



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas

“Evaluación de costos de transporte en una empresa transportadora de carga pesada de la ciudad de Guayaquil, antes y después de la aplicación del nuevo piso tarifario”

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

INGENIERÍA EN LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

Presentador por:

Melissa Lisbeth Baño Vera

Samantha Lisbeth Vega Loayza

GUAYAQUIL – ECUADOR

2023

DEDICATORIA

El trabajo realizado es dedicado a mi mamá y a mi papá por apoyarme y motivarme quienes estuvieron brindándome todo lo necesario para culminar esta etapa. Así también está dedicado a mi hermano de quien espero se sienta orgulloso de mi. Y finalmente a mis dos abuelitas de quienes recuerdo la ternura y el cariño.

Melissa Lisbeth Baño Vera

Este trabajo está dedicado a mis cuatro pilares: a mi mamá, mi papá, mi hermano y mi abuelita materna; por brindarme siempre su amor y apoyo, y seguir a mi lado en cada meta propuesta. También a mi ángel personal, que estoy segura desde el cielo me envía todas sus bendiciones y se siente orgulloso por este gran logro.

Samantha Lisseth Vega Loayza

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por brindarme la sabiduría e inteligencia en cada uno de los trabajos realizados desde que empecé esta carrera universitaria. Agradezco a nuestro docente de materia integradora quien nos guio y dirigió a través de este proyecto y a nuestra tutora que nos ayudo desde inició a fin, con quien mejoramos nuestro trabajo y presentación a través de sus valiosos consejos. También agradezco a mi familia ya que me tuvieron paciencia y con quien gozaré de los frutos de este arduo trabajo.

Melissa Lisbeth Baño Vera

Primeramente agradecer siempre a Dios, por permitirnos el vivir día a día y por las bendiciones que nos regala. Me siento infinitamente agradecida con mis padres, por estar siempre a mi lado brindando su apoyo incondicional. Agradezco a cada uno de los profesores que nos acompañan, nos dirigen y se proponen a que demos siempre lo mejor de nosotros mismos. Agradezco a mis compañeros, por compartir conocimientos y ayuda mutua. Y finalmente agradezco a cada una de las personas que estuvieron en cualquier o en todos los momentos de toda esta etapa universitaria recorrida y cumplida.

Samantha Lisseth Vega Loayza

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; *Melissa Lisbeth Baño Vera* y *Samantha Lisseth Vega Loayza* damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



Melissa Lisbeth Baño Vera



Samantha Lisseth Vega Loayza

EVALUADORES

Mgtr. Carlos Ronquillo Franco
(Docente de la Materia Integradora)

Mgt. Alisson García Herrera
(Tutor de la Materia Integradora)

Resumen

Este proyecto tiene como finalidad evaluar los costos de transporte que posee una empresa transportadora de carga pesada de la ciudad de Guayaquil, con el fin de obtener dos tarifas y analizar el impacto de políticas externas hacia estos costos. La primera tarifa es la resultante de aplicar la tarifa mínima por kilómetro recorrido impuesta por el gobierno y, la segunda es la que se calcula en base a todos los costos y fórmulas dadas en la resolución del gobierno. Para finalmente determinar el impacto que posee la aplicación del nuevo piso tarifario impuesto por el gobierno sobre el presupuesto logístico de la empresa.

Se recabó información sobre los costos, rutas y vehículos que utiliza la empresa y, mediante hojas de cálculo de Excel, se estructuró todos estos datos, se calculó las dos tarifas en base a las resoluciones del gobierno, y se evaluó el impacto. Teniendo como resultado dos tarifas que dependen de la marca del vehículo (International y Freightliner); dado que la tarifa resultante de International es más cara, fue ésta última tarifa usada para la comparación con el piso tarifario del gobierno; la tarifa propuesta en este proyecto es más económica que la tarifa resultante del piso tarifario constatando cambios entre 7% al 23%. Finalmente se considera que el cambio entre ambas tarifas se debe a que la estructura de costos usadas en este trabajo refleja únicamente los rubros de la empresa de estudio.

Palabras claves: Transporte pesado, Costos de transporte, Tarifario, Comparación

Abstratc

The purpose of this project is to evaluate the transportation costs of a heavy cargo transportation company in the city of Guayaquil, to obtain two rates and analyze the impact of external policies on these costs. The first rate is the result of applying the minimum rate per kilometer imposed by the government, and the second is the one calculated based on all the costs and formulas given in the government resolution. To finally determine the impact of the application of the new rate floor imposed by the government on the logistics budget of the company.

Information on the costs, routes and vehicles used by the company was collected and, using Excel spreadsheets, all this data was structured, the two rates were calculated based on government resolutions, and the impact was evaluated. Resulting in two rates that depend on the vehicle brand (International and Freightliner); Since the resulting rate from International is more expensive than Freightliner, it was the latter rate used for comparison with the government rate floor; The rate proposed in this project is cheaper than the rate resulting from the government rate floor, noting changes between 7% and 23%. Finally, it is considered that the change between both rates is since the cost structure used in this work reflects only the items of the study company.

Keywords: *Heavy transport, Transport costs, Tariff, Comparison*

ÍNDICE GENERAL

Capítulo 1	10
1.1 Introducción	10
1.2 Descripción del problema	10
1.3 Justificación del problema	12
1.4 Objetivos	12
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivos Específicos	12
1.5 Marco teórico	13
1.5.1 Estado del Arte	13
1.6 Marco Conceptual	15
1.6.1 Transporte terrestre	15
1.6.2 Transporte terrestre de carga pesada en Ecuador	16
1.6.3 Costos de transporte	16
1.6.4 Costos fijos	16
1.6.4.1 Mano de obra	16
1.6.4.2 Seguro de vehículo	17
1.6.4.3 Gastos legales	17
1.6.4.4 Gastos operativos	18
1.6.4.5 Gatos administrativos	19
1.6.4.6 Depreciación	19

1.6.5 Costos variables	19
1.6.5.1 Combustible	19
1.6.5.2 Llantas.....	20
1.6.5.3 Mantenimiento preventivo	20
1.6.5.4 Mantenimiento correctivo.....	20
1.6.5.5 Peajes	20
1.6.6 Costo de recorrido.....	20
1.6.7 Costos de amortización	21
1.6.8 Intereses	21
1.6.9 Costo de componentes complementarios al viaje	21
1.6.10 Rentabilidad	22
1.6.11 Tarifa de transporte	22
1.6.12 Piso tarifario.....	22
1.6.13 Tipos de rutas.....	23
1.6.14 Tarifa de transporte de línea	24
Capítulo 2.....	25
2.1 Metodología	25
2.2 Técnicas de investigación	26
2.2.1 Levantamiento de información	26
2.2.2 Entrevista y visita a la planta	26
2.3 Recopilación de datos	29

2.3.1 Tipo de vehículos.....	29
2.3.2 Costos Fijos.....	29
2.3.3 Costos Variables	40
2.3.4 Estructura del modelo tarifario	43
2.4 Uso de software.....	45
2.4.1 Microsoft Excel.....	45
2.4.2 Visual Basic.....	45
2.5 Consideraciones éticas y legales	45
2.6 Cronograma de trabajo.....	47
Capítulo 3.....	48
3.1 Resultados y análisis	48
3.2 Estructura de costos	48
3.3 Modelo tarifario	51
3.4 Evaluación de tarifa de transporte.....	52
3.5 Comparación de las tarifas de transporte	54
Capítulo 4.....	58
4.1 Conclusiones	58
4.2 Recomendaciones	58
Bibliografía	60

Capítulo 1

1.1 Introducción

El 12 de Julio de 2022 una nueva regulación por parte de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, dispone un nuevo piso tarifario para el transporte terrestre comercial de carga pesada en Ecuador. Este reglamento otorga una tarifa base sobre las cuales una empresa debe contratar los servicios de transporte de carga pesada.

El siguiente trabajo tiene como finalidad evaluar los costos de transporte que incurre una empresa transportadora de carga pesada de la ciudad de Guayaquil, para así determinar el impacto que posee la aplicación del nuevo piso tarifario.

Se desarrolló la estructuración de todos los costos que incurren en la operación de transporte. Para ello se necesitó de entrevistas al trabajador competente de la empresa para poder tener conocimiento de todos los costos incurridos en la empresa. A través del tarifario completo de los costos de transporte, se podrá valorar el costo total de la operación, antes y después de la aplicación del nuevo piso tarifario.

Finalmente se determinó el impacto que posee el nuevo piso tarifario y la comparativa con el tarifario propuesto, de tal manera la empresa beneficiaria podrá desarrollar estrategias de forma interna, mismas que le ayuden a minimizar o erradicar el impacto.

1.2 Descripción del problema

La empresa transportadora de carga pesada que es parte del estudio, precisa comparar las tarifas asociadas al transporte de materia prima y/o producto final con la aplicación del piso tarifario impuesto por el gobierno a través de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Se evaluará el antes y después de esta regulación, es decir, el impacto de este factor externo a la empresa, teniendo en cuenta cada

ruta que realizan de acuerdo con los diferentes costos que están asociados con el tipo de vehículo, distancia y otros factores.

El cambio en las regulaciones al tarifario, que es un factor externo, está afectando a la empresa de manera negativa, porque a pesar de gestionar este proceso de transporte con una tercializadora, la situación en la que se encuentra es de incertidumbre. La empresa no tiene conocimiento de si están incurriendo en más costos o en costos innecesarios, al tener diferentes tipos de fletes que depende de las rutas, peso del contenido, tipo de vehículo, entre otros.

Esta problemática está abarcando a todo el sector productivo que realiza el transporte de mercancía, ya sea que este gestionándolo por sus propios medios o se esté tercializando. Es obligatorio que todos acaten las leyes, incluyendo este cambio en el piso tarifario y dependiendo de las necesidades de cada empresa, éstas harán sus respectivos análisis e incluso cambios en sus políticas.

Para comparar las tarifas y determinar el impacto en el costo, antes y después de la implementación del piso tarifario de la modalidad de transporte comercial impuesto por el Gobierno, a través de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; para este proyecto en específico, se analizó todos los costos de transporte, costos fijos, variables, de amortización y costos que la empresa pueda tener al momento de que surjan problemas no previstos. Todos estos costos serán de utilidad para desarrollar el tarifario correspondiente y la implementación de un aplicativo.

En este estudio se analizan los distintos tipos de vehículos usados por la empresa de estudio, las rutas, tiempos de espera, tiempos de carga, delimitación de capacidad de carga, prohibiciones de rutas para transportar acero, y demás factores que incurren en el transporte de materia prima y en el transporte del producto terminado; siempre y cuando estos puedan tener un impacto positivo o negativo en la empresa.

