

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

CENTRO DE POSTGRADO



MAESTRÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

Tema: “La facilitación del transporte y el flujo vehicular del puente internacional de Rumichaca”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magister en Logística y Transporte.

Autor: Chunés Jácome Jorge Luis.

Tutor: Realpe Cabrera Iván Alírio.

Tulcán, 2021.

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante Chunés Jácome Jorge Luis con el número de cédula 040169311-4 ha elaborado el trabajo de titulación: “La facilitación del transporte y el flujo vehicular del puente internacional de Rumichaca”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Titulación de Postgrado con RESOLUCIÓN N° 150-CSUP- 2020, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.

f.....

Realpe Cabrera Iván Alírio.

DOCENTE EXAMINADOR TUTOR

Tulcán, mayo de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Logística y Transporte.

Yo, Chunés Jácome Jorge Luis con cédula de identidad número 0401693114 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Chunés Jácome Jorge Luis.

AUTOR

Tulcán, mayo de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Chunés Jácome Jorge Luis declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “La facilitación del transporte y el flujo vehicular del puente internacional de Rumichaca” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Chunés Jácome Jorge Luis.

AUTOR

Tulcán, mayo de 2021

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser el que me orienta, guía, ilumina y bendice cada paso de mi vida, y hace que en toda dificultad sobresalga, al permitirme seguir con un escalón más en el ámbito profesional, y a quien le debo todo lo que soy.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, que me ha permitido la oportunidad de adquirir una carrera profesional y ahora seguir con estudios de postgrados.

Al magister Iván Realpe, quien desde la cátedra impartida en clases y como tutor del presente trabajo investigativo, ha sabido direccionar y profundizar sin dezmero, y permitió que se desarrolle dicho trabajo de titulación con el éxito que se esperaba desde un inicio, quien además cuenta con una alta calidad profesional y humana.

Jorge.

DEDICATORIA

A mi hija Paulita, que el regalo más preciado que Dios me ha podido dar, mi razón de ser, de superación, que con sus travesuras y amor ha permitido superarme a cada instante. A mi esposa Anita, mi compañera de mi vida con quien pasamos buenos y malos momentos, y por su fortaleza para darme las fuerzas para seguir adelante.

A mis padres Alexandra y Genaro, quienes han estado conmigo en todo momento, porque para ellos sigo siendo el hijo que nunca creció y me apoyan en todo, a mi hermano Cristian quien con sus ocurrencias compartimos momentos de felicidad y por su apoyo constante, a mi sobrina Valery quien es como mi otra hija que llena de amor mi vida.

A mi abuelita Mamilita, aunque ya no la tenemos en la tierra, sigue orando por nosotros desde el cielo, mi mamita eterna quien me orientó a seguir superándome y tener fe en Dios.

Jorge.

ÍNDICE

RESUMEN	XV
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	5
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	7
1.4.1. Objetivo General	7
1.4.2. Objetivos Específicos.....	7
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	7
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	8
2.2. MARCO TEÓRICO	11
2.2.1 Variable facilitación del transporte.	12
2.2.2 Variable flujo vehicular.	23
III. METODOLOGÍA.....	34
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	34
3.1.1. Enfoque	34
3.1.2. Tipo de Investigación	34
3.2. IDEA A DEFENDER	35
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	35
3.3.1. Definición de variables.....	35
3.3.2 Operacionalización de variables.	36
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	36
3.4.1. Análisis Estadístico.....	37

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
4.1. RESULTADOS	47
4.1.1. Flujo vehicular.	47
4.1.4. Facilitación al transporte.....	143
4.2. DISCUSIÓN	182
4.2.1. Flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca.....	182
4.2.3. Afectación por pandemia COVID 19 enero – septiembre 2020.....	190
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	195
5.1. CONCLUSIONES.....	195
5.2. RECOMENDACIONES	198
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	202
V. ANEXOS.....	208

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Centroamérica: problemas al cruzar fronteras señalados por operadores de transporte (Porcentaje de países en los que se consideraba que existía el problema)	23
Figura 2 Espaciamientos entre vehículos	27
Figura 3 Tabla nacional de pesos y dimensiones.	32
Figura 4 Tabla nacional de pesos y dimensiones posibles combinaciones.....	33
Figura 5. Flujo vehicular según evento.....	48
Figura 6. Flujo vehicular según evento y tipo de vehículo	49
Figura 7. Flujo vehicular según evento por mes	50
Figura 8. Flujo vehicular por día de la semana según evento	52
Figura 9. Flujo por hora según evento.....	55
Figura 10. Volumen de salida por tipo de vehículo	56
Figura 11. Volumen de salida por tipo de vehículo y mes	57
Figura 12. Volumen de salida por tipo de vehículo y día de la semana	58

Figura 13. Volumen de salida por mes y día de la semana - Camión 2 ejes grande	60
Figura 14. Volumen de salida por mes y día de la semana - Camión 2 ejes mediano.....	61
Figura 15. Volumen de salida por mes y día de la semana - Camión 2 ejes pequeño.....	62
Figura 16. Volumen de salida por mes y día de la semana – Tráiler	63
Figura 17. Volumen de salida por día del mes - Camión 2 ejes grande	65
Figura 18. Volumen de salida por día del mes - Camión 2 ejes mediano	66
Figura 19. Volumen de salida por día del mes - Camión 2 ejes pequeño	68
Figura 20. Volumen de salida por día del mes – Tráiler	70
Figura 21. Volumen de salida por día de la semana y hora - Camión 2 ejes grande.....	73
Figura 22. Volumen de salida por día de la semana y hora - Camión 2 ejes mediano.....	75
Figura 23. Volumen de salida por día de la semana y hora - Camión 2 ejes pequeño.....	77
Figura 24. Volumen de salida por día de la semana y hora – Tráiler.....	79
Figura 25. Velocidad de salida por días del mes - Camión 2 ejes grande	84
Figura 26. Velocidad de salida por días del mes - Camión 2 ejes mediano	85
Figura 27. Velocidad de salida por días del mes - Camión 2 ejes pequeño	86
Figura 28. Velocidad de salida por días del mes – Tráiler	86
Figura 29. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes grande	92
Figura 30. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes mediano	93
Figura 31. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes pequeño.....	94
Figura 32. Velocidad vs Volumen por hora – Tráiler	95
Figura 33. Volumen, velocidad y densidad por categoría	96
Figura 34. Densidad total de salida por horas	98
Figura 35. Densidad total de salida por meses.....	99
Figura 36. Volumen de ingreso por tipo de vehículo.....	99
Figura 37. Volumen de ingreso por tipo de vehículo y mes.....	100
Figura 38. Volumen de ingreso por tipo de vehículo y día de la semana.....	102

Figura 39. Volumen de ingreso por mes y día de la semana - Camión 2 ejes grande.....	104
Figura 40. Volumen de ingreso por mes y día de la semana - Camión 2 ejes mediano.....	105
Figura 41. Volumen de ingreso por mes y día de la semana - Camión 2 ejes pequeño.....	106
Figura 42. Volumen de ingreso por mes y día de la semana – Tráiler	107
Figura 43. Volumen de ingreso por día del mes - Camión 2 ejes grande	108
Figura 44. Volumen de ingreso por día del mes - Camión 2 ejes mediano	110
Figura 45. Volumen de ingreso por día del mes - Camión 2 ejes pequeño	112
Figura 46. Volumen de ingreso por día del mes – Tráiler	114
Figura 47. Volumen de ingreso por día de la semana y hora - Camión 2 ejes grande.....	117
Figura 48. Volumen de ingreso por día de la semana y hora - Camión 2 ejes mediano.....	119
Figura 49. Volumen de ingreso por día de la semana y hora - Camión 2 ejes pequeño.....	121
Figura 50. Volumen de ingreso por día de la semana y hora – Tráiler.....	123
Figura 51. Velocidad de ingreso por días del mes - Camión 2 ejes grande ...	128
Figura 52. Velocidad de ingreso por días del mes - Camión 2 ejes mediano.	129
Figura 53. Velocidad de ingreso por días del mes - Camión 2 ejes pequeño	130
Figura 54. Velocidad de ingreso por días del mes – Tráiler	130
Figura 55. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes grande.....	136
Figura 56. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes mediano.....	137
Figura 57. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes pequeño.....	138
Figura 58. Velocidad vs Volumen por hora – Tráiler.....	139
Figura 59. Volumen, velocidad y densidad de ingreso por categoría	140
Figura 60. Densidad total de ingreso por hora.....	142
Figura 61. Densidad total de ingreso por mes	143
Figura 62 Elementos del transporte.....	156
Figura 63 Componentes del sistema de Transporte.....	157
Figura 64 SENA Tracking Etapas de Aforo.....	161
Figura 65 Afectación - Declaraciones aduaneras de exportación (DAE's)	162

Figura 66. Afectación - Peso exportado (ton).....	162
Figura 67. Afectación - Valor FOB (USD) declarado por exportaciones	163
Figura 68. Afectación - Declaraciones aduaneras de importación (DAI's)	164
Figura 69. Afectación – Flete declarado (USD)	164
Figura 70. Afectación - Peso importado (ton)	165
Figura 71. Afectación - Valor FOB (USD) declarado por importaciones	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Indicador Tiempo.	21
Tabla 2 Indicador Facilitación.....	21
Tabla 3 Indicador Procesos	21
Tabla 4 Indicador Efectividad	22
Tabla 5 Operacionalización de variables.....	36
Tabla 6 Datos generales contador de vehículos de la UPEC Puente Internacional de Rumichaca año 2019	38
Tabla 7 Personas objeto de entrevista objetivo 2	38
Tabla 8 Despachos generados y atraídos enero - septiembre 2020	39
Tabla 9 Exportadores por Dirección Distrital Tulcán	39
Tabla 10 Importadores Dirección Distrital Tulcán	39
Tabla 11 Transporte de carga realizados por empresas de transporte por declaraciones aduaneras.....	40
Tabla 12 Transporte de carga realizados por empresas de transporte por peso toneladas.....	40
Tabla 13 Ingreso de carga a depósitos temporales en valor en aduana	41
Tabla 14 Declaraciones aduaneras de importación (DAI) por agente de aduana	41
Tabla 15. Flujo vehicular diario según evento	50
Tabla 16. Número de días que registraron actividad según evento	51
Tabla 17. Flujo por día de la semana según evento	51
Tabla 18. Flujo por hora según evento	53
Tabla 19. Volumen promedio por categoría y día de la semana	60
Tabla 20. Estadísticos del volumen de salida para Camión 2 ejes grande	65

Tabla 21. Estadísticos del volumen de salida para Camión 2 ejes mediano	67
Tabla 22. Estadísticos del volumen de salida para Camión 2 ejes pequeño	69
Tabla 23. Estadísticos del volumen de salida para Tráiler	70
Tabla 24. Número de días que registraron actividad por categoría	71
Tabla 25. Volumen de salida por hora – Camión 2 ejes grande	72
Tabla 26. Medidas de tendencia central de salida por día de la semana – Camión de 2 ejes grande	73
Tabla 27. Volumen de salida por hora – Camión 2 ejes mediano.....	74
Tabla 28. Medidas de tendencia central de salida por día de la semana – Camión de 2 ejes mediano.....	75
Tabla 29. Volumen de salida por hora – Camión 2 ejes pequeño	76
Tabla 30. Medidas de tendencia central de salida por día de la semana – Camión de 2 ejes pequeño	77
Tabla 31. Volumen de salida por hora – Tráiler	78
Tabla 32. Medidas de tendencia central de salida por día de la semana – Tráiler	79
Tabla 33. Volumen de salida por mes y hora	80
Tabla 34. Velocidad de salida por tipo de vehículo y mes	81
Tabla 35. Velocidad de salida por tipo de vehículo y día de la semana	83
Tabla 36. Velocidad de salida por días de la semana y horas - Camión 2 ejes grande.....	87
Tabla 37. Velocidad de salida por días de la semana y horas - Camión 2 ejes mediano.....	88
Tabla 38. Velocidad de salida por días de la semana y horas - Camión 2 ejes pequeño.....	89
Tabla 39. Velocidad de salida por días de la semana y horas - Tráiler	91
Tabla 40. Densidad total de salida por meses.....	97
Tabla 41. Volumen promedio por categoría y día de la semana.....	103
Tabla 42. Estadísticos del volumen de ingreso para Camión 2 ejes grande...	109
Tabla 43. Estadísticos del volumen de ingreso para Camión 2 ejes mediano	111
Tabla 44. Estadísticos del volumen de ingreso para Camión 2 ejes pequeño	113
Tabla 45. Estadísticos del volumen de ingreso para Tráiler	115

Tabla 46. Número de días en los que se registró actividad vehicular de ingreso por categoría.....	116
Tabla 47. Volumen de ingreso por hora – Camión 2 ejes grande.....	116
Tabla 48. Medidas de tendencia central de ingreso por día de la semana– Camión de 2 ejes grande.....	118
Tabla 49. Volumen de ingreso por hora – Camión 2 ejes mediano.....	118
Tabla 50. Medidas de tendencia central de ingreso por día de la semana– Camión de 2 ejes mediano.....	120
Tabla 51. Volumen de ingreso por hora – Camión 2 ejes pequeño.....	120
Tabla 52. Medidas de tendencia central de ingreso por día de la semana– Camión de 2 ejes pequeño	121
Tabla 53. Volumen de ingreso por hora – Tráiler.....	122
Tabla 54. Medidas de tendencia central de ingreso por día de la semana – Tráiler	123
Tabla 55. Volumen de ingreso por meses y hora	124
Tabla 56. Velocidad de ingreso por tipo de vehículo y mes.....	126
Tabla 57. Velocidad de ingreso por tipo de vehículo y día de la semana.....	127
Tabla 58. Velocidad de ingreso por días de la semana y horas - Camión 2 ejes grande.....	131
Tabla 59. Velocidad de ingreso por días de la semana y horas - Camión 2 ejes mediano.....	132
Tabla 60. Velocidad de ingreso por días de la semana y horas - Camión 2 ejes pequeño.....	133
Tabla 61. Velocidad de ingreso por días de la semana y horas - Tráiler.....	135
Tabla 62. Densidad total de ingreso por meses.....	141
Tabla 63 Áreas y Pilares de la Facilitación al Comercio y Transporte	143
Tabla 64 Preguntas de entrevistas realizadas a tres actores del transporte...	144
Tabla 65 Comportamiento de las secciones de exportación – Peso (ton).....	166
Tabla 66. Comportamiento de las secciones de exportación – FOB (USD) ...	167
Tabla 67. Comportamiento de las secciones de importación – Peso (ton)	168
Tabla 68. Comportamiento de las secciones de importación – FOB (USD) ...	169
Tabla 69. Comportamiento Empresas de Transporte – exportación	171

Tabla 70. Comportamiento Empresas de Transporte de importación – N.º Despachos	173
Tabla 71. Comportamiento Empresas de Transporte de importación – FLETE (USD)	175
Tabla 72. Comportamiento Empresas de Transporte de importación – PESO (TON)	177
Tabla 73. Análisis económico de exportación - Agentes de aduana	178
Tabla 74. Participación en los despachos de importación – Agentes de aduana	179
Tabla 75. Análisis económico de importación - Agentes de aduana	180
Tabla 76. Afectación económica tarifa de almacenaje Depósitos temporales (enero – septiembre 2020)	181
Tabla 77 Declaraciones Aduaneras de Exportación	214
Tabla 78 Proyección con promedio de tres meses	214
Tabla 79 Proyección con promedio dos meses	215
Tabla 80 Proyecciones y factores	216
Tabla 81 Proyección Declaraciones Aduaneras de Exportación 2020	216

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Certificado o Acta del Perfil de Investigación	208
Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas	209
Anexo 3. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (salidas) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes grande	210
Anexo 4. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (salidas) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes mediano	210
Anexo 5. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (salidas) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes pequeño	211
Anexo 6. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (salidas) promedio por mes y día de la semana – tráiler	211
Anexo 7. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (ingresos) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes grande	212

Anexo 8. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (ingresos) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes mediano	212
Anexo 9. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (ingresos) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes pequeño	213
Anexo 10. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (ingresos) promedio por mes y día de la semana – tráiler.....	213
Anexo 11. Ejemplo de proyecciones factor estacional	214
Anexo 12 Valor CIF (USD) mensual manejado por los depósitos temporales en la aduana Tulcán – año 2018	218
Anexo 13 Valor CIF (USD) mensual manejado por los depósitos temporales en la aduana Tulcán – año 2019	218
Anexo 14 Valor CIF (USD) mensual manejado por los depósitos temporales en la aduana Tulcán – año 2020	219

RESUMEN

La investigación se realizó bajo el enfoque pospositivista, mediante el cual observó, verificó y determinó, si la facilitación al transporte influye en el flujo vehicular del Puente Internacional de Rumichaca y por consiguiente la afectación que registraron los OCES por la pandemia COVID 19 en el periodo enero septiembre 2020, mediante proyecciones de factor estacional realizadas en dicho periodo, donde el objetivo fue determinar cómo influye la facilitación al transporte en el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca. Para lo cual se utilizó datos secundarios obtenidos del contador de vehículos que mantiene la UPEC en el Puente Internacional de Rumichaca, para observar el comportamiento de flujo vehicular en el año 2019. De igual manera se empleó la técnica de la triangulación aplicada tres actores que intervienen en la operación del transporte de carga en dicho cruce fronterizo, así como también se realizó una proyección en el periodo enero septiembre 2020 de los flujos generados y atraídos por la Dirección Distrital Tulcán, con bases de datos del software Cobus Group, logrando verificar la afectación que sufrieron ciertos sectores. Los principales resultados indican una incipiente y mal direccionada facilitación al transporte en el Puente Internacional de Rumichaca, de ahí se pudo evidenciar, una afectación de 919 y 4455 despachos de exportación e importación respectivamente menos de lo proyectado en enero a septiembre 2020, lo que por ende se traslada a una afectación en empresas de transporte internacional de carga, agentes de aduana y depósitos temporales que operan en la ciudad de Tulcán; sin olvidar un flujo vehicular en el año 2019, que asciende a 3.882.358, entre vehículos motorizados livianos, motocicletas, camiones y tractocamiones, entre ingresos y salidas. Con los resultados anteriores se ratifica la idea a defender, la facilitación al transporte optimiza el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca.

Palabras claves: facilitación al transporte, flujo vehicular, comparación, afectación, Rumichaca.

ABSTRACT

The research was carried out under the post-positivist approach. It was very useful to qualify, verify and determine how the facilitation of transport influences the vehicular flow on Rumichaca International Bridge and therefore its impact registered by the OCES during the COVID 19 pandemic in the months January-September 2020. Through seasonal projections made in this period of time, the objective was to determine how the facilitation of transport influences the traffic flow on the Rumichaca International Bridge. In order to obtain such data, the UPEC's vehicle counter located in Rumichaca International Bridge was used to register the behavior of vehicular flow in 2019. In the same way; triangulation techniques were applied to three actors related to cargo transport activities along the border line, as well as a projection in months January-September 2020 of generated and attracted Flow by the District offices in Tulcán, using data bases from the Cobus Group software, which allows to verify affectation to some particular sectors. The main results indicate an incipient and misdirected facilitation of transport on Rumichaca International Bridge, it was clear to evidence an impact of 919 and 4455 export and import shipments respectively, less than what was projected for January to September 2020, which impacts heavily on cargo international transport companies, customs agents and temporary warehouses that operate in Tulcán city; as well as vehicular flow in 2019, which rises to 3,882,358 light motorized vehicles, motorcycles, trucks and tractors, checking in and out. With these results, the idea to be defended is ratified. Facilitation of transport optimizes the vehicular flow in Rumichaca International Bridge.

Keywords: facilitation of transport, vehicular flow, comparison, affectation, Rumichaca.

INTRODUCCIÓN

La facilitación al transporte viene dada de un término general, como lo es, la facilitación al comercio y al transporte, es decir intrínsecamente están concatenadas, y que no distingue territorios y tipos de vehículos, lo cual conlleva a decir que si no se direcciona adecuadamente la facilitación al transporte se obtiene un flujo vehicular deficitario, sobre todo en cruces fronterizos, representando el 15% del valor de los bienes, esto hace mencionar que así existan acuerdos de preferencias arancelarias, si no se orienta adecuadamente la facilitación al transporte mayor arancel que este no hay en el comercio internacional ALADI (2014). En el caso del Puente Internacional de Rumichaca existió un volumen vehicular general entre ingresos y salida de 3.882.358, y segregando a vehículos pequeños, mediando y grandes 2 ejes a nivel de carga y trailer de 235931, lo que conlleva a manifestar que los organismos de control en dicho cruce fronterizo planteen políticas y estrategias para tener un flujo vehicular adecuado que viabilice de mejor manera el comercio exterior.

Con lo anterior, se puede indicar que la finalidad de la presente investigación tiene como objeto direccionar a los entes de control que intervienen en el Puente Internacional de Rumichaca a un control conjunto, sistematizado y estandarizado en documentos y en el ámbito operaciones, que contribuya a un flujo adecuado de vehículos en dicho cruce fronterizo.

El presente trabajo muestra la importancia debida, ya que por un lado muestra como se ha estado llevando a cabo la facilitación al transporte en dicho Puente, la caracterización del flujo vehicular, y la afectación que ha ocasionado la pandemia covid 19.

La presente investigación está constituida por seis capítulos, que se muestran en cada etapa del trabajo investigativo, para que los lectores puedan comprender los fundamentos teóricos y metodológicos empleados para diseñar la idea a defender de una Facilitación adecuada al transporte que permita optimizar el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca.

El primer capítulo muestra el problema que tiene la Facilitación al Transporte, y que retos supone para los entes de control en el Puente Internacional de Rumichaca. En el segundo capítulo se indican algunos antecedentes investigativos, y los algunos conceptos teóricos referidos a la Facilitación al Transporte y el Flujo Vehicular.

En el capítulo tres se exponen los aspectos metodológicos, el enfoque, el proceso y técnicas de recolección de información, la población y muestra, el análisis estadístico, y más aspectos que se podrá verificar en el presente documento, que guiaron al desarrollo de la presente investigación.

En el capítulo cuatro se muestra la caracterización del flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca en el año 2019, la supuesta facilitación al transporte que han direccionado los organismos de control en dicho cruce fronterizo, y la afectación que ha ocasionado la pandemia covid 19. En el quinto capítulo se encuentran las principales conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Como efecto de todo, la presente investigación se consolida como insumo, más aún cuando no hay estudios en este ámbito en el Ecuador, para que los organismos de control que intervienen en el Puente Internacional de Rumichaca planteen políticas y estrategias que conlleven a obtener un flujo adecuado de vehículos en dicho cruce fronterizo, que contribuya al comercio internacional y transfronterizo.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El comercio internacional se ha incrementado por la globalización y la demanda creciente de los consumidores en todo el mundo. La separación mundial de los ciclos de producción y el surgimiento del comercio electrónico, han hecho que las empresas dependan en mayor medida de un movimiento de mercancías más eficaz, rápido y confiable, hechos que han llevado a la Organización Mundial del Comercio (OMC) a proponer el Acuerdo de Facilitación al Comercio (AFC), debido a que no se puede dar dicha facilitación sino se toma en cuenta el transporte, sin embargo, esta facilitación se ve obstaculizada por el incipiente flujo vehicular que se da en las fronteras, más aún cuando cada año se transportan más de 6000 millones de toneladas-kilómetro de mercancías por carretera en la UE, EE. UU., CEI, China y Japón, UNECE (2012) IRU (2019) Roberto Azevedo (2015).

La Comunidad Andina de Naciones, en el ámbito de promover AFC, ha tratado de simplificar, armonizar y estandarizar, el comercio exterior y el transporte, a través de algunas jurisprudencias, como por ejemplo las decisiones 617-2005, 837-2019, 848-2019, con el propósito de viabilizar el ingreso temporal de vehículos y unidades de carga sin documentos aduaneros ni garantías, y la aceptación de los permisos de circulación de vehículos, conductores y carga de otro estado miembro. Intenciones que se han visto repercutidas en el ámbito operacional deficiente presente en los pasos fronterizos, donde se evidencian los llamados cuellos de botella.

Por su parte el Ecuador ha tratado de contribuir a que, la Facilitación al Transporte se propague con el objeto de mejorar el flujo vehicular por medio de sus entes reguladores como ANT, Comisión de Transito, SENA, Gobiernos Autónomos Descentralizados, sin embargo, las autoridades no han considerado una evaluación adecuada de esta facilitación para diseñar políticas y/o estrategias que sean sustentables y sostenibles, las cuales permitirían dar algún tipo de respuesta al flujo vehicular sobre todo en lugares estratégicos como son

los pasos fronterizos por carretera. Esto sin olvidar que en el Ecuador no existe centros de investigación logísticos que provean insides para tomar decisiones en pro del transporte como si lo existe en otros países del mundo, entre ellos Colombia y Perú, Vera Poclin et al (2017).

Debido a la ubicación geográfica de la ciudad de Tulcán, el ingreso y salida de carga con Colombia en su gran mayoría se da por esta localidad, específicamente por el puente internacional de Rumichaca. Donde la falta de políticas, estrategias y de coordinación de los organismos de control, y la poca voluntad de los conductores a respetar señales de tránsito, y mejorar la continuidad del flujo de vehículos conlleva a tener largos tiempos de espera y filas de camiones en este cruce fronterizo, aspectos que también son influenciados por la cultura de los transportistas, ya que a pesar de la facilitación que se da al transporte con la automatización del registro de la recepción del medio de transporte por parte del SENA, en el vecino país de Colombia el proceso es por medio de documentos físicos, entonces se evidencia un flujo vehicular que no es continuo.

El tiempo que se pierde en este cruce fronterizo ocasiona retrasos significativos en la logística del comercio exterior, y puede repercutir drásticamente en las cargas que su ciclo depende de la temporada de moda, como las prendas de vestir, más aún si son perecederas. Sin olvidar el aumento de costos, mayor probabilidad de accidentes, estrés, pérdidas de contratos, sanciones por entregas tardías de carga a clientes, y retrasos, entre otros, que se deben a algunas causas, como a las limitaciones físicas en infraestructura, procedimientos complejos y fragmentados, cuestiones organizativas y la cultura de los conductores de los vehículos, UNECE (2012).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Como influye la facilitación del transporte en el flujo vehicular del puente internacional de Rumichaca?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación convino ser realizada, porque permitió observar como la facilitación al transporte ejerce efectos directos en el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca, tal como lo dicen varios organismos internacionales como la CEPAL, donde dicha facilitación es el motor del comercio exterior de los países sobre todo si estos no cuentan con salidas al litoral, como el caso práctico del espacio territorial en cuestión. En este ámbito el estudio sirvió para caracterizar un flujo vehicular de más de 3.880.000 en el año 2019, así como también que los días más concurridos fueron los miércoles jueves y viernes, en horario de 08H00 a 17H00, y que la una facilitación al transporte orientada a automatización de procesos, estandarización de documentos, controles unificados y políticas bien dirigidas dinamizan el flujo vehicular.

Esta investigación trasciende en la sociedad cambiando el paradigma que se tiene sobre el flujo vehicular en el puente internacional de Rumichaca, ya que no puede existir facilitación al comercio si no se da facilitación al transporte, ambas van tomadas de la mano. Esto beneficiará a entes de control que intervienen en dicho Puente para tomar decisiones en pro de mejorar el flujo vehicular en este cruce fronterizo, a la academia como insumo para expandir el enfoque del flujo vehicular que se dio en el año 2019 orientándolo a otros años con proyecciones, al GAD de Tulcán, SENA, Agrocalidad, comisión de tránsito, policía nacional, ministerio de transporte, observatorio económico fronterizo y sus homólogos en Colombia para tomar decisiones y planificar el transporte, e incluso cuanto y como habilitar más carriles y poner o no más personal, y a la sociedad en si para evitar circular por dicho cruce en los días y horas más concurridas.

El presente estudio ayuda a solucionar un problema real que se vive desde muchos años atrás, desde la creación y puesta en funcionamiento del Puente Internacional de Rumichaca, el tráfico vehicular, ya que se evidencia un poco dinamismo de flujo vehicular este cruce fronterizo. Con una buena facilitación al transporte se logrará superar esta barrera, un ejemplo de esto es la automatización de procesos que en parte un organismo de control, el SENA lo

ha implementado con el cambio del sistema SICE donde su mayoría era trámites documentales a sistema ECUAPASS donde casi todo es automatizado, ya que en recepción de medios de transporte de carga solo con el número de carga se hace la recepción de dichos medios y a un clic de los servidores en dicho sistema aduanero, esto ya que la Asociación Mundial para la Facilitación del Transporte y el Comercio (UNECE) “encuentra que \$1 dólar de ayuda para la facilitación del comercio se traduce en \$70 dólares en exportaciones para los destinatarios”.

De igual manera, esta investigación llenará vacíos de conocimiento en toda la sociedad, debido a que se contará con insumos para determinar aspectos de cómo se está ejecutando o no la facilitación al transporte en el Puente Internacional de Rumichaca, o si en su defecto esta mal dirigida, y apoyar la idea a defender del presente estudio, la dependencia del flujo vehicular de la facilitación al transporte. Con los resultados de esta investigación se podrán tomar pautas para tomar decisiones en la planificación del transporte en este cruce fronterizo en ámbitos normales y con factores externos como los que se vivió en el año 2020 y se está viviendo por efectos de la pandemia COVID 19, ya que desde ahí dicho puente permanece abierto únicamente de 08H00 am 13H00 y de 14H00 a 15H00, limitación de tiempo importantísimo para transitar en ese trayecto, sin olvidar que cada año se esperará obtener información de gran cantidad de volumen vehicular en el cruce de Rumichaca como el del año 2019 que supera los 3.800.000, entre ingresos y salidas; y por supuesto conocer otras estrategias como el carpooling conocido como VCC (Viajo Con Cupo) en Colombia, para ayudar al tránsito del transporte internacional de carga Vera Pochlin et al (2017)

Finalmente, la presente investigación contribuye en la sociedad dando pautas de un pequeño instrumento esquematizado de cómo obtener información de flujos vehiculares no solo en el Puente Internacional de Rumichaca sino de otros tramos viales cruciales e importantes para el País y porque no para el mundo, partiendo de una base de información como el COBUS GROUP que guarda información de la mayoría de las aduanas a nivel mundial en cuanto a trámites de importación y exportación, así como también a nivel local el contador de

vehículos que tiene la UPEC en dicho cruce fronterizo. Con esto se promueve un enfoque más adecuado y sustentado de como evaluar el flujo vehicular en el dicho puente y no dejar a la subjetividad de las autoridades de turno. Esto tomando en cuenta que “El transporte de mercancías por carretera crea directamente muchos empleos: 6,5 millones en la UE y casi 9 millones en los EE. UU” IRU (2019).

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Determinar cómo influye la facilitación al transporte en el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar el flujo vehicular del transporte de carga existente en el Puente Internacional de Rumichaca del año 2019.
- Identificar la facilitación al transporte de carga en el Puente Internacional de Rumichaca a través de indicadores que muestren las posibles deficiencias.
- Determinar la afectación del COVID al flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca, periodo de análisis 2020.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué información se requiere para caracterizar el flujo vehicular del transporte de carga existente en el Puente internacional de Rumichaca en el año 2019?
- ¿Cuáles son los indicadores que permiten identificar la facilitación al transporte internacional en el Puente Internacional de Rumichaca?
- ¿Cómo determinar la afectación del COVID al flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca, periodo de análisis 2020?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

La revisión de los antecedentes investigativos, se basó primordialmente en unas dos áreas básicas y fundamentales que imperan en el desarrollo del trabajo investigativo, la variable independiente y dependiente, la facilitación del transporte internacional y el flujo vehicular. Estos aspectos sirvieron de guía y orientación para desarrollar el presente trabajo de investigación, por tal razón se describe a continuación aspectos de suma importancia para cada una de ellas.

Según Zoller Sonia (2015), menciona que:

Del análisis del estudio se puede decir que la ciudad de Cali tiene similares problemas de los que tiene la ciudad de Guayaquil la situación de los peatones, conductores y estudiantes se torna difícil por el irrespeto de los diferentes tipos de vehículos que circulan diariamente por las calles, los peatones ya se han acostumbrado que por su integridad física y su vida ceden el paso a los vehículos, así mismo el incremento de los vehículos de diversas clases, nuevos, usados y las visitas diarias de otras ciudades del país hacen colapsar las calles de Cali, este problema no ha tenido solución definitiva, sino medidas temporales.

De igual manera, Zoller Sonia (2015) indica que:

El tránsito en la ciudad de Guayaquil ha afectado la calidad del aire, los vehículos son los principales contribuyentes de la contaminación del aire, conducir un vehículo que no ha tenido el debido mantenimiento es la actividad más contaminante que la mayoría de los conductores hacen y no consideran esta situación, sino que además contribuyen al desorden y al irrespeto de las leyes de tránsito, por lo cual el desarrollo urbano en el comportamiento del tránsito no está bien atendido.

En el mismo contexto Zoller Sonnia (2015) comenta que:

El comienzo de este sistema de transporte tuvo lugar en la ciudad brasileña de Curitiba alrededor de 1965, la cual es una ciudad grande con problemas de transporte y con poco presupuesto, tomaron la decisión de cerrar los accesos a las áreas de mayor congestionamiento e implementó un sistema conformado por carriles exclusivos y paraderos cada 500 metros en cuyo interior estaba una cajera dedicada al cobro del pasaje. El resultado fue un sistema de transporte de bajo costo, el mismo que minimizó el tráfico y redujo la contaminación ambiental”.

Mosquera Roberto (2010) manifiesta que de acuerdo al Modelo de Movilidad y al Plan Maestro de Movilidad (Quito) plantea algunas líneas de acción para mejorar la fluidez del tráfico en la ciudad, entre las cuales están:

Disminución de Viajes Motorizados: incentivar el uso de transporte colectivo institucional, modificar los horarios de funcionamiento en toda la ciudad, en base a acuerdos con las autoridades competentes y los actores involucrados, optimizar el uso de vehículos oficiales, Pico y Placa: el tráfico se restringe en las horas pico de la mañana y tarde en función del último número de la placa. Este sistema se implementó desde el 3 de mayo 2010, Hoy no Circula: En este sistema el tráfico se restringe durante toda la jornada laboral en función del último dígito de la placa.

En la misma línea Mosquera Roberto (2010) indica que:

El sistema de tarifas de congestión, sin importar las preferencias de confort/seguridad, siempre brinda la opción de acatar pagando la tarifa, de modo que siempre se incentiva naturalmente a cumplir con la medida. En este caso el éxito de reducir el tráfico depende fijar la tarifa en un nivel lo suficientemente alto de modo que un número suficiente de conductores deje sus vehículos y se pase a medios alternativos de transporte.

Según Vera Poclin et al (2017), indica lo siguiente referente a la congestión vehicular:

La congestión vehicular se refiere a la condición de un flujo vehicular que se ve saturado debido al exceso de demanda de las vías, incrementando los tiempos de viaje. Este fenómeno se produce comúnmente en las horas “punta”, y resultan frustrantes para los automovilistas, ya que significa pérdida de tiempo y consumo excesivo de combustible.

Según Vera Poclin et al (2017), manifiesta lo siguiente:

La responsabilidad frente a este problema recae en nuestras autoridades, quienes no han considerado y/o diseñado estrategias que prevalezcan durante el tiempo, porque no cuentan con políticas adecuadas. Estas políticas plantean soluciones en función a las necesidades de los vehículos que transitan por las principales vías, las que frecuentemente se congestionan, con la construcción de nuevas estructuras viales (pasos a desnivel, vías expresas, by pass, intercambios viales, ampliaciones de calles), este tipo de decisiones han ido desnaturalizando el fin de la ciudad como un lugar de recreación y disfrute de los accesos públicos. La tarea de corregir estas malas decisiones, recaerá en la nueva generación de autoridades, quienes tendrán como deber sagrado actuar con madurez política y honestidad.

De acuerdo a Noriega José (2014), muestra datos importante como:

El área urbana de la ciudad de Moyobamba presenta inconvenientes en la distribución de los viajes, debido principalmente a problemas de congestión vehicular, incremento de los tiempos de viaje y déficit de infraestructura; estos inconvenientes son consecuencias propias del crecimiento de las actividades económicas y del aumento de la población. La demanda de transporte se incorpora a través de matrices que

cuantifican los viajes en el par origen – destino de la encuesta domiciliaria de viajes.

Para la distribución de los viajes vehiculares se desarrolló el sub modelo gravitacional doblemente acotado, el cual permite representar los viajes generados y atraídos en el par origen – destino por modo utilizado; y para la asignación de los flujos en las redes se tuvo en cuenta el primer principio de Wardrop.

El inadecuado diseño o mantenimiento de la viabilidad es causa de una congestión innecesaria. Se pueden encontrar inesperados cambios en el número de carriles, paraderos de buses ubicados justamente donde se reduce el ancho de la calzada y otras deficiencias que entorpecen la fluidez del tránsito.

En este apartado, se pudo obtener aspectos importantes para el desarrollo del trabajo e investigación, como que, el tráfico vehicular no solo depende de la cantidad de vehículos existentes en la calzada, el mal mantenimiento de la vía, la falta de voluntad de las autoridades para plantear buenas estrategias que reduzcan la congestión, sino también a la falta de voluntad de conductores de aplicar buenas prácticas de conducción que vienen desde la costumbre. Mal se haría en manifestar que la congestión o tráfico vehicular solo depende de los organismos del transporte, sino también de algo intrínseco de la ciudadanía en sí, que no se aporta con una cultura y buena educación vehicular.

2.2. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo investigativo se relaciona con la facilitación al comercio y al transporte que vienen implementando organismos internacionales desde años atrás, entre los cuales están la Organización Mundial del Comercio (OMC), la Comisión Económica Para América Latina y El Caribe (CEPAL), la Comunidad Andina de Naciones (CAN), entre otros, tomando como base aspectos que

contribuyan a verificar la facilitación del transporte en el flujo vehicular del Puente Internacional de Rumichaca.

2.2.1 Variable facilitación del transporte.

El propósito de la presente sección es establecer los elementos de la facilitación del transporte internacional de carga relaciona con el flujo vehicular en el puente internacional de Rumichaca, donde está implicado principalmente el transporte carretero hacia y desde el vecino país de Colombia, para lo cual se ha visto pertinente describir ciertos aspectos importantes de varias investigaciones:

2.2.1.1 Aspectos que afectan a la facilitación del transporte.

En un estudio realizado por Sisovanna Sau (2019), manifiesta que:

A pesar de los esfuerzos que han hecho las autoridades en al ámbito legal para facilitar el transporte, sobre todo en las fronteras, se sigue enfrentando a los problemas casuales como la falta de infraestructura o inadecuada infraestructura, falta de mantenimiento de carretas, la inseguridad al momento de realizar el traslado, la sobrecarga de vehículos que afecta a las vías, la falta de una logística adecuada de transporte, la falta de coordinación de los organismos que intervienen en frontera y una falta de participación del sector privado en la planificación (Transportistas) y financiamiento, aspectos que vienen a repercutir en los costos y tiempos.

Dentro de esta ámbito Sisovanna Sau (2019), da una pauta de como evaluar la facilitación del transporte por carretera en Camboya, bajo los siguientes aspectos:

Infraestructura física y mejoras institucionales en Camboya, señales oficiales de tráfico, iniciativas de facilitación del transporte y los retos asociados, respectivamente, políticas hacia el transporte por carretera en Camboya. En este mismo contexto como aporte a la facilitación del

transporte en frontera de dicho país se han firmado acuerdos regionales y bilaterales como con Vietnam donde la inspección solo se hace en la frontera de dicho país, por otro lado, se incursiona en la implementación de la ventanilla única para el comercio, y una simplificación y modernización de procedimientos aduaneros.

Sisovanna Sau (2019), en su parte prioritaria llega a conclusiones de que:

A pesar del esfuerzo de Camboya en mejorar la infraestructura física, reformas y modernización en el transporte fronterizo, en aduanas y comercio, no ha sido un éxito, debido a las barreras trasfronterizas que enfrenta sobre todo en el ámbito operacional como: la falta de colaboración y coordinación en entes de control en frontera, de educación vial, de dispositivos y señales de tráfico, que son imperantes para reducir la cantidad de tráfico y disminuir a los accidentes.

En un estudio realizado por Lindholm & Behrends (2012), sobre desafíos en la planificación del transporte urbano de mercancías: una revisión en la región del mar Báltico, que promueve como objetivo contribuir a sentar las bases para el diseño de estrategias para superar los desafíos involucrados en el transporte de carga urbano sostenible, donde su investigación realizada por medio de entrevistas holísticas hacia personas del ámbito público y privado, y revisión de documentos, hace notar que el transporte de carga es esencial para incluir la competitividad en cualquier ámbito, sin embargo el tráfico es una barrera imperante para su desarrollo.

Como conclusiones del estudio hecho por Lindholm & Behrends (2012), en el transporte de mercancías indica que,

Dicho transporte representa solamente del 20 al 30 % del tráfico por carretera y además identifica potencialidades y deficiencias en la planificación del transporte urbano de mercancías, falta de estrategias de transporte de carga a largo plazo, falta de cooperación entre las partes

interesadas y la necesidad de utilizar una planificación de transporte integrada, incluido el transporte de pasajeros y de mercancías. Indicando además que los estudios realizados sobre tráfico se realizan en gran mayoría sobre transporte de pasajeros y no de carga ya que consideran al mismo como una industria privada.

Sarbani & Jaafar, (2018), con el propósito de evaluar el estado actual del proceso de importación transfronteriza para el comercio de alimentos Halal través de una logística de transporte marítimo, indica que, la cuestión a tener en primacía es que, la facilitación al comercio se da conjuntamente con la facilitación al transporte, para lo cual comenta cuatro principios básicos que se pueden llevar a cabo para dicho proceso, la simplificación proceso de cruce de la frontera, la armonización, la normalización y la transparencia en relación con los trámites fronterizos.

Como consecuencia de la investigación realizada por Sarbani & Jaafar,(2018), con un estudio descriptivo con enfoque cualitativo, a través de entrevistas realizadas a 15 países, encontró que, la regulación, la política, el conocimiento, la experiencia, la visibilidad, el compromiso, la actitud, la mentalidad y la consistencia fueron algunos de los factores adicionales que pueden determinar el rendimiento operativo en las actividades de cruce de fronteras, los cuales deberían ser integrados a los principios básicos de la facilitación al comercio.

Jaimurzina & Mouftier (2018), con el objetivo de facilitar el transporte terrestre entre los dos países Haití y República Dominicana, indican que la facilitación al transporte internacional es uno de los principales factores que inciden en los costos logísticos y de transporte en la región de América Latina y el Caribe, aspectos que no son alentadores en países que se encuentran en vías de desarrollo por la divergencia de políticas binacionales, falta de coordinación operaciones en frontera por los organismos de control (Armonización de horarios, procesos, inspecciones), de seguridad física, vial y de carga.

Eberhard-Ruiz & Calabrese (2018), con el objetivo de establecer el impacto de los retrasos de tiempo en el precio de transporte del comercio exterior, indica que la facilitación al comercio es el factor predominante para reducir el costo del transporte, sobre todo en países del África donde los precios son elevados, debido a los cuellos de botella en tránsito (excesivos controles en carretera y puentes basculares) y en la frontera (despachos aduana lentos, congestión).

Eberhard-Ruiz & Calabrese (2018), muestran que una política que ayudaría a la disminución de los costos de transporte sería la de eliminar los sobornos, y pagos por uso de carreteras como lo son los peajes, acompañado de un costo de combustible relativamente bajo. Unos de muchos aspectos que ayudarían a reducir el precio del transporte hasta en un 30%, porcentaje influenciado especialmente por el bajo precio del carburante antes indicado.

Batista (2012), con el objetivo de identificar los atributos operativos que son relevantes para la facilitación al comercio y el transporte a través de las fronteras internacionales, indica que, para aprovechar las bondades de la globalización en la era digital donde se comercia desde cualquier parte del mundo, la facilitación al comercio y el transporte es crucial sobre todo se si quiere mejorar la competitividad de los países y a la vez suavizar el comercio, facilitación que es de bastante preocupación hoy en día por parte de las empresas y los gobiernos, especialmente en los cruces de frontera donde se dan los llamados cuellos de botella (procesos y operaciones desafiantes).

2.2.1.3 Aspectos de los organismos internacionales para medir la facilitación al comercio.

En este aspecto Batista (2012), menciona que la facilitación al comercio no se trata por una vía independiente, sino que al hablar de este tema implícitamente se refiere a la mejora en infraestructura en transporte y operaciones (facilitación al transporte), por lo cual mucho se habla de estos términos en forma extendida facilitación al comercio y transporte. Según el autor la facilitación al comercio y transporte se puede medir bajo ciertos indicadores dados por organismos

internacionales como el banco mundial, la OMC (Organización Mundial del Comercio), el Foro Económico Mundial, los cuales hacen referencia a IDL (Índice de desempeño logístico), Doing Business y el ETI (Índice de facilitación al Comercio).

Roberto Azevêdo (2015), da a conocer que la facilitación al comercio incluye infraestructura física o no física, y de que, no solo abarca medidas fronterizas, sino que considera también a las medidas internas. Como consecuencia de ello comunica que existen numerosos indicadores de la facilitación del comercio, sin embargo, menciona 4 que se encasillan en el Acuerdo Facilitación al Comercio de la OMC, Doing Business, IDL, ambos del banco mundial, IFC de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); y el ETI del Foro Económico Mundial.

2.2.1.4 Aspectos importantes en los cruces fronterizos.

Según la ALADI (2014), manifiesta que:

Las fronteras son importantes como se ha dicho para la competitividad, o sea la incidencia de los costos fronterizos sobre la competitividad y el comercio son clave y esto ha quedado reflejado en el estudio de las Naciones Unidas reciente del año pasado, donde viene a decir que el costo de cruzar un paso fronterizo implica un 15% del valor de los bienes comercializados. Si tenemos en cuenta que los países han proliferado en la firma de acuerdos comerciales para reducir aranceles, mayor arancel que este no existe hoy en día casi en ninguna parte del mundo, al menos en los países que tienen firmados acuerdos comerciales.

En el mismo contexto, la ALADI (2014) menciona que:

Otro dato es que no podemos achacar, como algunos aluden, que los retrasos son por las infraestructuras. Según los estudios de Naciones

Unidas el 25% se refiere a malas infraestructuras, pero el 75% se refiere a procesos ineficientes en los pasos de frontera.

Como uno de los puntos de transporte internacional de carga, la ALADI (2014) indica que:

El TIM es una herramienta, que nació en el contexto de la problemática identificada en el comercio intrarregional en Mesoamérica, concretamente los cuellos de botella que se generan en los puestos fronterizos entre los ocho países de la región en un corredor físico que apenas tiene tres mil kilómetros”. A partir del 2004, el BID financió y brindó asistencia técnica para el diseño e implementación de un sistema automatizado de tránsito internacional de mercancías, cuyo objetivo final era mejorar el control fiscal y parafiscal al mismo tiempo que reducir el costo y tiempo invertido en el cruce fronterizo para los medios de transporte de carga en operación de tránsito aduanero.

2.2.1.5 Relación entre la facilitación al comercio y la facilitación al transporte.

Como una relación entre la facilitación al comercio y al transporte, Jaimurzina Azhar (2014) menciona que,

Si bien es poco frecuente que se cuestione la relevancia de la facilitación del comercio para el sector público o privado de los transportes, no siempre está claro el contorno exacto de la relación entre los temas de transporte y la facilitación del comercio. Las frecuentes referencias a la “facilitación del comercio y del transporte” y no solo a la “facilitación del comercio” plantean nuevas cuestiones, como la medida en que las políticas de facilitación del comercio afectan al transporte y cuál es el alcance de la facilitación del transporte.

En el mismo contexto de la relación existente, indicada en el párrafo anterior Jaimurzina Azhar (2014) indica que:

El Centro de las Naciones Unidas de Facilitación del Comercio y las Transacciones Electrónicas (CEFACT-ONU), un organismo especializado de las Naciones Unidas que dio origen a los primeros instrumentos de facilitación del comercio de las Naciones Unidas, elaboró la definición tradicional de facilitación del comercio como “la simplificación, estandarización y armonización de los procedimientos y los flujos de información requeridos para mover mercancías del vendedor al comprador y para realizar el pago.

Según la UNECE (2014) manifiesta que “la facilitación del transporte forma parte de la facilitación del comercio y puede definirse como la simplificación y armonización de los procedimientos de transporte internacional y los flujos de información asociados a ellos”

La UNECE (2012) indica las siguientes definiciones:

La simplificación es el proceso de eliminar todos los elementos y duplicaciones innecesarias en las formalidades, procesos y procedimientos comerciales. Debe estar basado en un análisis de la situación actual, “Tal como está”.

La armonización es la alineación de procedimientos, operaciones y documentación de carácter nacional con los convenios, estándares y prácticas internacionales. Puede derivarse de la adopción e implementación de los mismos estándares que los países socios, como parte de un proceso de integración regional o como resultado de decisiones de comercio.

La estandarización es el proceso de desarrollar formatos para las prácticas y procedimientos, documentos e información acordados a nivel internacional entre las partes. Los estándares entonces se utilizan para alinear y, eventualmente, armonizar las prácticas y los métodos”.

Para Jaimurzina Azhar (2014):

Muchos acuerdos sobre el transporte internacional intentan armonizar, simplificar y estandarizar las reglas y los estándares nacionales sobre infraestructura de transporte, medios de transporte, etiquetado y embalaje de mercancías y las calificaciones y regímenes laborales de los operadores. Asimismo, tratan de ejercer una influencia positiva en los tiempos y costos de transporte y, por lo tanto, en las operaciones comerciales”. “Por lo tanto, para saber si una medida, ley o convención en el ámbito del transporte facilita o no de hecho el comercio, es necesario realizar un cuidadoso análisis de sus objetivos específicos y de su impacto programado o posible sobre los tiempos y costos de las operaciones de transporte.

En el mismo ámbito con enfoque a costos y tiempos, Jaimurzina Azhar (2014), indica que:

Un sistema de tránsito internacional en funcionamiento facilita el flujo de productos, información y documentos entre las aduanas y otras autoridades relevantes en los países en los que se producen las operaciones de tránsito y reduce la necesidad de controles físicos y administrativos en cada cruce fronterizo, con el consiguiente impacto positivo en los tiempos y costos de las transacciones internacionales.

En la misma línea, Jaimurzina Azhar (2014) menciona lo siguiente:

En conclusión, la referencia explícita a la “facilitación del comercio y del transporte” o a la “facilitación del transporte” constituye un práctico recordatorio del impacto fundamental que tiene el desempeño del transporte en los tiempos y costos de las transacciones comerciales internacionales.

Partiendo de lo anterior, al identificar que la facilitación al comercio y al transporte van de la mano, hay que tener en cuenta la territorialidad donde se tiene prevista evaluar la dicha facilitación que para la presente investigación es el Puente Internacional de Rumichaca, para lo cual se la visto necesario contar con los Indicadores de Gestión de Paso de Frontera, donde Gómez (2013), indica lo siguiente:

INDICADORES DE GESTIÓN DE PASOS DE FRONTERA PARA PROYECTOS ESPECÍFICOS (más detallado, con información cuantitativa).

Estos indicadores se consideran adecuados para ser implementados en pasos de frontera en los cuales se quiere tener un seguimiento detallado de su desempeño. Se listan varios tipos de indicadores, con la idea que en cada caso se escojan los más adecuados acordes con los objetivos que se quieren obtener.

Se proponen varios tipos de indicadores:

1. Indicadores de tiempo:

Se refieren al tiempo que toman los controles en los pasos de frontera incluyendo todos los tiempos muertos, de cola, entre otros, y su costo para los usuarios.

2. Indicadores de facilitación (simplificación):

Miden la percepción de los usuarios con relación al servicio que reciben en los pasos de frontera. Son útiles para comparar pasos de frontera entre sí.

3. Indicadores de procesos:

Se refieren al cómo se realizan los procesos, si son integrados, qué tipo de integración presentan, entre otros.

4. Indicadores de efectividad:

Son los indicadores permiten medir la eficiencia del control en los pasos de frontera para la administración pública.

Tabla 1 Indicador Tiempo.

INDICADOR	UTILIDAD	DESCRIPCION	FORMA DE MEDIR	PERIODICIDAD
1 TIEMPO.				
1.1 Tiempo global	Permite evaluar mejoras en el funcionamiento del paso e identificar horas, días y meses pico.	Tiempo que transcurre entre la llegada al paso de frontera en el país de salida y la salida al finalizar el proceso en el país de entrada.	Se toma la hora de llegada, mediante sistemas manuales o automáticos, y se confronta con la hora de salida.	Esta información puede ser recolectada permanente si se hace de manera automática, permitiendo obtener promedios diarios, mensuales, horas pico y otros análisis. O si es manual, se pueden tomar muestras aleatorias.
1.2 Tiempos específicos	Permite identificar cuellos de botella por organismo de control, así como a los privados.	Tiempo de control en cada organismo: aduanas, migraciones, control fitosanitario, y otros.	Mediante estadísticas de los organismos de control, sistemas manuales o automáticos.	Acorde con sistemas de cada organismo de control, puede ser permanente o esporádico.

Fuente: Gómez (2013).

Tabla 2 Indicador Facilitación.

INDICADOR	UTILIDAD	DESCRIPCION	FORMA DE MEDIR	PERIODICIDAD
2. FACILITACION				
2.1 Calidad del servicio para pasajeros	Permite evaluar las mejoras en facilitación de los trámites, calidad del servicio e identificar temas a mejorar.	Se mide cualitativamente la calidad como: buena, regular o mala, teniendo en cuenta factores como: facilidad para hacer los trámites, calidad de la atención, corrupción, y demás factores que midan los mismos	Mediante encuestas a los usuarios.	Dado que se trata de una encuesta, se recomienda una vez al año.
2.1 Calidad del servicio para carga				

Fuente: Gómez (2013).

Tabla 3 Indicador Procesos

INDICADOR	UTILIDAD	DESCRIPCION	FORMA DE MEDIR	PERIODICIDAD
3. PROCESOS				
3.1 Integración de binacional de controles	Evaluar el nivel de integración de controles	Se analiza el grado de integración de controles al interior de un país y de éste con su vecino.	Mediante información suministrada por los organismos de control	Anual

3.2 Procedimientos de control por organismo	Permite revisar los procedimientos de los organismos de control para proponer mejoras	Se analizan los procedimientos de cada organismo, identificando entradas y salidas, requerimientos, procesos sucesivos.	Mediante información suministrada por los organismos de control	Dada su complejidad, se recomienda cada 2 años
--	---	---	---	--

Fuente: Gómez (2013).

Tabla 4 Indicador Efectividad

INDICADOR	UTILIDAD	DESCRIPCION	FORMA DE MEDIR	PERIODICIDAD
4. EFECTIVIDAD				
4.1 % de inspección física vs documental	Permite medir el nivel de confianza en los comerciantes por parte de la aduana	El volumen de inspecciones físicas que se llevan a cabo vs el total de trámites aduaneros en el paso de frontera en un período determinado	Con las estadísticas que tiene la aduana	Anual
4.2 % de irregularidades encontradas vs número de camiones examinados.	Permite conocer el nivel de corrupción o error en los trámites que efectúan los camioneros	Es el porcentaje de irregularidades encontradas frente al total de trámites	Con las estadísticas que tiene la aduana	Anual

Fuente: Gómez (2013).

Según Jaimurzina Azhar (2014) indica que:

Una iniciativa muy relevante en este ámbito es el reciente inventario de obstáculos de cruces fronterizos para el transporte por carretera, preparado por la Federación Centroamericana de Transporte (FECATRANS) en 2013 y presentado en el Seminario sobre Políticas Nacionales de Logística y Movilidad, organizado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura de Nicaragua y por la CEPAL en septiembre de 2014. El gráfico 2 resume los temas planteados por los operadores de transporte en los seis países de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA), muchos de los cuales corresponden al ámbito de las estipulaciones del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio destinadas a los organismos que intervienen en las fronteras.

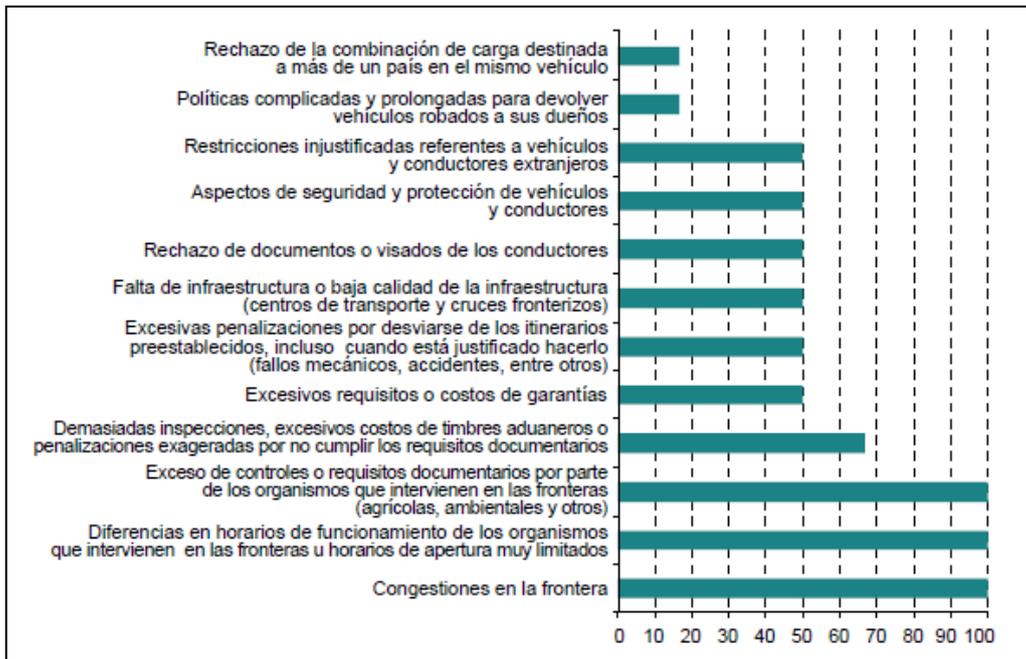


Figura 1 Centroamérica: problemas al cruzar fronteras señalados por operadores de transporte (Porcentaje de países en los que se consideraba que existía el problema)

Fuente: CEPAL (2014).

2.2.2 Variable flujo vehicular.

Este apartado conlleva a sentar las bases de cómo debe ser tratado el flujo vehicular, para direccionarlo específicamente al que se da en el Puente Internacional de Rumichaca y cumplir con el desarrollo del presente trabajo investigativo sobre todo en la caracterización del flujo vehicular en dicho cruce fronterizo.

2.2.2.1 Definición flujo vehicular.

Mozo José (2012) manifiesta lo siguiente, “Teoría del flujo vehicular. - El tránsito vehicular (también llamado tráfico vehicular, o simplemente tráfico) es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. Antes de cualquier diseño geométrico de una vía se deben conocer las características del tránsito que va a ocupar esa carretera o calle”. En el mismo contexto manifiesta que “el análisis del flujo vehicular describe la forma como circulan los vehículos en cualquier tipo de vialidad, lo cual permite determinar el Nivel de eficiencia de la operación”.

2.2.2.2 Variables del flujo vehicular.

Con el propósito de explicar las características del flujo vehicular, Mozo José (2012), indica lo siguiente:

“En esta sección se presenta una descripción de algunas de las características fundamentales del flujo vehicular, representadas en sus tres variables principales: el *flujo*, la *velocidad* y la *densidad*. Mediante la deducción de relaciones entre ellas, se puede determinar las características de la corriente de tránsito, y así predecir las consecuencias de diferentes opciones de operación o de proyecto. De igual manera, el conocimiento de estas tres variables reviste singular importancia, ya que éstas indican la calidad o Nivel de Servicio experimentado por los usuarios de cualquier sistema vial. A su vez, estas tres variables pueden ser expresadas en términos de otras, llamadas variables asociadas. El *volumen*, el *intervalo*, el *espaciamiento*, la *distancia* y el *tiempo*”.

Según Mozo José (2012) explica lo siguiente:

La velocidad es definida como una razón de movimiento en distancia por unidad de tiempo, generalmente como kilómetros por hora (km/h). El HCM 2000 usa la velocidad promedio de viaje como la medida de velocidad, ya que es fácil de calcular observando cada vehículo dentro del tránsito y es la medida estadística más relevante en relación con otras variables.

De la misma manera Mozo José (2012) indica que:

La velocidad promedio de viaje es una medida de tránsito basada en la observación del tiempo de viaje en una longitud dada de carretera. Se calcula como la longitud del segmento dividido entre el tiempo promedio de viaje de los vehículos que pasan por dicho segmento, incluyendo todos los tiempos de demoras por paradas”.

La velocidad promedio de viaje se calcula dividiendo el largo de la carretera, sección o segmento bajo consideración entre el tiempo promedio de viaje de los vehículos que pasan por dicho segmento. La Ecuación 1.2-1 expresa la velocidad promedio de viaje.

Ecuación 1.2-1

$$S=L/t_a$$

Donde: S = Velocidad promedio de viaje (km/h),
L = Longitud del segmento de carretera (km), y
t_a = Tiempo promedio de viaje en el segmento (h).

Según Mozo José (2012), “el volumen de tránsito es definido como el número de vehículos que pasan en un determinado punto durante un intervalo de tiempo. La unidad para el volumen es simplemente “vehículos” o “vehículos por unidad de tiempo”.

En el mismo ámbito Mozo José (2012), comenta que “Un intervalo común de tiempo para el volumen es un día, descrito como vehículos por día. Los volúmenes diarios frecuentemente son usados como base para la planificación de las carreteras”.

En la misma línea Mozo José (2012), manifiesta que:

Para los análisis operacionales, se usan los volúmenes horarios, ya que el volumen varía considerablemente durante el curso de las 24 horas del día. La hora del día que tiene el volumen horario más alto es llamada “hora pico” (HP), u hora de máxima demanda (HMD).

Por otra parte, Mozo José (2012) indica que:

La densidad es el número de vehículos que ocupa cierta longitud dada de una carretera o carril y generalmente se expresa como vehículos por kilómetro (veh/km). La densidad se puede calcular como se expresa en la Ecuación 1.2-3:

Ecuación 1.2-3

$$D = v/S$$

Donde v = Razón de flujo (veh p/h),
 S = Velocidad promedio de viaje (km/h), y
 D = Densidad (veh p/km/carril).

Bajo en contexto anterior Mozo José (2012), indica que, “La densidad es posiblemente el parámetro más importante en el tránsito, porque es la medida más directamente relacionada con la demanda de tránsito”.

Mozo José (2012) también indica lo siguiente, “Intervalo simple (h_i). - Es el intervalo de tiempo entre el paso de dos vehículos consecutivos, generalmente expresado en segundos y medido entre puntos homólogos del par de vehículos”.

Intervalo promedio (\bar{h}).- “Es el promedio de todos los intervalos simples, h_i , existentes entre los diversos vehículos que circulan por una vialidad. Por tratarse de un promedio se expresa en segundos por vehículo (s/veh) y se calcula, de acuerdo a la Figura 1.2-1, mediante la Ecuación 1.2-5:

Ecuación 1.2-5

$$\bar{h} = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} h_i}{N - 1}$$

Dónde: \bar{h} = Intervalo promedio (s/veh),
 N = Número de vehículos (veh),
 $N - 1$ = Número de intervalos (veh), y
 h_i = Intervalo simple entre el vehículo i y el vehículo $i + 1$.

En el mismo escenario Mozo José (2012), comenta lo siguiente, “Obsérvese que las unidades del *intervalo promedio* \bar{h} (s/veh) son las unidades inversas de la tasa de flujo q (veh/s), por lo que también puede plantearse la Ecuación 1.2-6”:

“Ecuación 1.2-6

$$\bar{h} = 1/q$$

En el mismo panorama Mozo José (2012) menciona, “*espaciamiento simple* (s_i). - es la distancia entre el paso de dos vehículos consecutivos, usualmente expresada en metros y medida entre sus defensas traseras”.

Espaciamiento promedio (\bar{s}).- Es el promedio de todos los espaciamientos simples, s_i , existentes entre los diversos vehículos que circulan por una vialidad. Por tratarse de un promedio se expresa en metros por vehículo (m/veh) y se calcula, de acuerdo a la Figura 1.2-3 mediante la Ecuación 1.2-8”:

Ecuación 1.2-8

$$\bar{s} = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} s_i}{N - 1}$$

Dónde: \bar{S} = Espaciamiento promedio (m/veh),

N = Número de vehículos (veh),

$N - 1$ = Número de espaciamientos (veh), y

S_i = Espaciamiento simple entre el vehículo i y el vehículo $i + 1$ ”.

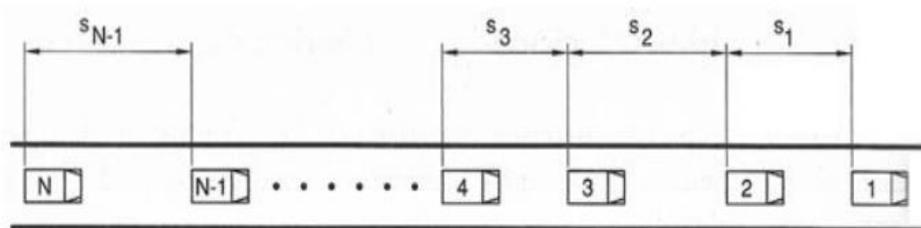


Figura 2 Espaciamientos entre vehículos
Fuente: Reyes y Espíndola et al (citados en Mozo José, 2012)

En este panorama Mozo José (2012), comenta, “Obsérvese que las unidades del *espaciamiento promedio* \bar{s} (m/veh) son las unidades inversas de la *densidad* k (veh/m), por lo que también puede plantearse la Ecuación 1.2-9:

Ecuación 1.2-9

$$\bar{s} = 1/k$$

Mozo José (2012) menciona que:

Los anteriores conceptos y relaciones fundamentales, constituyen el punto de partida para analizar aún más las características del flujo vehicular a través de sus *tres variables principales: flujo (q), velocidad (v) y densidad (k)*, relacionadas mediante la *ecuación fundamental del flujo vehicular*, que como se demostró, su forma general es: $q = vk$. “Si se establece una relación entre cualquiera dos de las tres variables, la relación de estas dos con la tercera la determina la ecuación $q=vk$.”

