FACULTAD DE POSTGRADO

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

PROPUESTA DE MÉTODOS DE REEMPLAZO DE VEHÍCULOS PARA ADIME HONDURAS S. A. DE C. V.

SUSTENTADO POR:

FRANKLIN ABELAMIR PINTO CASTRO

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE

MÁSTER EN

DIRECCIÓN EMPRESARIAL

SAN PEDRO SULA, CORTÉS, HONDURAS, C.A.

JULIO, 2025

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

ROSALPINA RODRÍGUEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL

JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

DECANA FACULTAD DE POSTGRADO

ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS

PROPUESTA DE MÉTODOS DE REEMPLAZO DE VEHÍCULOS PARA ADIME HONDURAS S. A. DE C. V.

TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE

MÁSTER EN

DIRECCIÓN EMPRESARIAL

ASESORA METODOLÓGICA

VIANNEY PATRICIA VILLALTA

ASESOR TEMÁTICO

JOSE FERNANDO CORDON ALMENGOR

MIEMBROS DE LA TERNA:

GABRIELA HUNG MEJIA

LISETTE MARLENY CÁRCAMO SAUCEDA

MARTHA MARIA HERNANDEZ MARTINEZ

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2025
Franklin Abelamir Pinto Castro

Todos los derechos son reservados.

FACULTAD DE POSTGRADO

PROPUESTA DE MÉTODOS DE REEMPLAZO DE VEHÍCULOS PARA ADIME HONDURAS S. A. DE C. V.

Franklin Abelamir Pinto Castro

Resumen

Esta investigación tuvo como finalidad analizar y mejorar el proceso de toma de decisiones sobre el reemplazo de vehículos en ADIME Honduras S.A. de C.V., mediante la propuesta de métodos técnicos y financieros complementarios. La muestra comprendió 13 unidades de transporte con registros disponibles, aplicándose de forma representativa en una de ellas los métodos seleccionados por criterios de accesibilidad a los datos y características críticas de desempeño. Se estructuraron y validaron tres métodos técnicos: costo por kilómetro, utilidad anual por vehículo y costo anual de posesión, así como cuatro indicadores financieros: valor actual neto, tasa interna de retorno, índice de rentabilidad (IR) y periodo de recuperación. Debido a limitaciones en la calidad y disponibilidad de registros históricos, solo fue posible aplicar parcialmente algunos de estos métodos, destacando un (IR) de 1.98 en el caso representativo. Se concluyó que el modelo actual de la empresa, basado en proyecciones de flujo neto, es funcional, pero tiene oportunidad de incluir otras variables claves. Se recomienda implementar progresivamente el modelo propuesto, iniciando con las unidades que presenten mayores niveles de antigüedad, bajo rendimiento o alta obsolescencia, fortaleciendo a la vez los sistemas de información interna.

Palabras claves: Flota, métodos, reemplazo, renovación, vehículo**.**

GRADUATE SCHOOL

PROPOSAL FOR VEHICLE REPLACEMENT METHODS FOR ADIME HONDURAS S.A. DE C.V.

Franklin Abelamir Pinto Castro

Abstract

This research aimed to analyze and improve the decision-making process for vehicle replacement at ADIME Honduras S.A. de C.V., through the proposal of complementary technical and financial methods. The sample included 13 fleet units with available records, and the selected methods were applied to one representative vehicle based on accessibility of data and critical performance indicators. Three technical methods were structured and validated: cost per kilometer, annual profit per vehicle, and annual ownership cost; in addition to four financial indicators: net present value, internal rate of return, profitability index (PI), and payback period. Due to limitations in historical data quality and availability, only some of these methods could be partially applied. In the representative case, a profitability index of 1.98 was obtained. The study concluded that the current model used by the company, based on projected cash flows, is functional but lacks key technical variables. It is recommended to progressively implement the proposed model, starting with units that show higher levels of age, low performance, or operational obsolescence, while strengthening the internal information systems.

Keywords: Fleet, methods, replacement, renewal, vehicle**.**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a ti Rebeca Pinto, para que puedas en el encontrar semillas de inspiración y recuerdos que te permitan siempre vivir nuevas temporadas durante tu propio viaje de vida. Nunca dejes de aprender, sé fuerte, humilde, atenta y mantente firme. Recuerda siempre a Dios, la educación y la acción.

Franklin Abelamir Pinto Castro

AGRADECIMIENTO

Gracias Dios, por permitirme administrar tus dones y talentos para que por medio de mis obras fluyan tus bendiciones hacia todo aquel que te necesite, gracias mi Creador.

Gracias a ti, mi hermosa esposa Gabriela Alberty, por ser la persona que me motiva a ser siempre un mejor ser humano, te amo, te admiro y te agradeceré siempre toda mi vida.

Gracias a todas las excelentes personas con las que he compartido mi viaje de vida educativa y profesional, he aprendido mucho de cada uno de ustedes, gracias por compartir sus conocimientos, ayudarme a crecer, y por todo aquello que hemos disfrutado juntos, tanto en las victorias como en los aprendizajes cuando las cosas no salieron conforme esperamos, pero si conforme los planes de Dios.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA vii

AGRADECIMIENTO viii

ÍNDICE DE CONTENIDO ix

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN 1

1.1 INTRODUCCIÓN 1

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 1

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 5

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA 5

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 6

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN 6

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO 6

1.4.1 OBJETIVO GENERAL 6

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6

1.5 JUSTIFICACIÓN 7

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO 10

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL 10

2.1.1 EDAD DEL PARQUE VEHICULAR 10

2.1.2 POLÍTICAS GUBERNAMENTALES SOBRE LÍMITES DE ANTIGÜEDAD Y RENOVACIÓN DE FLOTAS 11

2.1.3 MÉTODO DEL COSTO POR MILLA (CPM) 13

2.1.4 MODELO BASADO EN COSTOS DE MANTENIMIENTO 15

2.1.5 MÉTODOS DE RENOVACIÓN DE FLOTA POR (SCT) Y (IMT) 16

2.1.5.1 MODELO DE REPOSICIÓN DE ACTIVOS 17

2.1.5.2. MODELO DE COSTO PROMEDIO ANUAL 17
2.1.5.3 COSTO UNITARIO ANUAL 18
2.1.5.4 MODELO DE MARGEN DE UTILIDAD ANUAL 19
2.1.5.5 MODELO DE COSTO ANUAL DE POSESIÓN 19
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN 20
2.2.1 RENOVACIÓN DE FLOTAS VEHICULARES 20
2.2.2 GESTIÓN DE ACTIVOS 20
2.2.3 OBSOLESCENCIA VEHICULAR 21
2.2.4 COSTO POR MILLA (CPM) 21
2.2.5 COSTO TOTAL DE PROPIEDAD (CTP) 21
2.2.6 ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (LCCA) 21
2.2.7 ÍNDICE DE RENTABILIDAD (IR) 22
10.2.8 HUELLA DE CARBONO VEHICULAR 22
2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO 22
2.3.1 BASES TEÓRICAS 22
2.3.1.1 TEORÍAS DE FINANZAS CORPORATIVAS Y DE PROYECTOS 22
2.3.1.1.1 EL VALOR PRESENTE NETO (VPN): 23
2.3.1.1.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR): 23
2.3.1.1.3 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN (PRI): 23
2.3.1.2 TEORÍA DE COSTO Y BENEFICIO 24
2.3.1.3 METODOLOGÍAS DE MEJORA CONTINUA 24
2.3.1.2 NORMA ISO 5500:2014 24
2.3.1.4 CICLO PHVA 26
2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS POR OTROS INVESTIGADORES O

EXPERTOS 26
2.3.2.1 ANÁLISIS DE MODELOS Y MÉTODOS DE RENOVACIÓN DE FLOTAS DE VEHÍCULOS POR MORA GARVÍN. 26
2.3.2.2 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE REEMPLAZO DE FLOTA POR EDWARD J. COLLINS JR. CENTER FOR PUBLIC MANAGEMENT 28
2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS 30
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA 1
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA 1
3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA 1
3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO 3
3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES 4
3.1.4 HIPÓTESIS 7
3.1.4.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN 7
3.1.4.2 HIPÓTESIS NULA 7
3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS 7
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN 8
3.3.1 POBLACIÓN 8
3.3.2 MUESTRA 8
3.3.3 TÉCNICAS DE MUESTREO 9
3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS 9
3.4.1 TÉCNICAS 9
3.4.2 INSTRUMENTOS 10
3.4.2.1 INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DE CONTENIDO CUANTITATIVO 10
3.4.2.2 INSTRUMENTO PARA LA REVISIÓN DOCUMENTAL 12

3.4.3 PROCEDIMIENTOS 12
3.4.3.1 PERIODO: MAYO 2025 13
3.4.3.2 PERIODO: JUNIO 2025 13
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN 14
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS 14
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS 15
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS 16
4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 16
4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS 18
4.2.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MÉTODO ACTUAL 18
4.2.2 DESCRIPCIÓN, APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS PROPUESTOS. 25
4.2.2.1 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COSTO POR MILLA O KILOMETRO 26
4.2.2.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE UTILIDAD ANUAL POR VEHÍCULO 29
4.2.2.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COSTO ANUAL DE POSESIÓN 32
4.2.2.4 APLICACIÓN DE TEORÍAS FINANCIERAS DE ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIO PARA INVERSIONES O PROYECTOS 34
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 36
5.1 CONCLUSIONES 36
5.2 RECOMENDACIONES 37
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD 39
6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA 39
6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA 39
6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA 39

6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO 43
6.4.1 DESCRIPCIÓN 43
6.4.2 DESARROLLO 44
6.4.2.1 GUÍA COMPLETA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ANEXO 3: FORMULARIO DIGITAL DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS PARA EL PROCEDIMIENTO DE MÉTODOS DE RENOVACIÓN DE VEHÍCULOS 46
6.5 MEDIDAS DE CONTROL 59
6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN 62
6.7 PRESUPUESTO E IMPACTO DEL PRESUPUESTO 63
6.8 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA 66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 70
ANEXOS 73
ANEXO 1 CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA 73
ANEXO 2 FORMULARIO DIGITAL DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL PROCEDIMIENTO ACTUAL EJECUTADO POR ADIME HONDURAS S. A. DE C. V RELACIONADO A RENOVACIÓN DE VEHÍCULOS 74
ANEXO 3 FORMULARIO DIGITAL DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL PROCEDIMIENTO DE LOS MÉTODOS RENOVACIÓN DE VEHÍCULOS PROPUESTOS PARA LA EMPRESA ADIME HONDURAS S. A. DE C. V 78
ANEXO 4 COTIZACIÓN DE SERVICIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO 83

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente trabajo final de graduación tuvo como objetivo analizar el proceso de reemplazo de vehículos en la empresa ADIME Honduras S.A. de C.V., a partir de la necesidad institucional de optimizar decisiones asociadas a la antigüedad, los costos operativos y la rentabilidad de las unidades de su flota. La empresa contaba con vehículos con más de veinte años de uso, lo cual generaba altos costos de mantenimiento y reducía la eficiencia operativa.

La investigación se centró en comparar métodos técnicos y financieros aplicables al análisis de reemplazo vehicular, utilizando información real proporcionada por la empresa. Para ello, se evaluaron herramientas como el costo por milla, la utilidad anual por vehículo, el costo anual de posesión y el análisis de inversión mediante indicadores como valor presente neto, tasa interna de retorno, índice de rentabilidad y periodo de recuperación de inversión.

El estudio se llevó a cabo durante el segundo trimestre del año 2025 y se apoyó en datos históricos y proyectados de unidades actuales y nuevas, con el fin de establecer criterios más objetivos que sirvieran de base para futuras decisiones de renovación de flota en la empresa.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los administradores de flotas han reconocido el problema del reemplazo de equipos desde hace mucho tiempo y han buscado estrategias para abordarlo. Con el fin de completar una descripción general de los enfoques desarrollados, se revisaron algunos modelos y estudios publicados. Los criterios de como establecer una política de renovación de vehículos han sido variables entre las organizaciones, mostrando la necesidad de estándares que fortalezcan el procedimiento en cuanto a un método o practica de cómo hacerlo mejor, alcance y frecuencia. No renovando a tiempo su flota, ha sido un impacto directo en su eficiencia operacional.

En la revisión de los antecedentes citados en esta investigación, se observa que los diferentes estilos o metodologías de decisión en renovación difieren en la calidad y la cantidad de datos que la organización o propietario del vehículo puede registrar o contabilizar. Acorde a ello, estos métodos permiten al gestor de información realizar más de una forma de análisis para un mismo caso o datos. Se puede calcular por ejemplo de tres formas diferentes su punto de

renovación y hacer un análisis comparativo entre ellos; lo más probable es que no coincidan exactamente, pero darán un marco de referencia con un límite inferior y un límite superior de los resultados; hacer esto es elevar el nivel de confianza de la decisión de cambio del vehículo, inclusive se puede observar en diferentes análisis que si no se toma la decisión en el momento adecuado, en algunos modelos los momentos vuelve a presentarse en la línea de tiempo futuro para considerar la decisión.

Uno de los enfoques iniciales para establecer un estándar de reemplazo, es el análisis de reemplazo de activos individuales, utilizado para determinar la vida económica o viable financieramente hablando. Este método, también llamado análisis del costo del ciclo de vida por sus siglas en inglés (LCCA), fue desarrollado por Eilon (1966), su propuesta incluía factores como el costo de adquisición, el valor de reventa y los gastos de mantenimiento, con el objetivo de calcular el costo promedio anual más bajo para el equipo.

Kim, Porter, Mbugua y Wagner (2009) realizaron una investigación sobre el modelado de reemplazo de flotas de la ciudad de Oregón, para el beneficio de la sección de servicios de flota del departamento de transporte de esa ciudad en los Estados Unidos de América. Su estudio es un interesante análisis sobre el reemplazo de flotas con dos conclusiones principales, priorizar el equipo más antiguo tiende a ser la estrategia más rentable en términos de reemplazo dentro de una misma categoría de equipo y el uso preferencial del equipo más nuevo puede generar mayores costos operativos con el tiempo, lo que sugiere que una flota más equilibrada en términos de uso permitiría una mayor eficiencia y reduciría costos, esto basado específicamente en los datos estudiados. También en esa misma investigación, ellos recopilaron diversos enfoques interesantes desarrollados por investigadores anteriores en el ámbito de la gestión de flotas y el esfuerzo de la determinación del momento óptimo de reemplazo de equipos, a continuación, un resumen de algunos de los estudios más relevantes que encontraron:

- Nakagawa y Osaki (1974): Se centraron en el tiempo de reparación como criterio para el reemplazo de equipos. Su propuesta establecía un límite en el tiempo necesario para realizar una reparación, derivado de la minimización de los costos operativos esperados por unidad de tiempo en un horizonte temporal infinito. Es decir, si un equipo excedía el tiempo máximo de reparación determinado, debía ser reemplazado para evitar costos excesivos por inactividad y mantenimiento

- Chee (1975): Analizó la flota de Ontario Hydro utilizando el análisis del costo del ciclo de vida (LCCA, por sus siglas en inglés). Su enfoque establecía políticas de reemplazo basadas en la antigüedad de las distintas clases de equipos, pero reconoció que esta metodología no consideraba los costos de reparación individuales de cada unidad. Como solución, propuso incorporar límites de costos de reparación, de manera que, si un vehículo o equipo se mantenía dentro de dichos límites cada año, su reemplazo ocurría solo cuando alcanzaba la vida económica o viable financieramente establecida para su categoría.
- Ayres y Waizeneker (1978): Propusieron una normalización de los costos anuales de mantenimiento por kilometraje y adquisición actual, eliminando así la influencia de la inflación y facilitando una mejor comparación entre diferentes tipos de equipos dentro de una flota. Este método permitía tomar decisiones de reemplazo a nivel global, sin necesidad de distinguir entre clases de equipos, lo que simplificaba la gestión y planificación del reemplazo.
- Simms (1984): Aplicó técnicas de programación dinámica y optimización lineal para analizar una flota de autobuses de transporte urbano. Su enfoque consideraba que los equipos dentro de la flota operaban en distintos niveles y cumplían tareas diferenciadas según su antigüedad y kilometraje acumulado. Además, los vehículos más nuevos tenían estructuras de costos diferentes a las unidades más antiguas. Mediante modelos matemáticos, Simms desarrolló una política óptima de compra, operación y venta de vehículos, maximizando la rentabilidad del sistema.
- Simms y Hartman (1999): Examinaron el problema del reemplazo de flotas desde una perspectiva más amplia, buscando no solo el programa de reemplazo de costo mínimo, sino también optimizar los niveles de utilización de los activos. En su investigación, argumentaron que la utilización es una variable de decisión y no un parámetro preestablecido. Diseñaron un programa lineal que permitía determinar simultáneamente los niveles de utilización de los activos y sus cronogramas de reemplazo, minimizando así los costos totales de operación.
- Hartman (2004): Retomó el estudio de reemplazo de vehículos, pero en un contexto

más complejo donde los niveles de utilización de los activos debían ajustarse a una demanda aleatoria. En su análisis, se estableció un caso con dos unidades operando en paralelo, optimizando los cronogramas de reemplazo y los niveles de uso mediante programación dinámica.