1.3 Justificación del problema

A través de la valoración del impacto que posee el nuevo piso tarifario en los costos de transporte, y dependiendo de cuál sea este, se podrá desencadenar las diversas estrategias que se pueden aplicar de manera interna en la empresa.

Este proyecto brinda una correcta identificación y estructuración de todos los costos que incide la empresa de transporte para poder llevar a cabo la operación. De modo que, al aplicar políticas internas, estas puedan resultar en beneficios económicos, como puede ser determinar que rutas puede realizar la empresa y que rutas tercerizarlas.

La solución a esta problemática, parte de valorar el impacto que tienen políticas externas en los costos de transporte que incurre la empresa, por lo tanto, puede servir de manera análoga en los costos de otra etapa de la cadena de suministro, como abastecimiento o almacenamiento. Y todo esto con la finalidad de poder seguir ofreciendo un producto de igual o mejor precio de venta, a los mismos o a más clientes de la empresa beneficiaria.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar los costos de transporte, a través de un tarifario propuesto para cuantificar y cualificar el impacto que tiene la aplicación del nuevo piso tarifario.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Recopilar información sobre los costos de transporte de la empresa para su posterior cálculo en la tarifa.
- Construir una estructura de costo total de transporte de la empresa transportadora de carga pesada, con la aplicación del nuevo piso tarifario.
- Comparar los costos de transporte, para determinar el impacto que tiene la aplicación del nuevo piso tarifario sobre el presupuesto logístico de la empresa.

1.5 Marco teórico

1.5.1 Estado del Arte

“RESOLUCIÓN No. 019-DIR-2022-ANT RESOLUCIÓN DE DEFINICIÓN DE PISOS TARIFARIOS DE LA MODALIDAD DE TRANSPORTE TERRESTRE COMERCIAL DE CARGA PESADA EN ECUADOR”

Autor: Agencia Nacional De Regulación Y Control Del Transporte Terrestre, Tránsito Y Seguridad Vial

La (Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2022) es el ente gubernamental encargada del cambio en la tarifa del transporte de carga pesada en Ecuador.

En este documento se explica cómo se obtienen los datos para el cálculo del piso tarifario mediante las fuentes internas, principalmente la muestra obtenida de la base de datos de los operarios de transporte de carga pesada registrados, y de fuentes externa como información de empresas privadas y de entidades públicas; con el fin de obtener información sobre los costos asociados al proceso de transporte.

Presentan una tabla con la tarifa mínima por kilómetro recorrido (tr) que depende de dos factores: categorías de vehículos y tipo de viaje; con esta base se obtiene la tarifa mínima de viajes que está clasificada en viajes de rutas largas y viajes de rutas cortas con sus respectivas fórmulas.

Lo planteado en este oficio será usado para obtener las tarifas de las rutas de la empresa de estudio y posteriormente compararlas con la tarifa calculada sin la consideración de esta regulación.

“Assessment Of The Urban Freight Regulations Impact On The Transportation Cost”

Autores: Galkin, A., Nazarov, O., Shapoval, G., Kolosok, V., Khodova, Y., & Kuznetsov, A.

El documento escrito por (Galkin, A., et al, 2022) servirá como un antecedente ya que estudia cómo los impuestos en el transporte de carga urbano reguladas por Ucrania afectan a los costos de transporte de las empresas.

Toman en cuenta que existen diferentes parámetros dentro del sistema logístico en las operaciones de transporte, pero consideran los siguientes como parte del modelo que usan para comparar los escenarios:

- Tiempo total de transporte en la red comercial (hrs)
- Distancia total de transporte en la red comercial (km)
- Capacidad de carga del vehículo (ton)
- Regulaciones de impuestos locales para la capacidad de transporte (%)

El estudio se enfoca en la aplicación de dichas regulaciones de los impuestos de manera porcentual, donde dependiendo de la carga, tiempo y capacidad se aplica un porcentaje de los impuestos, lo que da paso a tres escenarios.

Para el análisis posterior recurren a una categorización según la capacidad de peso de los vehículos que se usan en el transporte de carga urbana para concluir a qué tipo de combinación de dichos vehículos conviene a la sostenibilidad de la ciudad con respecto a la congestión y el desarrollo sostenible.

La información de esta investigación ayudará a plantear los parámetros que necesitaremos en la estructuración de costos y nos da una idea de cómo debemos hacer el

análisis de sensibilidad, ya que plantea varios escenarios en donde usan una única fórmula para evaluar los tres escenarios.

“Diseño de un Esquema de Costeo Estándar para la Mejora del Manejo de Costos y Utilidades en el Transporte Pesado”

Autores: Jorge Alberto Guzmán Olvera & Néstor Edinson Hinojosa Villegas

<https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/91634/D-CD88222.pdf>

En este trabajo los autores (Guzmán & Hinojosa, 2016) realizan un estudio sobre los costos de operación del transporte de carga pesada de cinco rutas principales desde y hacia el puerto con la finalidad de obtener una estructura de costos estándar que sirva como control a esta operación de transporte.

Además, realizan una interfaz en Excel donde el usuario ingresa las especificaciones técnicas del vehículo usado en el viaje, así como los costos variables, costos fijos, gastos administrativos y la información relacionada con el viaje que se realiza.

Por lo que este trabajo servirá de guía para la estructuración de los costos asociados al transporte de carga pesada.

1.6 Marco Conceptual

1.6.1 Transporte terrestre

El transporte terrestre es la acción de llevar, ya sea mercancías o personas, desde un punto de origen a punto de destino por medio de carreteras.

Según lo indica (Dorta Gonzalez, 2013) esta es una de las opciones que, dependiendo de la situación, puede ser económica y rápida en especial para los productos tipo “puerta a puerta” que bien puede ser de cargas completas o cargas agrupadas.

1.6.2 Transporte terrestre de carga pesada en Ecuador

Como lo expresa (López & Pardo, 2019) el transporte terrestre de carga es uno de los componentes económicos más importantes dentro de una industria porque es la acción mediante el cual, dentro de un país, se mueve la materia prima hacia las industrias o el producto final hacia los canales de distribución.

Teniendo en cuenta que la definición de carga pesada de acuerdo con (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2012) “consiste en el transporte de carga de más de 3.5 toneladas, en vehículos certificados para la capacidad de carga que se traslade”. Por lo que es importante que los vehículos tengan sus permisos y certificados actualizados con el fin de trasladarse de un punto a otro.

1.6.3 Costos de transporte

De acuerdo con (Silvera & Mendoza, 2017) los costos de transporte son los que se generan en transportar una carga desde un punto de origen hasta un destino final y estos costos dependen de una serie de elementos que se unen para calcular el gasto total de este proceso.

1.6.4 Costos fijos

Los costos fijos son rubros que la empresa incurre de manera constante, sin cambios, o cuyos cambios no son causados por la variación de la cantidad de actividad, como el sueldo de un operario. (Silva, Gonçalves , & Leite, 2014). En el caso del proceso de transporte terrestre de carga pesada se consideran los siguientes costos:

1.6.4.1 Mano de obra

Según las tablas sectoriales indicadas por el (Ministerio de Trabajo, 2022) el salario para los choferes de camiones es de \$653,27 al mes. Es de carácter obligatorio la afiliación de una persona que presta un servicio al

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Se considera el pago del décimo tercer sueldo, como también al décimo cuarto; también a viáticos, vacaciones, sueldo según las tablas sectoriales, horas extras

1.6.4.2 Seguro de vehículo

Una empresa de transporte paga una cuota mensual a una empresa de seguros, con el fin de solventar gastos imprevistos con sus vehículos. Los gastos del vehículo que cubre esta empresa tienen que ver con accidentes de tránsito, robos, explosión, y más.

1.6.4.3 Gastos legales

Son los costos asociados a los permisos, certificados y otros rubros que se debe cumplir con las entidades de control vehicular del gobierno.

Matrícula:

Este es un documento habilitante para vehículos, en donde se detallan aspectos como: marca del vehículo, la placa, nombre del propietario y más. Es emitido por la (ANT) (Agencia Nacional de Tránsito, 2020) y su pago se lo realiza anualmente. La especie se la renueva a los 5 años, y esta es la matrícula en físico

Revisión técnica anual:

Cada año se debe de hacer una revisión al vehículo para asegurarse de que se halla en buenas condiciones para operar. Esto con el fin de evitar que por alguna falla mecánica sucedan accidentes de tránsito y reducir la contaminación.

Los que no realizaron el trámite dentro de la fecha asignada según el último dígito de la placa, pagan una multa de \$ 50.00. (Agencia Nacional de Tránsito, 2020)

Impuesto al rodaje:

Es el avalúo del vehículo que está registrado en el SRI, es un trámite para los propietarios de vehículos de tracción mecánica o motorizada deben cumplir anualmente. (GAD Cantón Biblian, 2022).

Tasa SPPAT:

Tasa del Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT), este monto lo recauda la ANT dentro del pago de la matrícula de los vehículos, no pagar dicha tasa en el cronograma establecido por la ANT lleva a una multa del 15% de la tasa por mes incumplido. Es un seguro que ayuda a todas las víctimas de un siniestro de tránsito. (SPPAT, 2022)

Impuesto a la propiedad de vehículos motorizados de transporte terrestre:

Este impuesto es pagado anualmente por los propietarios de vehículos motorizados, es una tarifa que va según la base del avalúo del automotor registrado en el SRI (Servicio de Rentas Internas), es un valor incluido en el pago de la matrícula. (Servicio de Rentas Internas, 2021)

1.6.4.4 Gastos operativos

Según (Hansen & Mowen, 2017) son los gastos relacionados a las actividades operativas, es decir, las actividades diarias que van de acuerdo con

los procesos seleccionados por la organización, estas tienen tres divisiones, a nivel de unidad, a nivel de lote y a nivel de producto.

1.6.4.5 Gatos administrativos

Proviene de aquellas actividades que no forman parte del *core* principal de la empresa, es decir de gastos de actividades indirectas que permiten alcanzar los niveles de sincronización, disponibilidad, servicio y respuesta demandados. (Escalante & Uribe , 2014)

1.6.4.6 Depreciación

Como lo indica (Ducruet, 2022) la depreciación del vehículo es cuando éste pierde su valor a medida que pasa el tiempo por el uso o desgaste y existen diferentes métodos para obtener este rubro como la depreciación en línea recta.

1.6.5 Costos variables

Según (Escalante & Uribe , 2014) costos variables “egresos cuya magnitud cambia conforme los volúmenes de actividad cambian.” Para el caso del proceso de transporte estos costos están dado en kilómetros recorridos; los costos considerados este proyecto son:

1.6.5.1 Combustible

El consumo de combustible depende del tipo de vehículo, kilómetros recorridos e incluso el tiempo de motor encendido. De acuerdo con (Posada & González, 2013) se toma en cuenta que existen diferentes modelos para el cálculo del consumo, por ejemplo, el modelo del HDM-III lo considera bajo condiciones ambientales y físicas como la velocidad en tramos ascendentes y tramos descendientes.