Según la Presidencia de la República de Ecuador (2012), indica en uno de sus artículos innumerados lo siguiente:

Art. ...- Nomenclatura: La nomenclatura para identificar a los vehículos de carga, sus respectivas combinaciones y a efectos de la clasificación de los vehículos sujetos al control de pesos y dimensiones, se ha determinado según la disposición de sus ejes, como se indica a continuación:

1. El primer número designa el número de ejes del camión o tracto camión.
2. Las letras definen el tipo de camión como se detalla 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.

2.2.2.3 Aspectos técnicos sobre vehículos de carga.

De igual manera la Presidencia de la República de Ecuador (2012) en otro artículo indica lo siguiente:

Art.- Glosario de términos y definiciones.- Para efectos de la aplicación de las normas del presente Capítulo se tendrán en cuenta los siguientes términos y definiciones:

1. Altura total del vehículo: Dimensión medida desde el nivel cero del suelo hasta el punto más alto del vehículo
3. Ancho total entre llantas: Dimensión que será medida entre los puntos externos de las caras laterales de las llantas exteriores del eje posterior del vehículo.
5. Camión: Vehículo a motor destinado al transporte de carga por carreteras, desde tres punto cinco (3.5) toneladas de peso bruto vehicular. Puede incluir una carrocería o estructura portante.
9. Capacidad de Carga: Carga máxima recomendada por el fabricante para la cual fue diseñado el vehículo.
25. Distintivos de control: Contiene la tara y las dimensiones de largo, ancho y alto permitidas que tiene el vehículo.
47. Longitud total del vehículo: Es la distancia medida entre la parte extrema anterior y la parte extrema posterior del vehículo. Las partes extremas pueden ser los guarda choques, carga o algún otro aditamento.

48. Longitud total del vehículo combinado: Es la distancia entre la parte extrema anterior del tracto camión o camión remolcador y la parte extrema posterior del semirremolque o remolque, cuando los vehículos están alineados o acoplados.

57. Peso bruto vehicular: Es el peso total del vehículo incluido la carga.

68. Placas de circulación: El camión, tracto-camión, los remolques y los semirremolques deberán portar las correspondientes placas de autorización de circulación emitidas por el Organismo Nacional Competente de Transporte Terrestre del país de su matrícula o registro.

74. Remolque: Vehículo no motorizado, con eje delantero y posterior cuyo peso bruto descansa sobre sus propios ejes y es remolcado por un camión o tracto camión.

76. Semirremolque: Un vehículo de carga, sin motor y sin eje delantero, destinado a ser soportado y remolcado por un tracto camión.

78. Tracto camión: Vehículo a motor o cabezal diseñado para remolcar o soportar la carga que le transmite un semi-remolque a través de un acople adecuado para tal fin.

82. Tonelada: Unidad de masa en el sistema métrico decimal equivalente a 1000 kg.

84. Unidad de carga: El remolque o semirremolque (furgón, plataforma, tolva, tanque fijo, otros) registrado ante los organismos nacionales de transporte y aduana.

86. Vehículo de carga: Conjunto motorizado destinado al transporte de bienes, Puede contar con equipos adicionales para prestación de servicios especializados.

2.2.2.4 Tabla nacional de pesos y dimensiones.

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2017), indica que,

La Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones detalla los tipos de vehículos motorizados, remolques y semirremolques con sus posibles

combinaciones, y sus correspondientes pesos y dimensiones máximas permitidas, de acuerdo a lo siguiente:

1. Tipo.- Es la descripción de la nomenclatura por vehículo.
2. Distribución máxima de carga por eje.- Describe el peso máximo por eje simple o conjunto de ejes, permitido a los vehículos para su circulación por la Red Vial del País.
3. Descripción.- configuración de los vehículos de carga de acuerdo a la disposición y número de sus ejes.
4. Peso máximo permitido.- Peso bruto permitido por tipo de vehículo.
5. Longitudes máximas permitidas. Dimensiones de largo, ancho y alto permitidos a los vehículos para su circulación por la Red Vial del País. Para excesos en altura máxima permitida para el caso de carga no divisible dependerá de las limitaciones que presenten la ruta elegida por el transportista para el traslado de los equipos. El transportista deberá verificar dichas condiciones y solicitar el certificado de operación especial correspondiente, con sujeción a las normas previstas en el presente Reglamento, sin perjuicio de resarcir los daños que ocasione su negligencia y/o inobservancia.

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 octop us			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	2,60	4,10
S2			20	13,00	2,60	4,10
S1			11	13,00	2,60	4,10
R2			22	10,00	2,60	4,10
R3			31	10,00	2,60	4,10
B1			11	10,00	2,60	4,10
B2			20	10,00	2,60	4,10
B3			24	10,00	2,60	4,10

Figura 3 Tabla nacional de pesos y dimensiones.
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2017).

TIPO	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO VEHICULAR MÁXIMO PERMITIDO (toneladas)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (metros)		
				Largo	Ancho	Alto
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	2,60	4,30

Figura 4 Tabla nacional de pesos y dimensiones posibles combinaciones.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2017).

Las tipos y las longitudes maximas permitidos de los vehiculos de carga, se da conocer con el objeto de relacionarlos tecnicamente a los vehiculos de carga objeto de estudio, obtenidos del contador de vehiculos que mantiene la UPEC en el Puente Internacional de Rumichaca, que para el caso son camion pequeño (2D), camión mediano (2DA), camión grande (2DB), y en su gran mayoria la tracto mula con su unidad de carga (3S3).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El enfoque que se utilizó en la presente investigación es el pospositivista debido a que se observó, verificó y determinó, si la facilitación al transporte influye en el flujo vehicular del Puente Internacional de Rumichaca y por consiguiente la afectación que registraron los OCES por la pandemia COVID 19 en el año 2020, en comparación con la proyección realizada por medio de factor estacional, sobre todo en los ingresos económicos y cantidad de trámites de importación y exportación.

En el aspecto cualitativo, se procedió a la recolección de información de investigaciones anteriores y normativas de cómo se lleva a cabo la facilitación al transporte y el flujo vehicular, sin olvidar la información de primera mano obtenida de tres actores que intervienen en el Puente Internacional de Rumichaca. Con el enfoque cuantitativo se recolectó información del contador y base de datos que tiene la UPEC, de los vehículos motorizados que transitan por el Puente Internacional de Rumichaca para segregarlos a vehículos de carga, para poder de esta manera realizar mediciones de tres indicadores, volumen, velocidad y densidad, y así caracterizar el flujo vehicular en dicho cruce fronterizo, UPEC (2019).

3.1.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación en el presente trabajo investigativo es transversal de ejemplar exploratoria, descriptiva y explicativa, Transversal ya que como lo manifiesta Hernández (2010), en esta investigación, “recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede”, ya que con los datos recolectados se pudo determinar cómo

influye la facilitación al transporte en el flujo vehicular del Puente Internacional de Rumichaca, desde la percepción de ciertos actores representativos que intervienen en el transporte de carga, y también la afectación que se produjo a ciertos OCES por efecto de la pandemia COVID 19.

Por otra parte, es descriptiva porque busca “especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernández, 2006, p. 102). Esto, ya que en los resultados obtenidos de la investigación se muestra las percepciones de cómo influye la facilitación al transporte en el flujo vehicular del Puente Internacional de Rumichaca y el flujo vehicular incipiente en dicha territorialidad, Hernández (2010).

Para finalizar la investigación es explicativa, ya que es aquella que, “Pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian” Hernández et al (2010). Con este ámbito se caracterizó el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca en el año 2019, y de igual manera como la facilitación al transporte incide en dicho flujo vehicular. Con estos resultados se facilitó el proveer la idea a defender de que la facilitación al transporte influye directamente en el flujo vehicular.

3.2. IDEA A DEFENDER

La facilitación del transporte optimiza el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1. Definición de variables.

En primer lugar, se tiene la variable independiente, la facilitación al transporte, que prácticamente es, la simplificación y armonización de los procedimientos del

transporte internacional y de los flujos de documentos e información asociados con ellos.

En cuanto a la variable dependiente se tiene que, al flujo vehicular, que se lo describe como la forma como circulan los vehículos en cualquier tipo de vialidad.

3.3.2 Operacionalización de variables.

Tabla 5 Operacionalización de variables

Variable independiente Facilitación al transporte.			
Dimensión.	Indicadores.	Técnica.	Instrumento.
1) Tiempo.	Tiempo de flujos de carga atraídos. Tiempo flujos de carga generados. Retrasos.	Análisis documental (Cobus group).	Fichas.
2) Facilitación.	Infraestructura de transporte. Servicios de transporte. Operaciones aduaneras. Tecnologías de la información y comunicación.	Entrevista estructurada / encuesta.	Guía de preguntas.
3) Procesos.	Sistemas Integrados.		
4) Efectividad.	Eficiencia del control.		
Variable dependiente Flujo vehicular.			
1) Volumen.	Cantidad de vehículos que pasan en un día por rangos de horas.	Análisis documental. (Contador de Vehículos UPEC).	Fichas.
2) Velocidad.	Velocidad promedio de vehículos que pasan por el Puente Internacional de Rumichaca. Km/h.		
3) Densidad.	Cantidad de vehículos de transporte internacional de carga que pueden ocupar la longitud del Puente Internacional de Rumichaca.		

Fuente: Mozo José (2012), Roberto Azevedo (2015), Gómez (2013).

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

Partiendo desde la perspectiva de que la investigación es mixta, sin orientación experimental, los métodos que se utilizaron fueron el deductivo e inductivo; esto especificando que el método a emplear según Bernal (2010) “se refiere al

conjunto de procedimientos que, valiéndose de los instrumentos o técnicas necesarias, examina y soluciona un problema o conjunto de problemas de investigación” (p. 59); bajo esta óptica el método deductivo contribuyó para comprender e identificar, desde el enfoque teórico, la influencia de la facilitación al transporte en el flujo vehicular del Puente Internacional de Rumichaca, y la afectación por la pandemia Covid 19, a través de herramientas estadísticas y percepciones de los actores que intervienen en el transporte de carga de dicho cruce fronterizo. Por otro lado, el inductivo permitió repensar sobre la facilitación al transporte en dicha territorialidad, para dar bases a la idea a defender en el trabajo investigativo.

Por otro ámbito las características del problema de investigación, conllevan a utilizar el método analítico sintético; el mismo que contribuyó a descomponer el tema de estudio en sus componentes, para el caso la facilitación al transporte, el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca y, la afectación sufrida por la pandemia Covid 19, que después se integraron para estudiarlas de manera holística, lo que conlleva a decir que por una parte se analizó la facilitación al transporte en el Puente Internacional de Rumichaca y por otra la afectación actual que produce dicha pandemia a este tema de estudio, para así establecer la idea a defender, optimización del flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca en respuesta a las necesidades propias y actuales del sector del transporte.

3.4.1. Análisis Estadístico

3.4.1.1. Población Objetivo.

El presente apartado consta de tres fuentes de información, el primero se refiere a datos secundarios tomados del contador de vehículos que mantiene la UPEC en el Puente Internacional de Rumichaca, por lo que en este caso no se procedió a calcular una muestra, debido a que, se utilizó la base que se generó en el año 2019, dando a conocer los siguientes resultados principales:

Tabla 6 Datos generales contador de vehículos de la UPEC Puente Internacional de Rumichaca año 2019

Ítems.	Ingresos (unidades).	Salidas (unidades).	Total (unidades).
Volumen vehicular general (incluidos vehículos de carga).	1.910.497	1.971.861	3.882.358
Volumen de vehículos de carga.	142.957	92.974	235.931

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

En cuanto a la segunda fuente de información, tampoco se utilizó una muestra, ya que se implementó la herramienta de triangulación de datos, que permite la verificación y comparación de la información proporcionada por los tres actores en el transporte de carga que se desarrolla en el Puente Internacional de Rumichaca, entre estos estuvieron:

Tabla 7 Personas objeto de entrevista objetivo 2

Nombre y Apellido.	Institución.	Cargo.
Rene Burbano	Asociación de agentes de aduana de Tulcán.	Presidente.
Patricio Rodríguez.	Asociación de transporte pesado del Carchi.	Presidente.
Eliana Herrera.	Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE).	Ex servidora, dirección de despacho y control zona primaria, dirección distrital Tulcán.

De lo cual se produjo un balance en la información que proporcionaron los tres actores y de esta manera se redujo sesgos y se aumentó la comprensión de cómo influye la facilitación del transporte en el flujo vehicular de dicho paso fronterizo. En este caso, para determinar a los tres actores objeto de consulta, se estableció un enfoque equilibrado, por una parte, quien trata de dar las facilidades del transporte y quienes realizan el transporte internacional de carga, con la premisa de tener criterios consensuados y más apegados a la realidad, y que no estén direccionados solo a un sector.

Como tercer punto se tiene la afectación que sufrieron los actores que intervienen en el transporte de carga, provocada por la pandemia COVID 19 en el año 2020, para lo cual tampoco se realizó el cálculo de una muestra, sino que trabajó con lo siguiente:

Tabla 8 Despachos generados y atraídos enero - septiembre 2020

Ítems.	Cantidad declaraciones aduaneras (unidades).	Peso (toneladas).
Exportaciones.	8067	300.660,71
Importaciones.	13515	248.809,72

Fuente: COBUS GROUP.

De lo cual se puede manifestar que las importaciones en el periodo enero a septiembre de 2020 superaron a las exportaciones y por ende cabe recalcar que los flujos de carga atraídos superaron a los flujos de carga generados por la dirección distrital Tulcán.

A partir de lo indicado en el párrafo anterior, se trabajó con los siguientes datos generales por el nodo de la ciudad de Tulcán, que en si vendrían a ser la población objetivo y base para trabajar la afectación por pandemia COVID 19 en el año 2020:

Tabla 9 Exportadores por Dirección Distrital Tulcán

Exportadores	Declaraciones Ene-Sep 2020
NOVOPAN DEL ECUADOR S.A.	794
IPAC S.A.	588
ENVASUR ENVASES SURAMERICANOS S.A.	332
PLASTICAUCHO INDUSTRIAL S.A.	311
EXPORT IMPORT MILEVYN CIA LTDA	306
PLASTICSACKS CIA. LTDA.	243
LA FABRIL S.A.	240
PUERTOMAR S.A.	216
INDUSTRIAL DANEC S.A.	215
Otros (370)	4822
Total	8067

Fuente: COBUS GROUP.

Tabla 10 Importadores Dirección Distrital Tulcán

Importadores	Declaraciones Ene-Sep 2020
PRODUCTOS FAMILIA SANCELA DEL ECUADOR S.A	456
DISTRIBUIDORA COLOMBINA DEL ECUADOR S.A.	275
CORPORACION DISTRIBUIDORA DE ALIMENTOS S.A. CORDIALSA	251
UNILEVER ANDINA ECUADOR S.A.	228
INDUSTRIAL DANEC S.A.	195

LEVAPAN DEL ECUADOR S.A	189
PRODUCTOS AVON ECUADOR S.A.	188
KIMBERLY - CLARK ECUADOR S.A.	165
MOLINA BERRIO DIANA MILENA	165
Otros (1679)	11403
Total	13515

Fuente: COBUS GROUP.

Tabla 11 Transporte de carga realizados por empresas de transporte por declaraciones aduaneras

Empresas de transporte	Importaciones	Empresas de transporte	Exportaciones
	Declaraciones Ene-Sep 2020		Declaraciones Ene-Sep 2020
04906202-TRANSPORTES SANCHEZ POLO DEL ECUADOR C.A.	1167	04777870-TRANSPORTE Y COMERCIO INTERNACIONAL - TRANSCOMERINTER CIA. LTDA.	1438
04777836-MORA CARRION EDGAR MANUEL	1078	04903021-SATENA S. A.	881
04904034-PROVEEDOR Y SERCARGA S.A.	1013	04904043-TRANSBISAM S.A.	557
04777855-IBARRA SARMIENTO SANDRO MAURICIO	960	04906202-TRANSPORTES SANCHEZ POLO DEL ECUADOR C.A.	557
04777814-MARTINEZ CORTES WILMER FERNEY	940	04777817-OBANDO MARCILLO INGRITH DAYANA	451
04777818-CONSOLIDADORA Y TRANSPORTE PESADO AMEEXISCARGO S. A.	807	04777818-CONSOLIDADORA Y TRANSPORTE PESADO AMEEXISCARGO S. A.	451
04903257-PROVEEDORA DE EQUIPOS Y COMUNICACIONES VIZCAINO PROVIZCAINO S.A.	622	04904615-TRANSPORTE INTERNACIONAL ROCALOBA CIA. LTDA	414
04777817-OBANDO MARCILLO INGRITH DAYANA	518	04904034-PROVEEDOR Y SERCARGA S.A.	342
04904627-JARRIN CARRERA CAMILO ALBERTO	378	04903257-PROVEEDORA DE EQUIPOS Y COMUNICACIONES VIZCAINO PROVIZCAINO S.A.	305
Otras (56)	6032	Otras (30)	2671
Total	13515	Total	8067

Fuente: COBUS GROUP.

Tabla 12 Transporte de carga realizados por empresas de transporte por peso toneladas

Empresas de transporte	Importaciones	Empresas de transporte	Exportaciones
	Peso Toneladas Ene-Sep 2020		Peso Toneladas Ene-Sep 2020
04777855-IBARRA SARMIENTO SANDRO MAURICIO	36808,28	04777870-TRANSPORTE Y COMERCIO INTERNACIONAL - TRANSCOMERINTER CIA. LTDA.	57603,76
04906202-TRANSPORTES SANCHEZ POLO DEL ECUADOR C.A.	25520,47	04904615-TRANSPORTE INTERNACIONAL ROCALOBA CIA. LTDA	31272,69
04904034-PROVEEDOR Y SERCARGA S.A.	17573,85	04903021-SATENA S. A.	25621,19
04904627-JARRIN CARRERA CAMILO ALBERTO	17003,08	04777817-OBANDO MARCILLO INGRITH DAYANA	22637,25
04903257-PROVEEDORA DE EQUIPOS Y COMUNICACIONES VIZCAINO PROVIZCAINO S.A.	16084,14	04904043-TRANSBISAM S.A.	22526,39
04777836-MORA CARRION EDGAR MANUEL	15921,1	04777818-CONSOLIDADORA Y TRANSPORTE PESADO AMEEXISCARGO S. A.	20387,3
04777814-MARTINEZ CORTES WILMER FERNEY	12531,19	04777843-COMPAÑIA DE TRANSPORTE PESADO DE CARGA NACIONAL E INTERNACIONAL CONTRANSTUL S. A.	20143,39

04777860-INTRALCOMEX S.A	9004,9	04906202-TRANSPORTES SANCHEZ POLO DEL ECUADOR C.A.	15551,93
04777791-CHAVEZ ORTIZ LUIS ARTURO	8744,66	04000004-TRANSPORTE Y SERVICIOS ALMEIDA MONTENEGRO S. A.	8357,52
Otros (56)	89618,04	Otras (30)	76559,28
Total	248809,71		300660,7

Fuente: COBUS GROUP.

Tabla 13 Ingreso de carga a depósitos temporales en valor en aduana

Ene - Sep 2020	
Depósitos temporales	Valor en Aduana (CIF)
05909678-BODEGAS Y SERVICIOS ECUADOR FORTALEZA S.A. BOSEFO	22659946,81
05909443-BOLIVARIANA DE TRANSPORTES DE CARGA TRANSBOLIVARIANA C.A.	450037097,8
05909371-ADUANAS Y COMERCIO EXTERIOR DEL NORTE ADUANOR CIA. LTDA.	4004142,8
05908310-TRANSPORTES Y SERVICIOS ASOCIADOS SYTSA CIA. LTDA	28904195,74
05906600-ALMAROS CIA. LTDA.	8633948,47
05906090-MIDECAR MOVIMIENTOS INTERNOS DE CARGA CIA. LTDA	44894404,02
05906012-BODEGAS PRIVADAS TERAN CIA. LTDA.	11320395,09
Total	570454130,7

Fuente: COBUS GROUP.

Tabla 14 Declaraciones aduaneras de importación (DAI) por agente de aduana

Ene-Sep 2020	
Agentes de aduana	DAI
01902441: TORRES & TORRES AGENTES DE ADUANA TTADAD C.A.	1168
01904998: YEPEZ NARVAEZ MIGUEL RODRIGO	1104
01777802: WORLDLOGISTIC S.A.	1090
01901980: GONZALEZ ESCOBAR NORA CATALINA	836
01902017: GOYES BURBANO WILSON LIBARDO	703
01900008: FMA FRANCISCO MOSQUERA AULESTIA CIA LTDA	648
01904934: VIZCAINO ANDRADE ELIZABETH LUCIA	647
01777814: ADUANOR	583
01900007: ROCALVI S.A.	526
Otros (89)	6210
Total	13515

Fuente: COBUS GROUP.

Con lo antedicho, cabe indicar que no se realizó cálculo de muestra en la presente investigación para llevar a cabo el desarrollo de tres objetivos propuestos.

3.4.1.2. Descripción y análisis de la unidad de estudio.

En la presente investigación se da a conocer la relación que tiene la facilitación al transporte con las operaciones de cruce de frontera que se realizan en el Puente Internacional de Rumichaca, específicamente el flujo vehicular, en lo que respecta a flujos generados y atraídos por el nodo de la ciudad de Tulcán, periodo de análisis 2018, 2019, y hasta septiembre 2020, de acuerdo a las siguientes áreas de conocimiento:

3.4.1.2.1. Variables de análisis.

En esta parte las variables de análisis nacen del tema, problema y objetivos tratados en la presente investigación, que se relacionan con los flujos generados y atraídos, importaciones y exportaciones, las cuales son:

- Flujo vehicular por el Puente Internacional de Rumichaca en el año 2019, en sus tres mediciones bases: volumen, velocidad y densidad.
- Facilitación al transporte a través de los indicadores que permiten verificar la incidencia que esta tiene sobre el flujo vehicular.
- Afectación por pandemia COVID 19, enero – septiembre 2020, en los siguientes sectores declaraciones de importación y exportación, agentes de aduana que intervienen en la dirección distrital Tulcán, empresas de transporte de carga modo terrestre que operan en el cruce fronterizo de Rumichaca, y depósitos temporales de urbe tulcanesa.

3.4.1.2.2. Instrumentos de análisis de la información.

En este ámbito se tiene datos estadísticos base de Excel suministrados por contador de vehículos que mantiene la UPEC en el Puente Internacional de Rumichaca, que brinda información del flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca las 24 horas del día y que esta parametrizado con la tabla de pesos y medidas del Ministerio de Obras Publicas descrita en las figuras 3 y 4 de la presente investigación. Los parámetros de búsqueda fueron del año 2019,

donde por medio de la validación, codificación y tabulación de los datos obtenidos se pudo contar con información valedera que afianzó dicha información reduciendo en grado considerable las inconsistencias de los datos.

Por otra parte en cuanto a la información de la facilitación al transporte que se da en Puente Internacional de Rumichaca, se obtuvo la información de tres actores, presidente de la Asociación de Transporte Pesado del Carchi, señor Patricio Rodríguez, presidente de la Asociación de Agentes de Aduana de la ciudad de Tulcán, señor Rene Burbano y representante operativo de la dirección distrital Tulcán, señorita Eliana Herrera, bajo los parámetros descritos en la tabla 1 de operacionalización de variables, correspondiente a dicha facilitación, como lo fue a través de una encuesta.

Finalmente, en lo que concierne a la afectación por pandemia COVID 19 en enero – septiembre 2020 se obtuvo datos estadísticos base de Excel proporcionados por CobusGroup, plataforma virtual que tiene como misión otorgar información de operaciones de comercio exterior. Los parámetros de búsqueda requeridos fueron los siguientes:

- Tipo de tramite Importación y Exportación.
- Periodo de tiempo (mensual), para los años 2018, 2019, enero – septiembre 2020.
- Medio de transporte terrestre.
- Aduana 073 correspondiente a la Dirección Distrital Tulcán.

De lo cual se utilizó una validación, codificación y tabulación de datos que permitió obtener la información las afectaciones que originó la pandemia COVID 19, a los actores que intervienen y dependen de la operatividad del flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca.

3.4.1.2.3. Procesamiento, análisis e interpretación de la información.

Para realizar el análisis estadístico en la presente investigación, se procedió a realizar el Análisis Multivariante, conocido como el conjunto de métodos estadísticos y matemáticos orientados a describir e interpretar los datos que vienen de la observación de algunas variables estadísticas estudiadas en conjunto.

Se partió en primer lugar de la base de datos del contador de vehículos que mantiene la UPEC en el puente internacional de Rumichaca de todos los vehículos motorizados que transitan por dicho cruce fronterizo, para de esta manera caracterizar al transporte internacional de carga, haciendo uso de los softwares SPSS, Excel, que permitieron encontrar los posibles resultados de los tres objetivos planteados en la presente investigación y por ende sustentar la idea a defender en la presente investigación.

Con el objeto de realizar un análisis de las variables de estudio indicadas en el capítulo dos, el procesamiento del volumen, velocidad y densidad del flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca, se direccionan a la presentación de estadísticos descriptivos que se obtuvieron con software Excel. Para caracterizar el flujo vehicular dado en dicho paso fronterizo, se calcularon tasas de volumen, velocidad y densidad de la siguiente manera:

- Volumen vehicular. - No fue más que el número de vehículos que transitaron por el Puente Internacional de Rumichaca en el año 2019, de flujos generados y atraídos, segregado a vehículos por meses, por días del año, por semanas anuales, por horas por días, entre otros.
- Velocidad. – Se calculó con el objeto de contar con una razón de movimiento en distancia por unidad de tiempo, la misma se calculó en velocidad promedio de vehículo de carga por cada kilómetro. haciendo uso de la siguiente formula:

$$S=L/t_a$$

Donde: S = Velocidad promedio de viaje (km/h),

L = Longitud del segmento de carretera (km), y

t_a = Tiempo promedio de viaje en el segmento (h).

- Densidad. – Se cálculo con el objeto de determinar el número de vehículos que ocupan por cada kilómetro del Puente Internacional de Rumichaca, se expresa como vehículos por kilómetro (veh/km).

“Ecuación 1.2-3

$$D = v/S$$

Donde v = Razón de flujo (veh p/h),

S = Velocidad promedio de viaje (km/h), y

D = Densidad (veh p/km/carril).

De lo anterior, se pudo comparar y verificar como se da el flujo vehicular en el Puente de Rumichaca, donde la mayor concentración que se conglera en el año 2019, se da en los meses de enero, febrero, marzo, julio y diciembre en cuanto a ingresos de vehículos de carga, en cuanto a salida de vehículos de carga se dió el mayor movimiento desde el mes de junio hasta diciembre, los días miércoles, jueves y viernes, en horarios de 08H00 am hasta las 17H00 pm.

Por otra parte se realizó entrevistas a tres actores que intervienen en el transporte internacional de carga, desde la concepción del Puente Internacional de Rumichaca, un ente representativo operativo de la dirección distrital de aduana de Tulcán, y dos operadores de comercio exterior, presidente de la asociación de transporte pesado del Carchi y el presidente de la asociación de agentes de aduana de la comunidad tulcanesa, con lo cual se pudo obtener insides sobre cómo influye la facilitación al transporte al flujo vehicular en dicho paso fronterizo.

Finalmente se obtuvo aspectos imperantes, mediante la utilización del software Excel, sobre la afectación que tuvieron agentes de aduana y empresas transportistas de carga por efectos de la pandemia covid, ya que en el año 2020 se restringió el horario de apertura del Puente Internacional de Rumichaca de 08H00 a 13H00 y de 14H00 hasta las 15H00, y se incrementaron protocolos de bioseguridad a medios de transporte, unidades de carga, conductores y cargas, y aspectos migratorios, donde fluctuó la restricción del ingreso de conductores de terceros países.

3.4.1.2.4. Presentación formal de resultados.

La presentación de los resultados se lo enfocó de la manera más didáctica, entendible y apreciable para el lector de la siguiente manera:

- Estadísticos individuales por variables (frecuencia y porcentaje).
- Tablas de resultados.
- Graficas de resultados.
- Tendencias mediante factor estacional.
- Discusión de la información.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

El presente capítulo se direcciona en tres contextos que tienen relación directa con los objetivos planteados en el trabajo investigativo, y que resultaron ser insides imperantes:

- Primer apartado, se describe la caracterización del flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca, bajo un contexto general, y especificado de manera más profunda en el transporte de carga en el año 2019, bajo los esquemas de volumen, velocidad y densidad, que se da en dicho cruce fronterizo.
- Segundo apartado, se muestra como la facilitación al transporte influye en el flujo vehicular, se una concepción subjetiva de los tres actores entrevistados, representante operativo del SENA E dirección distrital Tulcán, presidente de la asociación de transporte pesado del Carchi y representante de agentes de aduana de la ciudad de Tulcán.
- Finalmente, en el tercer apartado, se muestra la afectación que sufrieron por efectos de la pandemia Covid 19, las empresas de transporte internacional de carga, agentes de aduana e incluso depósitos temporales, que realizan sus operaciones en la territorialidad fronteriza del norte del país, y que desembocan en rubros económicos.

4.1.1. Flujo vehicular.

El siguiente apartado caracteriza y evalúa el comportamiento del flujo vehicular (ingresos y salidas), principalmente de vehículos de carga, que transitan en el eje fronterizo Tulcán – Ipiales (Puente Internacional Rumichaca) durante el año 2019.

4.1.1.1. Flujo vehicular según evento.

Para el análisis del flujo vehicular en el nodo Tulcán no se considera el 0,69% de los datos debido a inconsistencias, sin embargo, el restante 99,31% del flujo total registrado es representativo para el estudio.

En primer lugar, se contabilizó la cantidad de vehículos motorizados (tipos de camiones, tractocamiones, livianos y motos) que ingresaron y salieron de Ecuador por el paso fronterizo Puente Internacional Rumichaca que conecta las ciudades de Tulcán e Ipiales, como se observa en la siguiente figura:

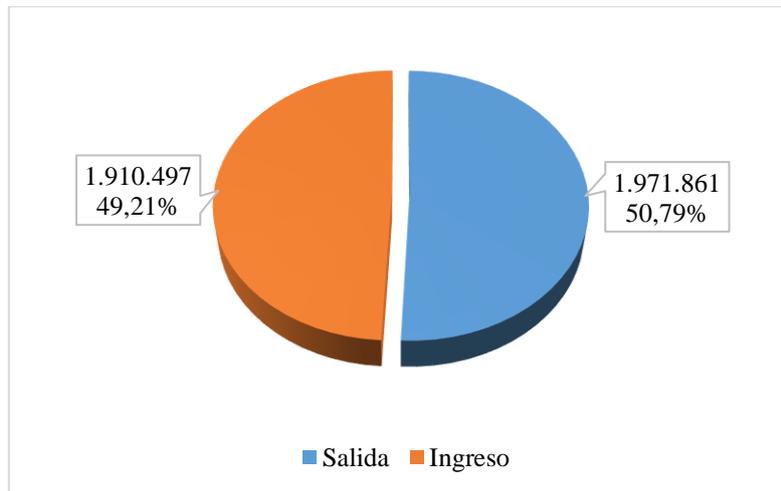


Figura 5. Flujo vehicular según evento
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos indican que, de los 3.882.358 flujos totales registrados en 2019, 1.971.861 (50,79%) fueron salidas y 1.910.497 (49,21%) fueron ingresos; y aunque no existe gran diferencia en la participación de estos, se destaca que las salidas superaron a los ingresos en 1,58%.

4.1.1.2. Flujo vehicular según evento por tipo de vehículo motorizado

El flujo vehicular (ingresos y salidas) por el cruce de frontera Tulcán - Ipiales se distribuyó de la siguiente manera:

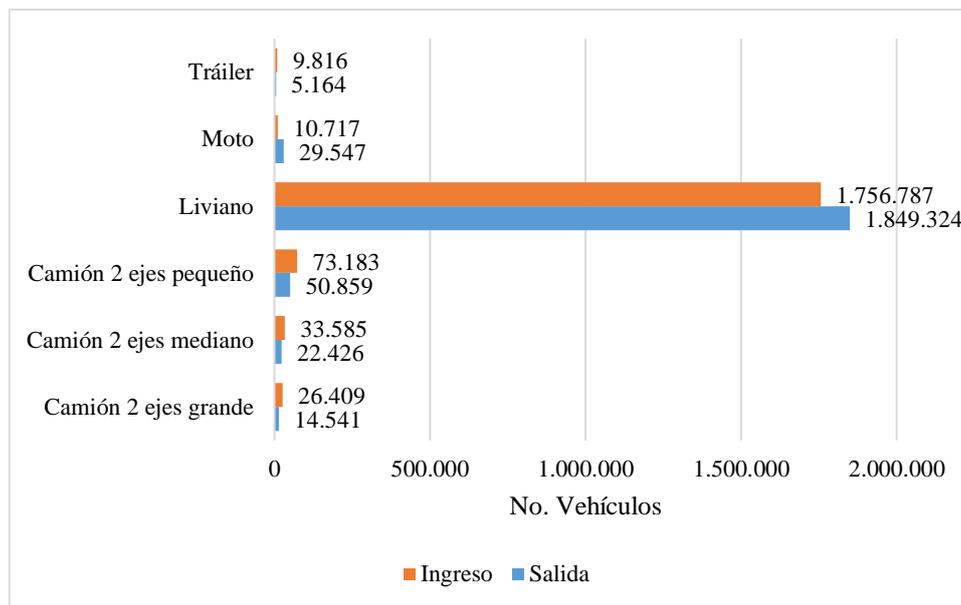


Figura 6. Flujo vehicular según evento y tipo de vehículo
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Como puede observarse en la figura, sólo los vehículos livianos concentraron 3.606.111 flujos, es decir, 92,88% del flujo total registrado en 2019 por el Puente Internacional Rumichaca, correspondiente al 93,79% de las salidas y 91,95% de los ingresos, mientras que los demás tipos de camiones incluido el tractocamión (tráiler) sumaron aproximadamente 235.983 flujos (6,08% del flujo total, 4,72% de las salidas y 7,48% de los ingresos) y las motos únicamente reunieron 40.264 flujos (1,04% del flujo total, 1,5% de los salidas y 0,56% de las ingresos), cabe recalcar que en esta categoría se registró los flujos hasta el primer quimestre del año 2019. Por otro lado, los ingresos a Ecuador superaron a las salidas tanto en camiones de 2 ejes grandes, medianos y pequeños como en tractocamiones en 44,94%, 33,23%, 30,50% y 47,39% respectivamente; mientras que las salidas superaron a los ingresos en vehículos livianos con 5% y en motos con 63,73%.

4..1.1.3. Flujo vehicular según evento por mes

El flujo vehicular (ingresos y salidas) por el cruce de frontera Tulcán - Ipiales tuvo el siguiente comportamiento por mes:

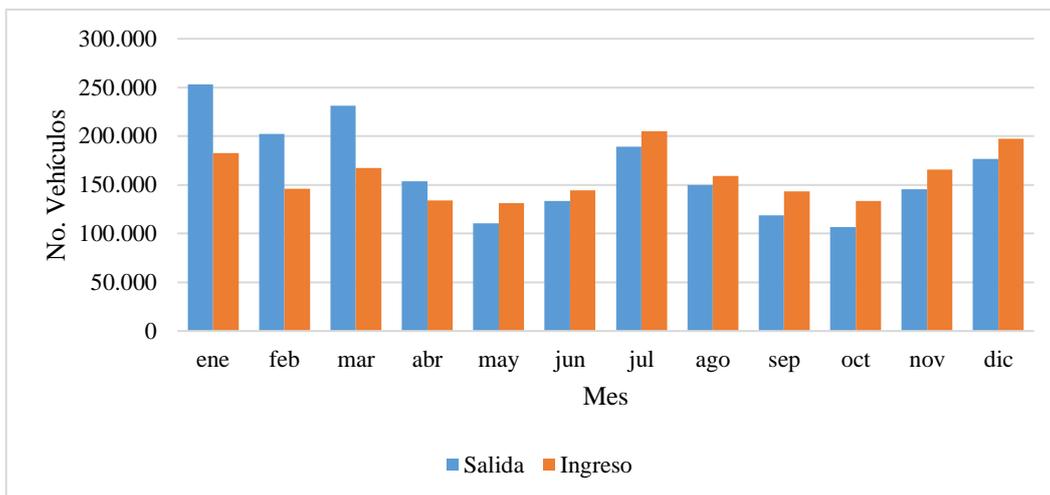


Figura 7. Flujo vehicular según evento por mes
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

De forma general, los datos muestran que los meses de enero, febrero, marzo, julio y diciembre fueron los que registraron mayor participación con 390.296 flujos mensuales en promedio, superando 32,85% a los flujos en los meses de abril, mayo, junio, septiembre y octubre que fueron los de menor participación con 262.098 flujos mensuales en promedio; por otra parte, en el primer cuatrimestre del año la cantidad de vehículos que salieron de Ecuador fue mayor a la cantidad que ingresó al país, destacándose los tres primeros meses con una diferencia de aproximadamente el 28% con respecto a las salidas, mientras que en los demás meses los ingresos superaron a las salidas, destacándose los meses de mayo, septiembre, octubre, noviembre y diciembre donde los ingresos fueron 15,9%, 17,2%, 19,9%, 12% y 10% mayores a las salidas respectivamente.

Para entender dicho comportamiento, en la siguiente tabla se presentan los promedios diarios registrados en cada mes:

Tabla 15. Flujo vehicular diario según evento

Mes	Promedio diario	
	Salida (S)	Ingreso (I)
Enero (31 días)	8.168	5.899
Febrero (28 días)	7.228	5.220
Marzo (31 días)	7.467	5.398
Abril (29 días)	5.302	4.625
Mayo (26 días)	4.248	5.053
Junio	4.777	5.159

(28 días)		
Julio (30 días)	6.300	6.839
Agosto (S: 29 días y l: 28 días)	5.169	5.693
Septiembre (S: 29 días y l: 30 días)	4.094	4.781
Octubre (27 días)	3.960	4.943
Noviembre (l: 29 días y S: 30 días)	4.853	5.707
Diciembre (30 días)	5.888	6.574
Promedio diario	5.666	5.506

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

4.1.1.4. Flujo vehicular por día de la semana según evento

Para el análisis de la información se considera el número de días en los que se registró flujo vehicular, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16. Número de días que registraron actividad según evento

Día/semana	No. Días	
	Ingreso	Salida
Lunes	50	50
Martes	49	48
Miércoles	49	49
Jueves	50	50
Viernes	49	50
Sábado	51	52
Domingo	49	49
Total	347	348

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

En el año 2019, el flujo de vehículos que ingresaron y salieron de Ecuador por el puente Internacional Rumichaca tuvo el siguiente comportamiento en los días de lunes a domingo:

Tabla 17. Flujo por día de la semana según evento

Día/semana	Salida (S)				Ingreso (I)				Relación: S vs I
	Total	Promedio	Participación	Variación con el promedio	Total	Promedio	Participación	Variación con el promedio	
Lunes	271.265	5.425	13,76%	-4%	271.312	5.426	14,20%	-1%	l>S
Martes	266.881	5.560	13,53%	-2%	257.135	5.248	13,46%	-5%	S>l
Miércoles	291.416	5.947	14,78%	5%	273.090	5.573	14,29%	1%	S>l
Jueves	301.911	6.038	15,31%	7%	294.188	5.884	15,40%	7%	S>l
Viernes	294.795	5.896	14,95%	4%	279.938	5.713	14,65%	4%	S>l
Sábado	290.648	5.589	14,74%	-1%	274.148	5.375	14,35%	-2%	S>l
Domingo	254.945	5.203	12,93%	-8%	260.686	5.320	13,64%	-3%	l>S
Total	1.971.861	39.658	100%		1.910.497	38.539	100%		S>l
Promedio		5.666				5.506			S>l

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos muestran un flujo promedio por día de 5.506 vehículos que ingresaron a Ecuador a través del puente Internacional Rumichaca, donde la distribución del flujo a lo largo de una semana fue similar, aunque los miércoles, jueves y viernes registraron flujos superiores al promedio, especialmente el segundo de estos con un incremento del 7% con respecto al promedio, mientras que los lunes, martes, sábado y domingo tuvieron flujos entre 1 y 5% menores al promedio (diferencia de hasta 636 ingresos entre días de mayor y menor flujo). Por otro lado, salieron de Ecuador un promedio de 5.666 vehículos diarios, destacándose los miércoles, jueves y viernes cuyos flujos fueron entre 4% y 7% superiores al promedio, con una participación de 45% del flujo semanal, mientras que los días restantes los flujos fueron hasta 8% inferiores al promedio (diferencia de hasta 835 salidas entre días de mayor y menor flujo). Además, se observa que la diferencia entre salidas e ingresos varió como máximo en un 6%; donde en lunes y domingo los ingresos superaron a las salidas en 1 (0,02%) y 117 (2,2%) vehículos respectivamente; mientras el miércoles, las salidas fueron 6% superiores a los ingresos con una diferencia de 374 flujos, así también, los días restantes las salidas fueron mayores a los ingresos en una relación 51% y 49% respectivamente, es decir, una diferencia de 312, 154, 183 y 214 vehículos el día martes, jueves, viernes y sábado respectivamente. Adicionalmente, dicho comportamiento por días de lunes a domingo se presenta en las siguientes figuras:

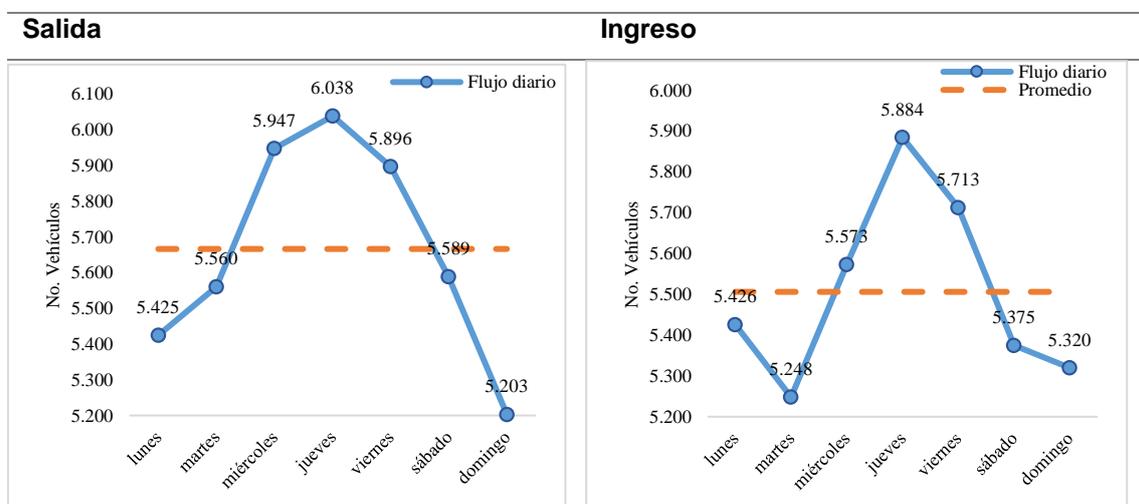


Figura 8. Flujo vehicular por día de la semana según evento
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

4.1.1.5. Flujo vehicular según evento por horas

El flujo de vehículos que transitaron por el Puente Internacional Rumichaca en 2019 a través de las horas mostró el siguiente comportamiento:

Tabla 18. Flujo por hora según evento

Hora	Salida (S)				Ingreso (I)				Relación: S vs I
	Total	Flujo/hora	%	Variación con el promedio	Total	Flujo/hora	%	Variación con el promedio	
0	11.539	33	1%	-86%	9.972	29	0,53%	-87%	S>I
1	11.378	33	1%	-86%	8.977	26	0,50%	-89%	S>I
2	9.810	28	0,5%	-88%	7.244	21	0,40%	-91%	S>I
3	10.891	31	1%	-87%	8.525	25	0,50%	-89%	S>I
4	14.085	40	1%	-83%	13.181	38	1%	-83%	S>I
5	23.796	68	1%	-71%	24.541	71	1%	-69%	I>S
6	55.085	158	3%	-33%	64.748	187	3%	-18%	I>S
7	83.112	239	4%	1%	95.390	275	5%	20%	I>S
8	117.835	339	6%	44%	121.859	351	6%	53%	I>S
9	169.321	487	9%	106%	138.508	399	7%	74%	S>I
10	156.549	450	8%	91%	146.747	423	8%	84%	S>I
11	168.225	483	9%	105%	169.703	489	9%	113%	I>S
12	208.328	599	11%	154%	146.637	423	8%	84%	S>I
13	155.326	446	8%	89%	141.364	407	7%	77%	S>I
14	99.954	287	5%	22%	114.312	329	6%	43%	I>S
15	127.189	365	6%	55%	134.817	389	7%	70%	I>S
16	166.474	478	8%	102%	139.639	402	7%	75%	S>I
17	143.400	412	7%	75%	146.102	421	8%	84%	I>S
18	73.108	210	4%	-11%	76.677	221	4%	-4%	I>S
19	61.328	176	3%	-25%	69.806	201	4%	-12%	I>S
20	41.715	120	2%	-49%	57.352	165	3%	-28%	I>S
21	28.504	82	1%	-65%	39.262	113	2%	-51%	I>S
22	19.955	57	1%	-76%	21.152	61	1%	-73%	I>S
23	14.954	43	1%	-82%	13.982	40	1%	-83%	S>I
Total	1.971.861	5.666	100%		1.910.497	5.506	100%		S>I
Promedio		236,1				229,4			S>I

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

De forma general en el año, los mayores flujos vehiculares se registraron de 07:00 a 17:00 horas con 3.090.791 vehículos al año, concentrando aproximadamente el 79,61% del flujo total, 80,92% de las salidas y 78,26% de los ingresos, mientras que los menores flujos se presentaron en las 6 primeras horas de la mañana, con un total de 153.939 vehículos al año (3,97% del flujo total, 4,13% de las salidas y 3,79% de los ingresos), y en las últimas 4 horas de la noche con 236.876 vehículos al año (6,1% del flujo total, 5,33% de las salidas y 6,9% de los ingresos).

A nivel particular, se registró un comportamiento con bajos flujos en la mañana, un crecimiento a horas del mediodía y un descenso a horas de la noche, con un promedio por hora de 229 vehículos que ingresaron a Ecuador por el cruce de frontera Tulcán – Ipiales, es decir alrededor de 5.506 vehículos por día, además de 07:00 a 17:00 horas se concentró el 78% de los ingresos totales, donde los picos más importantes fueron a las 11:00 horas cuyo flujo estuvo 113% por encima del promedio (260 vehículos), le siguen las 10:00 y 12:00 horas cuyos flujos fueron 84% superiores al promedio, y las 17:00 horas con un incremento de 192 vehículos con respecto al promedio; por el contrario, en las primeras 7 horas de la mañana y 6 últimas de la noche, los flujos fueron inferiores al promedio, especialmente de 00:00 a 04:00, y a las 23:00 horas, los cuales registraron ingresos hasta 208 vehículos por debajo del promedio.

Los flujos de salida registraron un comportamiento similar, con un promedio por hora de 236 salidas de Ecuador, equivalente a 5.666 vehículos por día, además de 07:00 a 17:59 horas se concentró el 81% de las salidas totales, donde los picos más importantes fueron a las 12:00 horas cuyo flujo estuvo 154% por encima del promedio (363 vehículos), le siguen las 09:00, 11:00 y 16:00 horas con incrementos del 106%, 105% y 102% con respecto al promedio, así como las 10:00, 13:00 y 17:00 horas que respectivamente presentaron 214, 210 y 242 salidas por encima del promedio; en el lado opuesto, las primeras 7 horas de la mañana y 6 últimas de la noche registraron flujos inferiores al promedio, especialmente de 00:00 a 04:00, y a las 23:00 horas, las cuales registraron salidas hasta 208 vehículos por debajo del promedio.

Adicionalmente, se observa que de 05:00 a 08:00, a las 11:00, 14:00, 15:00 y de 17:00 a 22:00 horas los ingresos superaron a las salidas en un máximo de 45 vehículos, mientras que, en el resto del día las salidas superaron a los ingresos, especialmente a las 09:00, 12:00 y 16:00 horas con 88, 176 y 76 vehículos respectivamente. En la siguiente tabla se expresa dicho comportamiento:

Para mejor comprensión, las siguientes figuras ilustran dichos comportamientos por evento:

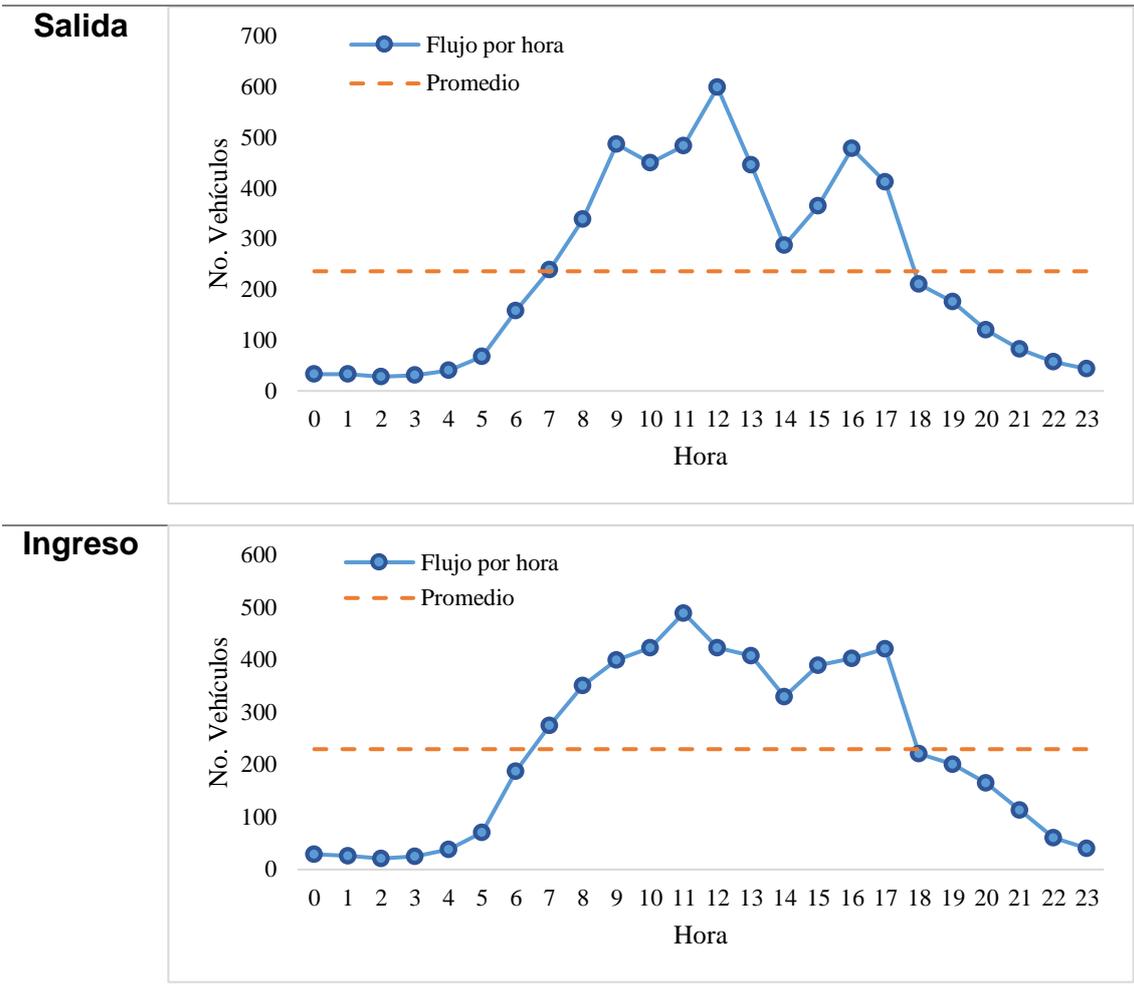


Figura 9. Flujo por hora según evento
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

4.1.2. Flujo vehicular de salida

En el análisis de los flujos de salida de transporte de carga (diferentes tipos de camiones) entre Ecuador y Colombia por el Puente Internacional Rumichaca durante el año 2019 se utilizó el 99,98% de los datos recolectados, los cuales son representativos para el estudio, mientras que el 0,02% restante se descartó por inconsistencias.

4.1.2.1. Volumen de vehículos de carga.

La distribución del flujo de salida entre los diferentes vehículos de carga se observa en la siguiente figura:

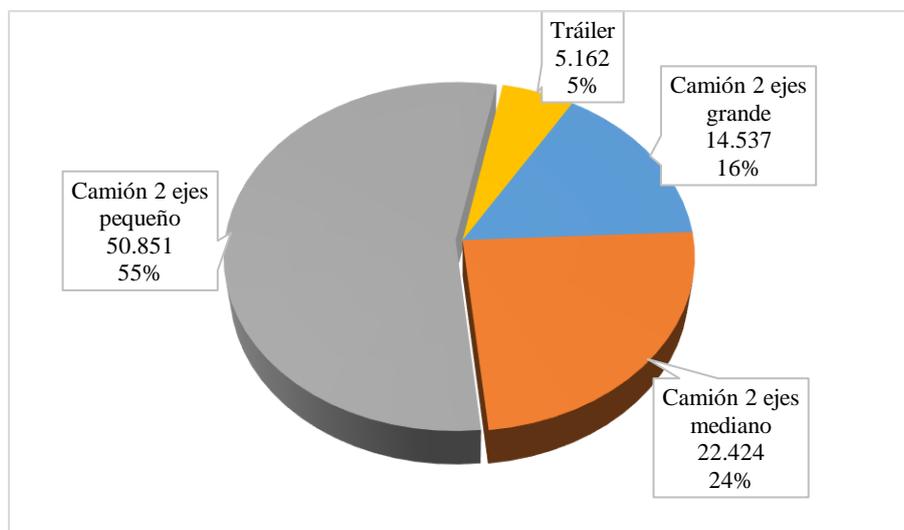


Figura 10. Volumen de salida por tipo de vehículo
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Como muestra la siguiente figura, en 2019 salieron de Ecuador cuatro tipos de vehículos de carga a través del Puente Internacional Rumichaca, donde se presentó mayor afluencia de vehículos con menor capacidad de carga o volumen, pues de las 92.974 salidas totales registradas, aproximadamente el 55% pertenecieron a camiones de 2 ejes pequeños con un total de 50.851 flujos, le siguen el camión de 2 ejes mediano y camión de 2 ejes grande con 22.424 (24%) y 14.537 (16%) salidas respectivamente, y finalmente el tráiler con 5.162 salidas, es decir sólo el 5% del total y 90%, 77% y 64% menor al flujo registrado por las categorías camión de 2 ejes pequeño, mediano y grande respectivamente.

4.1.2.1.1. Volumen de vehículos de carga por mes

Las salidas desde Ecuador de vehículos de carga por el cruce de frontera Tulcán – Ipiales tuvo el siguiente comportamiento por mes:

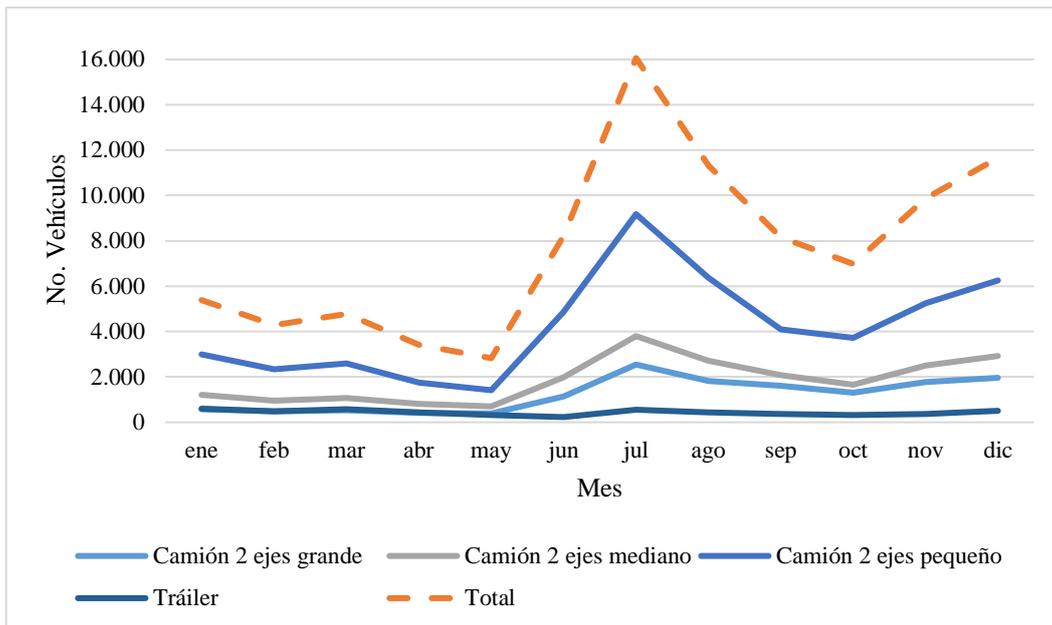


Figura 11. Volumen de salida por tipo de vehículo y mes
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

De forma general, al mes salió un aproximado de 7.748 vehículos, donde el 54,69% fueron camiones de 2 ejes pequeños, el 24,12% fueron camiones de 2 ejes medianos, el 15,64% camiones de 2 ejes grandes y el 5,55 % fueron tráileres. Además, los menores flujos se presentaron en el primer quimestre del año, los cuales estuvieron hasta 64% por debajo del promedio general, especialmente en abril y mayo con un promedio mensual de 3.127 flujos, en tanto, los meses restantes, a excepción de octubre, registraron un incremento de hasta 107% por encima del promedio, es de destacar el mes de julio especialmente, seguido de agosto, noviembre y diciembre con 12.229 salidas mensuales en promedio, es decir un incremento del 291% con respecto a los meses de menor flujo.

De forma particular, los camiones de 2 ejes tanto grandes, como medianos y pequeños tienen un comportamiento similar al mencionado anteriormente, con los menores flujos en abril y mayo, que variaron con participaciones entre el 2 y 3% del flujo total de cada categoría, y los mayores flujos en julio, seguido de agosto, noviembre y diciembre con salidas que representaron entre el 10 y 18% del flujo total por categoría. Entre dichos meses de flujos mínimos y máximos, los camiones grandes pasaron de 405 a 2.025 salidas mensuales en promedio

(incremento del 400,49%), los camiones medianos pasaron de un promedio de 761 a 2.980 salidas mensuales (incremento del 291,59%) y los camiones pequeños pasaron de 1.586 a 6.763 salidas mensuales en promedio (incremento del 326,39%). Por otro lado, los tractocamiones (tráiler) presentaron un comportamiento diferente, pues en enero y marzo se presentaron los mayores flujos con un promedio mensual de 583 salidas, mientras que en junio se registraron 229 flujos (decremento del 60,69%), de allí muestra un crecimiento del 136% en julio donde se contabilizaron 541 salidas.

4.1.2.1.2. Volumen de vehículos de carga por días de la semana.

Las salidas desde Ecuador de vehículos de carga por el cruce de frontera Tulcán - Ipiales tuvo el siguiente comportamiento por día de la semana:

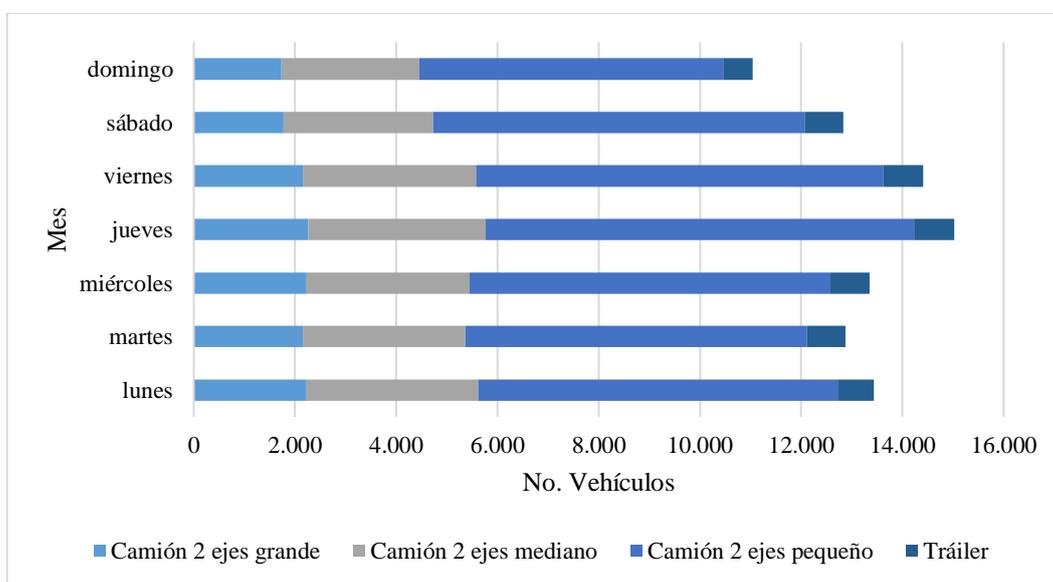


Figura 12. Volumen de salida por tipo de vehículo y día de la semana
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A nivel general, los datos muestran que durante 2019 las salidas de lunes a domingos difirieron entre 0,04% y 4,28% en la participación del total general, con un promedio anual de 13.282 salidas, sin embargo, se destacan los jueves y viernes como los de mayor flujo con un total de 15.020 y 14.414 salidas al año respectivamente, mientras que los domingos el flujo fue menor en

aproximadamente 26,48% y 23,39% respectivamente, con un total de 11.042 salidas.

Por otro lado, el camión de 2 ejes grande registró variaciones menores al 4% en la participación de los días (lunes a domingo), con un promedio de 2.077 salidas al año, donde los mayores flujos se presentaron los lunes, miércoles y jueves con 2.241 salidas anuales en promedio y los menores flujos fueron los sábados y domingos con 1.751 salidas en promedio al año (diferencia de 490 salidas). Por su parte, el camión mediano presentó variaciones entre el 0,07% y el 3,48% en la participación del flujo total de esta categoría, con un promedio anual de 3.203 salidas, y con mayores flujos los lunes, jueves y viernes con un promedio de 3.439 salidas al año y los menores flujos los sábados y domingos con 2.838 salidas anuales en promedio (diferencia de 602 salidas).

En tanto, el camión pequeño presentó variaciones entre 0,01% y 4,82% en la partición del total, con un promedio anual de 7.264 salidas, sin embargo, se destacan los jueves y viernes como los de mayor flujo con 8.255 salidas en promedio, mientras que los domingos el flujo fue de 6.007 salidas (diferencia de 2.248 salidas). Finalmente, el tráiler tuvo variaciones máximas entre días del 4% en la participación del total de esta categoría, con un promedio de 737 salidas al año; y sus mayores flujos fueron los jueves y viernes con un promedio de 789 salidas totales y el menor flujo los domingos con 584 salidas (diferencia de 205 salidas).

Adicionalmente, la siguiente tabla muestra los promedios diarios por categoría, que explican el comportamiento del flujo de salida por día de la semana, los cuáles no varían mucho de un día a otro con una desviación de 26 vehículos, donde el jueves y viernes están 15% y 10% por encima del promedio, mientras que el sábado y domingo son 7% y 16% inferiores al promedio:

Tabla 19. Volumen promedio por categoría y día de la semana

Día/semana	Camión 2 ejes grande	Camión 2 ejes mediano	Camión 2 ejes pequeño	Tráiler	Total	Variación con el promedio
Lunes	45	69	142	14	270	-1%
Martes	45	67	141	16	269	-1%
Miércoles	47	66	145	16	274	1%
Jueves	48	73	176	16	313	15%
Viernes	45	70	168	16	299	10%
Sábado	36	60	141	16	253	-7%
Domingo	35	57	125	12	229	-16%
Total	301	462	1.038	106	1.907	
Promedio	43	66	148	15	272	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

4.1.2.1.3. Volumen de vehículos de carga por mes y día de la semana.

Las salidas desde Ecuador de vehículos de carga por el cruce de frontera Tulcán - Ipiales en los días de lunes a domingo a través de los meses, tuvo el siguiente comportamiento para la categoría camión 2 ejes grande (para el cálculo de los datos promedio mostrados en la figura, verifíquese el anexo 3):

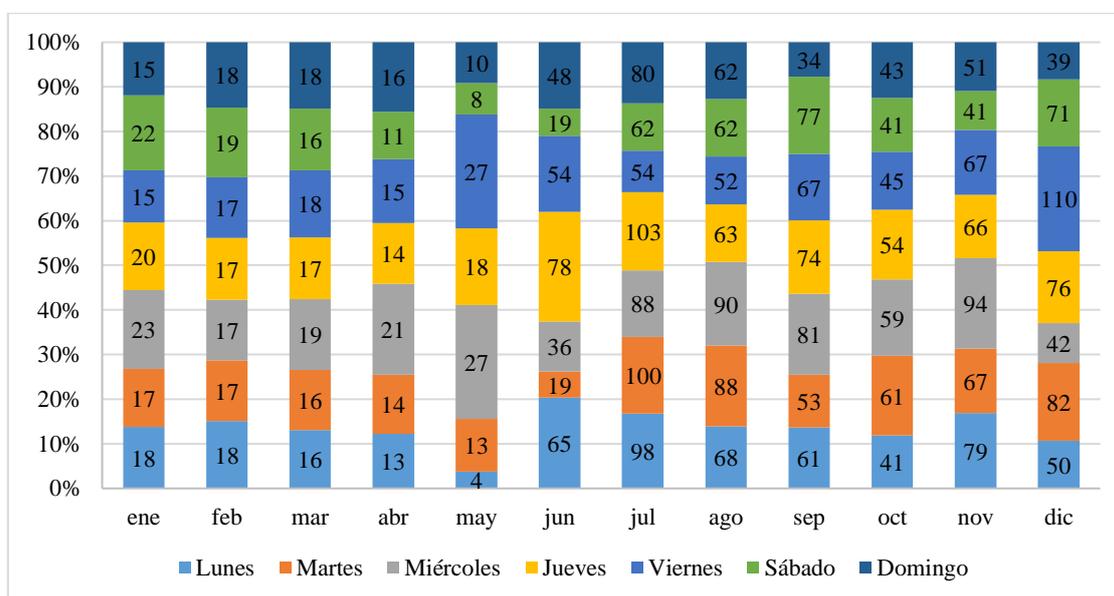


Figura 13. Volumen de salida por mes y día de la semana - Camión 2 ejes grande

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A lo largo del año 2019 pudo observarse una distribución del flujo de camiones de 2 ejes grandes con un promedio general de 43 salidas diarias y una desviación de 28 salidas; se destaca que los sábados y domingos registraron flujos de 36 y 35 salidas diarias, que fueron 16% y 18% inferiores al promedio, mientras que los demás días los flujos estuvieron sobre el promedio,

especialmente los miércoles y jueves con 47 (10%) y 48 (12%) salidas respectivamente.