- Redmer (2005): Investigó la determinación del límite de vida útil óptimo en flotas de transporte de carga. Su modelo reveló una tendencia de utilización decreciente a medida que los equipos envejecían, y niveles de uso constantes dentro de las distintas clases de edad. Basándose en el enfoque (LCCA) propuesto por Eilon (1966), Redmer ajustó el método para evaluar costos por unidad de tiempo y por kilómetro recorrido, optimizando la edad de reemplazo de los vehículos de la flota.
- Khasnabis (2003), Davenport (2005) y Rees (1982): Analizaron diversos problemas relacionados con la gestión del reemplazo de flotas. En su estudio, asumieron que la demanda futura de servicios de flota y los costos esperados de reemplazo, rehabilitación y remanufactura eran conocidos. Con base en estos datos, diseñaron modelos de programación lineal para encontrar la mejor asignación de capital entre la compra de nuevos vehículos y la rehabilitación de unidades existentes, considerando restricciones presupuestarias. Además, desarrollaron un modelo de pronóstico de la condición de la flota basado en regresión, simulando el proceso de deterioro y avería de los equipos para determinar las necesidades futuras de renovación.

Esta recopilación de estudios representa una amplia búsqueda de estrategias y metodologías al reemplazo de flotas, cada una abordando el problema desde distintos enfoques, ya sea desde el costo operativo, el tiempo de reparación, la utilización de los equipos, la programación de compras y ventas, o el pronóstico de demanda de reemplazo.

Una base de apoyo para las empresas es la norma internacional ISO 55000 (2014), proporciona un marco estandarizado para la gestión de activos, aplicable también a los vehículos como activos contables. Publicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO), esta norma promueve prácticas como la definición de políticas claras, alineación con la estrategia empresarial, gestión del ciclo de vida de los activos, evaluación de riesgos, desarrollo de planes de mantenimiento, asignación de recursos y competencias, y establecimiento de indicadores de

desempeño. Su enfoque integral busca maximizar el valor de los activos mediante procesos de mejora continua y decisiones basadas en datos.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

Para la elaboración del análisis de proyectos de inversión en vehículos, actividad realizada para la renovación de cinco vehículos aprobada en 2023 y ejecutada en 2024, compartido por la gerencia de la empresa ADIME Honduras S. A. de C. V., en el cual realiza un análisis comparativo de gastos de unidades vehiculares que tenga en sus primeros cinco años de vida útil versus otras unidades con mayor antigüedad de vida útil y sus gastos de los últimos tres años registrados. La actividad de análisis de aprobación de compra de flota, se denomina como la presentación de casos de negocios para inversión, el cual lleva como proceso un formato interno denominado CAPEX, o formato de gastos de capital. Este procedimiento es un análisis de factibilidad financiera de inversión, basada en comparación de algunos gastos de activos tipo vehículo recién adquiridos versus otros de mayor antigüedad. La oportunidad de mejora es incluir un análisis mediante algunas herramientas propuestas en esta investigación que permiten determinar cuál es el momento ideal de reemplazo del activo, pero principalmente que se ejecute con una frecuencia como mínimo anualmente a cada uno de los vehículos que se posee y no solo selectivamente a algunos en base a criterios de edad, ya que solo la edad no asegura que se esté considerando acertadamente los vehículos que ya necesitan ser reemplazados, porque la edad es uno de varios factores, no el único, por ende el método actual puede contener errores de selección de porqué y cuantos vehículos deben ser reemplazados.

Según el informe gerencial anual de gestión de la empresa y tablero de control de cumplimiento de objetivos del año 2024, el indicador de disponibilidad de los vehículos en la organización fue 69% para equipos de transporte de combustibles limpios y 33% para equipo de transporte de otros productos, impactando la no disponibilidad como una de varias causas raíces que afectan el cumplimiento de meta de ingresos por fletes, pero no es la única razón, no está ponderado o medido las causas raíces. El número de vehículos disponibles es insuficiente con ello reflejando una necesidad de revisar si conviene fortalecer su proceso con métodos diferentes para identificar si debe renovar vehículos, esto por medio de diferentes análisis que se integraran al método actual incluyendo otras variables adicionales relacionándose entre sí, indicadores para

recopilar y analizar información y a su vez establecerlo como propuesta para un proceso o política para determinar el momento de renovación de vehículos, así al menos estar informado que si la causa raíz de la baja disponibilidad es atribuible o no a temas de falta de renovación de equipo y que decisiones tomar para ello.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué procedimientos puede implementar la empresa ADIME Honduras S. A. de C. V. para mejorar los análisis financieros de reemplazo de vehículos?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cuál es el proceso que utiliza la empresa actualmente para el análisis que permite calcular el momento ideal de reemplazo de un vehículo?

2. ¿Qué herramientas existen para el proceso o diseño de modelos financieros para determinar cuándo y porque debe reemplazarse un vehículo de su flota?

3. ¿Cuál es el proceso o modelo financiero optimo que la empresa ADIME Honduras S. S. de C. V. deberá ejecutar para determinar su momento de renovación de flota?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer un proceso que permita identificar el momento óptimo de renovación de vehículos de la empresa ADIME Honduras S. A. de C.V., mediante el análisis de su método actual y revisión de otras metodologías que puede aplicarse a su proceso ya establecido, con ello para fortalecer la eficiencia financiera y operativa de su flota.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar las variables y procedimientos que está utilizando actualmente la empresa para el cálculo del momento de renovación de su flota.

2. Analizar que modelos y cálculos financieros son los más adecuados para el fortalecer los criterios de decisión del proceso actual de renovación de vehículos de la empresa.

3. Proponer el modelo óptimo que ofrezca mayores ventajas y minimice las desventajas en los distintos enfoques de renovación vehicular que son aplicables en la empresa.

1.5 JUSTIFICACIÓN

ADIME Honduras S. A. de C. V. es una empresa dedicada a brindar servicio de transporte de combustibles derivados del petróleo, con cobertura a nivel nacional para clientes industriales y estaciones de servicio de venta de combustibles. Actualmente tiene oportunidades de mejorar y fortalecer su procedimiento de análisis de reemplazo de vehículos.

La información de este estudio sirve para que la empresa considere la propuesta de mejorar su proceso actual de revisión de indicadores financieros y aprobación de renovación de vehículos. Esto mediante el uso diferentes metodologías propuestas para relacionar variables que permitan indicar el momento recomendado para renovar su flota comprendiendo el ciclo de vida , además de comparar equipos, marcas, rutas, entre otros beneficios, siendo el soporte para asistir la toma de decisión a la empresa y reemplazar a tiempo sus activos, beneficiando sus costos operativos y mejorar la disponibilidad operativa vehicular para brindar el servicio de transporte, servicio que es la fuente principal de ingresos de la empresa para cumplir sus metas financieras.

La administración de transporte, es uno de los principales gastos y costos incurridos en una operación comercial que tenga dentro de su logística interna o externa el servicio de movilización de mercancías o personas. La complejidad de combinar avanzados conocimientos técnicos, contables, financieros y operativos, hacen que sea importante y justificado el capacitarse y definir las mejores prácticas de planificación y uso de vehículos de forma analítica por sus costos de posesión.

Cada vez las empresas experimentan crecimiento y exigencias de cumplir niveles altos de metas, sobresaliente servicio al cliente, ejecución de gastos dentro del presupuesto y con mayor importancia la prevención de riesgos de vida, seguridad patrimonial y de medio ambiente. Esto obliga a los profesionales participantes de forma directa e indirectamente a que inviertan tiempo y recursos adecuados para aprender a planear, verificar y renovar a tiempo sus flotas año con año y establecer conocimientos más avanzados de mejora continua a la medida de la empresa evoluciona.

Dentro de las empresas se confunde frecuentemente lo que es una política periódica de revisión de renovación, con la capacidad poder sí o no ejecutar las compras o inversiones que determine dicha política de renovación de flota, es decir es muy común y erróneo que, si no hay fondos de capital de inversión, no se revisa o se habla de renovar. Se ha podido apreciar que

normalmente consideran variables como la disponibilidad de fuentes de capital para invertir, la cantidad de años del equipo, el gasto frecuente de mantenimiento, cuando ya es muy crítico y a destiempo consideran los efectos producidos a causa de que el vehículo no esté disponible. En algunos casos el recorrido de un vehículo es fuente de toma de decisión, es decir si es alto recorrido, pero su gasto no excede los presupuestos o no afecta mayormente los días de no disponibilidad, puede seguirse usando y no renovarse aún, como un ejemplo de diferentes enfoques que incluyen los métodos.

Normalmente convencer a los tomadores de decisiones que hay que renovar flota es una de la tarea más difícil para el que administra flotas. En empresas privadas, cuando no se le da importancia al tema se puede experimentar índices de bajo cumplimiento de disponibilidad vehículos, auxilios de carretera relacionados a causas de vida útil de los componentes, contaminación por emisiones de gases de vehículos de edad avanzada y otros posibles impactos al medio ambiente, altos picos de costos de mantenimiento por correctivos mayores. Con el tiempo la antigüedad de vehículos ocasiona que algunas de sus repuestos sean difíciles de encontrar en los mercados de venta de repuestos, así también puede la empresa experimentar perdida de la ventaja competitiva por una ineficiencia operacional relacionada a flota generando insatisfacción en sus clientes, riesgos legales por daños a terceros o propiedad al estado por accidentes, inclusive existen factores cualitativos como la motivación del personal operativo que se relaciona con los vehículos el tener que operar equipos en muy malas condiciones, una imagen de marcas o empresa no adecuada, más otros indicadores propiamente financieros y operativos que se ven afectados o fluctúan su comportamiento con el tiempo, lo anterior son algunos impactos relacionados de forma directa e indirecta con el estado de un vehículo.

Es importante que cada empresa personalice su propio método de renovación, ya que las empresas difieren unas con otras en cultura de operación, condiciones de uso, modelo de negocio y recursos en general. Las bases de cálculos pueden fundamentarse de los estándares planteados en las metodologías e investigaciones desarrollas en este estudio, pero finalmente estos métodos deben combinarse con el estudio estadístico propio, prácticas de mantenimiento, sistemas de gestión de la información, capacidad intelectual y nivel de competencias de los ejecutivos que participan deben racionalmente analizar la información y tomar acciones con ella.

La información contenida en esta propuesta abarca el uso de una gran cantidad de datos y

recursos relacionados con el transporte, le será útil a la empresa integrarla de manera automatizada en sus sistemas administrativos, optimizando su aplicabilidad y facilitando su implementación.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1 EDAD DEL PARQUE VEHICULAR

En Honduras, la edad promedio del parque vehicular es alta. Según datos de la Secretaría de Energía (2019), en su documento titulado "Prospectiva energética: Adopción de la electromovilidad 2019–2050", aproximadamente el 66% de los vehículos en circulación tienen más de 11 años de antigüedad, y de estos, un 37% supera los 21 años. Con ello se observa que la flota de vehículos presenta una clara tendencia al envejecimiento. Más de la mitad de los automóviles en circulación mostraron según el informe una antigüedad mayor a los diez años, lo que evidencia un atraso significativo en la renovación del parque vehicular.

Esta situación genera desafíos tanto para el entorno ambiental como para la eficiencia del sistema de transporte. No se pudo identificar si el gobierno ha mostrado aun el adecuado interés en el tema de renovación de vehículos como algo que debe esta fortalecido y apoyado por medio de legislaciones junto a la creación políticas financieras flexibles para acompañar el acceso a préstamos, beneficios e incentivos como parte de un programa que impulse renovación de vehículos a la sociedad, que permita mantenerlo moderno y eficiente, reducir riesgos viales, menos contaminación ambiental por vehículos obsoletos en tecnologías de emisión de gases contaminantes, o reducir los vehículos fuera de uso estacionados en áreas libres que son foco de plagas y obstaculicen de la vía pública. Tanto el Instituto Hondureño de Transporte Terrestre conocido por sus siglas como IHTT o la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, ambas instituciones son las principales que liderar en proponer esquemas que motiven a la sociedad en conjunto con las otras entidades fiscales y financieras. Un plan o programa liderado por el gobierno en este tema ayuda a mejorar la economía del país.

Según un artículo de YallaMotor (2023), como referencia a nivel global y tomando una muestra de 30 países con los mayores productos internos brutos, Arabia Saudita presenta una de las edades promedio más bajas de vehículos de pasajeros, con solo 3.8 años. Esto indica una alta frecuencia de renovación vehicular. Estados Unidos y el Reino Unido tienen una antigüedad promedio de 5.6 años. En el otro extremo, Argentina se destaca por tener una de las edades promedio más altas, alcanzando los 17 años, lo que refleja un uso más prolongado de los vehículos

antes de su reemplazo.

2.1.2 POLÍTICAS GUBERNAMENTALES SOBRE LÍMITES DE ANTIGÜEDAD Y RENOVACIÓN DE FLOTAS

Según el Instituto Hondureño del Transporte Terrestre (IHTT), mediante su Ley de Transporte Terrestre, vigente y publicada desde 1994, actualmente en Honduras no existe legislación específica que imponga un límite de antigüedad a los vehículos ya registrados y que se encuentran en circulación. Esto significa que, una vez que un vehículo ha sido matriculado de manera legal, puede seguir operando sin restricción, siempre que cumpla con las normas vigentes en materia de seguridad vehicular y emisiones ambientales que tiene su base el Reglamento para la Regulación de Emisiones de Gases Contaminantes y Humo de los Vehículos Automotores, emitido por la secretaria de Recursos Naturales y Ambiente. Este reglamento define los límites máximos permisibles de emisiones para vehículos que circulan en el país, diferenciando según el tipo de combustible, peso del vehículo y año de ingreso al territorio nacional, si un vehículo tiene condiciones no conformes, puede recibir mejoras técnicas para obtener la aprobación. Es necesario que los vehículos respeten los límites establecidos en relación con las emisiones contaminantes, como parte del esfuerzo por proteger el medio ambiente. Aunque la legislación no establece una periodicidad fija, el IHTT tienen la facultad de realizar inspecciones técnicas para verificar el cumplimiento de estas normativas.

