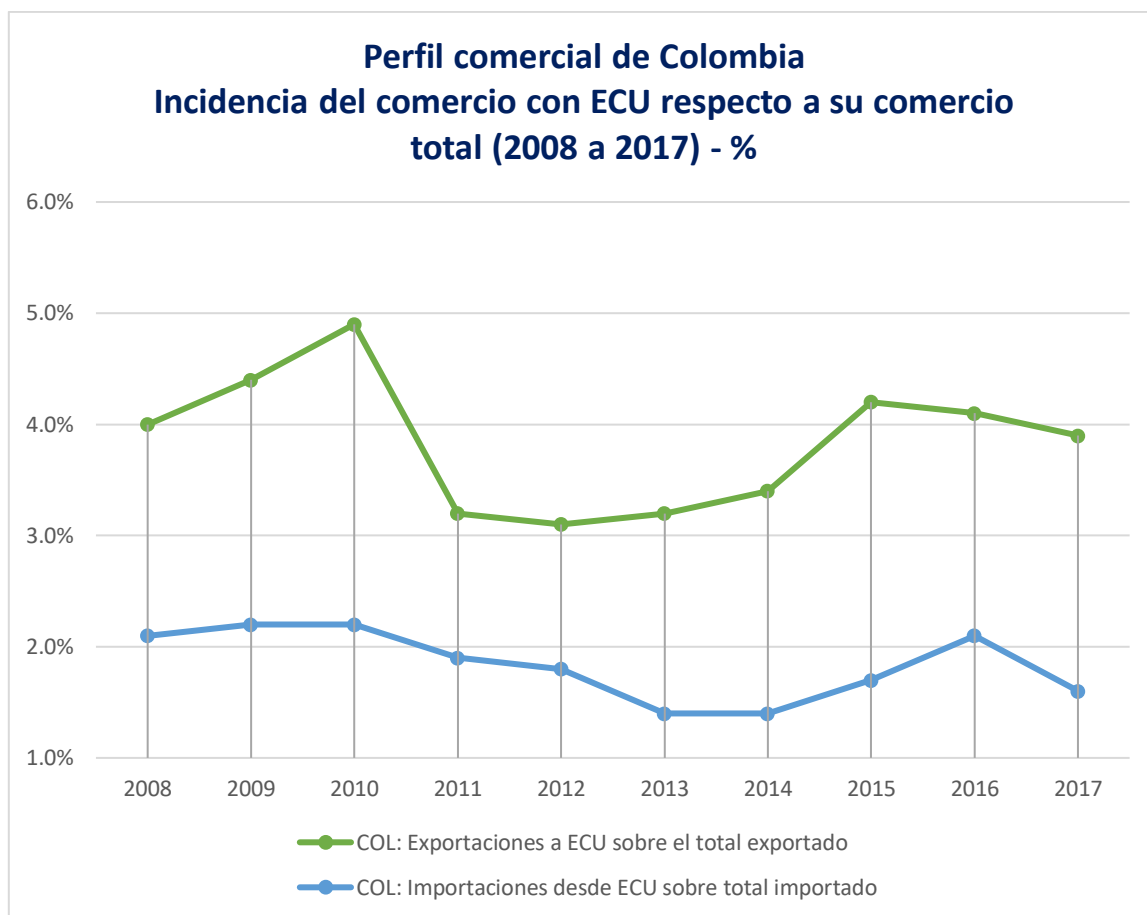


Figura 23. Incidencia comercial de Ecuador para Colombia, 2008 a 2017

Adaptado del Observatorio de Complejidad Económica del MIT, 2018

## 4.2. Evolución del comercio bilateral

El comercio bilateral entre Ecuador y Colombia totalizó en el año 2017 (adoptando las estadísticas registradas por ambos países para sus exportaciones) un valor de 2.228,3 millones de dólares estadounidenses (USD) y 1,61 millones de toneladas (Ton).

En relación de valores los flujos COL-ECU (sentido Colombia-Ecuador) representan el 65,8% de los valores totales comercializados en 2017, mientras que las toneladas transportadas en el mismo sentido explican el 57,6% de los volúmenes totales transados. Por lo que se visualiza que Colombia exporta un mayor valor y volumen hacia Ecuador, que el que exporta Ecuador hacia su vecino.

Esta desigualdad entre los valores y volúmenes refleja el mayor valor promedio de tonelada exportada por Colombia que se ubica en torno a US\$1.576, es decir un 41,1% superior al valor de la tonelada promedio exportada por Ecuador equivalente a US\$1.117.

#### 4.2.1. Flujo de valores y volúmenes del comercio bilateral

La siguiente figura ilustra la evolución del comercio bilateral entre Ecuador y Colombia de los pasados últimos 10 años, según estadísticas de cada país en términos de sus exportaciones FOB.

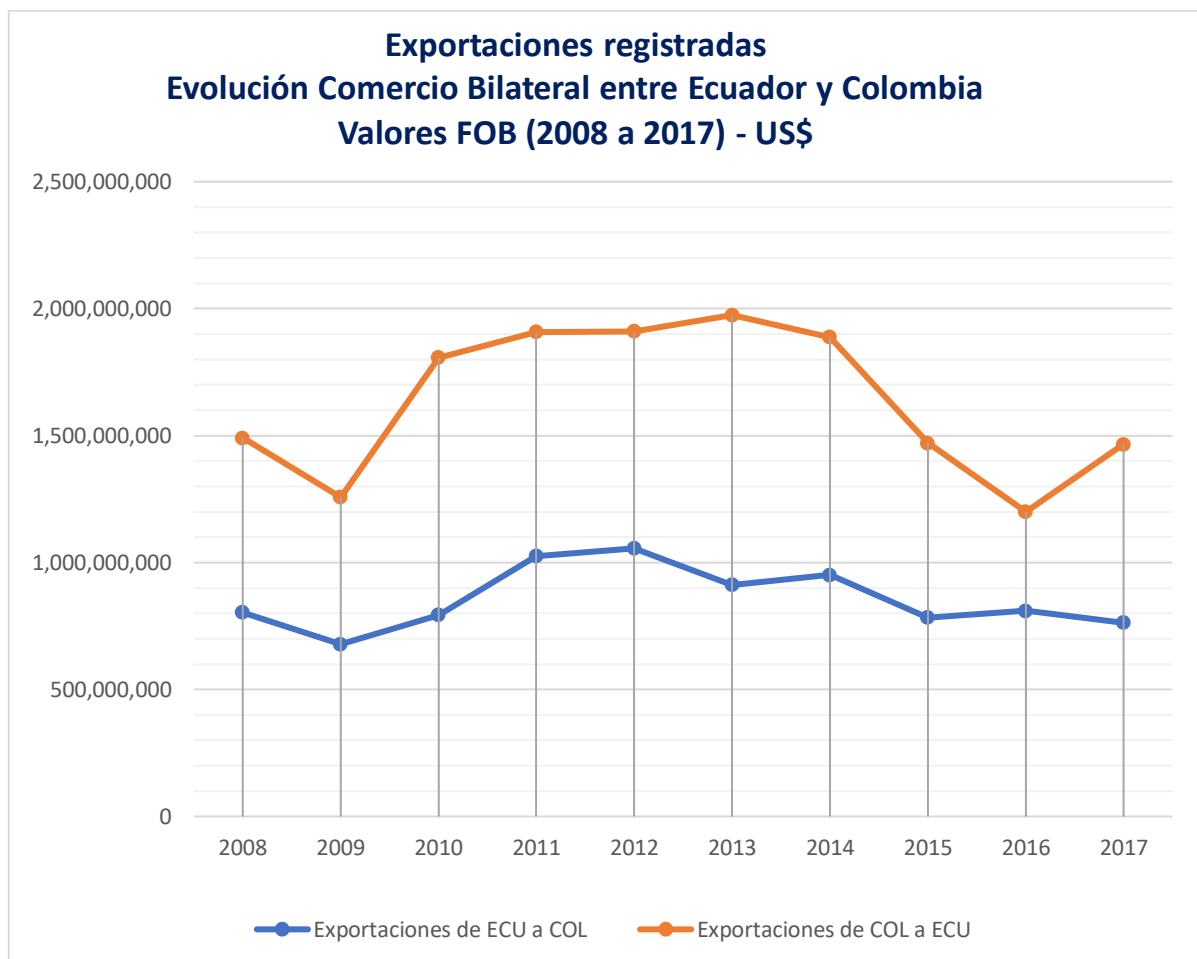


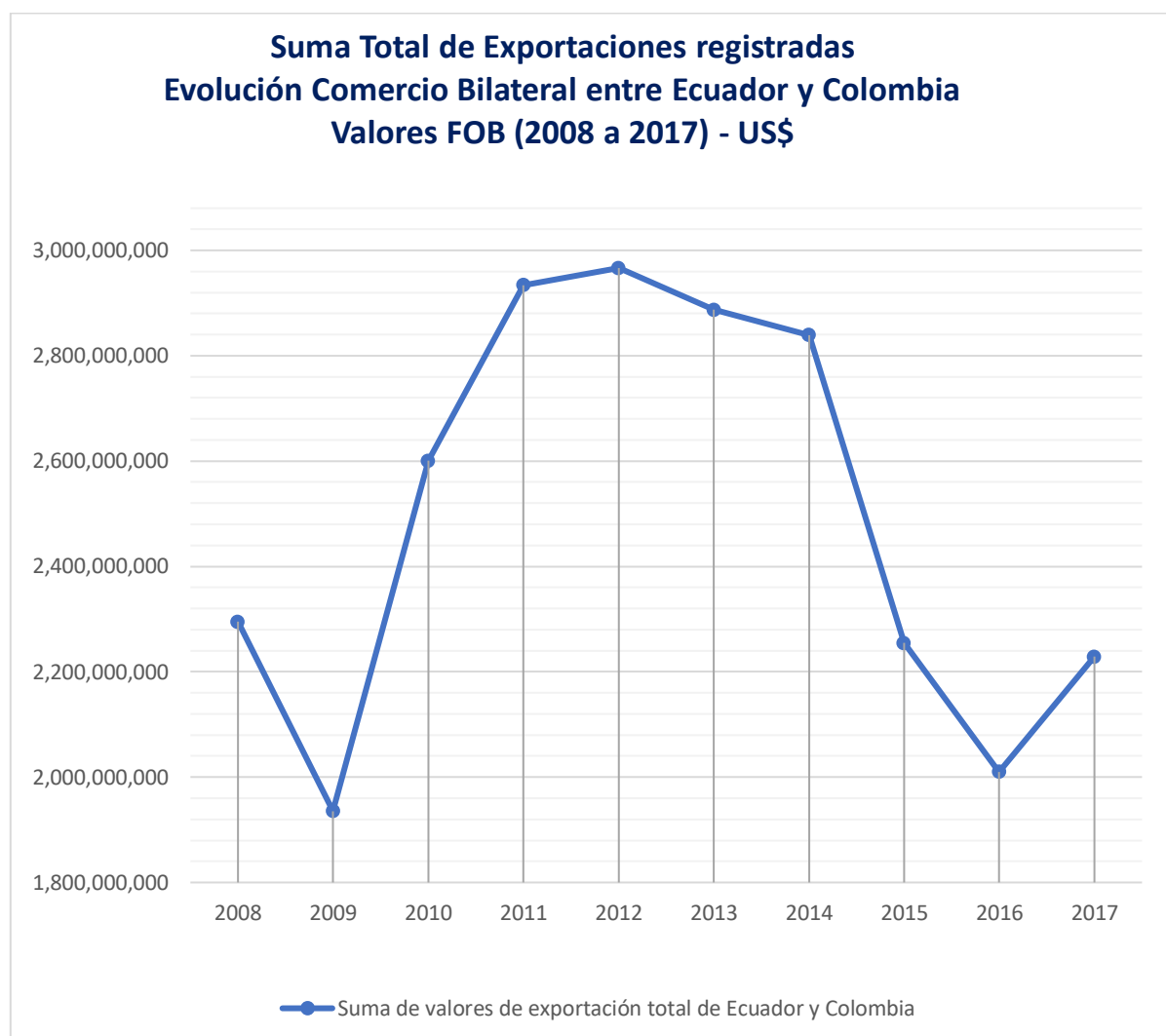
Figura 24. Comercio bilateral en términos de valores exportados FOB – 2008 a 2017

Adaptado de Banco Central del Ecuador, 2018 y Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018

La evolución del comercio bilateral medida en la suma total de valores muestra un decremento entre puntas, en el lapso 2008 – 2017 del 2,9% siendo 2012 el año de mayor intercambio con un punto máximo y un total de 2.966,4 millones de dólares estadounidenses.

A partir de este año se observa un decremento fuerte de valores exportados, alcanzando una diferencia de casi 1000 millones de dólares entre 2012 y 2016, sin embargo, entre 2016 y 2017 existe un importante crecimiento del 10,8% lo cual indica una tendencia

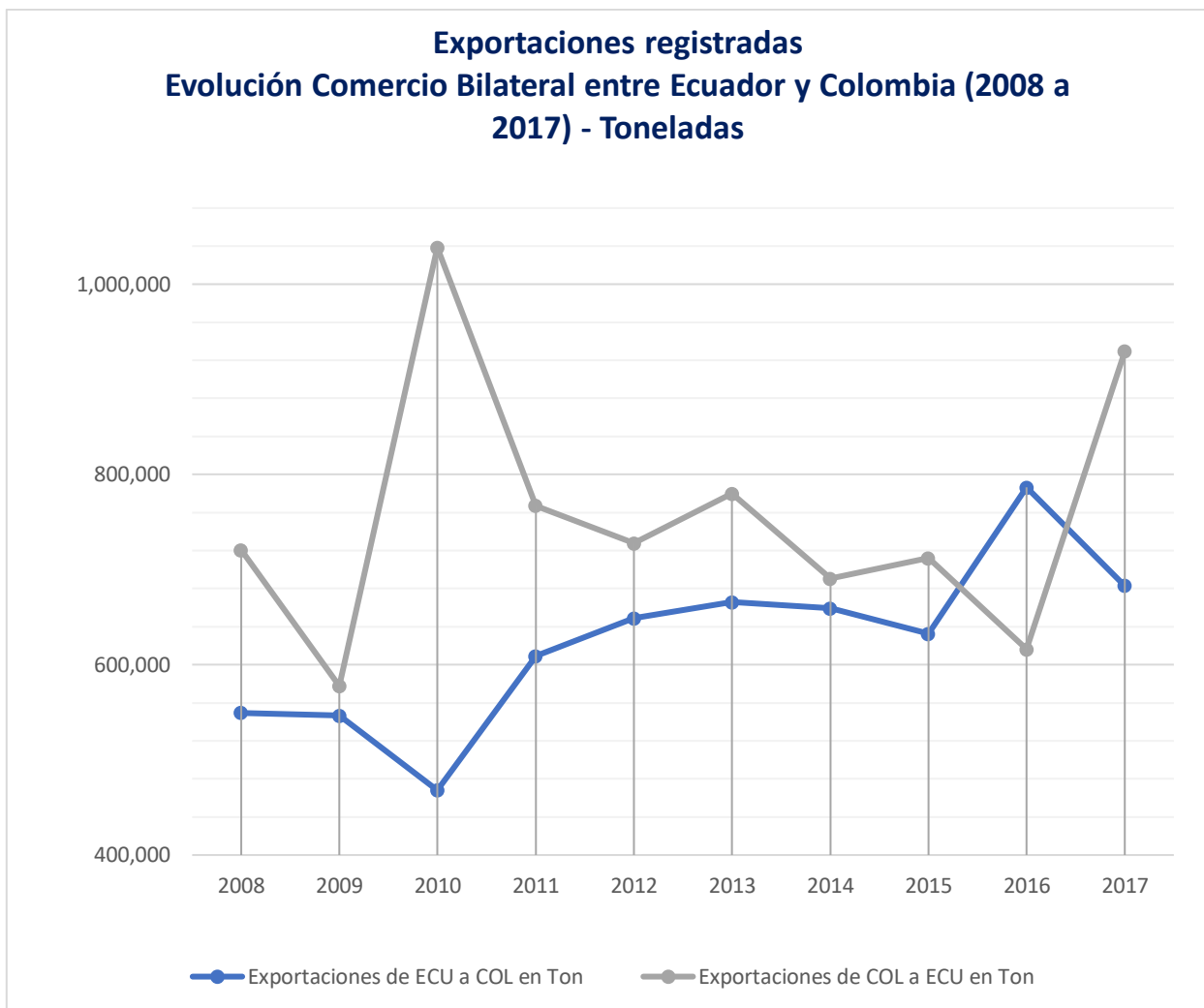
favorable para el futuro, empero complicado de predecir por todos los factores que intervienen. Estos valores FOB de exportaciones se ven reflejados en la siguiente figura:



*Figura 25. Valores totales exportados FOB entre Ecuador y Colombia - 2008 a 2017*

Adaptado de Banco Central del Ecuador, 2018 y Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018

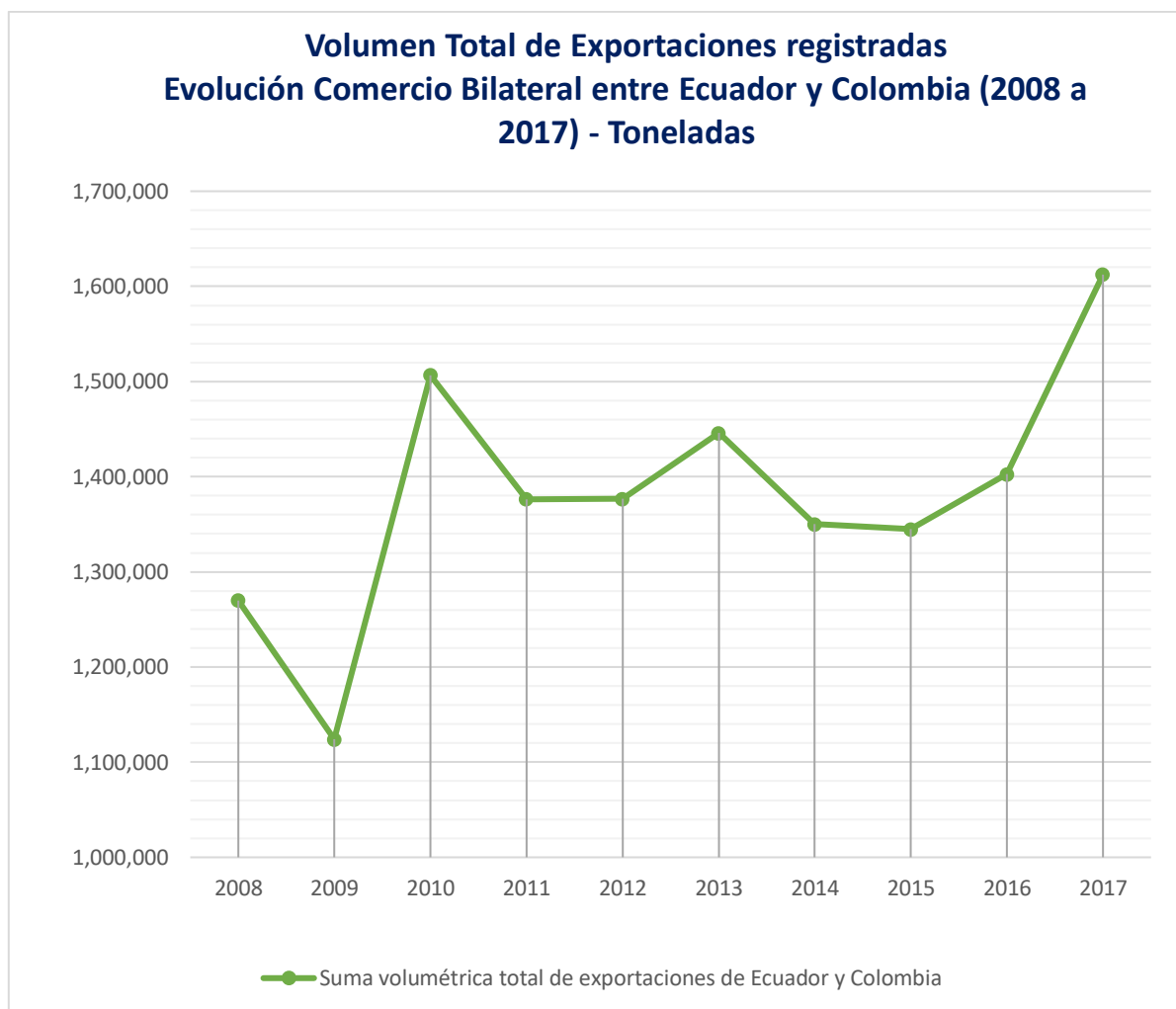
En relación a los volúmenes transportados y registrados por cada nación, es posible definir la siguiente evolución en términos de toneladas exportadas, los cuales sirven para el dimensionamiento de las terminales de carga propuestas para ambas cabeceras. Se puede observar leves fluctuaciones volumétricas en ambos sentidos anualmente.



*Figura 26.* Comercio bilateral en términos de volúmenes exportados en Toneladas – 2008 a 2017

Adaptado de Banco Central del Ecuador, 2018 y Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018

Los volúmenes comercializados, en igual lapso y entre puntas, muestran un crecimiento del 27%; siendo el mayor valor de la serie el correspondiente al año 2017 con 1.612,4 millones de toneladas. Explicado por el incremento en los volúmenes exportados por Ecuador y Colombia en los últimos años.



*Figura 27.* Volúmenes totales exportados en Toneladas entre Ecuador y Colombia - 2008 a 2017

Adaptado de Banco Central del Ecuador, 2018 y Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018

De la misma manera, se puede obtener el mismo flujo comercial de valores entre ambos países en términos de sus importaciones realizadas CIF y FOB y los registros volumétricos de importaciones según estadísticas de los respectivos países, estos se presentan en el Anexo B, así como las tablas estadísticas con los respectivos guarismos.

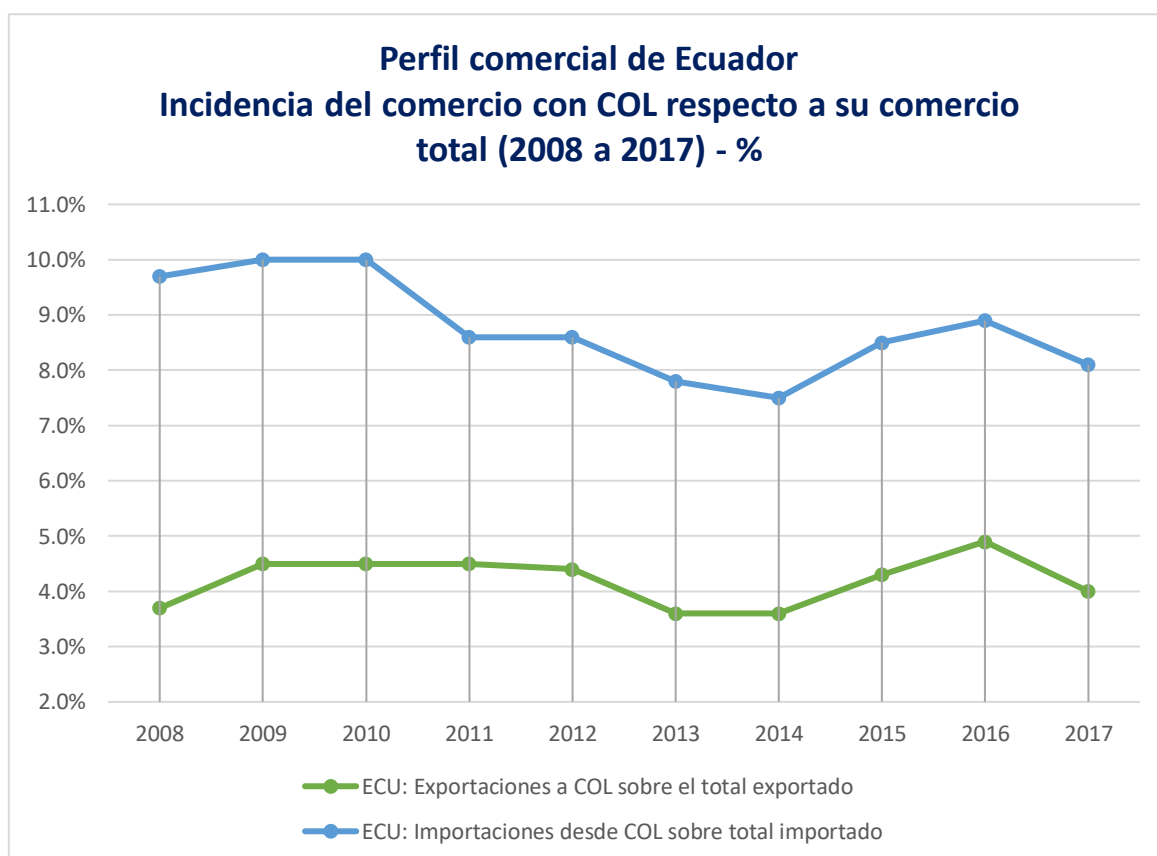
Es importante señalar que las estadísticas, recopiladas y difundidas por ambos países de parte de sus respectivas instituciones, son espejadas, sin embargo, este no es precisamente el caso, ya que presentan diferencias en cuanto a valores FOB y volúmenes según el país, algo que no debería suceder y se solucionaría con una correcta implementación de un sistema informático integrado que unifique los datos.

En el año 2017 Colombia representó para Ecuador, medido en valores, el sexto destino de sus exportaciones totales y el tercer origen, en orden decreciente, de sus compras externas totales, representando uno de sus principales socios comerciales.

Por su parte para Colombia, Ecuador representó el sexto destino en importancia de sus exportaciones y el octavo de sus importaciones totales.

La relevancia del comercio bilateral sobre el comercio total de cada país, medida en valores, muestra una leve tendencia decreciente, pero estable para ambos países, manteniendo a lo largo de los años un comercio mutuo importante.

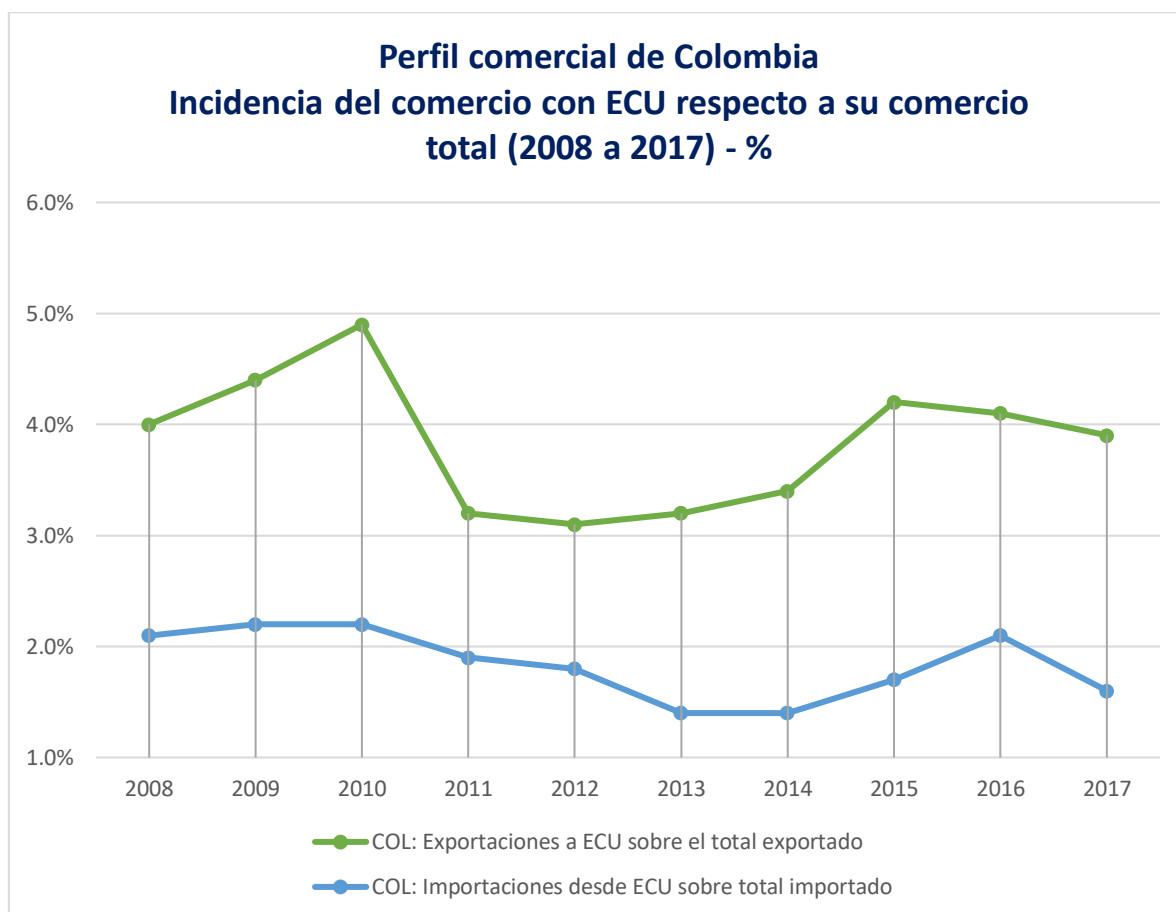
Para Ecuador, Colombia ha sido el segundo o tercer socio más importante en términos de importaciones en los últimos 10 años y del cuarto al sexto socio en términos de exportaciones durante el mismo período, siendo por lo tanto su principal socio latinoamericano y de la región. La siguiente figura muestra la incidencia que ha tenido Colombia en el comercio de Ecuador desde el 2008 al 2017.