1.6.5.2 Llantas

Según (El Universo, 2022), las llantas, independiente del tipo de vehículo, el rendimiento puede ser medido por los kilómetros recorridos y es que son parte de la transmisión de la potencia, asegurar la divisibilidad, cargar el peso del vehículo y de la carga, dar confort como parte del sistema de suspensión.

1.6.5.3 Mantenimiento preventivo

Se da periódicamente antes de empezar con la actividad de transporte con el fin de asegurar que no haya ningún problema en la parte mecánica y física del vehículo, sin esperar que alguna pieza se dañe y evitar accidentes.

1.6.5.4 Mantenimiento correctivo

Después del uso del vehículo en las actividades de transporte, si este presenta algún tipo de falla o cierta parte del automotor finalizó con su vida útil se procede a cambiar la pieza.

1.6.5.5 Peajes

La cantidad de peajes es algo que depende de la ruta asignada. Como lo indica (El Comercio, 2017), en 1468 kilómetros de viaje existen peajes funcionales en Ecuador, estos cobros sirven para el pago de “mantenimiento rutinario, periódico y de emergencia en las vías; gastos administrativos y los servicios de grúas, ambulancia, auxilio médico y mecánico.”

1.6.6 Costo de recorrido

Según (Cabrera Palacios, 2022) quien es el ministro de Transporte y Obras Públicas, describe en la “Metodología para la definición del piso tarifaria” al costo de recorrido como un componente para el cálculo de la tarifa.

Es la tarifa mínima por kilómetros recorridos según un el tipo de viaje *round trip* que significa que el viaje de ida es cargado, pero de regreso está vacío. Para el cálculo de este componente toma en cuenta los costos fijos y variable por kilómetros recorridos.

1.6.7 Costos de amortización

De acuerdo con (Kisbye, 2010) son cuotas periódicas que se deben cumplir por un capital cedido en un préstamo, por lo que después de la inversión requerida para adquirir vehículos, maquinarias, softwares, bienes, o mejor algún proceso de producción, se debe retornar ese financiamiento externo y es un costo percibido en las operaciones de transporte.

1.6.8 Intereses

Entre los costos financieros destaca el costo de interés, éste es generalmente un pago periódico ya que de acuerdo con (Kisbey & Levstein, 2010) representa “representa la diferencia neta entre lo que se devuelve y lo que se presta, independientemente del tiempo transcurrido”. Estos intereses son generados principalmente por la inversión inicial que se necesita para la adquisición de los vehículos.

1.6.9 Costo de componentes complementarios al viaje

Como lo expresa (Cabrera Palacios, 2022) en su informe sobre la definición del piso tarifario, los componentes complementarios al viaje están relacionados a los tiempos de espera previo a la carga, tiempo de carga, tiempo de espera previo a la descarga y tiempo de descarga. A estos tiempos los multiplica por un costo por hora de tiempo de espera y costos por hora de tiempo de carga y descarga.

1.6.10 Rentabilidad

La rentabilidad es descrita por (Aguirre , Barona, & Gladys, 2020) como un indicador que entrega una valoración a la empresa sobre la habilidad de generar beneficios para posteriormente costear las operaciones. Puede ser calculado por el Costo del Capital Medio Ponderado o por la Rentabilidad Prevista.

1.6.11 Tarifa de transporte

Según la (Real Academia Española, 2022) la tarifa de transporte es definida como “precio que debe abonarse por la prestación de un servicio de transporte”, este valor es acordado entre las dos partes del negocio, quien contrata el servicio y quien ofrece el servicio.

1.6.12 Piso tarifario

El piso tarifario es una medida que decreta la (Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2022) con la finalidad de instaurar una tarifa justa para los operarios de transporte terrestre de carga pesada y las empresas quienes tercializan el proceso.

La Tabla 1.1 muestra una tarifa mínima por kilómetro recorrido para cada categorización de vehículos y para cada tipo de viaje.

Tabla 1.1: Tarifa mínima por km recorrido (tr) de la modalidad de transporte terrestre comercial de carga pesada en ecuador

Tipo de viaje	Tarifa mínima por km recorrido (Tr)		
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3
“One Way”	\$ 1,08	\$1,29	\$1,59
“Falso Flete”	\$ 1,74	\$2,02	\$2,54

Fuente: (Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2022)

Se observa que la tarifa mínima por km recorrido depende de dos factores:

1. Categorización de vehículos para el transporte de carga: específicamente clasifica los camiones según el peso en toneladas (tn)

- Categoría 1: Vehículos entre 3.5 - 10 toneladas
- Categoría 2: Vehículos entre 10 - 15 toneladas
- Categoría 3: Vehículos mayores a 15 toneladas

2. Tipo de Viaje: según la actividad que haga el transportista en el viaje de ida y en el viaje de regreso

- Viaje one way: Este viaje consiste en que el vehículo realice la ruta con carga de ida y vuelta.
- Viaje falso flete: Este viaje consiste en que el vehículo realice la ruta con carga solo de ida y no de vuelta, o que no esté cargado de ida, pero sí de vuelta.

Es evidente que la tarifa es mínima para el tipo de viaje “One Way” porque hace uso del transporte en los viajes de ida y vuelta.

1.6.13 Tipos de rutas

La segunda parte de la tarifa impuesta se divide acorde al tipo de ruta, dependiendo de esto se establece una fórmula para cada una de las rutas y así obtener la tarifa con la que se cobraría el viaje.

- Ruta Corta (T_c): Comprende a rutas menores o iguales a 60 km (ecuación 1.1).

$$T_c = (Tr * 60) + \emptyset \quad (1.1)$$

- Ruta Larga (T_l): Comprende a rutas mayores de 60 km (ecuación 1.2).

$$T_l = (Tr * kv) + \emptyset \quad (1.2)$$

Donde:

kv : kilómetros que comprenden el viaje a realizar

\emptyset : costos de los componentes complementarios al viaje

1.6.14 Tarifa de transporte de línea

Como lo expresa (Ballou , 2004) el transporte de línea hace referencia a los cargos incurridos entre las terminales de origen o destino, o el caso del servicio de transporte de camiones, de puerta a puerta y éstas se pueden clasificar según el producto, tamaño del envío, ruta o varios.

Capítulo 2

2.1 Metodología

En esta sección se detalla toda la información recabada a través de distintas herramientas útiles para este propósito. También se analiza y explica los costos y técnicas para obtener los tarifarios.

En primera instancia, se analizó todos los costos que inciden en la operación de transporte de carga pesada, como factores acerca del tipo de rutas, vehículos, kilómetros recorridos por viaje, y demás.

Luego se procedió a analizar cómo define actualmente la empresa la tarifa que tienen en base a la experiencia. Para a partir de aquí tener como base la tarifa a comparar.

Se desarrolló la estructura de costos de transporte, en base a costos que el Gobierno considera para calcular la tarifa. Así como también se utilizó las fórmulas para la definición de esta.

Posteriormente, en base a la estructura del tarifario del Gobierno, se definió una nueva tarifa, pero ahora considerando los costos y factores que manejan la empresa, como es, la diferenciación de la tarifa de transporte en la costa, con la de la sierra. Y también basarse en la respectiva categorización que la empresa tiene de los vehículos.

Finalmente se comparó 3 tarifas, la que tiene actualmente en su base de datos la empresa, con la tarifa del Gobierno y la calculada en base a los costos que utiliza la empresa. De acuerdo con esta comparación se pudo medir el impacto de la nueva tarifa.

2.2 Técnicas de investigación

2.2.1 Levantamiento de información

Se detallan todas las herramientas usadas para la obtención de información referente a la empresa beneficiaria, su problemática, datos de costos, rutas, vehículos, pesos y más.

Revisión de la resolución de definición de pisos tarifarios de la modalidad de transporte terrestre comercial de carga pesada en Ecuador

En base a la lectura y comprensión de este documento, se extrajo información para poder estructurar el tarifario de transporte en base a todos los costos presentes aquí.

Para la tarifa mínima de viaje para rutas largas (Tl) que se indicó en el capítulo 1, se expresa de la siguiente manera:

$$Tl = (Tr * kv) + \emptyset$$

La tarifa mínima por km recorridos de la ecuación (1.2) para cada categoría (Tr) se establece en función del tipo de viaje, y el número de kilómetros recorridos en el viaje (kv), solo es ida o solo vuelta. No se suman.

Las rutas cortas se consideran a las menores o iguales a 60 km. Entonces la tarifa mínima de viaje para rutas cortas (Tc) está expresada por la ecuación (1.1) como se indicó en el capítulo 1, para cada categoría (Tr):

$$Tc = (Tr * 60) + \emptyset$$

2.2.2 Entrevista y visita a la planta

Esta herramienta de investigación fue útil para recabar más información acerca de la problemática que tiene la empresa beneficiaria y lo que ellos esperan acerca de la solución.

La visita se la realizó a la planta de fabricación del producto, en donde están acoplados los distintos vehículos para transportar el producto a los diferentes centros de distribución que posee la empresa en el país.

La empresa tiene su respectiva tarifa en base a la experiencia y esta radica del año 2019. Ellos lo que esperan es poder comparar esta tarifa, con la tarifa resultante por parte del Gobierno; y otra tarifa que, en base a costos proporcionados por ellos, se calcule según costos y fórmulas del tarifario del Gobierno.

Para poder realizar el último tarifario, la empresa posee su propia base de datos, respecto a todos los costos incurridos en el transporte. Y por ende esa base de datos es información importante y fundamental para estructurar dicho tarifario.

Rutas

Los terminales están ubicados en 5 puntos del país:

- Quito
- Guayaquil (Pascuales)
- Loja
- Cuenca

Y su terminal principal está ubicada en:

- Guayaquil (Las esclusas)

Las rutas que se manejaron para calcular la tarifa de transporte son las que tienen como punto de origen la terminal principal y que tienen como destino los centros de distribución.

De igual manera la empresa maneja logística inversa, en donde se transporta la chatarra desde los centros de distribución de Quito y Guayaquil, hacia el terminal principal.

Tabla 2.1: Rutas usadas por la empresa con el total de km recorridos y porcentaje de participación en el periodo enero 2021 – diciembre 2021

DESDE (ORIGEN)	HACIA (DESTINO)	KM RECORRIDOS (km)	VIAJES MENSUAL PROMEDIO	% PARTICIPACIÓN
Guayaquil (Las esclusas)	Quito	415	720	19.28%
	Guayaquil (Pascuales)	34	878	23.51%
	Loja	416	1040	27.85%
	Cuenca	225	908	24.32%
Guayaquil (Pascuales)	Quito	396	76	2.04%
	Loja	416	15	0.40%
	Cuenca	230	54	1.45%
	Guayaquil (Las esclusas)	35	40	1.40%
Quito	Guayaquil (Las esclusas)	413	3	0.08%

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 2.1 muestra todas las rutas que la empresa realiza, los km recorridos por cada ruta y el porcentaje de participación que posee cada una de ellas, de acuerdo al total de todos los recorridos.