Al no haber consecuencias legislativas sobre reemplazo de flota, es una de las situaciones encontradas del porque algunas empresas no se ven preocupadas u obligadas a renovar sus vehículos, las que si lo hacen, es por los beneficios operativos o financieros en la aplicación de renovación de flota como lo demuestran las investigaciones realizas en este estudio. Sin embargo, aunque no haya una restricción sobre la antigüedad de los vehículos, estos deben ajustarse a ciertos estándares exigidos por el gobierno. En primer lugar, los vehículos deben conservarse en óptimas condiciones técnicas y mecánicas, cumpliendo así con las especificaciones legales destinadas a garantizar la seguridad vial. Todos los propietarios deben mantener actualizada la documentación obligatoria, incluyendo la matrícula del vehículo, entre otros documentos administrativos requerido por las autoridades. Es positivo destacar que en cuanto a lo relacionado con importación de vehículos usados si está regulada por la Ley de Fortalecimiento de los Ingresos, Equidad Social y Racionalización del Gasto Público. Esta ley, en su Artículo 21, establece que no se permite la

importación de automóviles que tengan más de diez años de antigüedad. En el caso de vehículos de trabajo pesado, como autobuses, camiones, cabezales, volquetas y tipo *pick-ups*, el límite permitido es de hasta trece años para importarlos. No obstante, esta disposición ha sido objeto de ajustes en diversas ocasiones. A través de decretos legislativos, se han autorizado medidas excepcionales que permiten la entrada de vehículos que exceden esos límites. Un ejemplo reciente ocurrió en marzo de 2023, cuando el Congreso Nacional aprobó una amnistía vehicular que autoriza, hasta abril de 2026, la importación de vehículos con más de diez años de uso. Esta medida respondió a las solicitudes del sector importador, que ha presionado por una flexibilización de las restricciones para facilitar el acceso a unidades a menor costo (La Prensa, 2023).

A nivel internacional no existen límites de antigüedad para la circulación de vehículos pesados, muchos países han adoptado regulaciones que directa o indirectamente, restringen la operación de unidades más antiguas mediante normas de emisiones, inspecciones técnicas y restricciones de circulación en áreas urbanas. Estas medidas buscan mejorar la seguridad vial y reducir el impacto ambiental del transporte. Si hay que destacar que en Europa desde los últimos años es el continente que más se preocupa en temas de renovación de flota desde un enfoque o cultura basada en la innovación constante y principalmente destacan aquellas legislaciones por razones de impacto medio ambiental en las emisiones de gases que dañan la capa de ozono. Las normas de emisiones de gases regulan los límites de emisión que la tecnología de un motor de combustión debe tener, y rigen también las pautas de fabricación e importación de vehículos de otros continentes. El transporte actualmente ya es el 20% de las causas de contaminación ambiental según informe del Banco Mundial (2025). La Unión Europea tiene varias instituciones o divisiones, entre ellas la Comisión Europea, también existe una Federación Europea de Transporte y Medio Ambiente, la Asociación de Fabricantes Europeos de Automóviles, entre otras entidades, todas ellas han promovido desde la década de los noventa, un importante cambio y avance continuo con sus normas denominadas EURO, las cuales se enumeran desde la EURO 1 (1993) hasta la EURO 6 (2015), cada una de estas normas EURO son configuradas por tipo de combustible, tipo de vehículo y tipo de uso. Estas normas deben cumplirse por decreto de ley, obligando así con el tiempo hacer una planeación a largo plazo de renovación de flotas en las empresas por las presiones del macroentorno. El otro factor es que esto mantiene muy activa, dinámica y competitiva la comercialización de vehículos de las marcas europeas, más toda la economía global relacionada.

En América, algunos países como Estados Unidos , México, Chile y Colombia son los que más destacan en el tema de renovación vehicular, desde sus gobiernos hacia la sociedad, proporcionando temporalmente algunos beneficios fiscales y estímulos para renovar y evitar la acumulación de vehículos muy antiguos, fuentes de grandes contaminantes y que representan un peligro a la sociedad en temas de operativa vial porque sigue siendo los accidentes de tránsito una causa de muerte muy común en los países en desarrollo, mueren cada año más de 1.19 millones de personas el mundo en accidentes de tránsito según el Banco Mundial (2025) , adicional a los beneficios financieros que proporciona renovar flota para los que utilizan vehículos en sus negocios o empresas, este último punto el tema principal de esta investigación presentada. Un factor destacable es que Estados Unidos y México, son grandes fabricantes de vehículos nuevos para uso local y de exportación, por lo que la renovación de flotas y el apoyo a estos temas es altamente conveniente por las mejoras del producto interno bruto y la economía de la región, sin dejar a un lado también en orden de importancia por las causas ambientales, seguridad vial y modernización en dichos países que se convierte en eficiencia vial y atractivos de inversión. Hay que recordar también la enorme competencia que ahora genera toda la industria automotriz del continente asiático hacia América y Europa.

Algunos de los resultados que estos esfuerzos de aplicación de programas o métodos en América se revisaron en el estudio del Programa ¨Cambia tu camión¨ en Chile vigente del 2009 al 2010. También en México se tiene de referencia el programa llamado Esquema de sustitución vehicular del autotransporte federal creado en 2003, Programas de modernización del autotransporte y pasaje en 2004, Programa de renovación vehicular del 2015 al 2017. El programa en Colombia que se llamó Nuevo programa de modernización de vehículos de carga, el cual duró del 2019 al 2022. En Estados Unidos se conoció el Programa de limpieza de camiones o en su idioma original en ingles *Clean Truck Program*, vigente en la ciudad de Los Ángeles en los años 2007 al 2017.

2.1.3 MÉTODO DEL COSTO POR MILLA (CPM)

El método del costo por milla (CPM), permite evaluar de forma más precisa cuándo un vehículo deja de ser una inversión rentable y debe ser reemplazado, optimizando el retorno de inversión. Según se investigó, el método no tiene un único autor atribuido, es una métrica utilizada en la industria para evaluar la eficiencia y rentabilidad de los vehículos en una flota. Sin embargo,

diversas organizaciones y expertos han desarrollado herramientas y enfoques específicos para calcular y aplicar el (CPM) en la gestión de flotas (Fleetio, s.f.). Por ejemplo, la empresa Fleetio ha creado herramientas y calculadoras que ayudan a sus clientes a determinar el momento óptimo para reemplazar vehículos en función del (CPM) y otros indicadores clave. En su publicación Fleetio (2025), Peyton Panik propone un enfoque para diseñar un plan de reemplazo de activos que no solo reduzca los costos, sino que también minimice los riesgos operativos y el tiempo de inactividad. El artículo destaca que muchos problemas comunes en la gestión de flotas, como fallas inesperadas, aumentos en los gastos de mantenimiento o interrupciones en la operación, pueden prevenirse con una planificación adecuada del ciclo de vida de los vehículos. El enfoque de Panik se centra en tres fundamentos:

- Optimización del costo total de propiedad (CTP): tomar decisiones basadas en el análisis completo de costos, y no solo en el precio de compra.
- Reducción del tiempo de inactividad: evitar paradas no planificadas mediante una estrategia de renovación anticipada.
- Mejora en la seguridad: al retirar a tiempo vehículos envejecidos o poco confiables, se protege tanto a los operadores como a la organización.

Además, sugiere aprovechar herramientas tecnológicas como software de gestión de flotas, que permiten automatizar el seguimiento de indicadores clave como el kilometraje, mantenimiento, antigüedad, etc. y establecer criterios objetivos para reemplazar los activos justo en el momento adecuado.

Se calcula a partir del costo total de propiedad (CTP), que incluye todos los gastos fijos y variables asociados al vehículo: depreciación, mantenimiento, seguros, impuestos, licencias, reparaciones, entre otros. Al dividir el (CTP) entre las millas recorridas en un periodo determinado, se obtiene un valor monetario que representa cuánto cuesta realmente operar el vehículo por cada milla recorrida:

- CPM = CTP / Millas conducidas por año

Cuando el (CPM) de un vehículo excede el límite definido por la organización, es decir, cuando deja de ser financieramente viable se considera que ha llegado el momento óptimo para su reemplazo.

Este método (CPM) ofrece estas ventajas:

- Decisiones basadas en datos reales, no en estimaciones.
- Alineación con el ciclo de vida económico del vehículo.
- Mayor control financiero al evitar gastos excesivos por mantenimiento innecesario.
- Capacidad de automatización mediante software especializado ofrecido por Fleetio, que permite rastrear el kilometraje y los costos en tiempo real.

2.1.4 MODELO BASADO EN COSTOS DE MANTENIMIENTO

El libro *'Analytical Fleet Maintenance Management'*, de John E. Dolce (2009), analiza de forma detallada cómo los costos de mantenimiento pueden convertirse en un indicador crítico para determinar la viabilidad operativa de un vehículo. Dolce afirma que una estrategia efectiva de reemplazo debe observar el comportamiento de estos costos a lo largo del tiempo, ya que su incremento sostenido compromete directamente la eficiencia del vehículo y aumenta el riesgo de fallas inesperadas. Para él, un vehículo que exige más recursos para mantenerse operativo de los que justifican su permanencia en la flota debe ser reemplazado. El reemplazo se justifica cuando el costo acumulado de mantenimiento supera un porcentaje predeterminado del costo de adquisición o de reemplazo del vehículo. Su fundamento está en la gestión de activos por condiciones reales y desempeño. Es uno de los enfoques más aplicados en la gestión de flotas para tomar decisiones de reemplazo basado en los costos acumulados de mantenimiento. Explica que a medida que un vehículo envejece, los costos asociados a su mantenimiento y reparación tienden a incrementarse. Cuando estos gastos superan un límite financieramente aceptable en relación con el valor original o de reposición del vehículo, se considera que ha llegado el momento óptimo para su reemplazo. Se basa en el seguimiento detallado de los costos de mantenimiento acumulados.

El criterio clave consiste en definir un porcentaje límite con base en el valor original del vehículo o en cuánto costaría reemplazarlo, y a partir de ahí decidir si seguir usándolo sigue siendo rentable. Por ejemplo, si los costos de mantenimiento superan el 60% o 70% del valor original, se considera financieramente inviable mantener el activo. Además, este modelo también puede considerar variables como la frecuencia de visitas al taller, los días de inactividad, y la criticidad del vehículo dentro de las operaciones. Está fundamentado en principios de gestión de activos y análisis financiero. Se relaciona estrechamente con la teoría del ciclo de vida del activo (LCCA),

en la que se busca maximizar el retorno de inversión minimizando los costos operativos a lo largo del tiempo. A diferencia de otros enfoques que consideran edad o kilometraje como criterio principal, este modelo se enfoca en el desempeño real del vehículo. Esto lo hace especialmente útil para flotas intensivas o con uso irregular, donde la antigüedad no siempre refleja el verdadero desgaste.

- Su análisis identifica estos factores clave para los responsables de tomar decisiones:
    a. Deben comprender el proceso de reemplazo de vehículos.
    b. Impacto en los costos de mantenimiento.
    c. Impacto en los costos de capital.
    d. Impacto en los costos operativos.
    e. Necesidad de financiamiento constante y predecible.
- A demás el autor resume los problemas con impacto directo en el tema de renovación de flota:
    a. Importancia de los costos de gestión de flota.
    b. Transparencia y solidez del financiamiento para la flota.
    c. Efectos de corto vs. largo plazo en la operación.
    d. Impacto de los ciclos de gasto con altas y bajas en el presupuesto.
    e. Disponibilidad de vehículos para su uso.
    f. Confiabilidad de los vehículos para cumplir sus funciones.
    g. Seguridad vehicular y nivel tecnológico.
    h. Moral y compromiso del personal operativo.
    i. Costos de entrega que afectan al cliente.
    j. Costos diferidos por no reemplazar a tiempo.

2.1.5 MÉTODOS DE RENOVACIÓN DE FLOTA POR (SCT) Y (IMT)

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y el Instituto Mexicano del

Transporte (IMT) desarrollaron en el año 2016, una herramienta para apoyar la toma de decisiones sobre renovación de vehículos en empresas de autotransporte. Esta fue basada en cinco métodos analíticos que se adaptan según la disponibilidad de información y el nivel de control administrativo de cada empresa. A continuación, se describe un resumen de los cinco métodos:

2.1.5.1 MODELO DE REPOSICIÓN DE ACTIVOS

Este método compara el valor contable actual del vehículo con el costo acumulado de mantenimiento que ha generado. El objetivo es identificar el punto en que los costos operativos acumulados superan el valor restante del activo. Es un método útil para empresas que llevan control contable básico y que desean determinar si un vehículo ha dejado de ser financieramente justificable. Se basa en la lógica de no invertir más en un vehículo que vale menos de lo que cuesta mantenerlo. Cuando el costo acumulado supera el valor contable, se recomienda el reemplazo.

Ejemplo práctico de cálculo:

- Valor de adquisición: L. 50,000
- Vida útil contable: 10 años
- Año actual al 6º año, valor contable restante: L. 50,000 × (1 - 6/10) = L. 20,000
- Costo de mantenimiento acumulado: L. 22,500

Como resultado se observa el costo de mantenimiento supera el valor contable, se recomienda reemplazo.

2.1.5.2. MODELO DE COSTO PROMEDIO ANUAL

Este enfoque estima el costo total anual de poseer un vehículo, considerando la suma de gastos como mantenimiento, seguro, depreciación y otros. Luego ese valor se divide entre los años de operación del vehículo. Se trata de encontrar el año en el que ese promedio alcanza su punto más bajo. Una vez que el promedio anual comienza a aumentar, se considera que el vehículo ha alcanzado el punto óptimo de reemplazo. Es una forma accesible de evaluar el ciclo de vida económico sin requerir datos financieros complejos. Suma todos los costos por año y los divide entre los años de operación. El año con el menor costo promedio anual indica el punto óptimo de renovación.

Ejemplo práctico de cálculo:

- Año 1: L 8,000
- Año 2: L. 7,200
- Año 3: L. 7,800
- Año 4: L. 9,200
- Año 5: L. 10,000
- Promedio por año:
    - Año 1: L. 8,000
    - Año 2: (L. 8,000 + L. 7,200) /2 = L. 7,600
    - Año 3: (L. 8,000 + L. 7,200 + L. 7,800) /3 = L. 7,667
    - Año 4: L. 8,550
    - Año 5: L. 8,840

Como resultado se observa que el menor promedio ocurre en el año 2 o 3, se sugiere renovación al año 4 o 5.

2.1.5.3 COSTO UNITARIO ANUAL

En este método se calcula el costo por kilómetro recorrido, dividiendo el costo anual total de operación entre el total de kilómetros recorridos en ese año. El objetivo es observar cuándo este valor comienza a incrementarse, indicando que el vehículo está perdiendo eficiencia operativa. Es especialmente útil para empresas que tienen buen control de los datos de utilización de sus unidades. Este método es directo y altamente visual cuando se representa en gráficas. Divide el costo total anual de operación entre los kilómetros recorridos en el mismo periodo.

Ejemplo práctico de cálculo:

- Costo anual: L. 12,000
- Kilometraje: 20,000 km
- Costo por kilómetro = L. 12,000 ÷ 20,000 km = L. 0.60/km

Análisis del resultado, por ejemplo, si el año anterior fue L. 0.48/km, el incremento indica

pérdida de eficiencia, considerar renovación.

2.1.5.4 MODELO DE MARGEN DE UTILIDAD ANUAL

Es ideal para las empresas que pueden llevar un control detallado de ingresos por unidad. Calcula la diferencia entre los ingresos generados por el vehículo y sus costos operativos. Se busca el punto en el que el margen de utilidad comienza a disminuir de forma sostenida, señalando que el vehículo está dejando de ser rentable. Este enfoque tiene un enfoque netamente financiero y requiere datos contables más completos, pero ofrece una visión clara del desempeño económico real de la unidad.

En resumen, resta los costos operativos anuales a los ingresos anuales por unidad. Si el margen disminuye continuamente, se recomienda el reemplazo.

