



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA
SISTEMAS PRODUCTIVOS**

**TEMA
DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO DE
MANTENIMIENTO PARA OPTIMIZAR EL SERVICIO DE
ALQUILER DE VEHÍCULOS PESADOS EN “CONSORCIO
DEL PICHINCHA S.A.”**

**AUTOR
TORRES SAVINOVICH ADRIÁN RAMIRO**

**DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. MEC. RUIZ SÁNCHEZ TOMÁS ESIQUIO MSc.**

GUAYAQUIL, SEPTIEMBRE 2018



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIDAD DE TITULACIÓN

Certificado Porcentaje de Similitud

Habiendo sido nombrado **ING. MEC. RUIZ SANCHEZ TOMAS ESQUIO**, MSc, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por **ADRIAN RAMIRO TORRES SAVINOVICH**, C.C.:**0915150601**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Ingeniero Industrial.

Se informa que el trabajo de titulación: **DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO DE MANTENIMIENTO PARA OPTIMIZAR EL SERVICIO DE ALQUILER DE VEHÍCULOS PESADOS EN “CONSORCIO DEL PICHINCHA S.A.”** ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND quedando el 2% de coincidencia.

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

ÁREA SISTEMAS PRODUCTIVOS

TEMA DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO DE MANTENIMIENTO PARA OPTIMIZAR EL SERVICIO DE ALQUILER DE VEHÍCULOS PESADOS EN “CONSORCIO DEL PICHINCHA S.A.”

AUTOR TORRES SAVINOVICH ADRIÁN RAMIRO

DIRECTOR DEL TRABAJO ING. MEC. RUIZ SÁNCHEZ TOMÁS ESQUIO MSC.

<https://secure.arkund.com/view/39992492-221313-842079#q1bKLVayijbSMY7VUSrOTM/>

Ing. Mec. Ruiz Sánchez Tomás Esiquio MSc.
C.C. 0903482081

Declaración de autoría

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Torres Savinovich Adrián Ramiro
C.C. 0915150601

Índice general

Capítulo I

Introducción y Antecedentes

No.	Descripción	Pág.
1.1.	Antecedentes	2
1.1.1.	Planteamiento del Problema	2
1.1.2.	Delimitación del Problema	2
1.1.3.	Justificativos	3
1.2.	Objetivos	3
1.2.1.	Objetivo General.	3
1.2.2.	Objetivos Específicos.	3
1.3.	Marco teórico	3
1.4.	Marco Legal	6
1.5.	Metodología	6
1.6.	La empresa	7
1.6.1.	Productos y/o servicios que produce o comercializa.	7
1.6.2.	Ubicación Geográfica.	7
1.6.3.	Recursos Productivos.	7
1.6.4.	Organización.	8
1.6.5.	Proceso de Producción (diagramas de flujo de proceso, operaciones, de recorrido).	8

Capítulo II

Situación Actual y Diagnóstico

No.	Descripción	Pág.
2.1.	Situación actual	9
2.1.1.	Capacidad de producción o servicio.	9
2.1.2.	Registro de problemas (Recolección de datos de acuerdo con el problema).	10
2.2.	Análisis y diagnóstico	11
2.2.1.	Análisis de datos e Identificación de problemas (Diagramas).	13

No.	Descripción	Pág.
2.2.2.	Impacto económico de problemas.	14
2.2.3.	Diagnóstico	14

Capítulo III

Propuesta

No.	Descripción	Pág.
3.1.	Propuesta	18
3.1.1.	Planteamiento de alternativas de solución a problemas	23
3.1.2.	Costos de alternativas de solución	24
3.1.3.	Evaluación y selección de alternativa de solución	24
3.2.	Evaluación económica y financiera	25
3.2.1.	Plan de inversión y financiamiento	25
3.2.2.	Evaluación financiera (Coeficiente beneficio/costo)	25
3.3.	Programación para puesta en marcha	27
3.3.1.	Planificación y Cronograma de implementación	27
3.4.	Conclusiones y recomendaciones	28
3.4.1.	Conclusiones	28
3.4.2.	Recomendaciones	28
	Anexos	30
	Bibliografía	37

Índice de tablas

No.	Descripción	Pág.
1.	Capacidad de servicio de la flota de vehículos.	10
2.	Recorrido por unidad (Km)	20
3.	Fallas por unidad	20
4.	Check list del conductor	22
5.	Alternativas de solución	23
6.	Costos de la propuesta	25
7.	Criterio de decisión	25
8.	Costos en base a la propuesta	26
9.	Cronograma de trabajo	27

Índice de Anexos

No.	Descripción	Pág.
1	Camión y Trailers	¡Error! Marcador no definido.
2	Ubicación satelital	32
3	Organigrama renting pichincha	33
4	Diagrama de Proceso de Producción	34
5	Análisis de datos e Identificación de problemas (Diagramas)	35
6	Impacto económico de problemas	36
7	Control de mantenimiento preventivo de los vehículos	37
8	Tabla Flota Vehicular	38



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIDAD DE TITULACIÓN

**DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO DE MANTENIMIENTO PARA
OPTIMIZAR EL SERVICIO DE ALQUILER DE VEHÍCULOS PESADOS EN
“CONSORCIO DEL PICHINCHA S.A.”**

Autor: Torres Savinovich Adrián Ramiro.
Director: Ing. Mec. Ruiz Sánchez Tomas Esiquio. MSc.

Resumen

El presente trabajo de titulación enfatiza la optimización del servicio de alquiler de vehículos pesados en la empresa Consorcio del Pichincha S.A, diseñando un sistema logístico de mantenimiento preventivo y correctivo para uno de sus clientes potenciales como lo es Tiosa S.A, que tiene un contrato de más de 300 vehículos. Tiosa se encarga de la producción panificadora, en donde su actividad, no tiene relación con el mantenimiento de una flota vehicular. El sistema logístico de mantenimiento, está orientado a disminuir tiempos muertos para la ejecución de los mantenimientos, implementando el sistema In Situs o In House, donde se contara con una buena coordinación y se aprovechara la eficiencia del vehículo al máximo; consiguiendo reducir el impacto económico cuantificado en \$ 150,400 invirtiendo en este diseño \$ 30,000 para obtener un beneficio de \$ 75,000 equivalente al % 50.13 que representa un beneficio importante para Consorcio del Pichincha.

PALABRAS CLAVES: Vehículos Pesados, Sistema, Mantenimiento, Logística.



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
UNIDAD DE TITULACIÓN**

**DESIGN OF A LOGISTIC MAINTENANCE SYSTEM TO OPTIMIZE THE
SERVICE OF HEAVY VEHICLES RENT IN "CONSORCIO PICHINCHA S.A."**

Author: Torres Savinovich Adrián Ramiro.

Advisor: Mec. Eng. Ruiz Sánchez Tomas Esiquio MSc.

Abstract

This work of qualification emphasizes the optimization of the service of heavy vehicles Rent in the company consorcio Pichincha S. A, designing a logistic system of preventive and corrective maintenance for one of its potential clients Tiosa S.A, with a contract of more than 300 vehicles. Tiosa is in charge of the bakery production, where its activity is not related to the maintenance of a vehicle fleet. The logistic system of maintenance, is oriented to decrease downtimes for the execution of the maintenance, implementing the system In Situs or In House, where a good coordination will be considered and the efficiency of the vehicle will be seized to its maximum; managing to reduce the quantified economic impact in \$150.400 by investing in this design \$30.000 to obtain a benefit of \$75.000 equivalent to 50.13 % that represents an important benefit for Pichincha consortium.

Key words: Heavy vehicles, system, maintenance, logistics.

Introducción

Consortio del Pichincha S.A. CONDELPI, es una empresa que cuenta con dos importantes líneas de negocios que son Renting y Factoring Pichincha, donde Renting ofrece un servicio especializado en el arrendamiento a largo plazo de todo tipo de vehículos, mientras que Factoring es una herramienta financiera que permite a empresas y personas transformar sus cuentas por cobrar a corto plazo en liquidez inmediata a través de un contrato de cesión de sus facturas.

El presente trabajo de titulación enfoca el análisis en la línea de negocio Renting Pichincha para diseñar un sistema logístico de mantenimiento que permita optimizar el servicio de alquiler de vehículos pesados, esto debido a que se han presentado problemas con los mismos, ya que al momento de existir fallas o averías en estos, el vehículo no puede continuar con su recorrido y esto genera costos de pérdidas para Renting Pichincha porque se debe sacar de circulación ese vehículo para realizar un mantenimiento correctivo, a su vez el mismo problema genera pérdidas para el cliente ya que su producto no llega a tiempo al destino planificado.

El cliente potencial con quién se generó un importante contrato, brindándoles el servicio de una flota de más de 200 camiones es TIOSA S.A. empresa dedicada a la elaboración de productos como panes, dulces, etc. Se desea diseñar dicho sistema logístico de mantenimiento para estos vehículos, para así brindar un mejor servicio al cliente, programar mantenimientos preventivos y evitar en lo posible los mantenimientos correctivos e inclusive que se efectúen mantenimientos predictivos.

Capítulo I

Introducción y Antecedentes

1.1. Antecedentes

Consorcio del Pichincha S.A. CONDELPI es una empresa que ofrece sus servicios desde 1995 y cuenta con 2 líneas de negocios que aportan con soluciones de carácter financiero, novedosas e inteligentes, que son Círculos de Compra y Renting.

En el negocio de Círculos de Compra, a través de los productos Tu Auto y Tu Hogar, desde 1995 se han adjudicado más de 35000 bienes. Expertos en la administración de Círculos de Compra a nivel nacional y cada día innovando para atender mejor las necesidades de los clientes.

Renting, ofrece arrendamiento operativo a sus clientes desde el año 2008 y hasta la presente fecha cuenta con más de 1500 vehículos en las flotas, que suman un valor de USD. 19'858,316.05.