Las tres rutas que más se mueven al mes son las que tienen como punto de origen Guayaquil (Las esclusas) y como punto de destino Loja, Cuenca y Guayaquil (Pascuales).

Y las tres rutas que menos se mueven al mes son desde Guayaquil (Pascuales) hasta Guayaquil (Las esclusas) y Loja; y desde Quito hacia Guayaquil (Las esclusas).

2.3 Recopilación de datos

En esta sección se recogió la información y datos pertinentes que servirán en la estructura de costos, desde el tipo de vehículos usados, hasta los rubros considerados para el tarifario.

2.3.1 Tipo de vehículos

Para poder llevar a cabo el transporte del producto terminado desde la matriz a los centros de distribución, y el transporte de la chatarra desde algunos centros de distribución a la matriz, la empresa dispone de un tipo de vehículo. La Tabla 2.2 indica el peso y las dimensiones del tracto camión utilizado.

Tabla 2.2: Peso y dimensiones del vehículo de estudio

Tipo	DISTRIBUCIÓN MÁXIMA DE CARGA POR EJE	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO MÁXIMO PERMITIDO COMBINADO (TON)	LONGITUDES MÁXIMAS PERMITIDAS (METROS)		
				Largo	Ancho	Alto
*3S3		 TRACTO CAMIÓN DE 3EJES Y SEMIRREMOLQUE DE 3 EJES	48	20.5	2.6	4.3

Fuente: (Subsecretaría de Transporte Terrestre y Ferroviario , 2017)

2.3.2 Costos Fijos

En este apartado incurren los siguientes costos:

- **Mano de obra (MO):** El sueldo que recibe el chofer.

Según (Ministerio de Trabajo, 2022), indica mediante las estructuras ocupacionales, los sueldos y salarios mínimos sectoriales y tarifas, de acuerdo a la rama y al cargo y/o actividad que realiza un trabajador. En la Tabla 2.3 se puede apreciar el salario mínimo sectorial del año 2022 que recibe una persona de acuerdo con su cargo o actividad, detallando su estructura ocupacional y el CÓDIGO del IESS.

Tabla 2.3: Salario básico del chofer de tráiler

ACTIVIDAD	ESTRUCTURA OCUPACIONAL	CÓDIGO IESS	SALARIO MÍNIMO SECTORIAL 2022
CHOFER: TRÁILER	C1	1716950004001	653,27

Fuente: (Elaboración propia)

Según la Tabla 2.3 un chófer de tráiler recibe mensualmente un sueldo mínimo de \$653,27. Adicionalmente de carácter obligatorio debe de afiliarse al IESS y así recibir beneficios sociales a parte de su sueldo mensual. En la Tabla 2.4 se detallan los beneficios sociales a los cuales el trabajador es acreedor por ser afiliado al IESS.

Tabla 2.4 Beneficios sociales de acuerdo con la ley

	DESCRIPCIÓN	DATO
Afiliación al IESS	El empleador debe afiliar al trabajador desde el primer día de trabajo.	Los aportes corresponden: empleador: 11.15% del sueldo del trabajador; y trabajador: 9.45% de su sueldo.
Pago por horas extraordinarias	Tiene derecho al pago de horas extras si trabaja más de 8 horas, en la noche, sábados, domingos y/o feriados.	El trabajo realizado en horas extras deberá ser pagado con el 100% de recargo.
Pago del décimo tercer sueldo	Es equivalente a la doceava parte de las remuneraciones que hubiera recibido el trabajador en el año.	Máximo se paga el 24/12 del año en curso si lo recibe acumulado. Caso contrario, lo puede hacer mensualizado.
Pago del décimo cuarto sueldo	Es el sueldo básico unificado. El pago vigente en el 2022 es de \$425.	Máximo se paga para trabajadores de la Costa y Galápagos el 15/03 y

		para los de la Sierra y Oriente el 15/08. Acumulado o mensualizado.
Pago del Fondo de reserva	Lo puede recibir desde el segundo año de trabajo, por parte del empleador.	El valor de los fondos de reserva corresponde al 8.33% del salario.

Fuente: (Ministerio de Trabajo, 2017)

Se explicó el cálculo de algunos beneficios sociales descritos en la Tabla 2.4.

Aporte del trabajador al IESS: El empleado aportará el 9.45% de su sueldo. Por tanto, esto se calcula con la ecuación (2.3):

$$\text{Aporte del trabajador} = \text{Sueldo mensual} * 9.45\% \quad (2.3)$$

$$\text{Aporte del trabajador} = 653.27 * 9.45\%$$

$$\text{Aporte del trabajador} = 61.73$$

El trabajador mensualmente aporta al IESS \$61,73 descontado de su sueldo. Esto en base al sueldo que recibe un chofer según las tablas sectoriales del Ministerio de Trabajo.

Pago por horas extraordinarias: Primero se debe de conocer el costo que tiene trabajar por una hora. A partir de la ecuación (2.4) del sueldo, despejamos este valor:

$$\text{Sueldo} = \text{costo por hora} * \text{horas laborables} * \text{días laborables}(\text{mes}) \quad (2.4)$$

$$\text{Costo por hora} = \frac{\text{Sueldo mensual}}{\text{horas laborables} * \text{días laborables}(\text{mes})} \quad (2.5)$$

Para el desarrollo de la ecuación (2.5), se sabe que en un día se debe de laborar 8 horas, y poniendo como base el mes de octubre del año 2022 (solo para referenciar un mes exacto) se tiene 20 días laborables. Para conocer los días laborables de cada mes, se los obtuvo de una hoja de cálculo de Excel con la fórmula =+DIAS.LAB()

$$\text{Costo por hora} = \frac{653.27}{8 * 20}$$

$$\text{Costo por hora} = 4.08$$

Entonces el trabajador recibe \$4.08 por cada hora laborada.

Para el calcular cuánto se le paga a un trabajador por laborar horas extraordinarias, se tiene:

$$\text{Costo por horas extraordinarias} = \text{costo por hora} * 2 \quad (2.6)$$

La ecuación (2.6) expresa el recargo del 100% para las horas extras. Entonces resolviendo:

$$\text{Costo por horas extraordinarias} = 4.08 * 2$$

$$\text{Costo por horas extraordinarias} = 8.16$$

El trabajador recibe \$8.16 por horas extraordinarias laboradas en fin de semana, noche y/o feriado.

- **Seguro del vehículo (SEG):** El pago por seguro público y/o privado, para solventar gastos por accidentes de tránsito.

Es el pago mensual que hace la empresa beneficiaria a una empresa aseguradora de vehículos a través de un contrato. Esto es con el fin de que la empresa aseguradora pueda responder ante cualquier riesgo que ocurra con los vehículos, para proteger el patrimonio de la empresa beneficiaria. (Ecuasuiza, 2022)

Tabla 2.5: Valor del seguro mensual por modelo de vehículo

MARCA DEL VEHÍCULO	PAGO SEGURO MENSUAL
Freightliner	\$ 280
International	\$ 280

Fuente: (Elaboración propia)

Como dato recopilado de la operadora, de acuerdo con el contrato que poseen con una empresa aseguradora de vehículos del país, el costo mensual por el seguro vehicular es de \$ 280 aproximadamente como se detalló en la Tabla 2.5.

- **Gastos de legalización (LEG):** Pagos por matrícula y revisión vehicular, por permisos de Operación y habilitación, revisión e impuesto fiscal.

Revisión técnica vehicular

La revisión técnica vehicular es un requisito para poder hacer el trámite de la matriculación, y de igual manera esto se lo hace anualmente.

En este apartado se revisa que el vehículo se halle en óptimas condiciones, tanto técnicas como mecánicas.

Este trámite para vehículos pesados tiene un costo de \$41,81 en caso de que sea por primera vez. Este valor va a variar de acuerdo con el número de veces que se haya realizado el trámite. (Empresa Pública Municipal de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestres de Chone, 2022)

Matriculación de unidades de operadoras de transporte de carga pesada

Cada año se realiza el pago por matrícula. Cada operadora realiza esta solicitud con su representante legal y es destinado para vehículos mayores o iguales a los 3.51 toneladas. De acuerdo con la (Agencia Nacional de Tránsito, 2021) el costo corresponde a \$ 23,00 por concepto de placa, más \$75,00 por concepto de registro de unidades de carga, y más la comisión del banco.

Permisos de operación (Transporte de Carga pesada)

La entidad que formaliza la diligencia de proporcionar el permiso de operación para empresas de transporte de carga pesada de acuerdo con la provincia es la (Agencia Nacional de Tránsito, 2021), mediante las Direcciones Provinciales del país. Y la solicitud para adquirir este permiso, la empresa la realiza a través de su representante legal. Aplica para vehículos mayor o igual a 3.51 toneladas de carga.

Esta diligencia tiene un costo de \$209,00 más la comisión del banco. Y posee una vigencia de 10 años.

Habilitación de unidades para operadoras de transporte de carga pesada


El representante legal de la operadora de transporte terrestre de carga pesada solicita el trámite de la habilitación del vehículo. Está dirigido a vehículos mayores o iguales a las 3,51 toneladas. La que autoriza esta solicitud es la Agencia Nacional de Tránsito ANT, mediante las Direcciones Provinciales del país.

Este trámite posee un costo de \$20,12. Más la comisión del banco.

Emisión de Certificado de Operación Regular

De acuerdo con el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2021), su tenencia es de carácter obligatorio para las operadoras de transporte comercial que tienen vehículos de carga pesada, siendo su peso bruto mayor o igual a 3,5 toneladas.

Tabla 2.6: Valor del certificado de operación regular según el vehículo de estudio

TIPO	DESCRIPCIÓN	PESO BRUTO MAX (TON)	VALOR
T3	 I Tracto camión de 3 ejes	27	52,00

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 2.6 detalla un apartado de la Tabla Nacional de Pesos y Dimensiones del Acuerdo Ministerial 018 del 2016, en donde indica que el tipo de vehículo que utiliza la empresa beneficiaria es: T3.

Teniendo este trámite un costo de \$ 52,00. Este valor depende del tipo de vehículo que posea la operadora. Y posee una vigencia de 2 años.