Además, hasta mayo se registró los flujos más bajos entre 4 y 27 salidas diarias, es decir flujos entre 91% y 36% inferiores al promedio, cabe mencionar que en el primer cuatrimestre los flujos diarios fueron más uniformes; por el contrario, en julio todos los flujos fueron superiores al promedio, especialmente los días lunes, martes, miércoles y jueves en 128%, 133%, 104% y 138% respectivamente, al igual que en agosto durante los días martes y miércoles con flujos 104% y 110% superiores al promedio, de igual forma los miércoles del mes de noviembre fueron 119% superiores al promedio y finalmente los viernes del mes de diciembre fueron 156% superiores al promedio con 110 salidas diarias; mientras que en los demás meses los flujos fueron más heterogéneos con volúmenes superiores e inferiores al promedio, pues en junio los días lunes y jueves estuvieron 50% y 82% por encima del promedio, mientras que los martes y sábados los flujos estuvieron 56% y 55% por debajo del promedio. Es decir, en el primer quimestre salieron de Ecuador por la aduana de Tulcán promedios semanales de 116 vehículos, mientras que a partir de junio salieron 438 vehículos a la semana (incremento del 277%).

Por otro lado, el camión 2 ejes mediano tuvo el siguiente comportamiento (para el cálculo de los datos promedio mostrados en la figura, verifíquese el anexo 4):

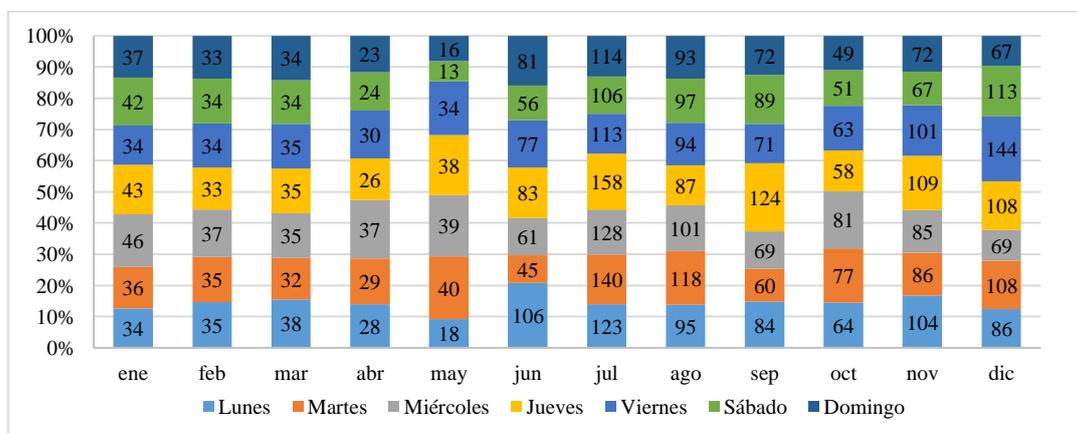


Figura 14. Volumen de salida por mes y día de la semana - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La distribución del flujo de camiones de 2 ejes medianos mostró un promedio general de 66 salidas diarias y una desviación de 35 salidas, destacándose los sábados y domingos con flujos de 60 y 57 salidas diarias, que fueron 9% y 14% inferiores al promedio, mientras que los demás días (a excepción del miércoles que tuvo un flujo igual al promedio) los flujos estuvieron sobre el promedio, especialmente los jueves y viernes con 73 (11%) y 70 (6%) salidas respectivamente.

Además, hasta mayo se registró los flujos más bajos entre 18 y 46 salidas diarias, es decir flujos entre 81% y 30% inferiores al promedio, cabe mencionar que en dicho periodo los flujos diarios fueron más uniformes; por el contrario, en julio, agosto, noviembre y diciembre todos los flujos diarios estuvieron sobre el promedio, especialmente, los lunes, martes, miércoles y jueves del mes de julio en 86%, 113%, 95% y 140% respectivamente, en agosto durante los días martes con flujos 79% superiores, y en diciembre durante los viernes con flujos 119% superiores; mientras que en los demás meses los volúmenes diarios registraron mayor dispersión entre ellos, pues en junio, septiembre y octubre se observaron flujos hasta 89% por encima del promedio y hasta 32% por debajo de él. Es decir, en el primer quimestre salieron de Ecuador por la aduana de Tulcán promedios semanales de 230 vehículos, mientras que a partir de junio salieron 625 vehículos a la semana (incremento del 171%).

Además, el camión 2 ejes pequeño tuvo el siguiente comportamiento (para el cálculo de los datos promedio mostrados en la figura, verifíquese el anexo 5):

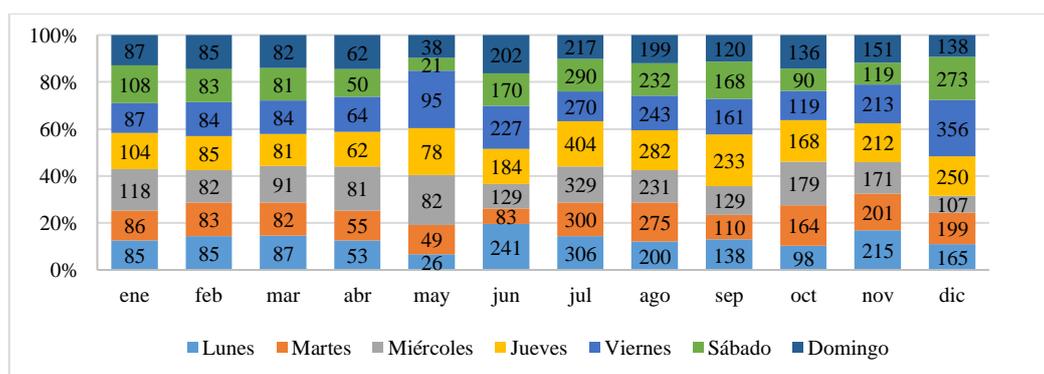


Figura 15. Volumen de salida por mes y día de la semana - Camión 2 ejes pequeño
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La distribución del flujo de salida de camiones de 2 ejes pequeños por días de la semana y meses registró un promedio general de 148 salidas diarias y una desviación de 83 salidas, recalcando que los jueves y viernes se registraron flujos 19% y 13% superiores al promedio con 176 y 168 salidas diarias respectivamente, mientras que los demás días los flujos estuvieron por debajo el promedio, especialmente los domingos con 125 salidas (16% inferior).

Además, hasta mayo se registró los flujos más bajos entre 21 y 118 salidas diarias, es decir flujos entre 86% y 20% inferiores al promedio, cabe mencionar que en el primer cuatrimestre los flujos diarios fueron más uniformes; por el contrario, a partir de junio se observaron los flujos diarios más altos, aunque con mayor desviación entre ellos, se destacan los meses de julio y agosto donde todos sus flujos diarios fueron superiores al promedio, especialmente los lunes, martes, miércoles y jueves del mes de julio en 106%, 102%, 122% y 173% superiores respectivamente; mientras que en los meses de junio y de septiembre a diciembre presentaron volúmenes diarios hasta 140% superiores al promedio y hasta 44% inferiores a este. Es decir, en el primer trimestre salieron de Ecuador por la aduana de Tulcán promedios semanales de 531 vehículos, mientras que a partir de junio salieron 1.395 vehículos a la semana (incremento del 163%).

Finalmente, el tráiler mostró el siguiente comportamiento (para el cálculo de los datos promedio mostrados en la figura, verifíquese el anexo 6):

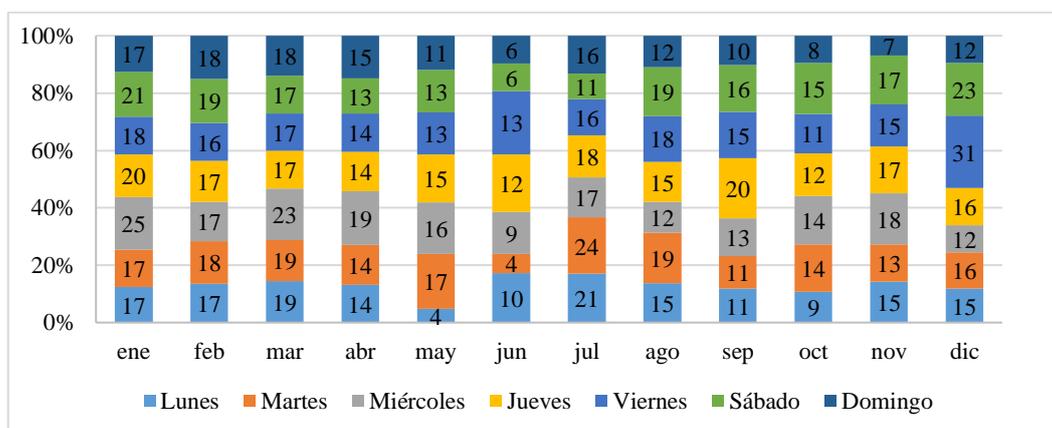


Figura 16. Volumen de salida por mes y día de la semana – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La distribución del flujo de salida de tractocamiones por días de la semana mostró un promedio diario de 15 salidas con una desviación de 5 salidas (la más baja por categoría), destacando que los lunes y domingos fueron los de menor flujo diario con 14 y 12 salidas, es decir 8% y 19% inferiores al promedio, mientras que los demás días los flujos estuvieron por encima el promedio, especialmente los miércoles, jueves y viernes con 16,5, 16,1 y 16,4 salidas diarias, es decir, 8%, 6% y 7% superiores al promedio respectivamente.

Además, en el primer trimestre todos los flujos diarios fueron superiores al promedio, especialmente en enero los miércoles y sábado con 62% y 38% respectivamente, y en marzo los miércoles con 51% sobre el promedio. Por el contrario, los demás meses registraron flujos inferiores y superiores al promedio, de hasta 74% por debajo del promedio y hasta 105% por encima de este, el primero observado en junio los martes y el segundo en diciembre los viernes. Todo lo anterior, muestra que, en el primer trimestre, en julio y en diciembre salieron de Ecuador a través del cruce de frontera Tulcán - Ipiales un promedio semanal de 127 tractocamiones, y en los meses restantes salió un promedio semanal de 91 vehículos (diferencia de 36 flujos entre meses de menor y mayor flujo).

4.1.2.1.4. Volumen de vehículos de carga por días del mes.

La siguiente figura muestra la distribución del volumen a través de los días en cada mes del año 2019 para la categoría camión 2 ejes grande:

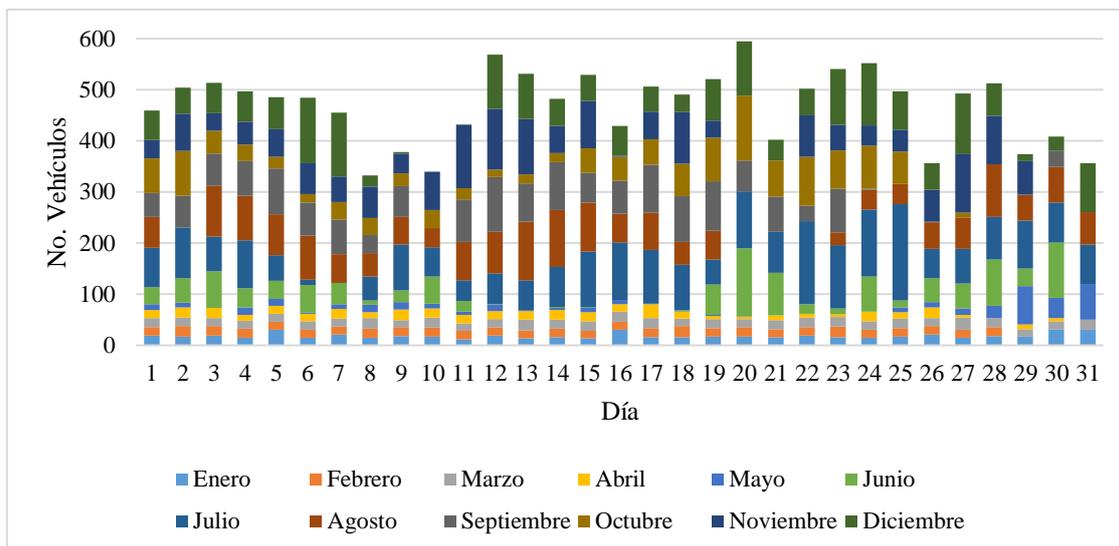


Figura 17. Volumen de salida por día del mes - Camión 2 ejes grande
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos muestran que en la categoría camión 2 ejes grande salieron en promedio 43 vehículos diarios con una desviación de 35 salidas, lo que indica flujos cambiantes por día, registrando los menores flujos principalmente en los días 08, 09, 10, 11, 26 y 29 con valores entre 28 y 37 salidas diarias, mientras que los mayores flujos se observaron especialmente en los días 20, 22, 23, 24, 28 y 31 con valores entre 49 y 60 vehículos diarios, es decir, diferencia de hasta 40 salidas entre días de mayor y menor flujo promedio. Cabe mencionar que se registraron flujos diarios hasta 337,2% superiores al promedio, y otros hasta 97,7% por debajo de él, además de otros días en los que no se registró actividad.

Además, las medidas de tendencia central que se presentan a continuación explican el comportamiento por mes:

Tabla 20. Estadísticos del volumen de salida para Camión 2 ejes grande

Mes	Flujo total	Promedio diario	Variación con el promedio	Moda	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Enero	574	19	-56%	17	12	32	5
Febrero	485	17	-60%	16	14	22	2
Marzo	526	17	-60%	15	13	23	2
Abril	422	15	-65%	6	6	27	5
Mayo	387	15	-65%	12	1	75	18
Junio	1.150	43	0%	2	1	132	33
Julio	2.545	85	98%	77	10	188	36
Agosto	1.820	67	56%	81	25	115	24
Septiembre	1.601	62	44%	62	1	107	29
Octubre	1.294	50	16%	17	10	127	30

Noviembre	1.765	65	51%	50	2	124	30
Diciembre	1.968	66	53%	58	1	128	35
Total	14.537	43		17	1	188	35

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, se registró la menor cantidad de salidas durante el primer quimestre que coincidieron con las desviaciones más bajas, especialmente en abril y mayo, cuyos flujos estuvieron 65% por debajo del promedio, registrando flujos diarios de 15 vehículos respectivamente, con un máximo de 27 y 75 salidas en los días 17 de abril y 29 de mayo respectivamente, y un flujo mínimo de 6 salidas en los días 20, 23, 27 y 30 de abril, entre 1 y 6 salidas los días 06, 11, 13, 14 y del 17 al 20 de mayo; mientras que los mayores flujos diarios, coincidente con las desviaciones más altas, se registraron a partir de junio ya que concentraron el 84% del flujo total, especialmente en los meses de julio con un incremento de 98% con respecto al promedio, seguido de agosto, noviembre y diciembre con un flujo diario 56%, 51% y 53% por encima del promedio, además, de un máximo de 188, 162 y 131 salidas los días 25, 22 y 24 de julio respectivamente, y 132 salidas el 20 de junio, y un flujo mínimo de 1 y 2 salidas registradas el 12, 14, 15 y 18 de junio, entre 1 y 3 salidas el 24, 26 y 29 de septiembre, 2 salidas el 16 de noviembre, y entre 1 y 3 salidas el 09 y 11 de diciembre.

Por otro lado, la categoría camión 2 ejes mediano presentó el siguiente comportamiento por día:

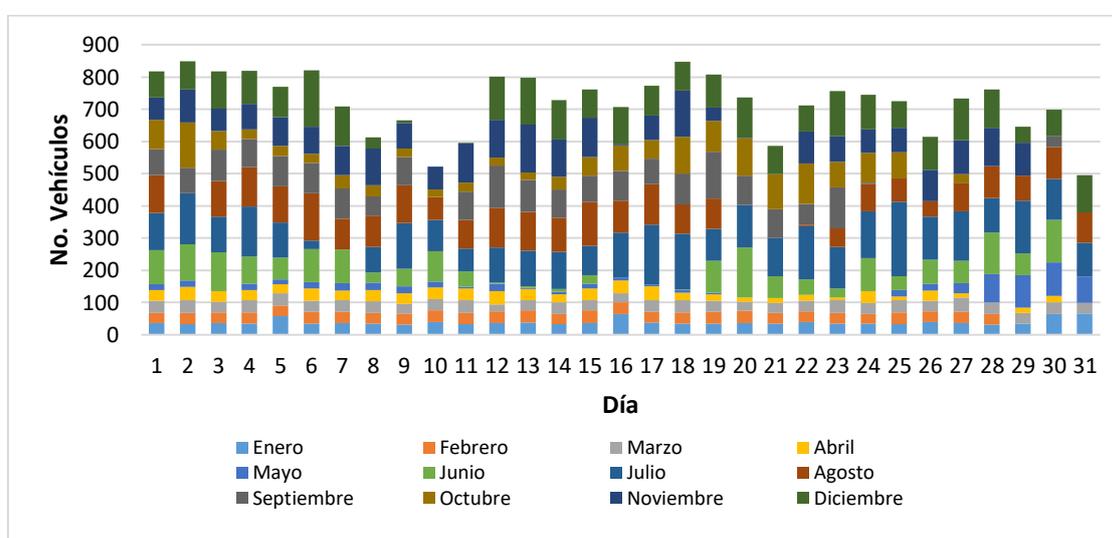


Figura 18. Volumen de salida por día del mes - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La categoría camión 2 ejes mediano mostró un promedio por día de 66 vehículos que salieron de Ecuador por el puente Internacional Rumichaca con una desviación de 43 salidas, es decir, que los flujos diarios fueron muy fluctuantes, registrando los menores flujos en los días del 08 al 11 con salidas entre 50 y 55 vehículos diarios, y los mayores flujos en los días 02, 03, 20, 28, 30 y 31 con flujos entre 74 y 85 salidas diarias, esto significó una diferencia de hasta 35 salidas entre días de mayor y menor flujo. Cabe mencionar que se registraron flujos diarios hasta 164% superiores al promedio, y otros hasta 98% por debajo de él, además de otros días en los que no se registró actividad.

Así mismo, las siguientes medidas de tendencia central explican dicho comportamiento por mes:

Tabla 21. Estadísticos del volumen de salida para Camión 2 ejes mediano

Mes	Flujo total	Promedio diario	Variación con el promedio	Moda	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Enero	1.213	39	-41%	35	32	66	10
Febrero	959	34	-48%	32	30	40	2
Marzo	1.078	35	-47%	37	22	45	4
Abril	821	28	-58%	34	8	43	10
Mayo	701	28	-58%	23	4	103	30
Junio	1.989	71	8%	67	3	155	42
Julio	3.800	127	92%	110	26	231	38
Agosto	2.703	97	47%	99	5	147	28
Septiembre	2.086	80	21%	88	1	145	35
Octubre	1.657	64	-3%	41	23	141	36
Noviembre	2.490	89	35%	102	2	149	34
Diciembre	2.927	98	48%	80	1	174	37
Total	22.424	66			1	231	43

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Registrando así, la menor cantidad de salidas durante el primer quimestre, que coincidieron con las menores desviaciones diarias, especialmente en abril y mayo con 28 salidas diarias y que fueron 58% inferiores al promedio, los cuáles además, registraron un máximo de 43 salidas el 17 de abril y 103 salidas el 30 de mayo, además, en dichos meses los flujos mínimos fueron entre 4 y 8 salidas el 11, 13, 14 y del 16 al 19 de mayo; mientras que los mayores flujos se registraron a partir de junio concentrando el 79% del flujo total, especialmente en los meses de julio con 127 flujos diarios (92% superiores al promedio), en agosto, noviembre y diciembre con flujos 47%, 35% y 48% superiores al promedio, registrando salidas diarias de 97, 89 y 98 vehículos respectivamente, y un

máximo de 231 salidas el 25 de julio, 147 salidas el 6 de agosto y 174 salidas el día 6 de diciembre; y un flujo mínimo entre 1 y 5 salidas el 12, 13 y 18 de junio, de 5 salidas el 22 de agosto, entre 1 y 5 salidas el 24, 25 y 27 de septiembre, 5 y 2 salidas el 16 y 20 de noviembre y, 7 y 1 salida el 09 y 11 de diciembre.

En tanto, la categoría camión 2 ejes pequeño mostró el siguiente comportamiento:

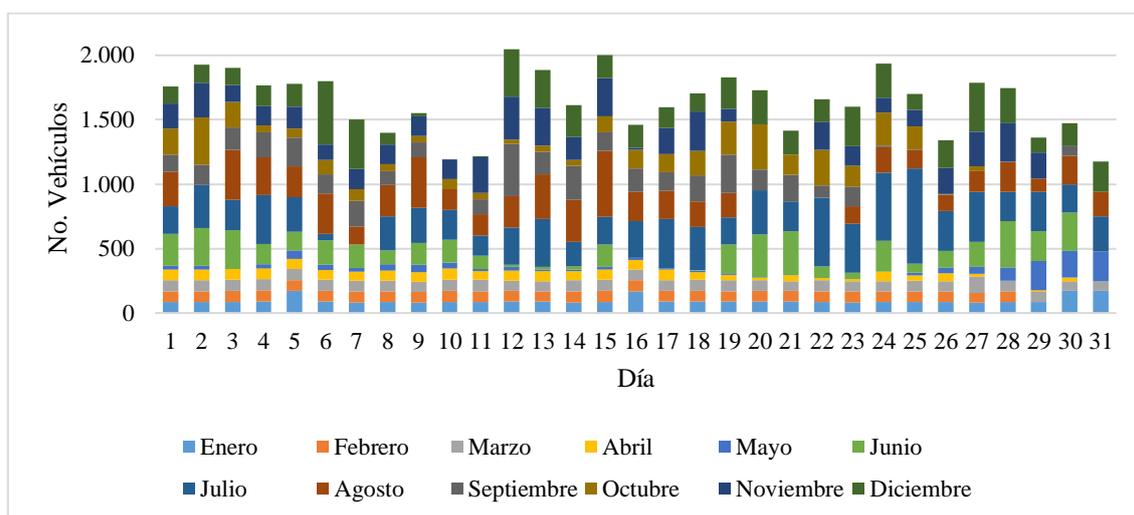


Figura 19. Volumen de salida por día del mes - Camión 2 ejes pequeño
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Como se observa en la figura, la categoría camión 2 ejes pequeño mostró un promedio por día de 148 vehículos que salieron de Ecuador por el Puente Internacional Rumichaca con una desviación de 109, lo que indica fluctuaciones muy marcadas entre los días; registrando los menores flujos en los días del 08 al 11 y el 26 con valores entre 101 y 129 salidas diarias, y los mayores flujos en los días 02, 03, 12, 15, 22, 24, 27, 28 y 31 con flujos entre 162 y 196 salidas diarias (diferencia de hasta 95 salidas entre días de mayor y menor flujo). Además, se registró días cuyos flujos fueron hasta 401% superiores al promedio, y otros con flujos hasta 99% inferiores al promedio, e incluso otros en los que no se registró actividad.

Adicionalmente, las siguientes medidas de tendencia central explican dicho comportamiento por mes:

Tabla 22. Estadísticos del volumen de salida para Camión 2 ejes pequeño

Mes	Flujo total	Promedio diario	Variación con el promedio	Moda	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Enero	3.005	97	-34%	85	80	171	28
Febrero	2.343	84	-43%	84	77	88	2
Marzo	2.599	84	-43%	86	73	125	9
Abril	1.758	61	-59%	82	14	85	24
Mayo	1.414	54	-64%	29	1	232	64
Junio	4.866	174	18%		3	362	103
Julio	9.178	306	107%	336	51	741	127
Agosto	6.372	236	59%	241	103	514	94
Septiembre	4.100	152	3%	144	1	405	89
Octubre	3.716	138	-7%	46	3	368	97
Noviembre	5.248	181	22%	152	1	337	88
Diciembre	6.252	208	41%	178	8	491	105
Total	50.851	148			1	741	109

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos muestran la menor cantidad de salidas durante el primer quimestre que de igual forma coincidieron con las desviaciones más bajas, especialmente en abril y mayo con 61 y 54 salidas diarias respectivamente que estuvieron 59% y 64% por debajo del promedio, además, registraron un máximo de 85 y 232 salidas en los días 17 de abril y 31 de mayo respectivamente, adicionalmente, en dichos meses los flujos mínimos fueron de 1 y 8 salidas los días 20 y 17 de mayo; mientras que los mayores flujos se registraron a partir de junio los cuales concentraron el 78% del flujo total, especialmente en los meses de julio, agosto y diciembre con un flujo diario de 306, 236 y 208 vehículos respectivamente que significaron incrementos de 107%, 59% y 41% con respecto al promedio, además se observó un máximo de 741 salidas el 25 de julio, 514 salidas el 15 de agosto y 491 salidas el día 6 de diciembre; y un flujo mínimo de 3 salidas el 18 de junio y el 26 de octubre, entre 1 y 5 salidas el 25, 26 y 28 de septiembre, 2 y 1 salida el 20 y 30 de noviembre, y 8 salidas el 11 de diciembre.

Finalmente, el tráiler tuvo el siguiente comportamiento:

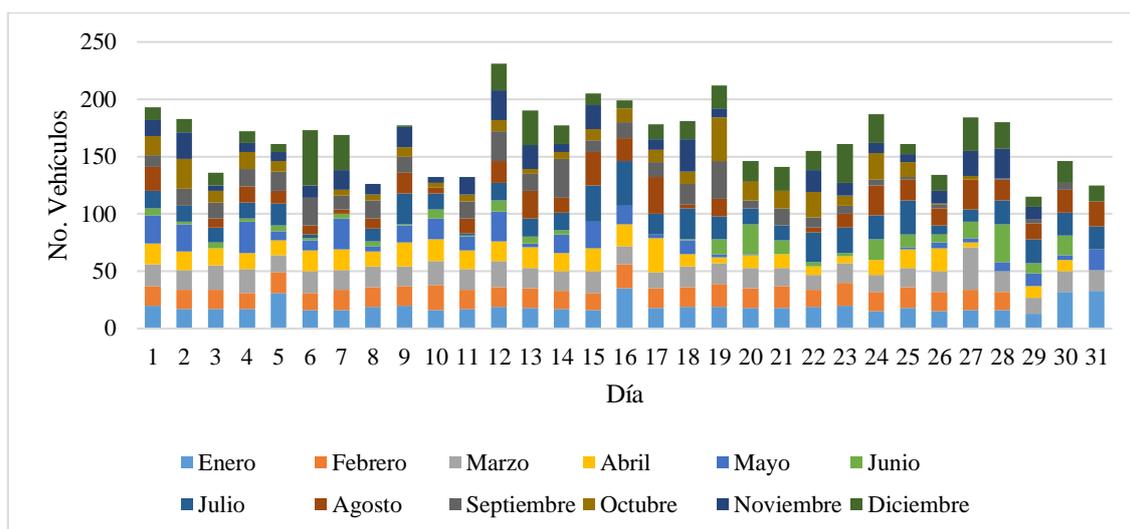


Figura 20. Volumen de salida por día del mes – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A través de los días del mes, la categoría tráiler registró un flujo diario de 15 salidas desde Ecuador, con una desviación de 8 salidas, la cual resulta mínima en comparación a las desviaciones de las anteriores categorías, registrando así los menores flujos en los días 03, 05, 08, 10, 11, 25, 26 y 29 con valores entre 11 y 13 salidas diarias, y los mayores flujos en los días 12, 15, 16 y 31 con flujos entre 19 y 21 salidas diarias (diferencia de hasta 10 salidas entre días de mayor y menor flujo). Adicionalmente, existieron flujos diarios hasta 220% superiores al promedio, mientras que otros días registraron flujos 93% inferiores.

Además, las medidas de tendencia central que se presentan a continuación explican dicho comportamiento por mes:

Tabla 23. Estadísticos del volumen de salida para Tráiler

Mes	Flujo total	Promedio diario	Variación con el promedio	Moda	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Enero	600	19	27%	16	13	35	5
Febrero	486	17	13%	17	14	22	2
Marzo	565	18	20%	18	13	37	4
Abril	426	15	0%	18	4	30	5
Mayo	325	13	-13%	3	1	27	9
Junio	229	8	-47%	4	1	33	8
Julio	541	18	20%	14	2	39	8
Agosto	441	16	7%	18	3	32	8
Septiembre	373	13	-13%	15	1	34	8

Octubre	309	12	-20%	10	1	38	8
Noviembre	369	14	-7%	11	5	28	7
Diciembre	498	18	20%	11	1	48	10
Total	5.162	15		18	1	48	8

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A diferencia de las anteriores categorías, la menor cantidad de salidas se registró principalmente en junio con 8 salidas diarias (disminución del 47% con respecto al promedio), en octubre con 12 salidas diarias (disminución del 20%), en mayo y septiembre con 13 salidas diarias (disminución del 13% con respecto al promedio) y en noviembre con una disminución del 7%, así también, registraron en dichos meses un máximo de 27 salidas en los días 04 y 07 de mayo, 33 y 38 salidas en los días 19 y 28 de los meses de junio y octubre respectivamente, además, en dichos meses los flujos mínimos fueron de 1 a 4 salidas en los 13, 17, 19, 20, 25, 27 y 30 de mayo, el 02, 04, 06, 09, 11, 14, 18, 22 y 23 de junio, el 25, 26, 28 y 29 de septiembre y el 10, 13, 26 y 27 de octubre; mientras que los mayores flujos se registraron en el siguiente orden jerárquico durante los meses de enero, marzo, julio, diciembre y agosto, los cuales representaron el 61% del flujo total, con flujos entre 16 y 19 salidas diarias (incremento entre 7% y 27% con respecto al promedio), un máximo de 35 vehículos el día 16 de enero y un mínimo de 13 salidas el día 29 de enero, el mes de marzo con un máximo de 37 salidas el día 27 y un mínimo de 13 salidas el día 22, en tanto, en julio se registró un máximo de 39 salidas el día 16 y en diciembre un máximo de 48 salidas el día 06, además se registró flujos mínimos entre 1 y 5 salidas el 06 y 11 de julio, el 07, 10, 18 y 22 de agosto y el 09 de diciembre.

4.1.2.1.5. Volumen de vehículos de carga por día de la semana y hora.

Para el análisis de los flujos por horas de lunes a domingo desde Ecuador hacia Colombia por el cruce de frontera Tulcán - Ipiales, sólo se consideran los días que registraron actividad, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 24. Número de días que registraron actividad por categoría

Día/semana	Camión 2 ejes grande	Camión 2 ejes mediano	Camión 2 ejes pequeño	Tráiler	Total/año
Lunes	50	49	50	50	50

Martes	48	48	48	48	48
Miércoles	47	49	49	47	49
Jueves	47	48	48	49	49
Viernes	48	49	48	48	49
Sábado	49	49	52	49	52
Domingo	49	48	48	47	49
Total/año	338	340	343	338	346

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Además, cabe mencionar que para el cálculo de flujos promedios se consideraron las 24 horas del día, independientemente de si registró o no flujo.

Independientemente del mes, la categoría camión 2 ejes grande tuvo el siguiente comportamiento por hora:

Tabla 25. Volumen de salida por hora – Camión 2 ejes grande

Hora	Año/semanal	Semanal	Promedio diario	Variación con el promedio
0	35	0,7	0,10	-94%
1	29	0,6	0,09	-95%
2	26	0,5	0,08	-96%
3	45	1	0,13	-93%
4	65	1	0,19	-89%
5	115	2	0,34	-81%
6	1.797	37	5,3	196%
7	1.730	36	5,1	185%
8	1.359	28	4,0	124%
9	1.178	24	3	95%
10	1.216	25	4	101%
11	1.060	22	3,1	75%
12	1.315	27	4	117%
13	879	18	3	45%
14	709	15	2,1	17%
15	691	14	2,1	14%
16	853	18	3	41%
17	1.006	21	3,0	66%
18	93	2	0,28	-85%
19	95	2	0,28	-84%
20	76	2	0,23	-87%
21	85	2	0,25	-86%
22	44	1	0,13	-93%
23	36	1	0,11	-94%
Total	14.537	301,1	43,2	
Promedio		13	1,8	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Se pudo identificar que las salidas de camiones de 2 ejes grandes de lunes a domingo tienen una distribución con promedios diarios de aproximadamente 2 salidas por hora, y flujos mínimos en las 6 primeras horas de la mañana y las 6 últimas horas de la noche, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se registró el 95% de las salidas totales, especialmente a las 06:00 y 07:00 horas donde los flujos fueron 196 y 185% superiores al promedio, seguido de las 08:00, 10:00 y 12:00 horas cuyos flujos estuvieron 124, 101 y 117% por encima del promedio.

Además, la siguiente figura muestra el comportamiento por hora en los días de lunes a domingo:

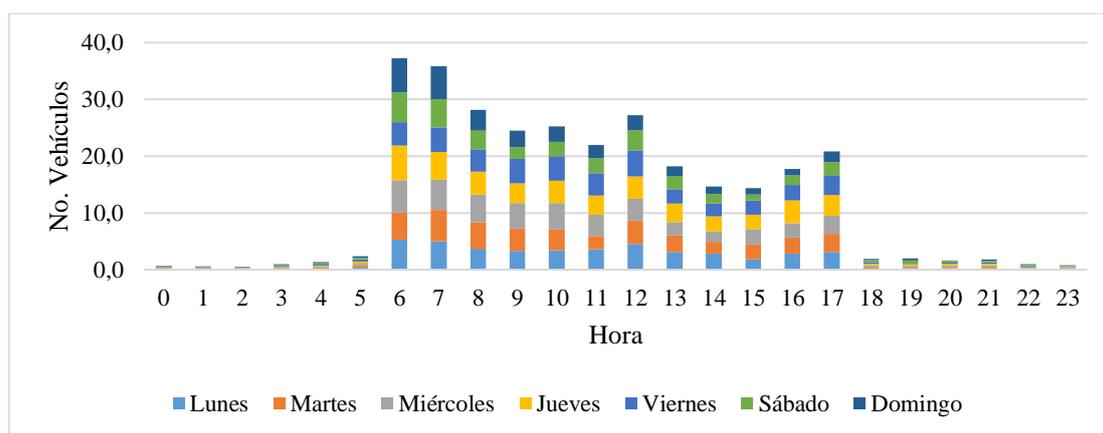


Figura 21. Volumen de salida por día de la semana y hora - Camión 2 ejes grande
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Adicionalmente, los siguientes estadísticos ayudan a comprender dicho comportamiento:

Tabla 26. Medidas de tendencia central de salida por día de la semana – Camión de 2 ejes grande

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Promedio/hora	1,86	1,87	1,98	2,01	1,87	1,51	1,47
Máximo	5	6	6	6	5	5	6
Mínimo	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, los miércoles y jueves se registró los mayores flujos con un promedio de 47 y 48 salidas diarias respectivamente; mientras que los sábados y domingos mostraron los menores flujos con un promedio de 36 y 35 salidas diarias

respectivamente, además, los flujos máximos en la semana fueron de 5 y 6 salidas por hora en los días lunes a las 06:00 y 07:00 horas, los martes de 06:00 a 08:00 horas, los miércoles de 06:00 a 08:00 horas y a las 10:00 horas, el jueves a las 06:00 y 07:00 horas, el viernes a las 12:00 horas, y el sábado y domingo a las 06:00 y 07:00 horas; por otro lado, los flujos mínimos que no llegaron ni a las 0,1 salidas por hora o que no registraron actividad, se observaron los martes a las 22:00 horas, los miércoles a las 00:00 y 02:00 horas y el sábado a las 02:00 horas.

En tanto, la categoría camión 2 ejes mediano tuvo el siguiente comportamiento por hora:

Tabla 27. Volumen de salida por hora – Camión 2 ejes mediano

Hora	Año/semanal	Semanal	Promedio diario	Variación con el promedio
0	79	2	0,2	-92%
1	52	1	0,2	-94%
2	73	2	0,2	-92%
3	105	2	0,3	-89%
4	176	4	0,5	-81%
5	354	7	1,0	-62%
6	2.118	44	6,2	127%
7	2.236	46	6,6	139%
8	1.967	40	5,8	111%
9	1.920	40	5,6	106%
10	1.637	34	4,8	75%
11	1.648	34	4,8	76%
12	1.751	36	5,1	87%
13	1.732	36	5,1	85%
14	1.194	25	3,5	28%
15	1.332	27	3,9	43%
16	1.596	33	4,7	71%
17	1.392	29	4,1	49%
18	219	5	0,6	-77%
19	242	5	0,7	-74%
20	234	5	0,7	-75%
21	170	4	0,5	-82%
22	114	2	0,3	-88%
23	83	2	0,2	-91%
Total	22.424	462	66	
Promedio		19	2,7	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Donde, las salidas de camiones de 2 ejes medianos de lunes a domingo muestran un promedio general de aproximadamente 3 salidas por hora y una distribución con flujos mínimos en las 6 primeras horas de la mañana y las 6 últimas de la noche, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se concentró el 92% de las salidas totales, destacándose las 06:00, 07:00, 08:00 y 09:00 horas que registraron incrementos de 127%, 139%, 111% y 106% con respecto al promedio.

Además, la siguiente figura muestra el comportamiento por hora de lunes a domingo:

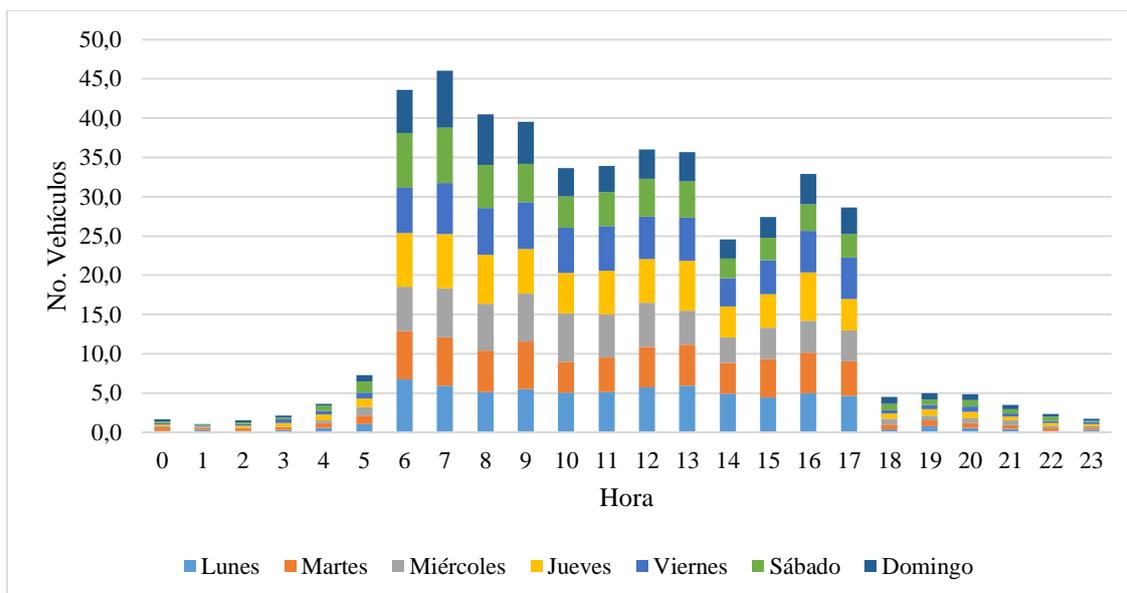


Figura 22. Volumen de salida por día de la semana y hora - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Adicionalmente, los siguientes estadísticos ayudan a comprender dicho comportamiento:

Tabla 28. Medidas de tendencia central de salida por día de la semana – Camión de 2 ejes mediano

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Promedio/hora	2,88	2,78	2,74	3,04	2,91	2,51	2,36
Máximo	7	6	6	7	7	7	7
Mínimo	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, los lunes, jueves y viernes registraron los mayores flujos con un promedio de 69, 73 y 70 salidas diarias respectivamente, es decir un promedio de 3 salidas por hora, mientras que los sábados y domingos mostraron los menores flujos con 60 y 57 salidas diarias y un promedio de 3 y 2 salidas por hora respectivamente, cabe mencionar que dichos días de mayor y menor flujo coincidieron con las desviaciones más altas y bajas respectivamente. Por otro lado, las salidas máximas fueron de 7 vehículos que se registraron los lunes a las 06:00 horas, los jueves a las 06:00 y 07:00 horas, los viernes a las 07:00 horas, los sábados a las 06:00 y 07:00 horas y los domingos a las 07:00 horas, adicionalmente, los flujos mínimos fueron de 0,1 salidas por hora y se presentaron los miércoles de 0:00 a 03:00 horas, los jueves y domingos a la 01:00, y los sábados a la 01:00 y 23:00 horas.

Por otro lado, la categoría camión 2 ejes pequeño tuvo el siguiente comportamiento por hora:

Tabla 29. Volumen de salida por hora – Camión 2 ejes pequeño

Hora	Año/semanal	Semanal	Promedio diario	Variación con el promedio
0	180	4	0,5	-92%
1	170	3	0,5	-92%
2	151	3	0,4	-93%
3	240	5	0,7	-89%
4	459	9	1,3	-78%
5	755	15	2,2	-64%
6	3.128	64	9,1	48%
7	3.860	79	11,2	82%
8	4.179	85	12,2	97%
9	4.923	100	14,4	132%
10	4.445	91	13,0	110%
11	4.449	91	13,0	110%
12	4.089	83	11,9	93%
13	3.606	74	10,5	70%
14	2.513	51	7,3	19%
15	3.075	63	9,0	45%
16	3.895	79	11,4	84%
17	3.855	79	11,3	82%
18	629	13	1,8	-70%
19	604	12	1,8	-72%
20	699	14	2,0	-67%
21	438	9	1,3	-79%
22	312	6	0,9	-85%
23	197	4	0,6	-91%
Total	50.851	1.038	148	
Promedio		43	6,2	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos mostraron una distribución de los flujos de camiones de 2 ejes pequeños muy similar a las anteriores categorías durante los días de lunes a domingo y a través de las horas, con un promedio general de 6 vehículos por hora que salieron del territorio ecuatoriano por medio del Puente Internacional Rumichaca, y con flujos mínimos en las 6 primeras y 6 últimas horas del día, y los mayores flujos de 06:00 a 17:00 horas sumando el 90% de las salidas totales, destacándose las 08:00, 09:00, 10:00, 11:00 y 12:00 horas cuyos flujos fueron 97%, 132%, 110%, 110% y 93% superiores al promedio general.

Además, la siguiente figura ilustra dicho comportamiento por días de lunes a domingo:

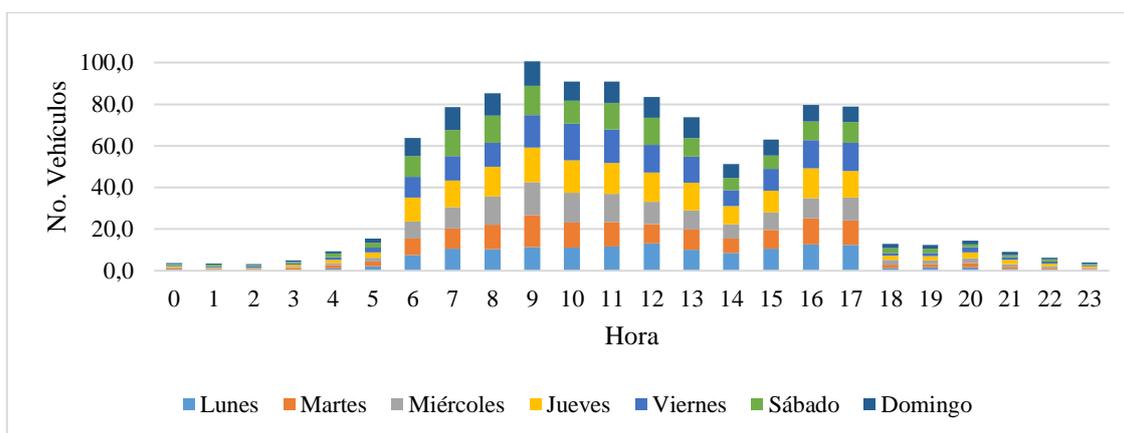


Figura 23. Volumen de salida por día de la semana y hora - Camión 2 ejes pequeño
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Adicionalmente, los siguientes estadísticos ayudan a comprender dicho comportamiento:

Tabla 30. Medidas de tendencia central de salida por día de la semana – Camión de 2 ejes pequeño

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Promedio/hora	5,93	5,86	6,06	7,34	6,99	5,88	5,21
Máximo	13	15	16	17	18	14	12
Mínimo	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Como se observa en la figura, los jueves y viernes mostraron los mayores flujos con un promedio de 176 y 168 salidas diarias respectivamente, es decir un

promedio de 7 vehículos por hora; mientras que el domingo registró el menor flujo con 125 salidas diarias en promedio, coincidentemente en dichos días se registró las mayores y menores desviaciones entre los datos, además, las salidas máximas fueron de 17 vehículos por hora el jueves a las 09:00 horas y de 18 vehículos por hora el viernes a las 10:00 horas, por otro lado, los menores flujos se observaron los miércoles y jueves con 0,3 salidas a las 02:00 horas de la mañana.

Finalmente, la categoría tráiler tuvo el siguiente comportamiento por hora:

Tabla 31. Volumen de salida por hora – Tráiler

Hora	Año/semanal	Semanal	Promedio diario	Variación con el promedio
0	3	0,1	0,01	-99%
1	14	0,3	0,04	-94%
2	18	0,4	0,1	-92%
3	26	1	0,1	-88%
4	10	0,2	0,03	-95%
5	118	2	0,3	-45%
6	222	5	0,7	4%
7	278	6	0,8	29%
8	250	5	0,7	16%
9	278	6	0,8	29%
10	520	11	1,5	142%
11	557	12	1,6	158%
12	919	19	2,7	327%
13	558	12	1,7	160%
14	220	5	0,7	2%
15	295	6	0,9	38%
16	306	6	0,9	42%
17	449	9	1,3	108%
18	18	0,4	0,1	-92%
19	31	1	0,1	-86%
20	19	0,4	0,1	-91%
21	10	0,2	0,03	-95%
22	30	1	0,1	-86%
23	13	0,3	0,04	-94%
Total	5.162	107	15	
Promedio		5	0,6	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A diferencia de las anteriores categorías, las salidas del tráiler de lunes a domingo fueron de 1 vehículo por hora en promedio, y muestran una distribución con flujos mínimos en las 5 primeras horas de la mañana y las 6 últimas horas de la noche, mientras que de 10:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 17:00 horas se concentró el 70% de las salidas totales, especialmente a las 12:00 horas con flujos 327% superiores al promedio, seguido de las 10:00, 11:00, 13:00 y 17:00 horas con incrementos del 141%, 158%, 160% y 108% con respecto al promedio.

Este comportamiento por día de la semana se ilustra en la siguiente figura:

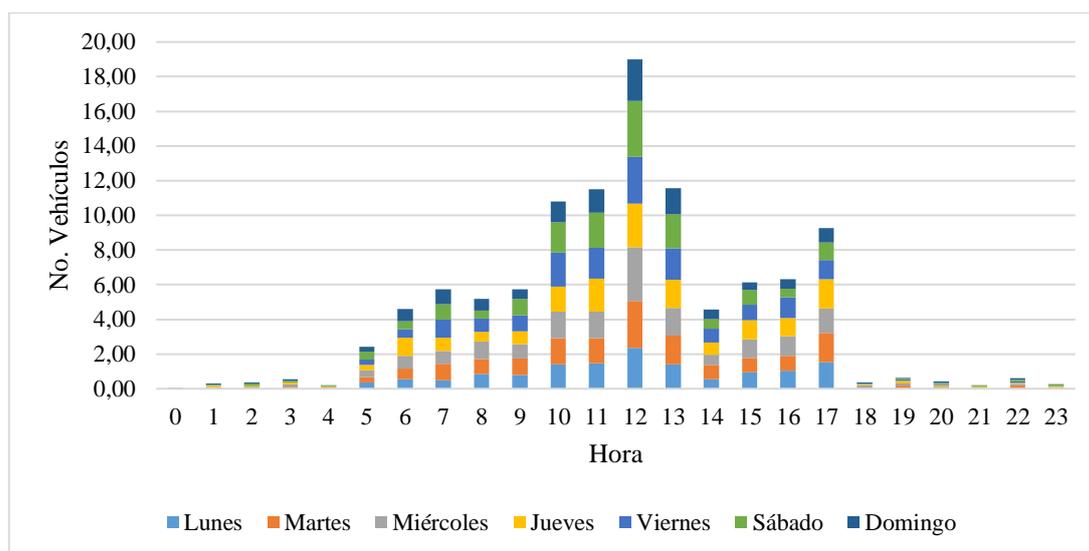


Figura 24. Volumen de salida por día de la semana y hora – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Adicionalmente, los siguientes estadísticos ayudan a comprender dicho comportamiento:

Tabla 32. Medidas de tendencia central de salida por día de la semana – Tráiler

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Promedio/hora	0,58	0,65	0,69	0,67	0,68	0,66	0,52
Máximo	2	3	3	3	3	3	2
Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

De martes a sábado se registraron los mayores flujos promedio con 16 salidas diarias, mientras que el domingo fue el menor flujo con un promedio de 12 salidas diarias, es decir alrededor de 1 vehículo por hora; además, los flujos máximos fueron de 3 salidas por hora registradas de martes a sábado a las 12:00 horas, mientras, que en ciertas horas no se registró actividad, específicamente el lunes a las 00:00, 04:00 y 23:00 horas, el martes a las 00:00, 01:00, 20:00 y 21:00 horas, el miércoles a las 00:00, 04:00 y 21:00 horas, el jueves a las 00:00 horas, el viernes a las 03:00 horas y el domingo a las 00:00, 04:00, 21:00 y 23:00 horas.

4.1.2.1.6. Volumen de vehículos de carga por mes y hora.

La siguiente tabla muestra el flujo por hora y a través de los meses de las 4 categorías de vehículos de carga analizadas:

Tabla 33. Volumen de salida por mes y hora

Hora	Ene-Feb	Mar-Abr	May-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic	Promedio
0	0,49	0,14	2,18	0,86	0,77	0,90	0,89
1	0,37	0,19	2,03	0,75	0,71	0,75	0,80
2	0,19	0,09	2,20	0,86	0,64	0,87	0,81
3	0,24	0,25	2,52	1,51	1,27	1,69	1,25
4	0,18	0,71	1,34	3,89	2,78	3,72	2,10
5	1,71	1,72	1,88	6,90	4,57	6,79	3,93
6	4,16	2,12	8,39	61,63	22,63	29,38	21,38
7	6,02	7,58	10,60	60,64	27,93	30,26	23,83
8	7,64	8,12	10,70	54,32	24,97	30,59	22,72
9	14,65	14,14	15,56	47,59	20,51	32,36	24,13
10	13,27	11,04	18,86	41,59	23,31	28,98	22,84
11	17,78	11,35	18,12	36,79	22,29	28,84	22,53
12	27,35	19,68	13,52	34,98	20,20	24,58	23,38
13	18,51	18,63	14,06	26,73	16,53	23,38	19,64
14	4,95	3,66	12,47	23,81	14,88	21,90	13,61
15	7,68	7,77	13,40	20,12	18,37	27,53	15,81
16	15,51	14,61	15,59	18,12	23,55	29,25	19,44
17	13,96	11,66	16,65	18,57	24,82	32,21	19,64
18	3,04	1,23	3,28	2,54	3,64	3,20	2,82
19	1,59	0,34	4,83	3,20	3,14	4,21	2,88
20	1,64	0,22	5,00	5,04	2,77	3,55	3,04
21	1,20	0,25	4,23	2,86	2,28	1,72	2,09
22	0,63	0,32	3,39	1,37	1,68	1,59	1,49
23	0,58	0,20	2,10	0,95	0,83	1,23	0,98
Total	163,28	135,97	202,85	475,58	285,00	369,42	272,02
Promedio	6,80	5,67	8,45	19,82	11,88	15,39	11,33

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos mostraron un promedio general de 11 vehículos por hora, y a partir de junio se concentró el 78% del flujo total, destacándose principalmente julio, agosto y diciembre cuyos flujos por hora fueron 97%, 53% y 43% superiores al promedio general, mientras que especialmente abril y mayo registraron flujos 57% y 60% por debajo del promedio. Además de 06:00 a 17:00 horas se concentró el 91,5% del flujo total con un promedio de 21 vehículos por hora que significó un incremento del 1.175% con respecto a los flujos mínimos registrados en las 6 primeras horas de la mañana, mientras que en las últimas 6 horas de la

noche se registró una disminución del 89% con respecto al periodo de máximo flujo antes mencionado, adicionalmente, se destacan de 07:00 a 12:00 horas cuyos flujos fueron entre 99% y 113% superiores al promedio general.

Finalmente, cabe mencionar que, en el primer trimestre, de 09:00 a 13:00 y a las 16:00 y 17:00 horas los flujos fueron superiores al promedio, al igual que a las 09:00, 12:00, 13:00 y 16:00 horas del mes de abril, así como en junio de 07:00 a 17:00 horas y de julio a diciembre de 06:00 a 17:00 horas, además, especialmente en julio de 06:00 a 09:00 horas los flujos registraron incrementos superiores al 400% con respecto al promedio general.

4.1.2.2. Velocidad de los vehículos de carga.

Para el caso de la velocidad sólo se han considerado aquellos registros cuyos valores no superan los 100 kilómetros por hora, discriminando el 21,47% de los registros (2,63% de camiones de 2 ejes grandes, 4,83% de camiones de 2 ejes medianos, 13,48% de camiones de 2 ejes pequeños y 0,53% de tractocamiones), a modo de hacer un análisis más acorde con la realidad, ya que pueden darse situaciones en las que se puede llegar a una velocidad tan alta.

4.1.2.2.1. Velocidad de los vehículos de carga por mes.

La siguiente tabla muestra el comportamiento del flujo vehicular por mes, en base a las velocidades de circulación de las categorías analizadas:

Tabla 34. Velocidad de salida por tipo de vehículo y mes

	Camión 2 ejes grande	Camión 2 ejes mediano	Camión 2 ejes pequeño	Tráiler
Mes	Prom. [km/h]	Prom. [km/h]	Prom. [km/h]	Prom. [km/h]
Ene.	23,84	24,94	19,51	24,76
Feb.	24,23	25,18	19,47	24,94
Mar.	24,23	24,73	19,4	25,19
Abr.	31,79	31,84	27,21	31,67
May.	40,2	39,98	40,72	24,32
Jun.	65,31	64,72	66,19	63,27
Jul.	73,36	73,62	73,68	67,9
Ago.	70,63	72,07	72,57	60,58
Sep.	67,65	69,93	72,11	61,27

Oct.	67,81	69,65	73,12	62,17
Nov.	65,95	69,55	71,38	64,66
Dic.	65,41	67,92	70,83	61,47
Promedio	60,47	58,95	57,55	44,31

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

De forma general, los datos mostraron que los vehículos salieron de Ecuador a través del Puente Internacional Rumichaca a menor velocidad de enero a mayo con promedios entre 21,77 y 29,42 km/h, esto indica mayor congestión vehicular, mientras que de julio a diciembre se registraron las mayores velocidades promedio que variaron entre 60,58 y 73,36 km/h, lo que puede hacer referencia a tránsito fluido y constante. Además, se observó una relación directamente proporcional entre velocidad y dimensión o capacidad de carga de los camiones de 2 ejes, pues conforme el tamaño del vehículo aumentaba la velocidad también, mientras que en la categoría tráiler pasó lo contrario registrando la velocidad promedio más baja. Así también, en las 4 categorías de vehículos se observó que las velocidades mensuales fueron superiores al promedio a partir de junio.

A nivel particular, pudo observarse que en la categoría camión 2 ejes grande la velocidad máxima por mes estuvo entre los 76,42 y 100,00 km/h esta última registrada en diciembre, mientras que las velocidades mínimas variaron entre 0,75 y 9,11 km/h, la primera registrada en mayo. En tanto, la categoría camión 2 ejes mediano presentó la velocidad máxima por mes entre los 95,37 y 100,00 km/h la última registrada en agosto y diciembre, y con velocidades mínimas entre 0,06 0,32 km/h en los meses de mayo y junio respectivamente y los 9,00 km/h. En la categoría camión 2 ejes pequeño, las velocidades máximas se registraron entre los 87,53 y 100,00 km/h, este último presente de agosto a diciembre, mientras que los flujos mínimos variaron entre 0,01 (la velocidad más baja registrada entre las diferentes categorías), 0,68 km/h y 8,7 km/h en los meses de mayo, junio y octubre respectivamente.

Finalmente, la categoría tráiler registró las mayores velocidades entre los 92,93 y 99,95 km/h, este último registrado en octubre, y con velocidades mínimas entre los 0,08 km/h 1,13 km/h y 11,81 km/h, los dos primeros observados en mayo y junio.

4.1.2.2.2. Velocidad de los vehículos de carga por día de la semana.

La siguiente tabla muestra el comportamiento del flujo vehicular por día de la semana, en base a las velocidades de circulación de las categorías analizadas:

Tabla 35. Velocidad de salida por tipo de vehículo y día de la semana

Tipo de vehículo	Estadísticos	Día/semana							General
		lunes	martes	miércoles	jueves	viernes	sábado	domingo	
Camión 2 ejes Grande	Prom. [km/h]	62,27	61,46	60,05	61,26	59,26	57,06	61,49	60,47
	Máx. [km/h]	99,83	99,99	99,94	100	99,88	99,99	99,87	100
	Mín. [km/h]	4,84	6,09	2,15	0,96	1,05	3,95	0,75	0,75
Camión 2 ejes Mediano	Prom. [km/h]	60,28	59,17	57,96	59,25	59,19	57,72	58,96	58,95
	Máx. [km/h]	100	99,97	99,97	99,95	99,98	99,93	100	100
	Mín. [km/h]	0,09	1,24	0,32	0,25	0,99	0,59	0,06	0,06
Camión 2 ejes Pequeño	Prom. [km/h]	57,84	57	55,99	59,47	58,94	56,82	55,99	57,55
	Máx. [km/h]	100	100	99,98	100	99,99	100	100	100
	Mín. [km/h]	0,41	0,12	0,01	0,01	0,21	0,28	0,3	0,01
Tráiler	Prom. [km/h]	46,8	45,06	42,93	44,26	47,25	40,96	42,87	44,31
	Máx. [km/h]	99,94	99,95	99,88	99,72	99,93	99,83	98,85	99,95
	Mín. [km/h]	0,19	0,43	0,16	0,08	0,08	0,08	1,5	0,08

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A nivel general, los datos mostraron que, aunque la desviación de las velocidades promedio por día de la semana no supera el 1 km/h, se registraron salidas a menor velocidad el miércoles, sábado y domingo principalmente con promedios de 56,31, 56 y 56,8 km/h respectivamente, mientras que los lunes, jueves y viernes se registraron las mayores velocidades promedio con 58,6, 58,78 y 58,33 km/h respectivamente. Además, en las categorías camión 2 ejes grande y mediano las velocidades promedio fueron mayores los lunes, mientras que en la categoría camión 2 ejes pequeño la velocidad promedio fue mayor los jueves y viernes, y en la categoría tráiler la mayor velocidad promedio fue principalmente los lunes y viernes.

Ahora bien, se observó que en todas las categorías las velocidades máximas rondaron los 100 km/h, mientras que las velocidades mínimas en la categoría camión 2 ejes grande se registraron el jueves, viernes y domingo con 0,96 1,05

y 0,75 km/h respectivamente; en tanto, la categoría camión 2 ejes mediano presentó las velocidades mínimas de 0,06 y 0,09 km/h en los días lunes y domingo respectivamente; en la categoría camión 2 ejes pequeño, las velocidades mínimas se registraron los días miércoles y jueves con 0,01 km/h en promedio; finalmente, la categoría tráiler, registró la mínima velocidad entre el jueves y sábado con 0,08 km/h en promedio.

4.1.2.2.3. Velocidad de los vehículos de carga por días del mes.

Por otra parte, y de forma general, los vehículos salieron de Ecuador por el cruce fronterizo Tulcán – Ipiales con una velocidad promedio de 57,53 km/h y una desviación de 28 km/h, la cual se debe a velocidades muy altas que llegaron hasta los 100 km/h y velocidades muy bajas que no llegan ni a 1 km/h. Además, se registraron los días 15, 20, del 22 al 25 y el 28 de cada mes con velocidades promedio entre 60,07 y 61,99 km/h, mientras que las menores velocidades promedio fueron en los primeros días, especialmente el día 10 de cada mes con un promedio de 48,81 km/h.

En base a ello, la categoría camión 2 ejes grande mostró el siguiente comportamiento:

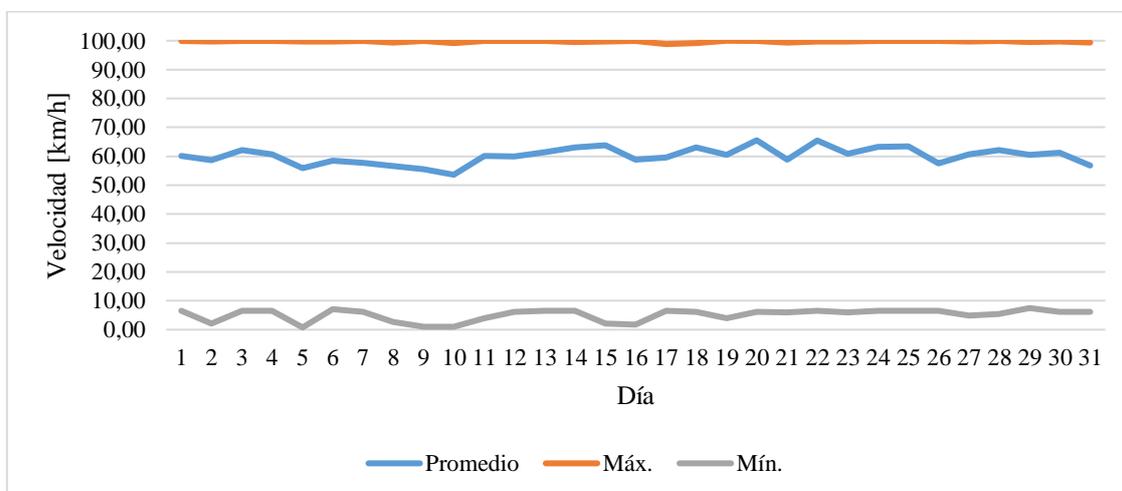


Figura 25. Velocidad de salida por días del mes - Camión 2 ejes grande
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, en la categoría camión 2 ejes grande la velocidad diaria promedio fue de 60,47 km/h y a lo largo de los días se mantuvo en un rango entre los 50 y 70 km/h, además, en los días 03, 04 del 13 al 15, del 18 al 20, del 22 al 25, el 27, 28 y 30 de cada mes se registraron velocidades superiores al promedio, por otra parte, las velocidades máximas diarias variaron entre 98,84 y 100 km/h, esta última registrada el día 19, mientras que las velocidades mínimas diarias variaron entre 0,75 y 7,47 km/h, la menor de estas registrada en el día 05.