Ejemplo práctico de cálculo:

- Ingreso anual: L. 40,000
- Costos operativos: L. 28,000
- Margen = L. 40,000 - L. 28,000 = L. 12,000

Como análisis de resultado, por ejemplo, si en años anteriores el margen era de L. 15,000 y L. 13,500, hay una caída sostenida, considerar reemplazo. Si se desea hacer una versión más profunda de este método puede relacionar la utilidad dividiendo entre los kilómetros recorridos, cantidad de carga transportada en unidad de peso, para obtener rentabilidades unitarias de uso del equipo, es decir rentabilidad por recorrido o rentabilidad por tonelada transportada de ida y de regreso. Puede también obtener una rentabilidad unitaria de kilómetros-toneladas de carga: Utilidad / (toneladas transportadas x recorrido ida y retorno x % de uso de capacidad de carga ida y regreso).

2.1.5.5 MODELO DE COSTO ANUAL DE POSESIÓN

El método más completo y detallado de los cinco. Considera todos los costos involucrados en la posesión de un vehículo, incluyendo: costo de adquisición, depreciación, mantenimiento, seguros, licencias, tiempo de inactividad, y valor de rescate al final del ciclo. Integra conceptos de análisis de ciclo de vida (LCCA) para determinar con precisión el año de menor costo total anual. Su aplicación requiere un mayor nivel de información, pero a cambio ofrece resultados altamente

precisos y confiables. Es ideal para grandes empresas con sistemas de gestión integrados.

En resumen, suma todos los costos relacionados a la propiedad del vehículo, incluyendo depreciación, mantenimiento y tiempo inactivo.

Ejemplo práctico de cálculo:

- Depreciación anual: L. 5,000
- Mantenimiento: L. 2,500
- Pérdida por inactividad: L. 1,000
- Costo total de posesión = L. 5,000 + L. 2,500 + L. 1,000 = L. 8,500

Para el análisis de resultados, comparar con años anteriores, si este valor está en alza, se sugiere renovación o análisis de la situación actual.

2.2 CONCEPTUALIZACIÓN

2.2.1 RENOVACIÓN DE FLOTAS VEHICULARES

La renovación de flotas vehiculares constituye una práctica estratégica en organizaciones que dependen de unidades disponibles para el cumplimiento de sus funciones operativas. Tradicionalmente, el reemplazo de vehículos se justificaba por causas evidentes como fallas mecánicas o pérdida de funcionalidad. Sin embargo, a partir de finales del siglo XX, y con mayor énfasis en el siglo XXI, este proceso ha evolucionado para incorporar criterios más amplios, incluyendo aspectos económicos, ambientales y de alineación institucional (Mora Garvín, 2012).

Actualmente, la renovación se concibe como un proceso sistemático de sustitución de unidades, guiado por el análisis del ciclo de vida, la eficiencia operativa, la sostenibilidad ambiental y la coherencia con los objetivos estratégicos de la organización.

2.2.2 GESTIÓN DE ACTIVOS

La gestión de activos tiene su origen en las prácticas de ingeniería del mantenimiento industrial, pero ha sido formalizada mediante normas internacionales que promueven una visión integral del ciclo de vida de los activos físicos. Su evolución responde a la necesidad de maximizar el valor técnico y económico de los recursos en sectores públicos y privados.

La norma ISO 55000 define esta disciplina como una actividad estructurada y coordinada

que permite a las organizaciones extraer el mayor valor posible de sus activos, considerando dimensiones técnicas, financieras, de riesgo y de desempeño (ISO, 2014).

2.2.3 OBSOLESCENCIA VEHICULAR

La obsolescencia vehicular es un concepto que ha trascendido su origen técnico en la ingeniería de transporte para ser incorporado en políticas públicas y análisis económicos. Se refiere a la pérdida de valor funcional o económico de un vehículo debido a factores como su antigüedad, elevados costos de operación y mantenimiento, deficiencias tecnológicas o incumplimiento de normas ambientales y de seguridad.

La identificación de obsolescencia permite anticipar el momento de reemplazo y evitar costos ocultos por mantener activos ineficientes (Dolce, 2009).

2.2.4 COSTO POR MILLA (CPM)

El concepto de costo por milla (CPM) surge de la contabilidad analítica aplicada al transporte, con el objetivo de medir la eficiencia operativa de cada unidad vehicular. Se refiere al costo total generado por cada milla recorrida, incluyendo gastos de combustible, mantenimiento, seguros, depreciación y otros costos operativos.

Esta métrica se ha consolidado como una herramienta fundamental para identificar unidades ineficientes dentro de una flota y tomar decisiones tácticas sobre mantenimiento o reemplazo (Fleetio, 2025).

2.2.5 COSTO TOTAL DE PROPIEDAD (CTP)

El concepto de costo total de propiedad (CTP) proviene del ámbito de las adquisiciones militares e industriales, y ha sido ampliamente adoptado por el sector logístico y del transporte como estándar de evaluación económica.

El (CTP) abarca todos los costos asociados al uso de un activo durante su ciclo de vida: adquisición, operación, mantenimiento, seguros, consumo de combustible y disposición final. Su análisis permite evaluar de forma más precisa el impacto financiero total de una decisión de compra (Dolce, 2009).

2.2.6 ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA (LCCA)

El análisis de ciclo de vida del costo (LCCA, por sus siglas en inglés) tiene sus raíces en

las metodologías de evaluación de inversiones utilizadas en infraestructura y construcción. En el ámbito del transporte, su aplicación permite valorar económicamente toda la vida útil de un vehículo, desde su adquisición hasta su disposición final.

Esta herramienta compara alternativas considerando todos los costos relevantes a lo largo del tiempo, permitiendo tomar decisiones fundamentadas más allá del precio inicial de compra (AASHTO, 2010).

2.2.7 ÍNDICE DE RENTABILIDAD (IR)

El índice de rentabilidad (IR) es un instrumento proveniente de las finanzas de proyectos, especialmente útil en la evaluación de inversiones. Consiste en la relación entre el valor presente de los beneficios esperados y la inversión inicial del proyecto.

Un valor de (IR) superior a uno indica que el proyecto es rentable, lo que lo convierte en un criterio útil para priorizar decisiones de inversión en contextos donde los recursos son limitados (Ross, Westerfield & Jordan, 2010).

10.2.8 HUELLA DE CARBONO VEHICULAR

La huella de carbono vehicular es una medida que sirve para saber cuánto contaminamos con ciertas actividades. En el caso del transporte, se refiere a la cantidad de gases contaminantes, como el dióxido de carbono, que genera una flota de vehículos por el uso de combustible. Esta información ayuda a las empresas a conocer el impacto ambiental que están causando y a tomar decisiones para reducirlo, por ejemplo, renovando unidades, mejorando rutas o usando vehículos más eficientes (Ministerio del Medio Ambiente de Chile, s. f.).

Evaluar la huella de carbono permite incorporar criterios ecológicos junto a los financieros al momento de decidir el reemplazo del vehículo.

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.3.1 BASES TEÓRICAS

2.3.1.1 TEORÍAS DE FINANZAS CORPORATIVAS Y DE PROYECTOS

En el libro 'Fundamentos de Finanzas Corporativas' (9ª edición), de Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield y Bradford D. Jordán, aborda las teorías y métodos fundamentales relacionados con las finanzas de proyectos. A continuación, se presentan los conceptos más

relevantes desarrollados en esta obra, como base para evaluar el reemplazo de un vehículo como activo como un proyecto de inversión. Se elige reemplazar si el nuevo equipo ofrece mejor rendimiento económico a largo plazo, por medio del uso de los métodos principales como es el valor presente neto y tasa interna de retorno.

2.3.1.1.1 EL VALOR PRESENTE NETO (VPN):

a. Es el método central para evaluar proyectos dentro de las finanzas corporativas. Este indicador mide el exceso del valor de mercado generado por un proyecto sobre su costo inicial. Es considerado el criterio principal para tomar decisiones de inversión debido a su enfoque en la creación de valor. Permite incorporar el ahorro en mantenimiento, el consumo eficiente de combustible y los beneficios fiscales derivados del reemplazo.

b. La fórmula del VPN es la siguiente:

    i. VPN = Σ (Flujo de efectivo / (1 + r) ^ t) - Inversión inicial

c. Donde:

    i. Flujo de efectivo: Representa los flujos de efectivo esperados en el periodo t.

    ii. r: Es la tasa de descuento o costo de capital.

    iii. Inversión inicial: Es el desembolso inicial requerido para el proyecto.

2.3.1.1.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR):

d. Representa el rendimiento del proyecto. Si la (TIR) es mayor al costo de capital, se recomienda realizar la inversión. Se define como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo de un proyecto con su costo inicial. Es un método complementario al (VPN) y se utiliza para comparar proyectos

e. La fórmula de la TIR es la siguiente:

f. 0 = Σ (Flujo de efectivo / (1 + TIR) ^t) - Inversión inicial

2.3.1.1.3 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE INVERSIÓN (PRI):

g. El período de recuperación es una técnica utilizada para estimar el tiempo que tarda

un proyecto o inversión en generar suficientes flujos de efectivo para recuperar la inversión inicial. Se centra únicamente en el momento en que se recupera el capital invertido, sin considerar los beneficios que puedan generarse después de ese punto ni aplicar el concepto del valor del dinero en el tiempo.

h. La fórmula de la PRI es la siguiente:

i. Período de recuperación = Inversión inicial / Flujo de efectivo anual

2.3.1.2 TEORÍA DE COSTO Y BENEFICIO

Según Jácome Lara y Carvache Franco (2017), el análisis costo-beneficio es una herramienta económica que permite evaluar la viabilidad de proyectos mediante la comparación sistemática de los beneficios que se derivan de su ejecución frente a los costos que implica. esta técnica constituye un instrumento clave en la gestión organizacional, particularmente útil para determinar la rentabilidad de proyectos en contextos donde es posible cuantificar los efectos económicos de las decisiones. Tiene sus raíces en la economía del bienestar, fue introducido por el ingeniero y economista francés Jules Dupuit en 1844, quien desarrolló los conceptos de utilidad y excedente del consumidor como base para evaluar obras públicas.

Es una razón entre el valor presente de los beneficios y el costo del vehículo, se le conoce como índice de rentabilidad (IR). Un resultado mayor a 1 indica una inversión rentable. Es útil cuando el presupuesto es limitado y se requiere priorizar entre varios proyectos de compra. La fórmula de la IR es la siguiente:

- IR = Valor presente de los beneficios / Inversión Inicial

En contextos donde los beneficios del proyecto como en la renovación de flotas vehiculares resulta especialmente eficaz. Por ejemplo, al comparar la compra de vehículos nuevos frente al mantenimiento de una flota antigua, se puede calcular si los ahorros en combustible, reparaciones y tiempos de inactividad justifican la inversión inicial en activos nuevos.

2.3.1.3 METODOLOGÍAS DE MEJORA CONTINUA

2.3.1.2 NORMA ISO 5500:2014

La norma ISO 55000:2014 establece los fundamentos esenciales para la gestión de activos en organizaciones de cualquier tipo y tamaño. Publicada por la Organización Internacional de

Normalización (ISO), esta norma forma parte de una serie compuesta también por la ISO 55001 e ISO 55002, y representa un enfoque estructurado para maximizar el valor de los activos a lo largo de su ciclo de vida (ISO, 2014). Ayuda en la gestión basada en ciclo de vida, impulsando decisiones que consideren el valor total del activo desde su incorporación hasta su disposición.

Para que las empresas implementen un sistema de gestión de activos como por ejemplo vehículos, establece los requisitos de procesos y alinea los mismos con sus objetivos estratégicos de la empresa. Algunos de los aspectos clave que exige incluyen:

- Política de gestión de activos:
    - Definir una política clara que establezca cómo se gestionarán los activos dentro de la organización.
    - Asegurar que la gestión de activos esté alineada con la estrategia empresarial.
- Planificación y objetivos:
    - Establecer objetivos de gestión de activos medibles y alcanzables.
    - Desarrollar planes para la adquisición, mantenimiento y disposición de activos.
- Evaluación de riesgos y oportunidades:
    - Identificar y gestionar los riesgos asociados a los activos.
    - Aprovechar oportunidades para mejorar la eficiencia y el rendimiento.
- Ciclo de vida de los activos:
    - Considerar todas las etapas del ciclo de vida de los activos: adquisición, operación, mantenimiento y disposición.
    - Implementar estrategias para maximizar el valor de los activos.
- Competencias y recursos:
    - Garantizar que el personal tenga las competencias necesarias para gestionar los activos.
    - Asignar recursos adecuados para la gestión de activos.
- Monitoreo y mejora continua:

- Establecer indicadores de desempeño para evaluar la efectividad del sistema de gestión de activos.
- Implementar procesos de mejora continua basados en datos y análisis.

2.3.1.4 CICLO PHVA

El Ciclo PHVA, forma parte de los modelos de mejora continua y gestión de la calidad total, fue desarrollado por Walter Shewhart y más tarde difundido y formalizado por Edwards Deming, constituye una herramienta de mejora continua que impulsa la eficiencia, la calidad y la adaptabilidad en los procesos organizacionales (Deming, 1986; Moen & Norman, 2006).

En la gestión de flotas vehiculares, puede aplicarse para evaluar procesos de mantenimiento, renovación de vehículos, reducción de costos operativos y adopción de tecnologías más eficientes. Su enfoque sistemático permite una mejor planificación, seguimiento y mejora de la eficiencia operacional.

- Etapas del Ciclo PHVA
  - Planificar (P): Identificación del problema, análisis de la situación actual y definición de un plan de acción.
  - Hacer (H): Implementación de soluciones a pequeña escala para validar su eficacia.
  - Verificar (V): Evaluación de los resultados y comparación con los objetivos.
  - Actuar (A): Estandarización de las soluciones efectivas o reinicio del ciclo con ajustes.

El ciclo puede repetirse de forma continua, generando una dinámica de mejora incremental que fortalece la adaptabilidad y competitividad de las organizaciones.

2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS POR OTROS INVESTIGADORES O EXPERTOS

2.3.2.1 ANÁLISIS DE MODELOS Y MÉTODOS DE RENOVACIÓN DE FLOTAS DE VEHÍCULOS POR MORA GARVÍN.

Según Mora Garvín (2012), en su investigación, da un enfoque hacia la renovación eco-eficiente y documenta en su tesis uno de los enfoques más utilizados en la toma de decisiones de

renovación es el que se basa en la minimización del costo total promedio anual. Este criterio considera tres componentes esenciales: el costo de adquisición, los costos de mantenimiento y operación, y el valor residual o de reventa del vehículo. A medida que los vehículos envejecen, los costos de mantenimiento tienden a aumentar, mientras que su valor residual disminuye. La decisión óptima de reemplazo ocurre cuando el costo total anual comienza a incrementarse nuevamente, generando una curva en forma de "U" si se grafican los resultados, muy común en los modelos de costo del ciclo de vida. El modelo se basa en la siguiente fórmula del costo anual equivalente (CAE):

- $CAE = (C - V) / n + O + M$

Donde:

- C: Costo inicial del vehículo (adquisición)
- V: Valor de rescate o reventa
- n: Vida útil estimada (en años)
- O: Costos operativos anuales
- M: Costos de mantenimiento anuales

Esta fórmula permite comparar diferentes alternativas de renovación considerando no solo el gasto inmediato, sino el comportamiento económico a lo largo del tiempo. Además del criterio económico, la tesis destaca otros métodos complementarios como:

- Modelos de reposición basados en programación lineal y simulación, que permiten planificar el reemplazo en flotas grandes optimizando varios objetivos (costo, emisiones, confiabilidad).
- Los modelos de reposición por ordenación, como el método del margen de utilidad ajustado o la tasa de emisiones de (CO_2), que priorizan qué vehículos renovar primero con base en indicadores específicos.
- El modelo (LCCA) con tasa de utilización decreciente, que introduce el desgaste funcional como variable, asumiendo que el uso del vehículo disminuye con la edad, afectando los costos de oportunidad.