*Figura 28.* Incidencia de comercio ecuatoriano con Colombia respecto al comercio total  
Adaptado de Banco Central del Ecuador, 2018 y Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018

Para Ecuador, Colombia ha sido el segundo o tercer socio más importante en términos de importaciones en los últimos 10 años y del cuarto al sexto socio en términos de exportaciones durante el mismo período, siendo por lo tanto su principal socio latinoamericano y de la región.

La siguiente figura muestra la incidencia que ha tenido Colombia en el comercio de Ecuador desde el 2008 al 2017.



*Figura 29.* Incidencia de comercio colombiano con Ecuador respecto al comercio total  
 Adaptado de Banco Central del Ecuador, 2018 y Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2018

#### **4.2.2. Comercio bilateral por modo carretero**

En base a los datos obtenidos de la Secretaría General de la Comunidad Andina – SGCAN, se pudo determinar que, según los registros de Ecuador del año 2017, en sentido Ecuador-Colombia, los despachos carreteros representan el 61,9% y el 64.0% de los valores y volúmenes totales comercializados, respectivamente. En sentido contrario, la participación del modo carretero es similar, ya que dicho modo explica el

61.6% de los valores comerciados y un 58.3% cuando se considera el volumen transportado.

Con la misma información, y utilizando los datos de Colombia como país informante, es posible observar que el flujo de comercio por modo carretero en sentido Ecuador-Colombia se traduce en un 63.6% y 69.5% de los valores y volúmenes totales transados, respectivamente. Mientras que para el sentido Colombia-Ecuador, el modo carretero representa el 57.5% para los valores y el 55.9% de los volúmenes totales comerciados.

Se reafirma nuevamente la idea de que no existe simetría, como se esperaría, entre las estadísticas registradas en ambos países, problema que se solucionaría con la implementación de los CEBAF.

En las siguientes tablas se muestra el comercio entre Ecuador y Colombia realizados por modo carretero y que ha pasado por las aduanas de Tulcán e Ipiales, respectivamente desde el año 2014 al año 2017.

Tabla 2.  
Valores de comercio por modo carretero Ecuador - Colombia en US\$

<b>Año</b>	<b>Valor en \$US sentido ECU- COL</b>	<b>Valor en \$US sentido COL-ECU</b>	<b>Valor Total en \$US</b>
2014	714,207,698	1,075,069,069	1,789,276,767
2015	570,646,416	796,615,546	1,367,261,962
2016	470,451,316	601,562,810	1,072,014,126
2017	472,445,775	843,045,116	1,315,490,891

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018

Tabla 3.  
Volúmenes de comercio por modo carretero Ecuador - Colombia en Ton

<b>Año</b>	<b>Volumen en Ton sentido ECU- COL</b>	<b>Volumen en Ton sentido COL-ECU</b>	<b>Volumen Total en Ton</b>
2014	521,060.9	462,142.7	983,203.6
2015	484,918.4	391,442.2	876,360.5
2016	497,683.3	325,720.0	823,403.3
2017	437,275.5	519,865.7	957,141.2

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018

Por medio de esta información se extrae que el valor promedio de la tonelada transportada por modo carretero exportada por Ecuador equivale a US\$1.080 mientras que, para Colombia, este valor asciende a US\$1.621.

El comercio carretero en el lapso 2014-2017, muestra una leve variación en valores, y poca variación en volúmenes transportados. Entre picos se observa un decrecimiento de tan solo el 2,7% aproximadamente. Esto puede observarse en la figura siguiente, donde se presenta la evolución de los despachos en volúmenes por modo carretero y sentido de marcha, y también se presenta el mismo cuadro para el concepto de valores.

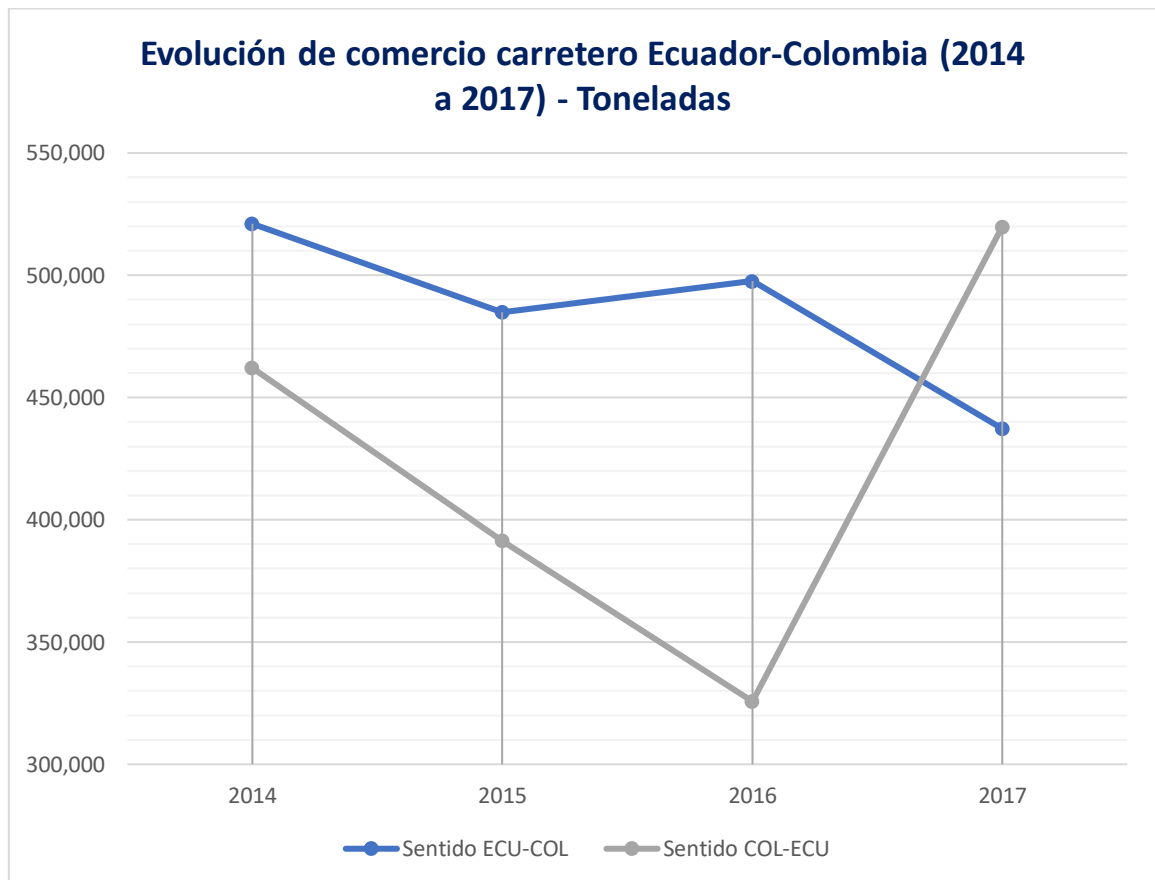
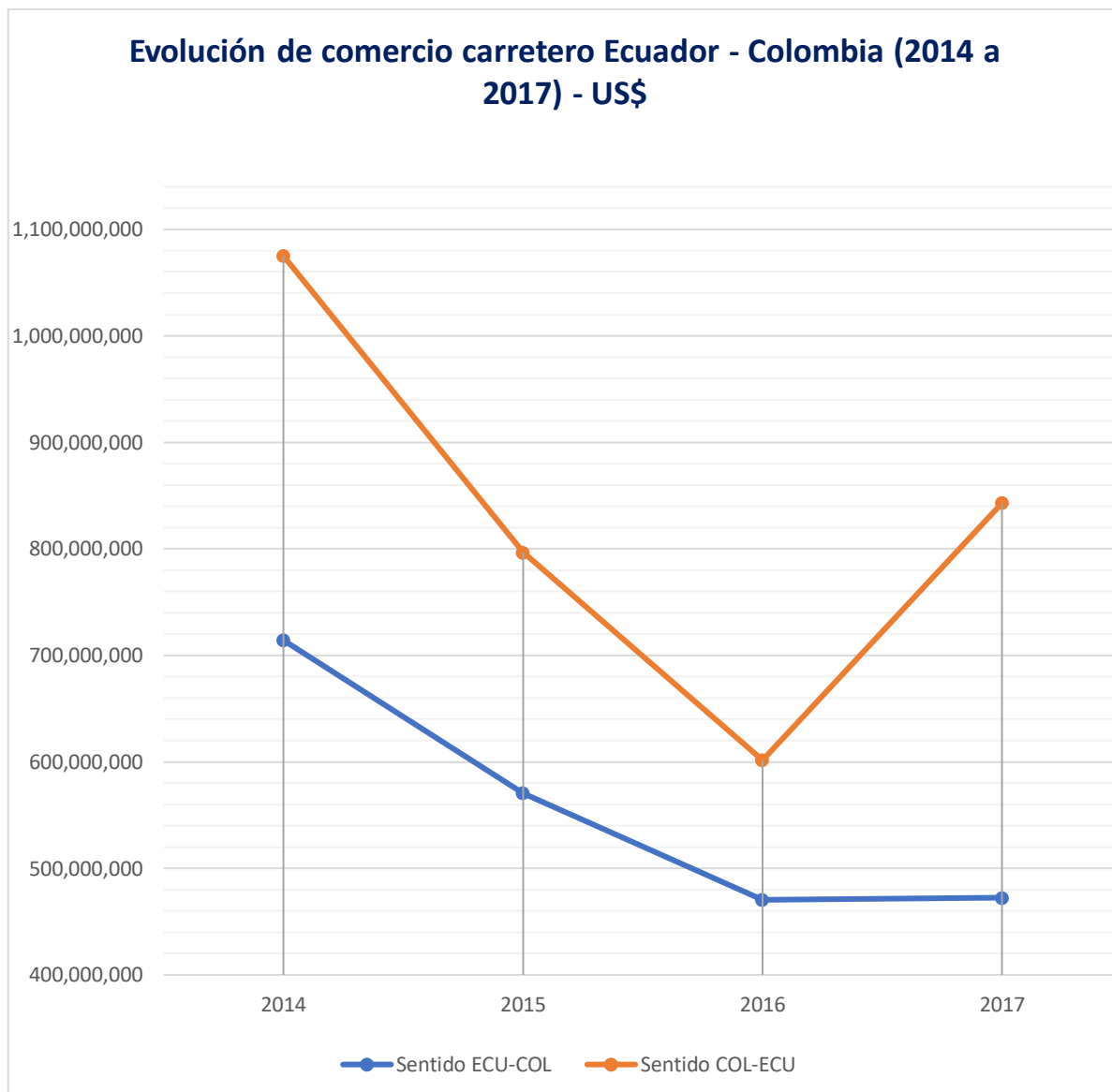


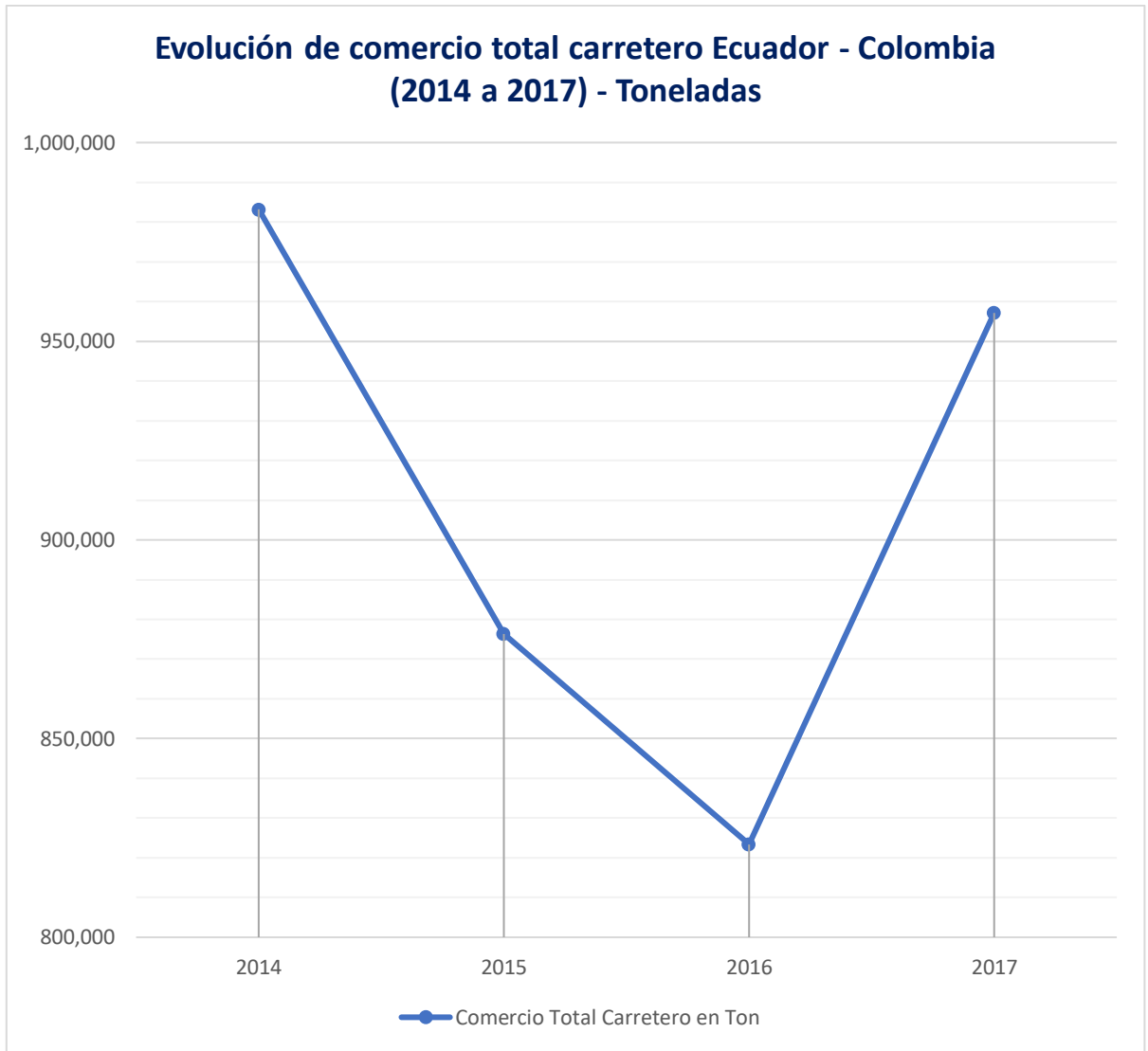
Figura 30. Volúmenes de comercio carretero Ecuador - Colombia en Ton

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018



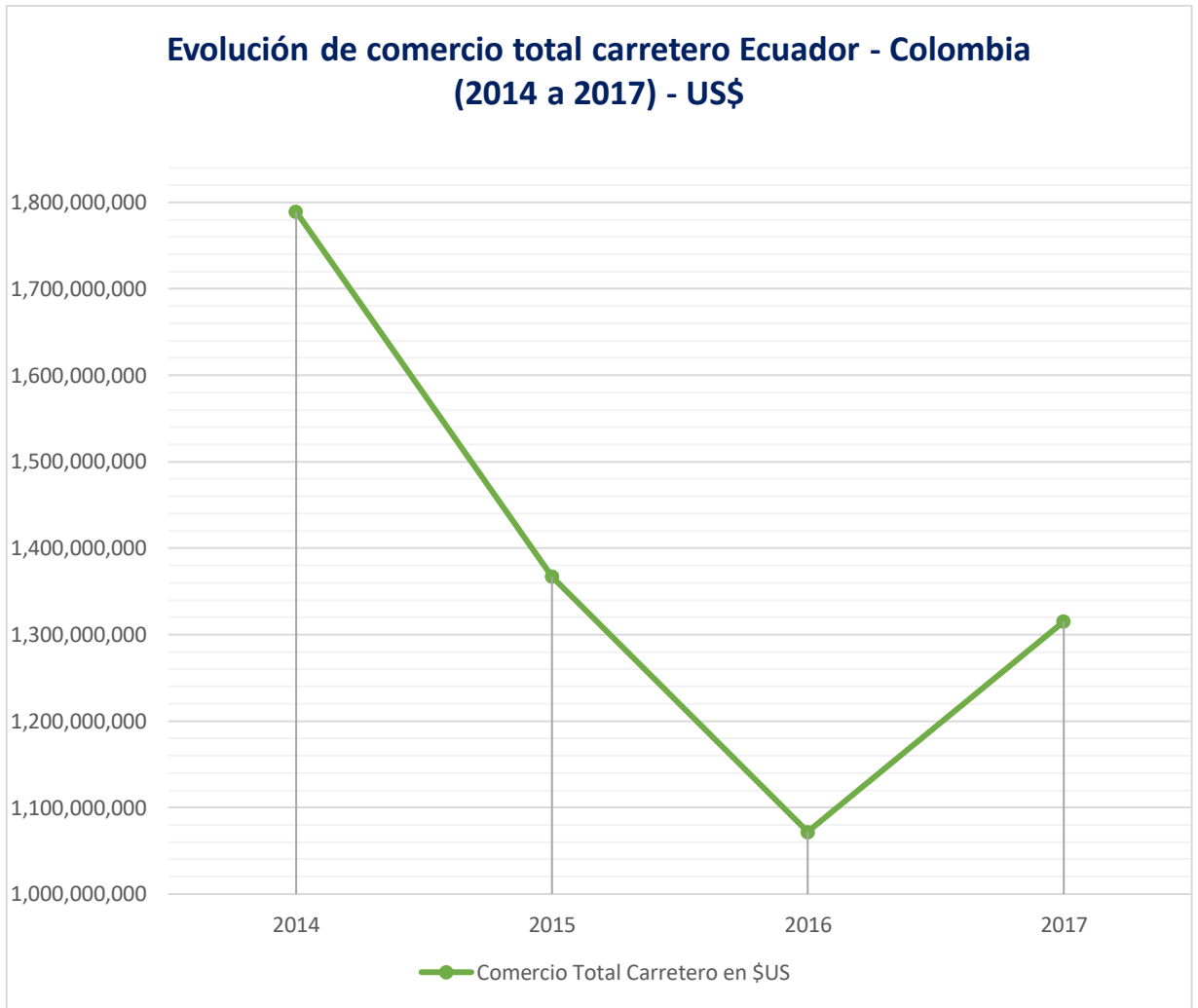
*Figura 31.* Valores de comercio carretero Ecuador - Colombia en US\$

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018



*Figura 32.* Evolución de volúmenes del comercio carretero entre Ecuador y Colombia en Ton - 2014 a 2017

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018



*Figura 33.* Evolución de valores del comercio carretero entre Ecuador y Colombia en \$US - 2014 a 2017

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018

#### **4.2.3. Estacionalidad de los despachos por modo carretero**

Con base de datos proporcionados por la SGCAN, las tablas y gráficos siguientes muestran la distribución mensual de los despachos por modo carretero para el promedio mensual de los últimos 4 años. Se exponen dos tablas, cada una correspondiente a la información tomada de la estadística de Ecuador y la de Colombia.

Tabla 4.

*Distribución de promedio mensual de los despachos 2014 a 2017 - Registro ecuatoriano*

<b>INFORMANTE: ECUADOR</b>				
<b>Distribución mensual de los despachos en US\$ FOB y Ton</b>				
<b>Promedio Mensual del período 2014-2017</b>				
<b>MES</b>	US\$	Ton	US\$	Ton
	<b>ECU - COL</b>		<b>COL - ECU</b>	
1	45,376,383.25	38,039.42	73,005,161.75	33,903.21
2	48,112,169.75	38,442.14	83,313,183.25	36,101.60
3	45,292,115.25	39,008.77	78,592,497.00	31,562.68
4	46,366,112.50	39,020.03	84,089,525.25	33,990.84
5	48,332,038.50	39,462.01	83,645,797.25	35,310.11
6	45,859,738.00	38,636.78	84,256,733.25	34,526.04
7	44,385,620.50	41,484.31	78,222,848.25	34,369.63
8	52,703,770.50	41,029.55	92,524,199.50	38,890.71
9	47,061,079.75	41,197.72	90,460,233.25	36,651.00
10	47,406,195.75	42,930.80	97,262,545.75	37,610.63
11	46,079,572.00	41,397.48	87,386,634.75	35,476.50
12	46,770,992.00	41,394.26	88,235,651.00	36,487.64
Total	563,745,787.75	482,043.27	1,020,995,010.25	424,880.59

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018

Tabla 5.

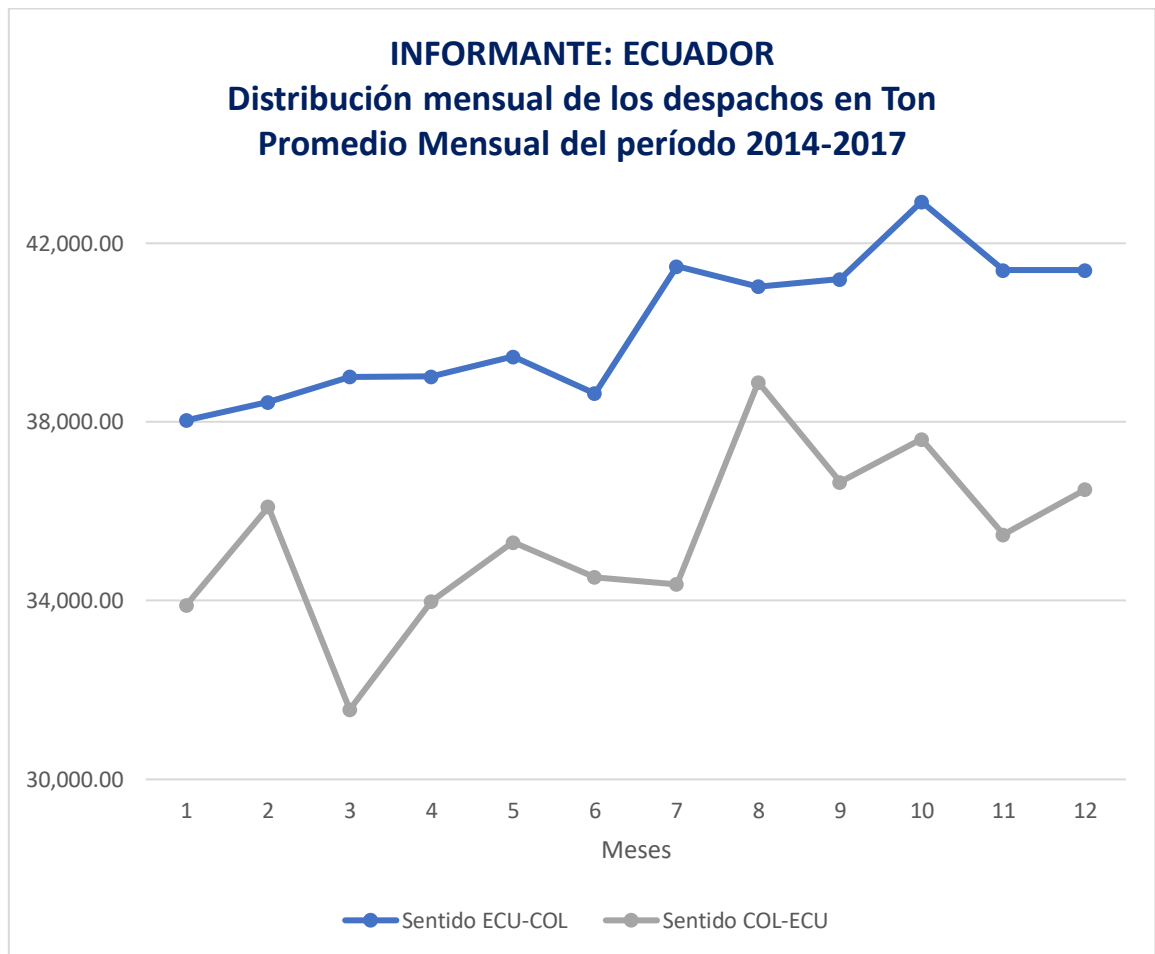
*Distribución de promedio mensual de los despachos 2014 a 2017 - Registro colombiano*

<b>INFORMANTE: COLOMBIA</b>				
<b>Distribución mensual de los despachos en US\$ FOB y Ton</b>				
<b>Promedio Mensual del período 2014-2017</b>				
<b>MES</b>	US\$	Ton	US\$	Ton
	<b>ECU - COL</b>		<b>COL - ECU</b>	
1	37,156,496.00	37,040.57	49,530,633.00	29,815.66
2	41,658,652.25	40,480.38	71,027,156.25	36,305.47
3	38,139,939.75	39,776.68	64,050,920.75	30,521.52
4	37,934,764.00	39,863.84	64,893,464.25	33,346.96
5	38,635,953.00	40,149.70	70,784,296.00	35,543.99
6	36,938,632.25	36,440.90	66,434,036.50	33,728.56
7	38,261,018.00	38,399.51	65,261,813.25	34,765.62
8	43,019,508.75	43,693.61	77,376,796.00	41,186.08
9	42,139,605.75	43,186.34	73,959,966.25	36,670.36
10	42,386,654.25	42,509.75	73,608,548.50	35,816.25
11	41,032,694.50	40,064.09	73,698,364.75	36,938.45
12	45,297,784.25	42,296.76	78,447,139.75	40,153.74
Total	482,601,702.75	483,902.12	829,073,135.25	424,792.67

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018

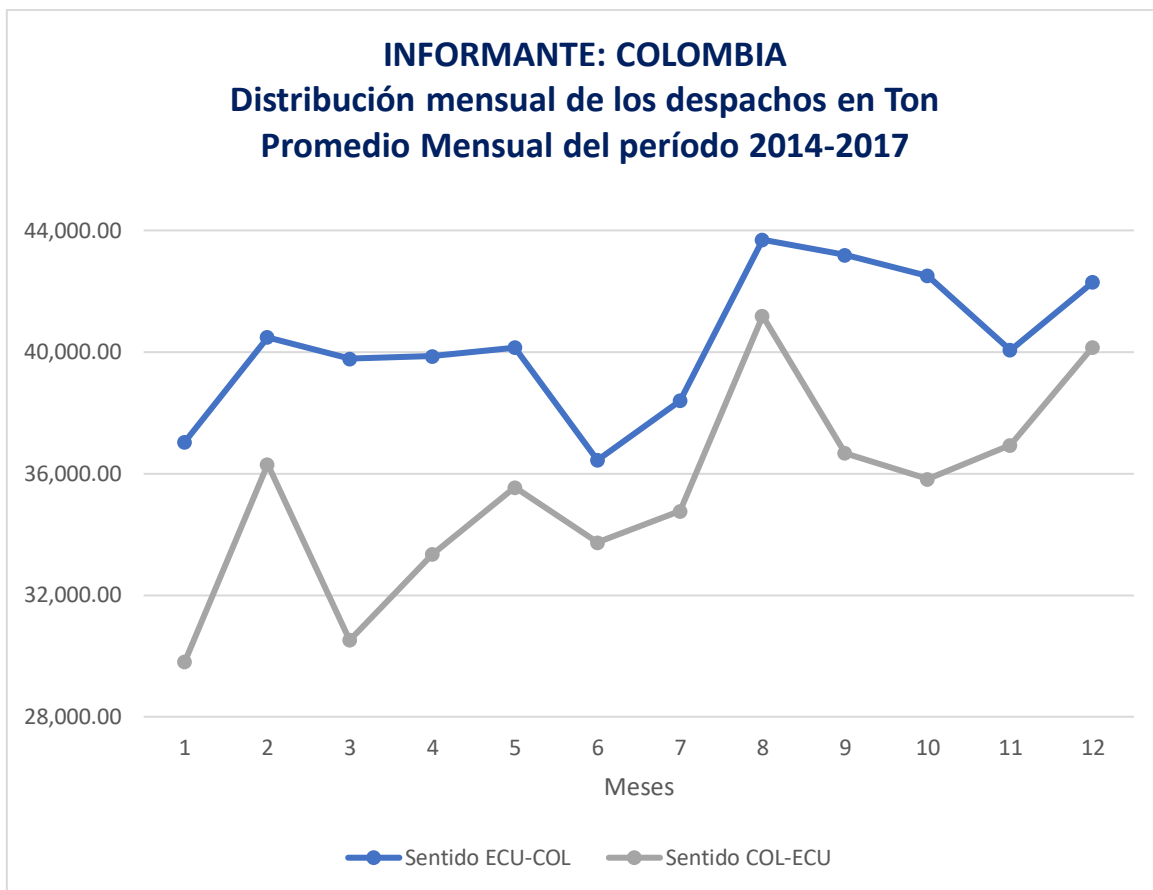
Los datos de volúmenes entre los registros colombianos y ecuatorianos no difieren en gran proporción y se puede decir que son casi simétricos. Por otro lado, en cuestión de valores, existen diferencias de varios millones de dólares entre las estadísticas de cada país. Por lo que el siguiente análisis se lo realiza tomando en cuenta el tonelaje mas no los valores.

En sentido ECU-COL el promedio mensual de los volúmenes comercializados es cercano a las 40.200 toneladas, en el sentido COL-ECU se tiene un registro promedio de 35.400 toneladas.



*Figura 34.* Distribución de promedio mensual de los despachos 2014 a 2017 - Registro ecuatoriano

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018



*Figura 35.* Distribución de promedio mensual de los despachos 2014 a 2017 - Registro colombiano

Adaptado de Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones, 2018

Como se observa en la figura que precede, los meses que mayor demanda presentan en ambos sentidos de marcha son los últimos 5 meses del año: agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Que representan el 43,1% y el 44,9% de los volúmenes totales comercializados en el año en sentido ECU-COL y COL-ECU, respectivamente.