1.1.1. Planteamiento del Problema

En el presente trabajo, se busca identificar y demostrar la conveniencia que brinda el servicio de alquiler de vehículos pesados, a las empresas que soliciten el mismo, mediante la evaluación desde el aspecto financiero y logístico, lo que conlleva al análisis sobre la decisión de compra o alquiler.

El no contar con un sistema logístico de mantenimiento para los vehículos, crea problemas de pérdidas tanto para la empresa, como para el cliente, ya que al perder de circulación una o más unidades de transporte, crea inconvenientes para la empresa porque se debe cubrir esos vacíos que quedan, para poder seguir brindando el servicio; esto genera gastos adicionales de mantenimientos correctivos y, por otro lado, al cliente le genera pérdidas porque su producto no llega al destino.

1.1.2. Delimitación del Problema

El presente trabajo de investigación se enfoca en la línea de negocio de Renting Pichincha, realizando el análisis en un cliente potencial como lo es TIOSA S.A., el cual requiere el servicio de alquiler de más de 200 vehículos pesados aproximadamente, para la transportación de sus productos. A esto se desea brindar un servicio eficaz y eficiente, demostrando que la mejor opción para ellos es contar con el servicio de alquiler e ir realizando una mejora continua mediante el sistema logístico que se desea diseñar. A su vez el cliente podrá optimizar recursos e invertirlos en su actividad principal a la cual se dedica.

1.1.3. Justificativos

La Justificación del presente trabajo es el beneficio del cliente como tal, ya que mediante el servicio que se le brindará, podrá optimizar recursos para así invertirlos directamente en el incremento de su producción y por ende obtener mayores ingresos. Dado a que el servicio que requiere es de una gran flota de camiones para la distribución de sus productos, lo cual generaría una fuerte inversión, no solo en la adquisición de toda la flota, sino en el mantenimiento de esta, es por esto por lo que resulta conveniente contar con el servicio de alquiler y no realizar la compra directa. Por otra parte, el sistema logístico de mantenimiento indudablemente beneficia a la empresa, ya que se reducirán los mantenimientos correctivos los cuales generan altos gastos y se optimizarán recursos.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General.

Diseñar un sistema logístico de mantenimiento para optimizar el servicio de alquiler de vehículos pesados en Consorcio del Pichincha S.A.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Determinar cuál será el mejor sistema logístico de mantenimiento aplicable.
- Evaluar financieramente la viabilidad del sistema logístico de mantenimiento para determinar su aplicación.
- Estructurar el sistema logístico de mantenimiento para iniciar su ejecución y corregir las falencias actuales.

1.3. Marco teórico

Logística: La logística es una red de medios, métodos e infraestructuras combinadas para garantizar el almacenamiento, el transporte y la entrega de bienes y servicios. Logística como función empresarial debe su origen a la logística militar donde era preciso coordinar operaciones y suministros hacia los puntos finales de la forma más rápida y eficiente. (Ballou, 2004).

Es una disciplina encargada de gestionar flujos de materia, energía e información; a un sistema que debe proveer los recursos necesarios para prestar el servicio o llevar el producto: en la cantidad requerida, con la calidad exigida, en el tiempo exigido, a un bajo costo y en beneficio de la comunidad social. “La logística es fundamental para el comercio. Las actividades logísticas conforman un sistema que es el enlace entre la producción y los mercados que están separados por el tiempo y la distancia”. (Cedillo, 2008).

Vehículo Pesado: Vehículo automóvil especialmente acondicionado para el transporte de mercancías cuyo peso máximo autorizado sea superior a 6 toneladas y cuya capacidad de carga exceda de 3,5 toneladas. Las cabezas tractoras tendrán la consideración de vehículos pesados cuando tengan una capacidad de arrastre de más de 3,5 toneladas de carga. (Roper, 2016).

Camión: Vehículo automóvil grande y potente, que está constituido por una cabina en la que va el conductor y una gran caja o depósito y que está destinado al transporte de carga pesada por carretera. (Roper, 2016). (*Ver Anexo 1 – Figura 1*).

Furgón: Vehículo automóvil de mayor tamaño que una furgoneta, que se utiliza para el transporte de mercancías, muebles, equipajes, municiones, etc. (Hernández, 2000).

Tráiler: El remolque, también conocido como acoplado o tráiler es un vehículo de carga no motorizado que consta como mínimo de chasis, ruedas, superficie de carga y, dependiendo de su peso y dimensiones, frenos propios. No se puede mover por sus propios medios, sino que es arrastrado y dirigido por otro vehículo: desde camiones-remolque específicos. Remolque de un camión, especialmente si es de grandes dimensiones. (Hernández, 2000).

Mantenimiento: Se define como la disciplina cuya finalidad consiste en mantener las máquinas y el equipo en un estado de operación, lo que incluye servicio, inspecciones, ajustes, remplazo, reinstalación, calibración, reparación y reconstrucción. Principalmente se basa en desarrollo de conceptos, criterios y técnicas requeridas para el mantenimiento, proporcionando una guía de políticas o criterios para toma de decisiones en la administración y aplicación de programas de mantenimiento. (Garrido, 2009).

Principalmente el mantenimiento puede ser aplicado de 3 formas:

- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento correctivo.

De los diferentes tipos o variaciones del mantenimiento se nombrarán y definirán las más importantes. (Sward, 1972).

Mantenimiento predictivo: Cuando se realizan diagnósticos o mediciones que permiten predecir si es necesario realizar correcciones o ajustes antes de que ocurra una falla. (Denton, 2007).

Mantenimiento preventivo: Consiste en seguir las instrucciones del fabricante, que se detallan en el manual del vehículo por tipo de servicio y los espacios de tiempo en que deben realizarse las operaciones de mantenimiento. (Monchy, 1990).

Mantenimiento correctivo: Aquel en el que se reparan las diferentes partes del vehículo en el momento en que dejan de funcionar o empiezan a fallar. (Elola, 1997).

Dentro del contexto del marco teórico también se toma en cuenta trabajos de titulación que tengan como objetivo general el mismo o a su vez alguna similitud, los cuales se detallan a continuación.

La presente tesis sobre una propuesta de un modelo de gestión logística de una flota de camiones, indica que, con la aplicación de estas herramientas administrativas y gerenciales, se ha podido identificar en los procesos de la empresa Logimanta, cuyas correcciones forman parte de la propuesta de mejora.

Se determinó que la empresa no cuenta con esquemas que faciliten delimitar tiempo de realización de tareas, a fin de evitar cuellos de botella o actividades con demoras, es importante que todo proceso sea documentado con esquemas de diagramas de análisis de procesos, por tanto, el modelo de gestión logística da factibilidad a ser aplicado debido a que se minimizan gastos, se optimizan recursos y se obtienen mayores ingresos. (Salas, 2014).

El trabajo de titulación sobre la propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para una flota vehicular al momento de la ejecución de las actividades de mantenimiento no existe una programación de tareas, estas no se controlan ni registran con documentos adecuados, juntamente con la inexistencia de un programa informático destinado a la planificación del mantenimiento vehicular son un gran impedimento para que estas se desarrollen de una manera satisfactoria. (Ordóñez, 2016).

Con el plan propuesto se puede organizar la gestión de tareas de mantenimiento, que se viene llevando en la institución, para poder implementar este plan se tiene que efectuar cambios completos en la manera que se maneja el parque automotor de la institución, cambios que incluyen nuevas codificaciones, registros de vehículo, registros de mantenimientos y la creación de nuevos procesos y formatos de documentos para el correcto desarrollo de las actividades de mantenimiento. (Ordóñez, 2016).

El presente trabajo de titulación de tercer nivel, sobre la implantación de un programa de mantenimiento total al área automotriz indica que se evaluó la situación actual de la institución por medio de la investigación documentada de campo, con el propósito de establecer los métodos, normas y reglas que se aplicaran en el taller para mejorar continuamente. (Flores, 2012).

En la etapa de implantación se diseñó un programa de mantenimiento autónomo para ordenar las áreas y las unidades previo al diseño del programa de mantenimiento

planificado sustentado en los historiales de las unidades, la Jefatura de Taller y las recomendaciones del fabricante, de igual manera se tomó en cuenta la calidad de los insumos y las exigencias de trabajo a las que está expuesta la flota vehicular para emitir las actividades, operaciones y frecuencias que conforman el programa. (Flores, 2012).

Se ha emitido también una propuesta de seguridad y cuidado ambiental tomando en cuenta los riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores y el daño que causan los residuos provenientes del mantenimiento que se realiza a la flota vehicular. Como resultados se obtuvo un cambio de imagen en las instalaciones, un cambio de mentalidad en los trabajadores y alta disponibilidad de la flota vehicular siguiendo los nuevos lineamientos en la gestión del mantenimiento, controlando de mejor manera la bodega de repuestos, las herramientas, el cuidado del personal y el ambiente. (Flores, 2012).

1.4. Marco Legal

El marco legal proporciona las bases sobre las cuales las instituciones construyen y determinan el alcance y naturaleza de la participación política. El marco legal de una elección, y especialmente los temas relacionados con la integridad de esta, regularmente se encuentran en un buen número de provisiones regulatorias y leyes interrelacionadas entre sí. Por lo consiguiente se detallará a continuación las siguientes leyes específicas.

- Constitución de la República del Ecuador. 2008
- Código del Trabajo.
- Ley Orgánica Reformatoria a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.
- Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial Decreto Ejecutivo 1196.
- Ley de Caminos.
- Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial: Agencia Nacional de Tránsito o ANT.

1.5. Metodología

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se utilizará el siguiente método.

Exploratorio: Que permite familiarizarse con un tema poco conocido o poco estudiado realizando un profundo análisis de campo. De esta manera las técnicas a usar para recopilar la información deseada serán las encuestas y las entrevistas. Para obtener datos más exactos se ha pensado en dos modelos de encuestas, una dirigida hacia los clientes que

usan el servicio de alquiler de vehículos pesados y otro modelo de encuesta dirigida hacia los choferes que dan el servicio. Por otro lado, las entrevistas serán dirigidas a representantes de empresas, en este caso específico a TIOSA S.A.