También se introduce el concepto de *Green Fleet Replacement*, que añade variables medioambientales a los modelos clásicos. Este enfoque considera las emisiones, el tipo de combustible, la eficiencia energética y la normativa ambiental vigente, integrando la sostenibilidad como un criterio clave en la renovación.

2.3.2.2 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE REEMPLAZO DE FLOTA POR EDWARD J. COLLINS JR. CENTER FOR PUBLIC MANAGEMENT

El informe desarrollado por el Edward J. Collins Jr. Center for Public Management (2019) para la ciudad de Milton en el estado de Massachusetts. Presenta una herramienta integral de evaluación para determinar el momento óptimo de reemplazo de vehículos en flotas. Este modelo busca guiar la toma de decisiones con base en criterios objetivos, técnicos y financieros, evitando prácticas intuitivas o basadas únicamente en la edad o el kilometraje de los vehículos. La metodología aplicada se centró en dos preguntas claves:

1. ¿Cuál es la probabilidad de que el vehículo falle en el próximo año?
2. ¿Cuál sería el impacto para la ciudad si ese fallo ocurriera?

A partir de eso, el modelo combina tanto variables cuantitativas como cualitativas, integrando hasta 18 parámetros agrupados en cinco categorías principales:

1. Condición:
    a. Edad.
    b. Kilometraje.
    c. Condiciones de almacenamiento.
    d. Limpieza de vehículos.
    e. Grado de corrosión.
2. Utilización del equipo:
    a. Naturaleza del trabajo.
    b. Habilidad para operar.
    c. Obligado por regulaciones estatales o federales.

3. Impacto en las operaciones:
    a. Plan alternativo para lograr la misión.
    b. Frecuencia de uso.
    c. Confiabilidad.
    d. Impacto ambiental.
4. Retorno de la inversión (ROI):
    a. Tendencia histórica del costo de reparación.
    b. Costos de reparación futuros proyectados.
    c. Depreciación.
    d. Costo de propiedad anualizado.
5. Obsolescencia:
    a. Evolución de la tecnología.
    b. Disponibilidad de piezas de reparación.

Cada parámetro recibe una puntuación entre 0 y 10, ponderada según su influencia en la viabilidad operativa. Luego, todos los valores se normalizan en una escala de 0 a 100, permitiendo clasificar los vehículos en tres estados:

1. Retener (0-50 puntos): conservar
2. Preparar (51-65 puntos): preparar para reemplazo
3. Reemplazar (66-100 puntos): reemplazar inmediatamente

El modelo se basa en conceptos la ingeniería económica, como el análisis de costo anual equivalente y el ciclo de vida útil. Uno de los indicadores clave que se utiliza es la relación de costo anualizado de propiedad que se calcula como:

- Tasa = ((Costos proyectados de reparación + depreciación)) / ((Costo del vehículo nuevo / vida útil esperada))

Cuando esta tasa excede un resultado de 0.7, el modelo recomienda la sustitución del

vehículo, ya que los costos acumulados superan el beneficio de continuar utilizándolo. El análisis también toma en cuenta la evolución tecnológica de los equipos, la disponibilidad de repuestos y el impacto ambiental, lo que refuerza un enfoque eco-eficiente en la renovación de flotas.

2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

En la investigación de Análisis de Modelos y Métodos de Renovación de Flotas de Vehículos por Carretera. Enfoque hacia la Renovación Eco-Eficiente (Mora Garvín, 2012), no se emplean instrumentos de investigación como encuestas o entrevistas. Pero si utilizó una metodología de análisis documental, técnico y financiero, como los siguientes:

- Se aplicaron modelos de ingeniería económica como el costo anual equivalente y el análisis del ciclo de vida (LCCA) para evaluar decisiones de reemplazo de vehículos. Estas herramientas permiten comparar diferentes opciones de renovación bajo criterios cuantitativos, utilizando parámetros como la depreciación, costos de mantenimiento, valor residual y costos financieros
- Se elaboraron modelos de datos históricos y regresiones de costos utilizando datos de vida útil, costos acumulados y tasas de utilización por edad. Se construyó una matriz de clasificación de datos históricos para alimentar estos modelos.
- Análisis comparativo de métodos de amortización, se compararon técnicas como los varios tipos de amortización, ilustrando su impacto sobre el costo de propiedad y la toma de decisiones financieras a lo largo de la vida útil del vehículo.
- Incorporó técnicas de simulación y ordenación de varios criterios como herramientas complementarias para evaluar y jerarquizar las decisiones de reposición. La ordenación de esos criterios permite clasificar los vehículos según diversos indicadores de desempeño técnico, económico y ambiental, otorgando un puntaje y/o prioridad a cada unidad. Para ello, se definen previamente los criterios relevantes, como los costos acumulados, emisiones, frecuencia de fallas, consumo energético, entre otros y se les asigna un peso según su importancia relativa en el contexto operativo de la organización. Luego, mediante algoritmos de puntuación, se obtiene una calificación de los vehículos que facilita una toma de decisiones más racional.
- Integró normativas técnicas y fiscales referencias a legislación española sobre amortización

de activos, lo que refuerza el marco normativo del análisis y su aplicación en contextos reales

Los instrumentos de investigación utilizados por el Edward J. Collins Jr. Center for Public Management, para su investigación de “Evaluación de reemplazo de flota para la ciudad de Milton”, se aplicó los siguientes instrumentos y técnicas de recolección de datos:

- Inspección física de la flota por parte del equipo técnico.
- Formulario de evaluación por parte del personal de mantenimiento, que incluía variables técnicas y operativas para cada unidad.
- Consulta de archivos de mantenimiento y registros de costos históricos.
- Entrevistas y validaciones con el administrador y personal de obras públicas para afinar las estimaciones.
- Modelado con hoja de cálculo, que integró datos cuantitativos y cualitativos.

Este enfoque mixto permitió construir un modelo predictivo ajustado al contexto de la ciudad de Milton, replicable en otras ciudades con flotas similares.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

En este capítulo se desarrolla la metodología de la investigación, basados en los capítulos anteriores primero y segundo, con ello se diseña la matriz metodológica, variables, diseño de la investigación, técnicas y demás componentes que permiten definir un proceso de desarrollo congruente para llegar a los resultados esperados del análisis y estudio del problema definido.

3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA

Tabla 1. Matriz metodológica.

Título de la investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Dimensiones	Ítems
Propuesta de métodos de reemplazo de vehículos para ADIME Honduras S. A. de C. V.	Proponer un proceso que permita identificar el momento óptimo de renovación de vehículos de la empresa ADIME Honduras S. A. de C.V., con ello para fortalecer la eficiencia financiera y operativa de su flota.	1. Determinar las variables y procedimientos que está utilizando actualmente la empresa para el cálculo del momento de renovación de su flota.	Cálculo del momento de renovación de su flota (con método actual Aprobación de CAPEX)	Flujo neto de proyecto	Costo de capital u oportunidad
					Valor de inversión
					Ingresos de la inversión
					Egresos en gastos de la inversión
					Impuesto sobre la renta
					Valor de reventa del activo
					Depreciación del activo
				Indicadores financieros	Valor actual neto
					Tasa interna de retorno
					Periodo de recuperación de inversión
		2. Analizar que modelos y cálculos financieros son los más adecuados para el fortalecer los criterios de decisión del	Cálculo del momento de renovación de su flota (con método	Costo total de propiedad (TCO)	Costos fijos
					Costos variables
					Costo anual

Título de la investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Dimensiones	Ítems
		proceso actual de renovación de vehículos de la empresa.	costo por milla por vehículo)	Costo por milla (CPM)	Millaje recorrido
				Límite máximo (CPM) aceptable	Límites económicos
					Costos históricos
					Presupuestos establecidos
			Cálculo del momento de renovación de su flota (con método utilidad anual por vehículo)	Gastos fijos	Beneficios de Conductor
					Gastos por seguros
					Viáticos
					Otros gastos generales
				Gastos variables	Gasto de combustible
					Gasto de lubricantes
					Gasto de llantas
					Gastos de mantenimiento
					Gastos por peajes
				Indicadores de decisión	Toneladas por kilometro
					Costo unitario toneladas por kilometro
					Utilidad de operación del vehículo
					% Estándar de utilidad de la empresa
			Cálculo del momento de renovación	Costos de operación	Costos fijos
					Costos variables

Título de la investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Variables	Dimensiones	Ítems
			de su flota (con método costo anual de posesión por vehículo)	Costos de inmovilización	Costos fijos por día
					Ingresos perdidos por no tener disponible el vehículo
				Indicadores de decisión	Margen de utilidad
					Costo de posesión
		3. Proponer el modelo óptimo que ofrezca mayores ventajas y minimice las desventajas en los distintos enfoques de renovación vehicular que son aplicables en la empresa.	Vehículos seleccionados para reemplazo	Incumplimiento de indicador operativo	Costo por milla
				Incumplimiento de indicador de gastos	Costo anual de posesión
				Incumplimiento de utilidad esperada	Utilidad de operación del vehículo
			Análisis Costo-beneficio del reemplazo	Análisis de prefactibilidad financiera de inversión	Flujo neto de proyecto
					Valor actual neto
					Tasa interna de retorno
					Periodo de recuperación de inversión
					Índice de rentabilidad IR

Fuente: elaboración propia.

3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

El siguiente esquema contiene las variables dependientes y las independientes los indicadores de nuestro estudio.

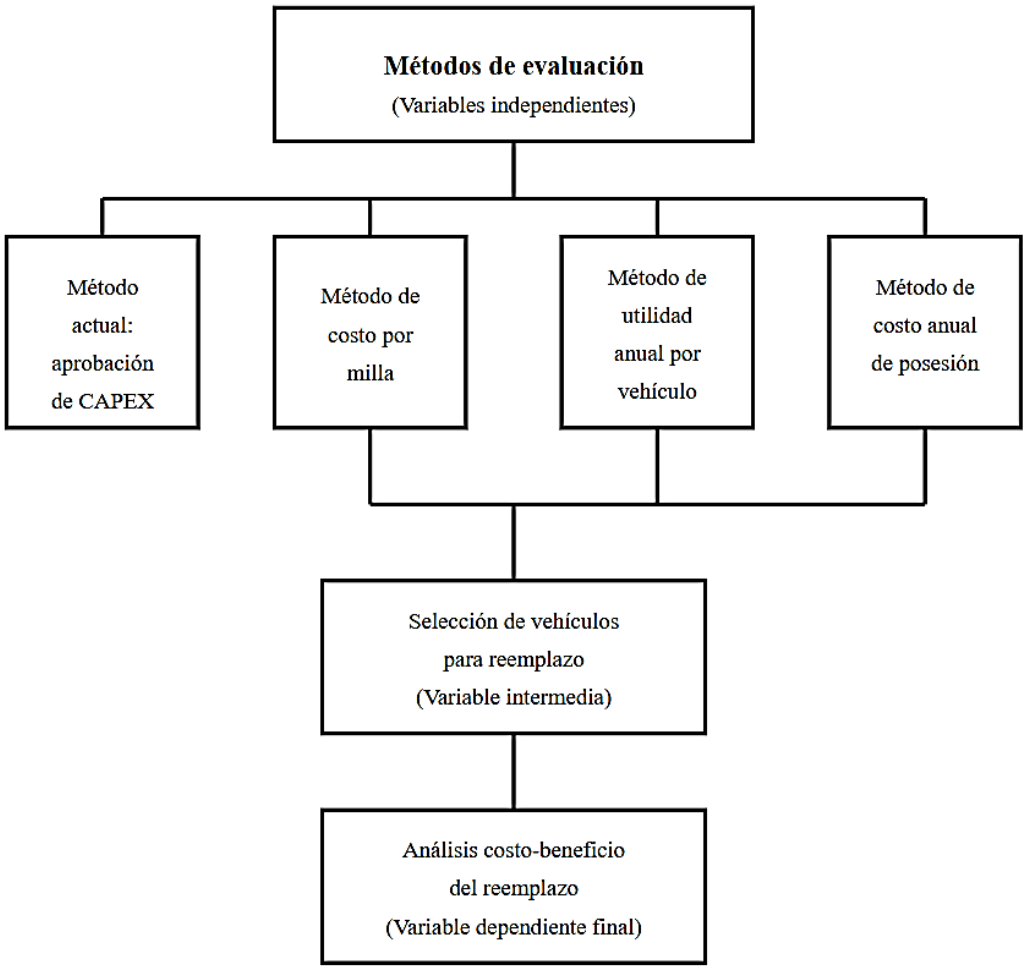


Figura 1. Esquema de relación causal multivariada.

Fuente: elaboración propia.

3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 2. Operacionalización de las variables.

Variables	**Definición Conceptual**	**Definición Operacional**	**Dimensiones**	**Ítems**
Cálculo del momento de renovación de su flota (con método actual Aprobación de CAPEX)	Autorización formal para proceder con la inversión en la sustitución de vehículos, fundamentada en análisis técnico y financiero.	Revisión de documentos de políticas, formato de gastos de capital y registros de presupuestos aprobados, actas de	Flujo neto de proyecto	Costo de capital u oportunidad
				Valor de inversión
				Ingresos de la inversión

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Ítems
		reuniones de autorización.		Egresos en gastos de la inversión
				Impuesto sobre la renta
				Valor de reventa del activo
				Depreciación del activo
			Indicadores financieros	Valor actual neto
				Tasa interna de retorno
				Periodo de recuperación de inversión
Cálculo del momento de renovación de su flota (con método costo por milla por vehículo)	Costo promedio de operación por milla recorrida, incluyendo todos los costos relevantes asociados al vehículo.	Cálculo mediante la fórmula: Costo total (fijos, variables, mantenimiento) / millas recorridas.	Costo total de propiedad (TCO)	Costos fijos
				Costos variables
			Costo por milla (CPM)	Costo anual
				Millaje recorrido
			Límite máximo CPM aceptable	Límites económicos
				Costos históricos
				Presupuestos establecidos
Cálculo del momento de renovación de su flota (con método utilidad anual por vehículo)	Beneficio neto generado por el vehículo en un periodo anual, considerando ingresos y costos totales.	Cálculo basado en reportes anuales, análisis de ingresos y egresos del vehículo.	Gastos fijos	Beneficios de Conductor
				Gastos por seguros
				Viáticos
				Otros gastos generales
			Gastos variables	Gasto de combustible
				Gasto de lubricantes
				Gasto de llantas

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Ítems
				Gastos de mantenimiento
				Gastos por peajes
			Indicadores de decisión	Toneladas por kilometro
				Costo unitario toneladas por kilometro
				Utilidad de operación del vehículo
				% Estándar de utilidad de la empresa
Cálculo del momento de renovación de su flota (con método costo anual de posesión por vehículo)	Costo total que implica poseer y mantener un vehículo, incluyendo depreciación, mantenimiento y costos asociados.	Análisis contable del costo total de poseer el vehículo, considerando costos fijos y variables, mantenimientos e inmovilizaciones.	Costos de operación	Costos fijos
				Costos variables
			Costos de inmovilización	Costos fijos por día
				Ingresos perdidos por no tener disponible el vehículo
			Indicadores de decisión	Margen de utilidad
				Costo de posesión
Vehículos seleccionados para reemplazo	Selección de vehículos a ser reemplazados, considerando criterios técnicos y financieros establecidos.	Selección y listado de vehículos identificados para reemplazo, basados en análisis de desempeño técnico y financiero bajo los métodos establecidos como propuesta.	Incumplimiento de indicador operativo	Costo por milla
			Incumplimiento de indicador de gastos	Costo anual de posesión

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Ítems
			Incumplimiento de utilidad esperada	Utilidad de operación del vehículo
Análisis Costo-beneficio del reemplazo	Evaluación comparativa de los costos y beneficios de reemplazar vehículos frente a mantenerlos en operación.	Comparación de flujos de caja proyectados para escenarios con y sin reemplazo, usando herramientas financieras (VAN, TIR, PRI, y IR).	Análisis de prefactibilidad financiera de inversión	Flujo neto de proyecto
				Valor actual neto
				Tasa interna de retorno
				Periodo de recuperación de inversión
				Índice de rentabilidad IR

Fuente: elaboración propia.