## **CAPÍTULO V: CENAF VS. CEBAF**

### **5.1. Preámbulo**

Un proyecto requiere conocer la situación actual o línea base con la que se cuenta. A partir de esto, se puede plantear las necesidades y requerimientos que se busca implementar en el diseño. Muchas alternativas surgen de este análisis preliminar, a medida que el proyecto avanza surgen nuevas ideas y se aclaran otras, lo que permite definir la propuesta óptima, la cual finalmente es seleccionada.

En este sentido, en primer lugar, se establece un diagnóstico de la situación actual de los Centros Nacionales de Atención en Frontera (CENAF) existentes en el principal paso de frontera colombo-ecuatoriana. Proveyendo de un contexto general y profundizando en cuestión de movilidad y transporte terrestre de carga.

Se expone la propuesta y proyección de funcionamiento de la implementación de los Centros Binacionales de Atención en Frontera, objeto principal del estudio. Enfocando la información en tránsito transfronterizo, procedimientos de control e implementación de nueva infraestructura.

Finalmente, la investigación y el estudio permitirá establecer indicadores que comparen la situación actual y la situación proyectada con proyecto para así poder determinar más adelante si el proyecto optimizará la movilidad y el transporte de carga en Rumichaca.

### **5.2. Objetivos**

- ⇒ Establecer la línea base de los CENAF
- ⇒ Generar indicadores de infraestructura, equipamiento, tiempo, procedimientos y control de carga que permitan comparar la situación actual y la estimación con proyecto.
- ⇒ Determinar las condiciones de movilidad y transporte del proyecto CEBAF de carga

### **5.3. Metodología**

El Capítulo describe un diagnóstico o línea base con la que se cuenta en la actualidad, para ello se obtuvo información en campo, realizando visitas técnicas al Paso de Frontera para recabar información y poder realizar observaciones de la movilidad, infraestructura y equipamiento y procesos de control en la zona de los CENAF,

adicionalmente se realizaron entrevistas a los funcionarios de los centros de ambos países.

Del mismo modo, se determina las condiciones de movilidad y transporte para la situación de los CEBAF en cada lado de la frontera, esto por medio de información de fuente primaria, información recabada personalmente por medio de investigación de informes, encuestas, entrevistas, análisis y estimaciones previstas de las condiciones de transporte y movilidad del aspecto de carga facilitada por la empresa consultora Hidroplan Cía. Ltda.

Se plantean indicadores de movilidad y transporte, de infraestructura y equipamiento, y de procedimientos de control, que permitan comparar las condiciones actuales y las condiciones estimadas con proyecto.

#### **5.4. Situación Actual – Centros Nacionales de Atención en Frontera (CENAF)**

Los Centros Nacionales de Atención en Frontera (CENAF), conforman las instalaciones y oficinas localizadas en un solo lugar del paso de frontera de los países miembros, edificados para realizar actividades de inspección, supervisión, trámites y más diligencias que permitan la salida de un país y el ingreso al otro por vía terrestre. (Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, 1971, p.8)

La Decisión 399 de 17 de enero de 1997 de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) relativo al Transporte internacional de mercancías por carretera, normaliza las funciones, servicios y actividades que se deben llevar a cabo para un correcto funcionamiento del CENAF, y a partir de esta, se han ido implementando otras normativas que llevan a la concentración de los servicios que realizan el control y fiscalización del transporte internacional por carretera.

El intercambio comercial terrestre que se moviliza entre estas dos naciones es intenso, y esta es la razón por la cual se ha convertido en la arteria principal por donde pasa la mayor parte de los productos, de uno a otro país por medio de un número importante de vehículos de carga. El paso tiene a cada lado de la frontera un CENAF, en cada uno de los cuales se deben cumplir los trámites exigidos para el tránsito de personas y mercadería.

#### 5.4.1. Ubicación geográfica



Figura 36. Ubicación geográfica actual CENAF Ecuador y CENAF Colombia

Adaptado de Google Earth, 2018

El paso fronterizo Ecuador-Colombia está situado sobre el río Carchi a 3 kilómetros de la localidad colombiana de Ipiales (departamento de Nariño) y a 7 kilómetros de la localidad ecuatoriana de Tulcán (provincia del Carchi). Ubicado a 00°49'49" Latitud Norte y 77°38'40" Longitud Oeste. El terreno en donde se encuentran edificadas las instalaciones es ondulado y montañoso.

#### 5.4.2. Infraestructura vial

El nuevo puente de Rumichaca, inaugurado el 15 de diciembre de 2013, constituye el principal paso fronterizo. Tiene una longitud de 71.20m, 14,50m de ancho y cuenta con una estructura de acero y tablero de hormigón armado con resistencia de carga de acuerdo a las normas establecidas para el diseño de puentes y carreteras de AASHTO. Dispone de 3 carriles vehiculares de entrada a Colombia y tres a Ecuador, una pasarela peatonal y una ciclovía.

El paso se sitúa sobre la carretera Panamericana. Se trata de una vía pavimentada en buen estado, fuertes pendientes y curvaturas.

El tramo ecuatoriano es asfaltado y tiene trayectos en pavimento rígido, teniendo el carácter de autopista de peaje en algunos sectores. Dispone de dos carriles por sentido en el último kilómetro llegando a la frontera, siendo habituales los tramos a tres carriles por sentido desde la frontera con Colombia hasta Otavalo, siendo el carril extremo derecho el de uso exclusivo de vehículos de carga, con señalamiento vertical en casi todo el trayecto, pero se encuentra en mal estado y muchas veces existe falta de una buena señalización. Toma el nombre de Troncal de la Sierra (E35), llamada también Carretera Panamericana.

Por el lado colombiano, la capa asfáltica fue mejorada a fines del año 2017. Es una vía de dos carriles con señalización y demarcación vertical y horizontal a lo largo de su calzada. Cuenta con un puente peatonal a la altura de la Hostería Mayasquer, y pese a que aparentemente están concluidos los trabajos de ampliación de la vía, aún no han sido habilitados. El tramo Ipiales – Rumichaca se encuentra en mal estado, con baches y fisuras en la calzada en algunos tramos.

#### **5.4.3. Edificaciones y equipamiento**

La geografía del área de frontera no permite desarrollar cabeceras de carga en ninguno de los actuales CENAF de los dos países. En el caso de Ecuador, se tiene bodegas privadas de carga ubicadas a aproximadamente 3 km de Rumichaca. En el caso de Colombia se utiliza los predios de la hostería Mayasquer, a una distancia similar.

El CENAF de Ecuador posee tres edificios principales, los cuales son el de Duty Free, la estructura de aduana y migración y el de la Policía Nacional y otros organismos de control. Cuenta con un espacio de estacionamiento principalmente para vehículos livianos, furgones y buses.

El CENAF de Colombia por su parte presenta dos edificaciones unidas mediante un puente peatonal, uno alberga el servicio de ICA, Policía y Migración, el otro sirve de edificio de la Aduana. Existe un espacio limitado y una pequeña zona de estacionamiento, de menor área que la de Ecuador, que es aprovechado en su mayoría por vehículos livianos, furgonetas y buses.

Dentro de la infraestructura aduanera, la zona de aforo de exportación presenta un estado regular: No posee espacios para cargas refrigeradas, ni báscula que permita medir pesos grandes, ni hornos incineradores. El equipo tecnológico es obsoleto e insuficiente y los laboratorios de análisis de alimentos funcionan en Tulcán e Ipiales.

Asimismo, es oportuno señalar que la zona de parqueo para los vehículos de carga presenta una falta de instalaciones adecuadas para su propósito y un área de tránsito limitadas, lo que los obliga a estacionarse en la carretera o en el puente, obstaculizando el tráfico.

Tanto Ecuador como Colombia disponen de varias almaceneras o depósitos temporales privados para operaciones de carga y descarga de mercancías que les permite realizar los trámites.

#### 5.4.3.1. CENAF Ecuador

Tabla 6.  
Áreas de oficinas CENAF Ecuador

<b>Institución</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Servicio Nacional de Adunas del Ecuador (SENAE)	20
Unidad de Vigilancia Aduanera (UVA)	96
Unidad de Antinarcóticos	75
Dirección Nacional de Agrocalidad	136
Dirección Provincial del MTOP Carchi	79
Dirección de Salud	45
Unidad de Control Migratorio	660

Adaptado de Informe de Relevamiento CENAF Hidroplan Cia. Ltda., 2017

#### 5.4.3.2. CENAF Colombia

Tabla 7.  
Áreas de oficinas CENAF Colombia

Institución	Área (m <sup>2</sup> )
Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	91.96
Instituto Agropecuario Colombiano (ICA)	115.3
Migración	104.69

Adaptado de Informe de Relevamiento CENAF Hidroplan Cia. Ltda., 2017

#### 5.4.4. Organismos y puestos de control

Para el ingreso y salida de territorio ecuatoriano, tanto de personas, vehículos o mercaderías, se dispone de los siguientes organismos estatales, encargados de su control:



Figura 37. Organismos estatales de control Ecuador

Colombia, por su parte, cuenta con los siguientes organismos de control:

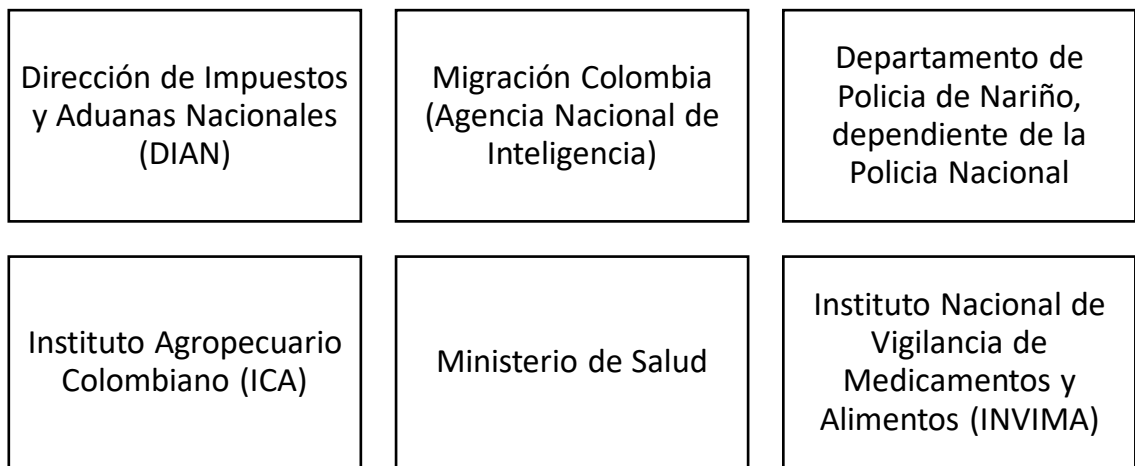


Figura 38. Organismos estatales de control Colombia

#### 5.4.5. Procedimiento de control de carga

##### 5.4.5.1. CENAF Ecuador

Las intervenciones que realizan las instituciones, son las siguientes:

- Controles por parte de Aduana que se realiza permanentemente, 24 horas al día, sobre la vía de acceso a Tulcán, una vez que el vehículo ha cruzado el Puente Internacional Rumichaca.
- La Policía Antinarcoóticos, al igual que los controles aduaneros, realiza su tarea en la vía, perfilando a los usuarios con el propósito de realizar un control exhaustivo a la carga y a los conductores de los vehículos que hacen uso del paso de frontera.
- La Comisión Nacional de Tránsito realiza el control de documentación de vehículos, tanto de los que ingresan como de los que salen del país, de similar manera que los controles anteriores en la vía.
- Agrocalidad inspecciona y controla que la mercancía ingresada en vehículos de carga, cumpla con todas las políticas establecidas por las entidades de control fitosanitario.
- En Migración, se realiza el registro y control de los vehículos de carga que requieren salir o ingresar al país, cuenta con tres ventanillas de atención permanente a usuarios.

Resulta de gran relevancia señalar que no todos los vehículos de carga son sometidos a una misma revisión, cuando el vehículo no lleva carga el proceso es automático y solamente se verifica que el vehículo efectivamente no transporte nada.

En otras ocasiones, la revisión es documental cuando el transportista declara llevar mercancía de cierta índole, a lo que se procede a realizar un control de documentos y un chequeo rápido de la carga.

Cuando las autoridades requieren una revisión más meticulosa de la mercancía, una vez realizado el control de documentos y un primer control físico, los agentes proceden a enviar al vehículo con la respectiva carga a una almacenera externa a la zona de frontera, para realizar una inspección más rigurosa, lo que incluye una inspección fito y zoonosanitaria con las autoridades competentes.

Por último, muchas veces el conductor no cumple con los requisitos para poder salir del país de origen por lo que se le niega el tránsito y debe retornar al país de salida para solucionar sus inconvenientes, al no contar muchas veces con las instituciones competentes en frontera que le ayuden a solucionar sus problemas.

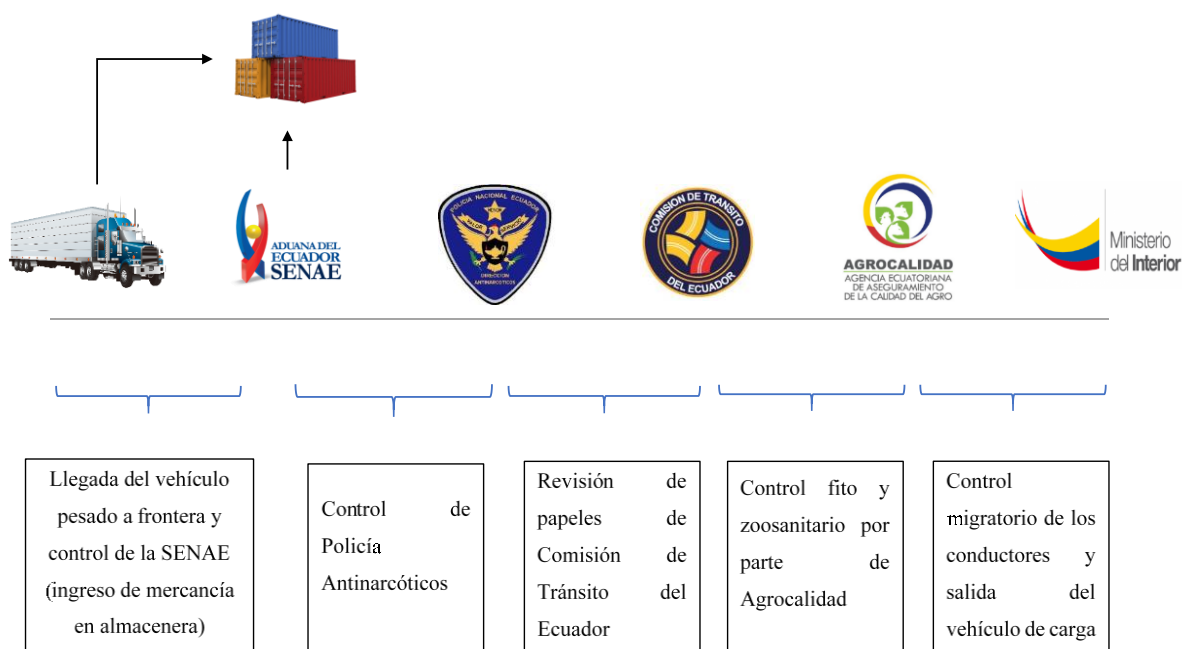


Figura 39. Procedimiento de control de carga actual CENAF Ecuador

#### 5.4.5.2. CENAF Colombia

Las inspecciones que realizan las entidades en este centro de frontera a los vehículos de carga pesada que cruzan la frontera son:

- Control de la DIAN durante 24 horas al día, esta entidad cuenta con una edificación propia, ubicada en la parte posterior del edificio de Migración, desde la cual se

dirigen los operativos de inspección, estos se realizan en la vía y consisten en una verificación documental y una inspección visual selectiva de los vehículos que cruzan y controlan la carga.

- La Policía Nacional realiza controles y provee seguridad en las zonas aledañas a los dos edificios del CENAF, su trabajo además consiste en realizar inspecciones fiscales de acuerdo con los requerimientos determinados por la DIAN.
- El ICA, cuya contra parte en Ecuador es Agrocalidad, revisa y determina si la carga que ingresa en camiones, cumple con los parámetros zoofitosanitarios establecidos por la legislación vigente.
- Los controles que realiza el INVIMA tienen como propósito establecer si los productos o medicamentos que cruzan la frontera cuentan con los registros sanitarios que posibiliten su comercialización en Colombia.
- En el edificio de Migración Colombia, se realiza el control de ingreso y salida de conductores o usuarios que cruzan la frontera, cuenta con cuatro ventanillas de atención permanente.

El control de la carga descrito anteriormente para el caso de Ecuador, es similar a la situación que atraviesa el sistema de gestión en el caso de Colombia, puesto que su realidad, por la falta de infraestructuras y su sistema de inspección es similar al desarrollado en la frontera del Ecuador.

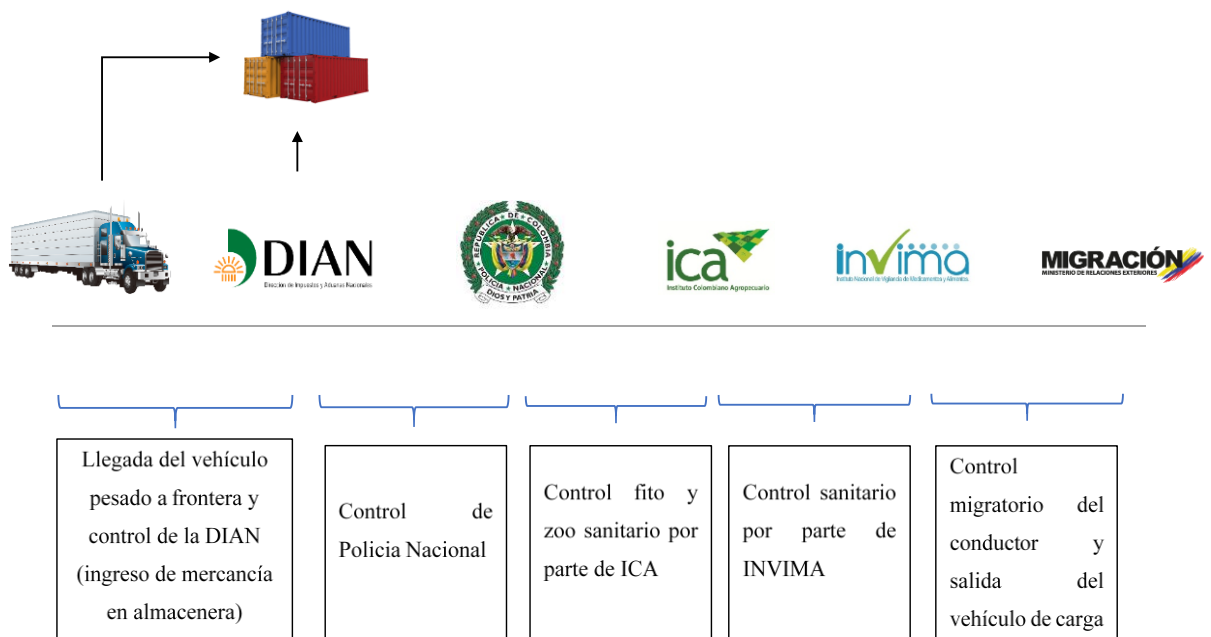


Figura 40. Procedimiento de control de carga actual CENAF Colombia

#### 5.4.6. Flujos de tráfico

La Secretaría de Comunicaciones y Transporte de México (2018) determina que la infraestructura de Transporte es considerada como un “factor para elevar la competitividad: reduce costos y tiempos de transporte, facilita el acceso a mercados e integra cadenas productivas”. Esto quiere decir, que juega un rol fundamental en el desarrollo económico de una región.

Sin embargo, en la práctica, y pese al tiempo transcurrido desde la publicación de las normas acordadas por la CAN, tanto Ecuador y Colombia no han logrado optimizar el funcionamiento de los CENAF en el paso fronterizo Rumichaca.

Una serie de factores debilitan la atención en los puestos de atención en frontera como son: los continuos bloqueos, promovidos fundamentalmente por transportistas colombianos y ecuatorianos; el excesivo control en las vías; la escasa organización y coordinación entre las autoridades que ejercen el control; los insuficientes esfuerzos binacionales para simplificar y homologar los trámites y procedimientos aduaneros; el constante congestionamiento vehicular que allí se genera por la inadecuada infraestructura, a lo que se suma el desconocimiento por parte de las autoridades de frontera y algunos transportistas, respecto a las normativas y procedimientos .

De su parte, el transporte internacional de mercancías por carretera a través de la frontera Ecuador-Colombia, juega un rol fundamental en el desarrollo económico de ambas naciones. Sin embargo, los CENAF de ambos lados de la frontera, las operaciones de transporte no se han logrado facilitar, lo que ha repercutido en una disminución de los valores del comercio bilateral conforme se pudo apreciar en la Figura 25.

Este análisis hace entrever la necesidad imperiosa de unificar los procesos de control y promover la transformación de los CENAF en Centros Binacionales de Atención en Frontera colombo-ecuatoriana (CEBAF), como dispone la Decisión 502 de la CAN, que permitan integrar los entes de control de ambas naciones.



*Figura 41.* Flujos de tráfico actuales CENAF Ecuador

Adaptado de Google Earth, 2018

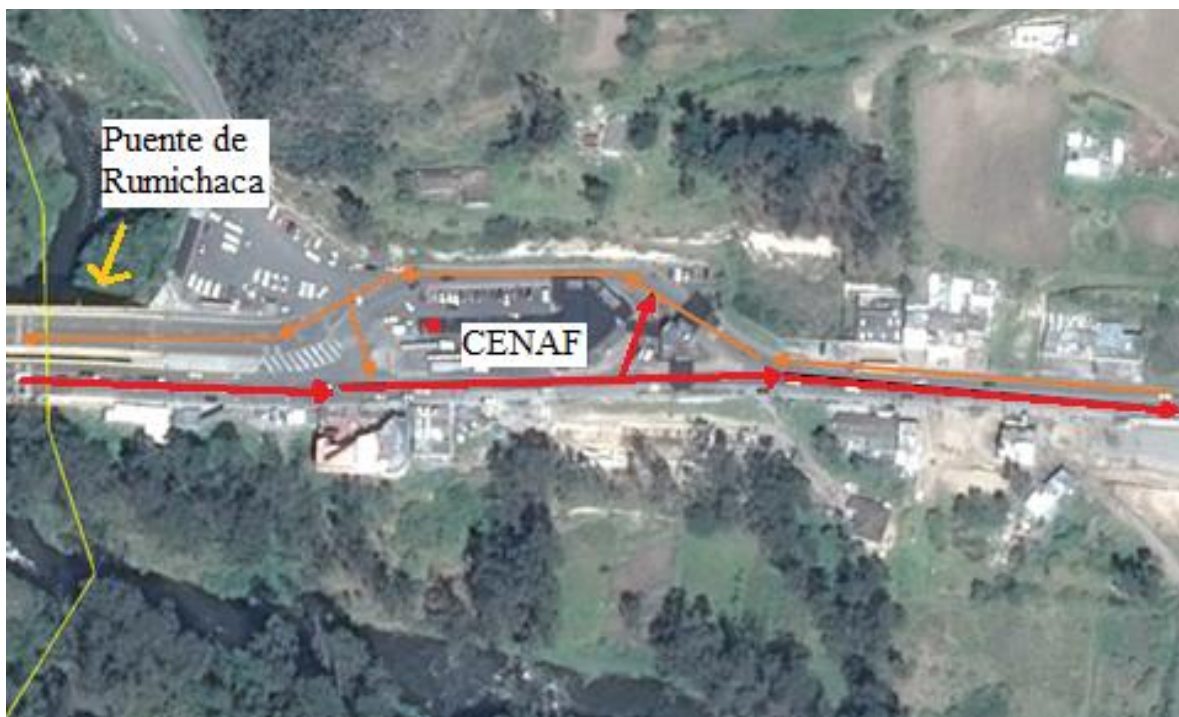


Figura 42. Flujos de tráfico actuales CENAF Colombia

Adaptado de Google Earth, 2018

#### **5.4.7. Oferta de transporte de carga**

De acuerdo a las últimas cifras obtenidas, Ecuador (Banco Central del Ecuador) dispone de 1.925.368 vehículos que componen el parque automotor, de este mismo número, el 11,79% corresponde a vehículos de carga pesada, es decir, 227.016. En cambio, Colombia (Registro Único Nacional de Tránsito) cuenta con 12'623.300 de vehículos en general, de los cuales el 13,65% pertenece a vehículos de carga pesada, es decir, 1'772.544.

#### **5.4.8. Demanda de transporte de carga**

A continuación, se presenta los flujos de vehículos de carga que utilizan el Paso de Frontera Rumichaca, referido a la actualidad. Estudios realizados por las consultoras EPYPSA e Hidroplan, así como información proporcionada de primera mano por parte de las instituciones públicas de ambas instituciones permiten hacer un diagnóstico de las condiciones actuales, y que a su vez servirá más adelante, realizar proyecciones a futuro.

#### **5.4.9. Composición de tráfico**

En el año 2017, la consultora Hidroplan realizó un conteo manual vehicular de todos los medios de transporte, las estaciones de aforo se ubicaron al pie de cada estación de control de ambos países las 24 horas del día. El personal que realizó el conteo fue

capacitado de manera teórica y práctica a fin de que pueda llevar el registro correctamente.

Se pudo determinar que en sentido COL-ECU existe un aproximado volumen promedio diario de 8619 vehículos, existiendo picos horarios cercanos a los 400 vehículos por hora, con un máximo los días lunes a las 12:00.

La composición de tráfico diario promedio muestra que los automóviles representan el 42,0% del tráfico, seguido por un 15,8% de taxis, un volumen vehicular pesado del 8,8% que circula por las vías. (Hidroplan Cia. Ltda., 2018)

De la misma forma, del estudio se desprende que en el sentido ECU-COL existen picos horarios del orden de 500 vehículos por hora, con un volumen promedio diario de 8016 medios de transporte, en este sentido de circulación ocurre un pico los días sábados a las 19:00.

Con respecto a la composición de tráfico, el estudio indica que los automóviles predominan con el 36%, seguido de taxis con un 22% y luego la carga pesada con un 8,74% de los flujos diarios promedio.

#### ***5.4.10. Estacionalidad Mensual de los Medios de Transporte Cargados***

En base a la información proporcionada por Hidroplan y los estudios realizados por EPYPSA, se pudo determinar la demanda de vehículos pesados por sentido en el paso de frontera.

Según la SENAE, la cantidad de Medios de Transporte cargados en promedio diario y en ambos sentidos de marcha, alcanzó como media en el año 2017, 210 vehículos, lo que equivale a una carga promedio de aproximadamente 16 toneladas por Medio de Transporte (MT).

Tabla 8.  
*Cantidad de MT cargados por sentido y mes 2017*

<b>MES</b>	<b>Sentido ECU-COL</b>	<b>Sentido COL-ECU</b>	<b>TOTAL</b>
1	2243	2953	5196
2	2136	3480	5616
3	2553	2822	5375
4	2299	2940	5239
5	2284	2942	5226
6	2089	2960	5049
7	2275	2756	5031
8	2249	2821	5070
9	2335	3033	5368
10	2263	3300	5563
11	2106	2940	5046
12	2285	3167	5452
<b>TOTAL</b>	<b>27117</b>	<b>36114</b>	<b>63231</b>

Adaptado de Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, 2017

Cabe mencionar, que según información provista por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador (MTOPE), se indica un aproximado de 160 vehículos diarios que atraviesan la frontera vacíos en ambos sentidos, es decir 80 por estación de control, dato que es importante pues se prevé el registro futuro de los vehículos pesados vacíos. Esta cantidad tiene que ver con el alto trasbordo que existe en el Paso de Frontera.

En la siguiente figura se muestra la distribución mensual en ambos sentidos de los vehículos pesados que transportan carga.