Además, la categoría camión 2 ejes mediano mostró el siguiente comportamiento:

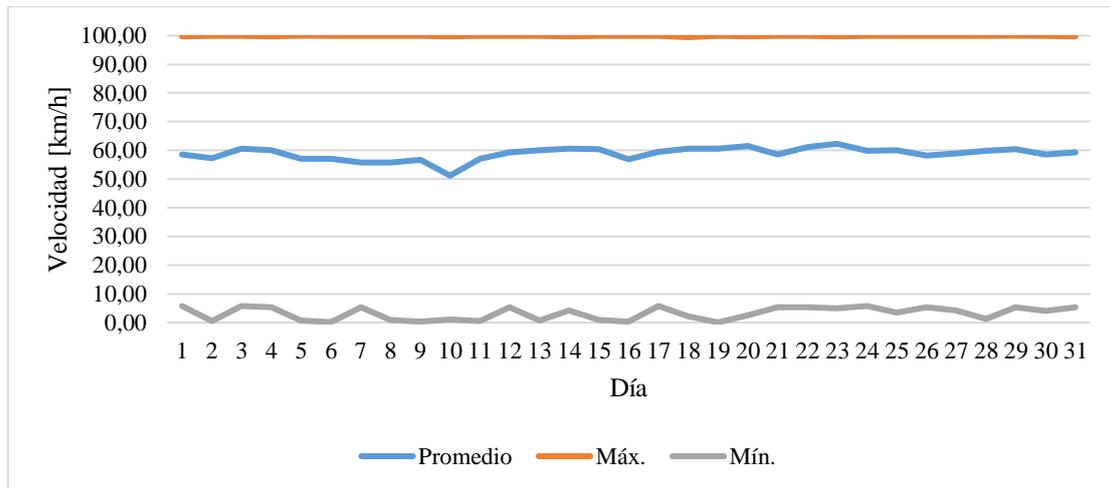


Figura 26. Velocidad de salida por días del mes - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La categoría camión 2 ejes mediano mostró una velocidad diaria promedio fluctuante entre los 50 y 65 km/h a lo largo de los días, es decir un promedio general de 58,95 km/h, además, las velocidades también fueron superiores al promedio general especialmente en la segunda mitad del mes, específicamente en los días 03, 04, del 12 al 15, del 17 al 20, del 22 al 25, del 27 al 29 y el 31 de cada mes, por otro lado, se observó que las velocidades máximas diarias variaron entre 99,46 y 100 km/h, esta última registrada el día 05 y 29, mientras que las velocidades mínimas diarias variaron entre 0,06 y 5,76 km/h, la menor de estas registrada en el día 19.

Por otro lado, la categoría camión 2 ejes pequeño mostró el siguiente comportamiento:

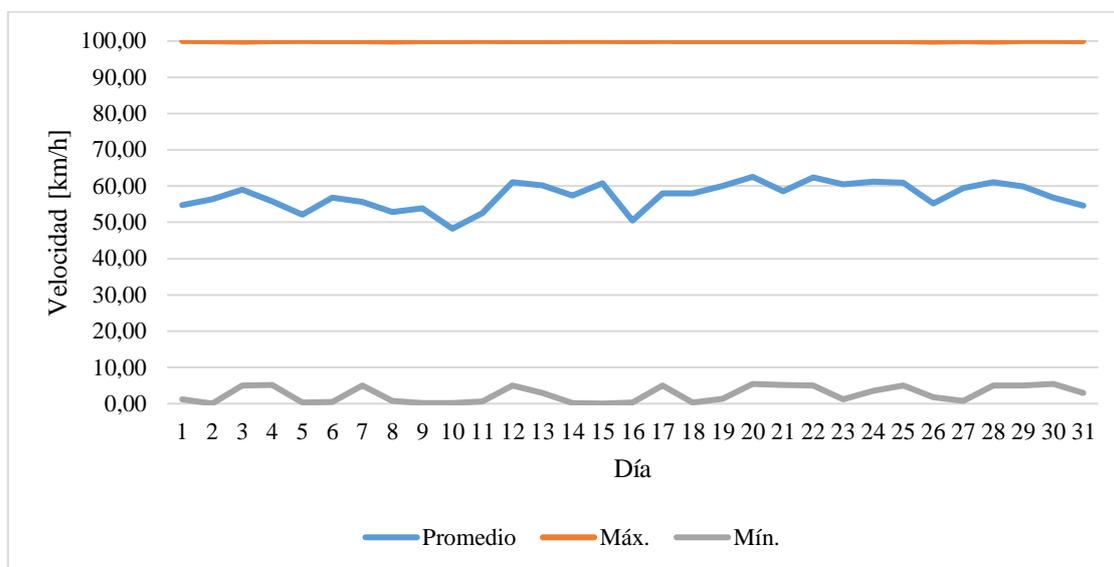


Figura 27. Velocidad de salida por días del mes - Camión 2 ejes pequeño
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Por su parte, la categoría camión 2 ejes pequeño mostró una velocidad diaria promedio que fluctuó entre los 45 y 65 km/h, registrando un promedio general de 57,55 km/h, y en los días 03, 12, 13, 15, del 17 al 25 y del 27 al 29 las velocidades diaria promedio fueron superiores al promedio general, además, se observó que las velocidades máximas diarias variaron entre 99,85 y 100 km/h, esta última registrada los días 01, 05, 11, 14, 15, 17, 29 y 30, mientras que las velocidades mínimas diarias variaron entre 0,01 y 5,43 km/h, la menor de estas registrada los días 02 y 15.

Finalmente, la categoría tráiler registró el siguiente comportamiento:

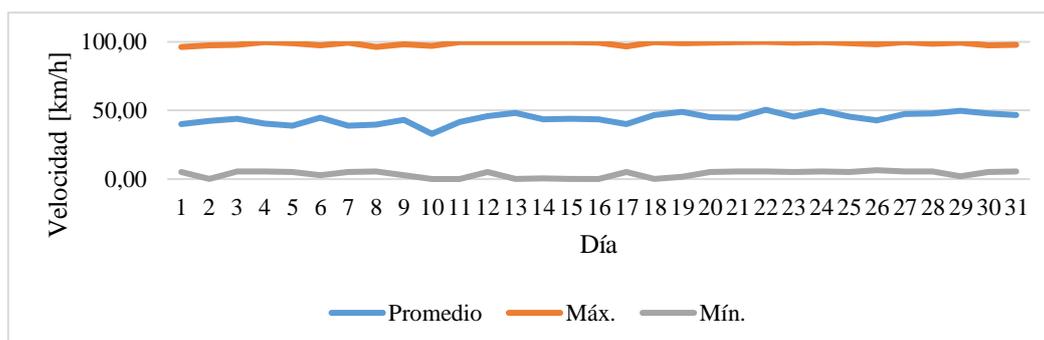


Figura 28. Velocidad de salida por días del mes – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Esta categoría mostró una velocidad diaria promedio que varió entre los 30 y 50 km/h a lo largo de los días, con un promedio general de 44,31 km/h y en los días 06, 12, del 18 al 25 y del 27 al 31 las velocidades diarias promedio fueron superiores al promedio general de esta categoría. Adicionalmente, las velocidades máximas diarias variaron entre 96,28 y 99,95 km/h, esta última registrada el día 22, mientras que las velocidades mínimas diarias variaron entre 0,08 y 6,37 km/h, la menor de estas registrada los días 10, 11 y 16.

4.1.2.2.4. Velocidad de los vehículos de carga por hora y día de la semana.

Ahora bien, de forma general y considerando las 24 horas del día, se observó que los vehículos salieron de Ecuador a través del nodo Tulcán con mayor velocidad promedio de 04:00 a 08:00 horas y a las 14:00 horas principalmente con alrededor de los 60 km/h, y con menor velocidad promedio en torno a los 49 y 52 km/h a las 00:00, 01:00, 12:00, 13:00, 16:00, 18:00, 22:00 y 23:00 horas, mientras que los días lunes, jueves y viernes fueron los de mayor velocidad promedio y los días miércoles y sábado los de menor velocidad a pesar de que en general rondaron los 55 km/h, todo ello con una desviación general de 28 km/h debida a máximos y mínimos registrados por horas y días.

Es así que, el camión 2 ejes grande mostró el siguiente comportamiento:

Tabla 36. Velocidad de salida por días de la semana y horas - Camión 2 ejes grande

Horas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Promedio
0	35,21	47,15	94,88	59,31	45,51	70,09	61,36	53,6
1	45,04	56,79	22,33	41,89	16,72	45,57	30,98	35,66
2	50,8	51,42		63,46	74,98		67,48	62,64
3	65,93	46,43	64,64	41,32	60,04	44,97	61,94	52,03
4	56,05	60,47	79,17	47,9	75,78	70,43	51,45	64,33
5	72,28	64,98	64,66	62,55	69,45	57,78	44,87	62,87
6	73,24	71,54	71,76	74,74	66,81	71,91	74,35	72,32
7	73,28	70,99	68,67	68,87	68,63	68,04	74	70,42
8	65,09	68,31	64,41	65,38	66,97	67,89	70,56	66,82
9	65,69	64,76	65,42	59,77	61,92	57,5	63,59	63
10	63,25	60,34	60,26	60,85	60,49	54,55	56,66	59,82
11	57,67	56,46	56,59	58,13	55,2	46,13	52,94	55,07
12	50,17	46,23	42,93	49,69	45,82	38,28	37,88	44,96
13	57,86	53,69	55,25	51,62	51,3	49,06	50,65	52,99
14	65,64	66,56	56,25	67,62	60	61,06	61,71	63,15
15	58,1	59,79	59,68	61,62	62,32	57,98	59,17	60,1
16	59,49	61,83	52,66	60,55	55,37	51,6	40,47	56,56
17	58,13	57,39	56,63	56,55	57,74	52,82	62,38	57,23
18	44,83	33,57	26,3	54,27	45,28	42,31	59,43	42,88
19	53,83	16,78	46,51	48,92	34,96	51,49	50,54	46,23
20	59,18	46,69	45,96	52,68	74,1	40,93	56,9	52,84

21	41,77	58,36	56,94	53,54	69,27	46,44	36,21	51,84
22	23,73	64,59	83,77	20,5	44,02	46,7	72,73	44,15
23	46,75	57,8	51,86	86,31	58,88	43,18	47,27	54,18
Promedio	62,27	61,46	60,05	61,26	59,26	57,06	61,49	60,47

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos mostraron que de forma general en la categoría 2 ejes grande, las velocidades promedio por horas fueron mayores a las 02:00, entre las 04:00 y 09:00 horas, y a las 14:00 y 15:00 horas con promedios entre los 60 y 70 km/h, mientras que estas variaron hasta en 37 km/h con respecto a las velocidades inferiores registradas a la 01:00, 12:00, 18:00, 19:00 y 22:00 horas, los cuales rondaron los 35 y 45 km/h. Mientras, que los lunes y sábado fueron los de mayor y menor velocidad promedio respectivamente, registrando un promedio general de 60,47 km/h con una desviación general de 25 km/h.

Adicionalmente, el top 10 de las velocidades promedio más altas se registró el miércoles a las 00:00, 04:00 y 22:00 horas, el jueves a las 06:00 y 23:00 horas, el viernes a las 02:00, 04:00 y 20:00 horas y el domingo a las 06:00 y 07:00 horas. a la 01:00, 04:00 y 05:00 horas, el jueves a las 03:00, 06:00 y 24:00 horas, y el viernes a las 04:00 horas con velocidades que variaron entre 74 y 94,88 km/h. En tanto, las velocidades con promedios mínimos entre 16,72 y 34,96 km/h se registraron en los lunes a las 00:00 y 22:00 horas, el martes a las 18:00 y 19:00 horas, el miércoles a la 01:00 y 18:00 horas, el jueves a las 22:00 horas, el viernes a la 01:00 y 19:00 horas, y el domingo a la 01:00 de la mañana.

Además, el camión 2 ejes mediano presentó el siguiente comportamiento:

Tabla 37. Velocidad de salida por días de la semana y horas - Camión 2 ejes mediano

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Promedio
0	54,83	53,48	32,5	47,28	78,05	51,19	45,98	51,13
1	60,26	62,74	53,9	51,07	34,45	92,34	23,89	56,02
2	44,01	37,95	38,45	66,78	69,19	64,12	66,5	55,56
3	44,89	42,71	46,52	53,54	66,37	60,94	42,55	53,8
4	57,75	56,25	72,01	66,72	56,53	62,21	57,64	61,41
5	68,91	58,99	63,01	71,55	63,99	65,81	59,44	64,84
6	70,08	72,71	67,08	71,13	70,52	72,12	68,41	70,45
7	59,7	60,95	63,19	62,61	60,98	62,49	63,27	61,95
8	63,23	61,85	60,71	63,74	61,23	59,47	66,13	62,32
9	56,94	58,37	57,74	54,44	54,21	55,38	58,91	56,51
10	62,61	60,73	63,72	59,09	60,06	56,53	61,45	60,76
11	60,97	60,31	60,46	58,43	58,32	59,12	62,1	59,79
12	55,26	54,12	52,15	53,84	52,44	48,14	51,89	52,63
13	59,2	53,13	49,62	56,42	57,56	52,15	48,97	54,34
14	65,63	65,6	59,78	65,15	63,08	60,26	64,14	63,67
15	57,82	56,33	56,43	57,76	54,54	52,92	53,85	55,93

16	54,92	54,14	47,69	54,22	55,27	48,75	49,62	52,62
17	60,23	57,76	53,98	59	64,36	57,8	57,78	59,11
18	60,13	59,41	60,95	62,2	44,62	42,9	52,86	54,43
19	64,84	51,66	52,61	58,6	72,45	53,06	50,59	57,34
20	52,04	58,07	61,39	56,47	57,64	54,96	56,61	56,93
21	65,03	68,52	63,91	58,86	59,42	54,98	60,47	61,3
22	34,02	59,15	42,19	37,36	54,78	55,4	58,48	50,8
23	47,39	65,53	60,77	45,55	46,97	51,53	51,37	52,25
Promedio	60,28	59,17	57,96	59,25	59,19	57,72	58,96	58,95

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Se observó, que las velocidades promedio por horas fueron mayores especialmente entre las 04:00 y 08:00 horas, a las 10:00, 14:00 y 21:00 horas, con velocidades entre 61,3 km/h y 70,45 km/h, mientras que a las 00:00, 12:00, 16:00, 22:00 y 23:00 horas fueron inferiores, con velocidades entre 50,8 km/h y 52,63 km/h, es decir una diferencia de hasta 19 km/h entre velocidades máximas y mínimas. Adicionalmente, el lunes y el miércoles y sábado fueron los de mayor y menor velocidad promedio respectivamente, registrando un promedio general de 58,95 km/h con una desviación general de 27 km/h.

Por otro lado, las 10 velocidades promedio más altas, entre los 70,08 y 92,34 km/h, se registraron el lunes y martes a las 06:00 horas, el miércoles a la 04:00 horas, el jueves a las 05:00 y 06:00 horas de la mañana, el viernes a las 00:00, 06:00 y 19:00 horas y el sábado a la 01:00 y 06:00 horas. Mientras que, las velocidades con promedios mínimos entre los 23,89 y 42,55 km/h se registraron en los lunes y jueves a las 22:00 horas, el martes a las 02:00 y 03:00 horas, el miércoles a las 00:00, 02:00 y 22:00 horas, el viernes a la 01:00 de la mañana y el domingo a la 01:00 y 03:00 de la mañana.

Adicionalmente, el comportamiento del camión 2 ejes pequeño se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 38. Velocidad de salida por días de la semana y horas - Camión 2 ejes pequeño

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Promedio
0	45,67	59,59	68,65	42,94	61,11	46,09	49,28	52,76
1	44,11	54,6	42,25	52,66	58,26	44,22	57,2	50,91
2	64,77	59,89	62,89	52,97	63,9	60,5	57,93	61,16
3	65,53	61,86	52,55	55,2	66,89	58,89	47,71	58,21
4	64,46	65,63	60,01	66,19	59,6	64,88	55,92	62,73
5	64,19	59,39	64,26	66,57	62,97	63,33	64,85	63,87
6	65,99	67,1	65,22	67,19	64,35	69,13	64,41	66,27
7	65,51	62,97	66,53	66,07	66,3	68,5	65,28	66,1
8	64,02	64,44	62,8	64,15	63,1	63,78	60,75	63,33
9	52,85	57,64	57,74	56,67	56,82	53,27	53,61	55,71
10	55,91	58,78	60,38	61,33	60,18	54,2	56,65	58,53

11	55,67	53,57	52,79	58,14	55,86	52,48	54,38	54,74
12	56,08	52,02	48,53	55,69	52,99	51,79	53,15	53,02
13	54	49,87	44,94	52,3	53,44	47,01	52,07	50,77
14	66,91	62,48	62,01	67,91	65,59	63,45	62,85	64,7
15	57,94	56,94	55,26	61,5	61,04	57,15	56,85	58,3
16	51,04	52,38	46,58	53,79	54,12	48,95	46,67	51
17	59,95	58,47	56,61	59,37	60,55	59,74	50,32	58,37
18	40,25	47,71	52,25	62,3	55,52	49,38	52,52	51,53
19	61,89	51,87	56,82	60,4	63,6	62,88	62,36	60,28
20	66,3	59,26	55,05	62,36	63,05	61,38	58,13	60,82
21	57,5	43,44	60,33	59,65	64,13	51,94	54,61	56,34
22	61,37	56,88	52,86	60,75	56,53	64,07	56,55	58,35
23	42,64	49,88	47,88	57,23	74,46	57,3	52,05	54,46
Promedio	57,84	57	55,99	59,47	58,94	56,82	55,99	57,55

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Como se observa en la tabla, la categoría camión 2 ejes pequeño presenta las velocidades promedio más elevadas, especialmente a las 02:00, de 04:00 a 08:00, a las 14:00, 19:00 y 20:00 horas con valores entre 61,16 km/h y 66,27 km/h, mientras que las menores velocidades promedio entre 50,77 km/h y 54,74 km/h se registraron a las 00:00, 01:00, 09:00, de 11:00 a 13:00, a las 16:00, 18:00 y 23:00 horas (una diferencia de hasta 15,5 km/h con respecto a las velocidades más altas). En cuanto a los días con menor velocidad promedio se destacan miércoles y domingo, y los de mayor velocidad promedio los jueves y viernes, registrando un promedio general de 57,55 km/h y una desviación de hasta 29 km/h al año.

Por otro lado, las 10 velocidades promedio más altas registradas entre los 66,57 y 74,46 km/h, se observaron el lunes a las 14:00 horas, el martes a las 06:00 horas, el miércoles a las 00:00 horas, el jueves a las 05:00, 06:00 y 14:00 horas, el viernes a las 03:00 y 23:00 horas, y el sábado a las 06:00 y 07:00 horas, mientras que, las velocidades con promedios mínimos entre 40,25 y 46,09 km/h se registraron en los días lunes a las 00:00, 01:00, 18:00 y 23:00 horas, el martes a las 21:00 horas, el miércoles a la 01:00 y 13:00 horas, el jueves a las 00:00 horas y el sábado a las 00:00 y 01:00 horas.

Finalmente, la categoría tráiler presentó el siguiente comportamiento:

Tabla 39. Velocidad de salida por días de la semana y horas - Tráiler

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Promedio
0					10,39	70,19		40,29
1	87,67		46,83	33,39	23,73	18,16	19,64	34,98
2		10,23	12,1	3,42	73,24	32,17	21,11	23,86
3		21,27	29,83	22,56		27,51	35,57	27,66
4		8,63		68,41	15,06	74,37		41,58
5	30,19	28,07	27,73	27	27,67	33,83	28,53	29,21
6	62,61	64,09	67,13	67,19	60,82	62,66	69,07	65,41
7	70,39	62,24	56,29	58,87	65,98	56,51	67,34	62,27
8	63,98	62,06	64,41	58,54	62,07	49,07	64,39	61,63
9	62,46	59,35	56,76	57,87	55,55	56,11	61,33	58,33
10	44,38	35,69	40,09	42,35	45,01	45,53	37,39	41,81
11	47,2	44,96	44,06	46,09	54,97	43,48	44,45	46,52
12	37,28	41,1	38,9	37,93	38,99	38,54	36,22	38,5
13	24	24,71	22,07	24,78	30,99	24,12	25,58	25,34
14	63,31	65,86	45,79	55,47	52,84	48,83	55,46	55,95
15	59,47	53,39	57,99	48,24	58,94	48,9	49,09	54,15
16	54,21	53,42	47,41	50,92	56,4	42,02	42,07	50,68
17	43,54	43,89	35,12	39,87	42,89	31,06	31,96	39,17
18	32,72	0,43	39,81	41,29	20,06	43,09	44,81	36,85
19	38,93	36,5	16,03	38,26	41,75	20,72	7,71	31,6
20	17,62		39,91	68,77	32,54	32,28	46,96	42,9
21	46,13			71,97	8,97	13,27		42,46
22	14	20,91	7,16	7,61	30,3	10,4	23,01	17,37
23		7,16	70,14	13,17	4,13	31,82		22,64
Promedio	46,8	45,06	42,93	44,26	47,25	40,96	42,87	44,31

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos mostraron que, en la categoría tráiler las velocidades promedio por horas fueron mayores especialmente entre las 06:00 y 09:00, y entre las 14:00 y 16:00 horas con promedios entre los 50,68 km/h y 65,41 km/h, mientras que a las 02:00, 03:00, 05:00, 13:00, 22:00 y 23:00 horas con velocidades entre 17,37 km/h y 29,21 km/h (diferencia de hasta 48 km/h con respecto a las velocidades promedio más altas). En cuanto a la velocidad por día se observó que especialmente el lunes y viernes fueron los de mayor velocidad promedio y el sábado el de menor velocidad promedio, registrando un promedio general de 44,31 km/h con una desviación de 28 km/h.

Por otro lado, el top 10 de las velocidades promedio más altas, entre los 68,41 y 87,67 km/h se registraron el lunes a la 01:00 y 07:00 horas, el miércoles a las 23:00 horas, el jueves a las 04:00, 20:00 y 21:00 horas, el viernes a las 21:00 horas, el sábado a las 00:00 y 04:00 horas y el domingo a las 06:00 horas. En tanto, las velocidades con promedios mínimos entre los 0,43 y 10,23 km/h se registraron en los martes a las 02:00, 04:00, 18:00 y 23:00 horas, el miércoles a

las 22:00 horas, el jueves a las 02:00 y 22:00 horas, el viernes a las 21:00 y 23:00 horas, y el domingo a las 19:00 horas.

4.1.2.2.5. Velocidad vs Volumen de los vehículos de carga por hora.

De forma general, los menores flujos se presentaron en las 6 primeras horas de la mañana con un promedio de 550 salidas anuales, así también en las 6 últimas horas de la noche con 749 salidas anuales en promedio, mientras que de 07:00 a 18:00 horas se registró los mayores flujos, los cuales representaron el 92% del flujo total, con 7.099 salidas anuales en promedio, es decir un crecimiento del 1.191% con respecto a la mañana y una disminución del 89% con respecto a la noche. Por el contrario, las velocidades promedio más altas se registraron principalmente entre las 04:00 y 08:00 horas y a las 14:00 horas con un promedio de 63,98 km/h, y las velocidades promedio más bajas fueron principalmente a las 00:00, 01:00, 12:00, 13:00, 16:00, 18:00, 22:00 y 23:00 horas con un promedio de 51,01 km/h (diferencia de 12,96 km/h con respecto a las velocidades promedio más altas).

Como se observa en la siguiente figura, el camión de 2 ejes grande registró el siguiente comportamiento:

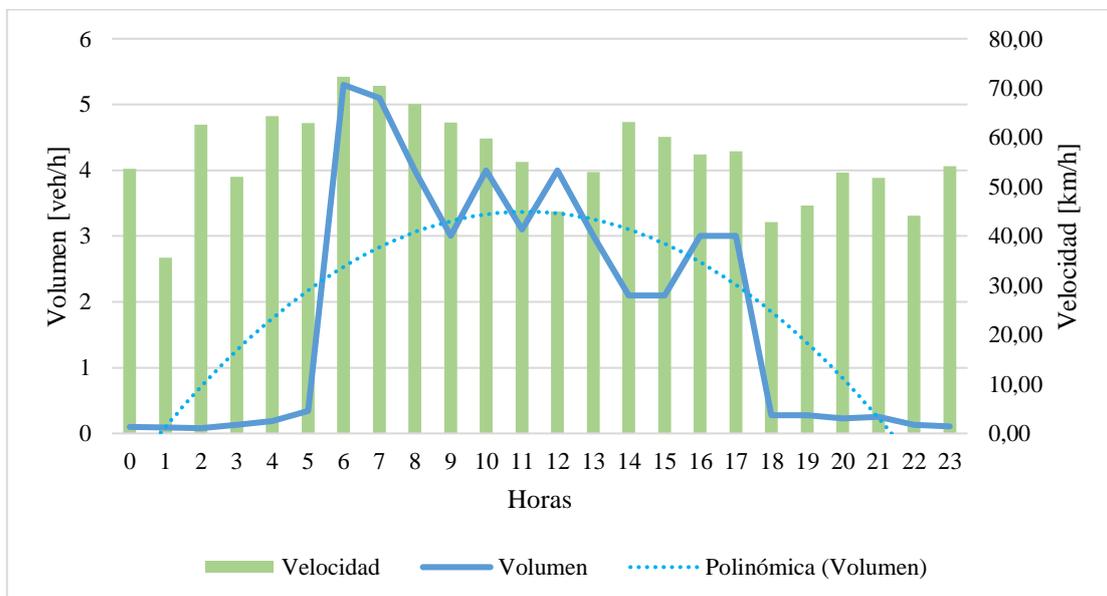


Figura 29. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes grande
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Donde, los menores flujos se registraron de 0 a 5 horas de la mañana con un promedio de 0,16 salidas por hora, y de igual forma en las 6 últimas horas de la noche con 0,21 salidas por hora en promedio, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se registró los mayores flujos, sumando el 95% del flujo total de esta categoría, con 1.149 salidas anuales en promedio, es decir 3,48 salidas por hora, lo que significó un crecimiento del 2.142% con respecto a los menores flujos de la mañana y una disminución del 94% con respecto a los de la noche. Mientras que las mayores velocidades promedio se registraron a las 02:00, de 04 a 09:00, a las 14:00 y 15:00 horas con un promedio de 65,07 km/h, y las velocidades promedio mínimas fueron a la 01:00, 12:00, 18:00, 19:00 y 22:00 horas con 42,78 km/h en promedio (diferencia de 22,30 km/h aproximadamente entre promedios máximos y mínimos).

Además, el comportamiento del camión de 2 ejes mediano se puede observar en la siguiente figura:

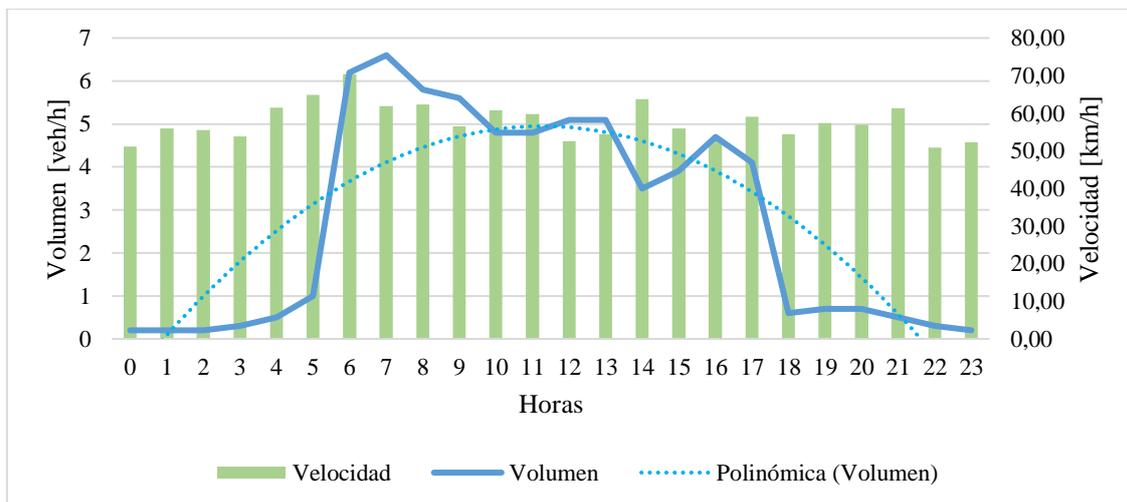


Figura 30. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, el camión mediano mostró flujos menores de 0 a 5 horas de la mañana con un promedio de 0,4 salidas por hora, y también de 18:00 a 23:00 horas con 0,5 salidas por hora, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se registró los mayores flujos, que representaron el 92 % del flujo total de esta categoría, con 1.710 salidas anuales en promedio, es decir 5,02 salidas por hora, que significaron un crecimiento del 1.154% con respecto a los flujos mínimos de la mañana y una

disminución del 90% con respecto a los flujos mínimos de la noche. En contraste, las mayores velocidades promedio se mantuvieron entre los 50 y 70 km/h, aunque se destacan velocidades superiores a los 60 km/h de 04:00 a 08:00, a las 10:00, 14:00 y 21:00 horas, mientras que a las 00:00, 12:00, 16:00, 22:00 y 23:00 horas las velocidades promedio variaron entre 50,8 y 52,63 km/h (diferencia de hasta 19,65 km/h entre velocidades promedio máxima y mínima). De la misma forma, el camión pequeño presentó el siguiente comportamiento:

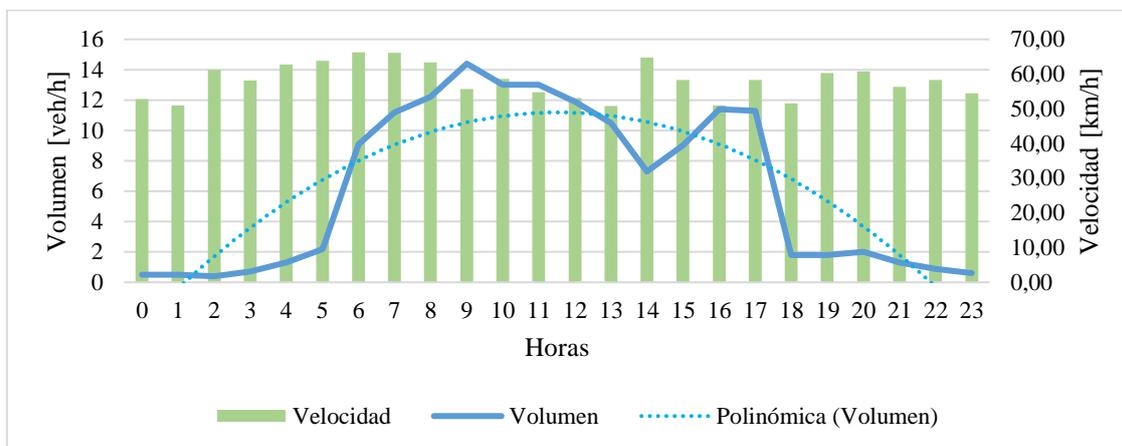


Figura 31. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes pequeño
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, esta categoría registró los menores flujos en las 6 primeras horas de la mañana con un promedio de 0,93 salidas por hora, así también en las 6 últimas horas de la noche con 1,4 salidas por hora en promedio, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se registró los mayores flujos, que conformaron el 90,49% del flujo total y 90,56% del flujo por hora, con 3.835 salidas anuales en promedio, es decir alrededor de 11,19 salidas por hora, siendo un crecimiento del 1.099% con respecto a la mañana y una disminución del 87% con respecto a la noche. En cambio, las velocidades promedio por horas registraron una desviación de 5 km/h como máximo, pero pueden destacarse velocidades superiores a los 60 km/h a las 02:00, de 04:00 a 08:00, a las 14:00, 19:00 y 20:00 horas, mientras que velocidades entre los 50,77 y 52,76 se registraron a las 00:00, 01:00, 13:00, 16:00 y 18:00 horas (diferencia de hasta 15,15 km/h entre velocidades promedio máxima y mínima).

Finalmente, la categoría tráiler presente el siguiente comportamiento:

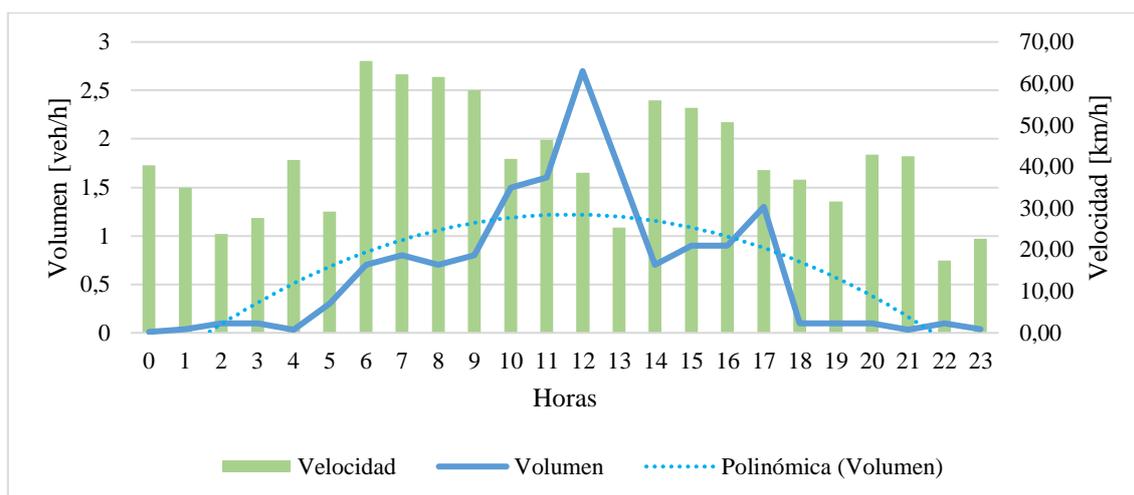


Figura 32. Velocidad vs Volumen por hora – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

En tanto, en la categoría tráiler se observó flujos mínimos en las 6 primeras horas de la mañana y últimas 6 de la noche, con promedios de 0,1 y 0,08 salidas por hora respectivamente, mientras que si bien los mayores flujos se presentaron de 06:00 a 17:00 horas (sumando el 93,99% del flujo total y 93,16% del flujo por hora, con un promedio de 1,19 salidas por hora), se destacan las 12:00 horas que estuvieron 127% por encima del promedio, así se registró un crecimiento del 1.133% con respecto a los flujos de la mañana y de allí una disminución del 93% con respecto a los flujos de la noche. Por el contrario, las velocidades promedio más altas se registraron de 06:00 a 09:00 y de 14:00 a 16:00 horas con valores entre 50,68 y 65,41 km/h, en tanto, las velocidades promedio más bajas se registraron a las 02:00, 03:00, 05:00, 13:00, 22:00 y 23:00 horas con velocidades entre 17,37 y 29,21 km/h en promedio (diferencia de hasta 48,04 km/h entre velocidades promedio máxima y mínima).

4.1.2.4. Densidad de los vehículos de carga.

Para el estudio, se entiende por densidad a la cantidad de vehículos por kilómetro que salieron de Ecuador a través del Puente Internacional Rumichaca. Para ello se presenta la siguiente fórmula, donde d es la densidad (expresada en vehículos/km), v es el volumen vehicular (expresado en vehículos/h) y s es la

velocidad (expresada en km/h), lo que indica una densidad general de 0,2 vehículos por cada kilómetro:

$$d = \frac{v}{s}$$

$$d = \frac{11,3 \text{ veh/h}}{55,32 \text{ km/h}} = 0,2 \text{ veh/km}$$

De forma general, la siguiente figura relaciona el volumen, velocidad y densidad de las salidas registradas en el año 2019:

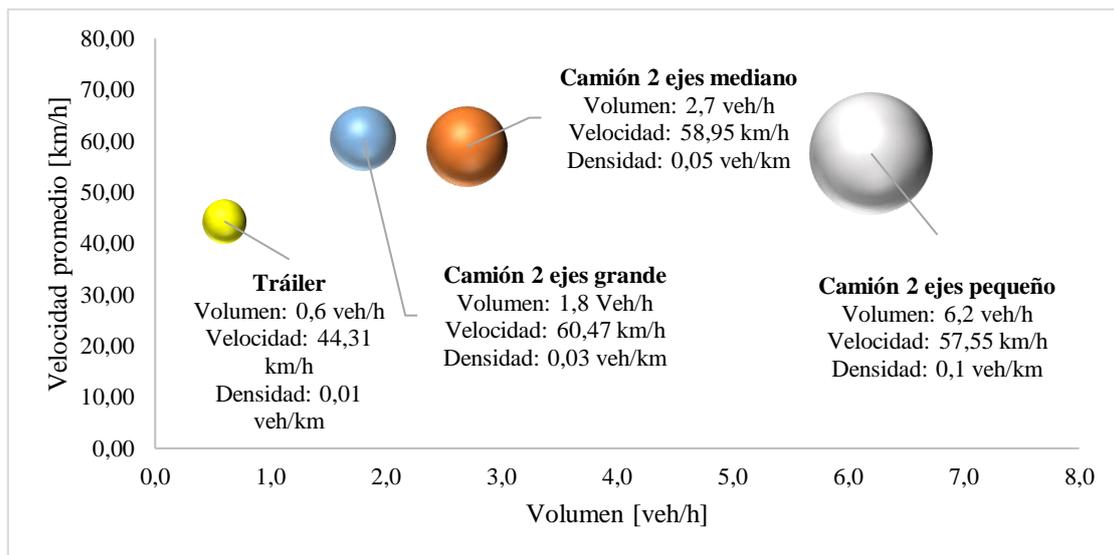


Figura 33. Volumen, velocidad y densidad por categoría
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Como se observa, los datos mostraron una relación directamente proporcional entre volumen y densidad, que además tienen una relación inversa con la dimensión o capacidad de carga del vehículo pues, el tráiler es el vehículo de mayor capacidad sin embargo su flujo y densidad fueron los más bajos; por el contrario, el camión de 2 ejes pequeño es el vehículo de menor capacidad de carga, pero fue el que registró mayor flujo y densidad promedio con 0,6 veh/h y 0,1 veh/km respectivamente.

4.1.2.4.1. Densidad de los vehículos de carga bimensual.

En la siguiente tabla se presenta la densidad bimensual entre las 4 categorías de vehículos de carga analizados, para ello se han obtenido el promedio de salidas por cada hora de cada dos meses, los cuáles se han dividido para la velocidad promedio de cada dos meses y de cada categoría mencionadas en apartados anteriores, finalmente estas densidades por categoría se sumaron.

Tabla 40. Densidad total de salida por meses

Hora	Ene-Feb	Mar-Abr	May-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic	Promedio	Variación con el promedio
0	0,02	0,01	0,05	0,01	0,01	0,02	0,02	-91%
1	0,02	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02	-91%
2	0,01	0	0,05	0,01	0,01	0,01	0,02	-91%
3	0,01	0,01	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	-91%
4	0,01	0,03	0,03	0,05	0,04	0,06	0,04	-83%
5	0,08	0,07	0,04	0,1	0,07	0,1	0,08	-65%
6	0,21	0,08	0,17	0,85	0,33	0,43	0,35	52%
7	0,29	0,3	0,2	0,84	0,4	0,44	0,41	78%
8	0,37	0,33	0,19	0,75	0,36	0,44	0,41	78%
9	0,7	0,6	0,28	0,66	0,29	0,47	0,5	117%
10	0,61	0,46	0,34	0,58	0,33	0,42	0,46	100%
11	0,84	0,47	0,32	0,51	0,32	0,42	0,48	109%
12	1,24	0,81	0,25	0,48	0,29	0,36	0,57	148%
13	0,86	0,77	0,25	0,37	0,24	0,34	0,47	104%
14	0,23	0,15	0,22	0,33	0,22	0,32	0,25	9%
15	0,37	0,32	0,24	0,28	0,27	0,4	0,31	35%
16	0,74	0,62	0,29	0,25	0,34	0,43	0,45	96%
17	0,64	0,49	0,3	0,26	0,36	0,47	0,42	83%
18	0,14	0,05	0,06	0,04	0,05	0,05	0,07	-70%
19	0,08	0,01	0,1	0,04	0,05	0,06	0,06	-74%
20	0,08	0,01	0,09	0,07	0,04	0,05	0,06	-74%
21	0,06	0,01	0,08	0,04	0,04	0,03	0,04	-83%
22	0,03	0,01	0,08	0,02	0,03	0,03	0,03	-87%
23	0,03	0,01	0,05	0,02	0,01	0,02	0,02	-91%
Promedio	0,32	0,23	0,16	0,27	0,17	0,23	0,23	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, la densidad más alta fue aproximadamente 1 vehículo por cada kilómetro, presentes especialmente entre enero y marzo de 09:00 a 13:00 horas y a las 16:00 y 17:00 horas, en julio de 06:00 a 12:00 horas, en agosto de 06:00 a 09:00 horas, en septiembre a las 07:00 horas y en diciembre a las 09:00 horas. Además, de enero a marzo, en julio, agosto y diciembre las densidades estuvieron por encima del promedio, en 48%, 29%, 31%, 33%, 6% y 4%

respectivamente, mientras que los demás meses, especialmente en abril, mayo y octubre las densidades presentaron disminuciones del 27%, 47% y 32% con respecto al promedio.

Por otro lado, se observó que las densidades más bajas se presentaron en las 6 primeras horas de la mañana con un promedio de 0,03 vehículos por km, y también en las 6 últimas horas de la noche con 0,05 vehículos/km en promedio, es decir, 86% y 80% por debajo del promedio general respectivamente; mientras que de 06:00 a 17:00 horas se registró las densidades más elevadas con un promedio de 0,42 vehículos/km, siendo esta 84% superior al promedio general. Todo esto, indica un crecimiento de la densidad del 1.170% de horas de la mañana a horas del mediodía y de allí una disminución del 89% a horas de la noche. Adicionalmente, se destacan las 09:00, 10:00, 11:00, 12:00 y 13:00 horas cuyas densidades fueron 117%, 100%, 109%, 148% y 104% superiores al promedio.

Adicionalmente, las siguientes figuras ilustran dicho comportamiento:

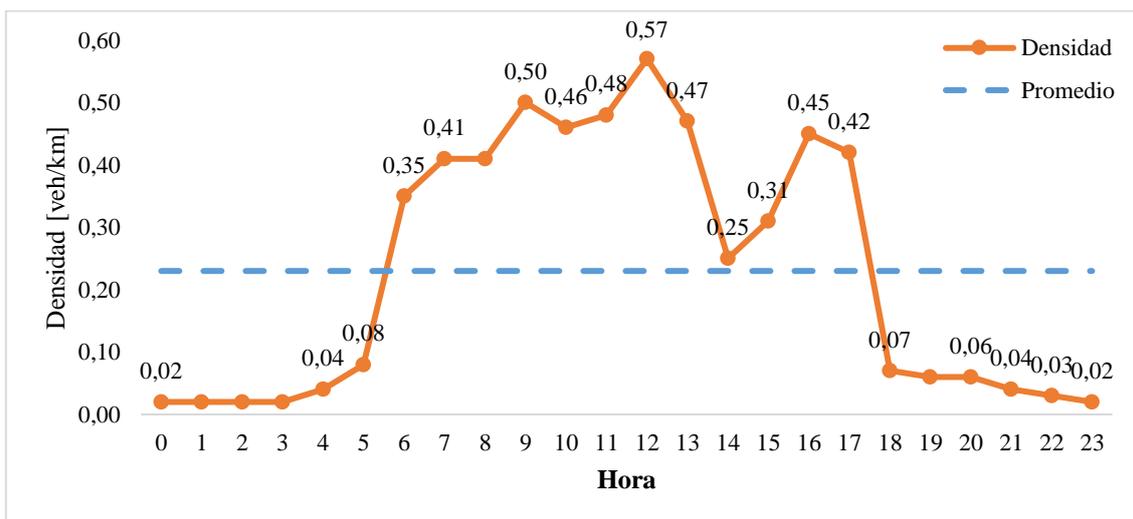


Figura 34. Densidad total de salida por horas
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

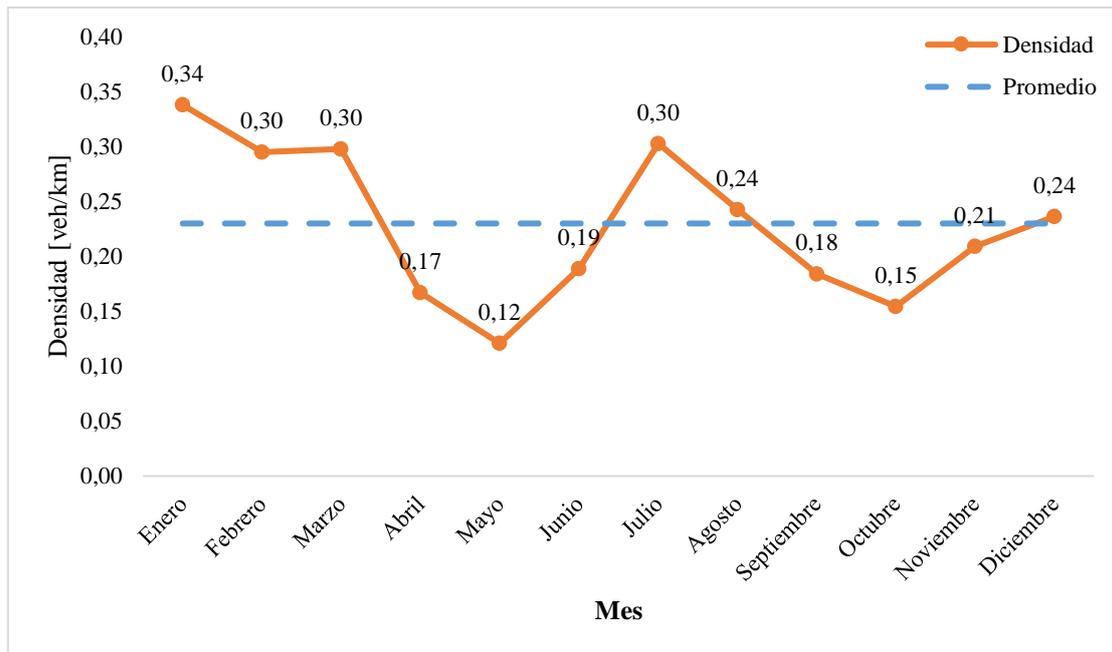


Figura 35. Densidad total de salida por meses
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

4.1.3. Flujo vehicular de ingreso.

En el análisis de los flujos de ingreso de vehículos de transporte de carga entre Ecuador y Colombia por el Puente Internacional Rumichaca durante el año 2019, se utilizó el 99,97% de los datos recolectados, los cuales son representativos para el estudio, mientras que el 0,03% restante se descartó por inconsistencias.

4.1.3.1. Volumen de vehículos de carga.

La siguiente figura ilustra la distribución del volumen de ingreso por categoría de vehículo:

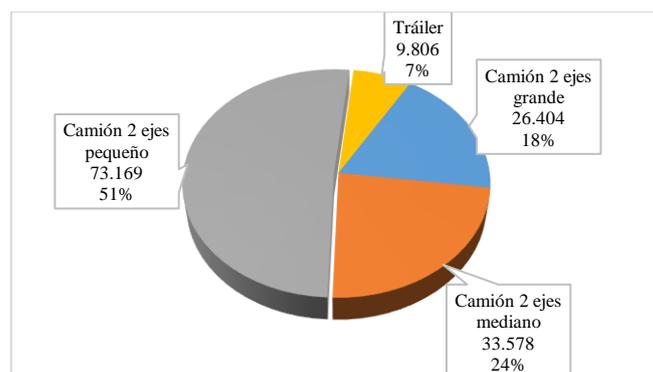


Figura 36. Volumen de ingreso por tipo de vehículo
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Como muestra la figura, en 2019 ingresaron a Ecuador 4 tipos de vehículos de carga a través del Puente Internacional Rumichaca, registrando mayor afluencia de vehículos con menor capacidad de carga o volumen, pues de las 142.957 ingresos totales registrados, aproximadamente el 51% fueron camiones de 2 ejes pequeños con un total de 73.169 flujos, le siguen el camión de 2 ejes mediano y camión de 2 ejes grande con 33.578 (23,49%) y 26.404 (18,47%) ingresos respectivamente, y finalmente el tráiler con 9.806 ingresos, es decir, aproximadamente 7% del flujo total y 87%, 71% y 63% menos que los flujos registrados por el camión de 2 ejes pequeño, mediano y grande respectivamente.

4.1.3.1.1. Volumen de vehículos de carga por mes.

Los ingresos a Ecuador de vehículos de carga por el cruce de frontera Tulcán - Ipiales tuvo el siguiente comportamiento por mes:

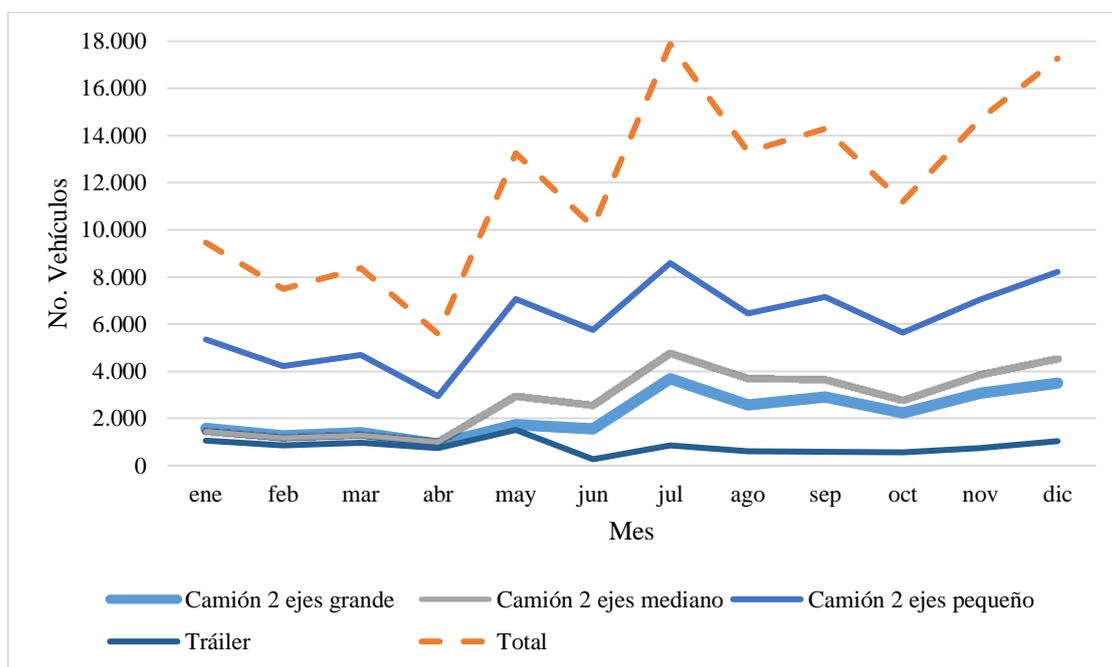


Figura 37. Volumen de ingreso por tipo de vehículo y mes
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

De forma general, el año 2019 mostró un volumen variable de mes a mes, registrando un promedio mensual de 11.913 vehículos, donde el 51,18% fueron camiones de 2 ejes pequeños, el 23,49% fueron camiones de 2 ejes medianos, el 18,47% camiones de 2 ejes grandes y el 6,86% fueron tráileres. Además, los

menores flujos de ingreso se presentaron durante el primer cuatrimestre del año, en junio y octubre, los cuales estuvieron entre 6% y 53 % por debajo del promedio general, especialmente abril con un total de 5.588 flujos, en tanto los meses restantes registraron un incremento entre 11% y 50% con respecto al promedio, destacándose meses como julio y diciembre con 17.574 ingresos mensuales en promedio, lo que significó un incremento del 214,5% con respecto a abril (el mes de menor flujo).

De forma particular, los camiones de 2 ejes medianos y pequeños registraron un comportamiento similar al mencionado anteriormente, con los menores flujos de enero hasta abril, en junio y octubre, mientras que la categoría camión 2 ejes grande presentó flujos en el primer semestre del año, sin embargo, en las 3 categorías mencionadas, abril fue el de menor participación en el volumen anual de cada categoría, con participaciones de 3,45, 2,97% y 4,02%, de igual forma, estas categorías, registraron los mayores flujos principalmente en julio y diciembre, siendo así que, entre dichos meses de volúmenes mínimos y máximos, los camiones grandes pasaron de 912 a 3.589 ingresos mensuales (incremento del 293,53%), los camiones medianos pasaron de 997 a 4.631 ingresos (incremento del 364,44%) y los camiones pequeños pasaron de 2.944 a 8.401 ingresos mensuales (incremento del 185,36%).

Finalmente, y a diferencia de las anteriores categorías, los tractocamiones (tráiler) presentaron un comportamiento con mayores flujos de enero a marzo, en mayo, julio y diciembre, destacándose el mes de mayo, mientras que en los demás meses los flujos fueron inferiores al promedio mensual de esta categoría, especialmente junio, es así que, se pasó de 1.515 ingresos en mayo a 269 ingresos en junio (decremento del 17,76%).

4.1.3.1.2. Volumen de vehículos de carga por días de la semana.

Los ingresos desde Colombia de vehículos de carga por el cruce de frontera Tulcán - Ipiales tuvo el siguiente comportamiento por día de la semana:

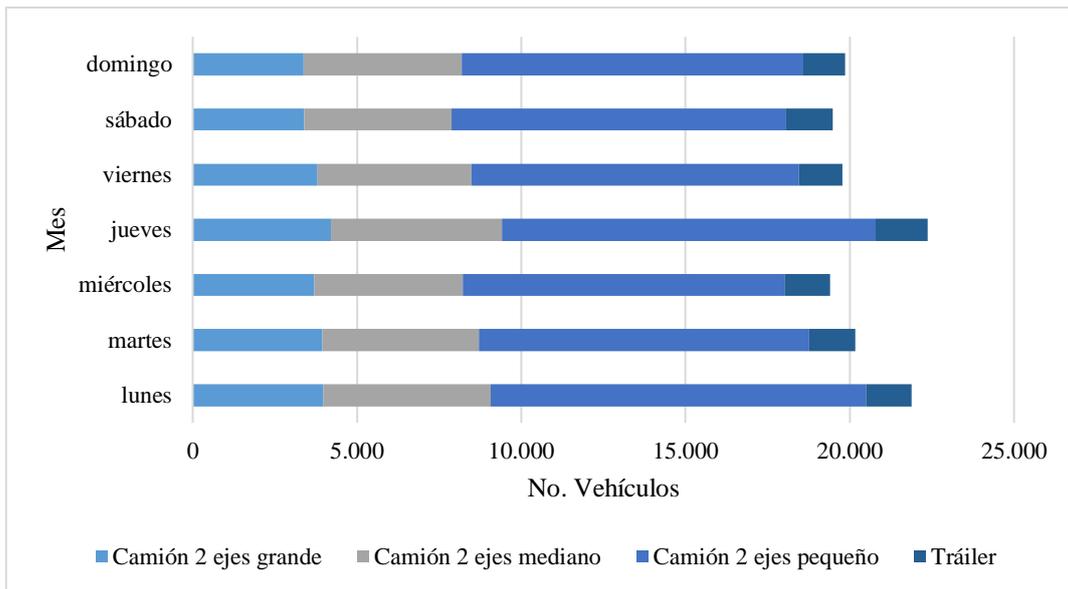


Figura 38. Volumen de ingreso por tipo de vehículo y día de la semana
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A nivel general, los datos mostraron que, durante 2019 los ingresos de lunes a domingos variaron entre 0,06% y 2,08% en las participaciones del total, con un promedio anual de 20.422 ingresos, además, se destacan los lunes y jueves como los de mayor flujo con 21.883 y 22.372 ingresos al año respectivamente, mientras que los miércoles y sábados fueron los de menor flujo con total de 19.404 y 19.490 ingresos al año respectivamente (diferencia de hasta 2.968 ingresos).

Ahora bien, el camión de 2 ejes grande registró variaciones menores al 3% en la participación de los días (lunes a domingo), con un promedio de 3.772 ingresos al año, donde los mayores flujos se presentaron los lunes, martes y jueves con 4.045 ingresos en promedio al año y los menores flujos fueron los sábados y domingos con 3.386 ingresos anuales en promedio (diferencia de 659 ingresos). En tanto, el camión mediano presentó variaciones entre el 0,08% y el 2,11% en la participación del flujo total de esta categoría, con un promedio anual de 4.797 ingresos, y con mayores flujos los lunes y jueves con un promedio anual de 5.147 ingresos y los menores flujos los miércoles y sábados con 4.506 ingresos en promedio (diferencia de 641 ingresos).

Por su parte, el camión pequeño presentó variaciones entre 0,06% y 2,23% en la partición del volumen total de esta categoría, con un promedio de 10.453 ingresos al año, pero se destacan el lunes y jueves como los de mayor flujo con 11.394 ingresos en promedio, mientras que miércoles fue el de menor flujo con 9.784 ingresos (diferencia de 1.610 ingresos). Finalmente, el tráiler tuvo variaciones máximas entre días del 3% en la participación del total, con un promedio de 1.401 ingresos; y su mayor flujo fue los jueves principalmente con 1.586 ingresos al año y el menor flujo los domingos con 1.275 ingresos anuales (diferencia de 311 ingresos).

Complementariamente, la siguiente tabla explica el comportamiento de los ingresos de dichas categorías en función de los promedios diarios observados en la semana, los cuáles no variaron en más del 1% con una desviación de 22 vehículos, donde el lunes y jueves registraron volúmenes 4% y 10% superiores al promedio, mientras que los demás días, a excepción del martes cuyo flujo fue igual al promedio, los volúmenes estuvieron por debajo del promedio, especialmente el sábado con una disminución del 7% con respecto al promedio:

Tabla 41. Volumen promedio por categoría y día de la semana

Día/semana	Camión 2 ejes grande	Camión 2 ejes mediano	Camión 2 ejes pequeño	Tráiler	Total	Variación con el promedio
lunes	80	102	228	28	438	4%
martes	82	99	209	31	421	0%
miércoles	77	92	208	30	407	-3%
jueves	88	108	237	32	465	10%
viernes	81	100	204	28	413	-2%
sábado	67	90	204	29	390	-7%
domingo	69	100	217	27	413	-2%
Total	544	691	1.507	205	2.947	
Promedio	77,43	99	215	29	421	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

4.1.3.1.3. Volumen de vehículos de carga por mes y día de la semana.

Los ingresos a Ecuador de vehículos de carga por el cruce de frontera Tulcán - Ipiales en los días de lunes a domingo a través de los meses, tuvo el siguiente comportamiento para la categoría camión 2 ejes grande (para el cálculo de los datos promedio mostrados en la figura, verifíquese el anexo 7):

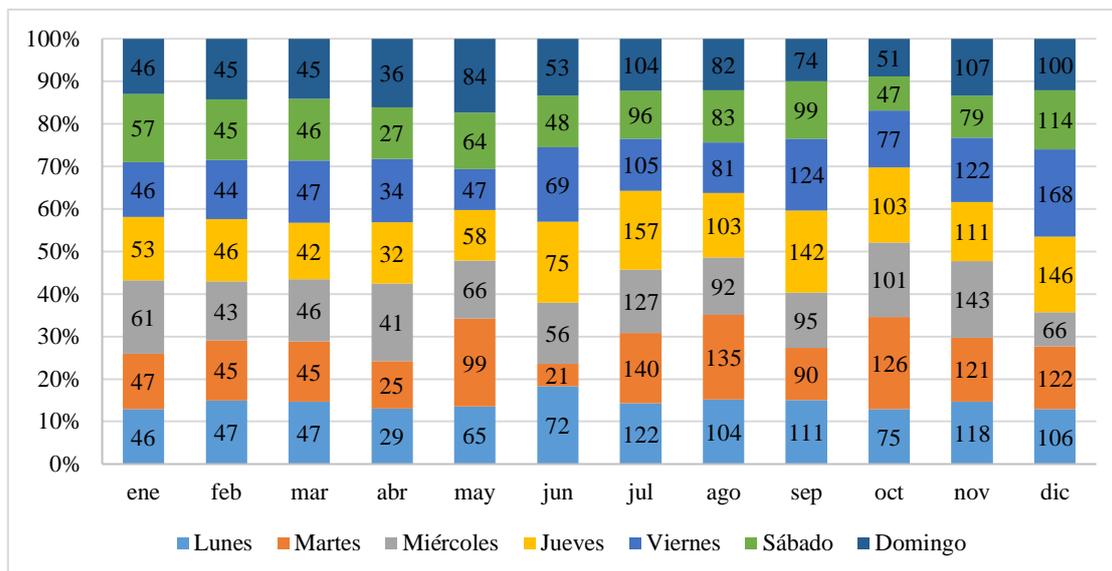


Figura 39. Volumen de ingreso por mes y día de la semana - Camión 2 ejes grande
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A lo largo del año 2019 pudo observarse una distribución del volumen de camiones de 2 ejes grandes por mes y día de la semana registró un promedio de 77 ingresos diarios; se destaca que los miércoles, sábados y domingos registraron los volúmenes más bajos, especialmente sábados y domingos con 67 y 69 ingresos diarios, que fueron 14% y 11% inferiores al promedio, mientras que los demás días los flujos estuvieron sobre el promedio, especialmente los jueves con 88 ingresos (13%). Además, en el primer cuatrimestre y en julio todos los flujos diarios fueron inferiores al promedio y variaron entre 21 y 75 ingresos diarios, es decir volúmenes entre 74% y 3% inferiores al promedio, cabe mencionar que hasta abril los flujos diarios fueron más uniformes.

Mientras que en los demás meses los volúmenes diarios fueron más heterogéneos, pues en mayo y octubre se registraron flujos inferiores y superiores al promedio, que llegaron hasta 40% por debajo del promedio y hasta 62% por encima de él, adicionalmente, los flujos diarios más altos, se observaron en julio, agosto, septiembre (excepto los domingos), noviembre y diciembre (excepto los miércoles) cuyos flujos diarios fueron superiores al promedio, especialmente los martes y jueves del mes de julio en 81%, 103% respectivamente, los miércoles de noviembre con 85% sobre el promedio, en septiembre los días jueves en 83% y los jueves y viernes de diciembre en 88%

y 117% por encima del promedio respectivamente. Por otra parte, en el primer semestre ingresaron a Ecuador por la aduana de Tulcán promedios semanales de 345 vehículos, mientras que en la segunda mitad del año ingresaron 741 vehículos a la semana (incremento del 114,5%).

Por otro lado, el camión 2 ejes mediano tuvo el siguiente comportamiento (para el cálculo de los datos promedio mostrados en la figura, verifíquese el anexo 8):

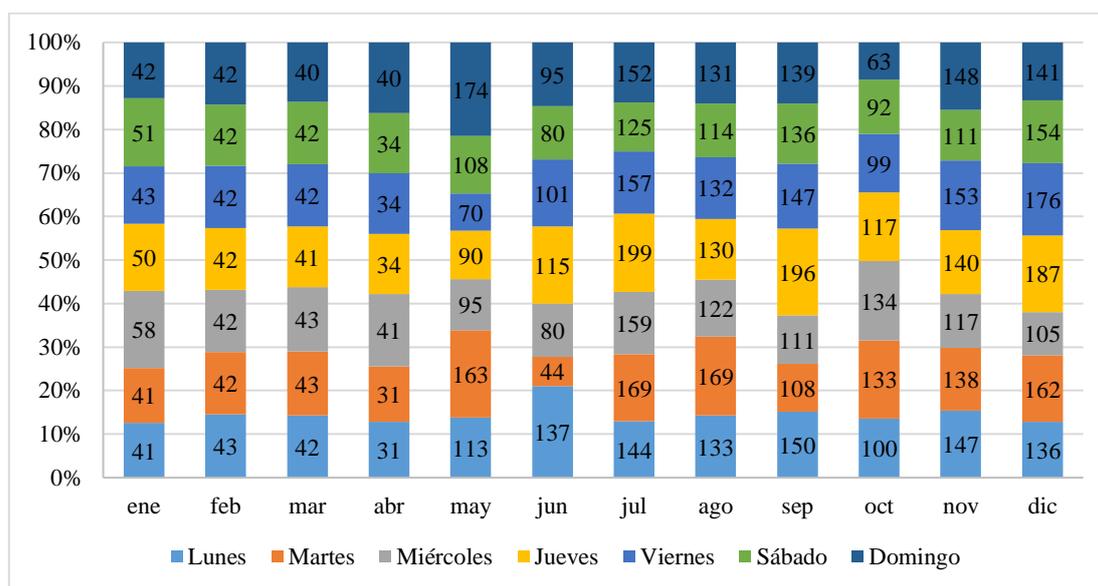


Figura 40. Volumen de ingreso por mes y día de la semana - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La distribución del flujo de camiones de 2 ejes medianos mostró un promedio general de 99 ingresos diarios y una desviación de 49 ingresos, destacándose los miércoles y sábados con flujos de 91 y 90 salidas diarias, que fueron 7% y 9% inferiores al promedio, mientras que los demás días los flujos estuvieron sobre el promedio, especialmente los jueves con 108 ingresos (10% sobre el promedio). Además, hasta abril se registró los flujos diarios más bajos, cuyos volúmenes estuvieron entre 31 y 58 ingresos diarios, es decir, flujos entre 41% y 68% inferiores al promedio, cabe mencionar que en dicho periodo los flujos diarios fueron más uniformes. Mientras que en los demás meses los volúmenes diarios fueron más heterogéneos, pues en mayo, junio y octubre se registraron flujos inferiores y superiores al promedio, que llegaron hasta 56% por debajo del promedio y hasta 76% por encima de él, adicionalmente, los flujos diarios más

altos, se observaron en julio, agosto, septiembre, noviembre y diciembre cuyos flujos diarios fueron superiores al promedio, especialmente los jueves del mes de julio, septiembre y diciembre en 101%, 99% y 89% respectivamente. Con lo anterior se observa que, en el primer cuatrimestre ingresaron a Ecuador por la aduana de Tulcán promedios semanales de 289 vehículos, mientras que a partir de mayo ingresaron 903 vehículos a la semana (incremento del 212,7%).