3.1.4 HIPÓTESIS

3.1.4.1 HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El momento óptimo para el reemplazo de vehículos en ADIME Honduras S.A. de C.V. depende significativamente del análisis de viabilidad económica del flujo neto de beneficios proyectados, aplicado a unidades previamente identificadas como candidatas con base en su desempeño operativo medido por al menos uno de los siguientes métodos: el costo por kilómetro, la utilidad anual y el costo anual de posesión.

3.1.4.2 HIPÓTESIS NULA

El momento óptimo para el reemplazo de vehículos en ADIME Honduras S.A. de C.V. no depende significativamente del análisis de viabilidad económica del flujo neto de beneficios proyectados, ni de la clasificación de unidades basada en el costo por kilómetro, la utilidad anual o el costo anual de posesión por cada unidad.

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

El estudio adopta un enfoque cuantitativo, sustentado en el análisis numérico de datos financieros y operacionales de la flota de ADIME Honduras S.A. de C.V. Se emplea el método no

experimental, transeccional descriptivo, dado que no se manipulan variables y se observa la situación actual en un momento específico. Esta elección permite abordar de los objetivos propuestos.

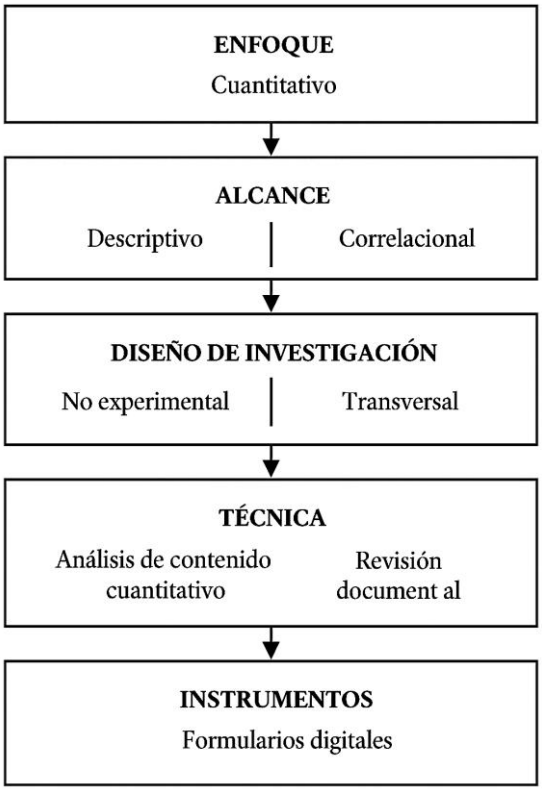


Figura 2. Enfoque y métodos de la investigación.

Fuente: elaboración propia.

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1 POBLACIÓN

La población de esta investigación está compuesta por los vehículos que conforman el análisis realizado por la empresa ADIME Honduras S.A. de C.V. en 2023. Esta flota incluye un lote seleccionado por la empresa de 13 vehículos destinados a actividades de transporte de carga, cada una con características técnicas, antigüedad y niveles de operación específicos, los cuales son útiles para el análisis del momento óptimo de renovación vehicular, de esos 13 la empresa renovó cinco.

3.3.2 MUESTRA

La investigación se enfoca en una sola empresa y se analizó equipos concretos autorizados por la empresa orientados a la autorización y disponibilidad de información. La muestra fue seleccionada bajo criterios no probabilísticos. Por la amplitud del análisis, cantidad de datos, acceso de información, y límite de tiempo de la investigación. Por parte de la empresa se seleccionó la información de uno de los 13 vehículos que están en el formato interno CAPEX 2023 para analizar el método actual, aplicar la propuesta de método por presentar características críticas para el estudio, tales como elevados costos operativos, kilometraje alto de uso, antigüedad significativa y otras variables que reflejan un comportamiento representativo en el proceso de renovación vehicular actual y propuesto por la investigación. Se obtuvieron conclusiones sobre esa muestra y aunque no se aplicó una técnica probabilística con la muestra, se asegura que los hallazgos son aplicables al contexto seleccionado y pueden ofrecer orientaciones para poblaciones más amplias de flotas similares.

3.3.3 TÉCNICAS DE MUESTREO

La muestra se seleccionó mediante la técnica no probabilística por conveniencia, dirigida a los vehículos con la autorización de accesibilidad y disponibilidad de datos por la empresa, priorizando por la empresa las unidades que representan características y comportamientos para permitir un análisis detallado y representativo para el estudio, evaluando el proceso actual de la empresa y los procesos propuestos, con información de sus costos operativos, kilometraje, antigüedad y otras estadísticas.

3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

3.4.1 TÉCNICAS

- Técnica de análisis de contenido cuantitativo: se implementó sobre bases de datos internas proporcionadas por el área de distribución y transporte, las cuales incluían información de kilometraje, costos de mantenimiento, tipo de uso y otros datos de operación diaria de los vehículos. Esta técnica permitió clasificar y cuantificar datos relacionados con el desempeño y la obsolescencia de las unidades, facilitando según la empresa la identificación de los resultados deseadas sobre vehículos candidatos a renovación. Se realizó algunos de los procesamientos de estructuración de los datos mediante la herramienta

Microsoft Excel, permitiendo comparar métricas entre métodos actuales y alternativos de reemplazo vehicular.

- Técnica de revisión documental: se enfocó en el análisis comparativo de manuales, reportes de gestión de flotas previos, documentos administrativos de la empresa y literatura especializada sobre métodos de reemplazo vehicular. También se consultaron normativas nacionales y publicaciones internacionales relacionadas con el ciclo de vida útil, costos de posesión y políticas de renovación vehicular. Esta revisión respaldó el diseño metodológico y fundamentó la justificación de los métodos propuestos en el estudio.

El uso combinado de ambas técnicas permitió realizar un uso práctico de la información disponible y teóricamente adecuado para orientar y construir una propuesta de mejora viable y aplicable a la operación de ADIME. Honduras S.A. de C. V.

3.4.2 INSTRUMENTOS

Para la aplicación de las técnicas seleccionadas en esta investigación, se emplearon dos instrumentos que se encuentran incluidos en los Anexos 2 y 3 del presente trabajo. Su diseño fue validado y revisado, asegurando así su funcionalidad y eficacia para alcanzar los objetivos de esta investigación. Dichos instrumentos diseñados por el investigador y específicamente para este estudio con base en los objetivos, las variables previamente definidas y los lineamientos de la tabla de operacionalización.

3.4.2.1 INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DE CONTENIDO CUANTITATIVO

El primer instrumento, incluido en el Anexo 2, fue desarrollado por el investigador para documentar el método actual que utiliza la empresa ADIME Honduras S. A. de C. V. en la toma de decisiones sobre el reemplazo de vehículos. Este formulario se estructuró en secciones que permiten recoger información detallada desde la perspectiva del área técnica y administrativa. Contiene un total de 20 ítems de tipo cerrado y semiabierto, clasificados de la siguiente manera:

- Identificación general del vehículo y el proceso de reemplazo (ítems 1 al 4).
- Registro de datos técnicos y económicos de la unidad actual (ítems 5 y 6).

- Cálculo de costos operativos anuales: mantenimiento, combustible, seguros, ingresos por operación, tarifas unitarias, entre otros (ítems 7 al 12).
- Criterios actuales utilizados para decidir el reemplazo o permanencia de una unidad (ítems 13 al 16).
- Soporte documental y observaciones técnicas o administrativas (ítems 17 al 20).

Este formulario fue diseñado para ser llenado por el equipo técnico, permitiendo identificar con claridad las variables que actualmente considera la empresa para renovar sus unidades, y contrastarlas luego con los métodos propuestos por la investigación.

El segundo instrumento, contenido en el Anexo 3. Fue diseñado por el investigador con el objetivo de aplicar los modelos propuestos de análisis para la toma de decisiones de reemplazo vehicular. A diferencia del Anexo 2, que documenta el método actual utilizado por la empresa, el formulario del Anexo 3 permite simular escenarios alternativos utilizando fórmulas y proyecciones personalizadas para cada método propuesto. El formulario está compuesto por más de 80 ítems distribuidos en 15 grupos temáticos, los cuales abarcan de manera integral los elementos necesarios para analizar el ciclo de vida de una unidad, sus costos asociados y la viabilidad de su reemplazo. El diseño incluye campos de entrada de datos (identificados con la instrucción "Ingresar valor") y celdas de cálculo automatizado ("Obtenido por fórmula"), lo que permite generar resultados precisos a partir de las variables ingresadas. Las secciones principales del instrumento son:

- Grupo 1: Datos del vehículo a reemplazar: incluye valores como precio de adquisición, vida útil, financiamiento, depreciación, capacidad de carga y cálculo de anualidad.
- Grupos 2 a 7: Proyecciones financieras y operativas: contemplan datos de préstamo, consumo de combustible, mantenimiento, kilometraje, días de operación, salario del operador, viáticos, peajes, impuestos y seguros.
- Grupo 8: Análisis de resultados unitarios y costos variables/fijos por unidad.
- Grupos 9 a 14: Cálculo de costos anuales, depreciación, costo promedio, costo anual de posesión, y márgenes de utilidad por tonelada-kilómetro, con análisis

detallado de pérdidas por inmovilización.

- Grupo 15: Análisis costo-beneficio del cambio de vehículo, que incluye flujos de caja, ingresos, egresos, depreciación, valor de reventa e inversión inicial, tanto para el vehículo actual como para el nuevo.
- Cierre: Comparación entre escenarios actuales y futuros, aplicando indicadores financieros como (VPN), (TIR), periodo de recuperación (IR) e índice de rentabilidad (IR).

Este instrumento permite simular el comportamiento financiero del reemplazo, comparando un vehículo en uso con uno nuevo bajo las mismas condiciones operativas. Su estructura admite proyecciones multianuales y cálculos para apoyar decisiones estratégicas con base en evidencia cuantitativa. Fue diseñado utilizando Microsoft Excel 2019 y se construyó a partir de la tabla de operacionalización de variables de esta investigación, alineado con los objetivos específicos, permitiendo su uso tanto como simulador económico como herramienta de apoyo.

3.4.2.2 INSTRUMENTO PARA LA REVISIÓN DOCUMENTAL

En este estudio se utilizó la técnica de revisión documental para analizar información proveniente de los documentos relacionados con el tema y específicos de la empresa. Aunque no se diseñó un instrumento como tal, se aplicó una forma organizada de trabajo que permitió identificar cada fuente, clasificar el tipo de documento, resumir su contenido y determinar su relación con los objetivos de la investigación. Esta forma de ordenar la información ayudó a comparar diferentes enfoques y a extraer datos útiles para el análisis principal. Todo este proceso se desarrolló de manera clara y ordenada, asegurando que los documentos revisados aportaran información relevante para la investigación.

3.4.3 PROCEDIMIENTOS

La ejecución metodológica de esta investigación se desarrolló en dos etapas claramente diferenciadas, correspondientes a los periodos de mayo a junio 2025. A continuación, se detallan los procedimientos técnicos, administrativos y analíticos realizados durante dicho intervalo, con el fin de garantizar la validez, confiabilidad y congruencia metodológica del estudio.

3.4.3.1 PERIODO: MAYO 2025

- Diseño y validación de instrumentos: Se planificó y elaboró el formato de recolección de datos (ver Anexos 2 y 3), con base en la tabla de operacionalización de variables, incorporando ítems relacionados con indicadores técnicos, económicos y operativos de la flota vehicular. La herramienta fue implementada en Microsoft Excel 2019 MSO (versión 2505, compilación 16.0.18827.20102, 64 bits), por su versatilidad y compatibilidad con los métodos de fuentes de información de la empresa. El instrumento fue sometido a pruebas piloto y a revisión por parte del equipo técnico y administrativo de la empresa, con el objetivo de verificar su pertinencia y funcionalidad, asegurando así los criterios de validez de contenido y confiabilidad del instrumento.

- Comunicación: Se estableció contacto con la Gerencia de distribución y transporte de la empresa mediante reuniones virtuales y correos electrónicos institucionales. Las actividades incluyeron la presentación formal del proyecto, socialización de los formatos diseñados y la solicitud oficial de información relevante para el análisis.

3.4.3.2 PERIODO: JUNIO 2025

- Recolección de datos: La recolección de datos fue realizada a través de comunicación por correo electrónico con jefes de las áreas de operaciones, mantenimiento y administración de la empresa. Los registros obtenidos fueron ordenados en los formatos previamente diseñados, permitiendo un control organizado de la base de datos. Esto fue ejecutado por el investigador.

- Validación de la información recolectada: Se realizaron reuniones presenciales con responsables de los departamentos, donde se procedió a revisar los datos recopilados. Durante dichas sesiones se identificaron posibles inconsistencias, se validó la integridad y se detectaron ausencias de información, las cuales fueron posteriormente fueron comprendidos el motivo de no tener dicha información, esto realizado en conjunto con el personal involucrado y el investigador.

- Análisis de datos: Los datos obtenidos fueron analizados utilizando fórmulas y

funciones de Microsoft Excel, lo cual permitió el procesamiento de algunos de los indicadores claves de los métodos actuales y revisar cuales son útiles o están ausentes para uso en los métodos propuestos. Los resultados fueron representados mediante gráficos y tablas que facilitaron su interpretación visual y técnica, más la presentación de otros ejemplos que contiene información de aplicación de los métodos cuando se tiene toda la información que se requiere.

- Elaboración de hallazgos y conclusiones: Se integraron los hallazgos obtenidos con el marco teórico y los objetivos de investigación. Se aseguró la congruencia metodológica entre las variables estudiadas, las técnicas aplicadas y los resultados obtenidos.

- Presentación de resultados a la empresa: Los resultados, conclusiones y recomendaciones sobre el método actual y propuesto fueron presentados a la Gerencia de distribución y transporte mediante teleconferencia y envío de informe por correo electrónico. Se destacó la aplicabilidad de los métodos propuestos, su beneficio operativo y el impacto potencial en la gestión de activos vehiculares.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

La recolección de información en esta investigación se llevó a cabo con base en fuentes primarias y secundarias, que sustentaron el principio de diferenciar entre los datos originales obtenidos directamente del objeto de estudio y aquellos provenientes de recopilaciones o interpretaciones previas.

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias utilizadas consisten en datos e información recolectada de ADIME Honduras S.A. de C.V. la cual incluye:

- Recolección y organización de información individual de vehículos, sus registros internos, reportes históricos, documentación administrativa y operativa de la empresa, como ser costos operativos, mantenimientos, estadísticas y algunos datos financieros relacionados a vehículos.

- Para ello se usó técnicas aplicadas para revisión documental del área de

mantenimiento, operaciones y administración, en plantillas digitales diseñadas para identificar variables críticas del ciclo de vida de los vehículos.