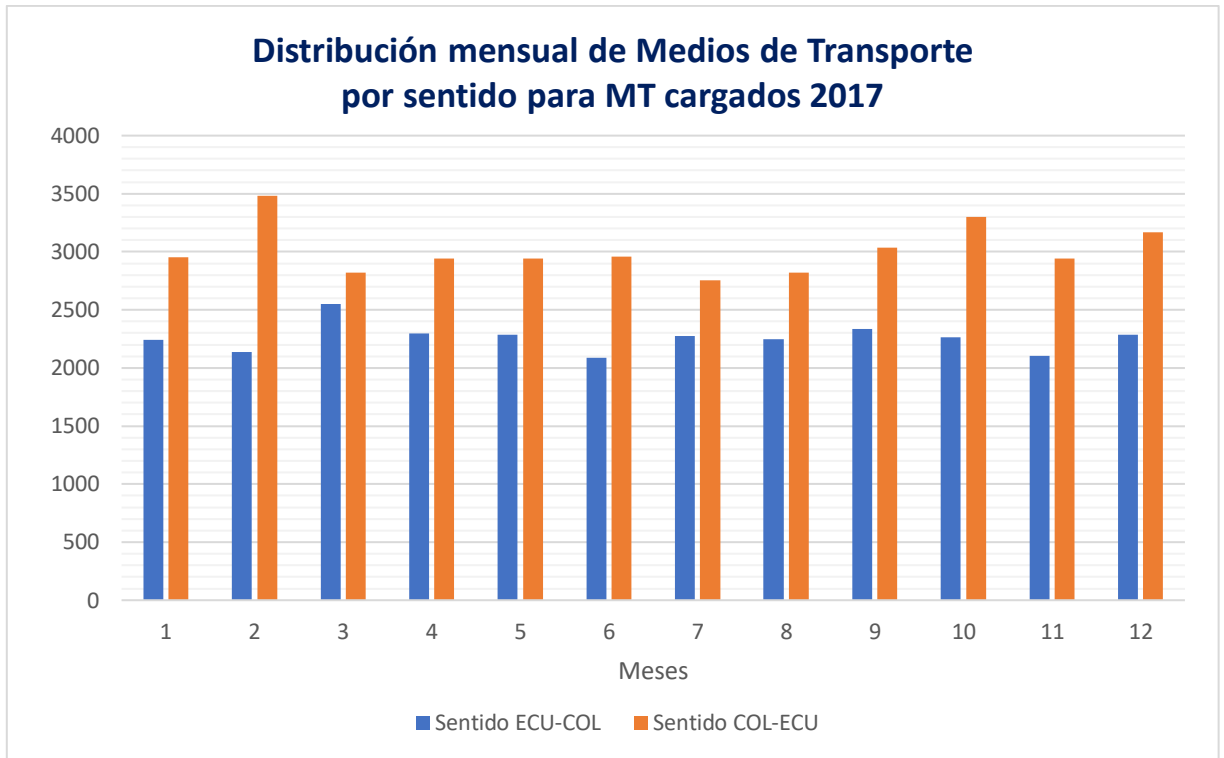


Figura 43. Estacionalidad mensual de los vehículos pesados cargados 2017

Adaptado de Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, 2017

#### 5.4.11. Estacionalidad diaria y horaria de los medios de transporte

En base al estudio realizado por la consultora Hidroplan en el mes de marzo de 2017, se pudo reconstruir la distribución horaria promedio de los vehículos de carga pesada. Las tablas y figuras siguientes, representan la cantidad promedio de vehículos cargados contabilizados en cada día de la semana y la distribución horaria por día al mes por puesto de control fronterizo.

La siguiente tabla muestra la cantidad promedio de vehículos pesados que transitan diariamente por cada sentido en el mes de marzo. Se observa que el día con mayor demanda total es el lunes con el 18,7% del tráfico semanal, mientras que los fines de semana registran una cantidad mucho menor, existe una tendencia a la reducción de tránsito de inicio a fin de semana.

Tabla 9.

*Vehículos pesados promedio por día de la semana – Marzo 2017*

Día de la semana	Vehículos contabilizados		
	ECU-COL	COL-ECU	Total
Lunes	821	1035	1856
Martes	816	828	1644
Miércoles	711	773	1484
Jueves	754	828	1582
Viernes	705	752	1457
Sábado	581	553	1134
Domingo	379	401	780
<b>TOTAL</b>	<b>4767</b>	<b>5170</b>	<b>9937</b>

Adaptado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

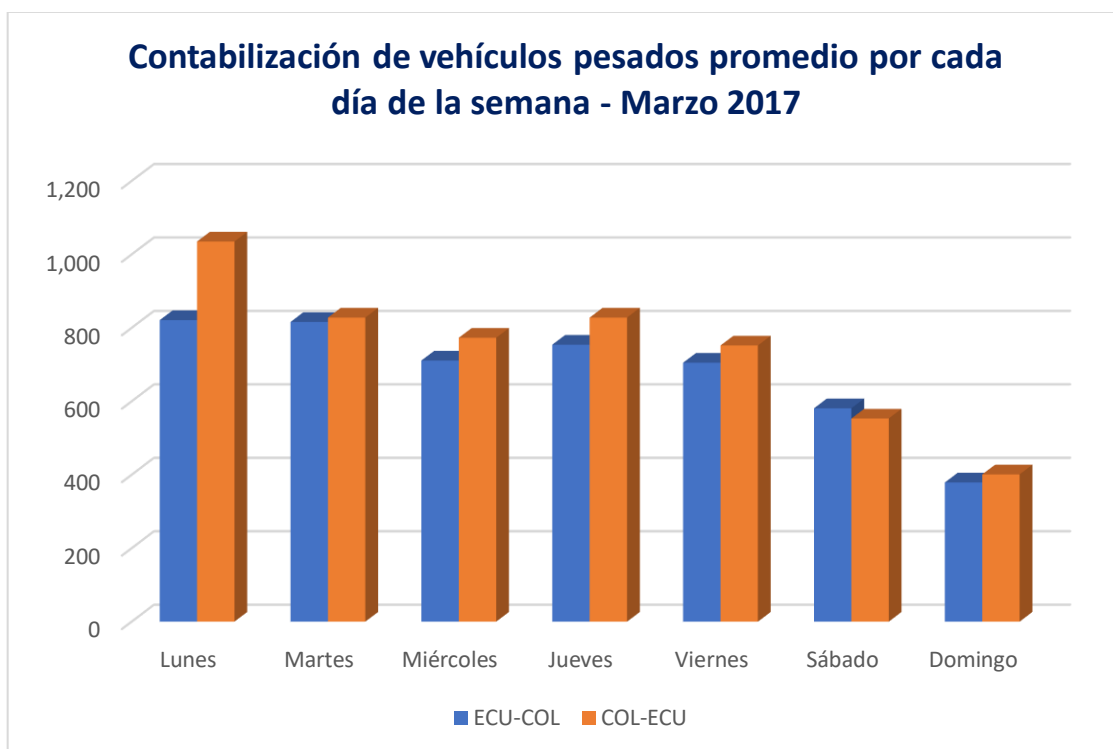


Figura 44. Vehículos pesados promedio por día de la semana – Marzo 2017

Adaptado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

La Tabla siguiente muestra la estacionalidad horaria diaria promedio en el sentido Ecuador – Colombia, la cual se discrimina incluso por tipo de vehículo pesado según sus ejes. Como se observa la mayoría de vehículos pesados poseen 2 ejes, y el vehículo de 3 ejes es el de menor repetición.

Otro aspecto importante que se puede notar es que en sentido ECU-COL, las horas de madrugada, de 00:00 a 06:00 registra tan solo el 2,0% de los pasos; en la mañana, de 06:00 a 12:00 se registra el 42,2% del tránsito; por la tarde, entre 12:00 y 18:00, se observa un porcentaje del 39,4%; y por la noche se tiene un 23,1% del tránsito horario.

Tabla 10.

*Distribución horaria promedio diario sentido ECU-COL marzo 2017*

<b>Contabilización horaria de MT Pesados sentido Ecuador - Colombia</b>					
<b>HORA</b>	2 EJES	3 EJES	4 - 5 EJES	6 EJES O MÁS	<b>Total</b>
00:00 - 01:00	1	0	0	0	1
01:00 - 02:00	1	0	0	0	1
02:00 - 03:00	1	0	0	0	1
03:00 - 04:00	1	0	0	0	1
04:00 - 05:00	1	0	0	0	1
05:00 - 06:00	8	0	0	0	8
06:00 - 07:00	33	0	0	0	34
07:00 - 08:00	42	1	1	3	47
08:00 - 09:00	37	0	1	5	42
09:00 - 10:00	33	1	1	6	40
10:00 - 11:00	31	1	2	6	39
11:00 - 12:00	29	1	2	8	40
12:00 - 13:00	34	1	3	8	46
13:00 - 14:00	37	2	2	5	46
14:00 - 15:00	37	1	1	8	47
15:00 - 16:00	30	1	3	6	41
16:00 - 17:00	33	1	3	10	47
17:00 - 18:00	32	1	3	7	42
18:00 - 19:00	46	1	2	7	56
19:00 - 20:00	45	1	0	5	51
20:00 - 21:00	28	2	0	2	33
21:00 - 22:00	10	0	0	1	11
22:00 - 23:00	3	0	0	0	4
23:00 - 24:00	1	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	554	15	24	88	681

Adaptado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

La tabla siguiente, por su parte, muestra la estacionalidad horaria diaria promedio en el sentido Colombia – Ecuador. En esta se mira que las horas de madrugada, de 00:00 a 06:00 registra un 5,0% de los pasos; en la mañana, de 06:00 a 12:00 se registra el 41,6% del tránsito; por la tarde, entre 12:00 y 18:00, se observa un porcentaje del 38,7%; y por la noche se tiene un 14,8% del tránsito horario en este sentido.

Tabla 11.

*Distribución horaria promedio diario sentido COL-ECU, marzo 2017*

<b>Contabilización horaria de MT Pesados sentido Colombia - Ecuador</b>					
<b>HORA</b>	<b>2 EJES</b>	<b>3 EJES</b>	<b>4 - 5 EJES</b>	<b>6 EJES O MAS</b>	<b>Total</b>
00:00 - 01:00	1	0	0	0	1
01:00 - 02:00	1	0	0	0	1
02:00 - 03:00	1	0	0	0	1
03:00 - 04:00	2	0	0	0	2
04:00 - 05:00	8	0	0	0	8
05:00 - 06:00	22	0	0	1	24
06:00 - 07:00	43	1	0	3	48
07:00 - 08:00	54	1	1	3	59
08:00 - 09:00	45	3	1	4	53
09:00 - 10:00	34	3	1	4	42
10:00 - 11:00	48	5	1	6	59
11:00 - 12:00	37	3	2	6	47
12:00 - 13:00	36	2	1	8	47
13:00 - 14:00	43	4	1	4	53
14:00 - 15:00	37	3	1	5	45
15:00 - 16:00	37	3	3	10	52
16:00 - 17:00	31	4	3	9	47
17:00 - 18:00	30	2	1	7	41
18:00 - 19:00	35	1	2	6	45
19:00 - 20:00	27	0	1	5	33
20:00 - 21:00	12	0	1	3	17
21:00 - 22:00	7	0	1	2	10
22:00 - 23:00	1	0	1	1	3
23:00 - 24:00	1	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>593</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>87</b>	<b>739</b>

Adaptado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

#### **5.4.12. Medios de transporte con intervención fito y zoosanitaria**

Con base en la información otorgada por el Instituto Colombiano Agropecuario, se pudo determinar el número de intervenciones fitosanitaria o zoosanitaria. Se tiene registrado que diariamente existe un promedio aproximado del 5,0% de vehículos pesados que son intervenidos en este sentido al momento de la entrada de cada país y prácticamente no son intervenidos a su salida.

#### **5.4.13. Selectividad de los controles aduaneros**

De conformidad con la Dirección de Impuestos y Aduanas de Colombia (DIAN), el selectivo de revisión documental y física aplicado por la entidad como promedio en el año 2017 alcanzó un 18,8% en el caso de las importaciones (documentales y físicas) y un 3,2% de los despachos de exportación. Esto equivale aproximadamente a 15 vehículos de importación y 4 vehículos de importación diariamente en promedio. El diagnóstico no cuenta con información proporcionada por el Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE).

#### **5.4.14. Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)**

La presente determinación del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) se fundamenta en el aforo realizado por la empresa consultora Hidroplan durante el mes de marzo del año 2017 mencionado anteriormente.

Tomando en cuenta que en la actualidad existe una solo CENAF en cada país, y que todos los vehículos se someten al control en un mismo punto a cada lado de la frontera, se determinará el TPDA en su conjunto para luego determinar el tráfico únicamente correspondiente al de carga.

El cálculo del TPDA se basó en la normativa que rige al Ecuador, el manual Normas de Diseño Geométrico de Carreteras publicado por el Ministerio de Obras Públicas en el año 2003. Se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- Se calcula el TPDA para todos los vehículos contabilizados (pasajeros y carga)
- Se cuenta con una vía con dos sentidos de circulación
- El conteo realizado fue manual
- El montaje de muestreo se lo realizó durante 24 horas diarias
- Se toma como base el aforo realizado entre los días miércoles 22 a martes 28 de marzo del 2017, incluidos los días sábado y domingo.

La tabla siguiente muestra la definición de los tipos de vehículos que fueron tomados en cuenta para el levantamiento de la información en los aforos tanto de Ecuador como de

Colombia, en el Anexo D, se incluye el cálculo del TPDA, lo que incluye el formato utilizado para el aforo realizado.

Tabla 12.

*Definición de tipos de vehículos para levantamiento de información*

<b>Categoría de vehículo</b>	<b>Tipo de vehículo</b>
Livianos	Automóvil
	Camioneta
	Sub - Jeep
	Van
	Taxis
	Busetas
Buses	Buses 2 ejes
	Buses 3 ejes
Camiones y volquetas	2 ejes
	3 ejes
	4 y 5 ejes
	6 ejes o más
Otros	Bicicletas
	Motos

Con el muestreo se obtuvo el Tráfico Semanal (TS) correspondiente al conteo de una semana completa, las 24 horas del día.

Tabla 13.  
Resumen de censo de tráfico semanal clasificado ECU-COL y viceversa

Movimiento	VEHÍCULOS LIVIANOS						BUSES			OTROS	VEHÍCULOS PESADOS				TOTAL vehículos pesados	TOTAL vehículos	
	MOTOS	AUTOMOVIL	CAMIONETA	SUV - JEEP	VAN	TAXIS	BUSETAS	2 EJES	3 EJES	BICILETAS	Total vehículos pasajeros	2 EJES	3 EJES	4 - 5 EJES			6 EJES O MÁS
Tipo	N.E.	N.E.	2D	N.E.	2D	N.E.	2D	2DB	3A	N.E.		2DB	3A	3S1	2R2		
<b>TRÁFICO SEMANAL EN ESTACIÓN DE COLOMBIA (SENTIDO ECUADOR - COLOMBIA)</b>																	
Ecuador - Colombia (semana)	2,616	20,297	6,738	7,472	1,561	12,094	135	131	5	297	51,346	3,877	108	165	617	4,767	56,113
Composición de Tráfico	4.66%	36.17%	12.01%	13.32%	2.78%	21.55%	0.24%	0.23%	0.01%	0.53%	91.5%	6.91%	0.19%	0.29%	1.10%	8.5%	100%
<b>TRÁFICO SEMANAL EN ESTACIÓN DE ECUADOR (SENTIDO COLOMBIA - ECUADOR)</b>																	
Colombia - Ecuador (semana)	3,481	25,542	6,109	7,822	1,970	9,530	185	131	11	381	55,162	4,150	255	159	606	5,170	60,332
Composición de Tráfico	5.77%	42.34%	10.13%	12.96%	3.27%	15.80%	0.31%	0.22%	0.02%	0.63%	91.4%	6.88%	0.42%	0.26%	1.00%	8.6%	100%

Adaptado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

#### 5.4.14.1. Cálculo y determinación del TPDA

Se realiza el cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual, basado en el procedimiento establecido en el documento 001-F-2002 del MTOP de Ecuador. Los resultados se exponen a partir del cálculo con todas las cifras decimales que permite usar la hoja de cálculo anexada.

Al contar con un conteo discriminado por horario durante las 24 horas del día, no se requiere obtener un Factor Horario, el cual se conoce que es igual a 1.

$$Fh = 1$$

Se debe proceder a obtener un Factor Diario (Fd) que permite transformar el volumen de tráfico diario promedio en Tráfico Semanal Promedio, también se debe obtener un Factor Estacional Mensual que permita determinar el TPDA conforme a la normativa. Para el efecto, en la tabla siguiente se muestra un resumen del censo de tráfico diario total en ambos sentidos con el cálculo del Fd que se explica a continuación de la tabla.

Tabla 14.  
*Resumen aforo de tráfico diario total Estación Ecuador y Factor Diario Fd*

<b>Día</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Movimiento</b>	<b>Total diario</b>	<b>Fd</b>	<b>Fd promedio</b>
Miércoles	Ecuador	Col-Ecu	8222	1.05	
Jueves	Ecuador	Col-Ecu	8345	1.03	
Viernes	Ecuador	Col-Ecu	8950	0.96	
Sábado	Ecuador	Col-Ecu	9515	0.91	1.014
Domingo	Ecuador	Col-Ecu	6818	1.26	
Lunes	Ecuador	Col-Ecu	10179	0.85	
Martes	Ecuador	Col-Ecu	8303	1.04	
<b>TOTAL</b>			<b>60332</b>		

Adaptado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

Tabla 15.  
Resumen aforo de tráfico diario total Estación Colombia y Factor Diario Fd

Día	Ubicación	Movimiento	Total diario	Fd	Fd promedio
Miércoles	Colombia	Ecu-Col	7676	1.04	
Jueves	Colombia	Ecu-Col	8055	1.00	
Viernes	Colombia	Ecu-Col	8094	0.99	
Sábado	Colombia	Ecu-Col	9057	0.89	1.007
Domingo	Colombia	Ecu-Col	6940	1.16	
Lunes	Colombia	Ecu-Col	8794	0.91	
Martes	Colombia	Ecu-Col	7497	1.07	
<b>TOTAL</b>			56113		

Adaptado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

Para obtener el Fd se debe en primer lugar determinar el Tráfico Promedio Diario Semanal, para ello se suma el conteo total de vehículos de cada día de la semana y se divide para 7 días que tiene la semana, obteniendo así el TPDS o volumen promedio diario. En este caso se obtiene lo siguiente:

$$TPDS = \frac{\sum N}{T}$$

Donde,

N: Es el número de vehículos que pasan durante T días, en este caso de lunes a domingo, durante las 24 horas del día, en veh/semana.

T: Es el número total de días en los que fue realizado el conteo, en este caso 7 días, en día/semana.

Así se obtiene el promedio diario semanal para cada caso:

$$TPDS_{COL-ECU} = \frac{60332 \frac{veh}{semana}}{7 \frac{día}{semana}} = 8619 \frac{veh}{día}$$

$$TPDS_{ECU-COL} = \frac{56113 \frac{veh}{semana}}{7 \frac{día}{semana}} = 8016 \frac{veh}{día}$$

Se procede a calcular el Fd para cada día, se lo realiza dividiendo el TPDS por el tráfico Total diario contabilizado en cada día y se obtiene un Fd promedio que es el utilizado finalmente para cada sentido de tránsito.

$$Fd = \frac{TPDS}{Td}$$

Donde:

TPDS: Tráfico Promedio Diario Semanal, en veh/día.

Td: Tráfico contabilizado total en un día, en veh/día.

$$Fd_{prom_{COL-ECU}} = 1,014$$

$$Fd_{prom_{ECU-COL}} = 1,007$$

El siguiente paso es encontrar el Factor de estacionalidad semanal (FS), el cual permite transformar el TPDS en Tráfico Mensual Promedio. El mismo fue determinado de la correspondencia de los días del mes de marzo (31 días), respecto al número de semanas del mes:

Tabla 16.  
Determinación de Factor Semanal Fs

Mes	N° Días	N° Semanas	Factor Semanal (Fs)
Enero	31	4.429	1.107
Febrero	28	4.000	1.000
<b>Marzo</b>	<b>31</b>	<b>4.429</b>	<b>1.107</b>
Abril	30	4.286	1.071
Mayo	31	4.429	1.107
Junio	30	4.286	1.071
Julio	31	4.429	1.107
Agosto	31	4.429	1.107
Septiembre	30	4.286	1.071
Octubre	31	4.429	1.107
Noviembre	30	4.286	1.071
Diciembre	31	4.429	1.107

Adaptado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

Como se observa, se obtiene el número de semanas que contiene el mes en estudio y luego simplemente se divide este valor para el número de días del correspondiente mes.

$$F_s = \frac{N^\circ \text{ semanas}}{N^\circ \text{ días}}$$

$$F_{S_{\text{Marzo}}} = 1,107$$

Como penúltimo paso se debe obtener el Factor de estacionalidad mensual (Fm), el cual transforma el Tráfico Mensual Promedio en TPDA. Esto se puede realizar ajustando el TPD Semanal utilizando factores obtenidos de estaciones permanentes, en este caso no se dispone de aquella información por lo que su obtención se basará en un patrón de variación estacional; para el efecto, el consumo de combustible es lo ideal.

De forma muy concisa se extrajo los volúmenes facturados por Petroecuador EP en Carchi en el período 2005-2015 en galones en base a información estadística expuesta por el Banco Central del Ecuador, en el caso de Colombia se lo obtuvo de la misma forma, se consultó el número de barriles consumidos a nivel nacional extraído del Sistema de Información de Petróleo y Gas Colombiano (SIPG) para el mismo período.

Para cada año, se sumó los valores totales facturados en todo el año y se sacó un promedio mensual, con el que se hizo una relación con el valor total facturado para el mes de marzo para obtener el Fm. Una vez obtenido este factor para cada año se realizó un promedio.

$$Fm_{\text{Marzo}_{\text{ECU-COL}}} = 0.878$$

$$Fm_{\text{Marzo}_{\text{COL-ECU}}} = 1.016$$

Se calcula el Tráfico Promedio Diario Anual para ambos sentidos para el año 2017, mediante la siguiente expresión:

$$TPDA = TPDS * Fh * Fd * F_s * Fm$$

Por lo que en el sentido Colombia-Ecuador se determinó lo siguiente:

$$TPDA_{\text{COL-ECU}} = 8619 \frac{\text{veh}}{\text{día}} * 1 * 1,014 * 1,107 * 1,016$$

$$TPDA_{\text{COL-ECU}} = 9836 \frac{\text{veh}}{\text{día}}$$

$$TPDA_{\text{ECU-COL}} = 8016 \frac{\text{veh}}{\text{día}} * 1 * 1,007 * 1,107 * 0,878$$

$$TPDA_{\text{ECU-COL}} = 7847 \frac{\text{veh}}{\text{día}}$$

Finalmente se obtiene un TPDA global sumando los TPDA en cada sentido de circulación:

$$TPDA_{Global} = 17683$$

Una vez determinado el TPDA se puede decir que actualmente la carretera es un corredor arterial de clase RI-RII según la norma del MTOP.

Para el caso que se está analizando se busca obtener el TPDA para el caso de vehículos pesados, objeto del presente estudio.

Tabla 17.  
TPDA Vehículos Pesados Rumichaca 2017

VEHÍCULOS PESADOS					
N° Ejes	2 EJES	3 EJES	4 - 5 EJES	6 EJES O MÁS	Total
Tipo	2DB	3A	3S1	2R2	
<b>TPDA SENTIDO ECUADOR - COLOMBIA</b>					
<b>TPDA</b>	542	15	23	86	<b>667</b>
	0.97%	0.03%	0.04%	0.15%	<b>1.2%</b>
<b>TPDA SENTIDO COLOMBIA - ECUADOR</b>					
<b>TPDA</b>	677	42	26	99	<b>843</b>
<b>TPDA Global</b>	<b>1219</b>	<b>57</b>	<b>49</b>	<b>185</b>	<b>1509</b>

Adaptado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

Adicionalmente, es necesario añadir que además de recibir vehículos de carga en ambos sentidos de circulación en los dos CENAF actuales, tanto de Ecuador como de Colombia, las terminales reciben un flujo importante de vehículos livianos que aumentan el problema de circulación que existe actualmente en la frontera.

Según el estudio de tráfico de Hidroplan, el TPDA de vehículos livianos en la actualidad (año 2018) es de 8993 vehículos en sentido Colombia-Ecuador y 7831 vehículos en el sentido contrario, transitando diariamente en promedio anual unos 16824 vehículos livianos por ambas terminales CENAF.

#### **5.4.15. Tiempos de tránsito y percepción del usuario**

Como se mencionó en el capítulo introductorio, la metodología empleada para la medición de los tiempos de tránsito para los vehículos de carga en la frontera, así como la percepción cualitativa de los transportistas en el Paso de Frontera, fue mediante la realización de encuestas de tipo personal, a través de la interacción entre el encuestador, en este caso Hidroplan Cía. Ltda. y los transportistas.

Por las encuestas recabadas se puede afirmar que los transportistas a los que les toma un tiempo de tránsito a través de un CENAF menor a 60 minutos, es un proceso denominado automático, normalmente cuando no lleva carga. Si se demora más de 60 minutos y menos de 240 minutos, se establece una revisión documental y si demora más de 240 minutos,

significa una revisión física y probable envío a almaceneras. Este criterio se lo expondrá por medio de colores como indica la figura siguiente:

Color	Tiempo (min)	Aforo estimado
	0 - 60	Automático
	>60 - 240	Documental
	> 240	Físico / Almacenera

#### 5.4.15.1. *Diseño de la encuesta*

Los ítems o preguntas que han servido para el análisis del diagnóstico actual se basan en un criterio cuantitativo: el tiempo; y cinco aspectos cualitativos: atención recibida, percepción de instalaciones en frontera, problemas en legalización de carga, percepción del proceso de legalización de carga y percepción del sistema informático.

Para el aspecto del tiempo la pregunta permite diferentes valores estimativos, para los demás criterios, las preguntas eran de tipo cerradas, de respuesta única y dicotómicas.

Cabe mencionar, que la encuesta presentaba otras preguntas que para el estudio del presente caso no aportan en demasía información relevante para su desarrollo, mas era información complementaria útil para la empresa Hidroplan, encargada de los estudios. El formato de la encuesta y la tabulación de la misma se presentan en el Anexo A y Anexo E, respectivamente.

#### 5.4.15.2. *Determinación de la muestra*

Al no tener una población conocida, ya que el número de transportistas que cruzan la frontera es variable y no fija, y además se desconoce si el vehículo cumple o no con los requisitos, se utiliza la fórmula de Cochran, para calcular el tamaño muestral desconociendo el tamaño de la población (Glenn, s. f.). La fórmula de Cochran es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

Z: Coeficiente de nivel de confianza

p: Es la proporción estimada de un atributo que se presenta en una población

q: 1-p

e: Nivel de precisión deseado

Para determinar el tamaño muestral de transportistas que cruzan Rumichaca se consideró el 95% de nivel de confianza con una precisión deseada  $e$  de  $\pm 10\%$ . Se considera una proporción estimada  $p$  de 0.5 al no tener información de estudios previos, obteniendo una variabilidad máxima,  $q$ , por tanto, adquiere el valor de 0.5.

$Z = 1.96$  (para un nivel de confianza de 95%)

$e = 0.1$

$p = 0.5$

$q = 0.5$

#### 5.4.15.3. *Aplicación de la encuesta*

Aplicando la fórmula de Cochran, se obtiene que la población muestral a aplicar la encuesta es de 97 transportistas.

Finalmente, se realizaron 133 encuestas a transportistas que viajaban en sentido Ecuador – Colombia y 172 encuestas a transportistas que realizaban su viaje en sentido opuesto.

#### 5.4.15.4. *Resultados y análisis de las encuestas*

**Pregunta 1: ¿Qué tiempo se demoró en realizar el trámite de ingreso/salida al país?**

Tabla 18.

*Tiempo de demora en tránsito en borde fronterizo sentido ECU-COL*

<b>Encuestados sentido Ecuador - Colombia</b>					
<b>CENAF ECUADOR</b>			<b>CENAF COLOMBIA</b>		
Tiempo de tránsito en Ecuador (min)	Frecuencia de Respuesta	Porcentaje	Tiempo de tránsito en Colombia (min)	Frecuencia de Respuesta	Porcentaje
15	1	0.8%	30	5	3.8%
30	4	3.0%	60	10	7.5%
60	20	15.0%	120	11	8.3%
120	19	14.3%	180	6	4.5%
180	13	9.8%	240	8	6.0%
240	4	3.0%	300	17	12.8%
300	8	6.0%	360	5	3.8%
360	1	0.8%	480	1	0.8%
1440	45	33.8%	720	1	0.8%
2880	14	10.5%	1440	44	33.1%
4320	1	0.8%	2880	21	15.8%
8640	1	0.8%	4320	2	1.5%
11520	1	0.8%	7200	1	0.8%
12960	1	0.8%	21600	1	0.8%
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>100%</b>	<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>100%</b>

Adaptado de Encuestas Transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

De los encuestados que se transportan desde Ecuador hacia Colombia, con respecto a los tiempos que toman pasar por el control del CENAF de Ecuador, un 18,8% se demoró menos que 60 minutos, por lo que se tiene un aforo automático. El 27,1% responde a un aforo documental y una mayoría del 54,3% pasó por un aforo físico y posible retención en una almacenera fuera de la zona de frontera.

El paso a través del CENAF Colombia actual a su entrada tiene un aforo automático con un 11,3%, un aforo de tipo documental con un 18,8% y el 70,2% de los vehículos son sometidos a una revisión física y aparente envío a la almacenera de Ipiales.

Tabla 19.

*Tiempo de demora en tránsito en borde fronterizo sentido COL-ECU*

<b>Encuestados sentido Colombia - Ecuador</b>					
<b>CENAF ECUADOR</b>			<b>CENAF COLOMBIA</b>		
Tiempo de tránsito en Ecuador (min)	Frecuencia de Respuesta	Porcentaje	Tiempo de tránsito en Colombia (min)	Frecuencia de Respuesta	Porcentaje
4	1	0.60%	5	1	0.60%
5	5	2.90%	10	2	1.20%
10	28	16.30%	15	5	2.90%
15	26	15.10%	20	5	2.90%
20	19	11.00%	30	3	1.70%
30	32	18.60%	60	3	1.70%
60	17	9.90%	120	3	1.70%
90	1	0.60%	180	5	2.90%
120	6	3.50%	240	14	8.10%
180	1	0.60%	300	3	1.70%
240	1	0.60%	360	1	0.60%
300	2	1.20%	420	5	2.90%
360	2	1.20%	480	1	0.60%
720	1	0.60%	720	3	1.70%
1200	1	0.60%	840	1	0.60%
1440	17	9.90%	1440	73	42.40%
2880	12	7.00%	1800	1	0.60%
			2880	32	18.60%
			4320	7	4.10%
			5760	2	1.20%
			7200	1	0.60%
			10080	1	0.60%
<b>Total</b>	172	100%	<b>Total</b>	172	100%

Adaptado de Encuestas Transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

Los transportistas encuestados que se movilizan desde Colombia hacia Ecuador, reportan lo siguiente: en el caso de salida del CENAF Colombia, un 11% registra un aforo automático, un 12,7% registra un aforo documental y el restante 76,2% de ellos responde a un aforo físico y posible paso por almacenera.