Además, el camión 2 ejes pequeño tuvo el siguiente comportamiento (para el cálculo de los datos promedio mostrados en la figura, verifíquese el anexo 9):

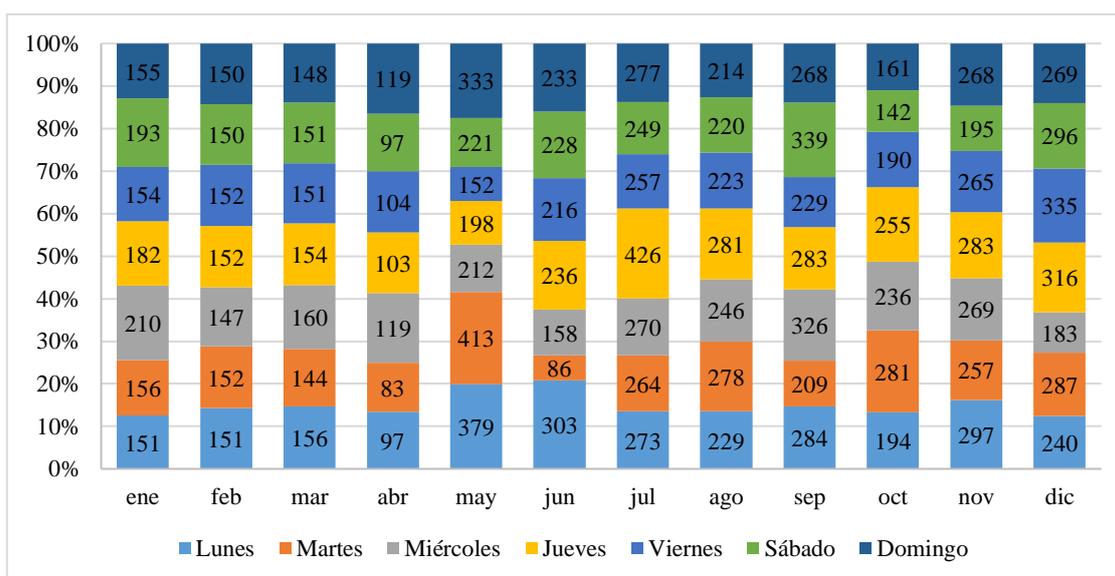


Figura 41. Volumen de ingreso por mes y día de la semana - Camión 2 ejes pequeño
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La distribución del volumen de ingreso de camiones de 2 ejes pequeños por días de la semana y meses registró un promedio general de 215 ingresos diarios y una desviación de 74 ingresos, recalando que los lunes, jueves y domingos se registraron flujos 6%, 10% y 0,6% superiores al promedio con 228, 237 y 217 ingresos diarios respectivamente, mientras que los demás días los flujos estuvieron por debajo del promedio, especialmente los sábados y domingos con 204 ingresos diarios (5% inferior al promedio). Además, hasta abril se registró los flujos más bajos, entre 83 y 210 ingresos diarios, es decir flujos entre 62% y 2% inferiores al promedio, cabe mencionar que en el primer cuatrimestre los flujos diarios fueron más uniformes. Mientras que en julio los flujos diarios

estuvieron por encima del promedio variando entre 249 y 426 ingresos, es decir volúmenes diarios entre 15% y 98% superiores al promedio, a partir de junio se observaron los flujos diarios más altos; por otra parte, los meses restantes presentaron flujos diarios más heterogéneos, pues se presentaron volúmenes diarios hasta 92% superiores al promedio y hasta 60% inferiores a este. Con lo anterior se estima que, en el primer cuatrimestre ingresaron a Ecuador por la aduana de Tulcán promedios semanales de 1.009 vehículos, mientras que a partir de mayo ingresaron 1.770 vehículos a la semana (incremento del 75,4%).

Finalmente, el tráiler mostró el siguiente comportamiento (para el cálculo de los datos promedio mostrados en la figura, verifíquese el anexo 10):

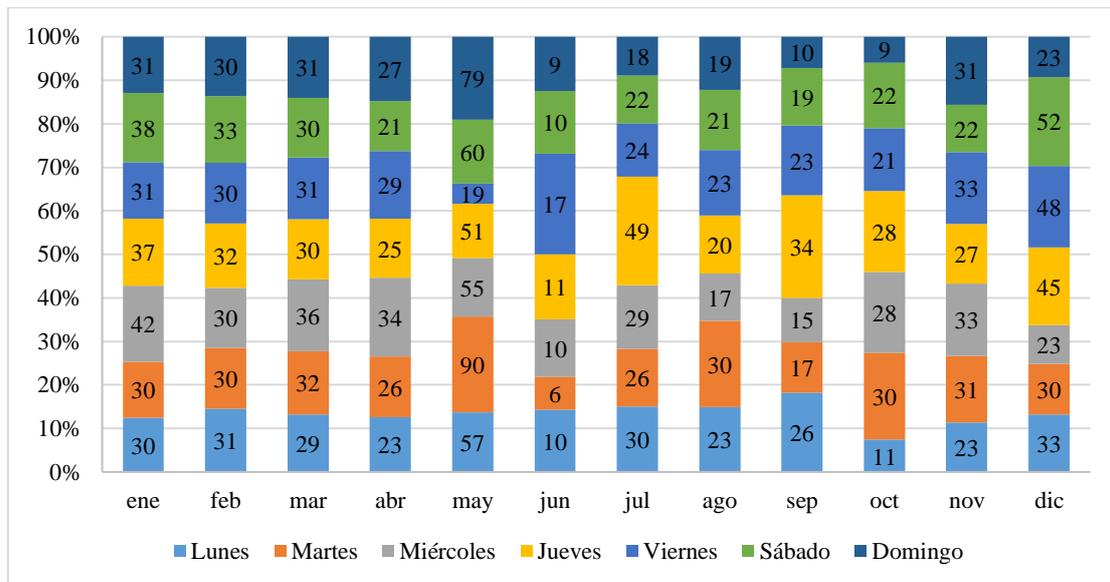


Figura 42. Volumen de ingreso por mes y día de la semana – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La distribución del volumen de ingreso de tractocamiones por días de la semana mostró un promedio diario de 29 ingresos con una desviación de 14 ingresos (la más baja por categoría), destacando que los martes, miércoles y jueves fueron los de mayor flujo diario con 31, 30 y 32 ingresos respectivamente, es decir 7%, 2% y 11% superiores al promedio, mientras que los demás días los flujos estuvieron por debajo del promedio, especialmente los domingos con 27 ingresos, es decir, 9%, inferior al promedio. Además, en el primer trimestre todos

los flujos diarios fueron superiores al promedio (a excepción de los lunes del mes de marzo), los cuales variaron entre 1% y 43% por encima del promedio.

Por el contrario, junio registró todos sus flujos diarios inferiores al promedio, que fluctuaron entre 43% y 81% por debajo de él, mientras que los demás meses registraron flujos inferiores y superiores al promedio, de hasta 70% por debajo del promedio y hasta 209% por encima de este, el primero observado en octubre los domingos y el segundo los martes del mes de mayo. Todo lo anterior, muestra que, ingresaron a Ecuador a través del cruce de frontera Tulcán - Ipiales un promedio semanal de 205 tractocamiones, sin embargo, mayo fue el de mayor volumen semanal con 424 ingresos, es decir, 107% superior al promedio, mientras que junio fue el de menor volumen con 75 ingresos semanales, que significaron una disminución del 63% con respecto al promedio (diferencia de hasta 349 flujos semanales entre meses de menor y mayor flujo).

4.1.3.1.4. Volumen de vehículos de carga por días del mes.

La siguiente figura muestra la distribución del volumen vehicular a través de los días en cada mes del año 2019 para la categoría camión 2 ejes grande:

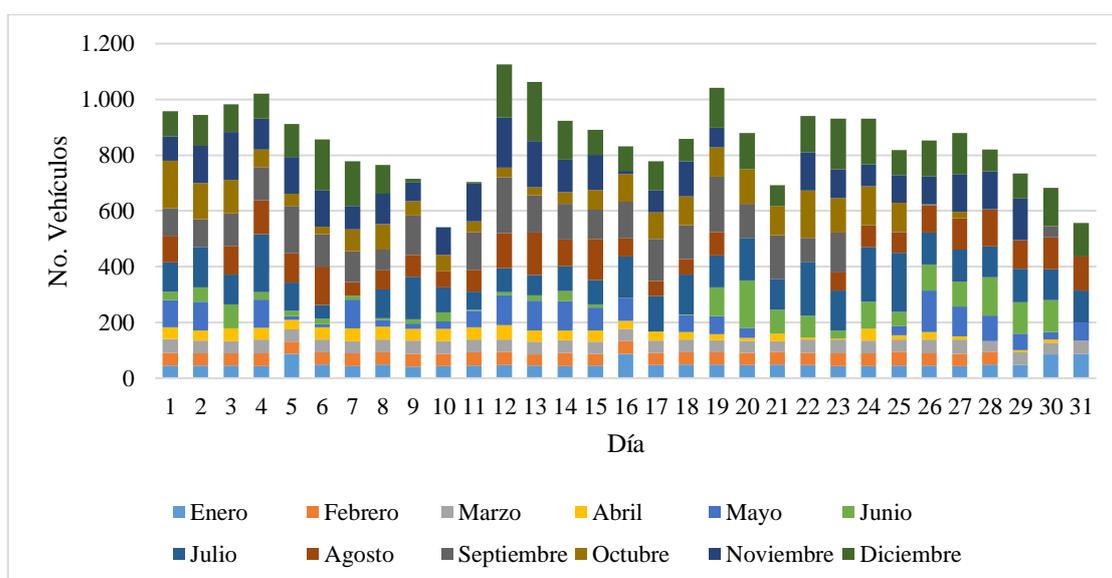


Figura 43. Volumen de ingreso por día del mes - Camión 2 ejes grande
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos muestran que en la categoría camión 2 ejes grande ingresaron un promedio de 77 vehículos por día con una desviación de 47 ingresos, lo cual indica flujos diarios muy cambiantes, así se registraron los menores flujos principalmente en los días del 08 al 11, y el 25 con flujos promedios entre 54 y 68 ingresos diarios, mientras que los mayores flujos se observaron en los días del 02 al 04, el 12, 13, 19, 20, del 22 al 24 y el 31 con valores entre 85 y 94 ingresos diarios, es decir, diferencia de hasta 40 ingresos entre días de mayor y menor flujo promedio. Cabe mencionar que se registraron flujos diarios hasta 175% superiores al promedio, y otros hasta 99% por debajo de él, además en otros días no se registró actividad.

Además, las medidas de tendencia central que se presentan a continuación explican el comportamiento por mes:

Tabla 42. Estadísticos del volumen de ingreso para Camión 2 ejes grande

Mes	Flujo total	Promedio diario	Variación con el promedio	Moda	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Enero	1.582	51	-34%	45	41	88	14
Febrero	1.253	45	-42%	45	41	49	2
Marzo	1.408	45	-42%	46	38	51	3
Abril	912	31	-60%	43	5	52	14
Mayo	1.731	69	-11%	106	12	150	37
Junio	1.545	55	-29%	86	1	169	45
Julio	3.687	123	59%	111	48	213	40
Agosto	2.573	95	22%	123	48	153	30
Septiembre	2.910	104	34%	3	1	199	57
Octubre	2.243	83	7%	28	1	171	45
Noviembre	3.069	114	47%	99	12	180	36
Diciembre	3.491	116	50%	89	6	212	46
Total	26.404	77,6		45	1	213	47

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, se registró la menor cantidad de ingresos se registró durante el primer semestre, especialmente de febrero hasta abril con flujos entre 31 y 45 ingresos diarios, que significaron disminuciones entre 60% y 42% con respecto al promedio, con un máximo y mínimo de 49 y 41 ingresos los días 25 y 13 de febrero respectivamente, en abril se contabilizó un máximo de 52 ingresos el día 12, y un mínimo entre 5 y 12 ingresos en los días 20, 22, 23, 27, 29 y 30 de abril, y en marzo un máximo de 51 ingresos el día 27 y un mínimo de 38 ingresos el día 21; mientras que a partir de mayo se concentró el 80% del flujo total, pero en

la segunda mitad del año los flujos diarios estuvieron por encima del promedio, con ingresos entre 83 y 123 vehículos diarios, especialmente en los meses de julio, septiembre, noviembre y diciembre con flujos 59%, 34%, 47% y 50% superiores al promedio, y flujos máximos de 213 (el flujo más alto por mes), 199, 180 y 212 ingresos diarios los días 25 de julio, 12 de septiembre, 12 de noviembre y 13 de diciembre respectivamente, y un flujo mínimo entre 1 y 3 ingresos los días del 24 al 26, el 28 y 29 de septiembre, 1 ingreso el 26 de octubre, 12 ingresos el 16 de noviembre, y 12 y 6 ingresos el 09 y 11 de diciembre respectivamente.

Por otro lado, la categoría camión 2 ejes mediano presentó el siguiente comportamiento por día:

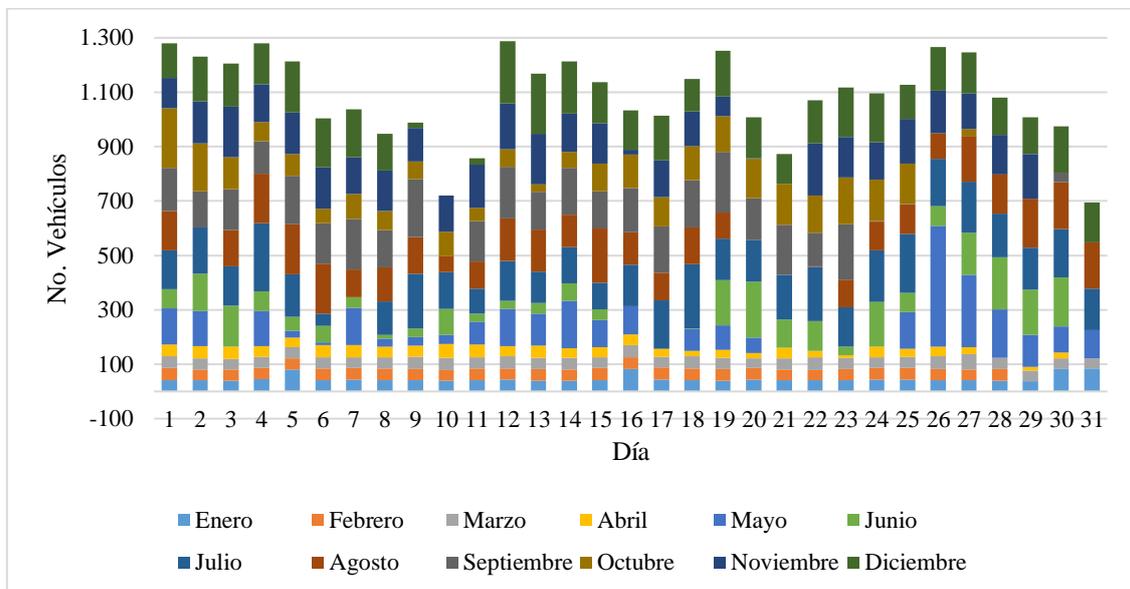


Figura 44. Volumen de ingreso por día del mes - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La categoría camión 2 ejes mediano mostró un promedio por días del mes con 99 ingresos diarios y una desviación de 64 ingresos, lo que indica flujos diarios bastante fluctuantes, registrando así los menores flujos principalmente en los días 06 y del 08 al 11 con valores entre 72 y 84 ingresos diarios, mientras que los mayores flujos se registraron en los días del 01 al 04, el 12, y del 26 al 31 con flujos entre los 107 y 127 ingresos diarios y promedios entre los 99 y 107 ingresos diarios, esto significó una diferencia de hasta 55 ingresos entre días de mayor y

menor flujo. Cabe mencionar que se registraron flujos diarios hasta 349% superiores al promedio, y otros hasta 99% por debajo de él, además de otros días en los que no se registró actividad.

Así mismo, las siguientes medidas de tendencia central explican dicho comportamiento por mes:

Tabla 43. Estadísticos del volumen de ingreso para Camión 2 ejes mediano

Mes	Flujo total	Promedio diario	Variación con el promedio	Moda	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Enero	1.452	47	-53%	42	38	84	14
Febrero	1.176	42	-58%	42	37	46	2
Marzo	1.294	42	-58%	41	35	58	4
Abril	997	34	-66%	44	9	50	11
Mayo	2.942	118	18%	129	11	443	86
Junio	2.547	91	-9%	71	1	206	60
Julio	4.744	158	58%	152	44	249	41
Agosto	3.682	132	32%	144	1	199	43
Septiembre	3.644	140	40%	149	1	223	61
Octubre	2.757	106	6%		25	221	48
Noviembre	3.826	137	37%	136	1	192	42
Diciembre	4.517	151	51%	150	20	230	43
Total	33.578	99,83		42	1	443	64

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, la menor cantidad de ingresos se registró especialmente durante el primer cuatrimestre del año coincidentes con las menores desviaciones por mes, donde se observó flujos entre 34 y 47 ingresos diarios, que significaron disminuciones entre el 66% y 52% con respecto al promedio, además se observó un flujo máximo de 84, 46, 58 y 50 ingresos en los días 31 de enero, 17 de febrero, 27 de marzo y 10 de abril respectivamente, y flujos mínimos de 38, 37, 35 y 9 ingresos en los días 29 de enero, 22 de febrero, 20 de marzo y 23 de abril respectivamente; mientras que los mayores flujos se registraron a partir de mayo concentrando el 85% del flujo total, con flujos entre 91 y 158 ingresos diarios, especialmente en los meses de julio y diciembre donde los flujos estuvieron 60% y 53% por encima del promedio, con un máximo de 249 y 230 ingresos el 04 de julio y 12 de diciembre respectivamente, cabe destacar que el flujo máximo se registró el 26 de mayo con 443 ingresos, mientras que el flujo mínimo fue de 11 ingresos el día 06 de mayo, de 1 y 13 ingresos el 18 y 08 de junio, 1 ingreso el

22 de agosto, entre 1 y 3 ingresos el 24, 25 y 28 de septiembre, y 1 ingreso el 20 de noviembre.

En tanto, la categoría camión 2 ejes pequeño mostró el siguiente comportamiento:

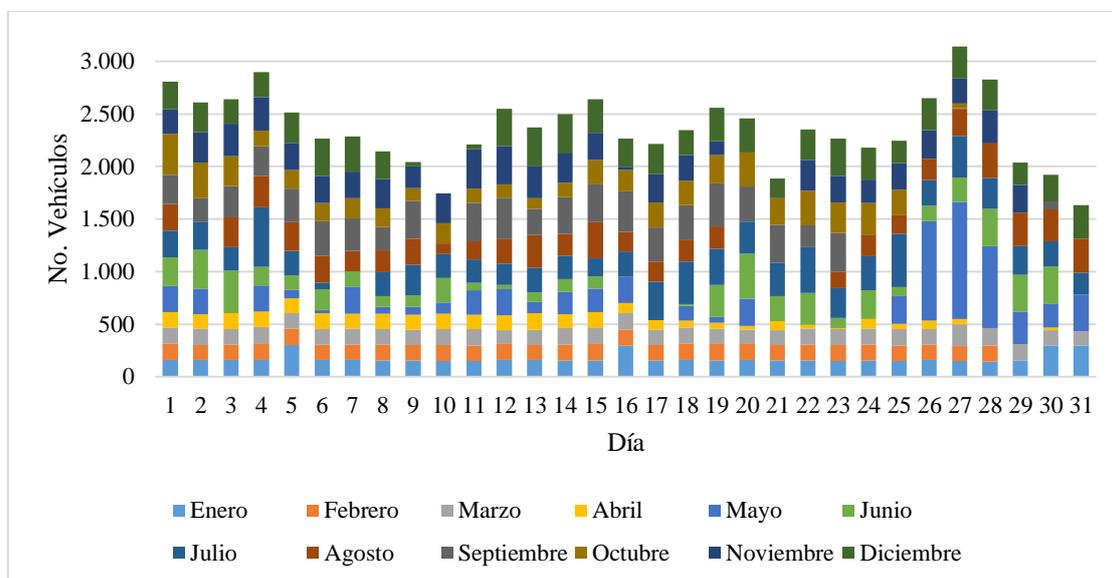


Figura 45. Volumen de ingreso por día del mes - Camión 2 ejes pequeño
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La categoría camión 2 ejes pequeño mostró un promedio 215 vehículos anuales que ingresaron a Ecuador por el Puente Internacional Rumichaca con una desviación de 119 ingresos, que muestra heterogeneidad entre los volúmenes diarios de camiones pequeños, registrando así los menores flujos en los días 06, del 08 al 11, el 13, 18 y 24 principalmente con valores entre los 170 y 198 ingresos diarios, mientras que los mayores flujos se registraron los días del 01 al 04, el 20, 22, 27, 28 y 31 con valores entre los 234 y 314 ingresos diarios (diferencia de hasta 144 ingresos entre días de mayor y menor flujo promedio). Además, se registró días cuyos flujos fueron hasta 419% superiores al promedio, y otros con flujos hasta 100% inferiores al promedio, e incluso otros en los que no se registró actividad.

Adicionalmente, las siguientes medidas de tendencia central explican dicho comportamiento por mes:

Tabla 44. Estadísticos del volumen de ingreso para Camión 2 ejes pequeño

Mes	Flujo total	Promedio diario	Variación con el promedio	Moda	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Enero	5.356	173	-20%	158	142	301	48
Febrero	4.215	151	-30%	150	141	157	4
Marzo	4.704	152	-29%	149	134	208	12
Abril	2.944	102	-53%	147	6	157	49
Mayo	7.065	272	27%	249	1	1116	264
Junio	5.766	206	-4%	149	15	430	117
Julio	8.591	286	33%	232	61	571	100
Agosto	6.462	239	11%	212	103	341	60
Septiembre	7.160	275	28%	225	3	411	120
Octubre	5.644	209	-3%	287	1	391	90
Noviembre	7.051	261	21%	254	25	374	66
Diciembre	8.211	274	27%	320	38	372	77
Total	73.169	215		149	1	1116	119

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Entonces, la menor cantidad de ingresos se registró especialmente el primer cuatrimestre del año, con flujos diarios entre los 102 y 173 ingresos, los cuáles estuvieron entre 53% y 20% por debajo del promedio, además presentaron flujos máximos y mínimos de 157 y 141 ingresos el 18 y 27 de febrero respectivamente, de 208 y 134 ingresos el 27 y 12 de marzo respectivamente, un máximo de 157 ingresos el 13 y 29 de abril y un mínimo de 13 y 6 ingresos el 23 y 29 de abril, cabe mencionar que en abril la primera mitad del mes se registraron los mayores flujos superiores a los 130 ingresos diarios; en tanto, los mayores flujos se registraron a partir de mayo, concentrando el 76% del flujo total, con valores entre los 209 y 286 ingresos diarios que coincidieron con las desviaciones más altas, se destacan los meses de mayo, julio, septiembre, noviembre y diciembre cuyos flujos presentaron respectivamente incrementos del 26%, 33%, 28%, 21% y 27% con respecto al promedio, con un máximo de 1.116 ingresos el 27 de mayo (el flujo más alto del año), 571 ingresos el 04 de julio, 341 ingresos el 15 de septiembre, 374 y 372 ingresos el 11 de noviembre y 14 de diciembre respectivamente, mientras que los flujos mínimos fueron de 1 ingreso el 17 de mayo, de 15 ingresos el 18 de junio, entre 3 y 4 ingresos el 24, 26 y 27 de septiembre, y 1 ingreso el 26 de octubre.

Finalmente, el tráiler tuvo el siguiente comportamiento:

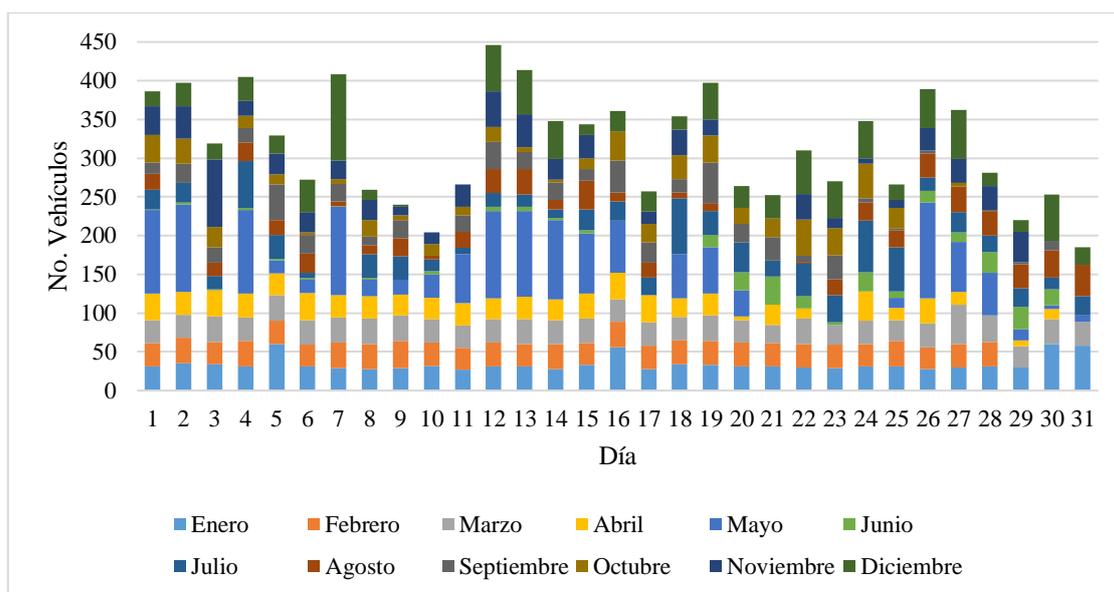


Figura 46. Volumen de ingreso por día del mes – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La categoría tráiler registró un flujo diario por mes con un promedio de 29 ingresos diarios y una desviación de 20, la cual resulta baja en comparación a la desviación de las anteriores categorías e indica menor dispersión entre los flujos diarios de tractocamiones, cabe recalcar que ciertos días no se registró actividad. Así los menores ingresos a Ecuador por la infraestructura Tulcán - Ipiales fueron principalmente en los días 06, del 08 al 10, el 25 y 29 con valores entre 20 y 23 vehículos diarios, mientras que los mayores flujos se observaron especialmente en los días 02, 07, 12, 13, 16 y 26 con valores entre 35 y 37 ingresos diarios (diferencia de hasta 17 ingresos entre días de mayor y menor flujo promedio). Adicionalmente, existieron flujos diarios hasta 324% superiores al promedio, mientras que otros días registraron flujos hasta 97% inferiores.

Además, las medidas de tendencia central que se presentan a continuación explican dicho comportamiento por mes:

Tabla 45. Estadísticos del volumen de ingreso para Tráiler

Mes	Flujo total	Promedio diario	Variación con el promedio	Moda	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Enero	1.061	34	16%	31	27	60	10
Febrero	859	31	6%	30	28	35	2
Marzo	967	31	6%	30	24	51	4
Abril	735	26	-11%	29	5	38	8
Mayo	1.515	61	108%	108	5	124	40
Junio	269	11	-63%	3	1	36	10
Julio	859	29	-1%	25	7	72	16
Agosto	606	22	-25%	21	1	40	10
Septiembre	578	21	-28%	23	1	52	13
Octubre	558	21	-28%	6	3	47	13
Noviembre	752	29	-1%	27	7	87	15
Diciembre	1.047	36	23%	30	3	111	22
Total	9.806	29		30	1	124	20

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A diferencia de las anteriores categorías, la menor cantidad de ingresos se registró principalmente en junio, seguido de agosto, septiembre y octubre, con volúmenes de 11 (el promedio más bajo por mes), 22, 21 y 21 vehículos diarios respectivamente, que significaron disminuciones entre 25% y 62% con respecto al promedio, además los volúmenes más altos se registraron en los meses de enero, mayo y diciembre con flujos de 34, 61 (el promedio más alto por mes) y 36 vehículos diarios respectivamente, lo cual significó incrementos entre 16% y 108% con respecto al promedio.

Por otro lado, el flujo máximo fue de 124 ingresos contabilizados el 26 de mayo, seguido de flujos entre los 102 y 111 ingresos en los días 01, 02, 04, 07 y del 12 al 14 de mayo, y el 07 de diciembre; mientras que el flujo mínimo fue de 5 ingresos el 20 de abril y 30 de mayo, entre 1 y 5 ingresos del 01 al 08, el 10, del 12 al 15 y el 23 de junio, 7 ingresos el 06 de julio, entre 1 y 6 ingresos el 07, 10 y 22 de agosto, entre 1 y 5 ingresos del 24 al 26, el 28 y 29 de septiembre, entre 3 y 6 ingresos el 06, 07, 09, 13, 14 y 27 de octubre, 7 ingresos el 24 de noviembre y 3 ingresos el 09 de diciembre.

4.1.3.1.5. Volumen de vehículos de carga por día de la semana y hora.

Para el análisis de los flujos por horas de lunes a domingo hacia Ecuador por el cruce de frontera Tulcán - Ipiales, sólo se consideran los días que registraron actividad en cada categoría, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 46. Número de días en los que se registró actividad vehicular de ingreso por categoría

Día/semana	Camión 2 ejes grande	Camión 2 ejes mediano	Camión 2 ejes pequeño	Tráiler	Total/ año
Lunes	50	50	50	50	50
Martes	48	48	48	45	48
Miércoles	48	49	47	47	49
Jueves	48	48	48	49	49
Viernes	47	47	49	47	49
Sábado	51	50	50	49	51
Domingo	49	48	48	48	49
Total	341	340	340	335	345

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Cabe mencionar que para el cálculo de flujos promedios se consideraron las 24 horas del día, independientemente de si registró o no flujo, además, en adelante al hablar de hora se entiende desde el inicio de una hora con 00 minutos hasta su final con 59 minutos.

Independientemente del mes, la categoría camión 2 ejes grande tuvo el siguiente comportamiento por hora:

Tabla 47. Volumen de ingreso por hora – Camión 2 ejes grande

Hora	Año/semanal	Semanal	Promedio diario	Variación con el promedio
0	83	2	0,2	-94%
1	84	2	0,2	-94%
2	94	2	0,3	-91%
3	85	2	0,3	-91%
4	134	3	0,4	-88%
5	289	6	1	-70%
6	2.051	42	6	80%
7	2.219	46	7	111%
8	2.293	47	7	111%
9	2.017	41	6	80%
10	1.871	38	6	80%
11	2.083	43	6	80%
12	2.195	45	6	80%
13	1.811	37	5	50%
14	1.581	32	5	50%
15	2.042	42	6	80%
16	1.905	39	6	80%
17	2.652	54	8	141%
18	245	5	1	-70%
19	177	4	1	-70%
20	168	3	0,5	-85%

21	137	3	0,4	-88%
22	109	2	0,3	-91%
23	79	2	0,2	-94%
Total	26.404	542	78	
Promedio		23	3,33	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los ingresos de camiones de 2 ejes grandes de lunes a domingo mostraron un promedio general de 3 ingresos por hora con una desviación de 3 ingresos, y una distribución con flujos mínimos en las 6 primeras horas de la mañana y las 6 últimas horas de la noche, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se concentró el 94% de los ingresos totales, especialmente a las 17:00 horas con flujos 141% superiores al promedio, seguido de las 06:00 y 07:00 horas con incrementos del 111% con respecto al promedio.

Además, la siguiente figura muestra el comportamiento por hora en los días de lunes a domingo:

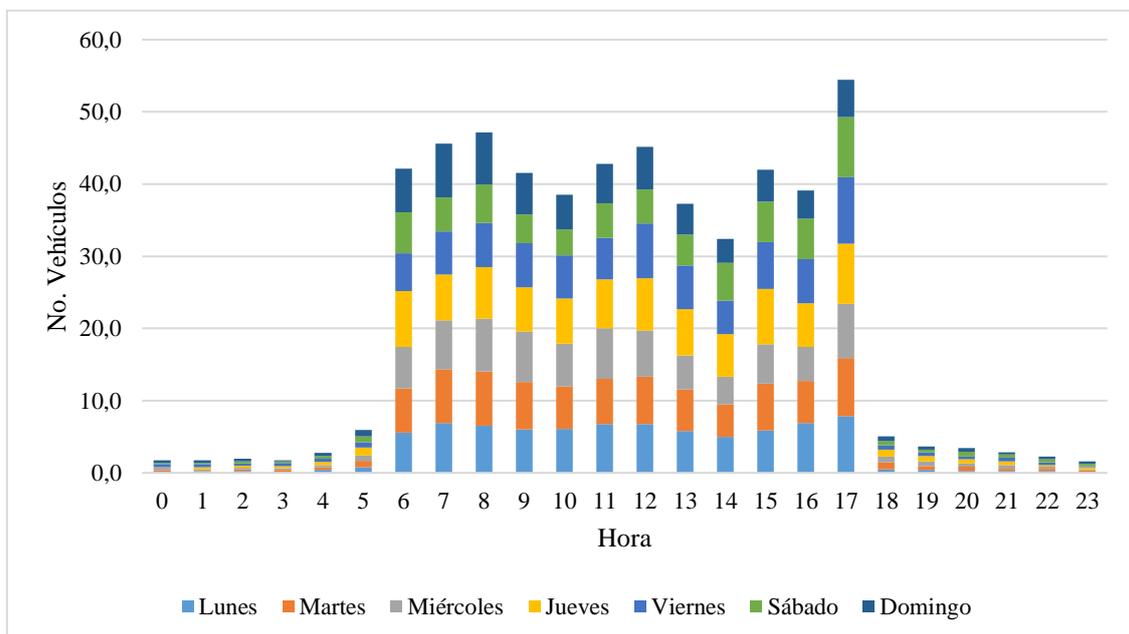


Figura 47. Volumen de ingreso por día de la semana y hora - Camión 2 ejes grande
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Adicionalmente, los siguientes estadísticos ayudan a comprender dicho comportamiento:

Tabla 48. Medidas de tendencia central de ingreso por día de la semana– Camión de 2 ejes grande

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Promedio/hora	3,32	3,42	3,22	3,66	3,36	2,77	2,87
Máximo	8	8	7	8	9	8	7
Mínimo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, los lunes, martes, jueves y viernes registraron los mayores flujos con un promedio entre 80 y 88 ingresos diarios, y flujos de 3 y 4 ingresos por hora, mientras que los sábados y domingos mostraron los menores flujos con un promedio de 67 y 69 ingresos diarios respectivamente; además, los flujos máximos fueron de 8 ingresos por hora registrados el lunes y sábado a las 17:00 horas, el martes a las 08:00 y 17:00 horas, el jueves a las 06:00, 15:00 y 17:00 horas, y el viernes con flujos de 8 y 9 vehículos por hora a las 12:00 y 17:00 horas respectivamente, por otro lado, los menores flujos con un promedio de 0,1 ingresos por hora se observaron el lunes a las 0:00, 03:00 y 23:00 horas, el martes a las 02:00 horas, el miércoles a las 23:00 horas y el jueves a las 00:00 horas.

De igual forma, la categoría camión 2 ejes mediano tuvo el siguiente comportamiento por hora:

Tabla 49. Volumen de ingreso por hora – Camión 2 ejes mediano

Hora	Año/semanal	Semanal	Promedio diario	Variación con el promedio
0	166	3	0,5	-88%
1	126	3	0,4	-91%
2	148	3	0,4	-91%
3	177	4	1	-76%
4	264	5	1	-76%
5	521	11	2	-53%
6	2.761	57	8	90%
7	2.865	59	8	90%
8	2.678	55	8	90%
9	2.430	50	7	66%
10	2.291	47	7	66%
11	2.298	47	7	66%
12	2.578	53	8	90%
13	2.314	48	7	66%
14	1.991	41	6	42%
15	2.419	50	7	66%
16	2.608	54	8	90%
17	3.114	64	9	113%
18	393	8	1	-76%
19	320	7	1	-76%
20	354	7	1	-76%
21	332	7	1	-76%

22	241	5	1	-76%
23	189	4	1	-76%
Total	33.578	691	99	
Promedio		29	4,22	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los ingresos de camiones de 2 ejes medianos de lunes a domingo registran un promedio general de 4 ingresos por hora con una desviación de 3 ingresos, y muestran una distribución con flujos mínimos en las 6 primeras horas de la mañana y las 6 últimas de la noche, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se concentró el 90% de los ingresos totales, especialmente a las 17:00 horas que tuvo un incremento del 113% con respecto al promedio, seguido de las 06:00, 07:00, 08:00, 12:00 y 16:00 horas cuyos flujos fueron 90% superiores al promedio.

Además, la siguiente figura muestra el comportamiento por hora de lunes a domingo:

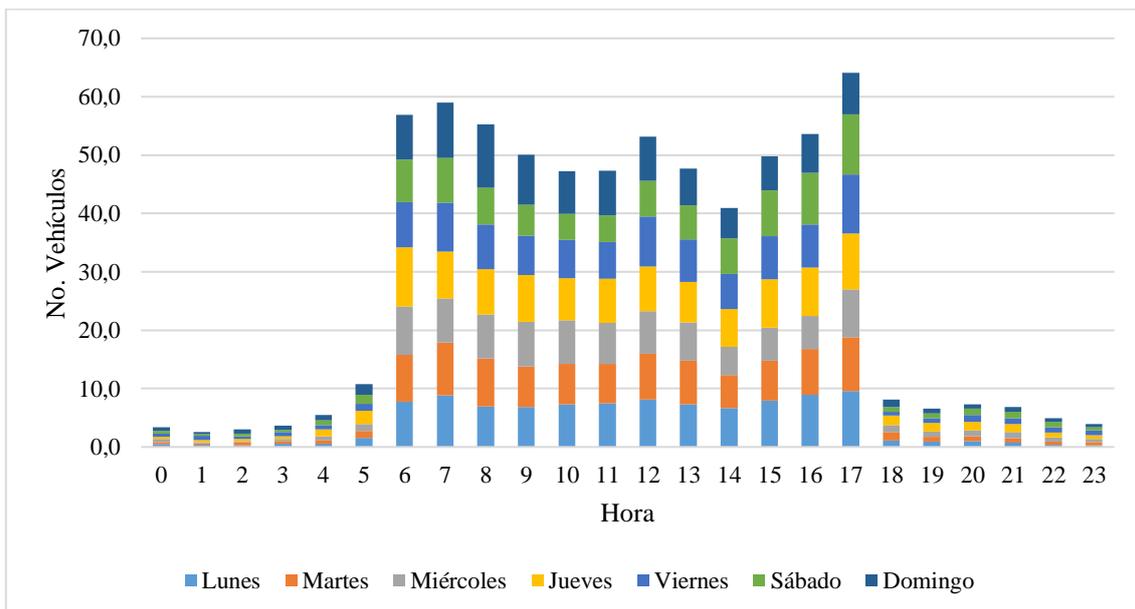


Figura 48. Volumen de ingreso por día de la semana y hora - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Adicionalmente, los siguientes estadísticos ayudan a comprender dicho comportamiento:

Tabla 50. Medidas de tendencia central de ingreso por día de la semana– Camión de 2 ejes mediano

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Promedio/hora	4,24	4,14	3,84	4,52	4,15	3,74	4,18
Máximo	10	9	8	10	10	10	11
Mínimo	0,3	0,3	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, los lunes y jueves se registró los mayores flujos con un promedio de 102 y 108 ingresos diarios respectivamente, mientras que los miércoles y sábados mostraron los menores flujos con un promedio de 92 y 90 vehículos diarios, cabe mencionar que dichos días de mayor y menor flujo coincidieron con las desviaciones más altas y bajas respectivamente. Por otro lado, los flujos máximos con promedios de 10 ingresos por hora se registraron el lunes, viernes y sábado a las 17:00 horas y el jueves a las 06:00 y 17:00 horas, e ingresos de 11 vehículos por hora se registraron los domingos a las 08:00 horas, mientras que los flujos mínimos fueron de 0,2 vehículos por hora registrados el miércoles a la 01:00 y 02:00 horas

Al igual que en las anteriores categorías, camión 2 ejes pequeño tuvo el siguiente comportamiento por hora:

Tabla 51. Volumen de ingreso por hora – Camión 2 ejes pequeño

Hora	Año/semanal	Semanal	Promedio diario	Variación con el promedio
0	422	9	1	-89%
1	323	7	1	-89%
2	388	8	1	-89%
3	522	11	2	-77%
4	654	13	2	-77%
5	1.271	26	4	-55%
6	4.149	85	12	35%
7	5.116	105	15	69%
8	5.261	108	15	69%
9	5.791	119	17	92%
10	5.252	108	15	69%
11	5.589	115	16	80%
12	5.864	121	17	92%
13	5.464	112	16	80%
14	4.795	99	14	58%
15	4.962	102	15	69%
16	5.641	116	17	92%
17	6.235	128	18	103%
18	992	20	3	-66%
19	1.030	21	3	-66%
20	1.130	23	3	-66%
21	1.134	23	3	-66%
22	682	14	2	-77%

23	502	10	1	-89%
Total	73.169	1506	215	
Promedio	63	63	8,9	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, la distribución de los flujos de camiones de 2 ejes pequeños presentó un promedio general de 9 vehículos por hora que ingresaron al territorio ecuatoriano a través del Puente Internacional Rumichaca, con una desviación de 7 ingresos, registrando flujos mínimos en las 6 primeras y 6 últimas horas del día, y los mayores flujos de 06:00 a 17:00 horas sumando el 88% de los ingresos totales, especialmente a las 17:00 horas con un flujo 103% por encima del promedio, seguido de las 09:00, 12:00 y 16:00 horas con incrementos del 92% con respecto al promedio, y las 11:00 y 13:00 horas con flujos 80% superiores al promedio.

Además, la siguiente figura ilustra dicho comportamiento por días de lunes a domingo:

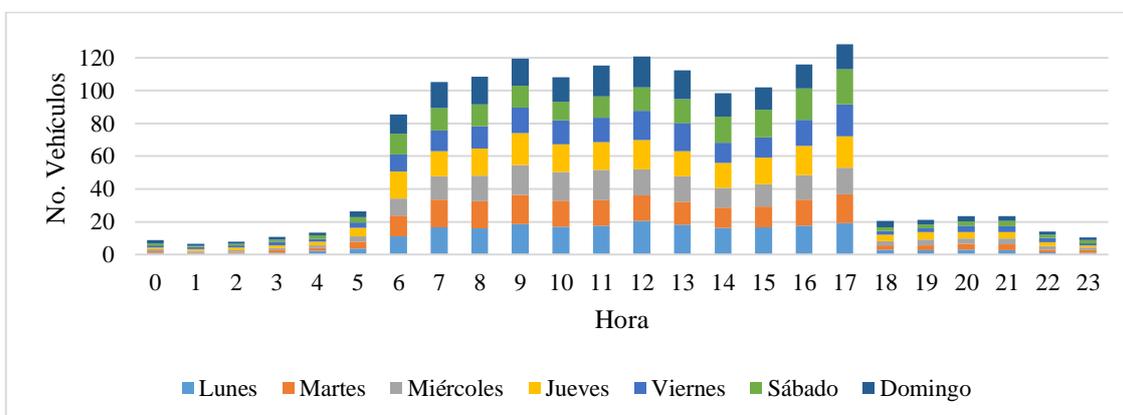


Figura 49. Volumen de ingreso por día de la semana y hora - Camión 2 ejes pequeño

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Adicionalmente, los siguientes estadísticos ayudan a comprender dicho comportamiento:

Tabla 52. Medidas de tendencia central de ingreso por día de la semana– Camión de 2 ejes pequeño

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Promedio/hora	9,51	8,72	8,67	9,87	8,48	8,49	9,02
Máximo	21	18	19	20	19	21	19
Mínimo	1	1	1	1	1	1	1

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Ahora bien, los lunes y jueves mostraron los mayores flujos con un promedio de 228 y 237 ingresos diarios respectivamente, mientras que el viernes y sábado registró el menor flujo promedio con 204 ingresos diarios; además, los flujos máximos fueron de 21 ingresos por hora registrados el lunes a las 12:00 horas y el sábado a las 17:00 horas y de 20 ingresos el jueves a las 09:00 horas, por otro lado, los menores flujos fueron de 1 ingreso por hora presente a lo largo de la semana pero en horas específicas como de 00:00 a 04:00 horas y a las 22:00 y 23:00 horas.

Finalmente, la categoría tráiler tuvo el siguiente comportamiento por hora:

Tabla 53. Volumen de ingreso por hora – Tráiler

Hora	Año/semanal	Semanal	Promedio diario	Variación con el promedio
0	7	0,1	0,02	-98%
1	8	0,2	0,02	-98%
2	23	0,5	0,1	-92%
3	7	0,1	0,02	-98%
4	14	0,3	0,04	-97%
5	35	1	0,1	-92%
6	435	9	1,3	5%
7	580	12	2	61%
8	687	14	2	61%
9	787	16	2	61%
10	766	16	2	61%
11	701	15	2	61%
12	878	18	3	142%
13	1.034	22	3	142%
14	548	11	2	61%
15	807	17	2	61%
16	854	18	3	142%
17	1.031	22	3	142%
18	210	4	1	-19%
19	239	5	1	-19%
20	126	3	0,4	-68%
21	10	0,2	0,03	-98%
22	4	0,1	0,01	-99%
23	15	0,3	0,04	-97%
Total	9.806	205	29	
Promedio		9	1,24	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los ingresos del tráiler de lunes a domingo muestran un promedio general de 1 ingreso por hora con una desviación de 1 ingreso (la desviación más baja en comparación con las anteriores categorías) y una distribución con flujos mínimos en las 6 primeras horas de la mañana y en las 6 últimas horas de la noche, mientras que los flujos más altos se presentaron en las horas restantes del día concentrando el 94% de los ingresos totales, además en horas específicas como

las 12:00, 13:00, 16:00 y 17:00 horas los flujos fueron aproximadamente 142% superiores al promedio.

Este comportamiento por día de la semana se ilustra en la siguiente figura:

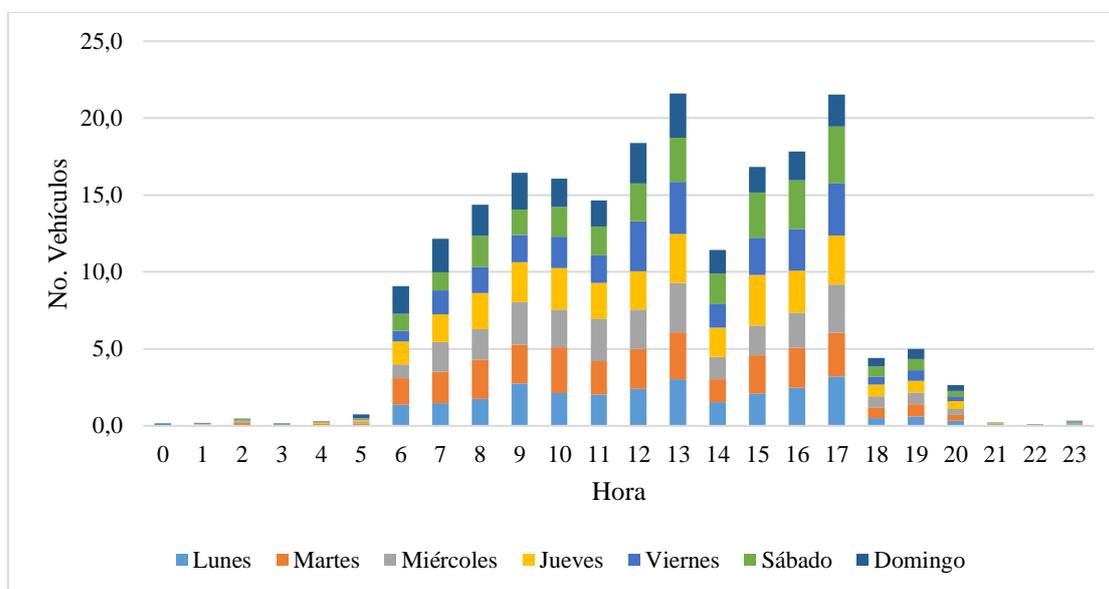


Figura 50. Volumen de ingreso por día de la semana y hora – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Adicionalmente, los siguientes estadísticos ayudan a comprender dicho comportamiento:

Tabla 54. Medidas de tendencia central de ingreso por día de la semana – Tráiler

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Promedio/hora	1,16	1,31	1,24	1,35	1,17	1,21	1,11
Máximo	3	3	3	3	3	4	3
Mínimo	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Además, el mayor flujo se registró principalmente el martes y jueves con un promedio de 31 y 32 ingresos diarios, mientras que el lunes y domingo fueron los flujos promedios más bajos con 28 y 27 ingresos diarios respectivamente; además, el flujo máximo por hora fue de 4 ingresos registrados el sábado a las 17:00 horas y con un promedio de 3 ingresos por hora que fueron más frecuentes de martes a jueves 09:00 y 13:00 horas y de 15:00 a 17:00 horas, mientras que el mínimo flujo fue de 0 flujos durante el lunes y domingo a las 21:00 y 22:00

horas, el miércoles a las 03:00 horas, el jueves a las 00:00 horas, el viernes a las 03:00 y 21:00 horas y principalmente el sábado a las 00:00, 01:00, 03:00, 04:00 y 22:00 horas.

4.1.3.1.6. Volumen de vehículos de carga por mes y hora.

La siguiente tabla muestra el volumen por hora y a través de los meses de las 4 categorías de vehículos de carga analizadas:

Tabla 55. Volumen de ingreso por meses y hora

Hora	Ene-Feb	Mar-Abr	May-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic	Promedio
0	0,94	0,08	2,46	2,86	1,49	4,16	2,00
1	0,99	0,05	1,64	2,57	1,17	3,13	1,59
2	0,73	0,07	1,89	2,93	1,53	4,43	1,93
3	0,77	0,17	1,52	3,85	2,11	5,53	2,33
4	0,56	0,20	1,56	5,41	3,43	7,73	3,15
5	2,32	0,55	4,08	10,12	6,27	14,17	6,25
6	6,14	4,67	25,61	56,48	35,66	39,66	28,04
7	13,36	19,95	31,35	53,28	34,51	39,39	31,97
8	17,62	20,85	34,81	48,40	37,34	35,48	32,42
9	26,05	19,29	35,07	47,07	37,13	31,15	32,63
10	23,55	21,65	35,06	36,83	35,64	28,13	30,14
11	28,17	16,29	36,97	36,05	39,42	32,99	31,65
12	34,69	19,29	35,61	37,73	41,21	35,69	34,04
13	29,32	23,78	32,32	32,47	34,31	35,91	31,35
14	11,70	15,82	27,27	31,05	32,64	40,24	26,45
15	18,33	19,99	30,95	32,37	34,92	44,72	30,22
16	25,39	19,42	34,16	31,69	34,91	49,71	32,54
17	22,89	21,48	36,95	38,39	43,81	67,85	38,56
18	6,27	4,17	7,47	6,19	3,30	5,09	5,41
19	7,18	1,93	6,73	5,07	3,85	6,37	5,19
20	4,45	0,92	7,24	6,47	4,57	7,97	5,27
21	2,85	0,86	4,77	6,85	5,35	7,93	4,77
22	1,20	0,22	3,12	4,34	3,37	6,11	3,06
23	0,95	0,12	2,43	3,45	1,92	5,03	2,32
Total	286,42	231,85	441,04	541,90	479,86	558,56	423,27
Promedio	11,93	9,66	18,38	22,58	19,99	23,27	17,64

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos mostraron un promedio general de aproximadamente 18 vehículos por hora, y a partir de mayo se concentró el 80% del flujo total, destacándose principalmente julio y diciembre cuyos flujos por hora fueron 41% y 36% superiores al promedio general, mientras que especialmente febrero, marzo y

abril registraron flujos 37%, 36% y 54% por debajo del promedio. Además de 06:00 a 17:00 horas se concentró el 89,8% del flujo total con un promedio de 32 vehículos por hora que significó un incremento del 1.002% con respecto a los flujos mínimos registrados en las 6 primeras horas de la mañana, mientras que en las últimas 6 horas de la noche se registró una disminución del 86% con respecto al periodo de máximo flujo antes mencionado, adicionalmente, se destacan las 12:00 y 17:00 horas cuyos flujos fueron 93% y 119% superiores respectivamente al promedio general.

Finalmente, cabe mencionar que, en enero de 08:00 a 13:00 y de 15:00 a 17:00 horas los flujos fueron superiores al promedio, al igual que en febrero de 09:00 a 13:00 y a las 16:00 y 17:00 horas, así como en marzo de 07:00 a 17:00 horas, en abril a las 07:00 y 13:00 horas, en junio de 09:00 a 17:00 horas, en mayo y de julio a diciembre de 06:00 a 17:00 horas, además, en noviembre y diciembre a las 17:00 horas se registraron flujos 287% y 282% superiores al promedio general.

4.1.3.2. Velocidad de los vehículos de carga.

Para el caso de la velocidad sólo se han considerado aquellos ingresos al territorio ecuatoriano que no superen los 100 kilómetros por hora, discriminando el 8,81% de los registros (1,52% de camiones de 2 ejes grandes, 2,2% de camiones de 2 ejes medianos, 4,6% de camiones de 2 ejes pequeños y 0,49% de tractocamiones), a modo de hacer un análisis más acorde con la realidad, ya que pueden darse situaciones en las que se puede llegar a velocidades tan altas, sin embargo, se han excluido velocidades superiores a dicho valor. Adicionalmente, las velocidades promedio se han obtenido de los días y horas que registraron actividad.

4.1.3.2.1. Velocidad de los vehículos de carga por mes.

La siguiente tabla muestra el comportamiento del flujo vehicular por mes, en base a las velocidades de circulación de las categorías analizadas:

Tabla 56. Velocidad de ingreso por tipo de vehículo y mes

	Camión 2 ejes grande	Camión 2 ejes mediano	Camión 2 ejes pequeño	Tráiler
Mes	Prom. [km/h]	Prom. [km/h]	Prom. [km/h]	Prom. [km/h]
Ene	32,19	31,46	31,00	24,55
Feb	32,42	31,63	31,00	24,90
Mar	32,31	31,72	30,97	24,94
Abr	38,62	37,94	37,28	31,70
May	43,22	49,75	54,10	37,63
Jun	66,19	66,93	67,57	61,24
Jul	63,88	66,16	68,51	64,35
Ago.	62,73	63,62	64,74	60,56
Sep.	59,40	60,03	60,17	57,91
Oct	59,90	61,19	63,06	59,18
Nov	61,33	63,28	65,23	60,37
Dic	60,43	63,21	64,77	58,85
Promedio	54,49	57,35	55,42	43,40

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

De forma general, los datos mostraron que los vehículos ingresaron a menor velocidad entre enero y abril principalmente con promedios entre 30,55 y 36,91 km/h, mientras que especialmente entre junio y agosto, y en noviembre y diciembre se registraron las mayores velocidades promedio entre 63,12 y 67,03 km/h. Además, se observó que las 3 categorías de camiones de 2 ejes registraron velocidades promedio en alrededor de los 50 km/h, mientras que el tráiler fue el de menor velocidad promedio con 43,4 km/h. Así también, en las 4 categorías de vehículos se observó que las velocidades mensuales fueron superiores al promedio durante los meses de junio a diciembre.

A nivel particular, pudo observarse que en la categoría camión 2 ejes grande la velocidad máxima por mes estuvo entre los 83,81 y 100 km/h, este último registrado en octubre, en las categoría camión 2 ejes mediano las velocidades máximas variaron entre 83,79 y 100 km/h esta última registrada en agosto y de octubre a diciembre, en los camiones 2 ejes pequeño las velocidades máximas variaron entre 95,72 y 100 km/h, este último registrado en septiembre, mientras que en la categoría tráiler las velocidades de ingreso máximas variaron entre 98,45 y 99,96 km/h registrada en noviembre. Por el contrario, las velocidades mínimas menores a 1 km/h se registraron en mayo en todas las categorías, y en junio en las categorías camión 2 ejes grande, pequeño y tráiler.

4.1.3.2.2. Velocidad de los vehículos de carga por día de la semana.

La siguiente tabla muestra el comportamiento del flujo vehicular por día de la semana, en base a las velocidades de circulación de las categorías analizadas:

Tabla 57. Velocidad de ingreso por tipo de vehículo y día de la semana

Tipo vehículo	Estadísticos	Día/semana							General
		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Camión 2 ejes grande	Prom. [km/h]	55,64	55,62	53,28	54,77	55,35	51,95	54,44	54,49
	Máx. [km/h]	99,96	99,97	100	99,99	99,96	99,92	99,85	100
	Mín. [km/h]	0,14	0,09	0,02	0,02	1,28	0,1	0,83	0,02
Camión 2 ejes mediano	Prom. [km/h]	59,46	57,16	56,3	57,16	57,77	55,23	58,13	57,35
	Máx. [km/h]	99,99	100	100	99,98	100	100	99,94	100
	Mín. [km/h]	0,78	0,23	0,13	0,41	6,02	0,05	2,44	0,05
Camión 2 ejes pequeño	Prom. [km/h]	57,83	55,99	53,66	55,17	55,8	52,53	56,73	55,42
	Máx. [km/h]	99,99	99,93	99,91	99,98	100	99,99	99,99	100
	Mín. [km/h]	0,24	0,27	0,39	0,07	0,09	0,12	0,57	0,07
Tráiler	Prom. [km/h]	44,92	43,65	41,72	43,85	45,73	41,13	42,88	43,4
	Máx. [km/h]	99,96	99,8	99,95	99,8	99,95	99,81	99,8	99,96
	Mín. [km/h]	0,05	0,05	0,07	0,19	1,09	0,19	0,24	0,05

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

A nivel general, los datos mostraron que los vehículos ingresaron a menor velocidad el miércoles y sábado principalmente con promedios diarios de 53,32 y 52,2 km/h respectivamente, mientras que el lunes se registró la mayor velocidad promedio con 56,96 km/h, esto a pesar de que la desviación entre los promedios no fue mayor a 1 km/h. Además, en las categorías de camiones de 2 ejes se observó que las velocidades por día de la semana estuvieron alrededor de los 50 km/h, mientras que en la categoría tráiler las velocidades por día rondaron los 40 km/h en promedio.

Ahora bien, se observó que en todas las categorías las velocidades máximas rondaron los 100 km/h, mientras que las velocidades mínimas entre lunes y domingo en la categoría camión 2 ejes grande, pequeño y tráiler no llegaron a más de 1 km/h, y en la categoría camión 2 ejes mediano la velocidad mínima fluctuó entre los 0,05 y 6,02 km/h.

4.1.3.2.3. Velocidad de los vehículos de carga por día del mes.

Por otra parte, los vehículos ingresaron a Ecuador a través del puente Internacional Rumichaca con velocidades promedio diarias de 54,86 km/h con una desviación de 23 ingresos, la cual se debe a velocidades muy altas que llegaron a los 100 km/h o muy bajas que no registraron ni 1 km/h. Además, se observó que los últimos días del mes las velocidades promedio fueron más altas, especialmente entre el 26 y 29 de cada mes con velocidades promedio entre los 59,37 y 60,12 km/h, mientras que las menores velocidades promedio fueron en la primera mitad del mes, especialmente el día 07, 10, 11 y 16 con registros entre los 49,98 y 50,72 km/h.

En base a ello, la categoría camión 2 ejes grande mostró el siguiente comportamiento:

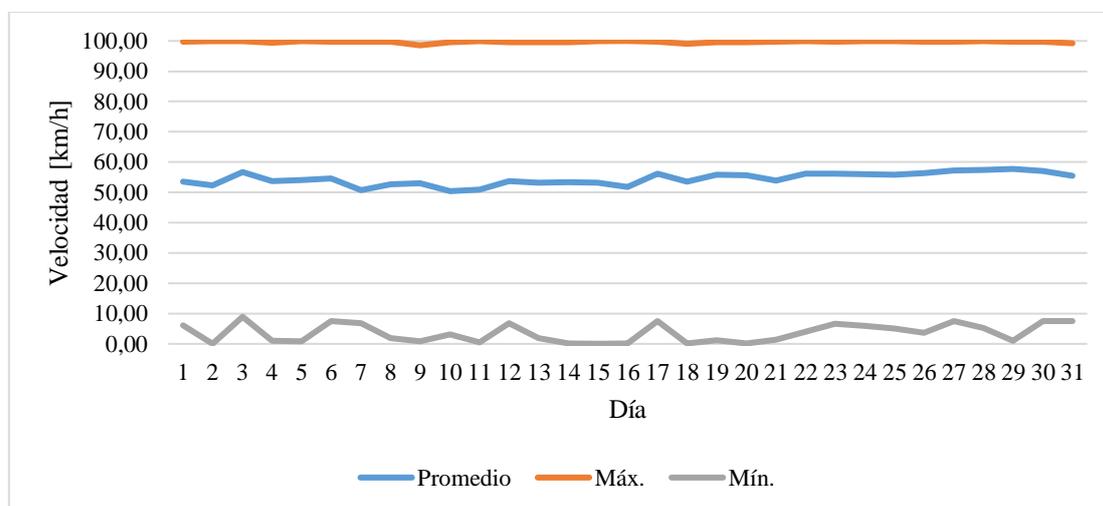


Figura 51. Velocidad de ingreso por días del mes - Camión 2 ejes grande
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

En la categoría camión 2 ejes grande la velocidad diaria promedio de ingreso fluctuó entre los 50 y 60 km/h, obteniendo un promedio general de 54,49 km/h, además, en los días 03, 06, 17, 19, 20 y del 22 al 31, las velocidades promedio fueron superiores al promedio general, por otro lado, se observó que las velocidades máximas diarias variaron entre 98,56 y 100 km/h, esta última registrada el día 17, mientras que las velocidades mínimas diarias variaron entre 0,02 y 8,93 km/h, la menor de estas registrada en los días 02 y 15, otros mínimos

importantes fueron 0,09 0,2 0,1 y 0,14 km/h en los días 14, 16, 18 y 20 respectivamente.

Además, la categoría camión 2 ejes mediano mostró el siguiente comportamiento:

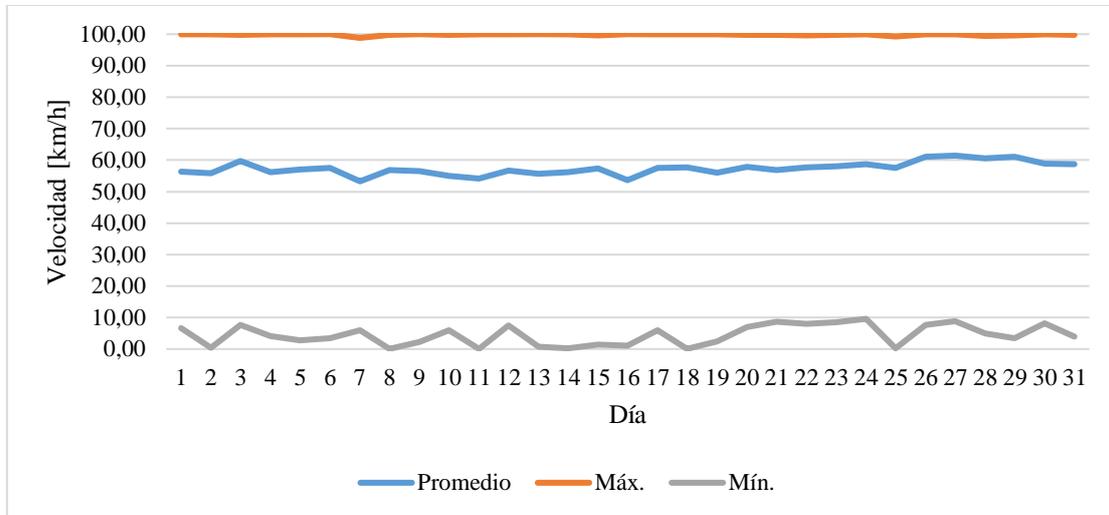


Figura 52. Velocidad de ingreso por días del mes - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La categoría camión 2 ejes mediano ingresó a Ecuador con una velocidad diaria promedio entre los 50 y 65 km/h, es decir un promedio general de 57,35 km/h, además, las velocidades promedio fueron superiores a dicho promedio en los días 03, 06, 15, 17, 18, 20 y del 22 al 31, por otro lado, se observó que las velocidades máximas diarias variaron entre 98,82 y 100 km/h, esta última registrada los días 06, 09, 13 y 16, mientras que las velocidades mínimas diarias variaron entre 0,05 y 9,59 km/h, la menor de estas registrada en el día 11, otros mínimos destacables fueron 0,41; 0,13; 0,23; 0,09 y 0,3 km/h en promedio durante los días 02, 08, 14, 18 y 25 respectivamente.

Por otro lado, la categoría camión 2 ejes pequeño mostró el siguiente comportamiento:

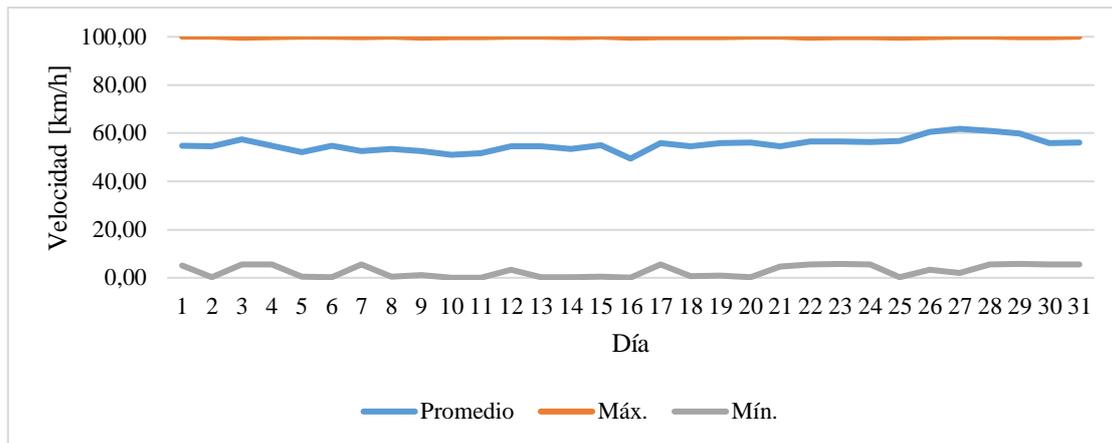


Figura 53. Velocidad de ingreso por días del mes - Camión 2 ejes pequeño
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Por su parte, la categoría camión 2 ejes pequeño mostró una velocidad diaria promedio fluctuante entre los 45 y 65 km/h a lo largo de los días, contabilizando un promedio general de 55,42 km/h y en los días 03, 17, 19, 20 y del 22 al 31 las velocidades promedio fueron superiores al promedio general, además, se observó que las velocidades máximas diarias variaron entre 99,61 y 100 km/h, esta última registrada el día 06, mientras que las velocidades mínimas diarias variaron entre 0,07 y 5,74 km/h, la menor de estas registrada el día 16, adicionalmente otros flujos mínimos fueron de 0,18 0,09 0,12 y 0,16 km/h identificados los días 02, 10, 11 y 25 respectivamente.