1.6. La empresa

Renting Pichincha cuenta con 10 años de experiencia y más de 1500 vehículos a nivel nacional. El sistema de arrendamiento establece un canon fijo mensual por el uso y goce de los vehículos que el cliente requiera incluyendo dentro de los mismos rubros relacionados con la operación del vehículo.

Uno de los objetivos del servicio que brinda Renting Pichincha es que el cliente centre todos sus recursos tanto económicos como operativos a su giro de negocio y no a la administración de su flota. Renting Pichincha ofrece la mejor solución administrativa, operativa y financiera.

Misión: Ser la familia líder brindando soluciones y satisfaciendo las necesidades de movilización de nuestros clientes extranjeros y nacionales, brindándoles el mejor servicio de calidad, comprometidos con el desarrollo de nuestros colaboradores, con integridad y compromiso, logrando resultados de excelencia para realización nuestra y del país.

Visión: Ser una empresa de servicios líder en el mercado y en crecimiento, que se distinga por proporcionar un servicio de calidad a nuestra distinguida clientela, una rentabilidad sostenida a sus accionistas, un mejoramiento con oportunidades para nuestros empleados y una contribución positiva a la sociedad sirviendo con compromiso y dedicación a todos aquellos a los que les brindamos nuestros servicios.

1.6.1. Productos y/o servicios que produce o comercializa.

Actividades de alquiler de vehículos sin conductor.

1.6.2. Ubicación Geográfica.

(Ver Anexo 2)

1.6.3. Recursos Productivos.

Los recursos productivos de Renting Pichincha son la variedad de Vehículos con los que cuenta, los cuales se detallan a continuación:

- Livianos
- Camionetas
- Camiones
- Maquinaria
- Alta gama

1.6.4. Organización.

(Ver anexo 3)

1.6.5. Proceso de Producción (diagramas de flujo de proceso, operaciones, de recorrido).

(Ver anexo 4)

Capítulo II

Situación Actual y Diagnóstico

2.1. Situación actual

Consortio del Pichincha S.A. actualmente se encuentra en una situación de mejoramiento continuo, para brindar a sus clientes un mejor servicio. La línea de negocio Renting Pichincha actualmente desea implementar un sistema logístico de mantenimiento, para optimizar el servicio de alquiler de vehículos para un cliente en específico que es Tiosa S.A. lógicamente el sistema que se diseñe e implemente servirá para otros clientes existentes y futuros.

La situación actual con Tiosa S.A. radica en que es un cliente potencial, al cual Renting Pichincha desea brindarle un excelente servicio, más que por una buena imagen, valores y políticas propias de la empresa, se debe a los competidores que desean captar este cliente, ofertando el mismo servicio, es allí donde se desea optimizar el desempeño de la línea Renting Pichincha implementando un sistema que permita brindar un mejor servicio y a su vez generar mayores ingresos para la empresa. Por otro lado, el sistema ayuda a que los recursos se aprovechen de una mejor manera como son los vehículos. Si bien es cierto la situación problemática que se le presenta a Tiosa S.A. es cuando existen siniestros con los vehículos como accidentes de tránsito o fallas mecánicas que dejen fuera de servicio estos vehículos, lo cual perjudica a Tiosa, ya que los productos que están transportando no llegan a su destino y genera pérdidas. En la misma situación a su vez perjudica a Renting Pichincha, ya que son situaciones imprevistas, para las cuales se debe contar con un plan de contingencia en caso de siniestros con los vehículos o en caso de que se presenten mantenimientos correctivos, lo que indudablemente genera costos que eventualmente no están estimados.

2.1.1. Capacidad de producción o servicio.

La capacidad de servicio tiene muchos puntos en común con la capacidad de producción, pero también existen varias diferencias importantes. La capacidad de servicio tiene gran importancia porque se relaciona directamente con la percepción de la calidad de este.

La capacidad de servicio que tiene Renting Pichincha exclusivamente para Tiosa S.A. es de 303 vehículos, adicional 10 vehículos en Stock como plan de contingencia en caso de mantenimientos imprevistos o siniestros con los vehículos, lo cuales se dividen en 5 para

Guayaquil y 5 para Quito, quedando en total una capacidad exclusiva de 313 vehículos. A continuación, se especifica en el siguiente cuadro la clasificación de los vehículos:

Tabla 1. Capacidad de servicio de la flota de vehículos.

Flota de Vehículos	
Tipo de Vehículo	Cantidad
Camión	206
Camioneta	107
Total	313

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

2.1.2. Registro de problemas (Recolección de datos de acuerdo con el problema).

Los problemas que se presentan en esta actividad de alquiler de vehículos son varios, si bien es cierto el servicio que se brinda a Tiosa S.A. es el mismo que se les brinda a todos los clientes, pero con la gran diferencia de la cantidad de vehículos que requiere Tiosa. La mayoría de los problemas se presentan en los vehículos que transportan los productos terminados de Tiosa, como lo son los vehículos pesados. En los vehículos livianos, camionetas también existen problemas, pero son aquellos que tienen otro manejo permisible, ya que Tiosa desea que su operación finalice y no exista pérdida, es decir que el producto llegue hasta los puntos de venta. A continuación, se registran los problemas que se presentan en los vehículos:

- Accidentes de tránsitos
- Detención de Vehículos
- Fallas imprevistas en los vehículos
- Siniestros

Describiendo cada uno de estos problemas queda de la siguiente manera expresado:

Accidentes de tránsitos: Estos sucesos al momento que ocurren afectan al recorrido que tenía proyectado Tiosa, a su vez en ese momento se debe cubrir esa ruta que tenía trazada el cliente e indudablemente asistir al sitio del suceso ocurrido y tramitar toda la parte legal en caso de daños al factor humano, posterior coordinar la reparación del vehículo en caso de daños materiales, para la recuperación de la unidad.

Detención de Vehículos: Estos inconvenientes de la detención de uno o más vehículos de la flota afectan no solo el recorrido trazado por el cliente en ese día, ya que los

vehículos quedan retenidos por un tiempo aproximado de 45 a 60 días, mientras se tramita toda la parte legal para la liberación del vehículo involucrado, lo cual genera pérdidas.

Fallos imprevistos en los vehículos: Estos sucesos suelen darse por la ausencia de mantenimientos preventivos en el tiempo correcto, otras veces por negligencia de los conductores, por no hacer una revisión diaria, estos problemas causan pérdidas por costos de mantenimientos correctivos que no están programados.

Siniestros: Sean estos volcamientos, incendios, explosiones, choques causados por terceros o situaciones ajenas a la mano del hombre lo cual genera pérdidas humanas y materiales.

Entre otros problemas que afecta al control de este sistema que se desea diseñar es el reporte que debería seguirse, estos reportes pueden ser:

- El operador debe llevar un registro diario de las horas trabajadas y del combustible utilizado.
- Encender el Vehículo y calentar la máquina previo a la operación de transporte.
- Revisar niveles de aceite, agua, líquido de frenos, refrigerante, etc.
- Reporte de Kilometraje al finalizar cada día de operación.
- Reporte de novedades diariamente en caso de existir.
- Reporte del vehículo luego de un mantenimiento preventivo.
- En casos de accidentes o eventos inesperados, el chofer debe comunicarse con el Supervisor de Operaciones y reportar lo sucedido, posteriormente, también debe elaborar un informe indicando todos los hechos y circunstancias que se dieron en el incidente.

2.2. Análisis y diagnóstico

Para el presente trabajo de investigación el análisis y diagnóstico que se establece en este aspecto, se lo describirá a continuación como las normas generales que se deben concretar al momento que se están ejecutando las operaciones del renting.

Normas generales para la operación.

- La persona encargada de la logística y transporte debe prestar atención que los procedimientos sean revisados y analizados y así establecer las medidas de operación en relación con el consumo de combustible, gastos en lubricantes y llantas, los trabajos diarios y la planificación y aprobación del presupuesto.

- Las unidades deben permanecer en las instalaciones de la compañía en horas y los días no laborables y deben ser usadas de una manera eficiente y solamente para el cumplimiento de las funciones encomendadas.
- Los vehículos señalados como obsoletos debido a los años de uso, mal mantenimiento, etc. Deben ser reportados para ser dados de baja de acuerdo con los reglamentos legales y administrativos y a su vez ser dados de baja en el inventario de vehículos y tomar una decisión referente a su destino.
- El conductor designado tiene toda responsabilidad directa por el uso de cualquier unidad que sea propiedad de la empresa.
- Todos los vehículos deben contar con un seguro por accidentes y daños a terceros.
- Ninguna unidad debe ser asignada a un operador que no haya rendido previamente el examen de conducción o que no cuente con licencia de manejo.
- Los operadores que conduzcan camiones pesados, extrapesados, que cuenten o no con remolque de más de 3.5 toneladas, deben poseer una licencia profesional tipo E.
- Está prohibido sobrecargar la capacidad de las unidades.
- En el momento de asignar una unidad a una empresa solicitante se debe comprobar que se cuente con toda la documentación y permisos necesarios para el tránsito de los vehículos.
- El operador debe cerciorarse que el vehículo se encuentre en buenas condiciones mecánicas, que tenga sus herramientas básicas como gata, llanta de emergencia, llave de ruedas, extintor de polvo químico, triángulos de seguridad, botiquín de primeros auxilios y todos sus documentos actualizados antes de iniciar sus actividades.
- En caso de un percance no esperado es obligación del chofer reportarse inmediatamente con su supervisor para realizar un reporte indicando las circunstancias de la contingencia o accidente.
- El departamento administrativo es responsable de realizar los trámites para que las unidades puedan circular sin ningún inconveniente.