En la entrada a Ecuador, la mayoría de los transportistas, el 74,4% registra un aforo automático, el 5,3% tiene un aforo documental y un 20,5% ha tenido que esperar más de 240 minutos con un control físico y presumible paso a la almacenera de Tulcán.

**Pregunta 2: ¿Está conforme con la atención recibida por parte de los funcionarios?**

Tabla 20.  
Percepción de transportistas de atención de funcionarios

<b>Encuestados sentido Ecuador - Colombia</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador (SENAE)	Sí	117	68.0%
	No	16	9.3%
En Colombia (DIAN)	Sí	97	56.4%
	No	36	20.9%

<b>Encuestados sentido Colombia - Ecuador</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador (SENAE)	Sí	156	90.7%
	No	16	9.3%
En Colombia (DIAN)	Sí	160	93.0%
	No	12	7.0%

Adaptado de Encuestas Transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

Con respecto a la conformidad con la atención de los funcionarios hacia los transportistas de carga de origen Ecuador, estos últimos reportan en su mayoría un buen trato de los funcionarios tanto en Ecuador como en Colombia.

Asimismo, los transportistas que se transportan desde Colombia hacia Ecuador responden positivamente en su gran mayoría a una buena atención por parte de los funcionarios de ambos CENAF.

**Pregunta 3: ¿Cree usted que las instalaciones para legalizar la carga son suficientes y adecuadas?**

Tabla 21.  
Percepción de transportistas de instalaciones

<b>Encuestados sentido Ecuador - Colombia</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador	Sí	99	74.4%
	No	34	25.6%
En Colombia	Sí	82	61.7%
	No	51	38.3%
<b>Encuestados sentido Colombia - Ecuador</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador	Sí	131	76.2%
	No	41	23.8%
En Colombia	Sí	121	70.3%
	No	51	29.7%

Adaptado de Encuestas Transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

Las respuestas a esta tercera pregunta, correspondiente a la percepción de los transportistas en cuanto a las instalaciones e infraestructura existentes son muy homogéneas en los transportistas de ambos sentidos de circulación.

Aproximadamente las  $\frac{3}{4}$  partes de los encuestados en ambos sentidos de tránsito afirman que las instalaciones actuales tanto en Ecuador como Colombia son suficientes y adecuadas.

**Pregunta 4: ¿Ha tenido algún problema para legalizar la carga?**

Tabla 22.

*Percepción de transportistas de problemas en legalizar la carga*

<b>Encuestados sentido Ecuador - Colombia</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador	Sí	1	0.8%
	No	132	99.2%
En Colombia	Sí	1	0.8%
	No	132	99.2%

<b>Encuestados sentido Colombia - Ecuador</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador	Sí	7	4.1%
	No	165	95.9%
En Colombia	Sí	7	4.1%
	No	165	95.9%

Adaptado de Encuestas Transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

Como se extrae de la tabla, los datos son claros, casi el 100% de los conductores de los vehículos de carga informan que no han tenido problemas al legalizar la carga en ninguna de las dos aduanas a cada lado de la frontera.

**Pregunta 5: ¿Cree usted que el proceso que debe realizar para legalizar la carga es óptimo?**

Tabla 23.

*Percepción de transportistas sobre optimización de procesos*

<b>Encuestados sentido Ecuador - Colombia</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador	Sí	122	91.7%
	No	11	8.3%
En Colombia	Sí	120	90.2%
	No	13	9.8%
<b>Encuestados sentido Colombia - Ecuador</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador	Sí	165	95.9%
	No	7	4.1%
En Colombia	Sí	163	94.8%
	No	9	5.2%

Adaptado de Encuestas Transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

Con respecto al proceso que debe seguir el transportista para poder trasladar la carga a través de la frontera, desde la documentación que deben llenar y las distintas etapas de control por las que debe pasar para poder ingresar la mercadería al otro país, los encuestados indican en una gran mayoría que el proceso les parece óptimo en ambos países, y en ambos sentidos.

**Pregunta 6: ¿Cree usted que el sistema informático para realizar los trámites en frontera es eficiente?**

Tabla 24.  
*Percepción de transportistas del sistema informático*

<b>Encuestados sentido Ecuador - Colombia</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador (ECUAPASS)	Sí	109	82.0%
	No	24	18.0%
En Colombia (MUISCA)	Sí	99	74.4%
	No	34	25.6%
<b>Encuestados sentido Colombia - Ecuador</b>			
		Frecuencia	Porcentaje
En Ecuador (ECUAPASS)	Sí	160	93.0%
	No	12	7.0%
En Colombia (MUISCA)	Sí	154	89.5%
	No	18	10.5%

Adaptado de Encuestas Transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

Como se ha mencionado, las aduanas de ambos países requieren que previo a la llegada de la carga a la zona de frontera, se llenen documentos electrónicos vía internet. En el caso de Ecuador existe la plataforma ECUAPASS de la SENAE y en Colombia existe el servicio MUISCA, del DIAN.

Para el caso de exportación desde Ecuador e importación hacia Colombia, las tres cuartas partes de los transportistas dicen creer que el sistema informático en ambos casos para realizar los trámites es eficiente.

En el caso de exportación desde Colombia e importación hacia Ecuador, cerca del 90% de los encuestados afirman que los servicios electrónicos de ambas aduanas respectivamente son eficientes.

## **5.5. Implementación de la propuesta (CEBAF)**

### **5.5.1. Descripción del proyecto**

Tanto el gobierno de Ecuador como el de Colombia proyectan la edificación de Centros Binacionales de Atención en Frontera (CEBAF) en Rumichaca, los cuales trabajarán con procesos yuxtapuestos en ambos países, considerando: “país de entrada, país de control”. Esto quiere decir, que se piensa realizar un solo control en el país al que está ingresando el vehículo, dejando atrás el doble control que se lo realiza en la actualidad. Para ello se contará con funcionarios de cada país trabajando en cada cabecera, por lo que los requerimientos establecidos por cada país puedan ser verificados en uno u otro lado de la frontera.

En la zona exterior del CEBAF se plantea un control en vía, donde los usuarios que pretendan ingresar con vehículos no tengan la necesidad de bajarse y puedan hacer su control migratorio y aduanero desde su vehículo.

El circuito vial está enfocado a que haya carriles exclusivos para transportes de carga, para vehículos que requieran realizar migración, para vehículos que pertenezcan a la zona primaria de frontera, para buses y para vehículos que requieran realizar retorno.

Las cabeceras para el control de carga están ubicadas dentro del límite de la zona primaria de control fronterizo, estas tendrán un control riguroso de revisión pasando por una serie de filtros como pesaje, escáner y arco de fumigación.

El principal beneficio de los CEBAF de Carga es que todo este control se lo hará en un solo sitio en una zona aséptica de propiedad del CEBAF con los debidos espacios correspondientes y todas las garantías de seguridad, evitando que se contamine la carga por alguna situación en el transcurso del trayecto que hacían los vehículos hacia las almaceneras.

A su vez, el vehículo de carga se ahorrará una cierta cantidad de combustible que utilizaba en este transcurso para llegar a las almaceneras ya que estas cabeceras estarán ubicadas dentro de la zona primaria de frontera. Los funcionarios que se transportaban hacia las almaceneras para realizar los trámites de nacionalizar la carga ya no deberán movilizarse hacia las mismas, debido a que en el CEBAF se realizará todo este proceso y estarán en permanente servicio y en las instalaciones definidas.

Cada país tendrá su propia cabecera de control de carga, con infraestructura y equipamiento necesario y de calidad que permita un eficiente y transparente proceso de control y permita mejorar las condiciones de movilidad y transporte de vehículos pesados.

## 5.5.2. Ubicación geográfica

### 5.5.2.1. CEBAF Ecuador

El terreno donde se asentará el futuro CEBAF de Carga de Ecuador se localiza a 1,06 km del Puente Internacional de Rumichaca, en la provincia del Carchi, sobre la vía E35 al costado derecho en sentido Norte-Sur, el área disponible para su implantación es alrededor de 12,5 hectáreas, bastante amplio donde se podrá adaptar a la demanda futura del servicio a largo plazo. Se ubica a 00°49'29" Latitud Norte y 77°40'42" Longitud Oeste.

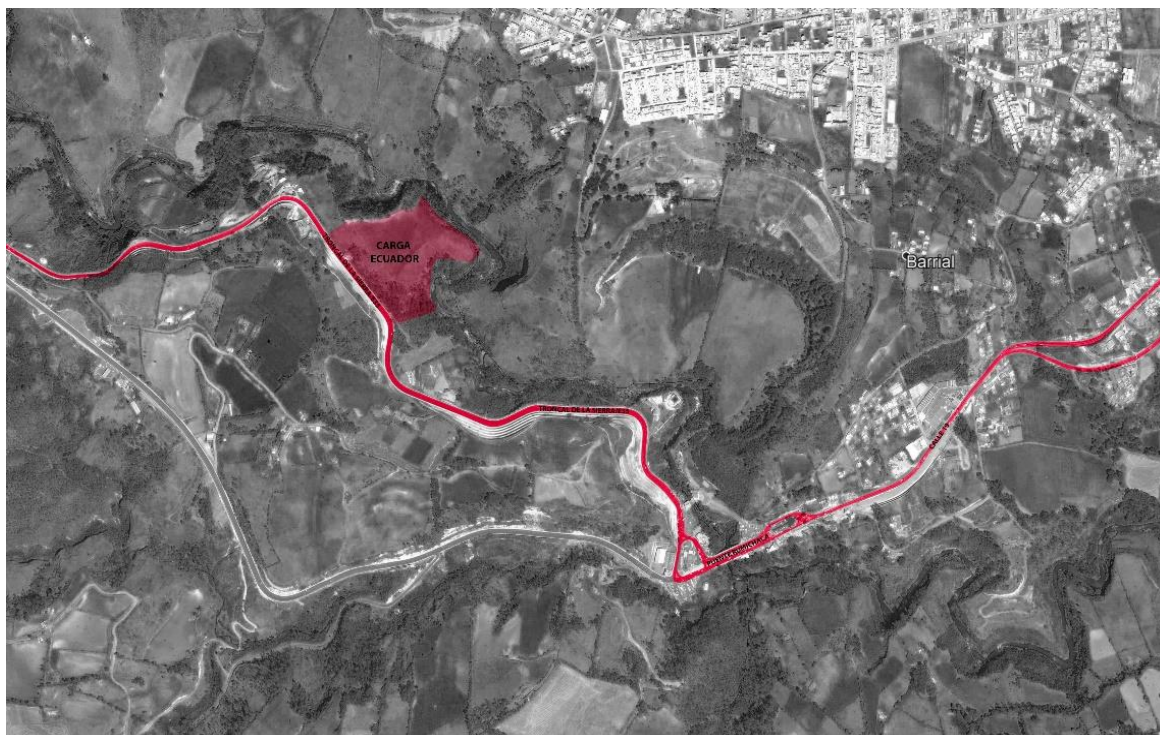


Figura 45. Ubicación CEBAF de Carga Ecuador

Adaptado de Google Earth, 2018

En una visita de campo se pudo apreciar que actualmente es de propiedad privada, no presenta construcciones ni equipamiento alguno, tampoco se usa como terreno de cultivo, mas existe presencia de ganado. Se están tomando las medidas respectivas para la expropiación.

### 5.5.2.2. CEBAF Colombia

El terreno donde se construirá próximamente el CEBAF de carga de Colombia se ubica a 00°48'58" Latitud Norte y 77°39'33" Longitud Oeste a 600 metros del Puente Internacional de Rumichaca, al lado derecho de la vía Panamericana en sentido Sur-Norte. Actualmente el terreno está ocupado por la hostería Mayasquer en el departamento de Nariño, en un terreno de 2,50 hectáreas aproximadamente.

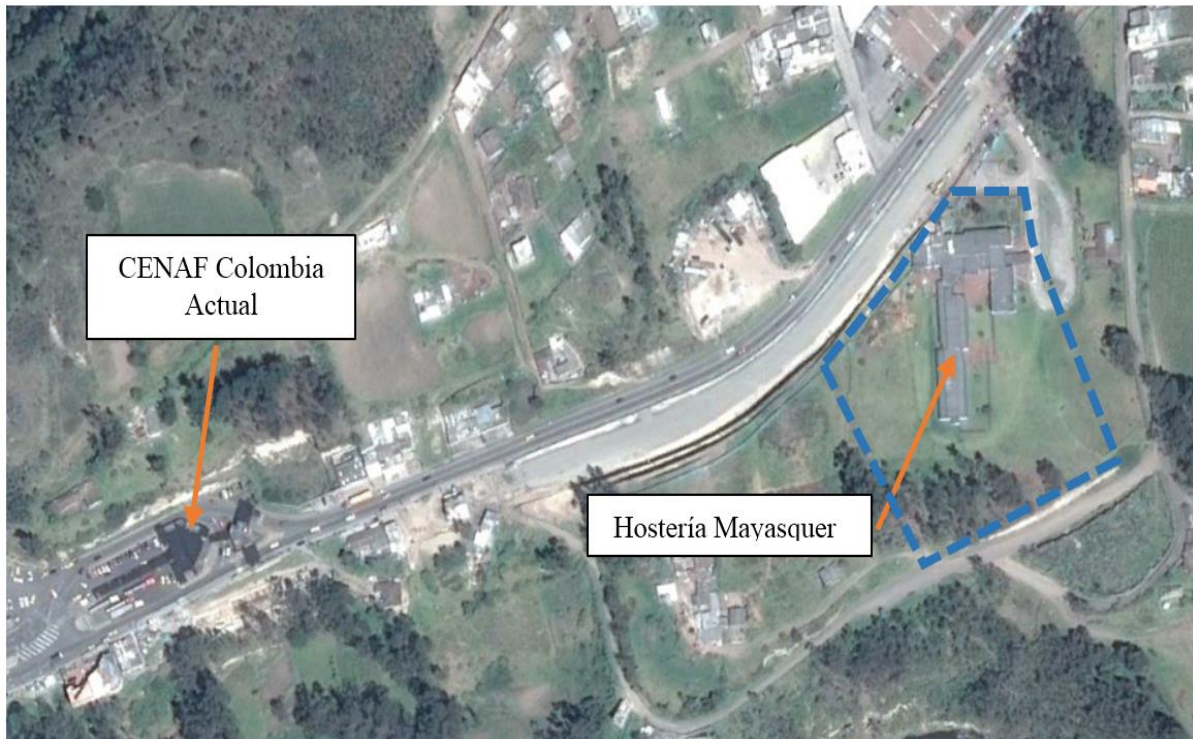


Figura 46. Ubicación CEBAF de Carga Colombia

Adaptado de Google Earth, 2018

### 5.5.3. Infraestructura vial

#### 5.5.3.1. Ecuador

Para la implementación del CEBAF Carga de Ecuador se tomó en cuenta en primer lugar la diferencia de alturas existentes entre la rasante de la vía E35 producto de la configuración del macizo montañoso y el terreno donde se decidió construir el CEBAF, que es de 40 metros, por esta razón se requerirá, según el estudio de Hidroplan, generar rampas de acceso y salida cuya pendiente sea menor o igual a 10 %.

Como se describió anteriormente, en la situación actual, el control de vehículos que realiza la Aduana y Policía Antinarcoóticos se lleva a cabo sobre calzada, generando filas de espera regularmente, así mismo en vía se realizan tareas como fumigación de vehículos de carga, control de documentos de importación, entre otros.

Por tal motivo, se ha propuesto un sistema de control en vía, tipo peaje, que permita segregar los vehículos desde que ingresan al CEBAF de Ecuador ya sea desde Tulcán o desde Ipiales, se describe los elementos más importantes a continuación y que se acompaña de la Figura 47 que se expone después de la descripción de los elementos.

**Redondel Rumichaca Ecuador:** Se decidió implementar un elemento vial que permita derivar los diferentes flujos vehiculares que se van a generar con la construcción del CEBAF; por tanto, se ha propuesto un redondel con radio externo de 22.00 m. e interno de 9.0 m. de tres carriles con anchos de 4 m.

**Carril exclusivo para vehículos pesados:** Para estos vehículos de estudio se generó el primer desvío, cuenta con un ancho de vía de 9.60 m. el objeto es que se dirijan por un carril exclusivo hasta el CEBAF de Carga proyectado a 1 Km. aproximadamente sobre la calzada Puente Ipiales-Tulcán.

**Carriles exclusivos para vehículos livianos, ZIF, buses:** Los vehículos livianos, buses, así como los habitantes de la Zona de Integración Fronteriza (ZIF) tendrán señalizado su propio carril por el cual deberán transitar.

**Carril de retorno:** Este carril permitirá a los vehículos, que por diferentes circunstancias no pasen los controles o que deseen voluntariamente, retornar a Colombia; tomando en consideración adicionalmente que cualquier vehículo que circule es susceptible de ser devuelto, en el caso de los pesados antes de llegar al CEBAF de Carga.

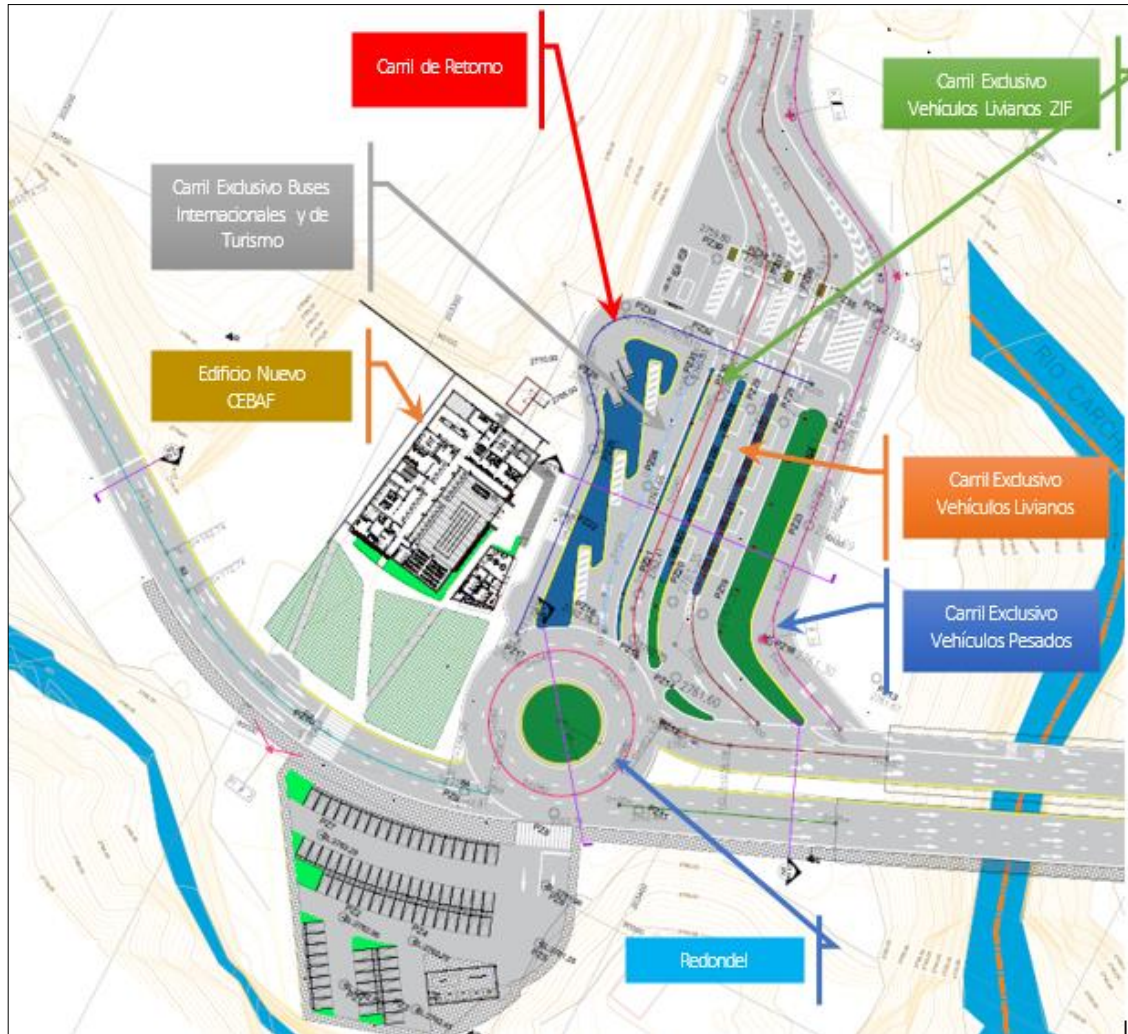


Figura 47. Ordenamiento vial CEBAF Pasajeros Ecuador

Tomado de Informe de Factibilidad de Carga de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

**Acceso CEBAF Carga Ecuador:** fue necesario diseñar una vía de entrada y salida, que permita que los vehículos de carga puedan ingresar al CEBAF de carga debido a la diferencia de cotas que se mencionó anteriormente.

**Vía Interna Carga Ecuador:** Esta vía tiene el propósito de permitir el desplazamiento de los vehículos de carga dentro del complejo, es el eje articulador de la movilidad; con un ancho de 9.60 m. Se prevé que tendrá dos carriles de ingreso y dos de salida.

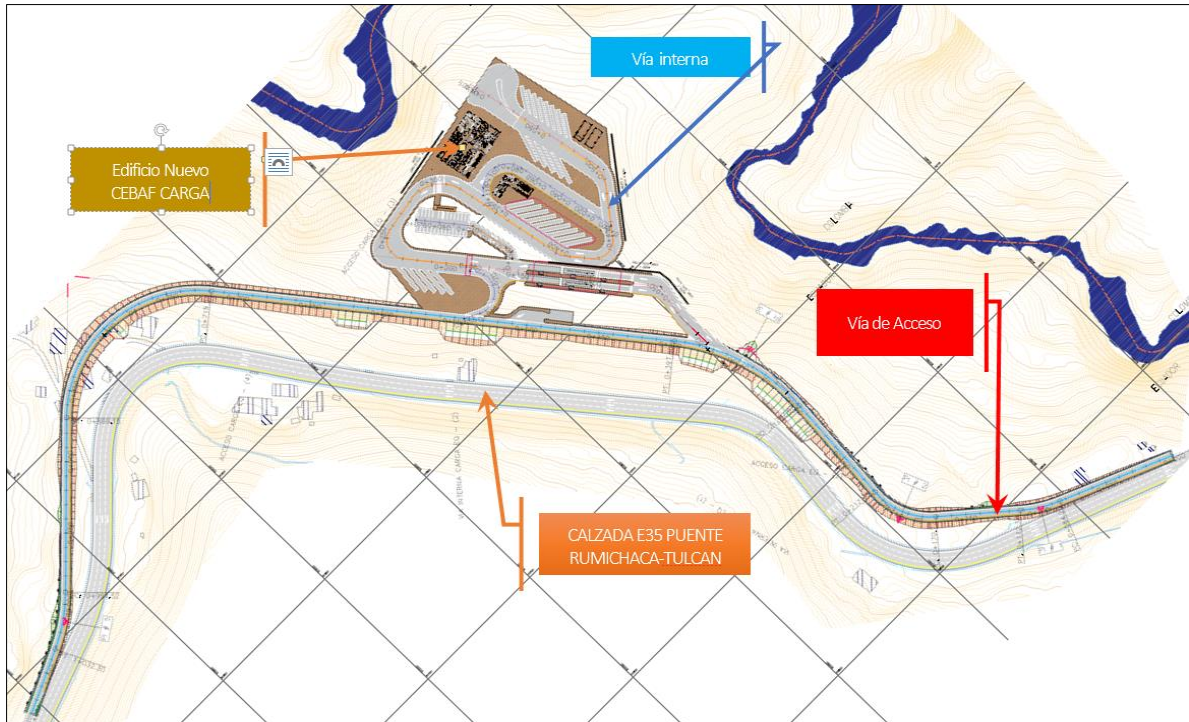


Figura 48. Accesos viales CEBAF Carga Ecuador

Tomado de Informe de Factibilidad de Carga de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

#### 5.5.3.2. Colombia

Para el caso de Colombia, se tomó en cuenta también la diferencia de altura entre el predio y la vía Panamericana, que es de 8 metros aproximadamente, mucho menor que la de Ecuador, por lo que no se requiere de obras como rampas de acceso.

Sin embargo, existe actualmente mucho conflicto al momento de realizar los controles, al no tener propiamente un CEBAF de Carga, los controles se generan en las vías, e incluso las filas de vehículos pesados es más larga que en el lado ecuatoriano, por lo que para el proyecto se ha propuesto las siguientes obras a nivel de infraestructura vial:

**Calzada Ipiales-Puente Rumichaca:** Se vio la necesidad de ampliar el número de carriles en ambos sentidos de uno a tres. En una reciente visita de campo realizada, estos trabajos de ampliación se encuentran en ejecución.

**Carril exclusivo vehículos pesados:** Para el proyecto se ideó un carril exclusivo de 3.65 m de ancho, el objeto es que se dirijan por un carril exclusivo hasta el CEBAF de Carga proyectado a 0.6 Km. aproximadamente sobre la calzada Tulcán-Ipiales.

**Carriles exclusivos para vehículos livianos, ZIF, buses:** Los vehículos livianos, buses, así como los habitantes de la Zona de Integración Fronteriza (ZIF) tendrán señalado su propio carril por el cual deberán transitar.

**Carril de retorno:** Este carril permitirá a los vehículos, que por diferentes circunstancias no pasen los controles o que deseen voluntariamente retornar a Ecuador; tomando en consideración adicionalmente que cualquier vehículo que circule es susceptible de ser devuelto, en el caso de los pesados antes de llegar al CEBAF de Carga.

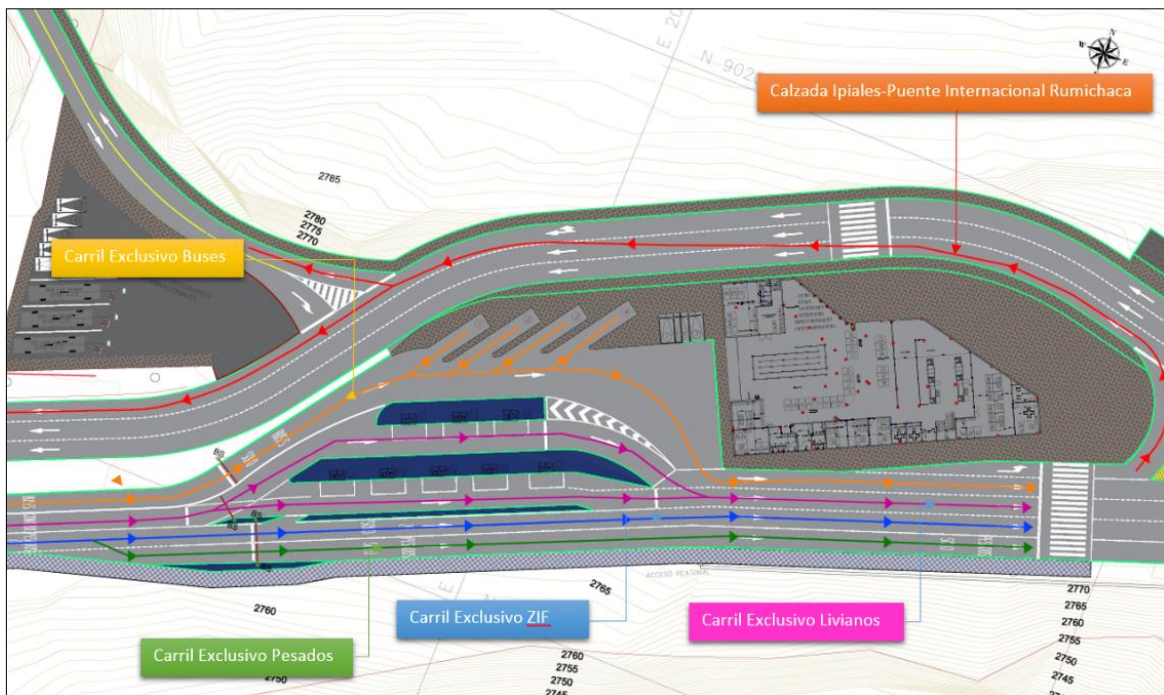


Figura 49. Ordenamiento vial CEBAF Pasajeros Colombia

Tomado de Informe de Factibilidad de Carga de Hidroplan Cía. Ltda., 2017

**Redondel de acceso y salida CEBAF Carga Colombia:** Este elemento vial servirá tanto para el ingreso y la salida de los diferentes vehículos. Cuenta con tres carriles y servirá tanto a vehículos que llegan desde Ipiales como de Tulcán y que permitirá, de igual manera, dirigirse en cualquiera de los dos sentidos, según la necesidad del conductor. Este elemento se puede apreciar en la Figura 51.