Finalmente, la categoría tráiler registró el siguiente comportamiento:

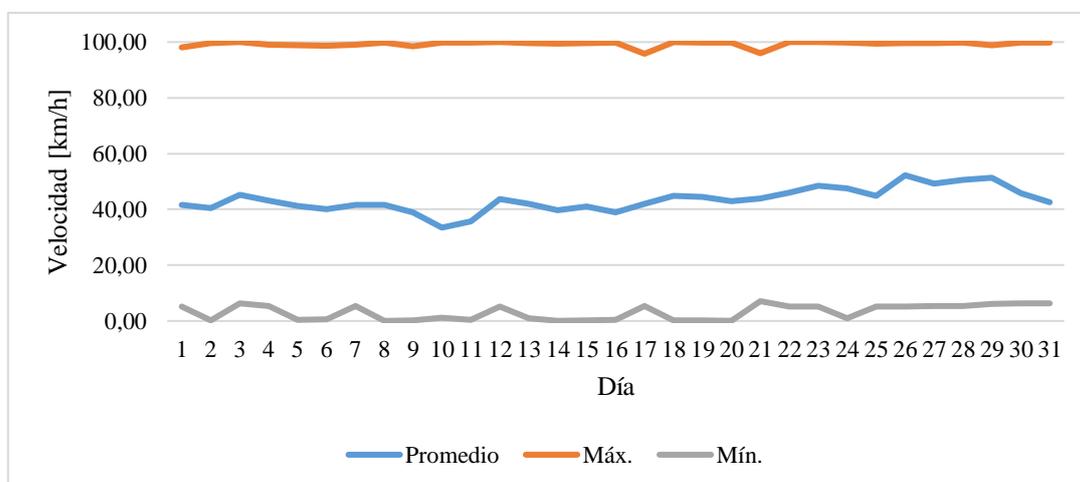


Figura 54. Velocidad de ingreso por días del mes – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La categoría tráiler registró una velocidad diaria promedio que fluctuó entre los 30 y 55 km/h, es decir, un promedio general por día de 43,4 km/h, y en los días 03, 12, 18, 19 y del 21 al 30 de cada mes las velocidades promedio diarias fueron superiores al promedio general de esta categoría. Adicionalmente, las velocidades máximas diarias variaron entre 95,8 y 99,96 km/h, esta última registrada el día 18, mientras que las velocidades mínimas diarias variaron entre 0,05 y 7,11 km/h, la menor de estas registrada los días 14 y 20, cabe destacar que las velocidades mínimas fueron más acentuadas en las dos primeras partes del mes.

4.1.3.2.4. Velocidad de los vehículos de carga por hora y días de la semana.

Ahora bien, de forma general y considerando las horas del día, se observó que los vehículos ingresaron a mayor velocidad promedio las 7 primeras horas de la mañana y las últimas 3 de la noche con promedios entre los 62,32 y 69,08 km/h, mientras que la menor velocidad promedio se registró entre las 07:00 y 20:00 horas, especialmente de 09:00 a 13:00 y de 15:00 a 19:00 horas con velocidades promedio entre 50,13 y 53,9 km/h respectivamente, registrando así un promedio general de 54,86 km/h, por otro lado, el lunes se registró la velocidad promedio más alta, y los días miércoles y viernes fueron los de menor velocidad promedio, todo ello con una desviación general de 23, debida a máximos y mínimos registrados por horas y días.

Es así que, el camión 2 ejes grande mostró el siguiente comportamiento:

Tabla 58. Velocidad de ingreso por días de la semana y horas - Camión 2 ejes grande

Horas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Promedio
0	64,79	62	61,13	18,16	74,88	68,94	73,57	67,81
1	44,75	74,29	50,99	65,16	69,6	77,99	63,75	64,72
2	56,62	60,51	53,36	57,94	70,36	61,67	55,27	59,81
3	99,22	77,26	70,49	77,64	68,75	36,94	82,78	71,38
4	73,71	68,25	68,73	71,68	59,65	64,1	55,57	66,05
5	57,47	55,61	67,93	67,86	70,98	61,97	63,91	63,37
6	58,61	58,39	59,73	58,96	59,3	59,13	60,44	59,21
7	60,01	59,29	57,78	58,37	58,3	59,78	61,71	59,39
8	55,25	54,62	53,25	53,76	54,77	50,44	55,61	54,05
9	55,05	56,69	56,66	56,61	56,22	49,68	56,18	55,6
10	54,72	53,6	55,54	54,44	55,36	52,39	53,29	54,32
11	51,32	49,37	50,59	51,25	48,73	42,76	48,68	49,21
12	52,74	54,43	51,58	53,57	55,52	46,68	54,47	52,96
13	56,21	55,16	50,66	52,61	54,71	48,86	52,94	53,21
14	58,23	57,48	53,81	56,67	59,19	54,31	52,52	56,19

15	53,9	54,42	47,56	51,23	52,73	50,38	47,11	51,31
16	56,13	56,93	50,67	53,9	54,46	52,25	50,79	53,88
17	56,22	57,92	51,21	53,9	55,13	52,64	51,89	54,26
18	39,89	42,43	37,62	51,16	34,53	35,19	34,78	40,12
19	48,43	45,76	43,59	52,42	27,23	42,65	40,76	43,55
20	54,99	47,2	50,15	48,83	48,44	43,89	47,87	48,12
21	66,89	63,35	47,42	52,89	63,21	69,14	39,54	58,14
22	58,84	62,93	71,75	57,27	62,29	53,23	57,42	59,38
23	68,93	55,04	78,7	67,23	67,5	78,72	67,41	67,24
Promedio	55,64	55,62	53,28	54,77	55,35	51,95	54,44	54,49

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Los datos arrojan que en la categoría camión 2 ejes grande, los vehículos ingresaron a mayor velocidad en las 8 primeras horas de la mañana y las últimas 3 de la noche con promedio de 63,97 y 61,59 km/h respectivamente, mientras que la menor velocidad se registró de 08:00 a 20:00 horas, principalmente a las 11:00 y de 18:00 a 20:00 horas con 49,2 km/h, 40,12 km/h, 43,55 km/h y 48,12 km/h respectivamente; mientras que los días lunes, martes y viernes fueron los de mayor velocidad promedio y los días miércoles y sábado principalmente, los de menor velocidad promedio, todo ello con un promedio general de 54,49 km/h y una desviación de 22 km/h en el año.

Adicionalmente, el top 10 de las velocidades promedio más altas se registró el lunes a las 03:00 y 04:00 horas, el martes a la 01:00 y 03:00 horas, el miércoles a las 23:00 horas, el jueves a las 03:00 horas, el viernes a las 00:00 horas, el sábado a la 02:00 y 23:00 horas, y el domingo a las 03:00 horas, con velocidades que variaron entre 73,71 y 99,22 km/h. En tanto, las velocidades con promedios mínimos entre los 18,16 y 40,76 km/h se registraron en los lunes y miércoles a las 18:00 horas, el jueves a las 00:00 horas, el viernes a las 18:00 y 19:00 horas, el sábado a las 03:00 y 18:00 horas y el domingo a las 18:00, 19:00 y 21:00 horas.

Además, el camión 2 ejes mediano presentó el siguiente comportamiento:

Tabla 59. Velocidad de ingreso por días de la semana y horas - Camión 2 ejes mediano

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Promedio
0	67,54	54,9	54,56	70,48	59,7	66,41	75,29	64,58
1	62,07	48,17	79,15	60,87	67,54	63,02	78	63,92
2	72,69	61,65	73,62	67,47	64,54	71,53	69,03	68,08
3	67,56	67,73	79,6	70,46	77,54	64,75	69,81	71,66
4	71,76	61,94	66,13	73,9	71,36	71,01	66,3	69,43
5	69,36	60,7	56,5	65,87	59,04	66,33	61,79	63,73
6	64,51	61,82	61,74	62,69	62,01	62,99	64,42	62,86

7	64,39	61,52	60,98	60,43	61,44	59,19	63,35	61,69
8	57,89	57,63	55,75	54,49	57,79	56,09	58,62	56,98
9	56,93	55,49	56,42	56,54	57,94	56,19	56,23	56,52
10	55,25	55,15	55,64	51,88	54,5	47,37	55,49	53,92
11	59,26	57,2	52,21	54,1	55,06	52,85	59,71	55,96
12	58,79	54,38	54,98	54,95	55,24	49,33	56,7	55,11
13	58,37	56,4	54,46	57,77	55,97	54,23	55,21	56,14
14	59,22	59,78	56,53	57,6	58,34	54,21	55,85	57,41
15	56,32	53,82	52,99	54,1	53,51	52,4	50,92	53,57
16	59,29	55,24	55,22	56,33	56,4	51,76	57,71	55,94
17	57,26	54,75	53,41	54,61	57,52	56,08	54,78	55,58
18	63,41	54,73	43,78	57,45	60,21	52,83	49,39	54,02
19	63,87	64,74	60,09	55,96	66,67	48,9	62,3	59,71
20	66,16	61,36	58,29	67,07	64,86	56,18	58,24	62,12
21	65,3	61,9	63,51	65,67	61,49	55,96	58,55	61,92
22	61,64	61,24	71,27	68,47	67,69	65,64	60,74	66,09
23	61,74	61,21	65,54	68,19	58,19	69,18	63,49	63,95
Promedio	59,46	57,16	56,3	57,16	57,77	55,23	58,13	57,35

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La categoría camión 2 ejes mediano presentó las velocidades promedio más altas en las 8 primeras horas de la mañana y las últimas 4 de la noche con promedios entre los 61,69 km/h y 71,66 km/h, mientras que de 08:00 a 18:00 horas se registraron las velocidades con promedios más bajos cuyos valores variaron entre 53,47km/h y 57,41 km/h, con una diferencia entre horas de hasta 18 km/h. Adicionalmente, el lunes y domingo fueron los de mayor velocidad promedio, mientras que el miércoles y sábado fueron los de menor velocidad promedio, registrando un promedio general de 57,35 km/h y una desviación de 21 km/h

Por otro lado, las 10 velocidades promedio más altas entre los 71,53 y 79,6 km/h fueron más frecuentes entre las 5 primeras horas de la mañana y especialmente los lunes, miércoles y domingo. Mientras que, las velocidades con promedios mínimos entre los 43,78 y 51,88 km/h se registraron el martes a la 01:00, el miércoles a las 11:00 y 18:00 horas, el jueves a las 10:00 horas, el sábado a las 10:00, 12:00, 16:00 y 19:00 horas y el domingo a las 15:00 y 18:00 horas.

Adicionalmente, el comportamiento del camión 2 ejes pequeño se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 60. Velocidad de ingreso por días de la semana y horas - Camión 2 ejes pequeño

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Promedio
0	65,92	61,58	64,9	60,65	69,65	54,01	66,37	63,62
1	60,7	62,96	56,24	71,96	60,32	62,15	66,14	63,41
2	65,68	65,75	62,35	62,64	69,02	63,93	69,14	65,87

3	64,68	67,79	63,31	63,49	71,16	69,81	73,48	68,12
4	72,21	66,95	67,06	68,79	66,81	71,32	69,08	69,25
5	70,15	66,22	66,3	68,27	69,05	70,89	67,98	68,38
6	65,76	64,8	62,79	64,21	64,36	64,2	65,5	64,52
7	63,4	61,73	57,88	56,9	58,87	57,4	60,46	59,63
8	61,49	61,51	57,96	56,23	58,35	53,86	58,22	58,27
9	55,12	54,85	53,37	53,09	53,8	46,94	54,78	53,32
10	54,47	53,16	52,17	50,89	54,17	46,42	54,17	52,4
11	56,34	50,31	50,21	52,12	50,71	46,22	55,79	51,92
12	54,06	52	51,12	50,32	52,82	46,53	54,68	51,84
13	55,48	50,7	50,03	51,86	53,54	48,37	52,84	51,99
14	59,03	55,01	52,36	55,64	56,19	52,68	55,06	55,21
15	58,64	53,46	50,92	53,55	52,6	50,96	54,09	53,53
16	53,21	51,99	47	50,79	49,73	49,44	51,79	50,6
17	54,37	54,09	51,44	53,84	54,33	54,19	53,51	53,76
18	60,59	60,22	56,21	61,24	62,28	56,19	61,54	59,95
19	62,62	61,3	62,39	65,43	58,96	56,87	68,51	62,76
20	66,46	62,38	65,51	65,94	69,35	59,35	64,14	65,05
21	68,58	64,72	58,26	60,73	66,6	65,2	63,39	63,71
22	62	63,74	62,71	61,93	69,47	65,31	66,62	64,69
23	65,56	66,39	62,06	65,23	69,64	64,19	61,53	64,7
Promedio	57,83	55,99	53,66	55,17	55,8	52,53	56,73	55,42

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

En cuanto a la categoría camión 2 ejes pequeño, en la tabla se muestra que las velocidades promedio por horas fueron mayores especialmente en las 7 primeras horas y 5 últimas del día, con valores entre 62,76 km/h y 69,25 km/h, mientras que las menores velocidades promedio se registraron de 09:00 a 17:00 horas principalmente, con valores entre 50,6 km/h y 55,21 km/h, es decir, una diferencia de hasta 18,65 km/h con respecto a las velocidades más altas. En cuanto a los días con menor velocidad promedio se destacan miércoles y sábado, y los de mayor velocidad el lunes y domingo, con un promedio general de 55,42 km/h y una desviación de 23 km/h en el año.

Por otro lado, las 10 velocidades promedio más altas entre los 69,64 km/h y 73,48 km/h, se observaron el lunes a las 04:00 y 05:00 horas, el jueves a las 01:00 horas, el viernes a las 00:00, 03:00 y 23:00 horas, el sábado entre las 03:00 y 05:00 horas, y el domingo a las 03:00 horas, mientras que, las velocidades con promedios más bajos entre 46,22 y 50,21 km/h se registraron el miércoles a las 11:00, 13:00 y 16:00 horas, el viernes a las 16:00 horas y el sábado de 09:00 a 13:00 y a las 16:00 horas.

Finalmente, la categoría tráiler presentó el siguiente comportamiento:

Tabla 61. Velocidad de ingreso por días de la semana y horas - Tráiler

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Promedio
0			14,01		18,7		71,19	43,77
1	82,62		5,74	1,24			8,24	20,72
2	49,27	18,52	7,47	2,33	44,14	9,02	8,33	19,45
3		37,26					18,91	28,09
4	54,47	32,29	14,93	45,21	80,95		38,76	45,69
5	44,45	71,12	29,7	54,55	63,58	19,29	82,25	56,78
6	56,28	50,25	44,56	50,86	60,12	51,63	53,61	52,26
7	55,94	51,98	54,92	54,8	52,69	45,36	55,05	53,26
8	40,62	44,11	42,75	44,93	42,43	40,8	41,36	42,58
9	44,85	46,69	46,73	47,65	45,81	41,88	45,09	45,7
10	41,72	47,19	41,23	45,05	45,54	30,93	39,65	42
11	43,66	47,34	44,16	41,85	45,08	37,23	46,24	43,61
12	39,55	40,28	36,65	43,95	49,31	41,04	42,05	42,11
13	41,01	37,41	38,67	38,32	43,56	33,56	37,24	38,65
14	52,71	49,85	51,77	53,07	53,04	51,61	47,8	51,53
15	47,02	46,5	37,77	43,15	44,12	44,07	40,33	43,51
16	51,83	43,35	43,01	44,22	47,07	48,82	44,46	46,33
17	50,45	47,33	45,56	45,76	48,79	48,47	44,89	47,49
18	16,06	17,18	19,79	16,86	21,2	18,03	19,4	18,29
19	19,41	16,29	20,45	21,43	20,24	18,11	16,8	19,02
20	24,17	22,08	22,76	37,52	24,5	23,2	20,9	25,9
21		66,85	36,25	58,33		15,89		51,55
22		37,58	30,98	23,81	25,85			29,56
23	44,81	4,86	19,34	20,67		60,09	40,82	32,45
Promedio	44,92	43,65	41,72	43,85	45,73	41,13	42,88	43,4

A diferencia de las anteriores categorías, el tráiler registró las mayores velocidades promedio por horas especialmente de 05:00 a 07:00, a las 14:00 y 21:00 horas, con valores entre 51, 53 km/h y 56,78 km/h, mientras que entre la 01:00 y 03:00, de 18:00 a 20:00, a las 22:00 y 23:00 horas las velocidades registradas fueron las más bajas, con valores entre 18,29 km/h y 32,45 km/h, y una diferencia de hasta 38,49 km/h con respecto a las velocidades promedio más altas. En cuanto a la velocidad por día se observó que especialmente el lunes y viernes fueron los de mayor velocidad promedio, mientras que la menor velocidad promedio se registró el miércoles y sábado, con un promedio general de 43,4 km/h y una desviación general de 26 km/h al año.

Por otro lado, el top 10 de las velocidades promedio más altas, con valores entre los 60,09 km/h y 82,62 km/h, se registraron el lunes a la 01:00 de la mañana, el martes a las 05:00 y 21:00 horas, el jueves a las 21:00 horas, el viernes de 04:00 a 06:00 horas, el sábado a las 23:00 horas y el domingo a las 00:00 y 05:00 horas. En tanto, las velocidades con promedios mínimos entre 1,24 y 14,93 km/h se registraron en los martes a las 23:00 horas, el miércoles entre las 00:00 y 02:00, y a las 04:00 horas, el jueves y domingo a la 01:00 y 02:00 horas, y el sábado a las 02:00 horas.

4.1.3.2.5. Velocidad vs Volumen de los vehículos de carga por hora.

A nivel general, se observó que los menores flujos se presentaron en las 6 primeras horas de la mañana con un promedio anual de 974 vehículos, así también en las 6 últimas horas de la noche con 1.470 vehículos anuales en promedio, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se concentró los mayores flujos, los cuales representaron el 90% del flujo total, con 10.691 ingresos anuales en promedio, es decir un crecimiento del 997% con respecto a la mañana y una disminución del 86% con respecto a la noche. Por el contrario, las velocidades promedio más altas se registraron en las 7 primeras horas de la mañana y las 3 últimas de la noche con un promedio de 64,82 km/h, y las velocidades promedio más bajas fueron entre las 09:00 y 19:00 horas con un promedio de 52,6 km/h (diferencia de 12,22 km/h con respecto a las velocidades promedio más altas).

Como se observa en la siguiente figura, el camión de 2 ejes grande registró el siguiente comportamiento:

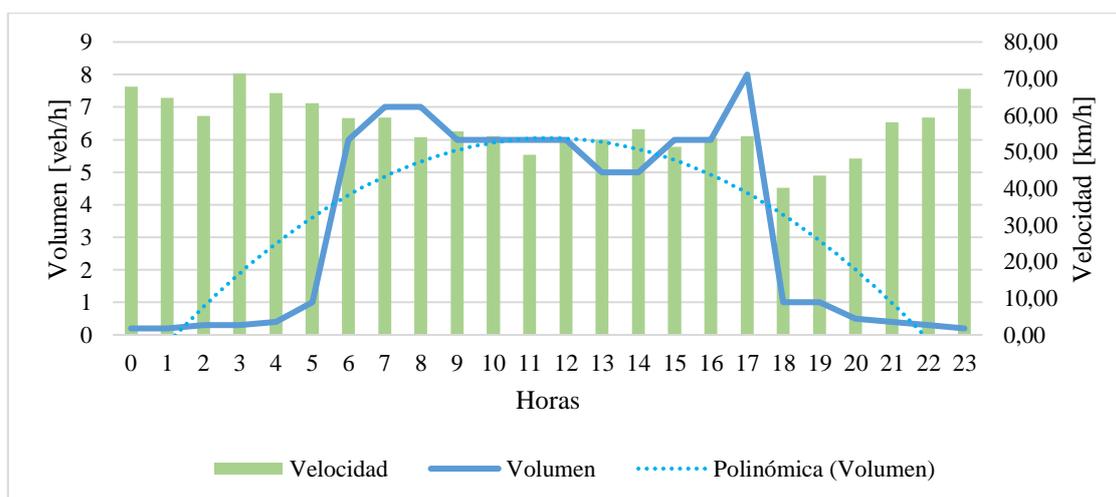


Figura 55. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes grande
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

La figura muestra que el camión de 2 ejes grande registró los menores flujos de 0 a 5 horas de la mañana con un promedio de 0,4 ingresos por hora, y de igual forma en las 6 últimas horas de la noche con 0,57 ingresos por hora en promedio, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se registró los mayores flujos, sumando el 94% del flujo total de esta categoría, con 2.060 ingresos anuales en promedio, es decir 6,17 ingresos por hora, lo que significó un crecimiento del 1.442 % con

respecto a los menores flujos de la mañana y una disminución del 91% con respecto a los de la noche. Mientras que las mayores velocidades promedio se registraron en las 8 primeras horas y 3 últimas horas del día con un promedio de 83,42 km/h, mientras que de 08:00 y 20:00 horas, especialmente a las 11:00 y de 18:00 a 20:00 horas se registraron las menores velocidades con un promedio de 45,25 km/h (diferencia de 18,72 km/h aproximadamente entre promedios máximos y mínimos).

Además, el comportamiento del camión de 2 ejes mediano se puede observar en la siguiente figura:

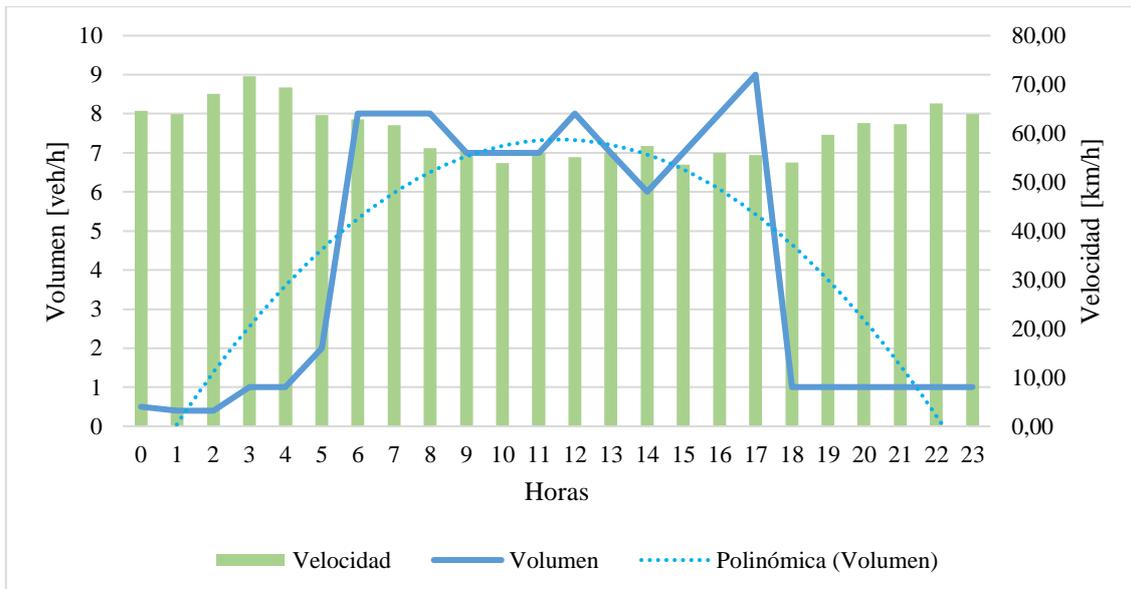


Figura 56. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes mediano
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así mismo, la figura muestra que el camión mediano registró flujos menores de 0:00 a 05:00 horas de la mañana con un promedio de 0,88 ingresos por hora, y también de 18:00 a 23:00 horas con 1 ingreso por hora en promedio, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se registró los mayores flujos, que representaron el 90% del flujo total de este tipo de vehículo, con 2.529 ingresos anuales en promedio, es decir un flujo de 7,5 ingresos por hora y un crecimiento del 749% con respecto al promedio de la mañana y una disminución del 87% con respecto a la noche. En contraste, las mayores velocidades promedio se registraron en las 8 primeras horas de la mañana y 5 últimas de la noche con un promedio de

64,59 km/h, y las velocidades promedio mínimas fueron de 55,56 km/h registradas de 08:00 a 18:00 horas (diferencia de 9,03 km/h entre velocidades promedio máximas y mínimas).

De la misma forma, el camión pequeño presentó el siguiente comportamiento:

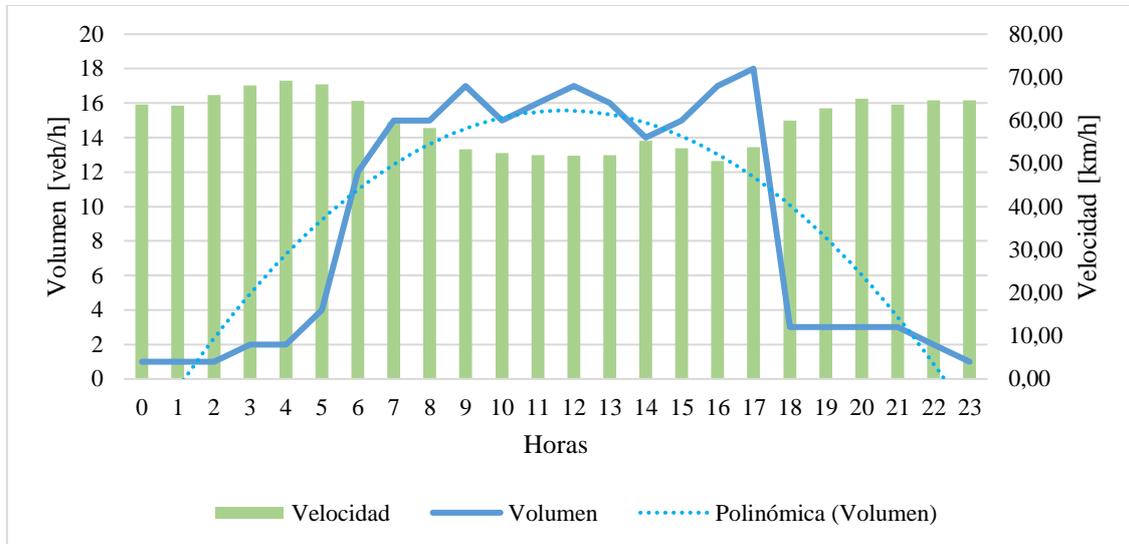


Figura 57. Velocidad vs Volumen por hora - Camión 2 ejes pequeño
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, el camión pequeño registró los menores flujos en las 6 primeras horas de la mañana con un promedio de 1,83 ingresos por hora, así también en las 6 últimas horas de la noche con 2,5 ingresos por hora en promedio, mientras que de 06:00 a 17:00 horas se registró los mayores flujos que concentraron el 88% del flujo total, con 5.343 ingresos anuales en promedio, es decir 15,58 ingresos por hora, esto significó un crecimiento del 750% con respecto a horas de la mañana y una disminución del 84% con respecto a horas de la noche. En cambio, las velocidades promedio más altas se registraron en las 7 primeras y últimas 5 horas del día con un promedio de 65,34 km/h, mientras que las velocidades promedio mínimas fueron de 52,73 km/h registradas de 09:00 a 17:00 horas (diferencia de 12,61 km/h entre velocidades promedio máximas y mínimas).

Finalmente, la categoría tráiler presenta el siguiente comportamiento:

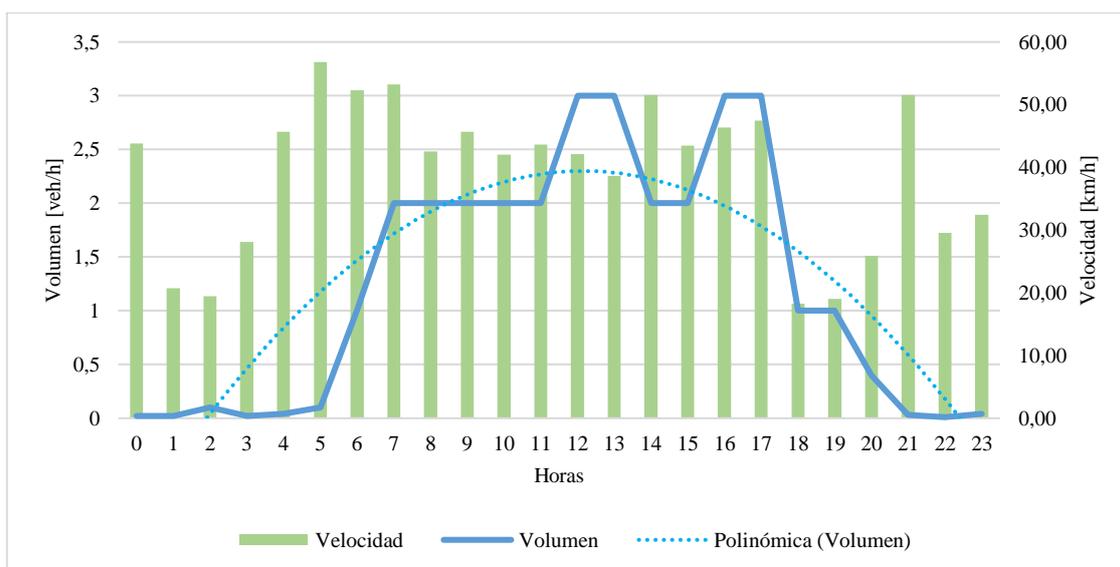


Figura 58. Velocidad vs Volumen por hora – Tráiler
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

En tanto, en la categoría tráiler se observó flujos mínimos en las 6 primeras horas de la mañana y últimas 4 horas de la noche, con un promedio de 0,05 y 0,12 ingresos por hora respectivamente, mientras que los mayores flujos se presentaron de 06:00 a 19:00 horas, sumando el 97% del flujo total, con un promedio anual de 759 ingresos, es decir 2,07 ingresos por hora, esto significó un crecimiento del 4.043% con respecto a los flujos de la mañana y una disminución del 94% con respecto a los flujos de la noche. Por el contrario, las velocidades promedio más altas se registraron de 04:00 a 07:00, a las 14:00 y 21:00 horas con un promedio de 53,07 km/h, en tanto, las velocidades promedio más bajas se registraron de 01:00 a 03:00, de 18:00 a 20:00, a las 22:00 y 23:00 horas con 24,18 km/h en promedio (diferencia de 28,89 km/h entre velocidades promedio máximas y mínimas).

4.1.3.4. Densidad de los vehículos de carga.

Para el estudio, se entiende por densidad a la cantidad de vehículos por kilómetro que ingresaron a Ecuador a través del Puente Internacional Rumichaca. Para ello se presenta la siguiente fórmula, donde d es la densidad

(expresada en vehículos/km), v es el volumen vehicular (expresado en vehículos/h) y s es la velocidad (expresada en km/h), lo que indica una densidad general de 0,3 vehículos por cada kilómetro:

$$d = \frac{v}{s}$$

$$d = \frac{18 \text{ veh/h}}{52,67 \text{ km/h}} = 0,3 \text{ veh/km}$$

De forma general, la siguiente figura relaciona el volumen, velocidad y densidad por hora de los ingresos registrados en el año 2019.

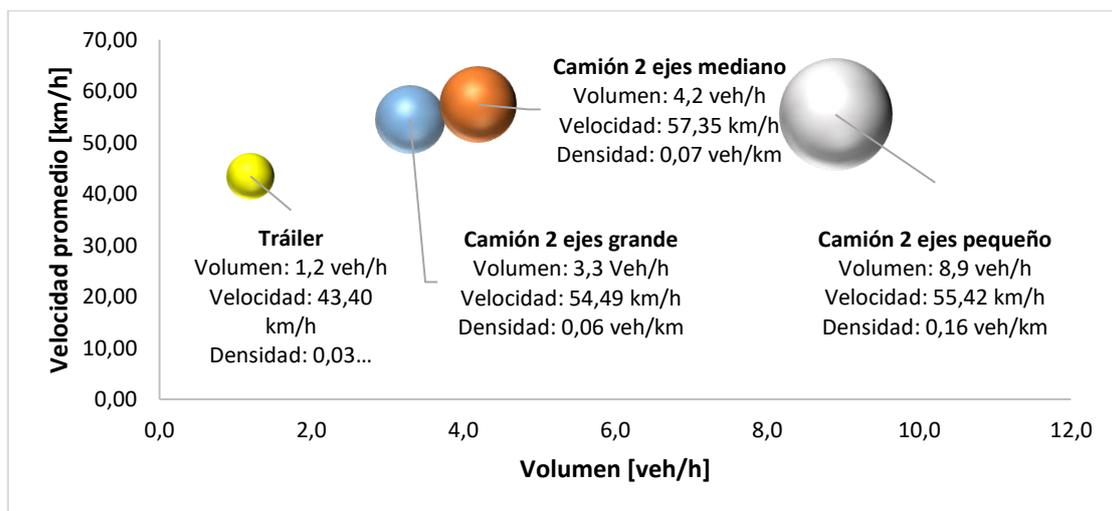


Figura 59. Volumen, velocidad y densidad de ingreso por categoría
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Como se observa, los datos mostraron una relación directamente proporcional entre volumen, velocidad y densidad para todas las categorías analizadas, excepto en la velocidad promedio para las categorías de camiones de 2 ejes medianos y pequeños donde esta es inversa a los otros factores, pues aunque la diferencia no es muy alta se observa que el camión 2 ejes pequeño registró el flujo y la densidad más altas, sin embargo, la velocidad es la más baja entre estas 2 categorías, mientras que lo contrario ocurre con el camión 2 ejes mediano. Adicionalmente se observó una relación proporcional entre densidad y capacidad de carga o dimensión del vehículo, pues el tráiler es el vehículo de mayor capacidad sin embargo su densidad fue la más baja con 0,03 veh/km; por

el contrario, el camión de 2 ejes pequeño es el vehículo de menor capacidad de carga, pero fue el que registró mayor densidad con 0,16 veh/km.

4.1.3.4.1. Densidad de los vehículos de carga por mes.

En la siguiente tabla se presenta la densidad total de ingreso a Ecuador por mes entre las 4 categorías de camiones, para ello por cada categoría se han obtenido el promedio de salidas por cada hora de cada mes, los cuáles se han dividido para la velocidad promedio de cada categoría en cada uno de los meses, velocidades mencionadas en apartados anteriores, finalmente estas densidades por categoría se sumaron.

Tabla 62. Densidad total de ingreso por meses

Hora	Ene-Feb	Mar-Abr	May-Jun	Jul-Ago	Sep-Oct	Nov-Dic	Promedio	Variación con el promedio
0	0,03	0	0,04	0,05	0,03	0,07	0,04	-89%
1	0,03	0	0,03	0,04	0,02	0,05	0,03	-91%
2	0,03	0	0,03	0,05	0,03	0,07	0,04	-89%
3	0,03	0,01	0,03	0,06	0,04	0,09	0,04	-89%
4	0,02	0,01	0,03	0,08	0,06	0,12	0,05	-86%
5	0,08	0,02	0,08	0,16	0,1	0,23	0,11	-69%
6	0,2	0,13	0,51	0,87	0,59	0,63	0,49	40%
7	0,44	0,6	0,61	0,82	0,57	0,63	0,61	74%
8	0,58	0,63	0,66	0,75	0,62	0,56	0,63	80%
9	0,86	0,59	0,66	0,72	0,62	0,49	0,66	89%
10	0,78	0,66	0,65	0,57	0,59	0,45	0,62	77%
11	0,91	0,5	0,67	0,55	0,65	0,52	0,63	80%
12	1,14	0,6	0,65	0,58	0,68	0,57	0,7	100%
13	0,99	0,75	0,58	0,5	0,57	0,57	0,66	89%
14	0,38	0,48	0,49	0,48	0,54	0,64	0,5	43%
15	0,6	0,61	0,54	0,5	0,58	0,71	0,59	69%
16	0,83	0,59	0,6	0,49	0,58	0,79	0,65	86%
17	0,75	0,66	0,65	0,59	0,72	1,08	0,74	111%
18	0,22	0,13	0,13	0,1	0,05	0,08	0,12	-66%
19	0,25	0,07	0,12	0,08	0,07	0,1	0,12	-66%
20	0,15	0,03	0,12	0,1	0,08	0,13	0,1	-71%
21	0,09	0,03	0,08	0,11	0,09	0,12	0,09	-74%
22	0,04	0,01	0,05	0,07	0,06	0,1	0,06	-83%
23	0,03	0,01	0,04	0,06	0,03	0,08	0,04	-89%
Promedio	0,39	0,3	0,34	0,35	0,33	0,37	0,35	

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Así, la densidad más alta fue de aproximadamente 1 vehículo por cada kilómetro, presente especialmente en enero y febrero de 08:00 a 13:00 horas y de 15:00 a 17:00 horas, en marzo de 07:00 a 17:00 horas, en mayo y septiembre de 06:00 a 17:00 horas, en junio de 15:00 a 17:00 horas, en julio de 06:00 a 12:00 horas, a las 15:00 y 17:00 horas, en agosto de 06:00 a 09:00, 12:00, 13:00 y 17:00

horas, en octubre de 10:00 a 12:00 y a las 17:00 horas, en noviembre de 06:00 a 09:00 y de 12:00 a 17:00 horas, y en diciembre de 06:00 a 08:00 y de 11:00 a 17:00 horas. Además, en abril, junio, agosto y octubre las densidades fueron 36%, 34%, 7% y 18% inferiores al promedio, mientras que los demás meses, especialmente enero y mayo, las densidades presentaron incrementos del 22% y 28% con respecto al promedio.

Por otro lado, se observó que las densidades más bajas se presentaron en las 6 primeras horas de la mañana con un promedio de 0,05 vehículos por km, y también en las 6 últimas horas de la noche con 0,08 vehículos/km en promedio, es decir, 85% y 75% por debajo del promedio general (0,35 veh/km) respectivamente; mientras que de 06:00 a 17:00 horas se registró las densidades más elevadas con un promedio de 0,62 vehículos/km, siendo esta 80% superior al promedio general. Todo esto, indica un crecimiento de la densidad del 1.114% de horas de la mañana a horas del mediodía y de allí una disminución del 86% a horas de la noche. Adicionalmente, se destacan las 09:00, 12:00, 13:00 y 17:00 horas cuyas densidades fueron 90%, 103%, 91% y 114% superiores al promedio respectivamente.

Adicionalmente, las siguientes figuras ilustran dicho comportamiento:

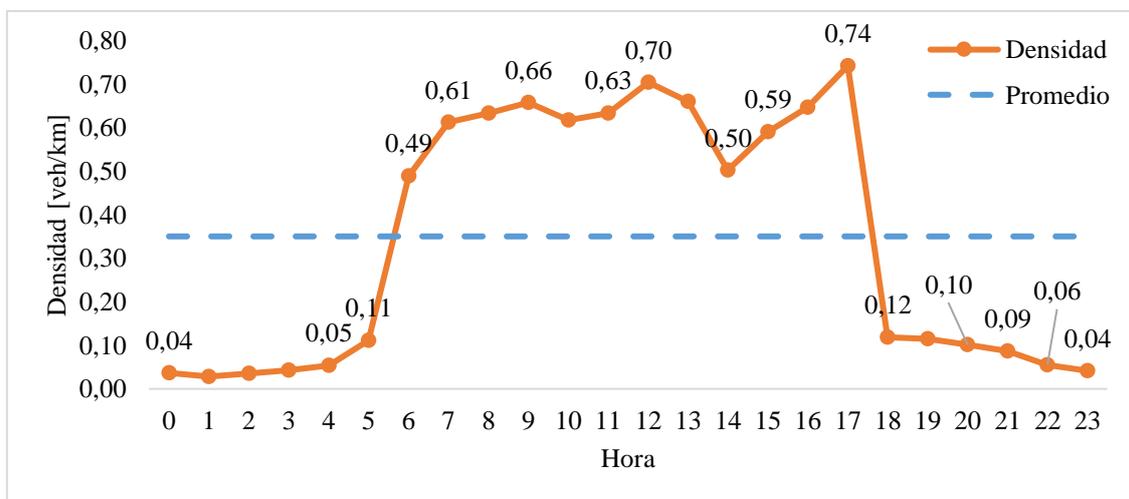


Figura 60. Densidad total de ingreso por hora
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

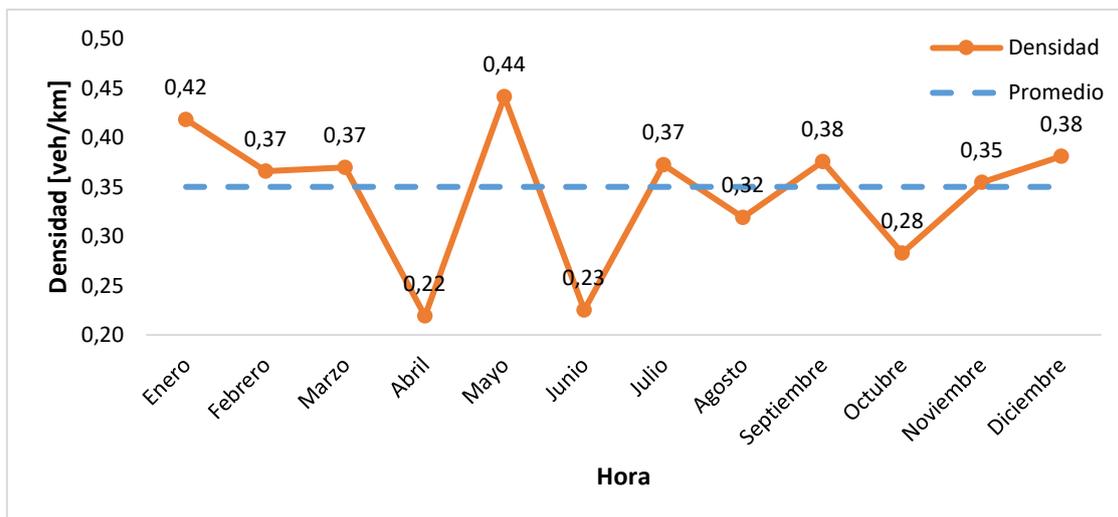


Figura 61. Densidad total de ingreso por mes
Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

4.1.4. Facilitación al transporte.

En este apartado se da a conocer el desarrollo del objetivo dos propuesto en la presente investigación, “Evaluar la facilitación al transporte de carga en el Puente Internacional de Rumichaca a través de indicadores que permitan establecer las posibles deficiencias”, para lo cual se muestra los resultados obtenidos de la aplicación de entrevista a los tres actores, presidente de la asociación de transporte pesado del Carchi ingeniero Patricio Rodríguez, presidente de la Asociación de Agentes de Aduana de la ciudad de Tulcán ingeniero Rene Burbano y representante operativo del SENA E Dirección Distrital Tulcán ingeniera Eliana Herrera, haciendo uso de la herramienta triangulación de datos.

Al respecto de lo anterior, indicar que las entrevistas se las realizó utilizando como base 4 áreas temáticas y 7 pilares establecidos dentro Informe Global de Facilitación del Comercio (2014), mismas que hacen referencia:

Tabla 63 Áreas y Pilares de la Facilitación al Comercio y Transporte

AREAS	PILARES
Acceso al Mercado.	Acceso al Mercado nacional Acceso al Mercado extranjero
Administración de Fronteras.	Eficiencia y Transparencia de la Administración de Fronteras
Infraestructura de Transporte y Comunicaciones.	Disponibilidad y Calidad de la Infraestructura del Transporte,

	Disponibilidad y Calidad de los Servicios de Transporte, Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de Información, y entornos de negocios.
Entorno de Negocios	Entorno de Negocios
Fuente: Informe Global de Facilitación del Comercio (2014)	

De lo cual se puede manifestar que, se realizó una serie de preguntas a quienes se desenvuelven con mayor frecuencia operativa en el sector del transporte de carga, en el Puente Internacional de Rumichaca; tres actores a quienes que no se les aplicó todas las interrogantes debido al campo en el que cada uno de ellos se desenvuelve, es decir los tres entrevistados no podrían aportar en temas que ellos no realizan y/o no tienen acceso de cierta información, cabe indicar que, para identificar a quien se le realizó cada pregunta se encuentra marcado con una X en la siguiente tabla:

Tabla 64 Preguntas de entrevistas realizadas a tres actores del transporte

Preguntas.	Entrevista agente de aduana	Entrevista empresa de transporte	Entrevista representante operativo de aduana Tulcán.
<u>Flujos de carga atraídos.</u>			
Medida 1. Generación del manifiesto electrónico MIT – llegada al cruce de frontera.			
Pregunta 1.- ¿Cuál es el tiempo mínimo, moderado y máximo que ha tenido que transcurrir en una operación de transporte internacional de mercancías por carretera desde la transmisión del manifiesto electrónico para la importación hasta la llegada al cruce de frontera Colombia – Ecuador?		X	
Pregunta 2.- Considera usted ¿Qué los tiempos desde la generación del manifiesto electrónico MIT - llegada al cruce de frontera son razonables?	X	X	
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta:			
Pregunta 2.1 Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora en las operaciones de cruce de frontera?		X	
Pregunta 3.- Considera usted, ¿Qué los tiempos desde la llegada del medio de transporte (cruce de frontera) hasta el ingreso al almacén son razonables?		X	
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta:			
Pregunta 3.1 Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora en esta etapa de aforo?		X	
Pregunta 4.- Considera usted, ¿Qué los tiempos desde el ingreso al almacén hasta la transmisión de la declaración son razonables?		X	

Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta:		
Pregunta 4.1 Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora en esta etapa de aforo?	X	
Pregunta 5.- Considera usted ¿Qué los tiempos desde la transmisión de la declaración hasta el pago de la autoliquidación son razonables?	X	
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta:		
Pregunta 5.1 Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora en esta etapa de aforo?	X	
Pregunta 6.- Considera usted ¿Qué los tiempos desde el pago de la autoliquidación hasta la salida autorizada, son razonables?	X	
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta:		
Pregunta 6.1.- Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora en esta etapa de aforo?	X	
Pregunta 7.- Considera usted desde su experiencia ¿Qué los tiempos desde la salida autorizada hasta la salida del almacén son razonables?	X	
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta:		
Pregunta 7.1 Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora en esta etapa de aforo?	X	
Medida 2.		
Pregunta 1. Considera usted, ¿Qué los tiempos desde la llegada del medio de transporte (cruce de frontera) hasta el ingreso al almacén son razonables?		X
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta.		
Pregunta 1.1.- Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora desde la llegada del medio de transporte (cruce de frontera) hasta el ingreso al almacén?		
Pregunta 2.- Considera usted, ¿Qué los tiempos desde el ingreso al almacén hasta la transmisión de la declaración son razonables?		X
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta.		
Pregunta 2.1.- Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora desde el ingreso al almacén hasta la transmisión de la declaración?		X
Pregunta 3.- Considera usted, ¿Qué los tiempos desde la transmisión de la declaración hasta el pago de la autoliquidación son razonables?		X
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta.		
Pregunta 3.1.- Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora desde la transmisión de la declaración hasta el pago de la autoliquidación?		X
Pregunta 4.- Considera usted, ¿Qué los tiempos desde el pago de la autoliquidación hasta la salida autorizada son razonables?		X

Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta.			
Pregunta 4.1.- Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora desde el pago de la autoliquidación hasta la salida autorizada?			X
Pregunta 5.- Considera usted, ¿Qué los tiempos desde la salida autorizada hasta la salida del almacén son razonables?			X
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta.			
Pregunta 5.1.- Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora desde la salida autorizada hasta la salida del almacén?			X
Flujos de Carga Generados.			
Medida 1.			
Pregunta 1.- ¿Cuál es el tiempo mínimo, promedio y máximo que transcurre desde transmisión de la Declaración Aduanera de Exportación hasta la llegada a Zona de aforo / Deposito aduanero (Zona Primaria)?	X	X	
Medida 2.			
Pregunta 2.- ¿Cuál es el tiempo mínimo, moderado y máximo que ha tenido que transcurrir en una operación de transporte internacional de mercancías por carretera desde la autorización de despacho de Zona Primaria para la exportación hasta la llegada al cruce de frontera Ecuador – Colombia?	X	X	X
Medida 3.			
Pregunta 1.- Considera usted, ¿Qué los tiempos de despacho de la DAE, desde el Puente Internacional de Rumichaca son razonables?		X	X
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta.			
Pregunta 1.- Desde su experiencia ¿Cuáles considera las principales causas para que este tiempo no sea razonable?			
Medida 4.			
Pregunta 1.- ¿En su país existe algún proceso simplificado de exportación? Si/No.	X	X	X
Pregunta 1.1.- Si su respuesta es afirmativa ¿Qué beneficios le ha traído este proceso simplificado?			
Retrasos.			
Pregunta 1.- Considera usted que los tiempos en las operaciones de cruce de frontera son razonables?			X
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta.			
Pregunta 1.1.- Desde su experiencia. ¿Cuáles son las principales causas de demora en las operaciones de cruce de frontera?			
Infraestructura de transporte.			
Pregunta 1.- ¿Cómo calificaría usted, la infraestructura del transporte actual para la operación de cruce de frontera?	X	X	X
Pregunta 2.- ¿Cómo calificaría usted, el estado de las vías para movilizar la carga nacionalizada en Ecuador?	X	X	X

Pregunta 3.- ¿Cómo calificaría usted, el estado de las vías para movilizar la carga nacionalizada en Colombia?		X	
Pregunta 4.- ¿Es la infraestructura aduanera actual suficiente para sostener y desarrollar procedimientos de despacho aduanero?	X	X	X
Si su respuesta es No, favor contestar la siguiente pregunta.			
Desde su experiencia ¿Qué considera usted que se debe de implementar en la infraestructura aduanera?		X	X
Servicios de transporte.			
Pregunta 1.- ¿Cómo calificaría usted, los servicios de transporte actual para la operación de cruce de frontera?	X	X	X
Pregunta 2.- ¿Cómo calificaría usted, el control impartido por funcionarios del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador (SENAE) en el paso de frontera para el ingreso o salida de mercancías?	X	X	X
Pregunta 3.- ¿Cómo calificaría usted, el control impartido por funcionarios de la DIAN en el paso de frontera para el ingreso o salida de mercancías?		X	
Operaciones aduaneras.			
Pregunta 1.- ¿Considera que integrar las fronteras de ambos países o a su vez realizar controles conjuntos permitiría mejorar las operaciones de frontera? CEBAF.	X	X	X
Pregunta 2.- ¿Considera que, la integración de procedimientos fronterizos y requisitos de documentación estandarizada en los puestos fronterizos de cada país permitiría mejorar las operaciones de frontera? CEBAF.	X	X	X
Tics.			
Pregunta 1.- Los tiempos operativos desde la llegada del medio de transporte hasta la salida autorizada del depósito aduanero, en el caso de importaciones a consumo: ¿han reducido desde la implementación del sistema informático ECUAPASS?	X	X	X
Pregunta 2.- Los tiempos operativos desde la llegada del medio de transporte a zona de aforo hasta la salida autorizada en el caso de exportaciones: ¿han reducido desde la implementación del sistema informático ECUAPASS?	X	X	X
Sistemas integrados.			
Pregunta 1.- ¿Están integrados los organismos de control o apoyo para realizar procedimientos de control a las unidades de carga y medios de transporte a nivel nacional? SENAE/DIAN?			X
Pregunta 2.- ¿Están integradas las autoridades aduaneras para realizar controles aduaneros a las unidades de carga y medios de transporte? SENAE/DIAN?			X
Pregunta 3.- ¿Están automatizados todos los sistemas y procedimientos aduaneros a nivel nacional? SENAE / DIAN.	X	X	X
Pregunta 4.- ¿Están automatizados todos los sistemas y procedimientos aduaneros a nivel binacional? CEBAF.	X	X	X

Eficiencia en el control.	
Pregunta 1.- ¿Cuáles son los parametros que utiliza el SENA E para determinar el canal de aforo?	X
Pregunta 2.- ¿El SENA E lleva algún tipo de trazabilidad sobre la naturaleza, cantidad y peso de la mercancía que ingresa al territorio aduanero versus lo que se nacionaliza?	X

4.1.4.1. Flujos de carga atraídos.

Dos de los tres entrevistados indican que los tiempos mínimos, moderados y máximos en una operación de transporte internacional por carretera desde la transmisión del manifiesto electrónico de importación hasta la llegada al cruce de frontera en el Puente Internacional de Rumichaca va de 0 a 1 hora, pero no hacen referencia al costo del tiempo perdido, insumos operativos y congestión vehicular. En este aspecto uno de ellos indica que las principales causas de demora en las operaciones de frontera son congestión vehicular, falta de controles coordinados de manera binacional, falta de tics y/o mala cobertura, falta de inspecciones no intrusivas a la carga, falta de empoderamiento de las autoridades y funcionarios direccionada en la búsqueda de una mejora continua permanente.

Lo anterior se confirma con la reseña que indica Telégrafo, (2015), en sus noticias que da a conocer al público, donde se manifiesta que:

Los descuentos del 10%, 50% y hasta 70% en la mercadería, sumados a la devaluación monetaria del peso colombiano, son atractivos para los compradores ecuatorianos que acuden a Ipiales, en especial, los fines de semana.

Esta actividad suele generar congestión vehicular en la Panamericana Norte. Cientos de automotores con placas de Imbabura, Pichincha, Guayas, entre otros, intentan cruzar el Puente Internacional de Rumichaca con dirección al vecino país. El diferencial cambiario juega a favor de los comerciantes colombianos, mientras que, en la ciudad de Tulcán, el comercio ha bajado de manera considerable.

Esto hace manifestar que el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca sobre todo el de vehículos de carga se ve afectado por otros vehículos, particulares familiares y de servicio de transporte de pasajeros, lo que concuerda con lo que afirman los entrevistados de que el paso por el cruce de frontera va de 0 a 1 hora, ya que el Telégrafo, (2015) indica que:

La congestión vehicular complica el tránsito de taxis con dirección a la frontera. Si la carrera normal cuesta \$ 0,85, este valor sube a \$ 2 y los taxis, para llegar a Rumichaca, deben tomar la ruta alterna: Tulcán-Urbina-Rumichaca, que demora 15 minutos y no de una a 2 horas si eligen ir por la calzada oficial.

En este mismo aspecto, las personas objeto de consulta manifiestan que los tiempos desde la llegada del medio de transporte (cruce de frontera) hasta el ingreso al almacén no son razonables e indican que las principales causas, congestión vehicular, trámites operativos y documentales innecesarios, falta de controles coordinados de manera binacional, falta de servicios sistematizados y/o necesarios para la recepción del medio de transporte, inexistencia de ventanilla única por parte del SENA E para atención en trámites de recepción de medios de transporte (NDI). Falta de empoderamiento de las autoridades en la búsqueda de una mejora continua. Esto hace manifestar que, de acuerdo a la experiencia en el campo operativo los controles por los entes que intervienen en el Puente Internacional de Rumichaca no son los adecuados ya que existen controles repetitivos individuales, porque en ciertas ocasiones a un mismo vehículo lo revisa primero la Policía Nacional, luego Agrocalidad, el SENA E y por último la Comisión de Transito si el vehículo es de carga, por lo que no existe un control integrado unificado en un mismo país, pero aún a manera binacional, esa son una de las razones por las que el tiempo de cruce por el paso fronterizo de Rumichaca no son razonable.

De igual manera, los tres encuestados indican que los tiempos de la segunda etapa de aforo desde el ingreso al almacén hasta la transmisión de la declaración son razonables, esto se debe a que todo el proceso es automatizado en el

sistema Ecuapass y en una sola plataforma por medio de e-docs, y/o digitalizados. Esto se debe a uno de los aportes que hizo el gobierno de turno con la implementación del plataforma tecnológica aquí indicada tal como lo manifiesta Caicedo (2020):

En la búsqueda de simplificar procesos y optimizar recursos con la implementación del sistema Ecuapass se llegó a alcanzar mayor eficacia, reducción del uso de papel, asegurar el control aduanero y facilitar el comercio, establecer la ventanilla única de comercio exterior, establecer el sistema de operaciones aduaneras.

En cuanto a los tiempos de la tercera y cuarta etapa de aforo, desde la transmisión de la declaración hasta el pago de la autoliquidación, y desde el pago de la autoliquidación hasta la salida autorizada respectivamente, indican que son razonables, esto debido a que todos los procesos en el Ecuapass son automatizados y están anclados a instituciones financieras vía electrónica, esto se corrobora con los pocos esfuerzos que ha realizado el gobierno de Lenin Moreno al disponer mediante decreto ejecutivo 312-2018 que la Ventanilla Única Ecuatoriana sea una medida de facilitación al comercio exterior; sin embargo hay ocasiones en que el pago de la autoliquidación se demora por cuestiones de falta de liquidez en los importadores, requisitos excesivos para acceder al despacho con pago garantizado, trámites operativos y documentales innecesarios, falta de personal con conocimiento acorde al servicio prestado, observaciones innecesarias a la DAI para cumplir tiempos en la etapa cuatro de aforo, y demasiada carga laboral en los aforadores universales.

En lo que concierne a los tiempos de la quinta etapa de aforo, desde la salida autorizada hasta la salida del almacén, indican que no son razonables, ya que evidencian trámites operativos y documentales innecesarios y falta de personal. A esto hay que adicionar que muchos ven al depósito temporal como una bodega, y sacan su carga de manera parcial según vayan vendiendo a sus clientes. De acuerdo a la experiencia, esto se evidencia en una falta de conocimiento de los servidores del SENA E Distrito Tulcán exigiendo procesos y

documentos no regulados por la normativa que rige el comercio exterior, y que va en contra de lo que establece la disposición general primera del Reglamento al Título de Facilitación Aduanera Para El Comercio del Libro V del COPCI, la cual manifiesta: “En los procesos del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador, ninguna servidora o servidor podrá exigir más requisitos que los establecidos como parte de los mismos”.

4.1.4.2. Flujos de carga generados.

En el contexto de flujos de carga generados desde el territorio aduanero ecuatoriano, los actores objeto de consulta, comentan que los tiempos mínimos y moderados desde la transmisión de la Declaración Aduanera de Exportación hasta la llegada a Zona de aforo / Deposito aduanero (Zona Primaria), y en una operación de transporte internacional de mercancías por carretera desde la autorización de despacho de Zona Primaria para la exportación hasta la llegada al cruce de frontera Ecuador – Colombia se dan en un periodo de tiempo de 0 a 1 hora, en cambio en los dos escenarios el tiempo máximo se origina de 1 a 2 horas, tiempo que es crucial ya que los mayores costos logísticos se dan en los cruces fronterizos, tal como lo menciona la ALADI (2014):

Las fronteras son importantes como se ha dicho para la competitividad, o sea la incidencia de los costos fronterizos sobre la competitividad y el comercio son clave y esto ha quedado reflejado en el estudio de las Naciones Unidas reciente del año pasado, donde viene a decir que el costo de cruzar un paso fronterizo implica un 15% del valor de los bienes comercializados. Si tenemos en cuenta que los países han proliferado en la firma de acuerdos comerciales para reducir aranceles, mayor arancel que este no existe hoy en día casi en ninguna parte del mundo, al menos en los países que tienen firmados acuerdos comerciales.

En lo que respecta a los tiempos de despacho de la declaración aduanera de exportación (DAE), desde el Puente Internacional de Rumichaca comentan que son razonables, y manifiestan que desconocen que exista algún proceso

simplificado de exportación, lo cual evidencia un desconocimiento de las tres fuentes de consulta, ya que esto si se encuentra establecido en el artículo 2 literal c) de la resolución SENAE-SENAE-2019-0033-RE, el cual establece:

Comercio transfronterizo: Para efectos de la presente resolución entiéndase que el comercio transfronterizo es aquel que comprende importaciones por vía terrestre de mercancía tributable, por un monto de hasta USD \$ 2,000.00 (dos mil con 00/100 Dólares de los Estados Unidos de América). Esta definición comprende también a las exportaciones, siempre que éstas se efectúen respecto de mercancías en cantidades comerciales, hasta por el monto antedicho. El comercio transfronterizo se realizará en la forma y bajo las condiciones y restricciones previstas en la presente resolución.

4.1.4.3. Retrasos.

Uno de los representantes operativos del SENAE Distrito de Aduana Tulcán indica que las operaciones de cruce de frontera son razonables, sin embargo, esta es una óptica subjetiva que no se apega a la realidad de tráfico en tiempo real, ya que visto desde la experiencia no son tan razonables las operaciones que se llevan a cabo en el Puente Internacional de Rumichaca por falta de coordinación entre los entes de control que intervienen, además no existe una aduana infraestructura de transporte cinética y nodal. Esto se relaciona con lo que manifiesta Egas (2019):

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

4.1.4.4. Infraestructura de transporte.

Hay que resaltar que los entrevistados, más se refirieron únicamente a la vía panamericana que nace desde el Puente Internacional de Rumichaca conocida técnicamente como eje trocal, o como E31, que según la CAN (1990), comprende: “Rumichaca - Tulcán - Ibarra - Quito- Aloag- Santo Domingo- Quevedo- Babahoyo-Guayaquil-Machala-Huaquillas”, y al cruce de frontera para ejes trocales como el Puente Internacional de Rumichaca, en el aspecto de infraestructura.

En lo referente a la infraestructura, se debe tener en consideración que ésta, de abarca a una infraestructura cinética y nodal, tal como lo describe la ALADI (2006):

La infraestructura cinética está compuesta por aquellos espacios adaptados para la circulación de vehículos, esto es, carreteras, ferrovías, tuberías, hidrovías, canales de navegación acuáticos, rutas marítimas y rutas aéreas.

En el modo por carretera de transporte, esta infraestructura se clasifica según su funcionalidad, teniendo en cuenta elementos tales como los materiales con que ha sido construida (tierra, ripio, asfalto, cemento), su longitud, número de canales, velocidad máxima admitida, acceso, poblaciones cercanas y volumen de tráfico. Estos factores llevan a tres grandes tipos de carreteras: las Troncales, las Colectoras y las Vecinales, entre las cuales hay una constante interacción. Generalmente las carreteras Troncales son autopistas de grandes longitudes, de altas velocidades admitidas, mientras que las velocidades reducidas, los viajes de poca duración y el acceso a propiedades, son características de los caminos vecinales. El promedio entre estos factores es lo que caracteriza a las colectoras.

Las infraestructuras nodales son aquellas construcciones diseñadas especialmente para la confluencia de las infraestructuras cinéticas y para brindar servicios a la carga, al transporte y a los actores que participan en estas actividades. Tradicionalmente esta función ha sido cumplida por los puertos, los aeropuertos y las terminales terrestres (modos por carretera y ferroviario).

El fuerte crecimiento del comercio internacional y la aplicación de la logística a la distribución física internacional, ha obligado a los puertos, aeropuertos y terminales terrestres a ampliarse y modernizarse con nuevas tecnologías y modelos de gestión, es decir, adaptarse a estas nuevas exigencias de la demanda. Ello está dando lugar a la creación de centros logísticos que suelen tener infraestructura y equipos para las actividades intermodales. Sin embargo, esta evolución de las infraestructuras nodales no es homogénea en el tiempo ni equiparable en los distintos países, existiendo a nivel mundial una superposición de tipologías.

Bajo esta argumentación también hay que tener en cuenta que los tres entrevistados únicamente se refirieron a una parte de la infraestructura cinética y nodal, y a empresas de transporte, ya que con un aporte mayoritario los entrevistados/encuestados indican que la infraestructura del transporte es regular y mala, porque el estado de las vías en Ecuador es bueno, pero en Colombia son malas, de igual manera indican que la infraestructura aduanera no es suficiente para los despachos aduaneros, que lo único rescatable es el sistema Ecuapass, por lo que deberían realizar mayor sociabilización de información, simplificar y estandarizar procesos, reducir el uso de papeles e incrementar personal pero con conocimiento. Además, indican que en la actualidad existe bastantes empresas de transporte de carga que han diversificado en gran mayoría la oferta del servicio de transporte de carga, lo cual ha repercutido en un adecuado ordenamiento de dicho transporte ya que algunas empresas no se encuentran asociadas a la Asociación de Transporte Pesado del Carchi.

4.1.4.5. Servicios de transporte.

En lo que respecta a los servicios de transporte ofertados, no se los ve con buenos ojos, ya que dos de los actores consultados indican que el mismo es regular y solo uno lo ve como bueno, esto se debe a otras condicionantes de las cuales dichas empresas no son responsables, como el control del SENA que indican que es regular y el de la DIAN como malo, es decir que, aspectos negativos de los organismos de control influyen en la calidad de servicio brindado y hacen parte de una inadecuada infraestructura cinética y nodal, a la par va un desconocimiento de los actores que intervienen en el transporte de carga en saber que el sistema de transporte está conformado por elementos y componentes, tal como lo describe Egas (2019):

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 62 Elementos del transporte
Fuente: Egas (2019).

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 moverse 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.

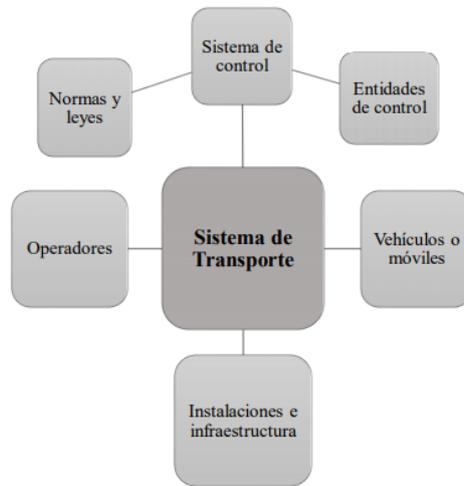


Figura 63 Componentes del sistema de Transporte
Fuente: Egas (2019).