Control.

- Los vehículos que pertenezcan a la compañía deben estar registrados en el inventario general, para asuntos de depreciación.

- El inventario de vehículos debe ser constantemente actualizado. El jefe de área debe comparar por lo menos cada dos meses las existencias físicas relacionadas a repuestos y partes, con la información presente en el inventario.
- Las unidades deben poseer una bitácora de operación y de mantenimiento cuya responsabilidad cae el jefe de área y debe contener todas las actividades realizadas y los gastos que se realicen. Los datos incluidos deben ser revisados y analizados para una correcta toma de decisiones y un efectivo mantenimiento de las unidades.
- La empresa debe estar pendiente de las nuevas disposiciones estatales y municipales que afecten o se relacionen con el servicio de transporte de carga pesada, y velar que estos reglamentos sean cumplidos.
- Se controla la ubicación sobre las unidades a través del rastreo satelital/GPS.

Mantenimiento.

- La persona encargada de la logística y transporte es quien autoriza las acciones para ejecutar el mantenimiento y los correctivos necesarios de las unidades utilizadas en las empresas.
- La persona encargada de la logística debe observar y determinar calendarios y presupuestos para el mantenimiento de las unidades y planificar los gastos operacionales como el combustible, lubricantes y todo lo referente al cuidado de los vehículos.
- La frecuencia con la que las unidades deben ser sometidas a mantenimientos se determina de acuerdo con las condiciones en la que se encuentre cada vehículo, tipo de unidad y tiempo de uso, actuando siempre bajo altos estándares de calidad.
- Realizar una planificación de mantenimiento preventivo y programación de reparaciones para las unidades que lo necesiten.
- La administración de la empresa es la responsable de establecer disposiciones referentes a la compra de partes y refacciones para las unidades, así como lo referente a la contratación de los servicios de taller y mantenimiento.

Equipos de seguridad.

- .Extintor
- Botiquín de primeros auxilios
- Triángulos Reflectores
- Alarma de Reversa
- Codificación de color y pictogramas para identificación de peligros

2.2.1. Análisis de datos e Identificación de problemas (Diagramas).

(Ver Anexo 5)

2.2.2. Impacto económico de problemas.

El impacto económico que se genera en Renting Pichincha por los problemas ya antes mencionados se expresa lógicamente en costos que significan pérdidas no solo para la empresa, sino también para el cliente, esto debido a que en el momento que se genere un inconveniente con una de las unidades afecta plenamente a ambos en el transcurso de la operación. A continuación, se expresará en el Anexo N° 6 los costos significativos.

(Ver Anexo 6)

Este costo total que se expresa de \$150.400,00 es un valor aproximado que puede mantenerse, reducir o incrementar debido a que no se tiene una estimación o proyección exacta sobre los rubros como accidentes, siniestros, fallos imprevistos, deducibles por reposición y/o daños, la detención de vehículos, la adquisición de repuestos y accesorios.

Por otra parte, el rubro de mantenimiento preventivo es un valor significativo para la operación, esto debido a que no se cuenta con este sistema logístico de mantenimiento para aprovechar de mejor manera los recursos con los que se cuenta y a su vez minimizar los costos de estos y eventualmente del resto de rubros que se puedan medir y controlar.

Eventualmente se realiza un análisis sobre el impacto económico, en comparación con el presupuesto anual con el que cuenta Renting Pichincha, el cual es de \$100.000,00 lo cual denota que hay una holgura bastante amplia sobre la diferencia de este impacto, en relación con el presupuesto, donde esa diferencia es de \$50.400,00. El valor del presupuesto anual prácticamente solo cubre el rubro de mantenimiento preventivo en muchos de los casos, debido a este problema donde no existe un control sobre los mantenimientos que se deben realizar a los vehículos de una manera correcta y coordinada, aprovechando al máximo la eficiencia de los vehículos, para evitar costos elevados y daños al vehículo que perjudiquen la operación tanto para Renting Pichincha y Tiosa S.A.

2.2.3. Diagnóstico

Para el correcto control sobre el mantenimiento preventivo de la flota de camiones y vehículos livianos como camionetas o autos, se debe no solo coordinar con el factor tiempo y dinero, sino también con el recorrido proyectado del cliente, en este caso específico de Tiosa S.A. es decir para realizar un mantenimiento preventivo y no interferir en las operaciones diarias de la transportación de los productos.

En el anexo 7 se visualiza los ítems sobre el control respectivo que son: Placa, Tipo de Vehículo, Nombre del mantenimiento, Kilometraje de revisión, Fecha de revisión, Cant./Km, Kilometraje/siguiente revisión, Fecha/siguiente revisión, Transportista.

(Ver Anexo 7).

Dentro del contexto legal se debe tener en cuenta las entidades reguladoras de tránsito a nivel local y nacional que son:

- ANT, Agencia Nacional de Tránsito.
- CTE, Comisión de Tránsito del Ecuador.
- ATM, Autoridad de Tránsito Municipal.

Con las cuales se debe cumplir todo lo que exija en el marco sobre las leyes de tránsito y obligaciones a cumplir sobre el transporte y régimen la actividad de alquiler vehículos.

Plan de contingencias

Dentro de todos los eventos inesperados que se presentan mientras se transporta la carga, se pueden dar:

- Choques
- Incendios
- Volcamientos

Respuestas operacionales

Una vez ocurrido el percance, el Supervisor de Campo debe disponer de una Brigada de Respuesta para que intervenga en el control de contingencia y aliste el reporte sobre lo sucedido, que debe contener:

- Lugar y fecha del evento contingente.
- Hora aproximada.
- Tipo de evento contingente: choque, incendio o volcamiento.
- Causa y detalle del evento; se debe especificar si está bajo control o no.
- Nombre, identificación y cargo de la persona (s) que identificó el plan contingente.

Efectos del Plan contingente y detalle inicial.

- En el personal.
- En las comunicaciones.
- En el medio ambiente.
- En la operación.
- Otros.
- Acciones tomadas en el Plan contingente para mitigar los daños y limpiar el área.

- Valoración inicial de la respuesta de la Brigada de Control.

Diagnóstico en base a las pérdidas

Con respecto al análisis efectuado en los rubros que intervienen en el impacto económico, que afectan a Renting Pichincha se identifican valores muy elevados los cuales generan pérdidas para la empresa, uno de estos rubros es el mantenimiento preventivo. Debido a la ausencia de un sistema logístico de mantenimiento en la empresa, no se lleva un control minucioso sobre este tema, ya que al momento de realizar estos mantenimientos se lo hace de una manera descoordinada, generando mantenimientos anticipados, sin aprovechar al máximo la eficiencia de los vehículos, otros mantenimientos a destiempo y produciendo daños, generando un mantenimiento correctivo que genera un mayor costo.

Otro de los rubros elevados es el de siniestros o accidentes, que si bien es cierto está cubierto por los seguros y pólizas que se pagan mensualmente por cada uno de los vehículos, pero se incluye este rubro debido a que han ocurrido accidentes de una mayor gravedad afectando a terceros, donde en casos específicos se genera otros gastos como atenciones médicas por heridos y lógicamente pérdidas materiales.

Los rubros como el deducible por reposición y/o daños, mantenimientos correctivos, fallos imprevistos, adquisición de repuestos o accesorios se generan al momento de una mala operación de los transportistas, accidentes, fallas mecánicas, eléctricas, de refrigeración, entre otros factores que afecten a la correcta operación del cliente, esto genera que se deba para la operación y coordinar acciones correctivas en el instante generando altos costos por movilización de los mecánicos, aparte del costo de mano de obra y repuestos como tal. Es por esto que se desea implementar el mencionado sistema logístico de mantenimiento para optimizar el servicio, aprovechando al máximo la eficiencia de los vehículos, trabajando con los tiempos correctos, evitando acciones correctivas en lo posible, para minimizar así costos y ajustar el presupuesto con el que se cuenta, generando así ingresos y no egresos por una mala gestión.

Capítulo III

Propuesta y evaluación económica

3.1. Propuesta

La propuesta sobre lo que contiene o conlleva diseñar un sistema logístico de mantenimiento, con el fin de optimizar el servicio de alquiler de vehículos, embarca varios aspectos que a continuación se irán mencionando y desarrollando. Si bien es cierto netamente se necesita un inventario exacto sobre la flota de vehículos, lo cual está implementado, pero se debe contar con especificaciones claras y llevar el control sobre cada mantenimiento realizado, llevar fechas de estos y enfocarse en el siguiente mantenimiento aprovechando al máximo la eficiencia del vehículo, sin que este se salga de lo estipulado, es decir evitar el mantenimiento correctivo.

Sistema Logístico General de Mantenimiento de Unidades

De acuerdo con lo revisado, se propone el plan general de mantenimiento de los vehículos. Este plan general debe de cumplirse bajo las siguientes premisas lo que podrá permitir mapear todos los aspectos que conlleva el mantenimiento de los vehículos.

1. Realizar un inventario general de las unidades: Se identifica y contabiliza la cantidad exacta de vehículos, tipo, marca, modelo, placa, etc. Con el fin de tabular y filtrar información concreta y necesaria sobre cada vehículo.

2. Aplicación de los principios teóricos: Identificar los requerimientos necesarios de cada uno de los vehículos, mantenimientos programados, soluciones inmediatas al momento de existir fallos imprevistos, con la tabulación que se genere del inventario general.

3. Elaboración de tabla de mantenimiento y periodicidad: Al momento de contar con el inventario general de la flota de vehículos, identificar cada uno con sus respectivos kilometrajes, mantenimientos hechos y los siguientes a elaborar con las fechas correspondientes, para evitar demoras o mantenimientos prematuros innecesarios.

4. Programación, control y cumplimiento de plan

Sistema de alertas de cumplimiento del plan: El sistema de alerta consiste en controlar y coordinar las acciones correctivas o preventivas, según se presenten en las programaciones de los mantenimientos de los principales sistemas.