**Vía interna carga Colombia:** Esta vía tiene el propósito de permitir el desplazamiento de los vehículos de carga dentro del complejo, es el eje articulador de la movilidad; con un ancho aproximado de 9.60 m.

#### **5.5.4. Edificaciones y equipamiento**

Para el proyecto CEBAF de Carga, tanto para Ecuador como para Colombia, se estableció crear una terminal que agrupe a todas las entidades que realizan el control en la frontera de Rumichaca. Para ello, se pensó crear en cada cabecera: un edificio principal de carga, donde se albergue a todo el personal operativo y administrativo y se crearon áreas que satisfagan los requerimientos de cada entidad; un edificio de servicios, que disponga de baños, cafeterías, cajeros, entre otros; y edificios menores, como por ejemplo caniles, corrales para animales vivos.

Además de esto, cada cabecera contará con estacionamientos cubiertos para funcionarios y para los propios camiones de carga, casetas de entrada, casetas de las diferentes entidades controladoras, cada puesto tendrá tecnología de punta, como por ejemplo una conexión a internet de alta velocidad y de calidad que permita el registro de los controles a realizarse.

Para los controles que se realizan exteriormente se implementará balanza de pesaje, escáner de rayos x, arco de fumigación e incineradora.

En los siguientes puntos se establece un esquema general de la distribución de espacios en donde se erigirá cada edificación.

#### 5.5.4.1. Carga Ecuador

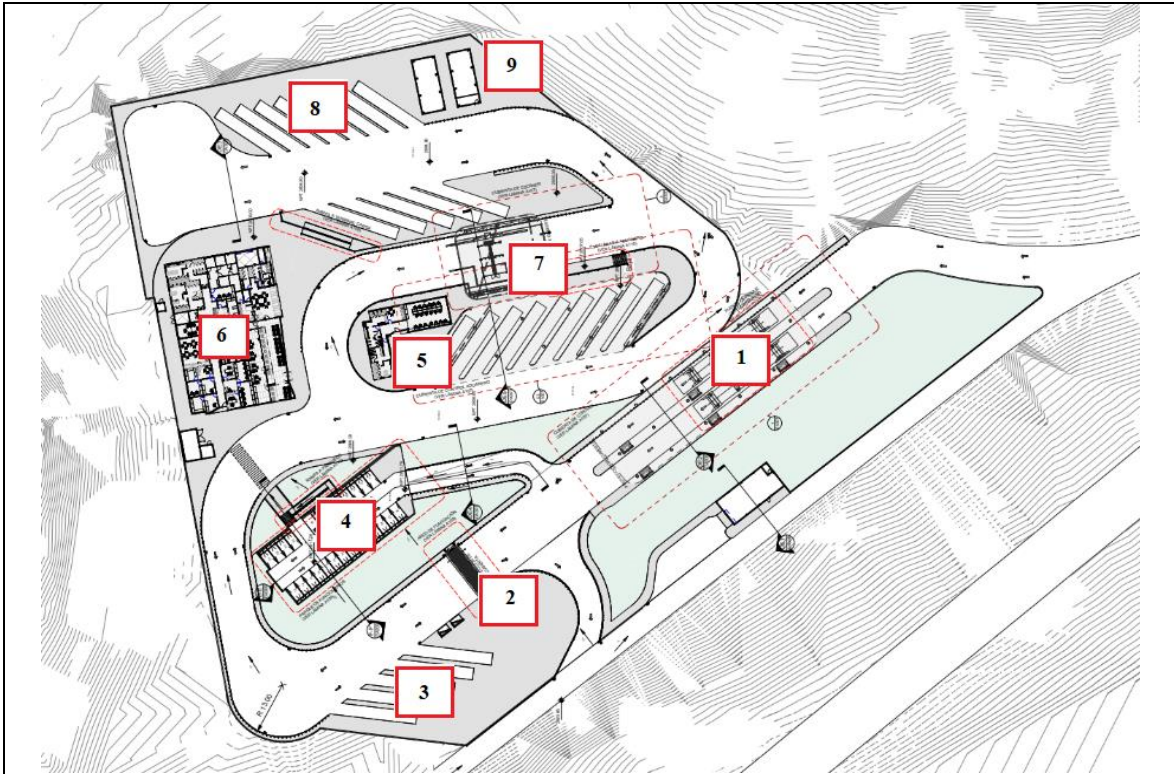


Figura 50. Edificaciones y equipamiento CEBAF Carga Ecuador

Adaptado de Informe de diseño arquitectónico de Hidroplan Cía Ltda., 2018

1. Zona de verificación y registro de datos de ingreso, báscula, casetas de Migración, Aduana, Transporte y Sanidad
2. Arco de fumigación
3. Zona de Estacionamiento Previo (ZEP)
4. Estacionamiento para funcionarios
5. Edificio de servicios y zona de revisión exhaustiva
6. CEBAF de Carga
7. Escáner
8. Andenes para revisión de carga
9. Caniles, corrales para animales, incinerador

### 5.5.4.2. Carga Colombia

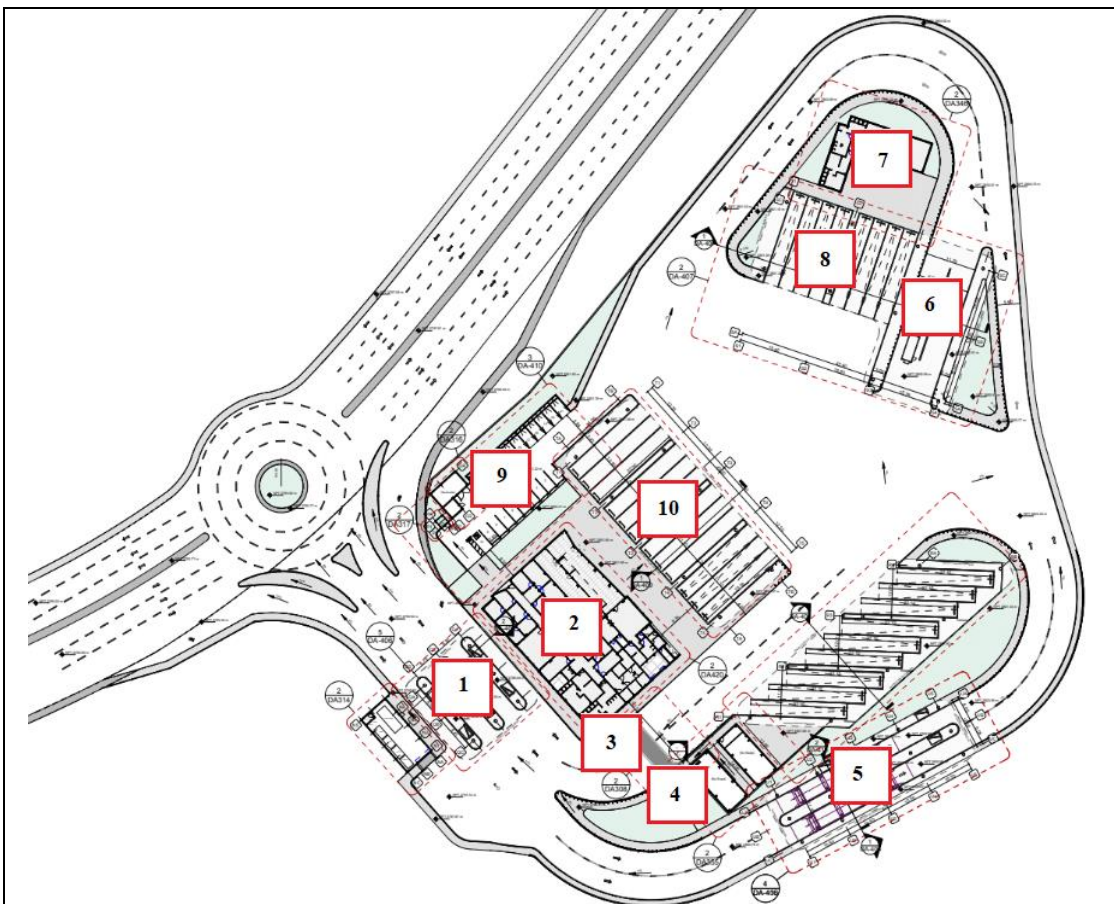


Figura 51. Edificaciones y equipamiento CEBAF Carga Colombia

Adaptado de Informe de diseño arquitectónico Hidroplan Cía Ltda., 2018

1. Zona de verificación y registro de datos de ingreso
2. CEBAF de Carga
3. Arco de fumigación
4. Caniles, corrales para animales, incinerador
5. Zona de Control de Despacho Expedito (CDE) Báscula, Casetas de Migraciones, Aduana, Transporte y Sanidad
6. Escáner
7. Edificio de servicios
8. Andenes para revisión de carga
9. Estacionamiento funcionarios
10. Estacionamiento ZEP y revisión de cabinas

#### **5.5.5. Procedimientos de control de carga**

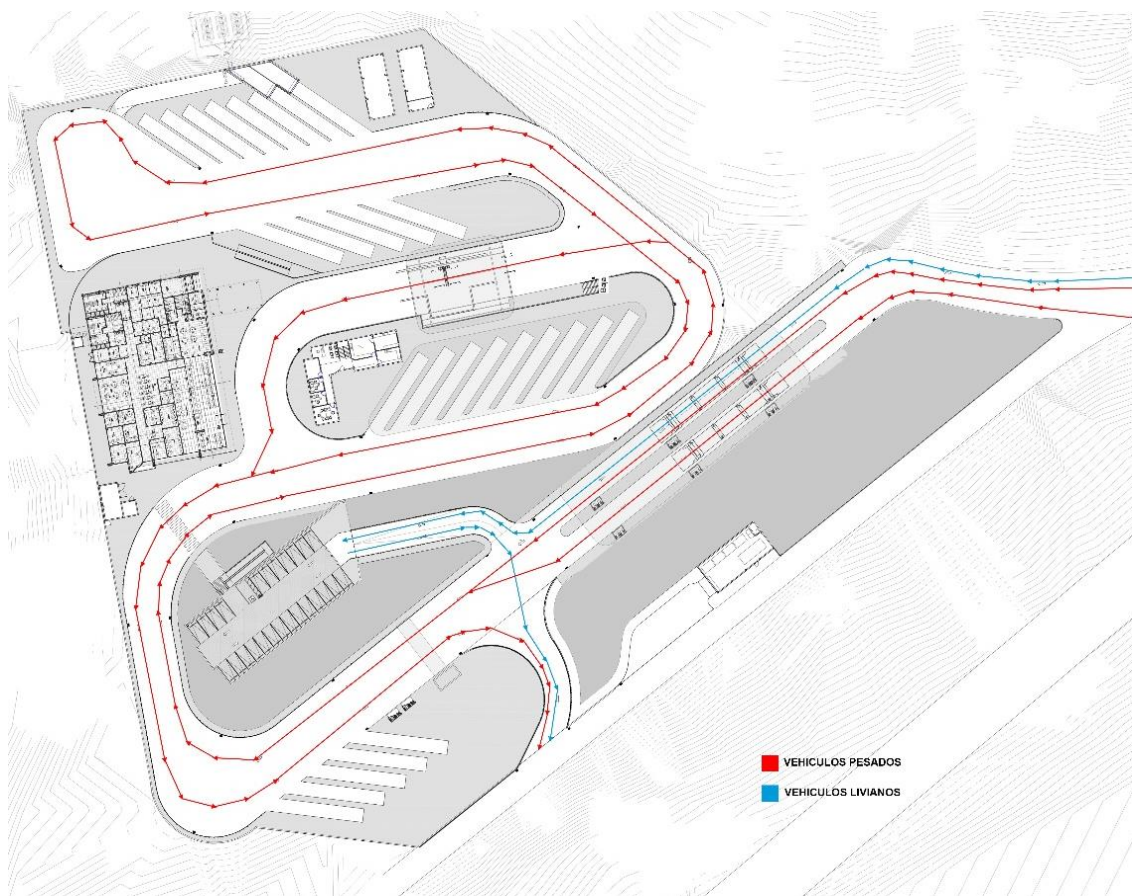
En la actualidad, no se da un claro procedimiento de control de carga en ningún lado de la frontera, hay inconvenientes debido a que existe un doble control, en salida y en entrada, por lo que se pierde mucho tiempo y se crea congestión.

En el caso del proyecto, se plantea una serie de procedimientos para el control de carga que facilita la movilización y el transporte de los vehículos y mercancía. Se prevé que el país al que ingresa el vehículo, sea el anfitrión o responsable de los controles respectivos a estos vehículos, evitando un doble trámite, es decir existirá un control yuxtapuesto, en el que tanto funcionarios ecuatorianos y colombianos de las diferentes entidades controladoras, estarán presentes al momento de realizar las inspecciones en cada cabecera para verificar que la documentación y aspectos normativos requeridos por cada país estén en regla.

Así mismo, los datos registrados serán compartidos por ambos países y solucionará los problemas de datos asimétricos que se tiene en la actualidad.

A continuación, se explica el procedimiento básico que debe seguir un vehículo de carga al momento de llegar al CEBAF de Carga en cualquiera de las dos cabeceras, esto tomando en cuenta que el vehículo y el conductor posee todos los documentos en regla y que su transporte es lícito.

1. Registro de ingreso en barrera entrada al CEBAF, así el sistema verificará el vehículo. Si no existiera inconvenientes se genera una tarjeta de identificación que será utilizada para el resto de operaciones. En caso de falla del registro automático, la llegada del camión podría ser realizada en forma manual por un funcionario aduanero.
2. Se dirige al control de pesaje. Este proceso será automático y los datos serán enviados a los sistemas informáticos aduaneros de los dos países (como se revisó anteriormente Ecuapass en el caso de Ecuador y MUISCA en el caso de Colombia).
3. Acceso a las casetas de control en la zona de Control de Despacho Expedito para presentación de documentos en país de entrada.
4. Presentación de la documentación a los órganos de control de migración, de transporte, sanidad o de vigilancia de la salud y de aduana.
5. Paso al estacionamiento para el control de cabina.
6. Paso por el arco de fumigación.
7. Salida del CEBAF de carga.

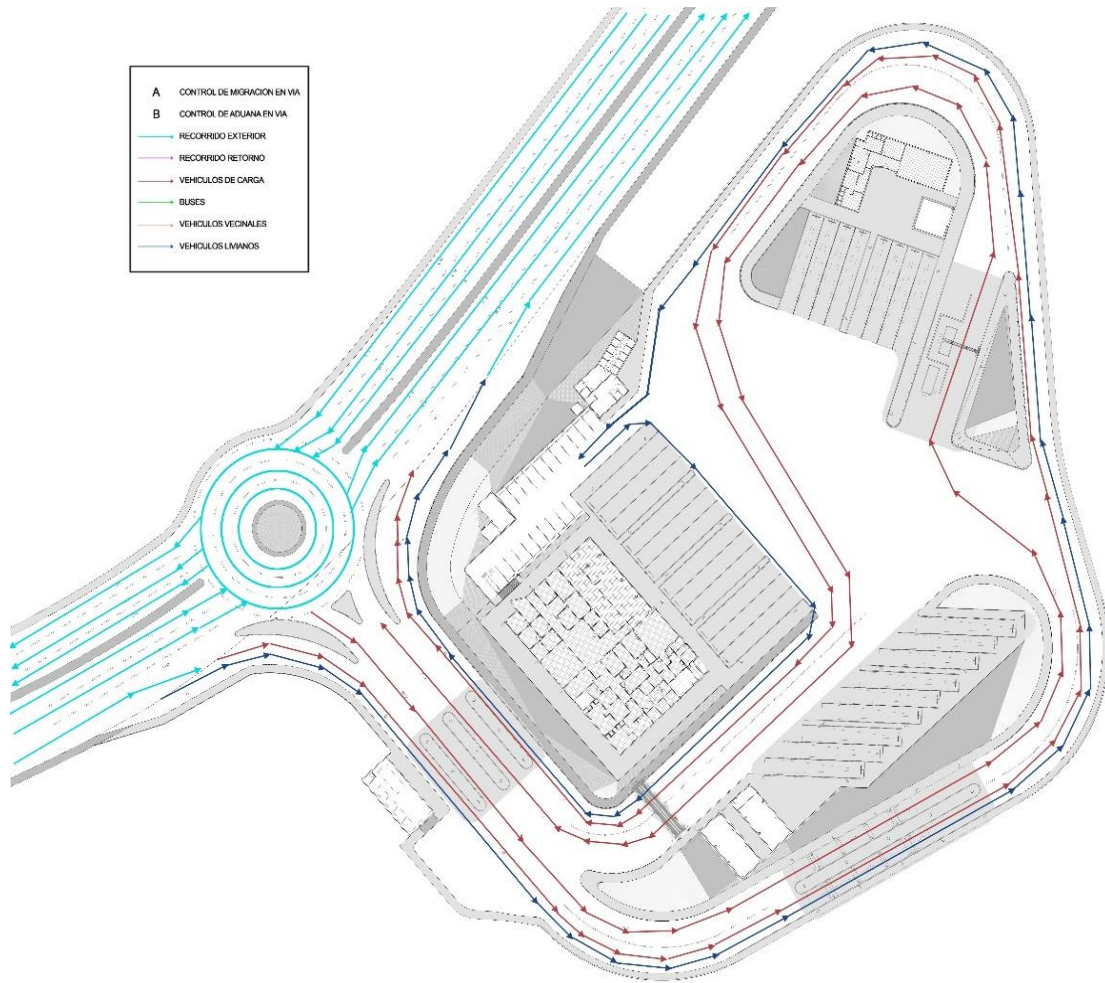


*Figura 52. Flujos vías internas de CEBAF de Carga Ecuador*

Tomado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan, 2018

Cabe mencionar que, si el vehículo y/o conductor presentase irregularidades o falta de documentación en las casetas de control, el vehículo será dirigido según corresponda a la realización de controles más rigurosos de carga o a la Zona de Estacionamiento Previo (ZEP), donde los vehículos se estacionan para que el conductor pueda dirigirse a los distintos sitios de servicio para solucionar sus inconvenientes.

En caso de que se presentase alguna irregularidad fuera del marco de la ley, existirá una zona de parqueo en cada cabecera de vehículos retenidos en donde la Policía Nacional de cada país procederá a realizar el respectivo control.



*Figura 53.* Flujos vías internas de CEBAF de Carga Colombia  
 Tomado de Informe de Estudio de Tráfico de Hidroplan, 2018

### **5.5.6. Proyección de flujo de tráfico**

Las proyecciones de tráfico se fundamentaron en la evaluación y análisis de las estadísticas y tendencias históricas de Producto Interno Bruto (PIB) de cada país, para determinar las tasas de crecimiento a lo largo de los años futuros en el caso de la circulación de vehículos pesados.

La metodología de análisis y evaluación se basó la recopilación de la información estadística de comercio exterior de ambos países, valores en \$US y toneladas, así como el PIB desde 1990 a 2017, y relacionada a su vez, con las diferentes curvas de regresión, exponencial y polinómicas de 2° y 3°, cuyo factor de correlación ( $R^2$ ) fue el indicativo de la similitud entre la tendencia histórica con las variables de las curvas.

#### **5.5.6.1. Tasas de crecimiento**

Los cálculos de las tasas de crecimiento para los diferentes tipos de vehículos pesados fueron realizados utilizando la una curva de regresión a partir del crecimiento del comercio exterior analizado previamente (exportaciones) entre Ecuador y Colombia, en valores y en peso proporcionados por el Banco Central del Ecuador y el DANE, respectivamente, también se analizó Producto Interno Bruto constante para cada país, cuyos datos históricos fueron obtenidos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

En cuanto al análisis realizado con el crecimiento del comercio exterior, se realizó una regresión lineal como potencial de valores históricos desde 1991 hasta 2017 para trazar sus curvas y obtener una ecuación que permita obtener sus tasas de crecimiento, sin embargo, considerando que son datos que varían según muchos factores se decidió hacer el análisis con el Producto Interno Bruto de cada país, los datos obtenidos a partir de esta variable demostró ser más estable a lo largo de los años y mostró una tendencia más predecible.

En este caso, se determinó regresión exponencial, y polinómicas de 2° y 3° grado, se analizó cuales tasas de crecimiento eran más coherentes para cada país e incluso mostraron tasas más conservadoras que las obtenidas a partir del comercio exterior. El proceso y los diferentes cálculos que se realizaron se encuentra disponible en el **Anexo B** y las proyecciones obtenidas a partir de las tasas consideradas se encuentran en el **Anexo C**.

Las ecuaciones finales obtenidas para cada país para obtener las tasas de variación, basado en la variable del PIB para un periodo horizonte de 30 años, se presentan en el cuadro siguiente:

Tabla 25.

*Ecuaciones para determinar tasas de crecimiento de vehículos de carga*

PAÍS	TIPO DE TRAFICO	TIPO DE VEHICULO	VARIABLE	CURVA DE REGRESIÓN	ECUACIÓN	CORRELACIÓN
ECUADOR	NORMAL, DESVIADO Y GENERADO	Vehículos Pesados	PIB	Polinómica de 2gr	$y = 55.821 \cdot x^2 + 350.17 \cdot x + 38633$	$R^2 = 0.983$
COLOMBIA	NORMAL, DESVIADO Y GENERADO	Vehículos Pesados	PIB	Polinómica de 3gr	$y = 2.9219 \cdot x^3 + 130.57 \cdot x^2 + 2452.8 \cdot x + 151986$	$R^2 = 0.9875$

Como se observa, para el caso de Ecuador se determinó la curva polinómica de 2° orden la más indicada, si bien la curva polinómica de 3° orden mostraba una correlación del 98,48%, se observó que las tasas para los últimos años proyectados se disparaban, al contrario de las tasas obtenidas a partir de la curva polinómica de 2° orden que tenía una tendencia estable a lo largo de los años proyectados.

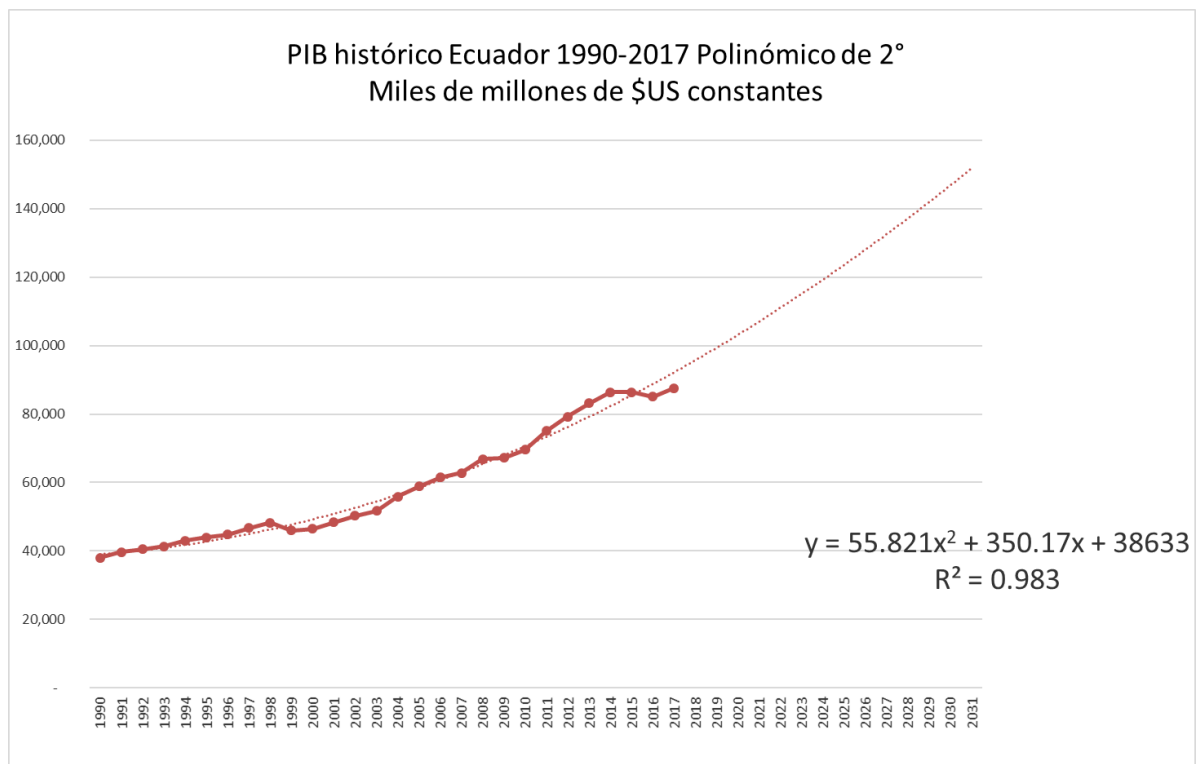


Figura 54. Curva de regresión PIB Ecuador 1990-2017

Adaptado de Banco Central del Ecuador, 2018

En el caso de Colombia, se demuestra que la regresión polinómica de tercer grado tiene una correlación del 98,75%, por lo que muestra una confiabilidad de ajuste muy buena y permite determinar tasas de crecimiento confiables para la proyección.

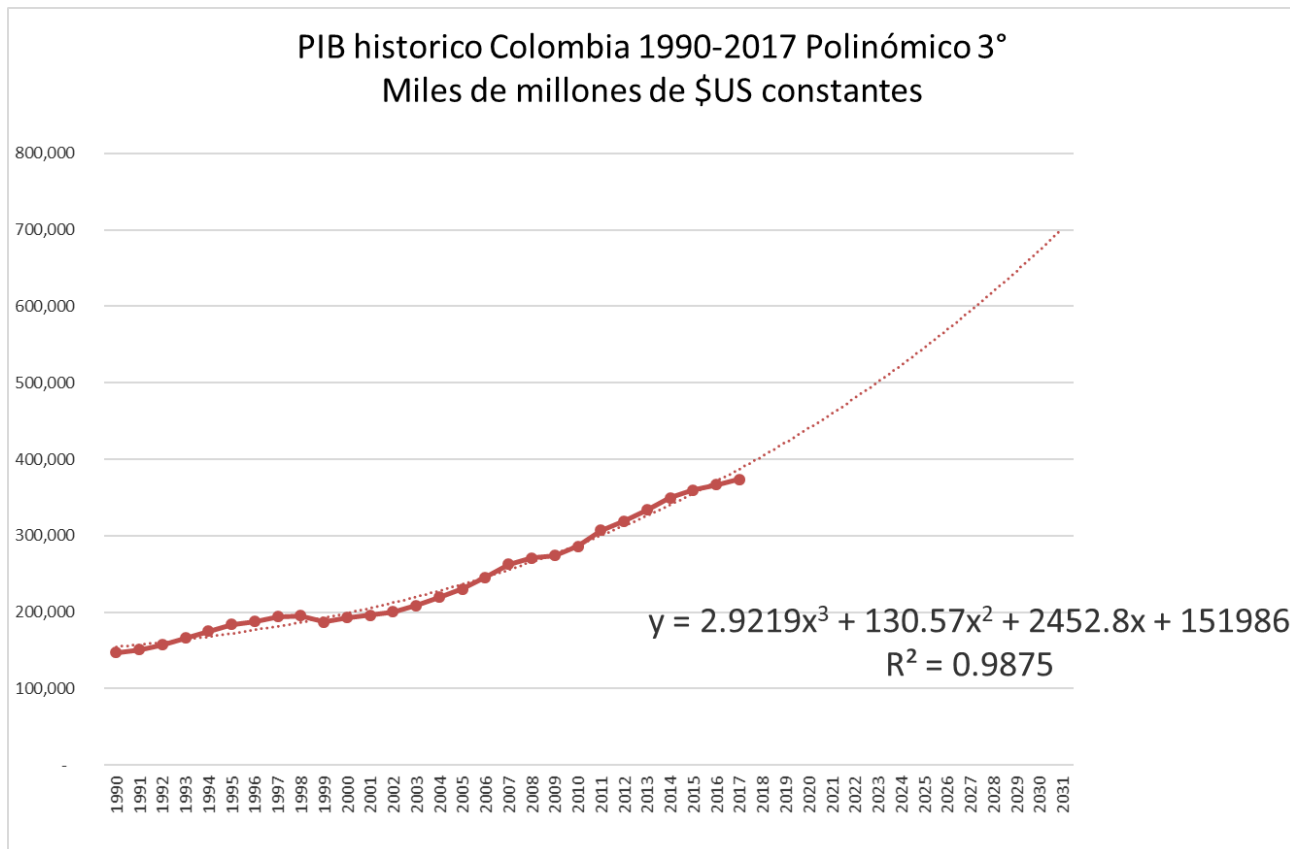


Figura 55. Curva de regresión PIB Colombia 1990-2017

Adaptado de Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), 2018

Es importante señalar que una línea de tendencia es más confiable cuando su valor  $R^2$  se encuentra en 1 o cercano a este valor, como se puede visualizar en ambos casos, este índice se encuentra muy cerca al valor de 1 en ambas líneas de tendencia determinadas.

#### 5.5.6.2. Proyección del TPDA

En los siguientes cuadros se muestra las proyecciones obtenidas a partir del TPDA obtenido previamente del año 2017 y utilizando las tasas de crecimiento obtenidas.