- **Gastos Administrativos (GA):** Cuotas sociales, en este gasto se refleja todos los rubros que nos están relacionados con el transporte como tal, por ejemplo, servicio de contabilidad, limpieza, servicios básicos, activos fijos usados en la administración como computadoras, escritorios e impresoras. Para la empresa el 3% de una factura representa este gasto administrativo. Este gasto oscila en un valor de \$590 mensual.
- **Gastos Operativos (GO):** Gastos por sistema de localización, peajes en cada viaje, y depreciación de la propiedad.
 - **Sistema de localización**

El monitoreo por GPS concede a la operadora dominio de saber en tiempo real el punto exacto de ubicación del vehículo. Favorece al momento de saber si el conductor está siguiendo la ruta correcta o si por el contrario se quedó detenido en algún lugar por algún inconveniente.

Se puede obtener información de los kilómetros recorridos por ruta, o el combustible consumido.

Tabla 2.7: Pago mensual del servicio de localización de la compañía

TIPO DE VEHÍCULO	PAGO MENSUAL POR SERVICIO DE LOCALIZACIÓN
Tráiler	\$ 250

Fuente: (Elaboración propia)

En la Tabla 2.7 se detalla el pago mensual que incurre la operadora de transporte por el servicio de GPS. Este es de \$ 250.

Este dato se lo obtuvo a través de la información dada por la empresa beneficiaria.

- **Peajes**

El pago por peajes permite dar un mantenimiento rutinario a las vías, también un mantenimiento periódico y de emergencia. Solventan gastos administrativos y servicios de ambulancias y de grúas. La tarifa para pagar va a depender del tipo de vehículo que haga uso de las vías (El Comercio, 2017).

Para este efecto, se contempló el número de peajes existentes en cada ruta realizada por la empresa y el costo de la tarifa que se paga para el respectivo tipo de vehículo utilizado, que es tráiler. Todo esto se detalla en la Tabla 2.8.

Tabla 2.8: Cantidad y valor de peajes según la ruta de estudio

RUTAS		NÚMERO DE	COSTO POR
ORIGEN	DESTINO	PEAJES	PEAJE
Guayaquil (Las esclusas)	Quito	6	\$ 4.80
	Guayaquil (Pascuales)	-	-
	Loja	2	\$ 4.80
	Cuenca	2	\$ 4.80
Centro de distribución Guayaquil	Quito	6	\$ 4.80
	Loja	2	\$ 4.80
	Cuenca	2	\$ 4.80
	Guayaquil (Las esclusas)	-	-
Centro de distribución Quito	Guayaquil (Las esclusas)	6	\$ 4.80

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 2.8 presenta la cantidad de peajes por cada ruta de estudio y el costo para cada peaje, dicha suma del costo de peaje fue obtenido a través de la resolución presentada por (Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2022) en la “Tabla 11: Costos promedio de peaje”.

Para obtener el pago total por ruta de la Tabla 2.8 se utilizó la ecuación (2.7), que está expresada de la siguiente manera:

$$\text{Pago Total de peajes por Ruta} = \# \text{ de Peajes} * \text{Tarifa de peaje} * 2 \quad (2.7)$$

Se está considerando una ruta de ida y vuelta.

- **Gastos por depreciación (D):** Depreciación del vehículo.

Es cuando el vehículo pierde su valor a medida que pasan los años, ya sea por el uso o desgaste. En los primeros 4 o 5 años de vida del vehículo, es cuando su valor más se deprecia, alrededor de los 50% - 60%. (Ducruet, 2022)

El método que se utilizó fue el de línea recta, para esto se resta el precio por el cual se lo compró el vehículo menos el valor de salvamento que será considerado el 10% del precio de compra, dicha es dividida para la vida útil del mismo. Todo esto queda expresado con la ecuación (2.8):

$$\text{Depreciación anual del vehículo} = \frac{\text{Precio de compra} - \text{Valor de Salvamento}}{\text{Vida útil}} \quad (2.8)$$

Para poder calcular la depreciación anual del vehículo mediante la ecuación (2.8), en la Tabla 2.9 se detallan los datos necesarios para llevar a cabo este cómputo.

Tabla 2.9: Valores para el cálculo de la depreciación según la marca de vehículo

MARCA DEL VEHÍCULO	PRECIO DE COMPRA	PLATAFORMA	VALOR DE SALVAMENTO	VIDA ÚTIL (AÑOS)
Freightliner	\$ 119 900	\$ 32 000	\$ 15 119	10
International	\$ 140 000	\$ 32 000	\$ 17 200	10

Fuente: (Elaboración propia)

Una vez obtenido todos los rubros relacionados a este componente de la tarifa de transporte, hacemos uso de la ecuación (2.9) para tener el total de los *costos fijos*.

$$CF = MO + SEG + LEG + GA + GO + D \quad (2.9)$$

2.3.4 Amortización

Este rubro es según la marca de tráiler que posee la empresa. Los datos requeridos para el cálculo de este rubro se especifican en la Tabla 2.10

Tabla 2.10: Valores para el cálculo de la amortización según la marca del vehículo

MARCA DEL	PRECIO DE	PLATAFORMA	TOTAL	VALOR RESIDUAL	AÑOS
Freightliner	\$ 119 900	\$ 32 000	\$ 151 900	10%	10
International	\$ 140 000	\$ 32000	\$ 172 000	10%	10

Fuente: (Elaboración propia)

El monto que se amortizó es la suma del precio de compra más la plataforma. El valor residual es el 10 % de ese total. Se manipuló la ecuación (2.8), pero que quede expresada en términos de amortización.

$$\textit{Amortización anual del vehículo} = \frac{\textit{Total} - \textit{Valor Residual}}{\textit{Años}} \quad (2.10)$$

Una vez reformulada la ecuación (2.8), quedó definida la ecuación (2.10). Y mediante el desarrollo de esta ecuación se obtuvo la amortización mensual de un tráiler de acuerdo con su marca.

2.3.5 Intereses

Este gasto se lo calculó en base al tipo de vehículo. En la Tabla 2.11 se detallan los datos necesarios para la obtención de este rubro. La inversión inicial comprende el pago del 25 %

del valor de la compra del tráiler. El interés anual para el financiamiento de la deuda es del 14% conforme el mercado, y tiene esta un período de duración de 5 años.

En la Tabla 2.11, se especifica la cuota mensual que se paga por el financiamiento de la adquisición de un tráiler según su marca.

Tabla 2.11: Valores para el cálculo del interés según la marca del vehículo

MARCA DEL VEHÍCULO	PRECIO DE COMPRA	INVERSIÓN INICIAL	CAPITAL A FINANCIAR	INTERÉS	AÑOS
Freightliner	\$ 119 900	\$ 35 000	\$ 89 925	14%	5
International	\$ 140 000	\$ 29 975	\$ 105 000	14%	5

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 2.13 presenta lo que la empresa debe pagar mensualmente por la adquisición de un tráiler de marca Freightliner \$ 2092.40 y por un tráiler de marca International \$ 2443.17.

2.3.3 Costos Variables

Los costos variables incurren en los siguientes componentes, estos costos variables están dados en unidades de (\$/km)

- **Combustible (Com):**

Por la información estadística que maneja la empresa sobre las operaciones diarias de transporte pesado, han establecido que dependiendo los puntos de origen y destino del viaje el rendimiento de combustible varía. En Ecuador hay carreteras que tienen características diferentes dada las condiciones geográficas, por ejemplo entre puntos de origen y destino provenientes de la *Costa* el gasto del combustible es de aproximadamente 0.35 \$/km porque

son carreteras planas y en su mayoría rectas, mientras que en las ciudades de la *Sierra* o una ciudad en la *Costa* y otra en la *Sierra* este gasto es de 0.44 \$/km dado que existe pendientes más pronunciadas y la presencia de curvas a lo largo del viaje, ambos datos pertenecen al rendimiento del tipo de vehículo “Tracto camión de tres ejes”, esto es para ambas marcas.

- **Llantas (Lla)**

En este rubro refleja dos aspectos importantes, primero, el costo de cada llanta más el costo de montaje y desmontaje además del rendimiento correspondiente cada 100.000 km, y segundo, el valor de rotación que se da cada ciertos 20.000 km recorridos.

Tabla 2.14: Costo de llantas según rendimiento

CANTIDAD LLANTAS	PRECIO DE LLANTA	MONTAJE Y DESMONTAJE	RENDIMIENTO (km)	ROTACIÓN CADA 20.000 km
22	\$ 800	\$ 12	100.000	\$10

Fuente: (Elaboración propia)

Los valores de la tabla 2.14 fueron obtenidos a través de la información que maneja la empresa. Sintetizando el costo de total de llantas es de 0.18766 \$/km.

- **Mantenimiento preventivo (Mpre)**

Se da periódicamente antes de empezar con la actividad de transporte con el fin de asegurar que no haya ningún problema en la parte mecánica y física del vehículo, sin esperar que alguna pieza se dañe y evitar accidentes. Este mantenimiento se da cada cierto tiempo o kilometraje.

Dentro del mercado, este gasto es resumido en un único valor que atiende los siguientes aspectos importantes en este mantenimiento:

1. Inspección en el interior de la cabina
2. Inspección del aceite del motor
3. Inspección alrededor del vehículo
4. Inspección debajo del capot
5. Inspección debajo del vehículo
6. Procedimientos finales

Tabla 2.15: Costos de mantenimiento preventivo para las dos marcas de vehículo

MARCA DEL VEHÍCULO	COSTO POR KM RECORRIDO
Freightliner	0.06 \$/km
International	0.05 \$/km

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 2.15 sintetiza el costo de mantenimiento de las dos marcas de vehículo que se analiza, este costo fue obtenido de las casas comerciales respectivas de cada marca. Este costo de mantenimiento está dado en unidades de (\$/km).

Finalmente, con estos componentes, los costos variables se calculan mediante la ecuación (2.11). Estos costos estarán expresados en costos mensuales.

$$CV = Com + Mpre + Lla \quad (2.11)$$

2.3.4 Estructura del modelo tarifario

El modelo tarifario usado tiene la misma estructura presentada por (Cabrera Palacios, 2022), así que una vez revisado los valores de los costos que son usados en este caso de estudio, se presenta los componentes del modelo tarifario:

- **Rentabilidad (%R)**

Este componente no es calculado con las fórmulas presentadas por (Cabrera Palacios, 2022), sino que se toma en cuenta un porcentaje del 8% para este valor, bajo lo asignado por la empresa de estudio

- **Tarifa mínima por km recorrido (Tr)**

- Costos operacionales (CO):

Primero se tiene los costos operacionales (CO), en donde este costo es el resultado de la suma de los costos fijos (CF), variables (CV), amortización (CAA) e intereses (In), expresado mediante la ecuación (2.12)

$$CO = CF + CAA + In \quad (2.12)$$

- Costos variables (CV):

Los costos relacionados al combustible que son parte de los costos variables (CV) no serán considerados en este paso de la construcción del tarifario recordando que este componente depende de la ruta, es decir, de dónde parte el viaje y hacia dónde se dirige.