- La empresa brindó información de sus registros digitales en sistemas de información administrativa y otros medios de uso interno.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias consultadas en este estudio incluyen diversos materiales que proporcionan análisis, interpretaciones y síntesis relevantes para fundamentar el desarrollo metodológico y conceptual de la investigación. Entre estas fuentes se encuentran:

1. Informes y publicaciones, utilizados para obtener datos macroeconómicos, lineamientos internacionales y recomendaciones en materia de políticas públicas y criterios de renovación vehicular.
2. Artículos digitales recopilados de sitios web especializados que presentan estadísticas recientes, propuestas metodológicas y consejos prácticos sobre gestión y renovación de flotas vehiculares. Noticias de medios locales e internacionales que incluyen reportajes y análisis de tendencias, políticas públicas y casos prácticos que contextualizan la situación actual del sector transporte.
3. Libros y otras investigaciones revisadas para identificar antecedentes teóricos y metodológicos que han abordado previamente temáticas afines a la gestión del mantenimiento y renovación vehicular.
4. Documentación técnica y normativa emitidas por entes gubernamentales y documentos especializados que consolidan criterios aplicables a la renovación de flotas vehiculares.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Durante los días del 2 al 16 de junio de 2025, se llevó a cabo el proceso de recolección y análisis de los datos necesarios para la evaluación del método actual y la validación de los métodos propuestos de reemplazo de vehículos. Este proceso constó de varias etapas consecutivas, organizadas de la siguiente manera:

- Recolección de datos: La información fue obtenida mediante solicitudes por correo electrónico dirigidas a los jefes de las áreas de operaciones, mantenimiento y administración de ADIME Honduras S.A. de C.V. Los registros recibidos fueron organizados en formatos estandarizados previamente diseñados en hojas de cálculo de Excel, lo cual facilitó un control eficiente y sistemático de la base de datos operativa y financiera.
- Información recolectada: se obtuvo detalle sobre un segmento de la flota compuesto por 13 vehículos con una antigüedad promedio de 22 años y 5 vehículos adicionales con apenas 4 años de antigüedad. Asimismo, se incluyeron datos sobre los costos de adquisición correspondientes a un vehículo nuevo, cuya cotización fue proporcionada por la empresa.
- Validación de la información recolectada: Posterior a la recolección, se realizaron reuniones presenciales con personal clave de cada departamento, con el fin de revisar y verificar la integridad de los datos obtenidos. Durante estas sesiones, se identificaron algunas inconsistencias y vacíos de información para los instrumentos de recolección, los cuales fueron discutidos y justificados al investigador por los responsables de las áreas. Este proceso permitió comprender las causas detrás de las ausencias de datos, dificultad de obtención, tabulación y algunos con imposibilidad de contar con ellos, a su vez las reuniones fueron útiles para confirmar la validez del resto de la información.
- Análisis de los datos: Una vez validada la base de datos, se procedió al análisis utilizando funciones avanzadas en Microsoft Excel. Se calcularon indicadores clave

asociados a la comprensión de los métodos actuales para la toma de decisiones de reemplazo de vehículos y se identificaron variables críticas que estaban ausentes, y que son necesarias para aplicar los métodos propuestos. El análisis permitió transformar algunos de los datos en resultados comparables y de utilidad para los objetivos de la investigación, facilitando así el entendimiento de los beneficios potenciales de cada método evaluado y destacando lo positivo del método actual, esto fue posible mediante la información registrada por la empresa y también por el uso datos de los ejemplos según las bases teóricas de la investigación.

- Recapitulación de hallazgos y conclusiones: Los hallazgos fueron alineados al marco teórico y metodológico de la investigación, garantizando la coherencia entre las variables, objetivos y técnicas empleadas. Se estableció una comparación fundamentada entre el método actual de la empresa y los modelos propuestos, revelando fortalezas, limitaciones y oportunidades de mejora para la empresa.
- Presentación de resultados: Finalmente los resultados obtenidos de la investigación, junto con las conclusiones y recomendaciones, fueron presentados a la Gerencia de distribución y transporte regional de la empresa. Esta presentación se realizó a través de una sesión virtual (teleconferencia), complementada con el envío formal del informe analítico por correo electrónico. Durante dicha reunión se expuso las observaciones sobre el método actual, los inconvenientes de aplicar los métodos propuestos pero la empresa destacó la factibilidad de implementarlos debido a su impacto potencial en la gestión eficiente de los activos vehiculares.
    - En dicha reunión la gerencia de la empresa solicitó mantener confidencialidad de algunas variables que no se pudieron autorizar para la publicación en la investigación cuales entre ellas destaca todo lo relacionado cifras e indicadores de rentabilidad, tarifas para la facturación de ingresos por servicio de transporte, la cantidad total de activos vehiculares que posee la empresa entre otros gastos variables y fijos revisados. Esta información solo quedó registrada en los instrumentos para uso exclusivo de la empresa para su uso propio o la aplicabilidad de los métodos propuestos.

4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

Se presentan los principales resultados obtenidos a partir del análisis de la información recolectada, vinculando los hallazgos con los objetivos específicos de la investigación y los métodos propuestos. La comparación entre el método actual utilizado por la empresa ADIME Honduras S.A. de C.V. y los modelos propuestos permite valorar su aplicabilidad y beneficios en términos de gestión de activos vehiculares.

4.2.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MÉTODO ACTUAL.

La empresa aplicó un análisis simplificado utilizando un flujo neto de caja proyectado a 10 años que incluye los valores únicamente de los ingresos por facturación de servicios adicionales generados al reemplazar el vehículo (ver Figura 3). Esto tiene su fundamento a partir de una estadística propia de la empresa que indica que reemplazar el vehículo en dicho caso permitiría realizar más fletes, específicamente un promedio de 2.5 viajes mensuales adicionales para dicho vehículo, justificado este argumento por la mejora de disponibilidad del activo al sustituirlo un vehículo antiguo por uno nuevo. Los datos son específicos según los registros operativos para la zona de viaje y tipos de clientes que se hizo ese estudio de reemplazo en 2023. A estos ingresos proyectados se suman los ahorros generados por la reducción de costos operativos y otros gastos asociados en comparación con un vehículo antiguo. A continuación se explica los elementos principales del método actual de la empresa.

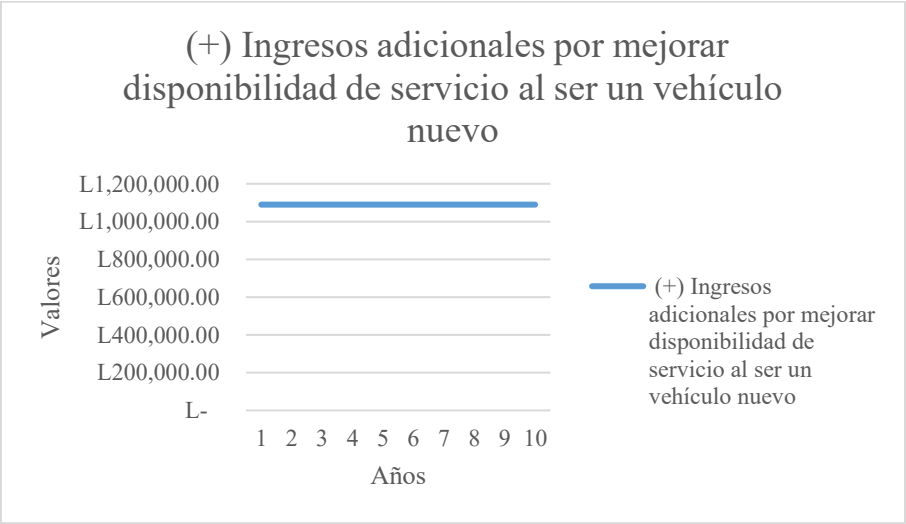


Figura 3. Incremento de facturación de servicios por sustituir el vehículo antiguo por uno nuevo.

Fuente: Datos recolectados del método actual de la empresa y gráfico de elaboración propia.

Estos ingresos adicionales de la Figura 3, se basaron en proyecciones lineales sin fluctuaciones, no se consideró variaciones asociadas al comportamiento de disponibilidad en el ciclo de vida del activo, comportamiento de la demanda de los servicios y variaciones de precios en el tiempo. El valor hace referencia únicamente al incremento adicional de la facturación por servicios de transporte, pero lo que la empresa utilizó para su análisis en el flujo neto de caja es la utilidad antes del impuesto sobre renta de esa facturación adicional visualizada en la gráfica de la Figura 3. Por asuntos de políticas de confidencialidad no se muestra en la gráfica el valor final de la utilidad o beneficio a causa de la renovación vehicular, solo el ingreso por facturación del servicio expresado en moneda local.

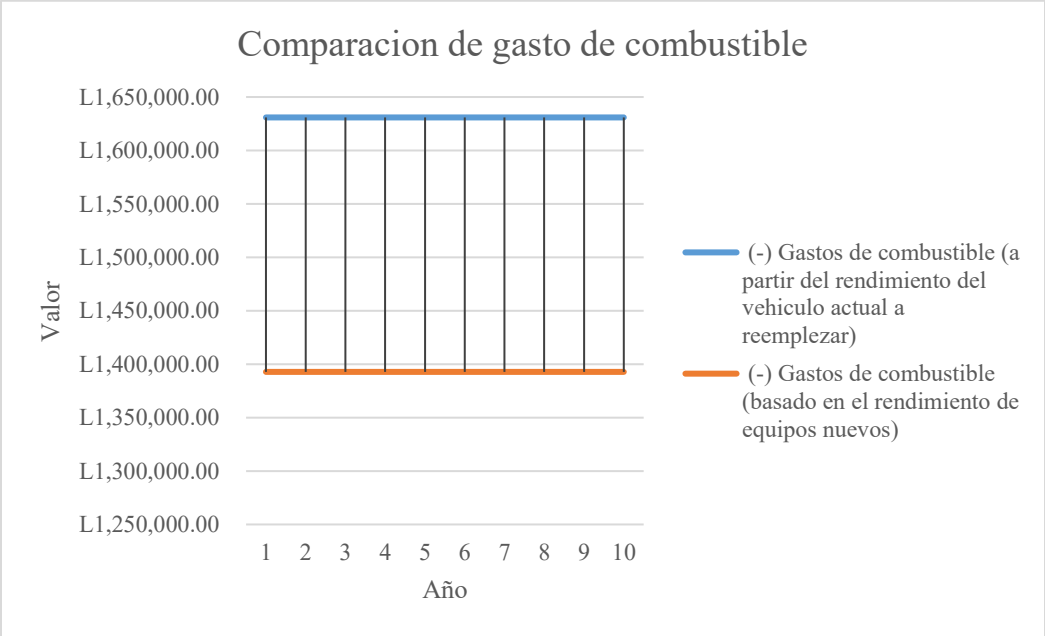


Figura 4. Comparación del gasto de combustible de un vehículo nuevo y el vehículo a reemplazar.

Fuente: Datos del método actual de la empresa y gráfico de elaboración propia.

Estos gastos visualizados en la Figura 4, se basaron en proyecciones lineales promediadas del consumo histórico ya estudiado por la empresa de cuantos galones por kilómetro utiliza el vehículo a reemplazar en comparación con el gasto de uno recién adquirido que ya posee la empresa, la información no consideró fluctuaciones en el tiempo que pueden presentarse por temas técnicos asociados al ciclo de vida del activo, factores que dan origen a variaciones como por

ejemplo la disminución del recorrido a causa de los días de inmovilización técnica no se incluyeron ni se registran en el método, otro dato no considerado es el recorrido por la demanda adicional que teóricamente hace un vehículo nuevo según el método actual es un promedio de 2.5 viajes más al mes, lo cual significa entonces más recorrido por lo tanto un mayor consumo de combustible. Sin embargo el análisis revisado asume que recorrerán el mismo kilometraje ambos vehículos cada año aunque el nuevo realice más viajes que el candidato a reemplazar. El ahorro resulta por el diferencial de ambas proyecciones, y es incluido en el flujo neto de caja principalmente justificado porque los modelos recientes y más antiguos de los vehículos analizados tienen diferencias en la eficiencia técnica por la tecnológica de los motores, adicional que hay información de estudios y fuentes bibliográficas que demuestras los efectos de incremento de consumo de combustible atribuidos por el estado de desgaste con la edad y uso del activo.

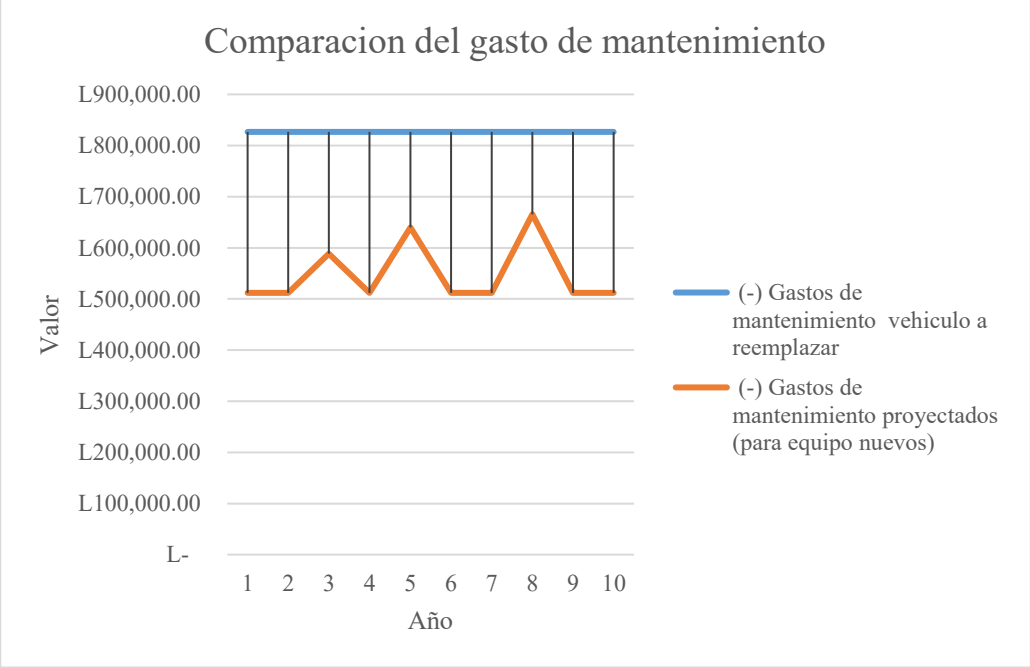


Figura 5. Proyección de gastos de mantenimiento de un vehículo a reemplazar y uno nuevo.

Fuente: Datos del método actual de la empresa y gráfico de elaboración propia.

Estos gastos de la Figura 5, se basaron en proyecciones lineales hacia el futuro, se utilizó el valor promedio del gasto ya registrado en los últimos años por la empresa del lote de 13 vehículos incluidos en su análisis de reemplazo en comparación con el promedio de los primeros años de un lote de 5 vehículos recién adquiridos información que también contiene el método revisado. El valor del ahorro que resulta por la diferencia de la resta de ambas proyecciones fue

agregado al flujo neto de caja para análisis, se consideró por la empresa debido al aporte significativo del valor de dicha diferencia. La diferencia de la edad y uso de los vehículos observados a partir de los registros de datos es la que sustenta un gasto de mantenimiento diferentes entre ambos equipos.

La información de mantenimiento de los vehículo en los datos revisados y visualizados en la Figura 5, no incluyeron el costo de mano de obra, lubricantes, llantas y las probables fluctuaciones para el caso del vehículo antiguo en donde al seguirlo utilizando en el futuro, puede presentarse incremento de su gasto por temas técnicos asociados al ciclo de vida o comportamiento de otros factores como variaciones del recorrido a causa de los días de inmovilización técnica con lo cual el gasto variable de mantenimiento es directamente proporcional al kilometraje o uso es también.

Para la información del vehículo nuevo la empresa si utilizó variaciones en los gastos de los años 3, 5 y 8 y para los años 1, 2, 4, 6, 7, 9 y 10 se proyectó un mismo valor promedio según metodología y registros propios. También no se consideró para el vehículo nuevo que el recorrido puede variar por la demanda adicional que teóricamente según el mismo método revisado se produce por reemplazar un vehículo permitiendo a la empresa una mejora promedio de 2.5 viajes más al mes por el vehículo, lo cual significa teóricamente más recorrido para el vehículo nuevo en comparación a seguir usando el vehículo a reemplazar. Sin embargo el análisis asume que recorrerán lo mismo ambos vehículos cada año. El mantenimiento es un gasto que sus fundamentos de variación son de acorde al uso que tengan los vehículos en distancia recorrida y horas de trabajo.