Tabla 26.  
Proyección TPDA sentido ECU-COL

Año	Clasificación				Total vehículos pesados
	2 EJES	3 EJES	4 y 5 EJES	6 EJES O MÁS	
2017	542	15	23	86	<b>667</b>
2018	557	16	24	89	<b>685</b>
2019	572	16	24	91	<b>704</b>
2020	588	16	25	94	<b>723</b>
2021	603	17	26	96	<b>741</b>
2022	618	17	26	98	<b>760</b>
2023	634	18	27	101	<b>779</b>
2024	649	18	28	103	<b>798</b>
2025	665	19	28	106	<b>817</b>
2026	680	19	29	108	<b>836</b>
2027	696	19	30	111	<b>855</b>
2028	711	20	30	113	<b>874</b>
2029	726	20	31	116	<b>893</b>
2030	742	21	32	118	<b>912</b>
2031	757	21	32	121	<b>931</b>
2032	773	22	33	123	<b>950</b>
2033	788	22	34	125	<b>969</b>
2034	804	22	34	128	<b>988</b>
2035	819	23	35	130	<b>1,007</b>
2036	834	23	36	133	<b>1,026</b>
2037	849	24	36	135	<b>1,044</b>
2038	865	24	37	138	<b>1,063</b>
2039	880	25	37	140	<b>1,082</b>
2040	895	25	38	142	<b>1,100</b>
2041	910	25	39	145	<b>1,119</b>
2042	925	26	39	147	<b>1,137</b>
2043	940	26	40	150	<b>1,156</b>
2044	955	27	41	152	<b>1,174</b>
2045	970	27	41	154	<b>1,192</b>
2046	984	27	42	157	<b>1,210</b>
2047	999	28	43	159	<b>1,228</b>
2048	1,014	28	43	161	<b>1,246</b>

Tabla 27.  
Proyección TPDA sentido COL-ECU

Año	Clasificación				Total vehículos pesados
	2 EJES	3 EJES	4 y 5 EJES	6 EJES O MÁS	
2017	677	42	26	99	<b>843</b>
2018	706	43	27	103	<b>880</b>
2019	737	45	28	108	<b>919</b>
2020	770	47	29	112	<b>959</b>
2021	804	49	31	117	<b>1,001</b>
2022	839	52	32	122	<b>1,045</b>
2023	875	54	34	128	<b>1,090</b>
2024	913	56	35	133	<b>1,137</b>
2025	951	58	36	139	<b>1,185</b>
2026	991	61	38	145	<b>1,235</b>
2027	1,032	63	40	151	<b>1,286</b>
2028	1,074	66	41	157	<b>1,338</b>
2029	1,117	69	43	163	<b>1,392</b>
2030	1,161	71	44	170	<b>1,447</b>
2031	1,206	74	46	176	<b>1,502</b>
2032	1,252	77	48	183	<b>1,559</b>
2033	1,298	80	50	190	<b>1,617</b>
2034	1,346	83	52	196	<b>1,676</b>
2035	1,394	86	53	203	<b>1,736</b>
2036	1,442	89	55	211	<b>1,797</b>
2037	1,492	92	57	218	<b>1,858</b>
2038	1,541	95	59	225	<b>1,920</b>
2039	1,592	98	61	232	<b>1,983</b>
2040	1,643	101	63	240	<b>2,046</b>
2041	1,694	104	65	247	<b>2,110</b>
2042	1,746	107	67	255	<b>2,175</b>
2043	1,798	110	69	263	<b>2,240</b>
2044	1,850	114	71	270	<b>2,305</b>
2045	1,903	117	73	278	<b>2,371</b>
2046	1,956	120	75	286	<b>2,437</b>
2047	2,009	123	77	293	<b>2,503</b>
2048	2,063	127	79	301	<b>2,570</b>

### **5.5.7. Tiempos de tránsito de carga estimados**

Partiendo del diseño previo de los procesos de control yuxtapuesto e integrado entre los países de Ecuador por medio de los CEBAF, contando con un control en país de salida, se estimó los porcentajes de ahorro de tiempo que supondría su implementación, tomando en consideración todas las mejoras físicas como carriles exclusivos para vehículos pesados, terminales independientes de carga y todos los servicios básicos para la comodidad de los transportistas y el personal de los CEBAF.

Tomando en cuenta todas las medidas de control que logren una eficiencia en el tránsito de los vehículos de carga, además de un adecuado número de autoridades que procedan a realizar los controles. Adicionalmente se toma en cuenta que en los CEBAF no se requiere que el transportista descienda de su unidad para realizar los respectivos controles a priori, a menos que así lo solicitase la autoridad competente por medio de selectivos donde se requiera una verificación física y documental de la carga.

Se cuenta con que la documentación se completa previo a la llegada al recinto. Esto asegura la eliminación de tiempos ociosos dentro de la zona fronteriza, otorgando una optimización de tiempo de tránsito del transporte terrestre.

Cabe mencionar que algunos medios de transporte son seleccionados para la revisión fito y zoonosanitaria o un control aduanero; adicionalmente, no todos los vehículos como se comentó anteriormente llevan carga, muchos se trasladan vacíos. No todos los vehículos pesados serán sujetos a controles exhaustivos en cabinas, paso por el arco de fumigación o escáner.

Extraordinariamente, existirán transportistas que no cumplan con toda la documentación o cuyos documentos no se encuentren en regla y necesiten estacionarse en la ZEP para poder solucionar estos inconvenientes. En este último caso, los tiempos serán indefinidos, pero contando con mayores facilidades por lo que tendrá igualmente un ahorro de tiempo no definido.

Por convención general, para los distintos despachos, conforme a la integración de controles y tomando en cuenta los distintos criterios técnicos, los porcentajes medios de ahorro estimados son los siguientes:

Tabla 28.  
Tiempos estimados de ahorro de tránsito

TIEMPOS DE TRÁNSITO ACTUALES (MINUTOS)	AFORO ESTIMADO ACTUAL	BENEFICIO ESTIMADO
0 - 60	AUTOMÁTICO	NO TIENE AHORRO
>60 - 240	DOCUMENTAL	25 % DE AHORRO
>240 o MÁS	FÍSICO / ALMACENERA	40 % DE AHORRO

Por lo que finalmente, el tiempos estimados de control automático van de 0 a 60 minutos, de entre 45 a 180 minutos para un control documental y de 144 o más minutos en el caso de una revisión física completa.

## 5.6. Comparación CENAF – CEBAF

Una vez realizado un diagnóstico bastante completo de las condiciones actuales de los distintos ámbitos del transporte y movilidad de carga en los CENAF de Rumichaca y las condiciones estimadas del proyecto CEBAF con respecto a los mismos aspectos, se procede a realizar una comparación de las dos situaciones a través de indicadores.

Se han determinado tres indicadores cualitativos y dos indicadores cuantitativos principalmente:

### Cualitativos

- Accesos viales e infraestructura vial
- Edificaciones, espacios y equipamiento
- Controles y procedimientos

### Cuantitativos

- Demanda de vehículos de carga
- Tiempos de tránsito por terminales

Figura 56. Indicadores comparativos considerados

A continuación, se presenta un cuadro con el análisis comparativo:

Tabla 29.

Tabla comparativa de indicadores CENAF vs. CEBAF

Indicador	Tipo	Medida	Descripción				Impacto esperado CEBAF
			CENAF ECU	CEBAF Carga ECU	CENAF COL	CEBAF Carga COL	
Accesos viales e infraestructura vial	Cualitativo	Eficiencia	Ingreso desde Ecuador por vía E-35, presenta tres carriles y uno exclusivo de vehículos pesados, último kilómetro antes del ingreso a CENAF disminuye a dos carriles, vía en buen estado y pavimentada en su mayoría con pavimento flexible.	Ingreso únicamente desde Colombia por vía Panamericana, paso por Puente Rumichaca. El carril derecho será estrictamente y de uso exclusivo de vehículos pesados, con un control previo en la zona de CEBAF pasajeros tipo peaje para revisión de documentos.	Ingreso desde Ecuador a través de Puente de Rumichaca, inmediatamente se reduce a dos carriles, el derecho es exclusivo de vehículos de carga. En la salida el tramo se reduce a un solo carril. Actualmente se realizan trabajos de ampliación.	Ingreso desde Ecuador desde vía Panamericana a la ubicación actual de la hostería Mayasquer. Se contará con una calzada de tres carriles por sentido de circulación, asfaltada completamente y carril derecho exclusivo para vehículos de carga.	Los accesos viales y la infraestructura vial el aspecto de movilidad. Se mejora el confort, las condiciones para el ingreso y salida del recinto fronterizo y existen facilidades para que el transportista se traslade por los CEBAF de Carga.  La segregación por tipo de vehículos mejora totalmente el problema de congestión vehicular.  La planificación de transporte permite que la movilidad sea fluida durante muchos años.
			Ingreso desde Colombia a través del Puente de Rumichaca, que cuenta con tres carriles en buen estado y de pavimento rígido. La salida se la hace por la vía E-35, pero por la calzada que solamente permite el tránsito hacia Tulcán.	Existirá un carril de retorno y redondel en caso de irregularidades y falta de documentos para regreso a Colombia.	Ingreso desde Colombia por vía Panamericana, cuenta con dos carriles, uno por cada sentido de circulación. Llegando a la terminal el carril de ingreso se ensancha y carros livianos se colocan del lado izquierdo y pesados del lado derecho aunque no existe demarcación.	Se implementa un redondel en entrada/salida del CEBAF de Carga de tres carriles que permitirá el ingreso al CEBAF desde Ecuador y el retorno a Colombia desde Ipiales.	
			Existirá una rampa de acceso por diferencia de cotas a CEBAF de Carga.	Se cuenta con un circuito interno de pavimento flexible dentro del complejo.	Vía interna del complejo CEBAF de Carga pavimentada con asfalto completamente.	Señalización adecuada y conforme a las normativas vigentes a lo largo de todos los tramos.	

Indicador	Tipo	Medida	Descripción				Impacto esperado CEBAF
			CENAF ECU	CEBAF Carga ECU	CENAF COL	CEBAF Carga COL	
Edificaciones, espacios y equipamiento	Cualitativo	Eficiencia	El CENAF es un conjunto de tres edificaciones donde funcionan los distintos organismos de control. Cuenta con aproximadamente un área de 1111 m2 de construcción destinado al control.	Cabecera destinada para el control exclusivo de carga, posee un conjunto de edificaciones y espacios destinados para este fin. Alberga y provee de oficinas con un área adecuada a cada organismo de control que satisfagan los requerimientos de cada entidad.	El CENAF cuenta con dos edificios, uno permite el servicio de migración y de ICA, que cuenta con dos plantas y el otro sirve para la aduana de Colombia, con tres plantas. El área de construcción destinada al control es de 716 m2 distribuida en varias plantas.	Cabecera destinada para el control exclusivo de carga, posee un conjunto de edificaciones y espacios destinados para este fin. Alberga y provee de oficinas con un área adecuada a cada organismo de control que satisfagan los requerimientos de cada entidad.	Los espacios destinados al control de vehículos de carga son los adecuados para los funcionarios de los organismos de control como de los transportistas de carga.  Se elimina el control sobre calzada y se destina un espacio al costado de la vía con un complejo de excelentes condiciones y equipamiento para el control vehicular.  La seguridad contra actos ilegales e irregularidades se minimiza al máximo al contar con tecnología de última generación para el control de camiones y tráilers de carga.
			No existe una zona exclusiva para carga, sirviendo los espacios para control de carga y pasajeros, el espacio de estacionamiento para revisión es muy limitado.	Existen áreas de estacionamiento tanto para los distintos agentes de control como para los vehículos de carga que por algún motivo deban o necesiten estacionarse.	El espacio para el control es muy limitado, haciendolo en la calzada que en el caso de Colombia, es muy estrecha.	Existen áreas de estacionamiento tanto para los distintos agentes de control como para los vehículos de carga que por algún motivo deban o necesiten estacionarse.	
			Las condiciones tecnológicas son en gran medida obsoletas y no cuenta con servicios adecuados.	Existirán servicios como banco, baños, cafeterías.	Carece de equipamiento adecuado para el control de carga y los activos tecnológicos también son obsoletos.	Existirán servicios como banco, baños, cafeterías.	
			Existe una almacenera y bodega externas a la zona de frontera que permita una revisión en el sitio.	Habrà tecnología de punta con la implementación de báscula de pesaje, arco de fumigación y escàner de rayos x y un servicio de internet de alta velocidad.	La hostería Mayasquer sirve para almacenaje temporal de mercancía, externo al CENAF.	Habrà tecnología de punta con la implementación de báscula de pesaje, arco de fumigación y escàner de rayos x y un servicio de internet de alta velocidad. Así como compra de nuevos equipos electrónicos, un sistema contraincendios adecuado, iluminación y señalética total.	
			La señalética en edificios es escasa y no se cuenta con muchos servicios.	Así como compra de nuevos equipos electrónicos, un sistema contraincendios adecuado, iluminación y señalética total.			

Indicador	Tipo	Medida	Descripción				Impacto esperado CEBAF
			CENAF ECU	CEBAF Carga ECU	CENAF COL	CEBAF Carga COL	
Controles y procedimientos	Cualitativo	Eficiencia	Existe en la actualidad un control 24/7 tanto al ingreso como a la salida de Ecuador, al haber un doble control de vehículos de carga.	Se plantea un control tipo País de entrada país de control, en este caso Ecuador realiza el control de carga de los vehículos pesados que ingresan desde Colombia.	Existe en la actualidad un control tanto al ingreso como a la salida de Colombia, al haber un doble control de vehículos de carga.	Se plantea un control tipo País de entrada país de control, en este caso de Colombia realiza el control de carga de los vehículos pesados que ingresan desde Ecuador.	<p>Al eliminarse el doble control, tanto de entrada como de salida en cada terminal se cuenta con un solo control que disminuye los tiempos de permanencia en la zona de frontera y agiliza los controles.</p> <p>Existe mayor rigurosidad para un óptimo control al contar con mejores condiciones.</p> <p>Se comparte información y los datos estadísticos de control y se lleva un registro más exacto y fiable de comercio exterior.</p> <p>Se plantea en un futuro la homologación de procedimientos de acuerdo a una normativa en común.</p>
			Existen tres tipos de control, automático, documenta y físico. Los distintos organismos de control realizan los controles en vía, a falta de un lugar adecuado para el control y estacionamientos.	Existe un control yuxtapuesto, al haber funcionarios de Colombia que realicen los controles respectivos a su país en el CEBAF de Ecuador.	Situación similar a la de Ecuador, con distintos tipos de control por diferentes organismos de Colombia. El control se realiza sobre calzada y la infraestructura es todavía más inadecuada que en el lado ecuatoriano por lo que se complica aún más la situación.	Existe un control yuxtapuesto, al haber funcionarios de Ecuador que realicen los controles respectivos a su país en el CEBAF de Colombia.	
			A falta de documentación aduanera (conforme a la normativa ecuatoriana y CAN) o requerimiento de un control físico exhaustivo se deriva al vehículo a una almacenera ubicada en Tulcán.	Todos los vehículos serán sometidos a un control de pesaje y de dimensiones y un arco de fumigación si se transporta flora o fauna.	De igual manera al caso ecuatoriano, en caso de problemas en la documentación aduanera (conforme a las leyes colombianas y CAN) o requerimiento de control físico se deriva al vehículo a la almacenera en Ipiales.	Todos los vehículos serán sometidos a un control de pesaje y de dimensiones y un arco de fumigación si se transporta flora o fauna.	
			Estadísticas propias, no se comparte información con la aduana vecina.	Todos los datos serán registrados en los sistemas informáticos de cada país y los datos serán compartidos a la aduana colombiana, con un control completo.	Se lleva un registro estadístico propio y no se lo comparte y comapara con el registro de Ecuador.	Todos los datos serán registrados en los sistemas informáticos de cada país y los datos serán compartidos a la aduana colombiana, con un control completo.	

Indicador	Tipo	Medida	Descripción				Impacto esperado CEBAF
			CENAF ECU	CEBAF Carga ECU	CENAF COL	CEBAF Carga COL	
Demanda de vehículos de carga	Cuantitativo	TPDA (Veh/día/año)	<p>El tráfico promedio diario anual (año 2018) en el CENAF Ecuador es de 880 vehículos de carga en sentido COL-ECU y 685 vehículos en sentido contrario, teniendo un total de 1565 vehículos de carga que transitan en promedio diariamente.</p> <p>Adicionalmente transitan en promedio diariamente 8993 vehículos livianos en sentido COL-ECU y 7831 en sentido ECU-COL, lo que suma diariamente el tránsito de 16824 vehículos de este tipo por el CENAF</p>	<p>Se proyecta un TPDA de vehículos de carga que pasan por el CEBAF Carga Ecuador, en sentido COL-ECU, de 1340 vehículos al año 2028, de 1920 vehículos al año 2038 y de 2570 vehículos al año 2048, presentando un aumento del 52 %, 118 % y 192 % de vehículos de carga que transitan en sentido Colombia a Ecuador, respectivamente con respecto al año 2018.</p> <p>Los vehículos livianos no transitan por el CEBAF de Carga Ecuador.</p>	<p>El mismo análisis que se presenta en el caso de CENAF Ecuador se repite en el CENAF Colombia, es decir, un TPDA diario de 880 vehículos de carga en sentido COL-ECU y 685 en sentido ECU-COL.</p> <p>De misma forma transitan la misma cantidad de vehículos livianos en promedio diariamente, 16824 vehículos.</p>	<p>Se proyecta un TPDA de vehículos de carga que pasan por el CEBAF Carga Colombia, en sentido ECU-COL, de 874 vehículos al año 2028, de 1063 vehículos al año 2038 y de 2048 vehículos al año 2048, presentando un aumento del 28 %, 55 % y 82 % de vehículos de carga que transitan en sentido Ecuador a Colombia, respectivamente con respecto al año 2018.</p> <p>Los vehículos livianos no transitan por el CEBAF de Carga Colombia.</p>	<p>Los CEBAF de Carga recibirán únicamente a los vehículos de carga en sentido de ingreso al país de entrada, eliminan el control a los vehículos de salida y no reciben vehículos livianos.</p> <p>Debido a implementación de los CEBAF, se aliviaría la congestión vehicular al disminuir tremendamente los vehículos que circulan en promedio cada día.</p>

Indicador	Tipo	Medida	Descripción				Impacto esperado CEBAF
			CENAF ECU	CEBAF Carga ECU	CENAF COL	CEBAF Carga COL	
Tiempos de tránsito por terminales	Cuantitativo	Minutos (min)	En el CENAF Ecuador, el control automático (tiempo de espera en fila y revisión rápida) dura entre 0 a 60 minutos, el aforo documental (tiempo de espera en fila y revisión completa de documentos) dura entre 60 a 240 minutos y un aforo físico (tiempo de espera en fila y revisión física de cabina y carga -y posible derivación a almacenera) tiene una duración de 240 minutos o más.	En el CEBAF de Carga Ecuador, el control automático se estima que duraría entre 0 a 60 minutos. El control documental duraría entre 45 a 180 minutos, y el control físico duraría entre 144 o más minutos.	En el CENAF Colombia, el control automático dura entre 0 a 60 minutos, el aforo documental dura entre 60 a 240 minutos y un aforo físico (tiempo de espera en fila y revisión física de cabina y carga -y posible derivación a almacenera-) tiene una duración de 240 minutos o más.	En el CEBAF de Carga Colombia, el control automático se estima que duraría entre 0 a 60 minutos. El control documental duraría entre 45 a 180 minutos, y el control físico duraría entre 144 o más minutos.	La implementación de los CEBAF de Carga no llevan ahorro de tiempo para el aforo automático, tienen un 25 % de ahorro de tiempo para el caso de aforo documental y aporta un ahorro de tiempo de 40 % en el caso de un aforo físico.  Existe un ahorro significativo de tiempo de tránsito para los vehículos de carga.

## CAPÍTULO VI: ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

### 6.1. Preámbulo

Dentro de los lineamientos del Plan Estratégico Nacional de Desarrollo (2017-2021): Toda una Vida (2017) de Ecuador, se encuentra que entre los ejes de trabajo en la Zona de Integración Fronteriza Ecuador – Colombia está el de complementariedad económica enfocada en la productividad comercial y el de conectividad e infraestructura.

De igual manera, dentro del Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018): Todos por un nuevo país (2015) de Colombia, se plantea promover la construcción, puesta en operación de los CEBAF y pasos de frontera con Ecuador, y dentro de su objetivo de integración territorial se expone el consolidar los nodos de comercio exterior, mejorando la conexión Rumichaca-Pasto potenciando la economía del país.

Ambos gobiernos han trabajado bajo el marco del Plan Binacional de Integración Fronteriza, que busca fomentar un desarrollo territorial, de integración, interconexión y crecimiento económico de ambos países.

Un proyecto de carácter binacional siempre busca el bien común de ambas poblaciones, por tanto, un análisis económico que determine la viabilidad económica de la ejecución de los CEBAF es de suma importancia para verificar que el proyecto traerá beneficios a corto, mediano y largo plazo.

La evaluación económica es un proceso de análisis y determinación de cuantificación y valoración de los efectos producidos por el proyecto. Este proceso sirve para guiar las decisiones encaminadas a generar el máximo bienestar de la sociedad, vía eficiencia económica y equidad social. Por lo tanto, la evaluación económica requiere la valoración de los impactos económicos, que pueden ser beneficios o costos, dependiendo del efecto generado, con la finalidad de establecer los impactos sobre la sociedad y cómo éstos son distribuidos dentro de la misma.

### 6.2. Objetivos

- |  |   |
|--|---|
| ⇒ Determinar los costos de inversión de las cabeceras de carga | ⇒ Estimar los beneficios económicos de los transportistas |
| ⇒ Estimar los indicadores TIR y VAN económicos                 | ⇒ Demostrar la viabilidad del proyecto                    |

### **6.3. Metodología**

En el Capítulo VI, la evaluación económica se basa en información provista por la empresa consultora Hidroplan Cía. Ltda. En trabajo de oficina se tuvo acceso al presupuesto de los costos de inversión a través del Análisis de Precios Unitarios, que constan en el Informe de Evaluación Económica.

De igual manera, se hace uso de los datos tabulados de las encuestas realizadas a los transportistas por parte de la misma empresa. Dentro del marco de referencia, se estableció un método de cuantificación cuantitativa de costo-beneficio y costo-eficiencia para determinar los beneficios económicos del proyecto de carga de los CEBAF.

Para el efecto se utilizan técnicas de modelación económica que permiten mediar y valorar los impactos del proyecto en los beneficiados y perjudicados del mismo y, en los cambios incrementales de los beneficios y costos sociales. En este sentido, es importante analizar el escenario base o sin proyecto, el escenario con proyecto y su horizonte de proyección a través de indicadores económicos como son el TIR y el VAN.

### **6.4. Costos de inversión**

Las cifras presentadas a continuación revelan la valoración cuantitativa global de los costos de implementación del proyecto en la parte que corresponde a las terminales de transporte de carga tanto en Ecuador como en Colombia. Dichos valores serán un insumo importante a considerar en el flujo económico que se analiza más adelante.

El detalle de los costos de inversión de los Centros de Carga Binacionales de Frontera, con sus respectivos componentes y presupuestos, se presenta en el Anexo D, mismo que incluye el desglose de los costos por cada cabecera.

Los costos considerados para este análisis, corresponden a los mismos costos financieros de inversión, administración, operación y mantenimiento del proyecto, durante su horizonte de ejecución.

#### 6.4.1. Costos de ejecución

##### 6.4.1.1. Presupuestos de inversión carga Ecuador

Tabla 30.

Costos de inversión CEBAF Carga Ecuador

#### COSTOS DE INVERSIÓN CEBAF CARGA ECUADOR

<b>Componente</b>	<b>Costo presupuestado (US\$)</b>
Trabajos preliminares	31,142.97
Componente vial	3,615,207.00
Señalética exterior e interior	20,422.67
Componente estructural	2,036,367.41
Sistema hidrosanitario, pluvial e incendios	496,938.91
Sistema eléctrico, electrónico, voz y datos	658,102.98
Climatización	254,056.57
Componente arquitectónico	579,666.79
Urbanismo y paisajismo	33,025.00
Equipamiento	1,896,000.00
Componente ambiental	24,748.94
<b>TOTAL</b>	<b>9,645,679.24</b>

Adaptado de Informe de Presupuesto del proyecto de Hidroplan Cía. Ltda. 2018

6.4.1.2. *Presupuestos de inversión carga Colombia*

Tabla 31.

*Costos de inversión CEBAF Carga Colombia*

<b>Componente</b>	<b>Costo presupuestado (US\$)</b>
Trabajos preliminares	3,615.00
Componente vial	769,498.40
Señalética exterior e interior	12,284.88
Componente estructural	1,179,162.30
Sistema hidrosanitario, pluvial e incendios	345,495.22
Sistema eléctrico, electrónico, voz y datos	541,080.11
Climatización	240,120.58
Componente arquitectónico	618,696.61
Urbanismo y paisajismo	33,025.00
Equipamiento	1,896,000.00
Componente ambiental	24,748.94
<b>TOTAL</b>	<b>5,663,727.04</b>

Adaptado de Informe de Presupuesto del proyecto de Hidroplan Cía. Ltda. 2018

6.4.1.3. *Presupuesto General Unificado*

Tabla 32.

*Costos de inversión unificado total Cabeceras de Carga Ecuador y Colombia*

**Presupuesto General Unificado de Inversión**

<b>Componente</b>	<b>Costo presupuestado (US\$)</b>
Trabajos preliminares	34,758
Componente vial	4,384,705
Señalética exterior e interior	27,201
Componente estructural	304,184
Sistema hidrosanitario, pluvial e incendios	32,708
Sistema eléctrico, electrónico, voz y datos	3,215,530
Climatización	842,434
Componente arquitectónico	373,816
Urbanismo y paisajismo	652,918
Equipamiento	221,918
Componente ambiental	31,365
<b>Total Proyecto Carga</b>	<b>15,309,406</b>

Adaptado de Informe de Presupuesto del proyecto de Hidroplan Cía. Ltda. 2018

#### 6.4.2. Costos de operación y mantenimiento

Los costos de administración, operación y mantenimiento consideran los valores óptimos para el funcionamiento óptimo del proyecto en cuanto a su gestión y operación, durante los 20 años de análisis del mismo. Dichos costos fueron estimados por investigación y solicitudes hechas por parte de la consultora Hidroplan Cía. Ltda. y a pesar de que no son datos exactos los que fueron entregados, son aproximaciones bastante fieles de la realidad, por lo que más adelante serán un aporte confiable para tomarlos en cuenta en el flujo de caja.

##### 6.4.2.1. Presupuestos de operación y mantenimiento Ecuador

Tabla 33.

Costos de operación y mantenimiento CENAF Ecuador

<b>CENAF ACTUAL ECUADOR</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Operación	60,000.00
Mantenimiento	45,000.00
Servicios y bienes de consumo	20,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>125,000.00</b>

Adaptado de Informe de Evaluación Económica de Hidroplan Cía. Ltda. 2018

Tabla 34.

Costos de operación y mantenimiento CEBAF Carga Ecuador

<b>CEBAF CARGA ECUADOR</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Operación	42,000.00
Mantenimiento	67,500.00
Servicios y bienes de consumo	24,000.00
<b>TOTAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>133,500.00</b>

Adaptado de Informe de Evaluación Económica de Hidroplan Cía. Ltda. 2018

De las tablas de costos de operación y mantenimiento, se determina que los costos solo de la cabecera de carga, una vez implementado el proyecto, serán más elevados que los costos de operación y mantenimiento actuales en Ecuador, dado que las condiciones de infraestructura y operación mejorarán considerablemente con respecto a la situación actual.

En el caso de Ecuador, el costo de operación y mantenimiento en la actualidad es mayor al costo en el que incurren los pares colombianos, como se verá en el punto siguiente.

#### 6.4.2.2. Presupuestos de operación y mantenimiento Colombia

Tabla 35.

*Costos de operación y mantenimiento CENAF Colombia*

<b>COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - COLOMBIA</b>	
<b>CENAF ACTUAL COLOMBIA</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Operación	27,808.47
Mantenimiento	7,200.00
Servicios y bienes de consumo	5,200.00
<b>TOTAL</b>	<b>40,208.47</b>

Adaptado de Informe de Evaluación Económica de Hidroplan Cía. Ltda. 2018

Tabla 36.

*Costos de operación y mantenimiento CEBAF Carga Colombia*

<b>CEBAF CARGA COLOMBIA</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Costo (US\$)</b>
Operación	33,600.00
Mantenimiento	54,000.00
Servicios y bienes de consumo	19,200.00
<b>TOTAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>	<b>106,800.00</b>

Adaptado de Informe de Evaluación Económica de Hidroplan Cía. Ltda. 2018

El mismo análisis se realiza para Colombia, con la diferencia que en este caso el costo de operación y mantenimiento del CEBAF carga de Colombia es más que el doble de los mismos costos incurridos en el CENAF existente.

#### 6.4.3. Costos de fiscalización

Teniendo en cuenta el valor total del presupuesto general unificado, se establece el presupuesto aproximado para la fiscalización, el cual corresponde a un estimado de 7,8% del valor total asignado para la construcción de la obra.

Tabla 37.  
*Presupuesto de Fiscalización*

<b>Descripción</b>	<b>Costos (US\$)</b>
Total Presupuesto General Unificado (PGU)	13,755,954
Fiscalización (7,8% del PGU)	1,072,964

## **6.5. Beneficios económicos**

Los beneficiarios directos del proyecto son los impactos positivos que recibirán los conductores de automotores de carga que realizan los trámites de movilización de carga, ya sea de ingreso o salida de los dos países.