5. Formatos de control: Se implementará formatos que permitirán llevar un control de las actividades realizadas, el tipo de mantenimiento que se realizó y que tendrá que

tener el conforme de cliente. Así mismo, se elaborará estos formatos de modo que permitan obtener la mayor información posible del estado actual y de acciones inmediatas, de mediano o largo plazo.

Control y Medición

Los parámetros para la medición de eficiencia de este plan se realizarán bajo los siguientes parámetros:

- **Tiempo por mantenimiento:** Es optimizar los tiempos de parada por mantenimiento, sea este en caso de mantenimiento correctivo, otro tipo de mantenimiento tiene como objetivo que los trabajos estén fuera de las horas de operación del cliente, es decir el trabajo que se debe de realizar al vehículo se lo hará cuando culmine su recorrido.
- **Costo por mantenimiento:** Se realizará un control del costo de mantenimiento por unidad, identificando el mantenimiento preventivo, correctivo o en insumos: lubricantes y neumáticos; como área permitirá identificar las unidades más rentables para la empresa.
- **Control de fallos imprevistos:** Existen fallos imprevistos, que tienen soluciones inmediatas, o inclusive trabajos de mantenimiento correctivo inmediato, en donde el vehículo sufre algún fallo y en este caso se pueden efectuar trabajos como cambios de baterías, cambios de neumáticos al instante y el vehículo continua su recorrido de manera normal.

Desarrollo del Sistema Propuesto

Inventario

Para comenzar a desarrollar el plan de mantenimiento es necesario llevar un control de las unidades con las que cuenta la empresa, por lo que se debe de realizar el inventario con la siguiente información básica:

- Tipo de unidad
- Marca
- Modelo
- Placa
- Serie de chasis
- Serie de motor

(Ver anexo 9)

En la tabla del anexo N° 7 se aprecia un grupo de las unidades que pertenecen a la flota vehicular, donde se indican las especificaciones de cada vehículo, para cualquier fin

pertinente al momento de necesitar algún requerimiento de mantenimiento, repuestos, accesorios, etc.

Tabla 2. Recorrido por unidad (Km)

Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total
GSC-8082	1861	1363	0	3439	2656	9319
GPZ-266	1201	3002	5866	2929	3315	16313
GSK-8092	3406	2604	3699	3122	2510	15341
GSR-9681	2445	3482	3726	3341	2954	15948
GLM-2081	3680	4435	5073	4250	3673	21111

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

Por otra parte, en la tabla del Anexo 8 se registra el control de recorrido por Km de un grupo de unidades de transporte, pertenecientes a la flota vehicular de Tiosa S.A. cómo se logra identificar los valores son menores a los 5.000 km esto revela que en varios de los casos las unidades no son aprovechadas al 100% de su eficiencia, sacándolas antes de lo previsto a los mantenimientos y en otros casos debido a mantenimientos correctivos, otro aspecto es que no tienen una frecuencia más estable en su recorrido.

Tabla 3. Fallas por unidad

MECÁNICAS	GSC-8082	GPZ-266	GSK-8092	GSR-9681	GLM-2081	TOTAL
Vehículo se apagó y no enciende	2	1			2	5
Vehículo desforzado			1			1
Recalentamiento	2	1				3
Rotura filtro de agua				1	1	2
Fuga de combustible por culata						0
Rotura de radiador		1		3		4
Fuga válvula rele	1					1
Caja neutralizada			1		1	2
Fuga de refrigerante	3	2				5
Rotura de guardafango		2		3		5
Fuga de aire del sistema de frenos						0
Ruido de motor		1			1	2
Rotura de mangueras	2	2		2		6
Ruido de transmisión	1				1	2
Cambios duros		1				1
ELÉCTRICAS						
Alternador no carga	1		1		1	3
Vehículo se apagó y no enciende				1		1
Vehículo no acelera		1		1		2

Vehículo se quedó sin luces	1	1	2
Vehículo desforzado		1	1

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

En la tabla anterior se identifican las fallas segmentándolas y clasificándolas, para el análisis pertinente, en caso de repetirse la misma y tener otro control más minucioso sobre aquel vehículo, con el fin de encontrar la solución idónea.

Periodicidad y programación de los mantenimientos:

Es necesario elaborar un cronograma de control de los mantenimientos preventivos basado en las frecuencias requeridas por cada sistema de la unidad. Estos mantenimientos programados se realizan en coordinación con las casas automotrices y el cliente que tiene el vehículo y en otros casos tendrán que ser derivados a proveedores. Se estableció que, para el control de los km de las unidades, el supervisor de operaciones debe de reportar a inicio de semana el km de las unidades, con lo cual ingresando los datos se podrá calcular los km faltantes para su próximo mantenimiento preventivo, para poder programarlos. Las frecuencias contempladas son en base a las recomendaciones de los fabricantes y al historial de mantenimientos que se tiene por unidad:

Se ha contemplado:

Afinamiento (filtros):

- Furgones (15 tn): 5 000 km
- Tracto camión (30 tn): 15 000 km

Eléctrico: 20 000 km

Dirección: 20 000 km

Frenos: 15 000 km

Sistema de inyección: 100 000 km

Cabe recalcar que, realizando un estudio técnico-mecánico y de ingeniería, se identificó que en algunos aspectos se puede aprovechar la eficiencia del vehículo al máximo, por ejemplo, en lo que concierne a cambios de aceite normalmente se lo efectúa cada 5.000 Km con este plan se lo efectuará cada 6.000 km aprovechando así al máximo la eficiencia del vehículo, sin que repercute en algún fallo a futuro. Otro de los factores a proponer para este sistema logístico de mantenimiento de los vehículos es llamado “Mantenimiento In House” o también llamado “Servicio In Situs” el cual consiste en efectuar los trabajos de mantenimiento del vehículo, cuando los vehículos hayan terminado su recorrido de distribución, llegan a la planta aproximadamente 16:00 horas y el operador empieza con el

servicio, lo cual permite que Tiosa S.A. no tenga ningún tiempo de para y sus productos lleguen a su destino con normalidad.

Puntos que revisar en Unidad de Transporte:

Estos puntos que se indican a continuación se deben considerar dentro del check list y concientizar a los conductores que ellos son los primeros en poder detectar posibles fallas de la unidad que serán derivadas al mantenimiento respectivo de ser necesario.

Tabla 4. Check list del conductor

Puntos que inspeccionar	Condición		
	Bueno	Malo	Regular
Alarma de retroceso	X		
Cable de batería	X		
Cable de remolque	X		
Cinturón de seguridad	X		
Conos con cintas reflectivas	X		
Espejo retrovisores	X		
Extintores		X	
Frenos	X		
Indicadores de tablero	X		
Limpiaparabrisas / sistema de agua		X	
Linterna		X	
Llanta de emergencia			X
Llave de ruedas			X
Luces de stop			X
Luces delanteras			X
Luces direccionales			
Luz de cabina	X		
Medidor de aire	X		
Neblineros, faros	X		
Nivel y viscosidad del aceite del motor	X		
Parabrisas	X		

Refrigerante	X
Sistema de dirección	X
Verificación de fugas de líquidos	X

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

3.1.1. Planteamiento de alternativas de solución a problemas

Se plantean dos alternativas de solución al problema que acontece en Renting Pichincha S.A. A continuación, se muestran:

Tabla 5. Alternativas de solución

Alternativa de Solución	Descripción	Ventajas	Costos
Plan de mantenimiento preventivo y predictivo	Consiste en seguir las instrucciones del fabricante, que se detallan en el manual del vehículo por tipo de servicio y los espacios de tiempo en que deben realizarse las operaciones de mantenimiento.	Se evitan los mantenimientos correctivos, se aprovecha mayormente la eficiencia del vehículo.	\$ 200.000,00
		Desventajas Es muy costoso, existen tiempos de parada.	
Sistema logístico de mantenimiento	Contiene mantenimientos o revisiones periódicas, realizadas por los transportistas, en base a la inclusión de capacitaciones a ellos, en coordinación y en conjunto con los representantes de la empresa que requiere el servicio de renting. Contiene un mantenimiento que evita la para de las operaciones del cliente, este mantenimiento es	Ventajas Se evitan los mantenimientos correctivos, se optimizan tiempos de parada, no se interfiere en las operaciones del cliente que adquiere el servicio, se lleva un mayor control sobre cada acción correctiva o preventiva efectuada en los vehículos.	\$ 30.000,00
		Desventajas	

llamado "In House" o también "Servicio In Situs".

Confianza en los transportistas, para contar con un reporte diario y alimentar la base de datos para la programación de los mantenimientos.

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

Se analizan en ambas alternativas factores económicos y técnicos que optimicen netamente el mantenimiento de la flota de vehículos, con el fin de optimizar el servicio para Tiosa S.A. como se aprecia en la tabla N°. 5 se identifican las ventajas y desventajas de las alternativas. Si bien es cierto el plan de mantenimiento preventivo es eficaz en la parte técnica, pero es muy costoso, viene recomendado normalmente por los fabricantes, que en este caso los proveedores indican que la garantía está dada en un periodo de 2 años o hasta los 40.000 Km, según lo que se cumpla primero, sea el periodo de tiempo o de recorrido.

Dentro del sistema logístico de mantenimiento se proponen factores económicos que no sean costoso para la empresa y a la vez que no perjudique al cliente, como lo es Tiosa S.A. tanto en sus operaciones como en los gastos del servicio que se le brinda.

3.1.2. Costos de alternativas de solución

En lo que concierne a los costos de las dos alternativas de solución que se presentaron, se identifica que una es más costosa que la otra, con mayor eficiencia técnica en los vehículos, pero a su vez perjudicando en los tiempos de para, por lo que perjudica a las operaciones de distribución del cliente, el valor de esta alternativa de solución que es el "Plan de mantenimiento preventivo y predictivo" es de \$200.000,00 (Ver Tabla N° 5). Mientras que la propuesta del Sistema logístico de mantenimiento tiene un costo de \$30.000,00 (Ver Tabla N° 5).