4.1.4.6. Operaciones aduaneras.

La totalidad los entrevistados/encuestados indican que integrar las fronteras (CEBAF) o en su defecto integrar procedimientos fronterizos y requisitos de documentación estandarizada permitiría mejorar las operaciones en el cruce de frontera en el Puente Internacional de Rumichaca, esto se ratifica con lo indicado por Egas (2019):

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.

Sin embargo se debe indicar que los servicios ofertados por parte de los entes de control en zona primaria (Puente Internacional de Rumichaca, Zona de Aforo y Depósitos temporales) no son adecuados tal como lo indica en su estudio Egas (2019):

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.

Esto pese a que en las zonas primarias antedichas se desarrollan algunos procesos y servicios al transporte de carga como: actuación de tránsitos aduaneros comunitarios o no, inspecciones externas de vehículos de carga, recepción de medios de transporte, salida de medios de transporte, inspecciones de vehículos particulares y públicos; en zona de aforo: ingreso de mercadería a sistema Ecuapass para exportación, aforo de exportaciones, inspecciones físicas entre otras.

4.1.4.7. TICS.

En el aspecto de las TICs las personas consultadas indican que desde la implementación del sistema Ecuapass los tiempos operativos en importaciones, desde la llegada del medio de transporte hasta la salida autorizada del depósito temporal y en las exportaciones desde la llegada del medio de transporte a zona

de aforo hasta la salida autorizada, se han reducido considerablemente a diferencia de lo que sucedía con el sistema SICE. Esto guarda coherencia con un estudio realizado por Tacuri (2017) sobre el impacto del sistema Ecuapass frente al SICE, quien indica lo siguiente: “SICE: El proceso de desaduanización de las mercancías era de 7 días aproximadamente. ECUAPASS: La desaduanización pasó a ser en 3 días” y de igual manera la misma autora manifiesta que:

En el año 2006 con la implementación del SICE un importador demoraba en promedio 12.40 días en desaduanizar su carga, mientras que en diciembre de 2014 con el funcionamiento del sistema Ecuapass el promedio de tiempo de desaduanización paso a ser de 5,20 días. Esto corresponde al tiempo total transcurrido desde la llegada del medio de transporte hasta la salida de las mercancías.

4.1.4.8. Sistemas integrados.

En el contexto de sistemas integrados, las personas objeto de consulta indicaron que los organismos de control y apoyo para realizar procesos de control a las unidades de carga y medios de transporte no están integrados para realizar un solo control, ni mucho menos las aduanas de los países de Ecuador y Colombia, a esto comentan que solo el SENA tiene procesos automatizados, sin embargo la DIAN no cuenta con esta automatización, aspecto que dificulta el cruce normal en la frontera, para lo cual se concuerda que para una adecuada integración se sistemas lo oportuno sería un CEBAF, tal como lo manifiesta Egas (2019):

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.

4.1.4.9. Eficiencia en el control.

En lo referente a la eficiencia del control, según los entrevistados, el SENA E utiliza los siguientes parámetros para determinar el canal de aforo, evalúa el perfil del importador, perfil del exportador, país de origen y naturaleza de la mercancía. Lo que hace resaltar que esta institución lleva procesos de trazabilidad de mercancías que ingresan al territorio aduanero vs la que se nacionaliza de manera general, un claro ejemplo es con el canal de aforo automático, donde se evidencia una buena cantidad de despachos, pero una mala calidad de revisión del trámite. Para el control, la aduana del Ecuador se base en perfiles de riesgo, tal como lo indica Presidencia de la República de Ecuador (2011):

Art. 105.- **Perfiles de Riesgo.**- El Servicio Nacional de Aduana de Ecuador establecerá los niveles de control de todas las declaraciones aduaneras y documentos de transporte en base a criterios de selectividad o indicadores de riesgo a través de una herramienta informática. Los criterios de selectividad se sustentarán en indicadores de percepción de riesgo que tenga la administración aduanera, con base en la información que esta posea sobre los operadores de comercio exterior. La

funcionalidad y administración de la herramienta informática será regulada por la Dirección General del Servicio Nacional de Aduana del Ecuador.

Por otra parte, el SENA E también brinda al usuario la oportunidad de verificar, controlar y dar seguimiento a las cargas de importación de manera ágil, práctica y segura como en qué etapa de aforo se encuentra la carga y cuanto es el tiempo que se demora en cada una de ellas por medio de la aplicación SENA E Tracking, tal como se muestra a continuación:



Figura 64 SENA E Tracking Etapas de Aforo
Fuente: SENA E (2018)

4.1.5. Introducción afectación COVID 19.

A continuación, se evidencia la afectación, en el año 2020, tras la pandemia COVID-19 a: las empresas que prestaron el servicio de transporte internacional de carga, los agentes de aduana, depósitos temporales, los cambios en los flujos de carga (por secciones del arancel) que se dieron entre Ecuador y Colombia (o viceversa) a través de la aduana Tulcán, con relación al número de despachos, el peso, el valor y el flete según sea pertinente. Además, este análisis se hace en base a datos reales de 2018, 2019 y hasta septiembre de 2020.

Así, las siguientes figuras muestran los datos reales mensuales generados o atraídos en 2020 a través de la aduana de Tulcán y los comparan con los datos

proyectados para dicho año mediante un factor estacional obtenido con los datos mensuales de 2018 y 2019.

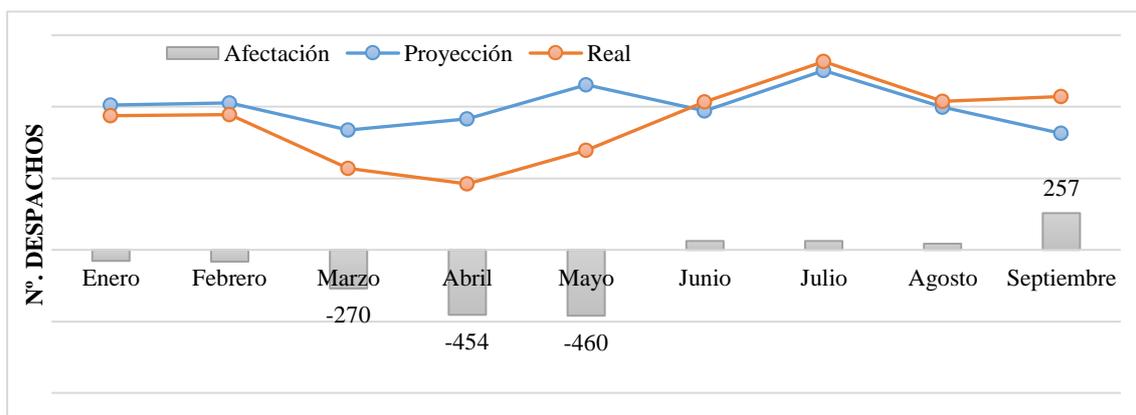


Figura 65 Afectación - Declaraciones aduaneras de exportación (DAE's)
Fuente: COBUS GROUP

En relación con las DAE's, la figura muestra una disminución de las exportaciones hacia Colombia en el primer quimestre en relación con lo esperado para 2020, con una afectación negativa considerable en los meses de marzo, abril y mayo de 32,2%, 46,5% y 39,8% respectivamente, es decir, un total de 1.184 despachos aproximadamente (128,84% de la afectación total), y una leve recuperación en los meses siguientes, especialmente en septiembre con 257 despachos, incremento del 31,6% (aporte positivo del 27,97% a la afectación total). Como resultado, hasta septiembre de 2020 se esperaba 8.986 despachos, pero sólo se realizaron 8.067, es decir 919 despachos menos que lo proyectado.

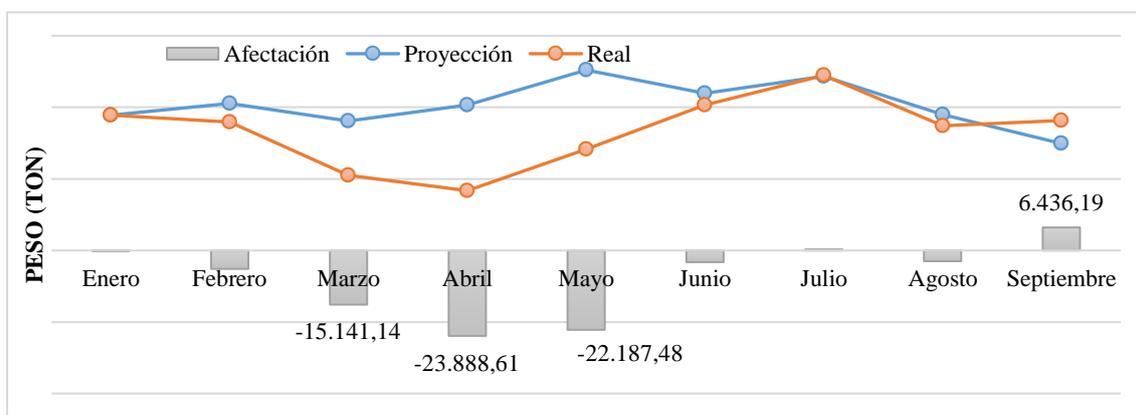


Figura 66. Afectación - Peso exportado (ton)
Fuente: COBUS GROUP

En cuanto al peso exportado, la figura muestra una disminución en relación con lo proyectado, especialmente en los meses de marzo, abril y mayo del 41,8%, 58,8% y 44% respectivamente, es decir, un total aproximado de 61.217,24 toneladas (92,81% de la afectación total), y una recuperación en julio y principalmente en septiembre con 6.436,19 ton, incremento del 21,5% (aporte positivo del 9,76% a la afectación total). Como resultado, hasta septiembre de 2020 se esperaba una demanda de 366.618,73 ton, pero sólo se exportaron 300.660,71 ton, es decir -65.958,02 ton menos que lo proyectado.

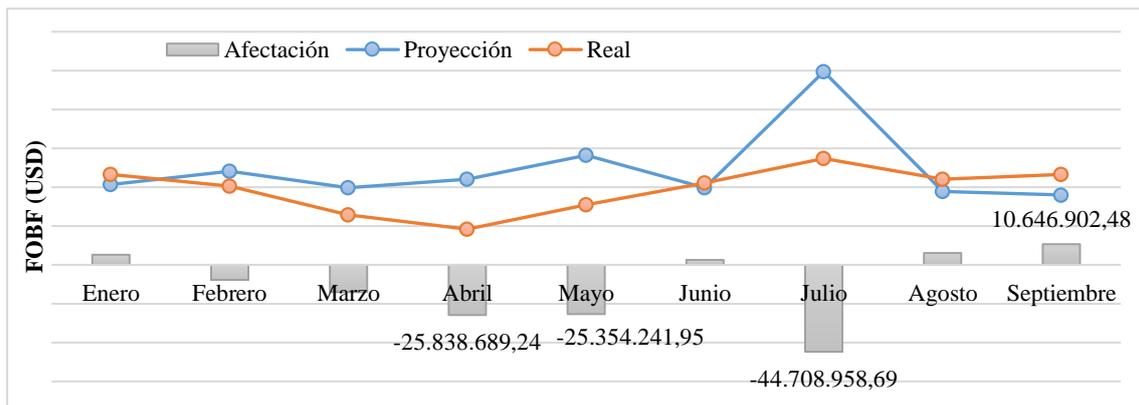


Figura 67. Afectación - Valor FOB (USD) declarado por exportaciones
Fuente: COBUS GROUP

En relación con el valor declarado en aduana, la figura muestra un descenso a partir de febrero, especialmente en los meses de abril, mayo y julio del 58,5%, 45% y 45% respectivamente, con una afectación negativa total de 95'901.889,88 dólares (102,93% de la afectación total), y una recuperación en enero, junio, agosto y principalmente en septiembre donde se obtuvo un incremento del 29,6%, con 10'646.902,48 dólares (aporte positivo del 11,43% a la afectación total). Como resultado, hasta septiembre de 2020 se esperaba ingresos de 442'742.852,45 dólares, pero sólo se percibió 349'570.107,64 dólares, es decir -93'172.744,81 dólares menos que lo proyectado.

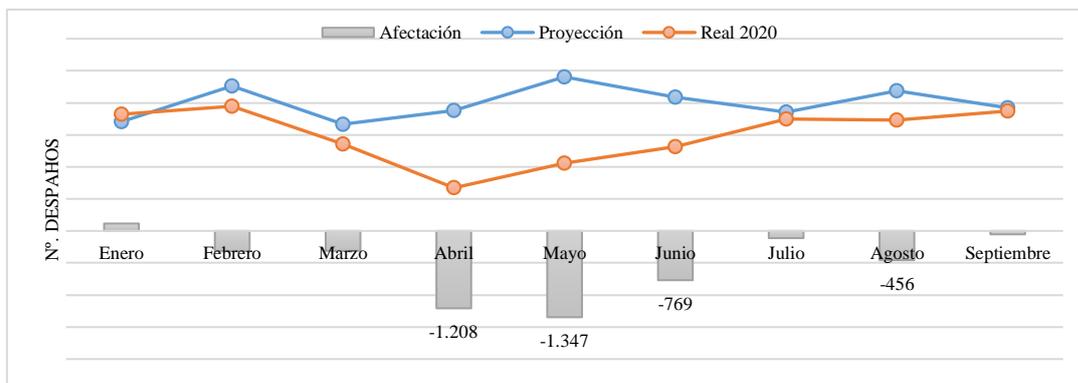


Figura 68. Afectación - Declaraciones aduaneras de importación (DAI's)
Fuente: COBUS GROUP

En relación con las DAI's, la figura muestra una disminución de las importaciones desde Colombia a partir de febrero en relación con lo esperado para 2020, con una afectación negativa considerable en los meses de abril, mayo, junio y agosto de 64,2%, 56%, 36,9% y 20,8% respectivamente, es decir, un total de 3.780 despachos aproximadamente (84,85% de la afectación total). Como resultado, hasta septiembre de 2020 se esperaba 17.970 despachos, pero sólo se realizaron 13.515, es decir una disminución de 4.455 despachos.

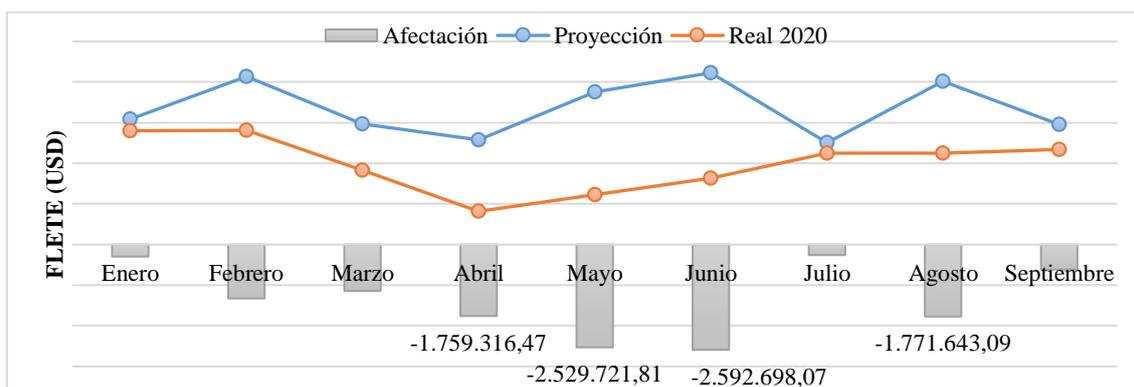


Figura 69. Afectación - Flete declarado (USD)
Fuente: COBUS GROUP

En relación con el valor declarado por el servicio de transporte internacional de carga, la figura muestra un descenso hasta septiembre, especialmente en los meses de abril, mayo, junio y agosto del 68,3%, 67,4%, 61,3% y 44% respectivamente, con una afectación negativa total de 8'653.379,44 dólares (70,4% de la afectación total). Como resultado, hasta septiembre de 2020 se esperaba un valor de 30'257.724,14 dólares, pero sólo se percibió 17'966.333,59 dólares, es decir -12'291.390,55 dólares menos que lo proyectado.

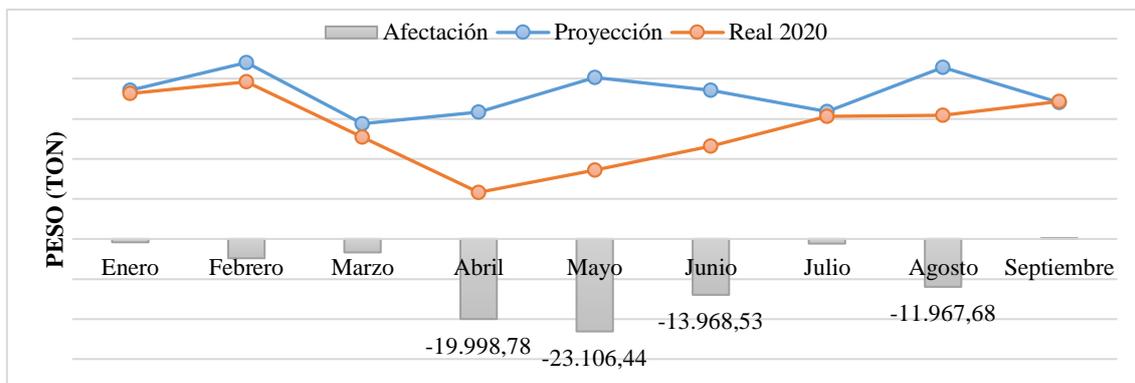


Figura 70. Afectación - Peso importado (ton)
Fuente: COBUS GROUP

En cuanto al peso importado, la figura muestra una disminución hasta agosto en relación con lo proyectado, especialmente en los meses de abril, mayo, junio y agosto del 63,2%, 57,2%, 37,6% y 27,9% respectivamente, es decir, un total aproximado de 69.041,43 toneladas (87,32% de la afectación total), y una recuperación leve en septiembre. Como resultado, hasta septiembre de 2020 se esperaba importar 327.873,67 ton, pero sólo se importaron 248.809,72 ton, es decir -79.063,95 ton menos que lo proyectado.

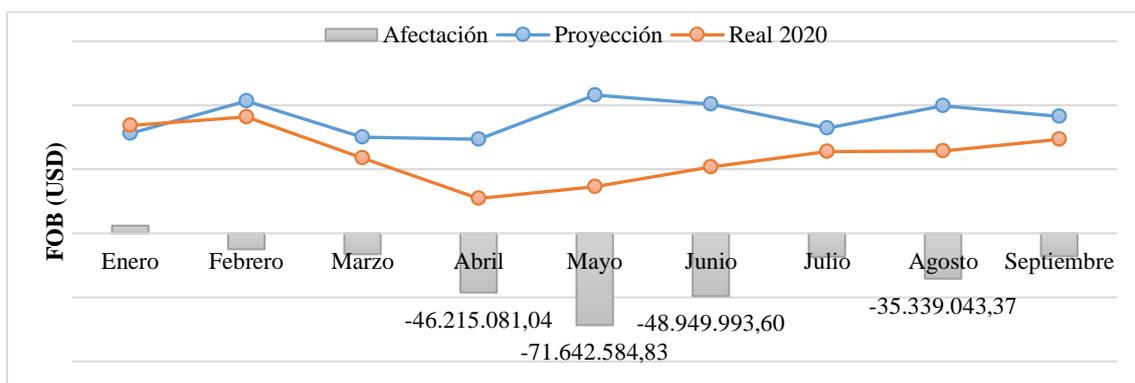


Figura 71. Afectación - Valor FOB (USD) declarado por importaciones
Fuente: COBUS GROUP

En relación con el valor FOB declarado en aduana, la figura muestra un descenso a partir de febrero, especialmente en los meses de abril, mayo, junio y agosto del 62,9%, 66,3%, 48,5% y 35,5% respectivamente, con una afectación negativa total de 202.146.702,84 dólares (77,47% de la afectación total). Como resultado, hasta septiembre de 2020 se esperaba un valor de 811'904.777,95 dólares, pero este cayó a 550'972.438,66 dólares, es decir -260'932.339,29 dólares menos que lo proyectado.

4.1.5.1. Carga movilizada por secciones del arancel.

4.1.5.1.1. Carga movilizada por secciones del arancel de exportación.

Con respecto a la carga movilizada por secciones del arancel de exportaciones, se presenta el siguiente análisis (cabe mencionar que no se contó con la participación de la sección XIX):

Tabla 65 Comportamiento de las secciones de exportación – Peso (ton)

Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación	Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación
Sección II (Reino Vegetal) 12%				Sección IX (Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera) 24,8%			
Mar	8.611,83	2.772,47	-5.839,36	Mar	7.135,73	5.779,71	-1.356,02
Abr	9.474,13	2.660,17	-6.813,96	Abr	6.108,60	3.086,90	-3.021,70
May	7.592,06	7.581,55	-10,51	May	11.189,80	4.083,44	-7.106,36
Sep.	2.701,27	2.464,34	-236,93	Sep.	6.668,97	10.383,21	3.714,24
Sección III (Grasas y aceites animales o vegetales) 24,9%				Sección XV (Metales comunes y manufacturas de estos metales) 10,2%			
Mar	7.038,68	4.191,67	-2.847,01	Mar	2.981,38	2.758,41	-222,97
Abr	8.866,35	5.139,25	-3.727,10	Abr	3.700,75	838,91	-2.861,84
May	14.790,25	7.931,37	-6.858,88	May	5.331,82	1.850,40	-3.481,42
Sep.	6.365,66	6.424,95	59,29	Sep.	3.534,40	4.416,56	882,16
Sección IV (Productos de las industrias alimentarias) 11,8%				Otras (15) 16,3%			
Mar	2.328,82	1.894,88	-433,94	Mar	8.138,83	3.696,98	-4.441,84
Abr	3.668,79	2.375,01	-1.293,78	Abr	8.796,12	2.625,89	-6.170,23
May	4.049,05	3.613,47	-435,58	May	7.504,03	3.209,30	-4.294,73
Sep.	3.205,82	4.752,63	1.546,81	Sep.	7.437,11	7.907,73	470,62

Fuente: COBUS GROUP

En cuanto al peso de la carga despachada por la aduana de Tulcán, la tabla muestra que los productos de las secciones II, III, IV, IX y XV fueron los más representativos, acumulando el 83,7% del peso total registrado hasta septiembre de 2020. Además, de acuerdo con lo observado en la figura 66 la afectación más notoria fue en los meses de marzo, abril, mayo y septiembre. Así, en marzo la sección II y las demás incluidas en 'Otras (15)' reunieron el 67,9% de la afectación, en abril estas mismas secciones concentraron el 54,4% de la afectación negativa, en mayo, las secciones III y IX fueron las más afectadas sumando el 62,9% de la afectación mensual y en septiembre, los productos de la sección IX aportaron positivamente con el 57,7% de la afectación. En

consecuencia, las secciones II, III y las otras secciones (15) acumularon el 74,3% de la afectación en estos meses; por su parte la sección II registró una disminución del 67,8% y 71,9% del peso exportado en marzo y abril respectivamente; mientras que la sección III tuvo una disminución del 40,4%, 42% y 46,4% en los meses de marzo, abril y mayo respectivamente; finalmente, las otras secciones (15) tuvieron una disminución en el peso exportado del 54,6% en marzo, 70,1% en abril y 57,2% en mayo con respecto a lo que se esperaba para el año 2020, y un leve incremento del 6,3% en septiembre.

Tabla 66. Comportamiento de las secciones de exportación – FOB (USD)

Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación	Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación
Sección III (Grasas y aceites animales o vegetales) 15,8%				Sección IX (Madera, carbón vegetal y manufacturas de madera) 14,6%			
Abr	6.436.233,64	3.912.184,88	-2.524.048,76	Abr	4.142.190,00	2.095.768,97	-2.046.421,03
May	17.044.586,41	5.513.601,24	-11.530.985,17	May	8.154.046,93	2.623.059,59	-5.530.987,34
Jul	53.752.484,36	9.113.998,63	-44.638.485,73	Jul	7.682.835,89	10.302.811,61	2.619.975,72
Sep.	3.933.356,42	5.200.276,28	1.266.919,86	Sep.	4.674.072,57	7.100.455,92	2.426.383,35
Sección IV (Productos de las industrias alimentarias) 23,3%				Sección XV (Metales comunes y manufacturas de estos metales) 8,5%			
Abr	7.128.561,42	4.849.365,53	-2.279.195,89	Abr	3.756.882,10	1.267.072,68	-2.489.809,42
May	9.665.374,83	9.663.421,18	-1.953,65	May	4.724.060,06	2.028.937,54	-2.695.122,52
Jul	10.894.020,89	15.066.112,96	4.172.092,07	Jul	4.356.833,67	4.386.583,41	29.749,74
Sep.	6.919.135,92	11.662.367,47	4.743.231,55	Sep.	2.955.981,43	4.356.075,07	1.400.093,64
Sección VII (Plástico y sus manufacturas) 7,6%				Otras (15) 30,2%			
Abr	2.021.366,16	1.793.002,99	-228.363,17	Abr	20.720.767,65	4.449.916,68	-16.270.850,97
May	5.010.049,31	1.509.740,15	-3.500.309,16	May	11.781.310,92	9.686.426,81	-2.094.884,11
Jul	4.912.482,23	3.193.434,97	-1.719.047,26	Jul	17.862.908,94	12.689.665,71	-5.173.243,23
Sep.	3.390.173,21	3.622.751,43	232.578,22	Sep.	14.122.616,60	14.700.312,46	577.695,86

Fuente: COBUS GROUP

En cuanto al valor declarado de exportación en la aduana de Tulcán, la tabla muestra que los productos de las secciones III, IV, VII, IX y XV fueron los más representativos, acumulando el 69,8% del valor total registrado hasta septiembre de 2020. Además, de acuerdo con lo observado en la figura 67 la afectación más notoria fue en los meses de abril, mayo, julio y septiembre. Así, en abril las demás secciones incluidas en 'Otras (15)' reunieron el 63% de la afectación, en mayo las secciones III y IX concentraron el 67,3% de la afectación negativa, en julio, la sección III reunió el 99,8% de la afectación y en septiembre, los productos de las

secciones IV y IX aportaron positivamente con el 67,3% de la afectación. En consecuencia, las secciones III y las otras secciones (15) fueron las más perjudicadas acumulando el 94,3% de la afectación negativa en estos meses; por su parte la sección III registró una disminución del 39,2%, 67,7% y 83% del valor declarado de exportación en abril, mayo y julio respectivamente y un incremento del 32,2% en septiembre con respecto a las proyecciones para 2020; mientras que las otras secciones (15) tuvieron una disminución en el valor declarado de exportación del 78,5% en abril, 17,8% en mayo y 29% en julio con respecto a lo que se esperaba para el año 2020, más un incremento del 4,1% en septiembre.

4.1.5.1.2. Carga movilizada por secciones del arancel de importación.

Con respecto a la carga movilizada por secciones del arancel de importaciones, se presenta el siguiente análisis:

Tabla 67. Comportamiento de las secciones de importación – Peso (ton)

Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación	Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación
Sección II (Reino Vegetal) 7,4%				Sección X (Pasta de madera o de las demás materias fibrosas celulósicas) 15%			
Abr	485,87	1.016,86	530,99	Abr	5.444,69	2.417,90	-3.026,79
May	371,19	1.200,55	829,36	May	5.673,40	3.974,74	-1.698,66
Jun	885,49	1.158,11	272,62	Jun	5.176,66	4.331,85	-844,81
Ago	832,40	2.080,76	1.248,36	Ago	5.424,72	3.473,32	-1.951,40
Sección IV (Productos de las Industrias Alimentarias) 14,3%				Sección XIII (Manufacturas de piedra, yeso fraguable, cemento, amianto, mica o materias análogas) 17,9%			
Abr	4.009,97	1.632,49	-2.377,48	Abr	7.765,75	590,59	-7.175,16
May	7.891,49	3.171,60	-4.719,89	May	5.603,48	1.743,19	-3.860,29
Jun	5.734,43	2.667,84	-3.066,59	Jun	4.631,56	4.843,53	211,97
Ago	8.601,23	5.023,98	-3.577,25	Ago	8.132,56	6.497,57	-1.634,99
Sección VI (Industrias Químicas) 20%				Otras (16) 25,4%			
Abr	6.757,56	3.578,51	-3.179,05	Abr	7.176,25	2.404,96	-4.771,29
May	8.717,17	4.206,61	-4.510,56	May	12.103,88	2.957,47	-9.146,40
Jun	10.324,23	5.340,97	-4.983,26	Jun	10.393,16	4.834,70	-5.558,46
Ago	8.316,10	5.457,90	-2.858,20	Ago	11.514,09	8.319,88	-3.194,20

Fuente: COBUS GROUP

En cuanto al peso de la carga que ingresó por la aduana de Tulcán, la tabla muestra que los productos de las secciones II, IV, VI, X y XIII fueron los más representativos, acumulando el 74,6% del peso total registrado hasta septiembre

de 2020. Además, de acuerdo con lo observado en la figura 70 la afectación más notoria fue en los meses de abril, mayo, junio y agosto. Así, en abril la sección XIII y las demás incluidas en 'Otras (16)' reunieron el 59,7% de la afectación, en mayo la sección IV, la VI y las demás incluidas en 'Otras (16)' concentraron el 79,5% de la afectación negativa, en junio, la sección VI y las demás secciones (16) fueron las más afectadas sumando el 75,5% de la afectación mensual y en agosto, los productos de las secciones IV, VI y las demás secciones (16) aportaron con el 80,5% de la afectación negativa. En consecuencia, las secciones IV, VI y las otras secciones (16) acumularon el 75,2% de la afectación en estos meses; por su parte la sección IV registró una disminución del 59,3%, 59,8%, 53,5% y 41,6% del peso importado en abril, mayo, junio y agosto respectivamente; mientras que la sección VI tuvo una disminución del 47%, 51,7%, 48,3% y 34,4% en los meses de abril, mayo, junio y agosto respectivamente; finalmente, las otras secciones (16) tuvieron una disminución en el peso importado del 66,5% en abril, 75,6% en mayo, 53,5% en junio y 27,7% en agosto con respecto a lo que se esperaba para el año 2020.

Tabla 68. Comportamiento de las secciones de importación – FOB (USD)

Me s	Proyección 2020	Real 2020	Afectación	Me s	Proyección 2020	Real 2020	Afectación
Sección IV (Productos de las industrias alimentarias) 13,3%				Sección XVI (Máquinas y aparatos, material eléctrico y sus partes) 9,3%			
Abr	5.418.620,56	5.687.756,71	269.136,15	Abr	6.775.209,06	1.379.992,72	-5.395.216,34
May	12.160.711,33	6.764.783,71	-5.395.927,62	May	9.258.163,33	3.305.583,79	-5.952.579,54
Jun	9.641.852,01	7.273.641,79	-2.368.210,22	Jun	6.359.579,98	5.889.757,07	-469.822,91
Ago	13.457.397,70	9.997.247,00	-3.460.150,70	Ago	7.475.927,63	5.490.353,05	-1.985.574,58
Sección VI (Industrias Químicas) 25,9%				Sección XVII (Material de transporte) 14,9%			
Abr	16.704.272,28	9.533.959,84	-7.170.312,44	Abr	14.086.494,91	491.520,56	-13.594.974,35
May	22.132.173,34	11.391.390,80	-10.740.782,54	May	24.683.651,68	1.039.170,04	-23.644.481,64
Jun	19.956.981,37	15.199.303,69	-4.757.677,68	Jun	31.637.271,74	4.253.496,86	-27.383.774,88
Ago	19.857.888,06	17.366.097,30	-2.491.790,76	Ago	22.623.460,03	8.048.051,47	-14.575.408,56
Sección VII (Plástico y sus manufacturas) 8%				OTRAS (16) 28,6%			
Abr	5.744.107,60	3.346.535,26	-2.397.572,34	Abr	24.720.918,78	6.794.777,06	-17.926.141,72
May	8.840.509,48	4.015.466,35	-4.825.043,13	May	30.913.961,96	9.830.191,60	-21.083.770,36
Jun	6.232.406,48	4.295.077,91	-1.937.328,57	Jun	27.067.940,01	15.034.760,67	-12.033.179,34
Ago	7.487.453,78	5.217.206,71	-2.270.247,07	Ago	28.510.808,73	17.954.937,03	-10.555.871,70

Fuente: COBUS GROUP

En cuanto al valor declarado de importación en la aduana de Tulcán, la tabla muestra que los productos de las secciones IV, VI, VII, XVI y XVII fueron los más representativos, acumulando el 71,4% del valor total registrado hasta septiembre de 2020. Además, de acuerdo con lo observado en la figura 71 la afectación más notoria fue en los meses de abril, mayo, junio y agosto. Así, la sección XVII y las demás secciones incluidas en 'Otras (16)' reunieron el 68,2% de la afectación en abril, 62,4% de la afectación en mayo, 80,5% de la afectación en junio y 71,1% de la afectación en agosto. En consecuencia, la sección XVII y las otras secciones (16) fueron las más perjudicadas acumulando el 69,7% de la afectación negativa en estos meses; por su parte la sección XVII registró una disminución del 96,5%, 95,8%, 86,6% y 64,4% del valor declarado de importación en abril, mayo, junio y agosto respectivamente con respecto a las proyecciones para 2020; mientras que las otras secciones (16) tuvieron una disminución en el valor declarado de importación del 72,5% en abril, 68,2% en mayo, 44,5% en junio y 37% en agosto con respecto a lo que se esperaba para el año 2020.

4.1.5.2. Empresas de transporte que movilizan la carga.

4.1.5.2.1. Empresas de Transporte que movilizan la carga de exportación.

En relación con el movimiento de carga desde Ecuador a Colombia a través de la aduana de Tulcán, hasta septiembre de 2020, se registró la participación de 39 empresas que prestan el servicio de transporte de carga, siendo las más representativas en base a su participación en el número de despachos y el peso movido, las siguientes (cabe mencionar que debido a datos con valor cero en ciertos meses de 2018 y 2019, la afectación para la empresa 04777870 se hizo sólo con respecto al año 2019 tanto en despachos como en peso, al igual que para la empresa 04777843 en peso):

Tabla 69. Comportamiento Empresas de Transporte – exportación

Comportamiento N.º DESPACHOS				Comportamiento PESO (TON)			
Mes	2019	2020	Afectación	Mes	2019	2020	Afectación
04777870-TRANSPORTE Y COMERCIO INTERNACIONAL - TRANSCOMERINTER CIA. LTDA. 17,8%				04777870-TRANSPORTE Y COMERCIO INTERNACIONAL - TRANSCOMERINTER CIA. LTDA. 19,2%			
Mar	89	101	12	Mar	4.257,75	4.041,44	-216,31
Abr	105	82	-23	Abr	4.133,17	3.204,57	-928,60
May	149	124	-25	May	6.552,60	5.416,18	-1.136,42
Sep.	138	191	53	Sep.	5.979,03	6.964,21	985,18
04903021-SATENA S. A. 10,9%				04777843-COMPANIA DE TRANSPORTE PESADO DE CARGA NACIONAL E INTERNACIONAL CONTRANSTUL S. A. 6,8%			
Mar	Proyección 2020	Real 2020	Afectación	Mar	1.636,15	1.413,24	-222,91
Mar	66	62	-4	Abr	2.743,78	1.120,60	-1.623,18
Abr	86	50	-36	May	3.111,72	1.893,98	-1.217,74
May	68	76	8	Sep.	1.189,25	2.435,30	1.246,05
Sep.	62	117	55	Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación
04904043-TRANSBISAM S.A. 6,9%				04904615-TRANSPORTE INTERNACIONAL ROCALOBA CIA. LTDA 10,4%			
Mar	38	39	1	Mar	5.560,45	2.194,07	-3.366,38
Abr	53	32	-21	Abr	3.670,71	1.739,74	-1.930,97
May	80	48	-32	May	5.185,85	2.940,41	-2.245,44
Sep.	57	74	17	Sep.	3.377,51	3.780,82	403,31
04906202-TRANSPORTES SANCHEZ POLO DEL ECUADOR C.A. 6,9%				04903021-SATENA S. A. 8,5%			
Mar	32	39	7	Mar	5.556,08	1.797,56	-3.758,52
Abr	60	32	-28	Abr	4.175,48	1.425,34	-2.750,14
May	70	48	-22	May	2.558,85	2.409,02	-149,83
Sep.	53	74	21	Sep.	2.507,78	3.097,56	589,78
04777817-OBANDO MARCILLO INGRITH DAYANA 5,6%				04777817-OBANDO MARCILLO INGRITH DAYANA 7,5%			
Mar	88	32	-56	Mar	6.425,44	1.588,21	-4.837,23
Abr	98	26	-72	Abr	8.201,07	1.259,34	-6.941,73
May	76	39	-37	May	6.218,76	2.128,46	-4.090,30
Sep.	41	60	19	Sep.	2.107,91	2.736,81	628,90
04777818-CONSOLIDADORA Y TRANSPORTE PESADO AMEEXISCARGO S. A. 5,6%				04777818-CONSOLIDADORA Y TRANSPORTE PESADO AMEEXISCARGO S. A. 7,5%			
Mar	41	32	-9	Mar	1.214,92	1.430,36	215,44
Abr	37	26	-11	Abr	1.355,59	1.134,17	-221,42
May	74	39	-35	May	3.304,56	1.916,91	-1.387,65
Sep.	30	60	30	Sep.	1.246,58	2.464,79	1.218,21
04904615-TRANSPORTE INTERNACIONAL ROCALOBA CIA. LTDA 5,1%				04904043-TRANSBISAM S.A. 6,7%			
Mar	93	29	-64	Mar	637,62	1.580,43	942,81
Abr	49	24	-25	Abr	1.977,60	1.253,17	-724,43
May	56	36	-20	May	3.092,11	2.118,04	-974,07
Sep.	44	55	11	Sep.	2.165,58	2.723,41	557,83
04904034-PROVEEDOR Y SERCARGA S.A. 4,2%				04906202-TRANSPORTES SANCHEZ POLO DEL ECUADOR C.A. 5,2%			
Mar	27	24	-3	Mar	794,47	1.091,11	296,64
Abr	31	20	-11	Abr	1.873,47	865,17	-1.008,30
May	35	29	-6	May	2.033,84	1.462,27	-571,57
Sep.	30	45	15	Sep.	1.382,63	1.880,20	497,57

04903257-PROVEEDORA DE EQUIPOS Y COMUNICACIONES VIZCAINO PROVIZCAINO S.A. 3,8%				Otras (31) 28,2%			
Mar	19	22	3	Mar	10.152,39	5.957,70	-4.194,68
Abr	29	17	-12	Abr	12.483,87	4.724,03	-7.759,84
May	38	26	-12	May	18.398,72	7.984,26	-10.414,46
Sep.	38	41	3	Sep.	9.956,96	10.266,32	309,36
Otras (30) 33,1%							
Mar	345	188	-157				
Abr	367	152	-215				
May	509	230	-279				
Sep.	321	354	33				

Fuente: COBUS GROUP

En cuanto a la cantidad de despachos que salieron por la aduana de Tulcán, la tabla muestra que sólo 9 empresas movieron el 66,9% de los despachos totales registrados hasta septiembre de 2020. Además, de acuerdo con lo observado en la figura 65 la afectación más notoria fue en los meses de marzo, abril, mayo y septiembre. Así, las demás empresas incluidas en 'Otras (30)' reunieron el 58,1%, 47,4% y 60,7% de la afectación negativa de marzo, abril y mayo respectivamente, mientras que, en septiembre, las empresas 04777870, 04903021, 04777818 y las 'Otras (30)' aportaron positivamente con el 66,5% a la afectación. En consecuencia, las demás empresas (30) fueron las más perjudicadas acumulando el 66,7% de la afectación negativa en estos meses, y registrando una disminución del 45,5%, 58,6% y 54,8% de los despachos que salieron en marzo, abril y mayo respectivamente con respecto a lo que se esperaba para el año 2020, más un incremento del 10,3% en septiembre.

Mientras que, en relación con el peso de la carga despachada por la aduana de Tulcán, la tabla muestra que sólo 8 empresas movieron el 71,8% del peso total registrado hasta septiembre de 2020. Además, de acuerdo con lo observado en la figura 66 la afectación más notoria fue en los meses de marzo, abril, mayo y septiembre. Así, la empresa 04777817 y las demás empresas incluidas en 'Otras (31)' reunieron el 59,7%, 61,5% y 65,4% de la afectación negativa de marzo, abril y mayo; y en septiembre las empresas 04777870, 04777843 y 04777818 aportaron positivamente con el 53,6% a la afectación. En consecuencia, la empresa 04777817 y las demás empresas incluidas en 'Otras (31)' fueron las más perjudicadas acumulando el 68,1% de la afectación negativa en estos

meses; donde la primera registró una disminución del 75,3%, 84,6% y 65,8% en el peso de la carga movilizada hacia Colombia en los meses de marzo, abril y mayo respectivamente, y un incremento del 29,8% en septiembre con respecto a lo que se esperaba para el año 2020; mientras que las demás empresas (31) presentaron una disminución del 41,3%, 62,2% y 56,6% en los meses de marzo, abril y mayo respectivamente, y un incremento del 3,1% en septiembre.

4.1.5.2.2. Empresas de Transporte que movilizan la carga de importación.

En relación con el movimiento de carga desde Colombia a Ecuador por la aduana de Tulcán, hasta septiembre de 2020, se registró la participación de 65 empresas que prestan el servicio de transporte de carga.

Siendo las más representativas en base a su participación en el número de despachos, las siguientes (cabe mencionar que debido a datos con valor cero en ciertos meses de 2018 y 2019, la afectación en la cantidad de despachos para las empresas 04777855 y 04777860 se hizo sólo con respecto al año 2019):

Tabla 70. Comportamiento Empresas de Transporte de importación – N.º Despachos

Mes	2019	2020	Afectación	Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación
04777855-IBARRA SARMIENTO SANDRO MAURICIO 7,1%				04777817-OBANDO MARCILLO INGRITH DAYANA 3,8%			
Abr	90	66	-24	Abr	38	10	-28
May	139	102	-37	May	36	20	-16
Jun	124	105	-19	Jun	23	55	32
Ago.	133	105	-28	Ago.	41	128	87
04777860-INTRALCOMEX S.A 2,6%				04904627-JARRIN CARRERA CAMILO ALBERTO 2,8%			
Abr	2	16	14	Abr	63		-63
May	4	12	8	May	78		-78
Jun	21	41	20	Jun	89	2	-87
Ago.	19	58	39	Ago.	62		-62
04906202-TRANSPORTES SANCHEZ POLO DEL ECUADOR C.A. 8,6%				04903600-COMPAÑIA DE TRANSPORTES INTERNACIONALES ECUATORIANA CONTRAINE CIA. LTDA EN LIQUIDACION 2,6%			
Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación	Abr	60	31	-29
Abr	81	62	-19	May	64	34	-30
May	137	112	-25	Jun	73	8	-65
Jun	109	142	33	Ago.	76	1	-75
Ago.	122	167	45	04903021-SATENA S. A. 2,5%			
04777836-MORA CARRION EDGAR MANUEL 8%				Abr	193	21	-172
Abr	106	63	-43	May	138	63	-75

May	139	89	-50	Jun	146	13	-133
Jun	133	98	-35	Ago.	121		-121
Ago.	146	118	-28	0477791-CHAVEZ ORTIZ LUIS ARTURO 2,3%			
04904034-PROVEEDOR Y SERCARGA S.A. 7,5%				Abr	27	15	-12
Abr	120	40	-80	May	28	24	-4
May	229	78	-151	Jun	22	43	21
Jun	229	104	-125	Ago.	28	49	21
Ago.	199	125	-74	04902034-MONTALVO TERAN LUIS ALFONSO 2%			
04777814-MARTINEZ CORTES WILMER FERNEY 7%				Abr	37	13	-24
Abr	195	48	-147	May	42	19	-23
May	210	78	-132	Jun	14	61	47
Jun	177	91	-86	Ago.	29	39	10
Ago.	203	94	-109	04904035-N. T. A. NUEVO TRANSPORTE DE AMERICA CIA. LTDA. 2%			
04777818-CONSOLIDADORA Y TRANSPORTE PESADO AMEEXISCARGO S. A. 6%				Abr	47	26	-21
Abr	179	38	-141	May	60	39	-21
May	222	57	-165	Jun	57	25	-32
Jun	169	87	-82	Ago.	58	45	-13
Ago.	159	106	-53	OTRAS (50) 30,7%			
04903257-PROVEEDORA DE EQUIPOS Y COMUNICACIONES VIZCAINO PROVIZCAINO S.A. 4,6%				Abr	586	174	-412
Abr	57	50	-7	May	790	267	-523
May	89	64	-25	Jun	628	379	-249
Jun	70	61	-9	Ago.	710	621	-89
Ago.	84	78	-6				

Fuente: COBUS GROUP

En cuanto a la cantidad de despachos que ingresaron por la aduana de Tulcán, la tabla muestra que sólo 15 empresas movieron el 66,3% de los despachos totales registrados hasta septiembre de 2020. Además, de acuerdo con lo observado en la figura 68 la afectación más notoria fue en los meses de abril, mayo, junio y agosto. Así, las empresas 04777814, 04777818, 04903021 y las demás empresas incluidas en 'Otras (50)' reunieron el 72,2% de la afectación negativa en abril; las empresas 04904034, 04777818 y las demás empresas (50) sumaron el 62,3% de la afectación en mayo; las empresas 04904034, 04903021 y las demás empresas (50) sumaron el 65,9% de la afectación en junio; las empresas 04777814, 04903021 y las demás (50) reunieron el 70% de la afectación negativa en agosto. En consecuencia, las empresas 04777814, 04777818, 04903021 y las demás empresas (50) fueron las más perjudicadas acumulando el 71,1% de la afectación negativa en estos meses. Donde la primera registró una disminución del 75,4%, 62,9%, 48,6% y 53,7% en los

despachos que ingresaron en abril, mayo, junio y agosto respectivamente con respecto a lo proyectado; la segunda presenta una disminución del 78,8%, 74,3%, 48,5% y 33,3% en los despachos que ingresaron en abril, mayo, junio y agosto respectivamente; la tercera registra una disminución del 89,1%, 54,3%, 91,1% y del 100% en los meses de abril, mayo, junio y agosto respectivamente; y finalmente, las demás empresas (50) presentan una disminución del 70,3%, 66,2%, 39,6% y 12,5% en abril, mayo, junio y agosto respectivamente.

En base a su participación en el valor del flete, las empresas de transporte más representativas fueron las siguientes (cabe mencionar que debido a datos con valor cero en ciertos meses de 2018 y 2019, la afectación en el valor declarado por el servicio de transporte para las empresas 04903257 y 04777855 se hizo sólo con respecto al año 2019):

Tabla 71. Comportamiento Empresas de Transporte de importación – FLETE (USD)

Mes	2019	2020	Afectación	Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación
04903257-PROVEEDORA DE EQUIPOS Y COMUNICACIONES VIZCAINO PROVIZCAINO S.A. 10,9%				04904627-JARRIN CARRERA CAMILO ALBERTO 5,4%			
Abr	309581,33	79404,91	-230.176,42	Abr	92.028,49	9.283,58	-82.744,91
May	516736,97	106840,47	-409.896,50	May	242.085,06	22.423,94	-219.661,12
Jun	561556,09	170779,87	-390.776,22	Jun	303.404,34	66.134,98	-237.269,36
Ago	495664,28	237029,94	-258.634,34	Ago.	189.192,13	161.089,93	-28.102,20
04777855-IBARRA SARMIENTO SANDRO MAURICIO 10,7%				04777814-MARTINEZ CORTES WILMER FERNEY 4,6%			
Abr	194446,71	135266,3	-59.180,41	Abr	264.424,68	56.477,15	-207.947,53
May	244747,9	149827,26	-94.920,64	May	214.578,70	79.826,01	-134.752,69
Jun	233150,51	203279,17	-29.871,34	Jun	346.090,86	57.937,85	-288.153,01
Ago	276879,58	199348,95	-77.530,63	Ago.	202.667,52	71.182,08	-131.485,44
Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación	04902034-MONTALVO TERAN LUIS ALFONSO 3%			
04906202-TRANSPORTES SANCHEZ POLO DEL ECUADOR C.A. 12,8%				Abr	26.047,06	26.616,01	568,95
Abr	306.754,20	163.416,01	-143.338,19	May	47.926,79	57.595,52	9.668,73
May	612.188,99	252.260,60	-359.928,39	Jun	20.123,64	58.762,98	38.639,34
Jun	553.328,49	290.319,32	-263.009,17	Ago.	34.043,73	57.606,06	23.562,33
Ago	708.099,13	286.037,60	-422.061,53	04777818-CONSOLIDADORA Y TRANSPORTE PESADO AMEEXISCARGO S. A. 2,8%			
04904034-PROVEEDOR Y SERCARGA S.A. 9,3%				Abr	59.174,33	22.136,82	-37.037,51
Abr	209.836,89	52.514,06	-157.322,83	May	131.506,35	22.101,09	-109.405,26
May	212.606,33	125.689,54	-86.916,79	Jun	104.807,92	26.977,94	-77.829,98
Jun	294.086,45	192.075,64	-102.010,81	Ago.	59.884,63	97.192,16	37.307,53
Ago	356.022,19	253.349,65	-102.672,54	Otras (56) 31,3%			
04777836-MORA CARRION EDGAR MANUEL 9,1%				Abr	986.508,83	171.024,22	-815.484,61

Abr	128.427,16	101.774,15	-26.653,01	May	1.304.291,07	283.021,47	-
May	228.684,71	126.045,16	-102.639,55	Jun	1.557.835,86	449.013,81	1.021.269,60
Jun	253.115,36	119.519,89	-133.595,47	Ago.	1.508.724,58	703.645,33	-
Ago	192.867,08	185.920,06	-6.947,02				1.108.822,05
							-805.079,25

Fuente: COBUS GROUP

En cuanto al valor declarado por el servicio de transporte internacional de carga, la tabla muestra que sólo 9 empresas movieron el 68,7% del flete total registrado hasta septiembre de 2020. Además, de acuerdo con lo observado en la figura 69 afectación más notoria fue en los meses de abril, mayo, junio y agosto. Así, las empresas 04903257, 04777814 y las demás empresas incluidas en 'Otras (56)' reunieron el 71,3% de la afectación negativa en abril; las empresas 04903257, 04906202 y las demás empresas (56) sumaron el 70,8% de la afectación en mayo; las empresas 04903257, 04906202, 04777814 y las demás empresas (56) sumaron el 79,1% de la afectación en junio; las empresas 04903257, 04906202 y las demás (56) reunieron el 83,9% de la afectación negativa en agosto. En consecuencia, las empresas 04903257, 04906202 y las demás empresas (56) fueron las más perjudicadas acumulando el 72% de la afectación negativa en estos meses. Donde la primera registró una disminución del 74,4%, 79,3%, 69,6% y 52,2% del valor del flete declarado para los meses de abril, mayo, junio y agosto respectivamente con respecto a lo que se esperaba para el año 2020; la segunda muestra una disminución del 46,7%, 58,8%, 47,5% y 59,6% en el flete declarado para abril, mayo, junio y agosto respectivamente con respecto a lo proyectado; finalmente, las demás empresas (56) presentan una disminución del 82,66% en abril, 78,3% en mayo, 71,18% en junio y 53,36% en agosto con respecto a lo que se esperaba.

Las empresas de transporte más representativas en base a su participación en el peso movido son las siguientes (cabe mencionar que debido a datos con valor cero en ciertos meses de 2018 y 2019, la afectación en el peso de la carga movido por las empresas 004777855, 04903257, 04777860 y 04904664 se hizo sólo con respecto al año 2019):

Tabla 72. Comportamiento Empresas de Transporte de importación – PESO (TON)

Mes	2019	2020	Afectación	Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación
04777855-IBARRA SARMIENTO SANDRO MAURICIO 14,8%				04904627-JARRIN CARRERA CAMILO ALBERTO 6,8%			
Abr	3.668,87	2.365,19	-1.303,68	Abr	2.430,12	1.117,55	-1.312,57
May	4.731,10	2.882,51	-1.848,59	May	3.712,03	570,01	-3.142,02
Jun	5.038,46	3.402,44	-1.636,02	Jun	3.940,06	1.564,11	-2.375,95
Ago.	5.248,22	4.049,99	-1.198,23	Ago.	3.201,33	1.995,93	-1.205,40
04903257-PROVEEDORA DE EQUIPOS Y COMUNICACIONES VIZCAINO PROVIZCAINO S.A. 6,5%				04777836-MORA CARRION EDGAR MANUEL 6,4%			
Abr	1.316,22	921,07	-395,15	Abr	1.350,26	936,00	-414,26
May	2.268,62	1.440,05	-828,57	May	1.599,07	1.254,02	-345,05
Jun	2.433,33	1.550,30	-883,03	Jun	1.875,58	1.668,45	-207,13
Ago.	2.303,93	1.884,59	-419,34	Ago.	1.604,83	2.040,52	435,69
04777860-INTRALCOMEX S.A 3,6%				04777814-MARTINEZ CORTES WILMER FERNEY 5%			
Abr	52,00	327,83	275,83	Abr	2.831,71	713,75	-2.117,96
May	54,00	255,09	201,09	May	3.588,03	1.336,05	-2.251,98
Jun	367,68	670,05	302,37	Jun	3.211,29	887,86	-2.323,43
Ago.	238,92	1.515,89	1.276,97	Ago.	3.932,97	982,46	-2.950,51
04904664-ECUATORIANA DE TRANSPORTES DE CARGA ECUATRASCARGO CIA. LTDA. 2,8%				04777791-CHAVEZ ORTIZ LUIS ARTURO 3,5%			
Abr	0,00	0,00	0,00	Abr	1.097,18	235,10	-862,08
May	257,16	82,51	-174,65	May	743,76	598,82	-144,94
Jun	316,83	934,19	617,36	Jun	394,57	1.003,44	608,87
Ago.	998,93	940,71	-58,22	Ago.	742,45	1.102,41	359,96
Mes	Proyección 2020	Real 2020	Afectación	04777818-CONSOLIDADORA Y TRANSPORTE PESADO AMEEXISCARGO S. A. 2,7%			
04906202-TRANSPORTES SANCHEZ POLO DEL ECUADOR C.A. 10,3%				Abr	613,73	194,59	-419,14
Abr	1.913,56	1.454,84	-458,72	May	1.023,45	412,65	-610,80
May	3.469,14	2.680,10	-789,04	Jun	754,44	269,53	-484,91
Jun	2.817,80	3.182,28	364,48	Ago.	873,96	1.364,84	490,88
Ago.	3.853,53	3.385,67	-467,86	Otras (54) 30,5%			
04904034-PROVEEDOR Y SERCARGA S.A. 7,1%				Abr	14.166,06	2.892,07	-11.273,99
Abr	2.200,38	483,32	-1.717,06	May	16.122,03	4.493,25	-11.628,77
May	2.792,22	1.249,10	-1.543,12	Jun	12.326,34	6.272,96	-6.053,38
Jun	3.669,15	1.771,39	-1.897,76	Ago.	16.716,17	9.222,46	-7.493,70
Ago.	3.105,86	2.367,94	-737,92				

Fuente: COBUS GROUP

Mientras que, en relación con el peso de la carga movilizada desde Colombia hacia Ecuador por las empresas de transporte internacional, la tabla muestra que sólo 11 empresas movieron el 69,5% del peso total registrado hasta septiembre de 2020. Además, de acuerdo con lo observado en la figura 70 la afectación más notoria fue en los meses de abril, mayo, junio y agosto. Así, la empresa 04777814 y las demás empresas incluidas en 'Otras (54)' reunieron el 70,5% de

la afectación negativa en abril; las empresas 04904627, 04777814 y las demás empresas (54) sumaron el 67,4% de la afectación en mayo; las empresas 04904627, 04777860, 04777814 y las demás empresas (54) sumaron el 78,7% de la afectación en junio; la empresa 04777814 y las demás (54) reunieron el 81,3% de la afectación negativa en agosto. En consecuencia, las empresas 04904627, 04777814 y las demás empresas (54) fueron las más perjudicadas acumulando el 73,6% de la afectación negativa en estos meses. Donde la primera registró una disminución del 54,0%, 84,6%, 60,3% y 37,7% del peso movido para los meses de abril, mayo, junio y agosto respectivamente con respecto a lo que se esperaba para el año 2020; la segunda muestra una disminución del 74,8%, 62,8%, 72,4% y 75,0% en el peso movido durante abril, mayo, junio y agosto respectivamente con respecto a lo proyectado; finalmente, las demás empresas (54) presentan una disminución del 79,6% en abril, 72,1% en mayo, 49,1% en junio y 44,8% en agosto con respecto a lo que se esperaba para 2020.

4.1.5.3. Agentes de aduana.

4.1.5.3.1. Agentes de aduana – exportación.

Si bien las exportaciones no requieren de la participación obligatoria de un agente de aduana, su participación es representativa en aproximadamente el 70% de los trámites, cuyos honorarios establecen una tarifa de 70 dólares para frontera terrestre. Así, se presenta el siguiente análisis económico en relación con la diferencia de las DAE's reales y proyectadas para 2020 mediante un factor estacional.

Tabla 73. Análisis económico de exportación - Agentes de aduana

Mes	DAE's 2018	DAE's 2019	DAE's Proyección 2020	DAE's Real 2020	Afectación (USD)
Enero	921	996	1.014	937	-3.780,00
Febrero	931	996	1.029	947	-3.990,00
Marzo	1.068	712	838	568	-13.230,00
Abril	1.023	841	915	461	-22.260,00
Mayo	1.143	989	1.155	695	-22.540,00

Junio	1.047	967	971	1.033	3.010,00
Julio	1.100	1.221	1.254	1.316	3.010,00
Agosto	1.026	1.020	996	1.039	2.100,00
Septiembre	932	876	814	1.071	12.600,00
Total	9.191	8.618	8.986	8.067	-45.080,00

Fuente: COBUS GROUP

La tabla muestra que en 2020 los agentes de aduana que operan en la aduana de Tulcán tuvieron un incremento en sus ingresos a partir de junio, sin embargo, no se pudo compensar las pérdidas en los meses previos, registrando una disminución de aproximadamente -45.080,00 dólares con respecto al valor proyectado hasta septiembre 2020. Donde en relación con las DAE's los meses más afectados fueron marzo, abril y mayo con una disminución en el valor percibido del 32,2%, 49,6% y 39,8% respectivamente, mientras que septiembre registró un incremento del 31,6% con respecto a lo esperado para 2020.

4.1.5.3.2. Agentes de aduana – importación.

Con respecto a la carga despachada desde Colombia a Ecuador, hasta septiembre de 2020 se contó con la participación aproximada de 98 agentes de aduana, de los cuales sólo 13 declararon aproximadamente el 68,1% de las DAI's modo terrestre como se muestra a continuación:

Tabla 74. Participación en los despachos de importación – Agentes de aduana

Agentes de aduana	2020	% en 2020
01902441: TORRES & TORRES AGENTES DE ADUANA TTADAD C.A.	1.168	8,6%
01904998: YEPEZ NARVAEZ MIGUEL RODRIGO	1.104	8,2%
01777802: WORLDLOGISTIC S.A.	1.090	8,1%
01901980: GONZALEZ ESCOBAR NORA CATALINA	836	6,2%
01902017: GOYES BURBANO WILSON LIBARDO	703	5,2%
01900008: FMA FRANCISCO MOSQUERA AULESTIA CIA LTDA	648	4,8%
01904934: VIZCAINO ANDRADE ELIZABETH LUCIA	647	4,8%
01777814: ADUANOR	583	4,3%
01900007: ROCALVI S.A.	526	3,9%
01777806: JATIVA LOPEZ WILMER HERNAN	519	3,8%
01904061: COMERCIAL ADUANERA INTERNACION RAUL COKA BARRIGA CIA LTDA	508	3,8%
01900011: LOPEZ MENA SERVICIOS ADUANEROS INTEGRALES CIA. LTDA	463	3,4%

01777834: INCOTRAM OPERADORA DE COMERCIO INTERNACIONAL INCOTRAM & OPETCI CIA. LTDA.	414	3,1%
Otros (85)	4.306	31,9%
Total	13.515	100%

Fuente: COBUS GROUP

En cuanto al comportamiento económico de los agentes de aduana, se tiene que el tarifario de los honorarios mínimos por sus servicios es del 50% del SBU para el transporte terrestre (SENAE, 2012). Para ello, para efectos de comparación se toma el SBU de 2020 (400,00 dólares) y en base a la afectación en las DAI's de la Figura 4 se tiene la siguiente relación económica:

Tabla 75. Análisis económico de importación - Agentes de aduana

Mes	DAI's 2018	DAI's 2019	DAI's Proyección 2020	DAI's Real 2020	Afectación (USD)
Enero	1.874	1.765	1.703	1.819	23.200,00
Febrero	1.978	2.037	2.262	1.947	-63.000,00
Marzo	2.118	1.440	1.667	1.356	-62.200,00
Abril	2.132	1.679	1.881	673	-241.600,00
Mayo	2.231	2.151	2.405	1.058	-269.400,00
Junio	2.196	1.953	2.084	1.315	-153.800,00
Julio	1.715	2.197	1.856	1.744	-22.400,00
Agosto	2.170	2.050	2.190	1.734	-91.200,00
Septiembre	2.153	1.851	1.922	1.869	-10.600,00
Octubre	2.408	2.247	2.542		
Noviembre	2.130	1.949	1.978		
Diciembre	1.815	1.962	1.707		
Total	26.938	25.300	24.197	13.515	-891.000,00

Fuente: COBUS GROUP

Los agentes de aduana que operan en la aduana de Tulcán una disminución en sus ingresos a partir de febrero con respecto a las proyecciones, sin lograr recuperarse hasta septiembre de 2020, sumando aproximadamente -891.000,00 dólares que se dejaron de percibir. Además, los meses de mayor afectación fueron abril, mayo, junio y agosto donde se registró una disminución en sus ingresos del 64,2%, 56,0%, 36,9% y 20,8% respectivamente, es decir concentraron más del 80% de la afectación negativa total.

4.1.5.4. Depósitos temporales.

Los flujos de carga atraídos desde Colombia a Ecuador generan la participación de los depósitos temporales, por lo que se considera el tarifario de depósitos temporales de la ciudad de Tulcán para calcular la afectación económica en este sector, originada por la pandemia COVID 19, utilizando la siguiente fórmula:

$$CIF = FOB + FLETE + SEGURO$$

$$Tarifa\ de\ almacenaje = CIF * 0,13\% + IVA$$

La siguiente tabla muestra la afectación económica de los depósitos temporales durante el periodo enero septiembre de 2020 con respecto a lo proyectado mediante un factor estacional con datos del valor CIF de 2018 y 2019 en el mismo período (ver Anexos: 12, 13, 14):

Tabla 76. Afectación económica tarifa de almacenaje Depósitos temporales (enero – septiembre 2020)

Depósito	CIF USD		Afectación tarifa de almacenaje	
	Proyección 2020	Real 2020	USD	%
05906012-BODEGAS PRIVADAS TERAN CIA. LTDA.	66.315.280,24	11.320.395,08	-80.072,55	-82,93%
05906090-MIDECAR MOVIMIENTOS INTERNOS DE CARGA CIA. LTDA	119.177.617,28	44.894.404,03	-108.156,36	-62,33%
05906600-ALMAROS CIA. LTDA.	91.486.937,03	8.633.948,48	-120.633,95	-90,56%
05908310-TRANSPORTES Y SERVICIOS ASOCIADOS SYTSA CIA. LTDA	426.030.340,25	28.904.195,73	-578.215,67	-93,22%
05909371-ADUANAS Y COMERCIO EXTERIOR DEL NORTE ADUANOR CIA. LTDA.	69.580.002,37	4.004.142,80	-95.478,45	-94,25%
05909443-BOLIVARIANA DE TRANSPORTES DE CARGA TRANSBOLIVARIANA C.A.	34.351.463,36	450.037.097,79	605.238,28	1.210,10%
05909678-BODEGAS Y SERVICIOS ECUADOR FORTALEZA S.A. BOSEFO	31.845.102,27	22.659.946,82	-13.373,59	-28,84%
Total	838.786.742,80	570.454.130,73	-390.692,28	-31,99%
Promedio	119.826.677,54	81.493.447,25	-55.813,18	

Fuente: COBUS GROUP

De esta manera, este sector fue afectado con una disminución de 390.692,28 dólares, aproximadamente un 32% menos con respecto a lo proyectado para dicho año, en lo que respecta a tarifa de almacenaje, cabe mencionar que hasta septiembre de 2020 se dejó de contar con la participación de 05908903-TRANSCOMERINTER CIA. Además, se destaca que 05909443-TRANSBOLIVARIANA C.A. fue la única que registró una afectación positiva tras la pandemia, ya que manejó el 78,89% del valor CIF de la carga movida desde

Colombia hacia Ecuador por la aduana de Tulcán, lo que significó un incremento en sus ingresos del 1.210,10% sobre lo esperado. Por otro lado, 05909678-BOSEFO S.A. fue la menos con afectada con una disminución del 28,84%, mientras que 05909371-ADUANOR CIA. LTDA., 05908310- SYTSA CIA. y 05906600-ALMAROS CIA. registraron disminuciones en sus ingresos que superan el 90% con respecto a lo proyectado para 2020. En promedio los 7 depósitos temporales que operaron en la aduana de Tulcán, en el periodo enero septiembre de 2020 dejaron de percibir ingresos de aproximadamente menos 55.813,18 dólares anuales.

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. Flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca.