Los principales beneficios económicos generados por el proyecto son la reducción de los tiempos en la realización de trámites para la movilización de carga entre los dos países, por efectos del mejoramiento de edificaciones, integración de las entidades de servicios de control, incorporación de edificaciones con tecnologías de punta, combinación de entidades de control en un mismo edificio, incorporación de amplias áreas para atención a los usuarios y establecimiento de proceso ágiles de gestión y migración con el control en la vía y en lugares adecuados.

Para determinar este beneficio se partió de la comprobación del porcentaje de transportistas que opinan tener problemas de demoras en la realización de trámites de migración y movimiento de carga entre las dos fronteras. Dato que obtuvo de la encuesta socio-económica levantada a transportistas por parte de la encuestadora Hidroplan Cía Ltda.

### **6.5.1. Cuantificación de los tiempos ahorrados**

A partir de los datos de las encuestas sobre tiempos de demora en la gestión de salida y entrada de cada uno de los países, se procedió a estimar la cantidad de minutos que toma realizar el proceso de migración y control de los conductores o transportistas que movilizan carga; y, determinar el número de conductores que efectivamente se verán beneficiados por el ahorro en los tiempos de gestión como consecuencia de la construcción de los nuevos centros de frontera CEBAF.

En los siguientes pares de tablas se observa los altos porcentaje de demora que sufren los transportistas en cada uno de los CENAF actuales a cada lado de la frontera.

Tabla 38.  
Resumen tiempos de tránsito actuales sentido Ecu-Col

Tiempo (min)	CENAF ECUADOR		CENAF COLOMBIA	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
0 - 60	25	18.8%	15	11.3%
>60 - 240	36	27.1%	25	18.8%
> 240	72	54.1%	93	69.9%
Total	133	100%	133	100%

Adaptado de Encuestas a transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

Tabla 39.  
Resumen tiempos de tránsito actuales sentido Col-Ecu

Tiempo (min)	CENAF ECUADOR		CENAF COLOMBIA	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
0 - 60	128	74.4%	19	11.0%
>60 - 240	9	5.2%	22	12.8%
> 240	35	20.3%	131	76.2%
Total	172	100%	172	100%

Adaptado de Encuestas a transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

En el quinto capítulo del presente trabajo, se procesaron los datos de las encuestas para determinar tiempos de demora en el trámite en cada CENAF y más adelante se estimó el ahorro de tiempo que supondría al construir las nuevas cabeceras de carga.

Al respecto, los datos de las encuestas permiten estimar que el tiempo promedio que les toma a los conductores realizar el proceso de control de carga y salida de Ecuador y control de carga y entrada a Colombia toma alrededor de un promedio ponderado basado en las encuestas de 834 minutos por automotor/conductor; en tanto que el proceso de control de carga y salida de Colombia y control de carga y entrada al Ecuador toma alrededor de 684 minutos por automotor/conductor.

Es importante resaltar que estos valores son bastante moderadas debido a que se eliminaron los valores más altos de los tiempos de las encuestas de transportistas/conductores, se ha eliminado los valores de las encuestas que hayan

presentado un tiempo de tránsito por CENAF mayor a 1440 minutos, es decir, un día, pues puede representar valores alejados de la realidad. Los datos y el proceso de cálculo detallado se adjuntan en el Anexo E.

En este sentido, los tiempos de los transportistas/conductores reflejan los valores más bajos de la demora que implica realizar los complejos procesos de control, revisión y permisos para movilizar la carga que transportan los automotores de carga, considerando que los dos países no cuentan con las infraestructuras y equipamientos para realizar estas tareas, en la zona de frontera, en las mejores condiciones y tiempos razonables.

La siguiente tabla muestra la reducción de tiempos promedios ponderados que supondría la implementación de los CEBAF de carga, estos valores solo deben tomarse como referenciales pues los tiempos que se estiman son mucho menores, esto debido al sesgo de los transportistas que realizaron la encuesta y su mala interpretación de la misma al otorgar una respuesta objetiva.

Tabla 40.  
*Reducción de tiempos de tránsito referenciales basado en encuestas*

Usuarios	Variable	Proceso	Tiempo promedio ponderado CENAFs	Tiempo promedio ponderado con proyecto CEBAFs	Reducción de tiempo promedio
Transportistas	Tiempo en realizar el proceso de control de carga	Salir de Ecuador	648 min	401 min	247 min
		Entrar a Colombia	709 min	434 min	275 min
		<b>Total del proceso</b>	<b>1357 min</b>	<b>835 min</b>	<b>189,5 min</b>
		Salir de Colombia	915 min	556 min	39,1 min
		Entrar a Ecuador	201 min	129 min	72 min
		<b>Total del proceso</b>	<b>1116 min</b>	<b>685 min</b>	<b>431 min</b>

Adaptado de Encuestas a transportistas de Hidroplan Cía. Ltda., 2018

La ejecución del proyecto del Centro Binacional de Atención en Frontera - CEBAF de Ecuador y Colombia y las cabeceras de control de carga, a cada lado de la frontera, generará la disminución del tiempo de atención a los transportistas en realizar los trámites de migración y legalización de carga, debido a la implementación del proceso de gestión yuxtapuesto.

Es decir, puntos de atención con funcionarios de los dos países a la vez; control en la vía, ayudando a que el usuario no tenga la necesidad de bajar a de sus vehículos y puedan realizar su ingreso o salida de los países; y, centros de control de carga que integran simultáneamente todos los servicios de legalización de mercadería, de los dos países, en los mismos lugares.

Con este proceso de administración “País de Entrada, País de Control” y el modelo de gestión afín a la infraestructura diseñada, se espera que los tiempos de atención al usuario se reduzcan sustancialmente en condiciones normales de operación.

En este sentido, se estima que la reducción de los tiempos de atención tendrá, entre otros, los siguientes factores determinantes:

Control unificado en los CEBAF de carga, la creación de los centros de control de carga, uno a cada lado de la frontera, permitirá realizar, en un solo punto de inspección, el control, vigilancia y nacionalización de la carga que cruzan las fronteras, evitando pérdidas, contaminación y desplazamientos de funcionarios y vehículos hacia las almaceneras, fuera del área de frontera, reducción de los costos de gestión y de los tiempos de atención.

#### **6.5.2. Cuantificación del valor del tiempo de los transportistas**

Los beneficios económicos directos considerados para la evaluación económica del proyecto son la reducción de los tiempos de atención a los /transportistas que se movilizan entre los dos países, por causa del mejoramiento de la infraestructura, equipamiento y de los procesos de gestión entre la situación sin proyecto y la situación con proyecto.

Para valorar esto beneficios se realizaron las siguientes consideraciones y estimaciones:

El beneficio económico del proyecto fue valorado en función de la aplicación de la siguiente ecuación, que determina el valor del tiempo de las personas al cambiar el sistema de atención a los usuarios de los centros de frontera:

$$VAT = NT * NM * VT$$

Donde:

VAT: Valor de ahorro en los tiempos de gestión de los usuarios de los centros de frontera (US\$/Año)

NM: Número de minutos de gestión ahorrados por usuario (min/transportista)

VT: Valor económico del tiempo de gestión de los transportistas (US\$/min/transportista)

NT: Número de transportistas que transitan al año

Se estimó el número de usuarios de los centros de frontera que tienen y tendrían el problema de demora de atención para trasladarse entre los dos países. Estos datos se los obtuvo de los estudios técnicos y de ingeniería del proyecto, mismos que permitieron dimensionar adecuadamente las infraestructuras y equipamientos que requieren los nuevos centros de frontera de cada país, en los siguientes cuadros se presentan las estimaciones del número de usuarios de los dos países:

Por otra parte, se determinó el valor del tiempo de gestión de los usuarios, para lo cual se asumió como válida la teoría de que se trata de un tiempo de viaje de transportistas; es decir, que la demora en la gestión en los centros de frontera, generan incremento de al cruzar las fronteras. En este sentido, se trata de valorar el costo de oportunidad del tiempo perdido por las personas (transportistas) que pasan entre los dos países.

Con este propósito, se utilizó la metodología de cálculo del Valor Social del Tiempo (VST) establecido por la CEPAL (2004); dicha metodología establece que, al menos, el valor del tiempo productivo de las personas equivale al 100% del valor del sueldo básico mensual de un trabajador adulto (considerando todas las prestaciones sociales que les corresponde).

De acuerdo con datos oficiales del Ecuador y Colombia para el año 2018, el sueldo básico mensual unificado de los trabajadores ecuatorianos equivale a 498.56 dólares mensuales, este valor equivale a la sumatoria del Salario Básico Unificado (US\$386), el décimo tercer y cuarto sueldo, las vacaciones y los fondos de reserva; y para los trabajadores colombianos a 361.31 dólares mensuales, tomando en cuenta el Salario Mínimo Legal (\$781,242.00 Pesos Colombianos), el concepto de auxilio de transporte, cesantías, prima, vacaciones e intereses de cesantía, además se toma en cuenta una tasa de cambio promedio de todo el año 2018 con consulta del día miércoles 24 de octubre del 2018, de \$2.899.72 Pesos Colombianos por cada Dólar Estadounidense (USD).

Así, el valor del tiempo productivo para el Ecuador sería de 3,12 US\$/hora y de 2,26 US\$/hora para Colombia; el valor del tiempo de ocio para Ecuador sería de 1,34 US\$/hora y para Colombia de 0,97 US\$/hora, asumiendo 160 horas laborales al mes. En el siguiente cuadro se presenta el detalle del cálculo de este rubro expresado en horas y minutos.

Tabla 41.  
*Valor social del tiempo productivo de los transportistas*

VALOR DEL TIEMPO ECUADOR						
Concepto	Sueldo básico unificado (+beneficios de ley)	Valor %	Valor Tiempo	Horas / mes	US\$ / hora	US\$ / min
Tiempo productivo	498.56	100%	498.56	160	3.12	0.052

VALOR DEL TIEMPO COLOMBIA						
Concepto	Sueldo básico unificado (+beneficios de ley)	Valor %	Valor Tiempo	Horas / mes	US\$ / hora	US\$ / min
Tiempo productivo	361.31	100%	361.31	160	2.26	0.038

Con la serie de información señalada anteriormente, se estructuró un modelo de valoración de los beneficios económicos del proyecto, estableciendo claramente los datos de la situación sin proyecto y de la situación con proyecto y la determinación de los datos incrementales, comparando las dos anteriores. Sobre la base la situación con proyecto estructurada a partir de la implementación de las infraestructuras, equipamientos y facilidades de los nuevos centros de frontera, se estimaron los beneficios económicos que se presentan en los siguientes cuadros:

Tabla 42.  
Beneficios por ahorro del tiempo de gestión de conductores

Año	Sentido Ecu-Col	Sentido Col-Ecu
	Total US\$ (US\$/año)	Total US\$ (US\$/año)
2018	6,777,498.3	5,199,125.5
2019	6,962,234.7	5,428,181.8
2020	7,147,705.3	5,667,210.3
2021	7,333,809.6	5,915,984.2
2022	7,520,450.7	6,174,256.5
2023	7,707,535.8	6,441,762.1
2024	7,894,975.8	6,718,219.0
2025	8,082,685.5	7,003,330.2
2026	8,270,583.2	7,296,785.4
2027	8,458,590.9	7,598,263.3
2028	8,646,634.2	7,907,432.9
2029	8,834,642.1	8,223,956.2
2030	9,022,546.9	8,547,489.1
2031	9,210,284.4	8,877,684.2
2032	9,397,793.2	9,214,191.7
2033	9,585,015.3	9,556,661.4
2034	9,771,895.6	9,904,743.9
2035	9,958,381.8	10,258,092.5
2036	10,144,424.4	10,616,363.8
2037	10,329,976.6	10,979,219.4
2038	10,514,994.3	11,346,326.3
2039	10,699,435.7	11,717,358.2
2040	10,883,261.6	12,091,996.5
2041	11,077,957.1	12,465,194.4
2042	11,265,050.1	12,840,827.9
2043	11,452,143.1	13,217,461.4
2044	11,639,236.0	13,594,094.8
2045	11,826,329.0	13,970,728.3
2046	12,013,422.0	14,347,361.8
2047	12,200,514.9	14,724,000.0
2048	12,387,607.9	15,100,633.5

Adaptado de Modelo de evaluación económica del proyecto de Hidroplan, 2018

## 6.6. Rentabilidad económica

La evaluación económica o análisis costo-beneficio tiene como objetivo determinar la rentabilidad y viabilidad económica del proyecto, a través de la estimación de los indicadores TIR y VAN incorporando el tratamiento de los costos y beneficios por los precios sombra, es decir, expresado a precios de eficiencia.

Este análisis incluye la afectación del flujo neto del proyecto a través de la Tasa Social de Descuento (TSD), para lo cual, los flujos de costos y beneficios económicos fueron descontados con el 12% TSD, considerando un período de implementación y puesta en marcha de 1 año, así como la operación del proyecto por 30 años (horizonte de vida útil económica).

La tasa social de descuento para las inversiones públicas se la define como el costo de oportunidad social de los fondos públicos. Esta tasa representa un promedio ponderado de la tasa de rendimiento de la inversión privada (productividad marginal del capital en el sector privado). Para nuestro país, la TSD utilizada es la determinada por los organismos internacionales de crédito. Para el desarrollo y desglose del cálculo de los indicadores TIR y VAN referirse al Anexo E.

#### **6.6.1. Tasa Interna de Retorno Económica – TIR(e)**

El flujo de costos y beneficios económicos del proyecto a precios constantes, descontados al 12%, determina una TIR del 84,0%, debido a que los beneficios económicos del proyecto cubren sobradamente los costos de inversión, administración, operación y mantenimiento del proyecto; determinado que el proyecto es rentable económicamente, puesto que la TIR es mayor que la tasa social de descuento 12%.

#### **6.6.2. Valor Actual Neto Económico – VAN(e)**

El flujo de caja neto económico del proyecto descontado al 12% a 30 años, da como resultado un VAN de 111,02 millones de dólares. Este resultado demuestra que el proyecto generaría beneficios sociales suficientes que permitirían viabilizar su ejecución, puesto que los beneficios sociales serían mayores que los costos sociales que implican su implementación.

#### **6.6.3. Viabilidad económica**

En función de los resultados obtenidos de la TIR y VAN obtenidos, se concluye que el proyecto es viable económicamente, por lo tanto, debería ser implementado.

En este sentido, su ejecución y puesta en operación es conveniente para los dos países porque posibilitaría alcanzar los objetivos planteados, tendientes a asegurar mejores condiciones de atención a los usuarios de los centros de frontera y cubrir sus necesidades y demandas de servicios.

## **CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.1. Conclusiones**

- Una vez realizado el diagnóstico de la situación actual de los Centros Nacionales de Atención en Frontera, y a su vez, un análisis de la propuesta de implementación de los Centros Binacionales de Atención en Frontera, se realizó una comparación por medio de indicadores cualitativos y cuantitativos, los cuales se indican en la Tabla 29, en la que se evidencian las mejoras en el ámbito de movilidad y transporte en la frontera una vez plasmado el proyecto por medio de proyecciones, con respecto a la situación actual.
- El Paso de Frontera (PdF) Rumichaca constituye la principal conexión terrestre que existe entre Ecuador y Colombia. La relación comercial entre estos países fronterizos es muy importante para su economía. Un porcentaje elevado de mercancía que se importa y exporta entre ambas naciones, es transportado de manera terrestre a través de vehículos de carga por dicha frontera.
- Los Centros Nacionales de Atención en Fronteras (CENAF), trabajan prácticamente de forma independiente en uno y otro país, lo que representa una dificultad en tiempo para el transporte de carga por tierra, se suma a ello, la duplicidad en procesos de control, que deriva en elevados costos de transacción.
- Es evidente el inconformismo por parte de los transportistas de carga, tanto de Ecuador como de Colombia, quienes deben esperar varias horas para realizar el cruce de frontera, debido a la demora en los procesos de nacionalización y una congestión vehicular constante que además genera malestar a la población.
- La falta en la toma de decisiones políticas en integración y armonización de normativas, produce vacíos y crea demoras en la implementación de reglas aduaneras comunitarias, lo cual ha originado problemas por la coexistencia de diferentes procedimientos y normas específicamente en la prevención, investigación y lucha contra delitos como contrabando, narcotráfico o defraudación fiscal entre países vecinos, lo que obstaculiza el transporte fronterizo de los vehículos de carga.

- La falta de obras de infraestructura vial y civil apropiada, así como de falta de equipamiento, origina engorrosos controles, retraso en los trámites aduaneros y una inadecuada planificación bilateral.
- Los Centros Binacionales de Atención en Frontera, tanto de Ecuador como de Colombia dinamizan el transporte de mercancía y vehículos de carga en Rumichaca. Se mejoran notablemente las condiciones de infraestructura y equipamiento, organización, se reducen los tiempos de permanencia en la frontera y se mejoran las condiciones para el control del aspecto de carga, optimizando la movilidad en la zona de frontera.
- Los resultados de la evaluación económica permiten concluir que el proyecto de construir los Centros Binacionales de Frontera, en las condiciones descritas en el proyecto técnico, es rentable económicamente, ya que los beneficios económicos superan a los costos económicos que implicarían su ejecución.

## **7.2. Recomendaciones**

- Es preciso la construcción del Centro Binacional de Atención en Frontera (CEBAF), a través de edificaciones similares en cada país, con el propósito de tener las entidades de control de cada país en un solo centro, lo que permitirá disminuir el tiempo que se utiliza para realizar los trámites de ingreso de mercaderías y así dinamizar el comercio y la movilidad de los vehículos de carga pesada.
- Es indispensable el intercambio de datos y la consecuente unificación de procedimientos que facilite los trámites y mejore aspectos como la movilidad de la carga pesada y el transporte de mercancía.
- Es menester contar con un sistema informático de estadísticas de pesaje y comercio exterior en los nodos donde se concentran las actividades de carga y descarga de ambos países para poseer a futuro un registro fiable.
- Es necesario normalizar o estandarizar los tiempos de atención a usuarios esperables en cada etapa del proceso de control, en concordancia absoluta con los acuerdos de tránsito y transporte terrestre.

- Se recomienda, socializar el proyecto a los transportistas y más involucrados, tanto de Ecuador como de Colombia.
- Es imperioso fortalecer las capacidades de control respecto del cumplimiento de las regulaciones técnicas, particularmente, el peso por eje, el estado de los vehículos y la formalidad de las operaciones de transporte.

## REFERENCIAS

- ALADI. (1980). *Acuerdo sobre Transporte Internacional Terrestre (ATIT)*.
- ALADI. (2012). Análisis de las normas subregionales sobre el régimen de tránsito aduanero internacional y posibilidad de adoptar una norma regional sobre esta materia. Recuperado 13 de febrero de 2018, a partir de [http://www.aladi.org/sitioaladi/documentos/facilitacionComercio/ALADI SEC dt 535.pdf](http://www.aladi.org/sitioaladi/documentos/facilitacionComercio/ALADI_SEC_dt_535.pdf)
- Arbesú Iglesias, A. (2003). *Posible nuevo escenario competitivo del ferrocarril de alta velocidad: las compañías aéreas de bajo coste*. Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado a partir de <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/6369>
- Asamblea Nacional del Ecuador. Código orgánico de la producción, comercio e inversiones, COPCI (2010). Ecuador: <https://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/2015/09/CODIGO-ORGANICO-DE-LA-PRODUCCION-COPCI.pdf>.
- Asociación de Agentes Aduanales de Guadalajara. (2014). Convenio Internacional sobre Simplificación y Armonización de Regímenes Aduaneros "Convenio de Kyoto". Recuperado 11 de febrero de 2018, a partir de [http://www.aaag.org.mx/uploads/files\\_temas/TM\\_2014/TM\\_2014\\_05.pdf](http://www.aaag.org.mx/uploads/files_temas/TM_2014/TM_2014_05.pdf)
- Banco Central del Ecuador. (2018). Información Estadística Mensual No.1999 - Septiembre 2018. Recuperado 25 de septiembre de 2018, a partir de <https://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/bolmensual/IEMensual.jsp>
- Cancillería de Colombia. (1990). Convenio entre Colombia y Ecuador sobre tránsito y transporte de personas, carga, vehículos, embarcaciones fluviales, marítimas, y aeronaves, 1.
- Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. (2006). Convenio de Kyoto Revisado. Recuperado 12 de febrero de 2018, a partir de <http://tfig.unece.org/SP/contents/revised-kyoto-convention.htm>
- Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa. (2012). Facilitación del comercio - principios y beneficios. Recuperado 10 de febrero de 2018, a partir de <http://tfig.unece.org/SP/details.html>
- Comunidad Andina de Naciones. (s. f.). Facilitación del Comercio y Aduanas. Recuperado 10 de febrero de 2018, a partir de

<http://www.comunidadandina.org/Seccion.aspx?id=323&tipo=TE&title=facilitacion-del-comercio>

Comunidad Andina de Naciones. (2001). *Decisión 502: Centros Binacionales de Atención en Frontera (CEBAF) en la Comunidad Andina*.

Congreso Nacional del Ecuador. (1998). Ley Orgánica de Aduanas.

Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento de UNASUR (COSIPLAN). (2017). Implementación de los Centros Binacionales de Atención de Frontera (CEBAF) en el paso de frontera Tulcán-Ipiales (Rumichaca). Recuperado a partir de [http://www.iirsa.org/proyectos/detalle\\_proyecto.aspx?h=1246](http://www.iirsa.org/proyectos/detalle_proyecto.aspx?h=1246)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). Estadísticas por tema Comercio Internacional. Recuperado 26 de septiembre de 2018, a partir de <https://www.nube-mcit.gov.co/public.php?service=files&t=3040a9a7106f89ad382a71dd9993e4ba>

Departamento Nacional de Planeación. Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018): Todos por un nuevo país, 1 § (2015).

EPYPSA. (2016). *Apoyo a la gestión coordinada de fronteras RG-T2367 y EC-T1300 Rumichaca (Ecuador/Colombia) y Huaquillas (Ecuador/ Perú)*.

Flechas, A. L. (2006). *Movilidad y transporte: Un enfoque territorial*. Bogotá.

Glenn, I. (s. f.). *Determining Sample Size*.

Hidroplan Cia. Ltda. (2017). Informe de Relevamiento CENAF.

Hidroplan Cia. Ltda. (2018). Estudios definitivos para la construcción de dos cabeceras de carga y dos cabeceras de pasajeros en el paso de frontera de rumichaca ubicados entre Ecuador y Colombia.

Hidroplan Cía. Ltda. (2017a). Informe de Estudio de Tráfico.

Hidroplan Cía. Ltda. (2017b). Informe de Factibilidad de Carga.

Hidroplan Cía. Ltda. (2018a). Informe de Evaluación Económica.

Hidroplan Cía. Ltda. (2018b). Renderizaciones del proyecto.

Hidroplan Cía Ltda. (2018). Diseño de planos arquitectónicos.

Instituto Mexicano de Transporte. (2002). Estudio de la demanda de transporte.

- Recuperado a partir de <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt213.pdf>
- Instituto Mexicano de Transporte. (2007). Análisis de los Sistemas de Transporte. Recuperado 3 de septiembre de 2018, a partir de <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt307.pdf>
- Ministerio de Transporte. (2004). NTC 4788. Recuperado a partir de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=241>
- Ministerio de Transporte de Colombia. (2004). Norma Técnica Colombiana NTC 4788.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2016). *Plan estratégico de movilidad 2013-2037*.
- Montezuma, R., Balbo, M., Jordán, R., Simioni, D., Borja, J., & Ramírez, R. (2003). *La Ciudad Inclusiva. Cuadernos de la CEPAL*. Santiago de Chile: CEPAL.
- MTOP. (2012). Reforma Reglamento a la Ley de Caminos de la Republica del Ecuador. Recuperado 15 de septiembre de 2018, a partir de <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/DECRETO-EJECUTIVO-1137-REFORMA-REGLAMENTO-LEY-DE-CAMINOS.pdf>
- MTOP. (2013). *NEVI 12 - Volumen 2A*.
- Organización Mundial del Comercio. (2014). El Acuerdo sobre Facilitación del Comercio de la OMC. Recuperado 11 de febrero de 2018, a partir de [https://www.wto.org/english/tratop\\_e/tradfa\\_e/tradfa\\_e.htm](https://www.wto.org/english/tratop_e/tradfa_e/tradfa_e.htm)
- Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2006). *The geography of transport systems. The Geography of Transport Systems*. <https://doi.org/10.4324/9781315618159>
- Secretaría de Comunicaciones y Transporte de México. (2018). Infraestructura de Transporte 2013-2018. Recuperado 2 de octubre de 2018, a partir de [http://www.sct.gob.mx/uploads/media/Presentacion\\_RMC\\_Infraestructura\\_de\\_Transporte\\_2013-2018\\_01.pdf](http://www.sct.gob.mx/uploads/media/Presentacion_RMC_Infraestructura_de_Transporte_2013-2018_01.pdf)
- Secretaría General de la Comunidad Andina de Naciones. (2018). *Reporte de información estadística*.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Plan Estratégico Nacional de Desarrollo (2017-2021): Toda una Vida (2017).

Servicio Nacional de Aduana del Ecuador. (2018). Reporte estadístico de vehículos cargados.

Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, C. y M. (SUTRAN). (1971). Convenio entre Ecuador y Perú sobre tránsito de personas, vehículos y embarcaciones fluviales, marítimas y aeronaves, 8.

## ANEXOS

### ANEXO A. Formato encuesta transportista



ENCUESTA TRANSPORTISTA								
Encuestador (a):						Encuesta No.		
Fecha:								
Lugar:	CEBAF RUMICHACA / COLOMBIA - ECUADOR							
Nacionalidad:	Ecuatoriano ( )	Colombiano ( )	Otro ( )		País de residencia			
Género:	Femenino ( )	Masculino ( )		Edad:	años			
Tipo de transporte:	Lleno ( )	Vacío ( )						
Si va lleno, ¿qué tipo de carga lleva?								
Su carga es:	De importación ( )		De paso ( )					
Origen de la carga	Ciudad			Destino de la carga	Ciudad			
	País			País				
¿Qué tiempo se demora el trámite de legalización de carga?	Ecuador				Colombia			
¿Está conforme con la atención recibida por parte de los funcionarios?	SENAE	Sí ( )	No ( )	¿Por qué?				
	DIAN	Sí ( )	No ( )	¿Por qué?				
¿Cree usted que las instalaciones para legalizar la carga son suficientes y adecuadas?	Ecuador	Sí ( )	No ( )	¿Por qué?				
	Colombia	Sí ( )	No ( )	¿Por qué?				
¿Ha tenido algún problema para legalizar la carga?	Ecuador	Sí ( )	No ( )	¿Cuál?				
	Colombia	Sí ( )	No ( )	¿Cuál?				
¿Cree usted que el proceso que debe realizar para legalizar la carga es óptimo?	Ecuador	Sí ( )	No ( )	¿Por qué?				
	Colombia	Sí ( )	No ( )	¿Por qué?				
¿Cree usted que el sistema informático para realizar los trámites en frontera es eficiente?	Ecuador	Sí ( )	No ( )	¿Cuál?				
	Colombia	Sí ( )	No ( )	¿Cuál?				
¿Cuántos viajes realiza por mes?								
¿Qué productos adquiere en el punto de frontera?			Alimentos ( )	Artesanías ( )	Prendas de vestir ( )	Otros ( )		
¿Cree usted que es conveniente que existan zonas de aforo?			Sí ( )	No ( )	¿Por qué?			
Observaciones y/o Recomendaciones:								

## **ANEXO B. Comercio bilateral**

### **Archivo suplementario de hoja de cálculo**

#### **Descripción:**

La hoja de cálculo adjunta en MS Excel muestra los datos del capítulo de Comercio Bilateral entre Ecuador y Colombia, en donde se procesa toda la información y se establecen gráficos que acompañan a los datos.

#### **Nombre del archivo:**

ANEXO B. COMERCIO BILATERAL.xlsx

## **ANEXO C. Tasas de crecimiento**

### **Archivo suplementario de hoja de cálculo**

#### **Descripción:**

La hoja adjunta de MS Excel aporta el cálculo de las tasas de crecimiento consideradas, analizando el PIB, la evolución de los volúmenes transadas por la frontera y los valores de las cargas transportadas.

#### **Nombre del archivo:**

ANEXO C. TASAS DE CRECIMIENTO.xlsx

## **ANEXO D. Estudio de tráfico**

### **Archivo suplementario de hoja de cálculo**

#### **Descripción:**

El archivo anexado en MS Excel incluye los cálculos realizados para obtener el TPDA en sentido Ecuador – Colombia y viceversa. De igual manera se procesan los datos y se usa el modelo matemático de regresión para obtener las proyecciones a lo largo de los años.

#### **Nombre del archivo:**

ANEXO D. ESTUDIOS DE TRÁFICO.xls

## **ANEXO E. Procesamiento de encuestas y análisis económico**

### **Archivo suplementario de hoja de cálculo**

#### **Descripción:**

La hoja de cálculo en MS Excel aporta la tabulación de las encuestas realizadas por Hidroplan Cía. Ltda. a los transportistas en cuestión de tiempos y percepción cualitativa. Además, acompaña al capítulo de Análisis Económico reportando los valores de inversión de las cabeceras de carga. Contiene la determinación de los beneficios económicos de tiempo y valor social de los transportistas e incluye la tabla de flujo económico de valores para determinar los indicadores TIR y VAN.

#### **Nombre del archivo:**

ANEXO E. ENCUESTAS Y ANÁLISIS ECONÓMICO.xlsx