Generando optimización en el servicio, ya que los mantenimientos serán efectuados con el "Servicio In Situs" o también llamado "Mantenimiento In House", orientando con capacitaciones a los transportistas en coordinación con los directivos de Tiosa S.A.

3.1.3. Evaluación y selección de alternativa de solución

Para el presente trabajo de titulación, luego de la evaluación de las alternativas de solución, se selecciona la alternativa del Sistema logístico de mantenimiento, el cual genera un servicio eficiente con la minimización de tiempos de para en caso de mantenimientos correctivos y en caso de mantenimientos preventivos la eliminación de los

tiempos de para, a su vez el costo de la implementación de este es mucho menor a la del Plan de mantenimiento preventivo y predictivo.

Incluyendo un mantenimiento nuevo en el mercado, con el cual genera satisfacción al cliente que permite que culmine con sus operaciones de manera normal, este es el mantenimiento In House, el cual empieza sus trabajos a partir de las 16:00 y va directo hasta la planta o donde requieran el servicio. Adicional se incluirá capacitaciones a los choferes en este sistema logístico de mantenimiento, para cultivar la concientización en ellos sobre sus reportes para una mejor gestión.

Tabla 6. Costos de la propuesta

Gestión de la propuesta	Costos
Inventario de la flota vehicular	\$ 1.000,00
Estudio y análisis del estado de los vehículos	\$ 3.000,00
Análisis de la gestión logística de transporte	\$ 3.000,00
Diseño del esquema de control de mantenimiento	\$ 2.500,00
Capacitación a los choferes	\$ 2.000,00
Introducción del "Mantenimiento in house" o "Servicio in Situs"	\$18.500,00
Total	\$30.000,00

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor

3.2. Evaluación económica y financiera

Se determinará financieramente si el proyecto es viable económicamente, se realizará una evaluación financiera, la misma que está destinada a identificar los factores involucrados en la concreción de este proyecto. Se aplicará la técnica de evaluación Beneficio/Costo.

3.2.1. Plan de inversión y financiamiento

El plan de inversión y financiamiento viene dado directamente del área de finanzas de Renting Pichincha como tal, en caso de ser necesario un mayor capital, lo facilita el Banco del Pichincha.

3.2.2. Evaluación financiera (Coeficiente beneficio/costo)

Para verificar si el proyecto que se está elaborando es viable, existen unos criterios de decisión que se muestran en el siguiente cuadro.

Tabla 7. Criterio de decisión

Relación	Criterio
B/C > 1	Indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente el proyecto debe ser considerado
B/C = 1	Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.
B/C < 1	Muestra que los costes son mayores que los beneficios no se debe considerar.

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

Para aplicar uno de estos criterios y tomar la decisión si se puede implementar el presente proyecto se aplicarán los cálculos respectivos sobre la relación entre beneficio y costo.

En la presente propuesta los valores considerados como beneficios van a ser todos aquellos que resultarían de la diferencia entre el impacto económico detectado y los costos de la propuesta. Los valores relacionados a los costos son aquellos que comprenden la propuesta, que alcanzan los \$30.000,00 valor que se ve reflejado en la tabla No. 6.

Por lo tanto, los valores sobre el impacto económico detectado y los valores en base a la propuesta se los aprecia en el siguiente cuadro.

Tabla 8. Costos en base a la propuesta

Descripción	Días de ausentismo en base a la propuesta	Valor Anual Impacto económico	Costos en base de la propuesta	Diferencia entre impacto detectado y costo base a la propuesta	(%) de reducción en base a la propuesta
Detención de vehículos	15	\$ 10.000,00	\$ 8.000,00	\$ 2.000,00	20%
Mantenimiento Preventivo	1	\$ 108.000,00	\$ 50.000,00	\$ 58.000,00	53.70%
Mantenimiento correctivo	4	\$ 10.000,00	\$ 6.000,00	\$ 4.000,00	40%
Fallos imprevistos	1	\$ 2.400,00	\$ 1.000,00	\$ 1.400,00	58,33%
Deducibles por reposición y/o daños		\$ 16.000,00	\$ 7.000,00	\$ 9.000,00	56%
Adquisición de repuestos y accesorios		\$ 4.000,00	\$ 3.000,00	\$ 1.000,00	25%
TOTAL		\$ 150.400,00	\$ 75.000,00	\$ 75.400,00	50,13%

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor

Donde:

Diferencia entre impacto económico y

Beneficio = Impacto detectado - costos en base a la propuesta

$$\text{Beneficio} = \$150.400,00 - \$75.400,00$$

$$\text{Beneficio} = \$75.000,00$$

Entonces:

$$\text{Coeficiente Beneficio/Costo} = \frac{\$75.400,00}{\$30.000,00}$$

$$\text{Coeficiente Beneficio/Costo} = 2,51$$

Como se logra apreciar en la tabla N° 8 los valores de reducción en base a la diferencia entre el impacto detectado y los costos en base a la propuesta, el porcentaje de reducción del impacto mencionado es del 50,13%, entonces al aplicar la fórmula del Coeficiente Beneficio/Costo tomando en cuenta el criterio de decisión que indica que si el coeficiente es mayor a 1 el proyecto debe ser considerado, como se muestra en el resultado el valor es 2,51 por ende el proyecto de la presente tesis puede ser considerado.

3.3. Programación para puesta en marcha

3.3.1. Planificación y Cronograma de implementación

Una vez identificado y evaluado todos los factores que intervienen en la posible implementación del sistema logístico de mantenimiento, se establece un posible cronograma de trabajo, que a continuación se muestra.

Tabla 9. Cronograma de trabajo

Actividades a desarrollar	Duración en meses				
	1	2	3	4	5
Firma de contrato	x				
Sondeo: estudio de la empresa (FODA), estado de los vehículos y análisis de la gestión logística de transporte	x	x			
Propuesta		x			
Implementación de mejoras			x		
Capacitación a transportistas			x		
Capacitación y simulación del uso del sistema logístico de mantenimiento			x		
Estudio inicial de efectividad del sistema logístico de mantenimiento				x	

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

3.4. Conclusiones y recomendaciones

3.4.1. Conclusiones

- Se tiene en consideración que, de llegarse a implementar el sistema logístico de mantenimiento, se deben realizar controles y evaluaciones de este, para mostrar si realmente es eficaz y eficiente.
- Dentro de lo que le compete al “Mantenimiento In House” o “Servicio In Situs” es cierto que se realiza fuera de la jornada de trabajo del vehículo, es decir que este culmine el recorrido programado, pero para que realmente funcione este mantenimiento, se debe tener una buena coordinación y planificación con el supervisor de planta del cliente, en este caso de Tiosa S.A. Al momento que se necesita un mantenimiento que está programado para un día, se debe coordinar con el supervisor, para que tome las acciones pertinentes en el caso y de opciones como que el recorrido sea más corto, o el vehículo salga más temprano para que esté a tiempo en planta para el mantenimiento programado.
- En lo que respecta a las capacitaciones a los transportistas, esto forma parte de la gestión que se desea implementar, pero para que funcione y se consiga el objetivo de evitar en lo posible, fallos imprevisto, mantenimientos preventivos prematuros y los mantenimientos correctivos, se desea crear una cultura de concientización a los choferes, ya que ellos son los primeros que pueden evitar cualquier anomalía en los vehículos, son ellos quienes le dan uso al mismo, quienes conocen, escuchan algún ruido extraño, quienes deben de realizar el chequeo a diario y es allí donde se desea inculcar o implementar un check list, con el fin de llevar un mejor control y así evitar que los costos por mantenimientos sean elevados.
- El GPS con los que cuentan los camiones ayudan a tener la ubicación exacta del mismo, con lo cual ayuda al momento de existir un fallo imprevisto, donde se pueda enviar un mecánico.

3.4.2. Recomendaciones

- Implementar un manual de procedimientos logísticos, para el correcto manejo de las operaciones sobre el mantenimiento de la flota de vehículos, de manera general.

- El diseño del sistema logístico de mantenimiento realizado, luego de la posterior evaluación, puede implementarse en toda la empresa, es decir para todos los clientes, no solo para Tiosa S.A.
- Realizar un estudio técnico-económico para evaluar si es conveniente implementar un taller automotriz en la empresa, para manejar varios de los mantenimientos y así minimizar estos costos de mantenimientos.
- Concientizar a los transportistas sobre el manejo seguro y precavido en carreteras, para evitar accidentes de tránsito.
- Realizar convenios con proveedores de los vehículos, para obtener descuentos en los mantenimientos de los vehículos, a su vez con la adquisición de repuestos y accesorios.
- Capacitar al personal operativo y administrativo del área de planificación logística y mantenimiento, para realizar de una manera idónea las funciones para conseguir los objetivos.
- Implementar un sistema informático más eficaz y eficiente para un mejor manejo sobre el control de los mantenimientos de la flota vehicular.