Con el propósito de dar a conocer el flujo vehicular en el Puente Internacional de Rumichaca, Mozo José (2012) manifiesta lo siguiente, “Teoría del flujo vehicular. - El tránsito vehicular (también llamado tráfico vehicular, o simplemente tráfico) es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista.”. En el mismo contexto manifiesta que “el análisis del flujo vehicular describe la forma como circulan los vehículos en cualquier tipo de vialidad, lo cual permite determinar el Nivel de eficiencia de la operación”, por lo que en el año 2019 dicho flujo ascendió a 3.882.358, entre vehículos motorizados livianos, motocicletas, camiones y tractocamiones, de lo cual se puede manifestar que, las salidas superaron a los ingresos en 1,58%, lo que hace deducir que la cantidad de vehículos que ingresan es similar a los vehículos que salen del territorio aduanero ecuatoriano. Esto hace manifestar que tener un flujo vehicular ágil y dinámico llevaría a mejorar las relaciones comerciales entre Ecuador y Colombia.

4.2.2. Facilitación al transporte.

4.2.2.1. Normativa direccionada a la facilitación al transporte.

En este aspecto las autoridades de turno a nivel comunitario y en el ámbito nacional, han procurado de viabilizar la facilitación al comercio y al transporte,

por medio de la incorporación por parte del Ecuador al Acuerdo de Facilitación al Comercio en el año 2018 y de decisiones recientes de la CAN, 837 y 848 del año 2019, y, sin embargo, en la parte de su aplicación no se operativiza esta aplicación como se debe, ya que, Sisovanna Sau (2019), manifiesta que:

A pesar de los esfuerzos que han hecho las autoridades en el ámbito legal para facilitar el transporte, sobre todo en las fronteras, se sigue enfrentando a los problemas casuales como la falta de infraestructura o inadecuada infraestructura, falta de mantenimiento de carretas, la inseguridad al momento de realizar el traslado, la sobrecarga de vehículos que afecta a las vías, la falta de una logística adecuada de transporte, la falta de coordinación de los organismos que intervienen en frontera y una falta de participación del sector privado en la planificación (Transportistas) y financiamiento, aspectos que vienen a repercutir en los costos y tiempos.

Aspectos que se dan en el Puente Internacional de Rumichaca, donde unos ejemplos claros son los sistemas de aduanas entre el SENA y la DIAN, que se contraponen ya la primera institución tiene la gran parte de procesos automatizados, en cambio la otra aún se maneja por medio de documentos, otro escenario es simplificación de procesos que solo lo propicia el SENA como la generación de manifiesto por sus propios medios, declaraciones aduaneras simplificadas en frontera, mal distribución de infraestructura física, entre otros.

4.2.2.2 Controles conjuntos por parte de los organismos de control y Educación vial.

En el Puente Internacional de Rumichaca no ejecutan controles conjuntos y coordinados a nivel de país, ni mucho menos a nivel binacional, lo cual afecta en gran importancia al flujo vehicular que se presenta en dicho cruce fronterizo, ya que se evidencian largas filas de vehículos que se acrecientan con la mala educación vial que tienen los conductores de automotores al querer tratar de transitar y llegar a su destino lo más rápido posible, pero no se dan cuenta que con una descoordinación el efecto es negativo, lo cual hace manifestar que el flujo vehicular que se desarrolla en dicho territorio fronterizo, se apega al estudio

realizado por Sisovanna Sau (2019), que en su parte prioritaria llega a conclusiones de que:

A pesar del esfuerzo de Camboya en mejorar la infraestructura física, reformas y modernización en el transporte fronterizo, en aduanas y comercio, no ha sido un éxito, debido a las barreras trasfronterizas que enfrenta sobre todo en el ámbito operacional como: la falta de colaboración y coordinación en entes de control en frontera, de educación vial, de dispositivos y señales de tráfico, que son imperantes para reducir la cantidad de tráfico y disminuir a los accidentes.

4.2.2.3. Facilitación al transporte por parte de organismos de control.

En el Ecuador, en los últimos catorce años se ha optado por mejorar la infraestructura vial interna del país, con ampliaciones de cuatro y hasta seis carriles en ciertos territorios del estado, pero se dejó de dar la importancia debida al transporte de carga que mejora la competitividad de todo estado, más aun este país emergente, ya que como aporte a este sector solamente se amplió el Puente Internacional de Rumichaca de dos a cuatro carriles que de nada sirve porque los controles los realizan justamente donde la vía se reduce a un carril, provocando tener cuellos de botellas, sin olvidar que no se realizan controles conjuntos y coordinados, aspectos que se contraponen con lo que manifiesta Lindholm & Behrends (2012), sobre los desafíos en la planificación del transporte urbano de mercancías: una revisión en la región del mar Báltico, que promueve como objetivo contribuir a sentar las bases para el diseño de estrategias para superar los desafíos involucrados en el transporte de carga urbano sostenible, donde su investigación se realizó por medio de entrevistas holísticas hacia personas del ámbito público y privado, y revisión de documentos, hace notar que el transporte de carga es esencial para incluir la competitividad en cualquier ámbito, sin embargo el tráfico es una barrera imperante para su desarrollo. Más aun cuando el nodo de Tulcán se ubica en el tercer lugar de contribución de impuestos hacia el país en el ámbito del comercio exterior, lo cual hace entrever el dinamismo de carga que se da por dicho puente.

4.2.2.4. Infraestructura para el transporte.

Los esfuerzos que ha realizado el estado por medio de los organismos de control para facilitar el transporte de carga en el Puente Internacional de Rumichaca han sido insipientes, debido a que solamente han quedado en leyes que no se operativizan en su totalidad, y se cumplen solamente por pequeñas partes como la implementación del sistema Ecuapass en el SENAE, el impulso por decreto ejecutivo de la Ventanilla Única Ecuatoriana (VUE) donde intervienen las instituciones de control direccionadas al comercio exterior, pero no hay acciones efectivas que se encaminen a reducir el costo y tiempo considerable al transitar por el Puente Internacional de Rumichaca, criterios que deberían pegarse a los manifestado por Jaimurzina Azhar (2014), quien menciona que:

Muchos acuerdos sobre el transporte internacional intentan armonizar, simplificar y estandarizar las reglas y los estándares nacionales sobre infraestructura de transporte, medios de transporte, etiquetado y embalaje de mercancías y las calificaciones y regímenes laborales de los operadores. Asimismo, tratan de ejercer una influencia positiva en los tiempos y costos de transporte y, por lo tanto, en las operaciones comerciales. Por lo tanto, para saber si una medida, ley o convención en el ámbito del transporte facilita o no de hecho el comercio, es necesario realizar un cuidadoso análisis de sus objetivos específicos y de su impacto programado o posible sobre los tiempos y costos de las operaciones de transporte.

4.2.2.5. Sistematización de procesos y estandarización de documentos.

En el Puente Internacional de Rumichaca no se está beneficiando de las ventajas de la globalización, por aspecto intrínsecos a una facilitación del transporte mal direccionada y no operativizada en la práctica, que se evidencia en flujo vehicular deficitario por largas filas de vehículos, que se aleja de lo indicado por Batista (2012), quien aporta que, con el objetivo de identificar los atributos operativos que son relevantes para la facilitación al comercio y el transporte a través de las fronteras internacionales, indica que, para aprovechar las bondades de la

globalización en la era digital donde se comercia desde cualquier parte del mundo, la facilitación al comercio y el transporte es crucial sobre todo se si quiere mejorar la competitividad de los países y a la vez suavizar el comercio, facilitación que es de bastante preocupación hoy en día por parte de las empresas y los gobiernos, especialmente en los cruces de frontera donde se dan los llamados cuellos de botella (procesos y operaciones desafiantes). Esto ya que según los entrevistados/encuestados el tiempo de cruce por dicho puente es de 0 a 1 hora lo que repercute en los tiempos y costos de la cadena de suministros, que se relaciona con lo indicado por la ALADI (2014) quien menciona que:

Otro dato es que no podemos achacar, como algunos aluden, que los retrasos son por las infraestructuras. Según los estudios de Naciones Unidas el 25% se refiere a malas infraestructuras, pero el 75% se refiere a procesos ineficientes en los pasos de frontera.

4.2.2.6. Relación intrínseca entre facilitación al comercio y al transporte.

En este contexto, al tratar de la facilitación al comercio y más aun con el Acuerdo de Facilitación al Comercio del cual es participe Ecuador desde el 2018, no se puede dejar a un lado la facilitación al transporte, ya que las mercancías objeto de comercio exterior llegan a su destino si hay transporte, por cualquiera de los modos de transporte existentes y más aún por el terrestre, sino no hubiese comercio, es aquí la importancia del transporte, por eso se habla del término completo la facilitación al comercio y al transporte, y así lo evidencian ciertos investigadores como Jaimurzina Azhar (2014) quien indica que:

Si bien es poco frecuente que se cuestione la relevancia de la facilitación del comercio para el sector público o privado de los transportes, no siempre está claro el contorno exacto de la relación entre los temas de transporte y la facilitación del comercio. Las frecuentes referencias a la “facilitación del comercio y del transporte” y no solo a la “facilitación del comercio” plantean nuevas cuestiones, como la medida en que las

políticas de facilitación del comercio afectan al transporte y cuál es el alcance de la facilitación del transporte.

Por lo cual la UNECE (2014) manifiesta que “la facilitación del transporte forma parte de la facilitación del comercio y puede definirse como la simplificación y armonización de los procedimientos de transporte internacional y los flujos de información asociados a ellos”.

4.2.2.7. TICS.

Las tecnologías de la información y de la comunicación en el Puente Internacional de Rumichaca es deficitaria por falta de tecnología y mala cobertura, donde no existen centros de cómputo óptimos que se adecuen a los sistemas de las instituciones de control, no existe señal abierta de internet, ni mucho menos señal para celular que es intermitente. Por otro lado en el año 2015 se implementó un plan piloto en las aduanas de Ecuador y Colombia la plataforma TIM con la ayuda del Banco Interamericano de Desarrollo, que prometía muchas ventajas en la cuestión de tránsitos aduaneros comunitarios en cuanto a la trazabilidad de medios y unidades de carga, que meses más tarde que quedo en el olvido, no siendo congruente con lo que manifiesta la ALADI (2014) quien comenta que:

El TIM es una herramienta, que nació en el contexto de la problemática identificada en el comercio intrarregional en Mesoamérica, concretamente los cuellos de botella que se generan en los puestos fronterizos entre los ocho países de la región en un corredor físico que apenas tiene tres mil kilómetros”. A partir del 2004, el BID financió y brindó asistencia técnica para el diseño e implementación de un sistema automatizado de tránsito internacional de mercancías, cuyo objetivo final era mejorar el control fiscal y parafiscal al mismo tiempo que reducir el costo y tiempo invertido en el cruce fronterizo para los medios de transporte de carga en operación de tránsito aduanero.

4.2.2.8. Estrategias direccionadas a la facilitación al transporte.

En todo ámbito predomina una facilitación al transporte de pasajeros y no en lo que se espera al de mercancías, esto se evidencia en las políticas y estrategias que imparten los estados como el Ecuador, dejando de dar importancia al motor del comercio exterior, el transporte de mercancías que en la actualidad no tiene direccionado dicha facilitación en la amplitud que necesita, sobre todo en un eje crucial como lo es en Puente Internacional de Rumichaca, ya que Lindholm & Behrends (2012), en el transporte de mercancías indican que, dicho transporte representa solamente del 20 al 30 % del tráfico por carretera y además identifica potencialidades y deficiencias en la planificación del transporte urbano de mercancías, falta de estrategias de transporte de carga a largo plazo, falta de cooperación entre las partes interesadas y la necesidad de utilizar una planificación de transporte integrada, incluido el transporte de pasajeros y de mercancías. Indicando además que los estudios realizados sobre tráfico se realizan en gran mayoría sobre transporte de pasajeros y no de carga ya que consideran al mismo como una industria privada.

En la misma línea se puede manifestar que, la facilitación al comercio en el cruce fronterizo antes indicado, contribuye intrínsecamente al sector del transporte, que les permite tener mejores ingresos a las empresas de transporte, siempre y cuando esta ayuda sea oportuna y permanente al transporte de mercancía que ayuda también a distintos sectores, tal como lo menciona Eberhard-Ruiz & Calabrese (2018), quien indica que con el objetivo de establecer el impacto de los retrasos de tiempo en el precio de transporte del comercio exterior, aduce que la facilitación al comercio es el factor predominante para reducir el costo del transporte, sobre todo en países del África donde los precios son elevados, debido a los cuellos de botella en tránsito (excesivos controles en carretera y puentes basculares) y en la frontera (despachos aduana lentos, congestión).

4.2.2.9. Infraestructura del cruce fronterizo.

En el Ecuador no existen centros de investigación en el ámbito logístico como si lo hay en Colombia y Perú, que evalúan la infraestructura del transporte y de los

cruces fronterizos, en este aspecto Batista (2012), menciona que la facilitación al comercio no se trata por una vía independiente, sino que al hablar de este tema implícitamente se refiere a la mejora en infraestructura en transporte y operaciones (facilitación al transporte), por lo cual mucho se habla de estos términos en forma extendida facilitación al comercio y transporte. Según el autor la facilitación al comercio y transporte se puede medir bajo ciertos indicadores dados por organismos internacionales como el banco mundial, la OMC (Organización Mundial del Comercio), el Foro Económico Mundial, los cuales hacen referencia a IDL (Índice de desempeño logístico), Doing Business y el ETI (Índice de facilitación al Comercio). Dado esto, lo único que se ha hecho hasta actuales momentos es observar estos indicadores generales del país, por eso la razón del presente estudio esta direccionado en el Puente Internacional de Rumichaca que aporte en algo al sector logístico y brinde pautas para otros estudios.

4.2.2.10. Importancia de los cruces fronterizos.

Al Puente Internacional de Rumichaca no se le da importancia que debe tener un cruce fronterizo que permite el desarrollo del comercio exterior con el vecino país de Colombia, ya que no existe un dinamismo en el flujo vehicular en dicho territorio de poca longitud, y que se evidencia en largos tiempos para cruzar esta trayecto, que afecta en costos que se recargan en las mercancías o disminuyen las ganancias en el sector de transporte de carga, debido a que la ALADI (2014), indica que:

Las fronteras son importantes como se ha dicho para la competitividad, o sea la incidencia de los costos fronterizos sobre la competitividad y el comercio son clave y esto ha quedado reflejado en el estudio de las Naciones Unidas reciente del año pasado, donde viene a decir que el costo de cruzar un paso fronterizo implica un 15% del valor de los bienes comercializados. Si tenemos en cuenta que los países han proliferado en la firma de acuerdos comerciales para reducir aranceles, mayor arancel que este no existe hoy en día casi en ninguna parte del mundo, al menos en los países que tienen firmados acuerdos comerciales.

4.2.2.11. Obstáculos en los cruces fronterizos.

En este escenario se menciona que, los organismos de control que intervienen en el Puente Internacional de Rumichaca no brindan una adecuada facilitación al transporte y por ende no se evidencia un flujo vehicular adecuada, pese a que se debería facilitar el mismo, para contribuir al dinamismo del comercio exterior, ya que según Jaimurzina Azhar (2014) indica que:

Una iniciativa muy relevante en este ámbito es el reciente inventario de obstáculos de cruces fronterizos para el transporte por carretera, preparado por la Federación Centroamericana de Transporte (FECATRANS) en 2013 y presentado en el Seminario sobre Políticas Nacionales de Logística y Movilidad, organizado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura de Nicaragua y por la CEPAL en septiembre de 2014, los tres aspectos más relevantes son: diferencias en horarios de funcionamiento de los organismos que intervienen en las fronteras u horarios de apertura muy limitados, congestiones en frontera, exceso de controles o requisitos documentarios por parte de los organismos que intervienen en las fronteras (agrícolas, ambientales y otros) y falta de infraestructura o baja calidad de la infraestructura (centros de transporte y cruces fronterizos).

Aspectos que son muy similares por no decir idénticos a los que se dan en el puente fronterizo de la ciudad de Tulcán.

4.2.3. Afectación por pandemia COVID 19 enero – septiembre 2020.

En este apartado se pone en conocimiento que el número de exportaciones disminuyeron en relación a la proyección que se debería haber contado por medio de un factor estacional, dando Como resultado que, desde enero hasta septiembre de 2020 se esperaba 8.986 despachos, pero sólo se realizaron 8.067, es decir 919 despachos menos que lo proyectado, de igual manera en las importaciones, desde enero hasta septiembre 2020, se esperaba 17.970 despachos, pero sólo se realizaron 13.515, es decir una disminución de 4.455

despachos. Esto guarda relación con que manifiesta el Viceministerio de Comercio Exterior (2020)

Durante el 1er trimestre de 2020, de 78 empresas, el 63% es decir 49 empresas “Disminuyeron” el valor en exportaciones; mientras que, 21 empresas “Se mantienen”; y, 8 empresas Aumentaron.

Del total de empresas consultadas, 47 empresas (60%) indicaron que tuvieron inconvenientes para el abastecimiento con insumos "Importados".

El sector de la manufactura, un 46% de su materia prima sería importada, es decir, tiene una alta dependencia de importaciones y por tanto se ve expuesto a una mayor afectación por un eventual cierre de mercados, fruto del COVID-19.

En esto hay que enfatizar que, las repercusiones en pandemia se dan cuando existen mayores restricciones en todo ámbito por parte de las autoridades, esto se evidencia en que, conforme se iba levantando las restricciones, los sectores se iban recuperando, como las exportaciones que presentan una recuperación en septiembre 2020 en cuanto a los despachos generados por la dirección de aduana de Tulcán, de igual manera en las importaciones cuya recuperación se evidencia en el mes de agosto 2020 e incluso supera la proyección realiza para dicho mes. Esto guarda relación con lo que manifiesta el Viceministerio de Comercio Exterior (2020), “Las cifras muestran que en años anteriores el Ecuador mantenía un déficit en la balanza comercial superior a los USD 1.000 millones, situación que cambia para el periodo enero-marzo de 2020, ya que se observa un superávit de USD 30 millones”.

De igual manera luego del trabajo investigativo objetivo tres, se logró verificar de acuerdo a la proyección realizada de enero septiembre 2020 en comparación con datos reales, las siguientes afectaciones: los transportistas de acuerdo al flete declarado en las declaraciones aduaneras de importaciones sufrieron en todo el lapso de dicho tiempo afectaciones, acentuándose más el mes de abril

con una afectación del 68,3%, como resultado, hasta septiembre de 2020 se esperaba un valor de 30'257.724,14 dólares declarado por flete, pero sólo se percibió 17'966.333,59 dólares, es decir -12'291.390,55 dólares menos que lo proyectado. Esto guarda contraste con lo que manifiesta la CEPAL (2020):

El cierre de actividades productivas, las medidas sanitarias más estrictas y los obstáculos administrativos han frenado el transporte terrestre. Pese a que el transporte por camión es crucial para satisfacer la demanda de artículos esenciales, se observa una menor actividad como consecuencia de la pandemia. A nivel mundial, se prevé que la disminución de la facturación anual de las empresas del sector en 2020 será de alrededor del 18%; en América Latina alcanzaría al 20% (IRU, 2020). Estas proyecciones son concordantes con la caída del volumen transportado durante la primera mitad del año.

La disminución del volumen total transportado por camión se explica principalmente por la menor actividad económica y la paralización de sectores vinculados a la construcción, el turismo, el transporte de combustibles y las autopartes. Otro elemento que ha incidido en la menor actividad de transporte es el aumento de la duración de los ciclos de operación. Los tiempos de carga, descarga y tránsito se han incrementado debido a medidas como el establecimiento de barreras sanitarias en los principales corredores de transporte. Las demoras adicionales se han producido por problemas de facilitación de procesos, desconocimiento de protocolos de tránsito o la restricción de los plazos de permanencia de conductores extranjeros en cada país. Por ejemplo, en algunos casos las autoridades locales cerraron los accesos viales, prohibieron la apertura de recintos para prestar servicios sanitarios a los transportistas o incluso el descenso de estos en sus localidades para alimentarse o atender alguna emergencia con la carga.

Al mismo tiempo que han disminuido los ingresos como consecuencia de las bajas de los fletes, han aumentado los retornos en vacío por la falta de carga en ambos extremos de la cadena de suministro. También se ha

acentuado el distanciamiento temporal de los pagos, lo que reduce la liquidez de los transportistas, quienes, en su mayoría, operan como empresas unipersonales o microempresas. La informalidad característica del sector podría redundar en que no cumplieran con los requisitos necesarios para optar a ayudas financieras dirigidas a empresas.

En el caso de la afectación que han sufrido los agentes de aduana de acuerdo a la proyección realizada de enero a septiembre 2020, se puede percibir que, pese a que no es obligatorio por normativa la participación de un agente de aduana en las declaraciones aduaneras de exportación, su participación es representativa en aproximadamente el 70% de los trámites, cuyos honorarios establecen una tarifa de 70 dólares (mutuo acuerdo con exportador) para frontera terrestre, es así que de acuerdo la proyección realizada, el periodo de enero a mayo presentan afectación en el número de declaraciones aduaneras de menos 1343, y una recuperación sustancial desde el mes de junio hasta septiembre de 424 DAEs, lo que en términos económicos representa una disminución aproximadamente de ingreso de menos 45.080,00 dólares con respecto al valor proyectado de enero hasta septiembre 2020.

En cuanto al número de declaraciones aduaneras de importación, de acuerdo al valor proyectado en comparación con datos reales, en el periodo de enero septiembre 2020, el único mes que presentó un valor positivo es el mes de enero, los meses restantes en dicho periodo registraron afectaciones, es así que expresado en valores económicos los agentes de aduana registraron una afectación aproximada en sus ingresos de menos 891.000,00 dólares que se dejaron de percibir, evidenciándose el mes de abril como el de mayor afectación con el 64,2%.

Los dos párrafos son una reseña y guardan relación con lo que manifiestan Barros et al (2020), ya que el comercio exterior es una cadena que afecta a todos quienes intervienen en este proceso:

En Ecuador, el COVID-19 ha afectado de forma importante el sector exportador, ya que las medidas adoptadas por los grandes socios

comerciales del país como cierre de fronteras, disminución de las órdenes de compra, entre otras, tienen consecuencias medulares en la economía del país, pues los ingresos percibidos por la nación son altamente dependientes de las exportaciones, por tanto, se afecta la liquidez y se desacelera la balanza comercial.

Finalmente, se da a conocer la afectación que registraron los depósitos temporales que operan en la ciudad de Tulcán, en el periodo enero septiembre 2020, realizando una comparación del valor real con el valor proyectado en el periodo enero septiembre 2020, para lo cual se puede manifestar que, dichos depósitos que operaron en la aduana de Tulcán de enero hasta septiembre de 2020 dejaron de percibir ingresos de acuerdo a la proyección por medio de factor estacional de aproximadamente 390.692,28 usd en tarifa de almacenaje, cabe mencionar que para la proyección realizada en el periodo del año 2020 se contó con la participación de siete depósitos temporales ya que Transcomerinter de acuerdo al software Cobus Group no registro datos en dicho periodo. En promedio la afectación a este sector en el periodo enero septiembre 2020 fue de aproximadamente menos 55.813,18 dólares.

Bajo el escenario de afectación que se percibe por la pandemia COVID 19, se puede indicar que a mayor facilitación al comercio y al transporte dinamiza el flujo vehicular en cruces fronterizos y por ende la balanza comercial de un país, tal como lo manifiesta el Viceministerio de Comercio Exterior (2020), quien comenta que:

Se debe avanzar en la facilitación del comercio y de la logística internacional. Una logística eficiente y fluida es fundamental para asegurar el suministro oportuno de insumos y alimentos, así como para reducir distorsiones y sobrepuestos que afectan desproporcionadamente a la población más vulnerable.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Finalizado el presente trabajo de investigación se concluye que, el flujo vehicular que se produjo en el año 2019, asciende a 3.882.358, entre vehículos motorizados livianos, motocicletas, camiones y tractocamiones, de lo cual se puede manifestar que, las salidas superaron a los ingresos en 1,58%, lo que hace deducir que la cantidad de vehículos que ingresan es similar a los vehículos que salen del territorio aduanero ecuatoriano. Este escenario se da a ciertos factores como, el ingreso de vehículo por otros lugares habilitados y que salen por el cruce fronterizo de la ciudad de Tulcán, un claro ejemplo es el ingreso por San Miguel, la temporada de fin y de inicio de año, ya que desde el mes de noviembre existe un ingreso importante de turistas colombianos con sus vehículos que retornan a su país en el inicio (enero) del año, los tránsitos aduanero comunitarios que ingresan por la frontera con el Perú, y que salen el Puente Internacional de Rumichaca, entre otros. Desagregando que la mayor concentración de flujos se dió en los vehículos livianos con el 92,88% del flujo total, mientras que los camiones y tractocamiones representaron el 6,08% del flujo total, que comprende salidas e ingresos por dicho cruce fronterizo tulcaneco.

El volumen de flujo vehicular de vehículos de carga fue importante en el año 2019, esto se refleja en que de las 92.974 salidas totales, el 55% lo representan los camiones de dos ejes pequeños, el 24% los camiones de dos ejes medianos, el 16% el camión de dos ejes grande y el 5% el tractocamión, por otra parte en cuanto a los ingresos, el flujo total ascendió a 142.957, de lo cual el 51% lo representa los camiones de dos ejes pequeños, el 23,49% los camiones de dos ejes medianos, el 18,47% los camiones de dos ejes grandes, y el 7% el remolque.

El volumen del flujo vehicular, muestra un comportamiento diferente en todo el año 2019, ya que los menores flujos de salida, se dan en el primer quimestre con 64% por debajo del promedio general de 7748 vehículos de carga, en cambio a

partir del mes de junio se originó un incremento exponencial del 107% sobre el promedio ya indicado, destacándose con mayor amplitud los meses de julio, agosto, noviembre y diciembre con un promedio de salidas mensuales de 12229, un incremento del 291% respecto al promedio, es decir desde junio de 2019 hay un movimiento importante de vehículos de carga, y que se da con mayor concentración los días jueves y viernes, dado con gran volumen en el horario de 06H00 a 17H00, sobresaliendo de este de 06H00 a 13H00. Siendo los días de menor flujo los días sábado y domingo, en las horas fuera de la ya indicadas, con una velocidad anual promedio de 58,99 km/h para los camiones pequeños, medianos y grandes, mientras que el tráiler reflejó una velocidad promedio anual de 44,31 km/h, y con una densidad de 0,2 vehículos/km.

Por su contraparte en cuanto al volumen de flujo vehicular de ingreso en el mismo periodo mostró un promedio general mensual de 11913 vehículos de carga, dándose en menor volumen en el primer cuatrimestre y en los meses de junio y octubre, mismos que estuvieron entre el 6% y 53% por debajo del promedio de ingreso indicado, en cambio en el resto de meses existió un incremento respecto al promedio entre el 11% y 50%, destacándose con mayor significancia julio y diciembre; y que se da con mayor concentración los días lunes y jueves, dado con gran volumen en el horario de 06H00 a 17H00, sobresaliendo de este de 06H00 a 12H00 y de 15H00 a 17H00. Siendo los días de menor flujo los días miércoles y sábado, en las horas fuera de la ya indicadas, con una velocidad anual promedio de 50 km/h para los camiones pequeños, medianos y grandes, mientras que el tráiler reflejó una velocidad promedio anual de 43,4 km/h, y con una densidad de 0,3 vehículos/km.

Una insipiente y el mal direccionamiento de la facilitación al transporte por parte de ciertos organismos de control que intervienen en el Puente de Rumichaca, ha conlleva a no tener un flujo vehicular como lo que exige el comercio exterior, esto pese a que el Ecuador desde el año 2018 entró en el Acuerdo de Facilitación al Comercio, evidenciándose en largas filas de vehículos desorganizados, provocados por la mala educación vehicular de los conductores, mala distribución y orientación de los vehículos en la calzada, la no existencia de controles conjuntos por parte de los entes de control, falta de ventanillas únicas

para atención al transporte de carga, mala señalética vial, observaciones innecesarias a la DAI, falta y/o mal cobertura de Tics, no hay reducción de papeles como los documentos de transporte, mala estructuración para revisión vehicular, ya que donde la calzada es más angosta se hace dicha revisión, y la contraposición de sistemas informáticos entre el SENA y la DIAN, donde la una tiene automatizado en gran parte los procesos, en cambio la aduana colombiana no lo tiene y maneja muchos de los tramites de manera documental, sin olvidar el mal estado de las vías en territorio Colombiano, lo que ha conllevado a tener según las fuentes de información un tiempo de cruce fronterizo de 0 a 1 hora.

A pesar de no haber hecho la comparación con años anteriores de la facilitación al transporte sobre si ha existido la misma o no en el Puente Internacional de Rumichaca, se puede decir que esta ha existido no en el aspecto deseado, pero si ha existido, un aspecto fundamental es que los tiempos de despacho de desaduanización se han disminuido con la implementación del Ecuapass, así lo indica Tacuri (2017):

En el año 2006 con la implementación del SICE un importador demoraba en promedio 12.40 días en desaduanizar su carga, mientras que en diciembre de 2014 con el funcionamiento del sistema Ecuapass el promedio de tiempo de desaduanización paso a ser de 5,20 días

La implementación y evaluación constante y/o periódico de los indicadores de gestión en frontera, para el caso Puente Internacional de Rumichaca debe ser aplicada paulatinamente, para realizar un seguimiento adecuado del servicio ofertado por dicho cruce fronterizo, más aún cuando esta medición no se realiza en dicho cruce fronterizo, ya que toma tiempo, recursos y grandes esfuerzos en el ámbito nacional y binacional.

En cuanto a la afectación que se vivió desde la pandemia en el año 2020, utilizando datos de los años 2018, 2019, y hasta septiembre de 2020, por medio del factor estacional, se puede indicar que, en el primer quimestre las declaraciones de exportación tuvieron un declive en relación a lo esperado con el factor estacional, pero desde junio hasta septiembre hubo una recuperación

sustancial, priorizándose el mes de septiembre con 31,6% a lo que se esperaba con dicho factor. Por otro lado, con el mismo factor, las importaciones sufrieron afectación a lo esperado en los meses de abril, mayo, junio y agosto con un total de 3780 despachos menos a lo esperado, lo que lleva a decir que, hasta septiembre 2020, los despachos de importación disminuyeron en 4455 a lo esperado, hasta dicho mes.

En la misma línea de afectación por la pandemia, con los mismos periodos de tiempo y misma metodología de factor estacional, se indica que, el valor declarado por el servicio de transporte internacional de carga hasta septiembre de 2020 muestra un descenso especialmente en abril, mayo junio y agosto, lo que lleva a decir que hasta septiembre hubo una disminución de 12.291.390,55 usd a lo proyectado. En cuanto a los ingresos económicos que obtuvieron los agentes de aduana por los trámites de declaraciones aduaneras de exportación desde enero hasta septiembre 2020 existió una disminución de menos 45.080,00 usd en relación a la proyección con factor estacional, en los ingresos por declaraciones aduaneras de importación los agentes de aduana en el mismo periodo del año 2020, registraron una disminución en sus ingresos de aproximadamente 891.000 usd. Finalmente, los depósitos que operan en la aduana de Tulcán tuvieron una disminución en promedio en sus ingresos de tarifa de almacenaje en el periodo enero septiembre 2020 con respecto a las proyecciones de aproximadamente menos 55.813,18.

5.2. RECOMENDACIONES

La facilitación al transporte por parte de los organismos de control debe ser imperante, íntegra y sostenible a lo largo del tiempo, sobre todo en el Puente Internacional de Rumichaca donde el flujo vehicular ascendió en el año 2019 a 3.882.358, entre ingresos y salidas de lo cual se puede manifestar que, las salidas superaron a los ingresos en 1,58%, lo que hace deducir que la cantidad de vehículos que ingresan es similar a los vehículos que salen del territorio aduanero ecuatoriano. Imperante porque se debe de dar la importancia necesaria al motor del comercio exterior, íntegra ya que no solo se debe direccionar la facilitación al sector del transporte de pasajeros urbano sino al de

mercancías en dicho cruce fronterizo, y sostenible porque dicha facilitación debe de ser permanente en el tiempo, no solo por el momento.

El flujo de vehículos de carga en el año 2019 fue importante, solo en salidas totales registro 92.974, entre camiones pequeños de dos ejes, camiones medianos de dos ejes, camiones grandes de dos ejes y tráiler, similarmente se dió en ingresos totales, lo que hace ver la importancia de la facilitación al transporte que debería darse en el Puente Internacional de Rumichaca, lo que implica que, los organismos de control que intervienen en dicho cruce fronterizo deben de integrarse para formular, implementar y operativizar políticas y estrategias que atiendan el problema que viven las empresas de transporte en un flujo vehicular incipiente (tráfico).

Siendo el mayor flujo de vehículos de carga, los camiones pequeños de 2 ejes, ya que superan el 50% del movimiento entre los 4 vehículos de carga objeto de estudio, se puede indicar que el comercio exterior por el Puente Internacional de Rumichaca se da más en pequeñas cantidades, conocidos como cruces fronterizos, lo cual es una oportunidad para quienes deseen emprender en el sector del transporte de carga, y decidirse en adquirir vehículos de esta categoría, sin embargo, lo ideal sería adquirir vehículos medianos y grandes de dos ejes y remolques para consolidar carga y abaratar costos y reducir tiempos pero lamentablemente la normativa aduanera interna en transporte de carretera solo permite consolidar carga cuando es para el mismo consignatario y siempre cuando vaya dirigida al mismo depósito temporal, así lo manifiesta la Resolución SENAE-DGN-2016-0415-RE de fecha 26 de mayo de 2016, siendo esta normativa discriminatoria, ya que para el modo de transporte aéreo y marítimo si se permite tal consolidación. Bajo este esquema se hace un llamado para que el SENAE, direccione de mejor manera dicha resolución, en el ámbito de ser equitativa en los modos de transporte y se permita consolidar en el transporte carretero haciendo prevalecer el derecho a la igualdad establecido en la Constitución de la Republica del Ecuador.

Una baja participación práctica de los actores en el transporte de carga del Puente Internacional de Rumichaca, implica que se institucionalicen

mecanismos transversales de participación de los OCEs en los organismos de control de dicho cruce fronterizo, más aún cuando se evidencia que los mayores flujos de vehículos de carga de salida se dan desde el sexto mes del año 2019, en un horario de 06H00 a 17H00 los días jueves y viernes, y en ingresos desde el mes de mayo en adelante en el mismo horario indicado, en los días lunes y jueves, para direccionar de mejor manera la facilitación al transporte que atienda el problema del flujo vehicular no solo del transporte de carga, sino de los otros tipos de transporte, el de pasajeros público y privado.

Para mejorar la insipiente de la facilitación al transporte y mal direccionamiento de la misma por parte de ciertos organismos de control que intervienen en el Puente de Rumichaca, que no contribuye a tener un flujo vehicular como lo que exige el comercio exterior, como lo indica el Acuerdo de Facilitación al Comercio, al cual se adhirió Ecuador en al año 2018, se debe tomar estrategias y políticas de otros países que han hecho estudios e implementaciones prácticas sobre este ámbito como: sistematizar y estandarizar procesos y documentos, mayor sociabilización de información, mayor personal y con conocimiento que oriente a los usuarios, ventanillas únicas de comercio exterior (VUCE) que integre a organismos de control de ambos países Ecuador y Colombia, aumentar las TICs y su cobertura, mejora y/o redistribuir de manera adecuada la infraestructura del dicho cruce fronterizo, realizar controles conjuntos por parte de los organismos de control donde la calzada de la vía tenga mayor amplitud, aumentar las señales de tránsito, dotar de carriles exclusivos para vehículos de carga y de servicio público de pasajeros, implementar la estrategia carpooling como en México, donde se hace prevalecer el paso por cruces fronterizos en vehículos públicos y no en vehículos particulares, ya que, la mayor densidad de vehículos de pasajeros ocasiona tráfico que afecta al transporte de carga.

Cualquier análisis que haya realizado cualquier entidad pública y privada en el ámbito del comercio exterior con los meses donde hubo mayor restricción (decretos presidenciales) estaría desapegado a la realidad que su vive en tiempos normales sin pandemias (datos atípicos), ejemplo de ello es que la mayor afectación en el año 2020, se dió cuando el gobierno de turno dispuso mayor restricción en todo sentido y por obvias razones se afectó al comercio

exterior que se desarrolló por el Puente Internacional de Rumichaca, en los meses de marzo hasta agosto, por el contrario cuando se levantaron en cierta parte las medidas de restricciones ya que el cruce fronterizo de Rumichaca aun solo apertura desde las 08h00 hasta las 15H00 con una hora de cierre (13H00 – 14H00 almuerzo funcionarios), el mes de septiembre supera las proyecciones esperadas en todo ámbito, ingresos económicos de agentes de aduana, depósitos temporales, empresas de transporte y números de DAEs y DAIs. Lo que conlleva a sugerir que una facilitación al transporte bien direccionada mejora el comercio exterior y por ende repercute en flujo vehicular adecuado en los cruces fronterizos como el Puente Internacional de Rumichaca, más aún cuando dicho cruce cuenta sin salidas al litoral.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALADI (Ed.). (2006). *Programa para facilitar la prestación intermodal de servicios de transporte en la región y su desarrollo*. ALADI. Secretaría General.
- ALADI. (2014). *La Modernización de la Gestión Aduanera Para La Facilitación Del Comercio—ALADI*.
<http://www.aladi.org/sitioaladi/?s=La+Modernizaci%C3%B3n+de+la+Gesti%C3%B3n+Aduanera+Para+La+Facilitaci%C3%B3n+Del+Comercio&lang=es>
- Barros, M. R. Q., Lafebre, L. M. V., Vázquez, J. Q. O., & Prado, L. T. P. (2020). COVID-19 y sus efectos en el comercio internacional. Caso Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 1006-1015.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación* (Tercera ed.). Bogotá, Colombia: Pearson.
- Batista, L. (2012). Translating trade and transport facilitation into strategic operations performance objectives. *Supply Chain Management: An International Journal*, 17(2), 124-137.
<https://doi.org/10.1108/13598541211212870>
- Caicedo, C. (2020). *Beneficios en la implementación del sistema Ecuapass*. Comunidad de Comercio Exterior.
<http://comunidad.todocomercioexterior.com.ec/profiles/blogs/beneficios-en-la-implementaci-n-del-sistema-ecuapass>
- CAN. (1990). *Transporte de Pasajeros y Mercancías | Temas | Portal de la Comunidad Andina*.
<http://www.comunidadandina.org/Seccion.aspx?id=317&tipo=TE&title=transporte-de-pasajeros-y-mercancias>

- CEPAL. (2020). *Los efectos del COVID-19 en el comercio internacional y la logística*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45877-efectos-covid-19-comercio-internacional-la-logistica>
- Eberhard-Ruiz, A., & Calabrese, L. (2018). *Trade facilitation, transport costs and the price of trucking services in East Africa*. 28.
- Egas, A. (2019). *Movilidad y transporte de carga e implementación de controles fronterizos. caso de estudio: Centro binacional de atención en frontera (CEBAF) – Rumichaca límite Ecuador-Colombia*. <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/16541>
- GÓMEZ, Hilda M. (2013). *Estándares e indicadores de gestión para pasos de frontera*. UNASUR. IIRSA. COSIPLAN. <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2013/12627a07.pdf>.
- Hernandez, R. (2010). *Metodología de la Investigación 5ta edición—Roberto Hernández Sampieri*. https://www.academia.edu/20792455/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_5ta_edici%C3%B3n_Roberto_Hern%C3%A1ndez_Sampieri
- Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. del P. (2010). *Metodología de la Investigación 5ta edición—Roberto Hernández Sampieri*. https://www.academia.edu/20792455/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_5ta_edici%C3%B3n_Roberto_Hern%C3%A1ndez_Sampieri
- IRU. (2019a). *IRU establece la dirección futura para el transporte por carretera en tiempos de incertidumbre económica y trastornos de la industria | IRU*.

- <https://www.iru.org/resources/newsroom/iru-sets-future-direction-road-transport-times-economic-uncertainty-and-industry-disruption>
- IRU. (2019b). *Trucks*. <https://www.iru.org/who-we-are/about-mobility/trucks>
- Jaimurzina, A., & Mouftier, L. (2018). *Facilitación del transporte: La experiencia del diálogo binacional entre la República de Haití y la República Dominicana*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44215>
- Jaimurzina Azhar. (2014). *El futuro de la facilitación del comercio y del transporte: Consecuencias del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio de la Organización Mundial del Comercio (OMC) | Repositorio Digital | Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/37469>
- Lindholm, M., & Behrends, S. (2012). Challenges in urban freight transport planning – a review in the Baltic Sea Region. *Journal of Transport Geography*, 22, 129-136. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.001>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2017). *Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones*. <https://www.obraspublicas.gob.ec/consulta-de-citaciones-pesos-y-dimensiones/>
- Mosquera Roberto. (2010). *RACIONALIZACIÓN DEL USO DEL AUTOMÓVIL EN QUITO; UN ANÁLISIS DE INCENTIVOS ECONÓMICOS*. - Universidad de Las Américas. <https://www.udla.edu.ec/papers/racionalizacion-del-uso-del-automovil-en-quito-un-analisis-de-incentivos-economicos/>
- Mozo José. (2012). *Análisis de nivel de servicio y capacidad de segmentos básicos de autopistas, segmentos trenzados y rampas de acuerdo al manual de capacidad de carreteras HCM2000 aplicando MATHCAD*.

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/417?s>
how=full

Noriega José. (2014). *Repositorio Institucional—UNI: Plan vial para una distribución eficiente del tráfico de vehículos en la ciudad de Moyobamba*.
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/2647>

Presidencia de la República de Ecuador. (2011). *Reglamento COPCI – Servicio Nacional de Aduana del Ecuador*.
<https://www.aduana.gob.ec/reglamento-copci/>

Presidencia de la República de Ecuador. (2012). *Registro Oficial No. 699*.
<https://www.registroficial.gob.ec/index.php/registro-oficial-web/publicaciones/registro-oficial/item/5662-registro-oficial-no-699.html>

Roberto Azevedo. (2015). *Informe sobre el comercio mundial: 2015*. World Trade Organization.

Sarbani, N. B., & Jaafar, H. S. (2018). Assessing Trade Facilitation for Halal Food Import Through Seafreight Cross Border. *Advances in Transportation and Logistics Research*, 1(0), 428-440. <https://doi.org/10.25292/atlr.v1i1.47>

SENAE. (2018). *Portal de Servicios | Servicio Nacional de Aduana del Ecuador—SENAE*.
<https://servicios.aduana.gob.ec/servicios/ui/tracking.xhtml?faces-redirect=true>

Sisovanna Sau. (2019). *Chapter 3 Improvements and Challenges Associated with the Facilitation of Road Transport in Cambodia*. 46.

Tacuri, K. (2017). *Análisis del impacto generado en Ecuador por la implementación del sistema ECUAPASS frente al sistema interactivo de*

comercio exterior (sice).

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10093>

Telégrafo, E. (2015, septiembre 6). *Hasta 14 mil carros ecuatorianos llegan a Ipiales los fines de semana*. El Telégrafo. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/hasta-14-mil-carros-ecuatorianos-llegan-a-ipiales-los-fines-de-semana>

UNECE. (2012a). *Guía de Implementación de la Facilitación del Comercio—Introducción*. <http://tfig.unece.org/SP/details.html>

UNECE. (2012b). *Ruta Temática—Disminución de Retrasos en los Cruces Fronterizos—Inicio*. <http://tfig.unece.org/SP/contents/itinerary-03-start.html>

UNECE. (2014). *Facilitación y seguridad del transporte—Transporte—CEPE*. http://www.unece.org/trans/theme_facilitation.html

UPEC. (2019). *Guía Metodológica del Trabajo de Titulación*. UPEC. http://www.upec.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1520&Itemid=431

Vera Poclin, Elvis Franz, Zapata Nuñez, & Jhean Pierre. (2017). *Propuesta para la solución de la congestión vehicular en la avenida Javier Prado Este (entre la avenida La Molina y la calle Los Tiamos)*. <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/3024>

Viceministerio de Comercio Exterior. (2020). *Medidas de apoyo e impacto económico por COVID-19 en Ecuador – Ministerio de Producción Comercio Exterior Inversiones y Pesca*. <https://www.produccion.gob.ec/medidas-de-apoyo-e-impacto-economico-por-covid-19-en-ecuador/>

Zoller Sonnia. (2015). *Analizar la competencia del Gobierno Municipal sobre el tránsito vehicular en el sector urbano de la ciudad de Guayaquil.*

<http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/13714>

VII. ANEXOS

Anexo 1. Certificado o Acta del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
UNIDAD DE TITULACIÓN DE POSTGRADO
Maestría en Logística y Transporte



Acta de la sustentación de la predefensa del informe de investigación

Código UPEC-P13-S02-01-AT01; Versión: 01; 30 de noviembre 2020

Estudiante: Jorge Luis Chunés Jácom **Cédula de identidad:** 0401693114

Tribunal designado por la dirección de este Programa de Postgrado, conformado por:

Docente examinador presidente: MSc. Daniel Beltrán
Docente examinador tutor: Msc. Iván Realpe
Docente examinadora: MSc. Jimmy Valdivieso

Fecha: 11/05/2021

Lugar: Virtual **Hora:** 17h00

Art. 23.- De la aprobación de la pre-defensa del informe de investigación.-

El estudiante deberá obtener la nota mínima de 7/10.

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	6.00
2) Trabajo escrito	3.00

NOTA FINAL DE PREDEFENSA: 9.00

Por lo tanto: **APRUEBA**

Art. 35.- De los estudiantes que aprueban el informe del trabajo de titulación con observaciones.

Art. 36.- De la no presentación a la predefensa del trabajo de titulación.

Para constancia del presente firman:

DANIEL MAURICIO
BELTRAN DEL HIERRO
He revisado este documento
daniel.beltran@upec.edu.ec
2021-05-11 20:32:05:00



0401136791
IVAN ALIRIO
REALPE
CABRERA

MSc. Daniel Beltrán
Docente examinador presidente:

Msc. Iván Realpe
Docente examinador tutor:

JIMMY ALEXANDER
VALDIVIESO
ASLALEMA
Firmado digitalmente por
JIMMY ALEXANDER
VALDIVIESO ASLALEMA
Fecha: 2021.05.11
18:27:00 -0500

MSc. Jimmy Valdivieso
Docente examinadora:

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Jorge Luis Chunés Jácome

Fecha de recepción del abstract: 17 de mayo de 2021

Fecha de entrega del informe: 17 de mayo de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



Firmado electrónicamente por:

EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

Anexo 3. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (salidas) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes grande

Mes \ Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Enero	4	5	5	5	4	4	4	31
Febrero	4	4	4	4	4	4	4	28
Marzo	4	4	4	4	5	5	5	31
Abril	5	5	4	4	4	4	3	29
Mayo	4	3	4	4	3	4	4	26
Junio	3	4	4	3	4	5	4	27
Julio	5	5	5	4	4	4	3	30
Agosto	4	3	3	4	4	5	4	27
Septiembre	5	3	3	4	3	3	5	26
Octubre	3	4	4	4	4	3	4	26
Noviembre	4	4	3	3	5	4	4	27
Diciembre	5	4	4	4	4	4	5	30
Total	50	48	47	47	48	49	49	338

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Anexo 4. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (salidas) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes mediano

Mes / Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Enero	4	5	5	5	4	4	4	31
Febrero	4	4	4	4	4	4	4	28
Marzo	4	4	4	4	5	5	5	31
Abril	5	5	4	4	4	4	3	29
Mayo	3	3	4	4	3	4	4	25
Junio	3	4	4	4	4	5	4	28
Julio	5	5	5	4	4	4	3	30
Agosto	4	3	3	5	4	5	4	28
Septiembre	5	3	4	3	4	3	4	26
Octubre	3	4	4	4	4	3	4	26
Noviembre	4	4	4	3	5	4	4	28
Diciembre	5	4	4	4	4	4	5	30
Total	49	48	49	48	49	49	48	340

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Anexo 5. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (salidas) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes pequeño

Mes / Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Enero	4	5	5	5	4	4	4	31
Febrero	4	4	4	4	4	4	4	28
Marzo	4	4	4	4	5	5	5	31
Abril	5	5	4	4	4	4	3	29
Mayo	4	3	4	4	3	4	4	26
Junio	3	4	4	4	4	5	4	28
Julio	5	5	5	4	4	4	3	30
Agosto	4	3	3	4	4	5	4	27
Septiembre	5	3	4	4	3	4	4	27
Octubre	3	4	4	4	4	4	4	27
Noviembre	4	4	4	3	5	5	4	29
Diciembre	5	4	4	4	4	4	5	30
Total	50	48	49	48	48	52	48	343

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Anexo 6. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (salidas) promedio por mes y día de la semana – tráiler

Mes / Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Enero	4	5	5	5	4	4	4	31
Febrero	4	4	4	4	4	4	4	28
Marzo	4	4	4	4	5	5	5	31
Abril	5	5	4	4	4	4	3	29
Mayo	4	3	4	4	3	4	4	26
Junio	3	4	4	4	4	4	4	27
Julio	5	5	5	4	4	4	3	30
Agosto	4	3	3	5	4	5	4	28
Septiembre	5	3	4	4	3	4	5	28
Octubre	3	4	4	4	4	4	3	26
Noviembre	4	4	3	3	5	3	4	26
Diciembre	5	4	3	4	4	4	4	28
Total	50	48	47	49	48	49	47	338

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Anexo 7. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (ingresos) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes grande

Mes \ Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Enero	4	5	5	5	4	4	4	31
Febrero	4	4	4	4	4	4	4	28
Marzo	4	4	4	4	5	5	5	31
Abril	5	5	4	4	4	4	3	29
Mayo	4	3	4	4	2	4	4	25
Junio	3	4	4	4	4	5	4	28
Julio	5	5	5	4	4	4	3	30
Agosto	4	3	3	4	4	5	4	27
Septiembre	5	3	4	4	3	4	5	28
Octubre	3	4	4	4	4	4	4	27
Noviembre	4	4	3	3	5	4	4	27
Diciembre	5	4	4	4	4	4	5	30
Total	50	48	48	48	47	51	49	341

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Anexo 8. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (ingresos) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes mediano

Mes / Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Enero	4	5	5	5	4	4	4	31
Febrero	4	4	4	4	4	4	4	28
Marzo	4	4	4	4	5	5	5	31
Abril	5	5	4	4	4	4	3	29
Mayo	4	3	4	4	2	4	4	25
Junio	3	4	4	4	4	5	4	28
Julio	5	5	5	4	4	4	3	30
Agosto	4	3	3	5	4	5	4	28
Septiembre	5	3	4	3	3	4	4	26
Octubre	3	4	4	4	4	3	4	26
Noviembre	4	4	4	3	5	4	4	28
Diciembre	5	4	4	4	4	4	5	30
Total	50	48	49	48	47	50	48	340

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Anexo 9. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (ingresos) promedio por mes y día de la semana – camión 2 ejes pequeño

Mes / Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Enero	4	5	5	5	4	4	4	31
Febrero	4	4	4	4	4	4	4	28
Marzo	4	4	4	4	5	5	5	31
Abril	5	5	4	4	4	4	3	29
Mayo	4	3	4	4	3	4	4	26
Junio	3	4	4	4	4	5	4	28
Julio	5	5	5	4	4	4	3	30
Agosto	4	3	3	4	4	5	4	27
Septiembre	5	3	3	4	4	3	4	26
Octubre	3	4	4	4	4	4	4	27
Noviembre	4	4	3	3	5	4	4	27
Diciembre	5	4	4	4	4	4	5	30
Total	50	48	47	48	49	50	48	340

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Anexo 10. Número de días considerados para el cálculo de los flujos (ingresos) promedio por mes y día de la semana – tráiler

Mes / Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
Enero	4	5	5	5	4	4	4	31
Febrero	4	4	4	4	4	4	4	28
Marzo	4	4	4	4	5	5	5	31
Abril	5	4	4	4	4	4	3	28
Mayo	4	3	4	4	2	4	4	25
Junio	3	2	4	4	4	5	3	25
Julio	5	5	5	4	4	4	3	30
Agosto	4	3	3	5	4	5	4	28
Septiembre	5	3	4	4	3	4	5	28
Octubre	3	4	4	4	4	3	4	26
Noviembre	4	4	3	3	5	3	4	26
Diciembre	5	4	3	4	4	4	5	29
Total	50	45	47	49	47	49	48	335

Fuente: Contador de tráfico UPEC (2019) Proyecto Desarrollo Fronterizo

Anexo 11. Ejemplo de proyecciones factor estacional

Tabla 77 Declaraciones Aduaneras de Exportación

Mes	Demanda 2018	Demanda 2019
Enero	921	996
Febrero	931	996
Marzo	1068	712
Abril	1023	841
Mayo	1143	989
Junio	1047	967
Julio	1100	1221
Agosto	1026	1020
Septiembre	932	876
Octubre	1030	935
Noviembre	879	950
Diciembre	880	958

Fuente: Cobus Group.

En la presente tabla se detallan el número de declaraciones aduaneras de exportación generadas por el distrito de aduana de Tulcán, durante los años 2018 y 2019 que son la base de la proyección a realizada.

Tabla 78 Proyección con promedio de tres meses

Mes	Proyección 2018	Proyección 2019
Enero		957,3333333
Febrero	973,3333333	901,3333333
Marzo	1007,3333333	849,6666667
Abril	1078	847,3333333
Mayo	1071	932,3333333
Junio	1096,6666667	1059
Julio	1057,6666667	1069,3333333
Agosto	1019,3333333	1039
Septiembre	996	943,6666667
Octubre	947	920,3333333
Noviembre	929,6666667	947,6666667
Diciembre	918,3333333	

Fuente: Cobus Group.

La tabla indica una proyección realizada con un promedio de tres meses de la siguiente manera: en el mes de enero 2018 no se registra proyección promedio debido a que los datos que se tiene son de los años 2018 y 2019 (tabla 73), y

para hacer la proyección no se tiene el dato del mes de diciembre 2017, por esa razón su dato no se registra, igual sucede con diciembre 2019 no se tiene el dato del mes de enero 2020, en cuanto a los meses que registran datos su proceso fue la suma de tres meses (un mes anterior, el mes de cálculo y un mes posterior al mes de cálculo) de la tabla 73, por ejemplo para el dato del mes de febrero 2018, se sumó el mes de enero, febrero y marzo (2018) de la tabla 73 y se dividió para tres.

Tabla 79 Proyección con promedio dos meses

Mes	Proyección 2018	Proyección 2019
Enero		937,8333333
Febrero		929,3333333
Marzo	990,3333333	875,5
Abril	1042,666667	848,5
Mayo	1074,5	889,8333333
Junio	1083,833333	995,6666667
Julio	1077,166667	1064,166667
Agosto	1038,5	1054,166667
Septiembre	1007,666667	991,3333333
Octubre	971,5	932
Noviembre	938,3333333	934
Diciembre	924	

Fuente: Cobus Group.

La presente tabla indica una proyección realizada con un promedio de dos meses de la siguiente manera: en el mes de enero, febrero (2018) no se registran proyección promedio debido a que los datos que se tiene son de los años 2018 y 2019 (tabla 74), y para hacer la proyección no se tiene el dato del mes de enero 2018, por esa razón su dato no se registra, igual sucede con diciembre 2019 no se tiene el dato del mes de diciembre 2019 (figura 74), en cuanto a los meses que registran datos su proceso fue la suma de dos meses (un mes anterior y el mes de cálculo) de la tabla 74, por ejemplo para el dato del mes de marzo 2018, se sumó el mes de febrero y marzo (2018) de la tabla 74 y se dividió para dos.

Tabla 80 Proyecciones y factores

Mes	Proyección 2018	Proyección 2019	IBVE	IVE
Enero		1,062022392	1,062022392	105,76728
Febrero		1,071736011	1,071736011	106,734664
Marzo	1,078424773	0,813249572	0,945837172	94,1963428
Abril	0,981138107	0,991160872	0,98614949	98,2110644
Mayo	1,063750582	1,111444091	1,087597336	108,3143
Junio	0,966015685	0,97120857	0,968612128	96,4645107
Julio	1,021197586	1,147376664	1,084287125	107,984635
Agosto	0,987963409	0,967588933	0,977776171	97,3771618
Septiembre	0,924909031	0,883658373	0,904283702	90,0580143
Octubre	1,060216161	1,003218884	1,031717522	102,749205
Noviembre	0,936767318	1,017130621	0,976948969	97,2947805
Diciembre	0,952380952		0,952380952	94,8480408
			1,004112414	

Fuente: Cobus Group.

En lo que respecta a las proyecciones de los meses de los años 2018 y 2019, que registran datos se calculó de la siguiente manera: el dato del mes de marzo 2018, se obtuvo dividiendo el dato del mes de marzo 2018 de la figura 73 para el dato del mes marzo 2018 de la figura 75 y así sucesivamente con los meses restantes de los años 2018 y 2019.

En cuanto a los datos del factor IBVE se indica el siguiente ejemplo, se suma los datos del mes de marzo 2018 y 2019 ($1,078424773 + 0,813249572$) de la figura 76 y se divide para dos. En lo que respecta al factor IVE, no es más que la división del dato del factor IBVE de cada mes para el total del factor IBVE.

Tabla 81 Proyección Declaraciones Aduaneras de Exportación 2020

Mes	Demanda 2018	Demanda 2019	PROMEDIO	Proyección DAE 2020
Enero	921	996	959	1014
Febrero	931	996	964	1029
Marzo	1068	712	890	838
Abril	1023	841	932	915
Mayo	1143	989	1066	1155
Junio	1047	967	1007	971
Julio	1100	1221	1161	1254
Agosto	1026	1020	1023	996

Septiembre	932	876	904	814
Octubre	1030	935	983	1010
Noviembre	879	950	915	890
Diciembre	880	958	919	872
	11980	11461		

Fuente: Cobus Group.

En cuanto a la proyección de las DAEs de cada mes del año 2020, se procedió primero a sumar cada mes del año 2018 y 2019 y dividir para dos para obtener el promedio de cada mes, y en cuanto a la proyección DAE 2020, se multiplicó el promedio de cada mes de la presente tabla por el factor IVE de cada mes respectivo de la tabla 76.

Anexo 12 Valor CIF (USD) mensual manejado por los depósitos temporales en la aduana Tulcán – año 2018

Depósito	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
05906012-BODEGAS PRIVADAS TERAN CIA. LTDA.	7.430.018,33	7.832.739,51	9.298.860,82	8.975.804,43	10.189.793,20	10.224.956,70	11.910.743,35	15.756.670,20	15.015.503,19	16.678.457,78	16.627.173,66	13.137.338,85
05906090-MIDECAR MOVIMIENTOS INTERNOS DE CARGA CIA. LTDA	12.545.635,35	16.814.619,29	17.338.255,89	14.585.577,74	15.336.529,90	15.085.779,23	20.234.021,28	26.718.810,36	25.449.902,29	28.323.763,86	28.234.545,22	22.311.211,44
05906600-ALMAROS CIA. LTDA.	9.546.576,25	9.086.977,45	9.782.001,14	9.174.046,24	9.863.771,27	9.004.702,73	12.498.562,72	16.470.233,42	15.713.545,08	17.463.056,62	17.401.892,92	13.750.489,92
05908310-TRANSPORTES Y SERVICIOS ASOCIADOS SYTSA CIA. LTDA	17.936.783,17	20.046.684,89	21.896.340,69	19.644.860,84	22.543.478,30	25.568.972,67	28.401.164,71	37.467.502,73	35.627.690,58	39.663.344,61	39.521.143,53	31.266.509,26
05908903-TRANSPORTE Y COMERCIO INTERNACIONAL - TRANSCOMERINTER CIA. LTDA.	10.349.117,65	8.434.686,15	8.929.308,60	7.962.077,49	9.826.206,05	9.941.884,52	66.230,68	55.544,44	22.908,74	25.500,20	25.419,88	22.929,61
05909371-ADUANAS Y COMERCIO EXTERIOR DEL NORTE ADUANOR CIA. LTDA.	12.846.394,23	18.246.524,70	17.453.010,83	17.798.017,62	17.312.527,75	15.560.954,84	2.949,79	3.896,50	3.710,79	4.130,56	17.457,15	3.253,57
05909443-BOLIVARIANA DE TRANSPORTES DE CARGA TRANSBOLIVARIANA C.A.	6.735.721,68	7.920.976,91	7.315.852,88	9.686.843,65	10.635.134,42	10.495.423,54	2.081,80	3.518,69	2.364,76	8.169,26	2.623,97	3.799,68
05909678-BODEGAS Y SERVICIOS ECUADOR FORTALEZA S.A. BOSEFO	4.195.411,70	4.754.823,60	5.739.963,24	5.202.374,10	5.939.549,33	5.293.126,73	6.864.252,51	9.067.267,47	8.635.110,23	9.612.307,09	9.581.645,67	7.571.148,88
Total	81.585.658,36	93.138.032,50	97.753.594,09	93.029.602,11	101.646.990,22	101.175.800,96	79.980.006,84	105.543.443,81	100.470.735,66	111.778.729,98	111.411.902,00	88.066.681,21

Fuente: Cobus Group

Anexo 13 Valor CIF (USD) mensual manejado por los depósitos temporales en la aduana Tulcán – año 2019

Depósito	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
05906012-BODEGAS PRIVADAS TERAN CIA. LTDA.	3.981.932,68	4.400.675,44	3.031.456,93	3.140.653,71	4.437.615,63	4.421.316,51	4.502.376,85	4.173.105,33	4.138.496,88	4.919.475,60	4.123.071,81	3.906.585,06
05906090-MIDECAR MOVIMIENTOS INTERNOS DE CARGA CIA. LTDA	8.226.619,92	9.157.023,90	6.291.815,80	6.519.438,41	9.218.625,75	9.171.991,45	9.362.835,42	8.658.646,67	8.550.888,56	10.210.733,57	8.587.788,71	8.113.580,54
05906600-ALMAROS CIA. LTDA.	8.922.312,13	9.906.410,13	6.821.525,05	7.087.909,77	9.998.641,30	9.946.877,88	10.126.478,20	9.443.274,94	9.273.301,74	11.073.377,08	9.299.725,25	8.793.435,12
05908310-TRANSPORTES Y SERVICIOS ASOCIADOS SYTSA CIA. LTDA	65.439.655,46	72.639.103,05	50.138.223,19	51.808.228,13	73.279.225,80	72.908.286,85	74.403.322,84	68.812.988,35	68.043.919,65	81.140.334,90	67.967.563,35	64.453.654,16
05908903-TRANSPORTE Y COMERCIO INTERNACIONAL - TRANSCOMERINTER CIA. LTDA.	208.576,66	231.580,37	159.452,09	165.273,21	233.524,31	232.545,49	236.744,32	219.530,21	218.120,21	258.881,62	218.061,38	205.579,45

05909371-ADUANAS Y COMERCIO EXTERIOR DEL NORTE ADUANOR CIA. LTDA.	1.893.053,77	2.101.836,79	1.447.196,36	1.501.888,95	2.120.428,98	2.110.596,23	2.148.705,05	2.012.448,82	1.967.672,26	2.349.624,50	1.968.348,31	1.865.850,90
05909443-BOLIVARIANA DE TRANSPORTES DE CARGA TRANSBOLIVARIANA C.A.	246.345,18	273.514,34	190.539,22	195.952,01	275.810,28	274.654,22	279.613,36	259.282,17	256.055,36	305.759,23	256.143,34	242.805,24
05909678-BODEGAS Y SERVICIOS ECUADOR FORTALEZA S.A. BOSEFO	885.126,25	982.745,95	677.450,20	701.361,59	990.995,32	992.415,00	1.008.950,29	931.609,28	920.015,27	1.098.602,88	920.331,37	872.407,13
Total	89.803.622,05	99.692.889,97	68.757.658,84	71.120.705,78	100.554.867,37	100.058.683,63	102.069.026,33	94.510.885,77	93.368.469,93	111.356.789,38	93.341.033,52	88.453.897,60

Fuente: Cobus Group

Anexo 14 Valor CIF (USD) mensual manejado por los depósitos temporales en la aduana Tulcán – año 2020

Depósito	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
05906012-BODEGAS PRIVADAS TERAN CIA. LTDA.	1.732.469,35	1.864.250,58	1.208.346,13	557.786,34	747.678,56	1.066.226,49	1.315.981,02	1.320.038,16	1.507.618,45
05906090-MIDECAR MOVIMIENTOS INTERNOS DE CARGA CIA. LTDA	6.878.143,68	7.396.697,08	4.764.210,80	2.212.068,13	2.965.142,39	4.228.439,25	5.235.786,81	5.235.005,16	5.978.910,73
05906600-ALMAROS CIA. LTDA.	1.319.047,88	1.425.731,71	919.994,70	425.417,88	570.246,72	813.199,94	1.003.685,14	1.006.779,48	1.149.845,03
05908310-TRANSPORTES Y SERVICIOS ASOCIADOS SYTSA CIA. LTDA	4.435.106,41	4.759.963,18	3.067.323,97	1.424.187,52	1.909.036,50	2.722.380,18	3.360.074,70	3.376.743,60	3.849.379,67
05909371-ADUANAS Y COMERCIO EXTERIOR DEL NORTE ADUANOR CIA. LTDA.	615.276,25	659.405,04	424.921,12	197.294,89	264.461,77	377.135,52	465.476,33	466.911,38	533.260,50
05909443-BOLIVARIANA DE TRANSPORTES DE CARGA TRANSBOLIVARIANA C.A.	68.762.818,93	74.112.424,17	48.147.947,35	22.174.539,16	29.723.617,09	42.387.343,55	52.316.220,08	52.477.509,81	59.934.677,65
05909678-BODEGAS Y SERVICIOS ECUADOR FORTALEZA S.A. BOSEFO	3.461.863,92	3.736.177,64	2.404.681,96	1.126.314,58	1.502.364,21	2.134.257,28	2.634.188,98	2.642.310,13	3.017.788,12
Total	87.204.726,42	93.954.649,40	60.937.426,03	28.117.608,50	37.682.547,24	53.728.982,21	66.331.413,06	66.525.297,72	75.971.480,15

Fuente: Cobus Group