- Número promedio de kilómetros recorridos por vehículo durante un mes (km)

La tarifa mínima por kilómetro recorrido (Tr), está expresada por la ecuación (2.13). El resultado estará en unidades de (\$/km):

$$Tr = \left(\frac{CO}{Km} + CV * 2 + Com \right) \quad (2.13)$$

- **Costos de componentes complementarios al viaje**

En los costos de componentes complementarios al viaje (\emptyset) se tiene:

- Costo por hora de tiempo de espera (CTe), se lo calculó a través de la ecuación (2.14)

$$CTe = \frac{CF}{70} \quad (2.14)$$

- Costo por hora de tiempo de carga (CTc), se lo calculó mediante la ecuación (2.15)

$$CTc = \frac{CF}{70} \quad (2.15)$$

La ecuación (2.16) presenta el cálculo del costo de componentes complementarios al viaje:

$$\emptyset = CTe + CTc \quad (2.16)$$

- **Tarifa mínima por viaje**

Finalmente, para calcular la tarifa se considera:

- Tarifa mínima por viaje (round trip), este viaje el vehículo va a su destino cargado y se regresa vacío. En caso de que el vehículo regrese cargado se va a considerar viajes independientes.
- Tarifa mínima por km recorrido (Tr)
- Costo de combustible (Com)
- Número de kilómetros recorridos en un viaje (kv)
- Valor de los costos de los componentes complementarios al viaje (\emptyset)
- Porcentaje de rentabilidad determinado para la operación de carga pesada (%R)

Por tanto, la tarifa mínima por viaje (T), se expresa a través de la ecuación (2.17):

$$T = [((Tr + Com) * kv) * (1 + \%R)] + \emptyset \quad (2.17)$$

2.4 Uso de software

En esta parte se detallan todos los softwares que fueron utilizados para poder analizar y evaluar las tarifas calculadas, como también para poder realizar el entregable deseado, mismo que fue la interfaz.

2.4.1 Microsoft Excel

Este software permite el ingreso y análisis de datos, para este interés son datos numéricos. Permite el cálculo de diferentes fórmulas para poder estimar la tarifa de transporte. También permite la creación de macros. Una macro automatiza las tareas que se quieren hacer reiteradas veces.

2.4.2 Visual Basic

Visual Basic es un lenguaje de programación, este lenguaje lo utiliza Excel para poder programar las macros. Para estas macros, se graba todas las acciones que se desean realizar, y su programación es automática. Se ingresa al código para poder programar más cambios que el usuario desee.

2.5 Consideraciones éticas y legales

Dentro del modelo tarifario se tienen los costos de legalización, por ende, se considera como requisitos reglamentarios a todos estos puntos, para que la empresa de transporte de carga pesada ejerza su operación de forma legal. La empresa debe de tener los permisos, y certificados pertinentes.

Estos permisos son: el certificado de operación regular, permisos de operación, certificado de habilitación de unidades de las operadoras de

transporte, estas unidades deben de contar con su respectiva matrícula, el certificado de revisión técnica vehicular y más documentos necesarios.

Respecto a los choferes, según (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2011) se debe de considerar la contratación de ellos bajo legalidades como: la adecuada capacitación, formación y tecnificación como conductores profesionales. Además, todas las unidades deben de estar aseguradas con un seguro obligatorio para poder cubrir los gastos en caso de accidentes.

Según el (Ministerio de Trabajo, 2017), el empleador debió afiliar al trabajador al IESS, para que este perciba beneficios del seguro social, como son el pago de horas extraordinarias, el décimo tercer y cuarto sueldo, y demás beneficios.

2.6 Cronograma de trabajo

Tabla 2.11: Cronograma de actividades:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES					SEMANAS POR MES															
N°	ACTIVIDAD	INICIO	TIEMPO EN DÍAS	FINAL	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PRIMARIA																			
	Reunión introductoria	4/10/2022	0	4/10/2022	■															
	Revisión de la resolución del piso tarifario	4/10/2022	1	5/10/2022	■															
	Definición del problema	4/10/2022	0	4/10/2022	■															
	Visita técnica y Entrevista a	24/10/2022	0	24/10/2022																
2	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN SECUNDARIA																			
	Revisión de la literatura	10/10/2022	7	17/10/2022		■	■													
	Revisión de distintas tesis	10/10/2022	7	17/10/2022		■	■													
	Revisión de conceptos	10/10/2022	7	17/10/2022		■	■													
3	ANÁLISIS DE DATOS																			
	Recepción de base de datos	24/10/2022	2	26/10/2022																
	Depuración de base de datos	25/10/2022	6	31/10/2022																
4	DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL TARIFARIO																			
	Identificación de los costos que incurren en el transporte	24/10/2022	23	16/11/2022																
	Establecer en qué unidades se va a calcular las tarifas	24/10/2022	23	16/11/2022																
5	ESTIMACIÓN DE LA FUNCIÓN DE TARIFA																			
	Identificación de las variables relacionadas al modelo de regresión lineal	17/11/2022	2	19/11/2022																
	Prueba de correlación	21/11/2022	1	22/11/2022																
	Determinación del modelo de regresión lineal	23/11/2022	4	27/11/2022																
	Realización de pruebas estadísticas al modelo	28/11/2022	3	1/12/2022																
6	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD																			
	Establecimiento de la variación de ciertas variables	5/12/2022	3	8/12/2022																
	Ejecución del análisis de sensibilidad en la tarifa	12/12/2022	4	16/12/2022																
	Análisis de los resultados	19/12/2022	1	20/12/2022																
7	ANÁLISIS DEL MODELO TARIFARIO																			
	Desarrollo de la macro en Excel	21/12/2022	14	4/1/2023																
	Comparación y Evaluación de las 3 tarifas	5/1/2023	5	10/1/2023																
	Reporte final	11/1/2023	5	16/1/2023																

Fuente: (Elaboración propia)

Capítulo 3

3.1 Resultados y análisis

Este apartado del capítulo 3, se centró en el análisis de los resultados de los modelos tarifarios obtenidos en el anterior apartado. A través de una específica, correcta y detallada estructura de costos de transporte de la empresa que fue parte del estudio, y a través de su respectivo desarrollo se definieron dos distintas tarifas mínimas de transporte.

Para la primera tarifa mínima de transporte se analizó las rutas que ejecuta la empresa, para mediante el cálculo de un total de kilómetros recorridos por ruta, obtener una tarifa mínima de acuerdo con el tipo de ruta, esta puede ser una ruta corta o larga. También para el cálculo de esta tarifa se utiliza una tarifa mínima por recorrido impuesta por el gobierno.

En cambio, para la segunda tarifa de transporte se utilizó de igual manera el análisis de rutas y kilómetros descrito anteriormente, y además se estructuró, analizó, y calculó distintos costos de transporte. Estos costos son necesarios para poder ejecutar la respectiva definición del modelo tarifario.

Finalmente, se comparó las dos tarifas de transporte.

3.2 Estructura de costos

Para la correcta comprensión, análisis y cálculo de la tarifa de transporte, mediante una hoja de cálculo de Excel, se fue estructurando de forma ordenada cada costo y gasto que incurre la empresa para llevar a cabo la operación de transporte.

En la Tabla 3.1 se detallan todos los costos fijos, es decir, aquellos que no cambian por el tipo de ruta que se realice, el tipo de vehículo que se utilice, etc.

Tabla 3.1: Rubros generados mensualmente asociados a los costos fijos independientes a la marca de vehículo

COSTOS FIJOS			
MANO DE OBRA			\$ 1,240.82
	Salario básico del chofer de tráiler	\$ 653.27	
	Afiliación IESS	\$ 67.29	
	Pago por horas extras	\$ 360.00	
	Pago del décimo tercer sueldo	\$ 57.64	
	Pago del décimo cuarto sueldo	\$ 45.00	
	Pago del fondo de reserva	\$ 57.62	
LEGALIZACIÓN			\$ 15.64
	Revisión técnica vehicular	\$ 41.81	
	Matriculación	\$ 98.00	
	Permisos de operación	\$ 1.74	
	Habilitación	\$ 20.12	
	Certificado de operación regular	\$ 26.00	
GASTOS ADMINISTRATIVOS			\$ 60.00
GASTOS OPERATIVOS			\$ 497.59
	Sistema localización	\$ 250.00	
	Peaje	\$ 247.59	
SEGURO			\$ 280.00
COSTOS FIJOS TOTAL			\$ 2,034.04
RECORRIDO PROMEDIO MENSUAL POR VEHÍCULO			5933 km

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 3.1 especifica costos fijos tales como: mano de obra, gastos por legalización, gastos administrativos, operativos, costo por el seguro de los vehículos. También muestra el total de todos los costos fijos en unidades de \$/mes, y de igual manera el número de kilómetros promedio que recorre un vehículo al mes. En esta tabla no se percibe los rubros asociados a la depreciación, amortización e interés dado que éstos dependen de las marcas de vehículos definidos.

La Tabla 3.2 detalla costos fijos y costos variables pertenecientes a un modelo de tráiler en específico, en este caso para el modelo Freightliner. Costos fijos como lo es la depreciación

del vehículo, la amortización y el interés mensual, para financiar su adquisición. Y costos variables como lo es el costo por darle mantenimiento preventivo al vehículo y el costo del uso de las llantas por kilómetro recorrido.

Tabla 3.2: Costos mensuales fijos y variables según la marca Freightliner

FREIGHTLINER			
Costos Fijos			\$ 4,371.49
	Depreciación	\$ 1,139.84	
	Amortización	\$ 1,139.25	
	Interés	\$ 2,092.40	
Costos Variables			\$ 0.23
	Llantas	\$ 0.18	
	Mantenimiento preventivo	\$ 0.05	

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 3.3 de igual manera detalla los mismos costos fijos y variables pertenecientes en este caso al tráiler de modelo International.

Tabla 3.3: Costos mensuales fijos y variables según la marca International

INTERNATIONAL			
Costos Fijos			\$ 5,023.17
	Depreciación	\$ 1,290.00	
	Amortización	\$ 1,290.00	
	Interés	\$ 2,443.17	
Costos Variables			\$ 0.24
	Llantas	\$ 0.18	
	Mantenimiento preventivo	\$ 0.07	

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 3.4 especifica ciertos costos de componentes que son complementarios al viaje, tales como son el costo por hora de tiempo de espera, y de carga.

Tabla 3.4: Costos de componentes complementarios al viaje

COSTOS DE COMPONENTES COMPLEMENTARIOS AL VIAJE	
Costo por hora de tiempo de espera	\$ 149.06
Costo por hora de tiempo de carga	\$ 149.06

Fuente: (Elaboración propia)

3.3 Modelo tarifario

Para la obtención de la tarifa mínima por kilómetro recorrido (Tr), los costos se los estructuró de la siguiente manera.