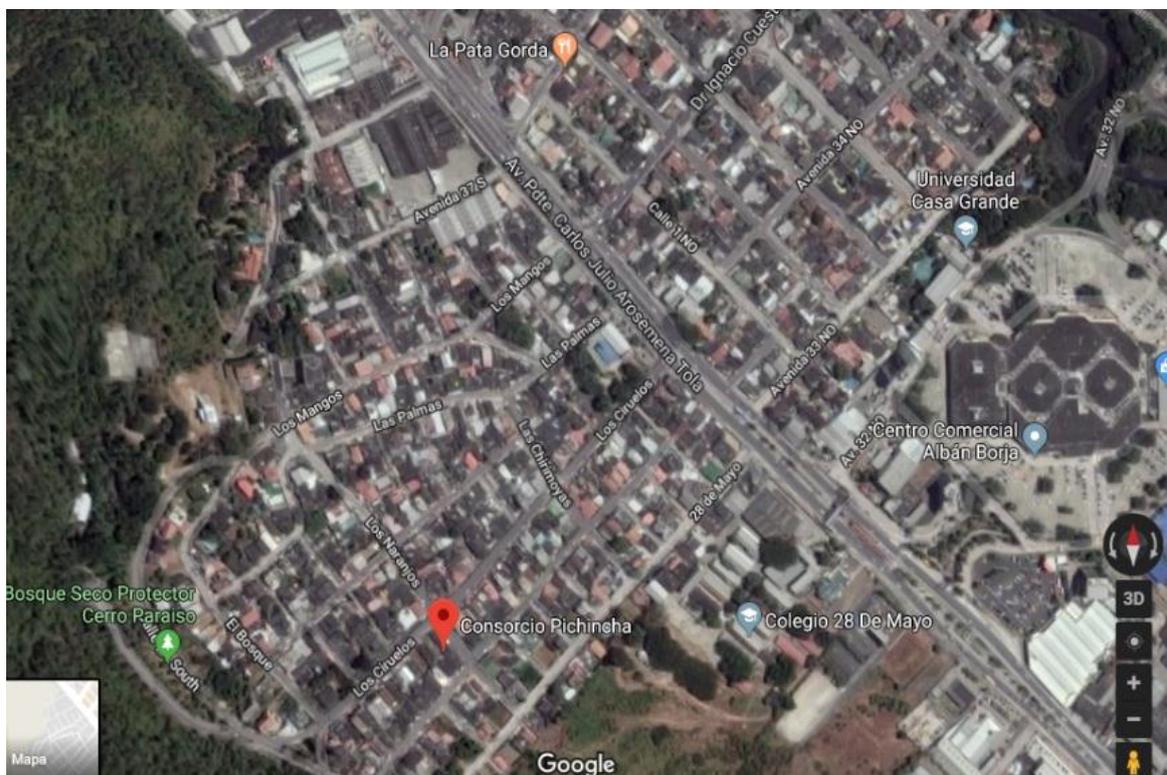
ANEXOS

Anexo 1 Camión y Trailers



Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

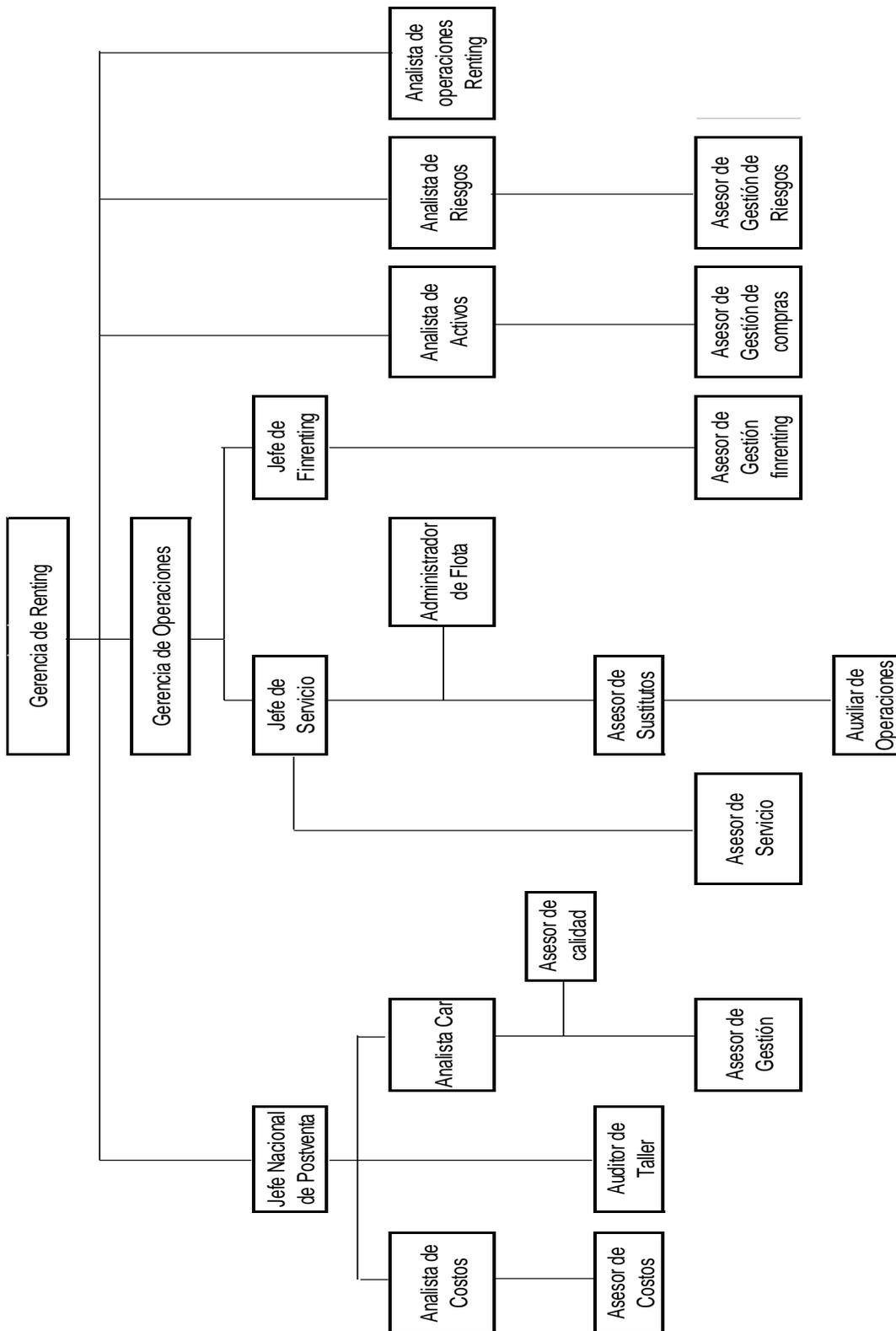
Anexo 2 Ubicación satelital



Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

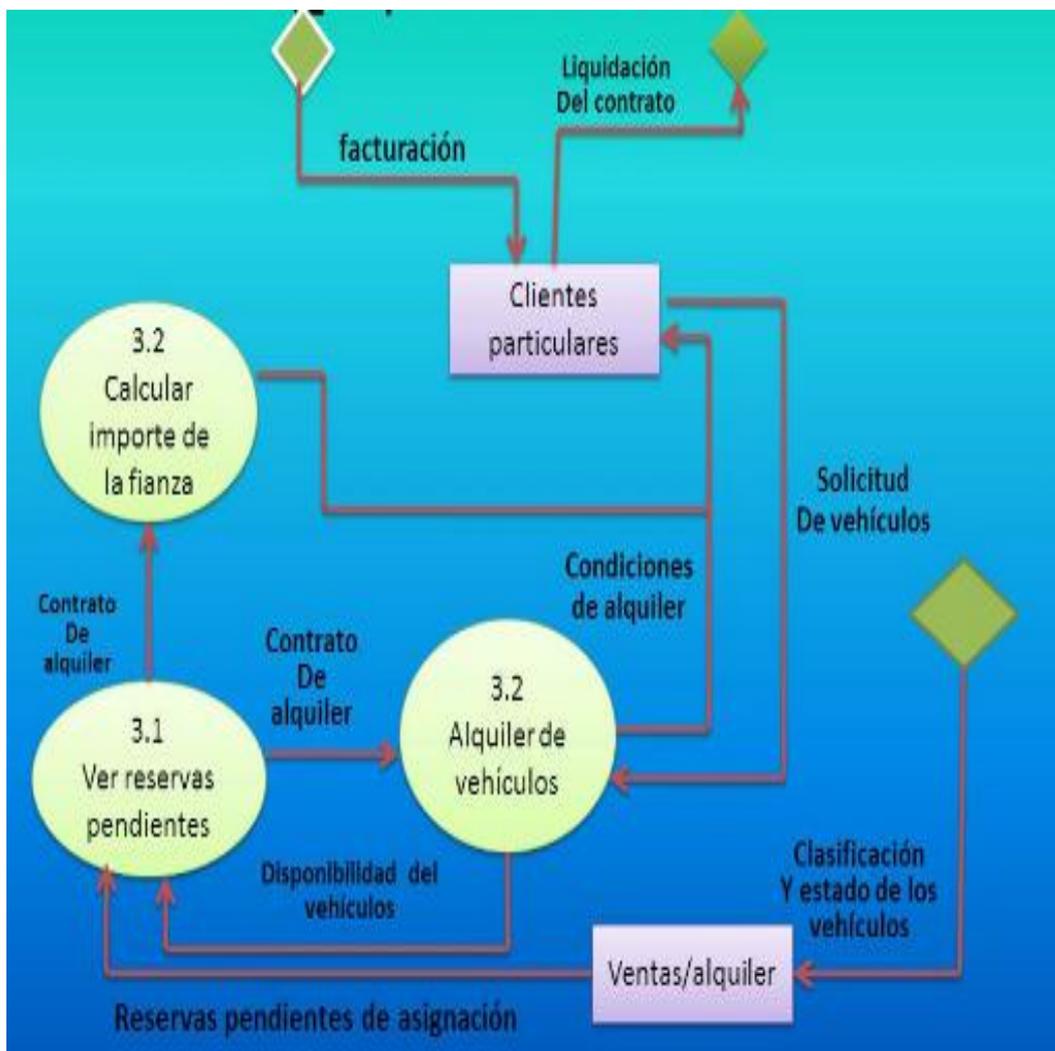
Anexo 3 Organigrama renting pichincha

DIAGRAMA Nº 1



Anexo 4 Diagrama de Proceso de Producción

Alquiler de vehículos



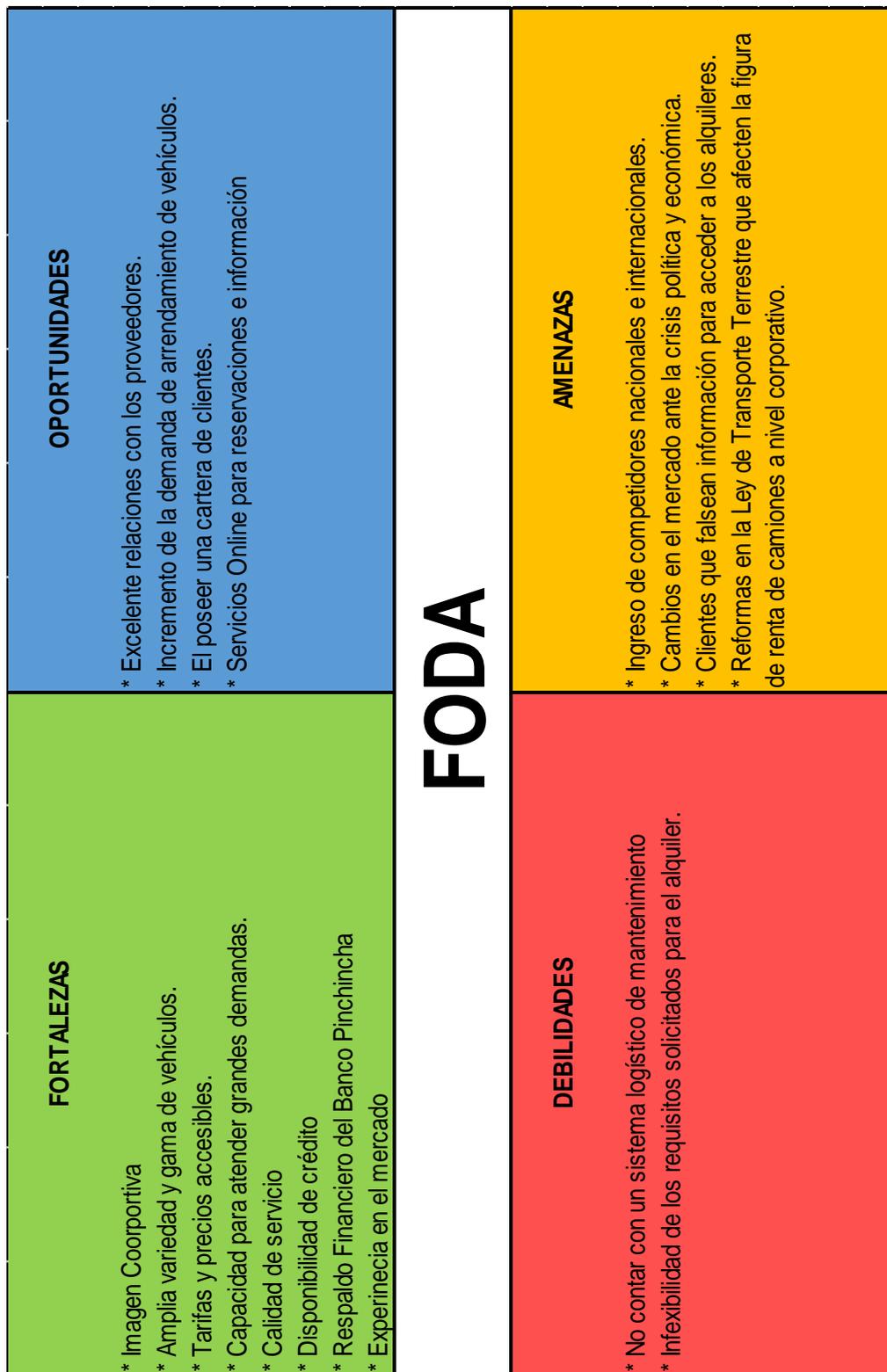
Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

Anexo 5

Análisis de datos e Identificación de problemas (Diagramas)

MATRIZ FODA



Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

Anexo 6
Impacto económico de problemas

Descripción	Cant. de Vehículos	Días de ausentismo	Tiempo de análisis	Valor/Tiempo de análisis	Valor Anual (\$)
Detención de Vehículos (trámite)	4	60	Semestral	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00
Mantenimiento Preventivo	300	3	Bimestral	\$ 18.000,00	\$ 108.000,00
Mantenimiento Correctivo	2	8	Semestral	\$ 5.000,00	\$ 10.000,00
Fallos imprevistos	5	3	Mensual	\$ 200,00	\$ 2.400,00
Deducibles por reposición y/o daños	1	1	Semestral	\$ 8.000,00	\$ 16.000,00
Adquisición de respuestos y accesorios	5		Semestral	\$ 2.000,00	\$ 4.000,00
TOTAL					\$ 150.400,00

IMPACTO ECONÓMICO

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

Anexo 7

Control de mantenimiento preventivo de los vehículos

PLACA	TIPO DE VEHÍCULO	NOMBRE DEL MANTENIMIENTO	Km / Revisión	Fecha / Revisión	Cant. Kilometraje	Km / siguiente Revisión	Fecha siguiente Revisión	TRANSPORTISTA
GSK-8082	CAMION HINO	*CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO *CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE *ENGRASADA Y LAVADA DEL MOTOR	152.409	martes, 10 de mayo de 2016	5.000	157.409	miércoles, 25 de mayo de 2016	DONALD PIN
			158.753	lunes, 30 de mayo de 2016	5.000	163.753	lunes, 13 de junio de 2016	
GRG-265	CAMION NHR	*CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO *CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE *ENGRASADA Y LAVADA DEL MOTOR	391.144	martes, 19 de abril de 2016	5.000	396.144	lunes, 16 de mayo de 2016	JULIO SÁNCHEZ
GPZ-266	CAMION NHR	*CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO *CAMBIO DE FILTRO DE COMBUSTIBLE *ENGRASADA Y LAVADA DEL MOTOR	351.179	jueves, 31 de marzo de 2016	5.000	356.179	lunes, 2 de mayo de 2016	CARLOS VELARDE
			356.108	miércoles, 4 de mayo de 2016	5.000	361.108	jueves, 2 de junio de 2016	
			361.409	sábado, 11 de junio de 2016	5.000	366.409	jueves, 30 de junio de 2016	
		*CAMBIO DE FILTRO DE AIRE						
		*CAMBIO DE FILTRO DE AIRE						