En la Tabla 3.5, se detalló según la marca de tráiler, componentes de la tarifa mínima por kilómetro recorrido, tal es el caso de los costos operacionales, también se especificaron estos costos por el número promedio de kilómetros recorrido por un vehículo al mes, los costos variables en las mismas unidades y la rentabilidad.

Tabla 3.5: Componentes de la tarifa mínima por kilómetro recorrido (Tr) según la marca Freightliner

FREIGHTLINER	
COSTOS OPERACIONALES	\$ 6,405.53
COSTOS OPERACIONALES /km	\$ 1.08
COSTOS VARIABLES /km	\$ 0.23

Fuente: (Elaboración propia)

En la Tabla 3.6, se detalló los mismos componentes de la tarifa mínima por kilómetro recorrido de la Tabla 3.5, pero para la marca de tráiler International.

Tabla 3.6: Componentes de la tarifa mínima por kilómetro recorrido (Tr) según la marca International

INTERNATIONAL	
COSTOS OPERACIONALES	\$ 7,057.21
COSTOS OPERACIONALES /km	\$ 1.19
COSTOS VARIABLES /km	\$ 0.24

Fuente: (Elaboración propia)

Con la información presentada en la Tablas 3.5 y Tabla 3.6, junto a la ecuación (2.13) que describe la tarifa mínima por kilómetro recorrido (Tr) se pudo obtener la Tabla 3.7, en donde se categorizó la marca del vehículo y los viajes según su origen y destino. Este último

dato se debe a que el costo de combustible varía según los puntos de origen y destino, ya que las características de las carreteras son diferentes y esto impacta en el consumo del combustible.

Tabla 3.7: Tarifa mínima por kilómetro recorrido (Tr) según la marca del vehículo y el Origen y Destino

TARIFA MÍNIMA POR KILÓMETRO RECORRIDO (Tr)			
		Marca de vehículo	
		Freightliner	International
Origen – Destino	Costa – Costa	\$ 1.89	\$ 2.03
	Sierra – Sierra /Sierra-Costa/Costa-Sierra	\$ 1.98	\$ 2.12

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 3.7 indica que la tarifa mínima por kilómetro recorrido calculada para viajes que comprenden solo la costa o la sierra para el tráiler de marca Freightliner fue de \$ 1.89 y \$ 1.98 respectivamente mientras que para el tráiler de marca International fue de \$ 2.03 y \$ 2.12 respectivamente.

3.4 Evaluación de tarifa de transporte

Después de calcular la tarifa mínima por kilómetro recorrido (Tr) se procede a calcular la tarifa mínima por viaje de cada una de las rutas que usa la empresa según la marca de vehículo, para el cálculo de dicha tarifa se usa la ecuación (2.17).

En la Tabla 3.8 se especificó datos que fueron necesarios para el cálculo de la tarifa mínima por viaje para la marca de tráiler Freightliner. Estos datos son los kilómetros que poseen cada ruta, la tarifa mínima por kilómetro recorrido, y los costos de componentes complementarios al viaje. Cada tarifa mínima por viaje se la detalló en la última columna de la Tabla 3.8 y se la calculó según la categorización de las distintas rutas que realiza la empresa beneficiaria.

Tabla 3.8: Tarifa mínima por viaje para Freightliner

DESDE (ORIGEN)	HACIA (DESTINO)	KM RECORRIDOS (km)	TARIFA MÍNIMA POR KM RECORRIDO (TR)	COSTOS COMPONENTES COMPLEMENTARIOS (Ø)	TARIFA MÍNIMA POR VIAJE
Guayaquil (Las esclusas)	Quito	415	\$ 1.98	\$ 267.25	\$ 1,154.69
	Guayaquil (Pascuales)	34	\$ 1.89	\$ 267.25	\$ 336.65
	Loja	416	\$ 1.98	\$ 267.25	\$ 1,156.82
	Cuenca	225	\$ 1.98	\$ 267.25	\$ 748.39
Guayaquil (Pascuales)	Quito	396	\$ 1.98	\$ 267.25	\$ 1,114.06
	Loja	416	\$ 1.98	\$ 267.25	\$ 1,156.82
	Cuenca	230	\$ 1.98	\$ 267.25	\$ 759.08
	Guayaquil (Las esclusas)	35	\$ 1.89	\$ 267.25	\$ 338.69
Quito	Guayaquil (Las esclusas)	413	\$ 1.98	\$ 267.25	\$ 1,150.41

Fuente: (Elaboración propia)

En la Tabla 3.9 se especificaron y estructuraron los mismos datos necesarios para el cálculo de la tarifa mínima por viaje, descritos en la Tabla 3.8, pero a diferencia que estos datos y cálculos hacen referencia al tráiler de marca International.

Tabla 3.9: Tarifa mínima por viaje para International

DESDE (ORIGEN)	HACIA (DESTINO)	KM RECORRIDOS (km)	TARIFA MÍNIMA POR KM RECORRIDO (TR)	COSTOS COMPONENTES COMPLEMENTARIOS (Ø)	TARIFA MÍNIMA POR VIAJE
Guayaquil (Las esclusas)	Quito	415	\$ 2.12	\$ 267.25	\$ 1,217.43
	Guayaquil (Pascuales)	34	\$ 2.03	\$ 267.25	\$ 341.79
	Loja	416	\$ 2.12	\$ 267.25	\$ 1,219.72
	Cuenca	225	\$ 2.12	\$ 267.25	\$ 782.41
Guayaquil (Pascuales)	Quito	396	\$ 2.12	\$ 267.25	\$ 1,173.93
	Loja	416	\$ 2.12	\$ 267.25	\$ 1,219.72
	Cuenca	230	\$ 2.12	\$ 267.25	\$ 793.86
	Guayaquil (Las esclusas)	35	\$ 2.03	\$ 267.25	\$ 343.98
Quito	Guayaquil (Las esclusas)	413	\$ 2.12	\$ 267.25	\$ 1,212.85

Fuente: (Elaboración propia)

3.5 Comparación de las tarifas de transporte

A continuación, se detalló mediante la Tabla 3.10, los datos que fueron necesarios para el cálculo de la tarifa mínima de ruta corta o larga, de acuerdo con la tarifa mínima por kilómetro recorrido impuesta por el gobierno, misma que se diferencia respecto a la categorización de los vehículos y al tipo de viaje que se realiza.

Tabla 3.10: Tarifa mínima por viaje según la “Resolución pisos tarifarios de la modalidad de transporte terrestre comercial de carga pesada en Ecuador”

DESDE (ORIGEN)	HACIA (DESTINO)	KM RECORRIDOS (km)	TARIFA MÍNIMA POR KM RECORRIDO (TR)	COSTOS COMPONENTES COMPLEMENTARIOS (Ø)	TIPO DE RUTAS	
					TARIFA R. CORTA (TC)	TARIFA R. LARGA (TL)
Guayaquil (Las esclusas)	Quito	415	\$ 2.54	\$ 267.25		\$ 1,321.35
	Guayaquil (Pascuales)	34	\$ 2.54	\$ 267.25	\$ 419.65	
	Loja	416	\$ 2.54	\$ 267.25		\$ 1,323.89
	Cuenca	225	\$ 2.54	\$ 267.25		\$ 838.75
Guayaquil (Pascuales)	Quito	396	\$ 2.54	\$ 267.25		\$ 1,273.09
	Loja	416	\$ 2.54	\$ 267.25		\$ 1,323.89
	Cuenca	230	\$ 2.54	\$ 267.25		\$ 851.45
	Guayaquil (Las esclusas)	35	\$ 2.54	\$ 267.25	\$ 419.65	
Quito	Guayaquil (Las esclusas)	413	\$ 2.54	\$ 267.25		\$ 1,316.27

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 3.10 muestra los kilómetros que posee cada ruta que realiza la empresa, también indica la tarifa mínima por kilómetro recorrido (Tr) de transporte de carga pesada impuesta por el gobierno, la cual es de \$ 2.54. Esta tarifa corresponde para un tipo de viaje “falso flete”, que es cuando el vehículo va cargado solo de ida y no de vuelta o, al contrario; y para vehículos de categoría 3. De igual manera se señaló el valor de los costos complementarios al viaje que es de \$ 267.25. Y Finalmente se especificó el valor de la tarifa mínima de transporte, para cada ruta, considerando si esta es una ruta larga o corta, dado los kilómetros que posee. Se calculó en base a las ecuaciones (1.1) y (1.2).

Como se observa en la Tabla (número), se obtuvo dos rutas cortas de entre todas las rutas que realiza la empresa, ya que tienen menos de 60 km de recorrido. Y por tanto la tarifa mínima para esas rutas fue de \$ 419.65.

En cambio, se obtuvieron 7 rutas largas, ya que poseen más de 60 km de recorrido. Para el cálculo de esta tarifa de este tipo de rutas se utilizó la ecuación (1.2), misma que depende de los kilómetros que posee cada ruta. Por tanto, estas 7 tarifas son distintas, como se observa en la Tabla 3.10.

Para realizar la comparación entre el piso tarifario propuesto por la resolución de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2022) y lo realizado en este trabajo se tiene en cuenta la Tabla 3.9 “Tarifa mínima por viaje para International”. La razón de la elección de estos datos para hacer el respectivo contraste es porque la marca International posee costos fijos y costos variables mayores que la marca Freightliner de tal manera que se considera la tarifa de viaje en el “peor escenario”.

Tabla 3.11: Comparación de la tarifa mínima de viaje obtenida mediante la resolución y mediante el modelo tarifario estudiado

DESDE (ORIGEN)	HACIA (DESTINO)	KM RECORRIDOS (km)	PISO TARIFARIO RESOLUCIÓN	MODELO TARIFARIO	CAMBIO PORCENTUAL
Guayaquil (Las esclusas)	Quito	415	\$ 1,321.35	\$ 1,217.43	-9%
	Guayaquil (Pascuales)	34	\$ 419.65	\$ 341.79	-23%
	Loja	416	\$ 1,323.89	\$ 1,219.72	-9%
	Cuenca	225	\$ 838.75	\$ 782.41	-7%
Guayaquil (Pascuales)	Quito	396	\$ 1,273.09	\$ 1,173.93	-8%
	Loja	416	\$ 1,323.89	\$ 1,219.72	-9%
	Cuenca	230	\$ 851.45	\$ 793.86	-7%
	Guayaquil (Las esclusas)	35	\$ 419.65	\$ 343.98	-22%
Quito	Guayaquil (Las esclusas)	413	\$ 1,316.27	\$ 1,212.85	-9%

Fuente: (Elaboración propia)

La Tabla 3.11 posee las nueve rutas de estudio con las respectivas tarifas calculadas según los dos métodos, el de la resolución y el realizado en este trabajo. Una de las observaciones que destaca con respecto a los resultados es una diferencia que favorece a la

tarifa del “Modelo Tarifario” ya que es menor a la impuesta por el gobierno, esto se evidencia en la columna “Cambio Porcentual” ya que los valores son negativos respecto al cambio con la tarifa del “Piso Tarifario Resolución”.

Además, en la última columna se evidencia que el cambio entre ambas tarifas está en un rango de 7% a 23%; las tarifas donde el cambio porcentual es del 22% al 23% se debe a un factor importante al momento de calcularlas, con la resolución la tarifa mínima por viaje en un ruta corta se la multiplica directamente por 60, multiplicando todas las rutas cortas con 60 kilómetros de recorrido y no por los kilómetros recorridos reales en ese viaje, a diferencia de la metodología presentada en este trabajo en donde todas las rutas, independientemente de si se la clasifica como ruta larga o ruta corta, parte de su proceso de cálculo de la tarifa es multiplicar por los kilómetros recorridos reales del viaje detallado en la ecuación (2.17).

Capítulo 4

4.1 Conclusiones

1. A través del marco teórico y la metodología se detalló los rubros relacionados a las actividades de distribución de la empresa de transporte de carga pesada de estudio. Cada uno de los costos y parámetros usados en el modelo tarifario que se usó fueron obtenidos de los datos proporcionados de la empresa y de investigaciones primarias a casa comerciales.
2. Con referencia al piso tarifario impuesto por el gobierno se tuvieron en cuenta los siguientes componentes para el cálculo de la tarifa: tarifa mínima por kilómetro recorrido y la tarifa mínima de viaje, con la diferencia que para la tarifa mínima de viaje no se consideró la clasificación de rutas cortas o largas.
3. El cambio porcentual presentado en la comparación de la tarifa de la resolución y de la tarifa obtenida por el modelo tarifario presenta el ahorro que la empresa tendría reflejado al usar la tarifa propuesta, se da el caso que en todos los nueve de estudio se refleja un ahorro que varía entre un 7% a 22%, esto se debe a que los costos y gastos presentados en el capítulo 2 corresponde exclusivamente a la empresa de estudio y no de manera generalizada como es presentado en la resolución.

4.2 Recomendaciones

1. Para un cálculo más efectivo y seguro de la tarifa de transporte, se recomienda que los datos de los costos presentes en la estructura del modelo tarifario sean competentes, consultados de fuentes confiables, como son las casas comerciales, o la misma empresa si maneja esta información.
2. La estructura del modelo tarifario debe ser clara, concisa, y con apartados pertinentes, para que el usuario pueda comprender y analizar de manera eficiente

los costos incurridos en el mismo. Con una estructura del modelo tarifario así, su análisis, cálculo y comprensión será sencilla.

3. Los costos que se analizaron dentro del estudio pertenecen a las actividades correspondientes de la empresa transportadora de carga pesada de estudio por lo que usar de referencia estos datos para otro estudio de tarifa de transporte puede presentar un sesgo de error.

Bibliografía

- Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. (2022). *RESOLUCIÓN No. 019-DIR-2022-ANT RESOLUCIÓN DE DEFINICIÓN DE PISOS TARIFARIOS DE LA MODALIDAD DE TRANSPORTE TERRESTRE COMERCIAL DE CARGA PESADA EN ECUADOR*. Ecuador.
- Agencia Nacional de Tránsito. (24 de Enero de 2020). *REGLAMENTO PROCEDIMIENTOS Y REQUISITOS PARA MATRICULACIÓN VEHICULAR*. Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-09/Documento_Resolución-para-Reglamento-Procedimientos-Requisitos-Matriculación-Vehicular.pdf
- Agencia Nacional de Tránsito. (20 de Octubre de 2021). *Concesión de permiso de operación para operadoras de transporte de carga pesada*. Obtenido de <https://www.gob.ec/ant/tramites/concesion-permiso-operacion-operadoras-transporte-carga-pesada#:~:text=¿Cuál%20es%20el%20costo%20del,DIR-2021-ANT>
- Agencia Nacional de Tránsito. (20 de Octubre de 2021). *Matriculación de unidades de carga para operadoras de transporte terrestre de carga pesada*. Obtenido de <https://www.gob.ec/ant/tramites/matriculacion-unidades-carga-operadoras-transporte-terrestre-carga-pesada>
- Aguirre , C., Barona, C., & Gladys, D. (2020). La rentabilidad como herramienta para la toma de decisiones: análisis empírico en una empresa industrial. *Revista Valo Contable*, 7(1), 50-64.
- Alcoforado, M. (27 de Marzo de 2014). *Análisis de sensibilidad*. Obtenido de https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/1713/mod_resource/content/0/incertidumbre/sensibilidad.pdf

Ballou , R. (2004). *Logística, Administración de la cadena de suministros. Quinta edición* .
México: Pearson Educación.

Cabrera Palacios, H. (17 de Junio de 2022). *METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PISO TARIFARIO DE LA MODALIDAD DE TRANSPORTE COMERCIAL DE CARGA PESADA EN ECUADOR.*

Dorta Gonzalez, P. (2013). *Transporte y Logística Internacional*. España: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Obtenido de https://www2.ulpgc.es/hege/almacen/download/7101/7101787/transporte_y_logistica_internacional_2013.pdf

Ducruet, L. (9 de Junio de 2022). *Depreciación de vehículos: qué es y cómo calcularlo.* Obtenido de Epreztp: <https://blog.eprezto.com/depreciacion-de-vehiculos>

Ecuasuiza. (2022). *Suiza Auto Más.* Obtenido de <https://ecuasuiza.ec/seguros-individuales/seguro-de-auto/>

El Comercio. (29 de Enero de 2017). *1 468 km de vías funcionan con peajes en las carreteras de Ecuador.* Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/468-km-vias-funcionan-peajes.html#:~:text=Unos%2073%20445%20vehículos%20usan,promedio%20de%2058%20695%20vehículos.>

El Universo. (14 de Septiembre de 2022). *El rendimiento de las llantas influye en el nivel de potencia del camión.* Obtenido de <https://www.eluniverso.com/entretenimiento/motores/el-rendimiento-de-las-llantas-influye-en-el-nivel-de-potencia-del-camion-nota/>

Empresa Pública Municipal de Movilidad, Transporte Terrestre, Tránsito, Seguridad Vial y Terminales Terrestres de Chone. (12 de Mayo de 2022). *REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR*. Obtenido de <https://www.gob.ec/epmttsvtt/tramites/revision-tecnica-vehicular#money>

Escalante , J., & Uribe , R. (2014). *Costos Logísticos* . Bogotá: Ecoe Ediciones.

GAD Cantón Biblian. (28 de Junio de 2022). *Impuesto al Rodaje*. Obtenido de Portal único de Trámites Ciudadanos: <https://www.gob.ec/gadmc-biblian/tramites/impuesto-al-rodaje>

Hansen, D., & Mowen, M. (2017). *Administración de costos, contabilidad y control*. Santa Fe: Cengage Learning Editores.

Kisbey, P., & Levstein, F. (2010). *Todo lo que usted quiere saber sobre MATEMÁTICA FINANCIERA pero no se anima a preguntar*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación.

Kisbye, P. (2010). *Sistemas de amortización*. Obtenido de <https://www.famaf.unc.edu.ar/~kisbye/MF/2010/clase7.pdf>

López, C., & Pardo, S. (2019). *El transporte de carga terrestre en el comercio internacional. Análisis comparativo entre Bogotá, Colombia y Santa Cruz de la Sierra, Bolivia*. doi:<https://doi.org/10.15446/ede.v29n54.75022>

Ministerio de Trabajo. (2017). *Beneficios Sociales*. Obtenido de <https://zonalegal.net/uploads/documento/INFORMATIVO%20BENEFICIOS%20SOCIALES.pdf>

Ministerio de Trabajo. (2022). *ESTRUCTURAS OCUPACIONALES – SUELDOS Y SALARIOS MÍNIMOS SECTORIALES Y TARIFAS SALARIO MÍNIMOS SECTORIALES 2022*.

Obtenido de Ministerio de Trabajo: https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/3.-SMS-2022-_Rev-_21_dic_-FINAL.pdf

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2011). *LEY ORGANICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL*. Ecuador. Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/LEY-1-LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (25 de Junio de 2012). *REGLAMENTO A LEY DE TRANSPORTE TERRESTRE TRANSITO Y SERGURIDAD VIAL* . Obtenido de <https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/Decreto-Ejecutivo-No.-1196-de-11-06-2012-REGLAMENTO-A-LA-LEY-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIA.pdf>

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (28 de 12 de 2021). *Emisión de Certificado de Operación Regular*. Obtenido de <https://www.gob.ec/mtop/tramites/emision-certificado-operacion-regular>

Molina , G., & Rodrigo, M. (14 de octubre de 2010). *T. 9 – El modelo de regresión lineal* . Obtenido de http://ocw.uv.es/ciencias-de-la-salud/pruebas-1/1-3/t_09nuevo.pdf

Posada, J., & González, C. (2013). CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN VEHÍCULOS PARA TRANSPORTE POR CARRETERA –MODELOS PREDICTIVOS. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 35-46. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v12n23/v12n23a04.pdf>

Real Academia Española. (2022). *Diccionario panhispánico del español jurídico* . Obtenido de <https://dpej.rae.es/lema/tarifa-de-transporte>

Servicio de Rentas Internas. (23 de Julio de 2021). *Impuesto a los vehículos motorizados (IVM)*.

Obtenido de <https://www.sri.gob.ec/impuesto-a-los-vehiculos-motorizados>

Silva, T., Gonçalves , A., & Leite, M. (2014). Logistics cost management: insights on tools and operations. *Int. J. Logistics Systems and Management*, 19(3), 329-346.

Silvera, R., & Mendoza, D. (2017). *Costos logísticos del transporte terrestre de carga en*

Colombia

Obtenido

de

https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/4125/costos_logist_tmp_ri.pdf;jsessionid=7288706A78931A894A1A547C4BADB103?sequence=7

SPPAT. (20 de Junio de 2022). *Pago de la tasa SPPAT*. Obtenido de

<https://www.sppat.gob.ec/servicios/?p=66>

Subsecretaría de Transporte Terrestre y Ferroviario . (Enero de 2017). *Pesos y Dimensiones/*.

Obtenido

de

[https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/01/STT_Certificados-de-Operacion-Regular-y-Especial.pdf)

[content/uploads/downloads/2017/01/STT_Certificados-de-Operacion-Regular-y-](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/01/STT_Certificados-de-Operacion-Regular-y-Especial.pdf)

[Especial.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/01/STT_Certificados-de-Operacion-Regular-y-Especial.pdf)