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

Anexo 8

Tabla Flota Vehicular

Tipo	Marca	Modelo	Placa	Serie Chasis	Serie Motor	Año	Color
Camión Furgón	Chevrolet	NLR	GSC-8082	9BWCMB2T6109	3653132564	2015	Blanco
Camión Furgón	Chevrolet	NHR	GPZ-266	9BWDJB2T6008	39495256478	2014	Blanco
Camión Furgón	Chevrolet	NHR	GSK-8092	QEW6G4RES111	147499849	2013	Blanco
Camión Furgón	Hyno	FD	GSR-9681	9RECMB2T6112	684983218843W	2013	Blanco
Camión Furgón	Hyno	FG	GLM-2081	65DSF561F546FD	8789521237	2013	Blanco
Camión Furgón	Hyundai	County	PBR-7540	J54H456D8EWR8	1896RE52659	2014	Blanco
Tracto Camión	Mack	CXU63E	GEO-2574	9RECMB2T6115	8DBTGF655648	2014	Blanco
Camioneta	Toyota	Hylux	GRZ-4520	MMBJNKB4088D0	8DBTGF655649	2014	Blanco
Camioneta	Chevrolet	D-Max	GSL-0126	MMBJNKB4088D1	2DTGF655650	2014	Blanco
Camioneta	Chevrolet	D-Max	GTL-1227	HLJFG66KB4088D2	4DBTGF655651	2015	Blanco
Camioneta	Nissan	Frontier	GOE-0968	SEDF5AJNK088D3	798654537DSDF	2011	Blanco
Camioneta	Toyota	Hylux	GSL-1229	Q32FR45B4088D4	8789OSD521237	2016	Blanco
Camión Furgón	Hyundai	County	GKL-3001	9RECMB2T6114	8789521237	2016	Blanco
Camión Furgón	Chevrolet	NHR	GAR-8731	9RECMB2T67984	7954321512D8	2015	Blanco
Tracto Camión	Mack	CXU63E	GER-1290	9REFS5FD7T6116	87JDK89521237	2016	Blanco

Información tomada de investigación directa, Elaborado por el autor.

Bibliografía

- Ballou, R. H. (2004).** Logística Administración de la Cadena de Suministro. Juárez: Naucalpan.
- Cedillo, M. G. (2008).** Análisis Dinámico de Sistemas Industriales. México: Trillas.
- Denton, D. K. (2007).** Mantenimiento y la seguridad . México: Hill.
- Elola, L. N. (1997).** Gestión Integral de Mantenimiento . Valencia: Marcombo Boixareu S.A.
- Flores, J. C. (2012).** Implantación de un programa de mantenimiento total al taller automotriz del I. Municipio de Riobamba . Riobamba.
- Garrido, S. G. (2009).** Ingeniería del Mantenimiento. Madrid: Renovetec.
- Hernández, S. A. (2000).** Historia del Automóvil . Buenos Aires: Cagliani.
- Monchy, F. (1990).** Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial. Madrid: Masson.
- Ordóñez, C. W. (2016).** Propuesta de un plan de mantenimiento automotriz para la flota vehicular del gobierno autónomo de la ciudad de azogues. Azogues.
- RAE, R. A. (2001).** Diccionario de la Lengua Española . Madrid : España.
- Roperro, M. T. (2016).** Categoría de los Vehículos. Córdoba: Matfer.
- Salas, A. C. (2014).** Propuesta de un modelo de Gestión logística de la flota de tracto camiones en la empresa LOGIMANTA S.A. Cuenca.
- Sward, K. F. (1972).** Mantenimiento de las máquinas herramientas. Barcelona: Blume.