Es importante mencionar que la empresa en su método actual para ese análisis especifico del 2023, ejecutó la unificación de la información de dos tipos diferentes de equipos: el tractocamión o cabezal y el semirremolque (lo que almacena la carga y se conecta para ser arrastrado o remolcado por el tractocamión o cabezal). Para efectos de la presente investigación y propuestas, los equipos se analizaron de forma separada y el estudio se enfocó solo en los datos el tractocamión o cabezal, no del semirremolque.

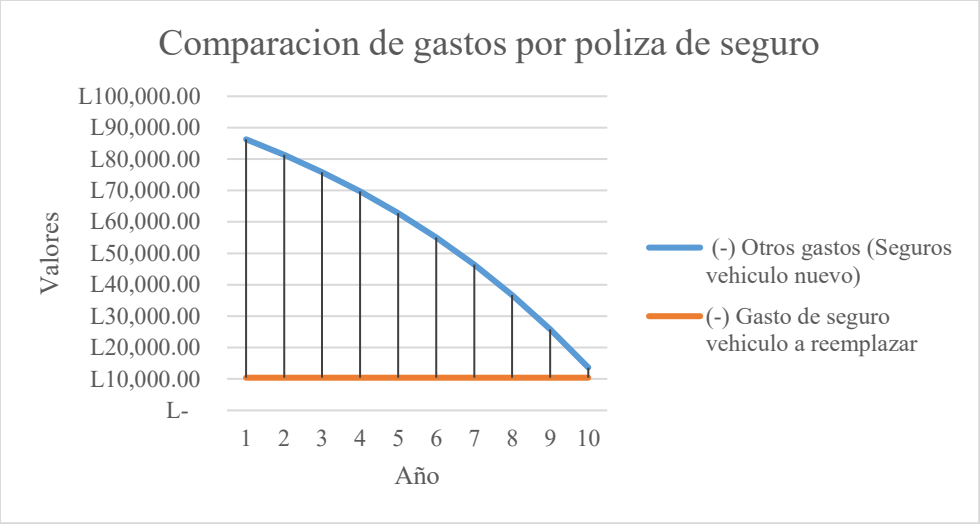


Figura 6. Proyección de gastos de pólizas de seguro de un vehículo a reemplazar y uno nuevo.

Fuente: Datos del método actual de la empresa y gráfico de elaboración propia.

La Figura 6, muestra los gastos por compra de una póliza de cobertura de seguros de un vehículo usado en comparación con el gasto de uno nuevo. Esta variable fue considerada por la empresa como un criterio importante en su método debido a el valor diferencial entre ambos gastos, dicha diferencia fue agregada al flujo neto de caja del análisis. Se observa una variación al inicio del periodo del vehículo nuevo como incremento de costos para la empresa en comparación con no reemplazar y seguir asegurando el vehículo antiguo que tiene un valor menor de póliza de seguro porque su valor de mercado estimado o contable residual es menor según política de la empresa.

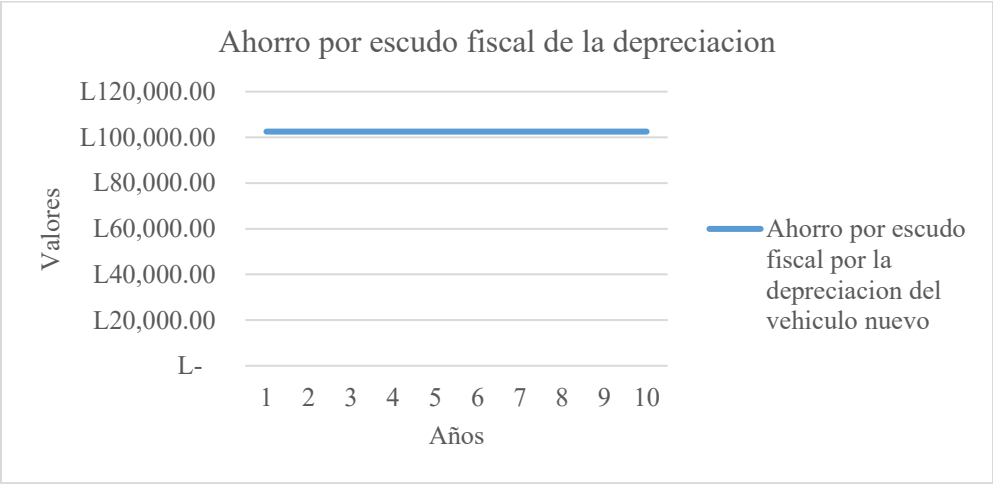


Figura 7. Proyección de ahorro por beneficio fiscal de la depreciación contable del vehículo nuevo.

Fuente: Datos del método actual de la empresa y gráfico de elaboración propia.

En la Figura 7, se visualiza el valor que representa un ahorro para la empresa en gastos tributarios de impuesto sobre la renta, ya que la ley de Honduras permite este ahorro fiscal efectivo. Se calcula a partir del valor de la depreciación anual del activo por la tasa de impuesto sobre la renta impositiva según la categorización fiscal de la empresa por el Servicio de Administración de Rentas de Honduras (SAR).

El ahorro que resulta del cálculo de este beneficio fiscal con la adquisición de un vehículo nuevo fue agregado al flujo neto de caja del análisis y es considerado por la empresa como aporte significativo en su método. Para el caso del vehículo a reemplazar, no se calculó debido a que ya estaba contablemente depreciado y dicho beneficio ocurrió en el pasado durante se estuvo depreciando desde su adquisición.

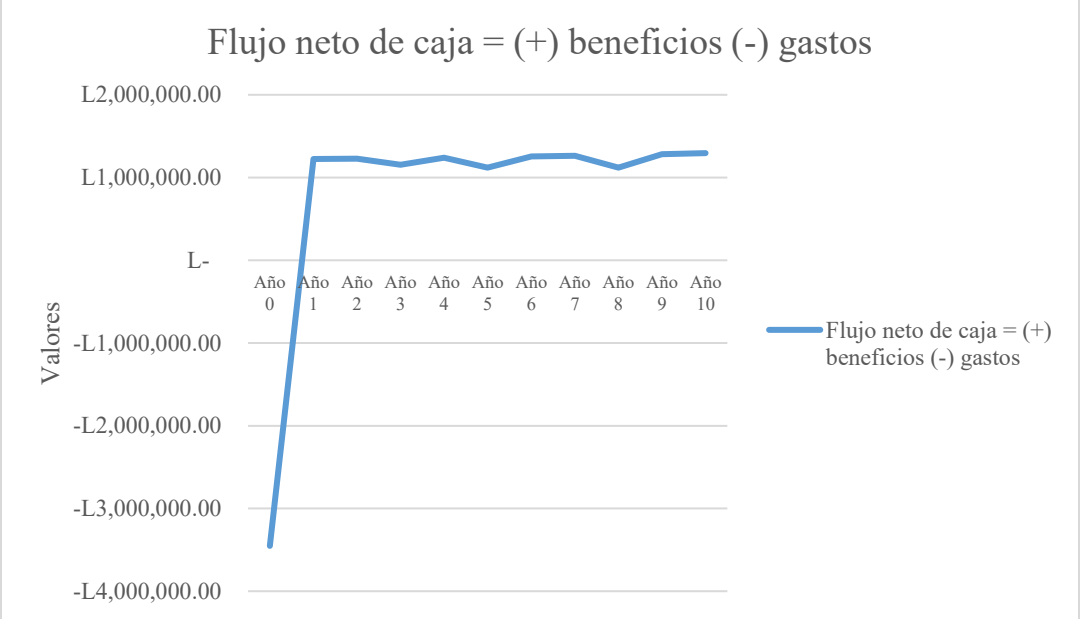


Figura 8. Flujo neto de caja proyectado de los beneficios y gastos por inversión el reemplazo de un vehículo.

Fuente: Datos del método actual de la empresa y gráfico de elaboración propia.

El flujo neto de caja ilustrado en la Figura 8, representa los valores derivados de los beneficios y gastos analizados desde la Figura 3 a la Figura 7, los cuales fueron proyectados en un horizonte de 10 años. En dicho flujo se incorporó, en el periodo cero (Año 0), la inversión inicial

correspondiente a la adquisición de un vehículo nuevo para dicho análisis se consideró únicamente las condiciones específicas de la zona operativa, segmento de clientes y tarifa de cobro asignada por la empresa para este caso particular de reemplazo, esta información de tarifario, zona y clientes es de uso confidencial según políticas de la empresa, no se publicaron en la investigación sus detalles pero fueron parte de la revisión documental realiza.

Como último paso de su método de reemplazo, la empresa realizó el cálculo de tres indicadores financieros aplicados en los flujos netos de caja proyectados en la Figura 8. Los indicadores ejecutados son la tasa interna de retorno, el valor presente neto y el periodo de recuperación de la inversión. Como decisión a partir del método propio la empresa concluyó que el proyecto de reemplazo es rentable por los siguientes resultados:

- Se obtuvo un valor presente neto positivo.
- Se obtuvo una tasa interna de retorno positiva y superior a costo de oportunidad para ese proyecto.
- Se obtuvo un periodo de recuperación de inversión menor a 5 años.

Debido a políticas de confidencialidad internas de la empresa, los valores de los resultados calculados de los tres indicadores anteriores no se publicación en el presente documento, más si fueron revisados por el investigador como parte del proceso de aplicación de los instrumentos y revisión de documentos y la debida referenciación con las fuentes bibliografías especializadas en el tema financiero.

Basado en los resultados del método actual, la empresa concluyó que existen beneficios financieros y operativos para la renovación vehicular en su análisis del año 2023, por lo tanto autorizó el reemplazo de 5 vehículos de los 13 vehículos seleccionados como candidatos por tener un promedio de edad de 22 años como única variable de selección documentada en el método revisado. No se registró en el documento revisado el motivo del porque fueron seleccionados el segmento o grupo de 13 vehículos en relación a todo el parque vehicular de la empresa. En los registros revisados no se identificó información de utilidad técnica y financiera de los otros vehículos de la empresa. La cantidad total de vehículos que posee la empresa es confidencial para uso o publicación según políticas internas, debido a ello no se mencionaron en el presente informe.

En relación a otras investigaciones y fuentes revisadas se observó el uso de análisis con

sensibilización de variables, principalmente cuando son proyectadas hacia el futuro comportándose con fluctuaciones pero en el caso revisado de la empresa, se identificó algunos datos con un mismo valor promedio para diferentes periodos. También se observó diferencias en el uso de otros registros útiles de costos variables y fijos asociados a los vehículos que impactan financieramente en términos de posesión del activo cuando no generaron ingresos por la no disponibilidad técnica. En cuanto a la selección de los vehículos a renovar, no se identificó un método estructurado de selección, como por ejemplo relaciones de costo por milla o kilómetro, presupuesto anual de gastos, informe de estado técnico actual del equipo, probabilidades de falla en el futuro, costos con tendencias de crecimiento según estadísticas propias de la empresa o que utilice otras fuentes secundarias para ello. Sobre el dimensionamiento técnico del vehículo a comprar no se identificó un análisis de demanda y oferta de la necesidad de configuración técnica del equipo y capacidad de transporte de la compra según su aplicación para la cual se compraría.

Sin embargo, fue muy destacable que la empresa utilizó técnicas de evaluación financiera de proyectos o inversiones y que los valores obtenidos en los resultados de estos indicadores son favorables según fundamentos financieros internacionalmente reconocidos, el uso de esto indicadores aporta credibilidad en el método utilizado.

No se registró en el método actual la razón del porque el presupuesto para renovación aprobado fue solo para un alcance de 5 vehículos, dicha información no pertenece a los objetivos de esta investigación. Los efectos de otros gastos beneficios fiscales por gastos financieros a causa del pago de tasas de interés bancarias, no se incluyeron porque no se especificó por parte de la empresa para esta investigación. No se registra en el método revisado el origen de la fuente del capital de inversión si fueron fondos propios, préstamos bancarios o modelos de arrendamiento financiero, pero si se utilizó y revisó la tasa de descuento por parte de la empresa para sus indicadores financieros, la cual es de uso confidencial y no se permite su publicación.

No se registró y formuló en el análisis financiero realizado el uso del indicador de rentabilidad (IR) del flujo neto de caja proyectado, no forma parte de la metodología actual.

4.2.2 DESCRIPCIÓN, APLICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS PROPUESTOS.

Con el objetivo de identificar oportunidades de mejora del método actual aplicado por

ADIME Honduras S.A. de C.V. para la evaluación de reemplazo de vehículos, se hizo una comparación con otras alternativas de evaluación que se destacaron poseer factibilidad de adopción e integración para la propuesta hacia la empresa y aplicar mejora continua de la metodología actual.

Mediante los instrumentos se aplicaron métodos sugeridos en la literatura especializada en análisis de reemplazo y gestión de transporte. El enfoque consistió en dos etapas: primero identificar cuales vehículos son candidatos para evaluar su reemplazo, esto con la aplicación de métodos siguientes:

- Costo por milla o kilómetro del vehículo
- El método de utilidad anual por vehículo
- El método de costo anual de posesión por vehículo.

A partir de la selección de los vehículos que los métodos apoyan el proceso, proceder a aplicar teorías de análisis financieros para evaluación de proyectos donde permite determinar el costo y beneficios para la empresa si realiza una inversión para reemplazo, ver Figura 9.

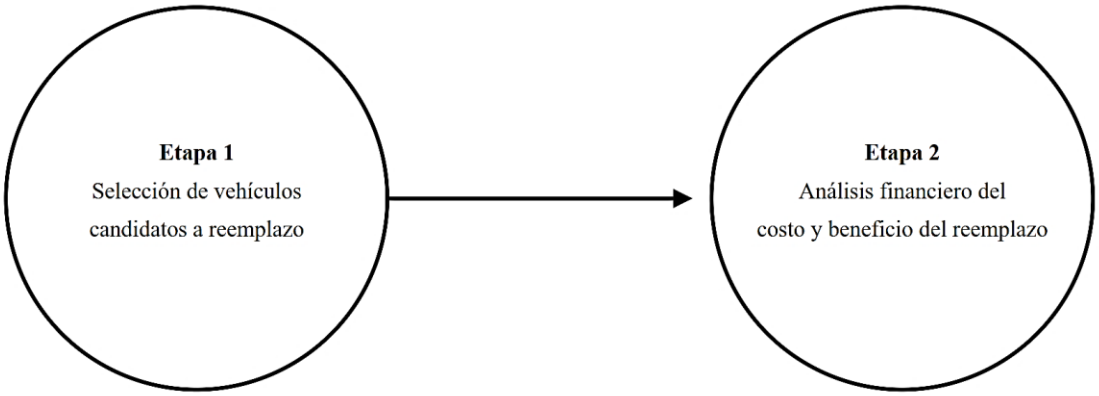


Figura 9. Etapas ejecutadas del método propuesto de reemplazo de vehículos.
Fuente: elaboración propia.

A continuación, se describe cada método, su proceso de aplicación en el caso estudiado y los resultados obtenidos.

4.2.2.1 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COSTO POR MILLA O KILOMETRO

La aplicación del método del costo por milla o kilómetro, buscó como objetivo la

evaluación del costo total asociado a la operación de cada vehículo que posee la empresa, luego esos costos se dividen entre la cantidad total de millas o kilómetros recorridos de la unidad, el valor de dicho cálculo proyectarlo correspondientemente en cada periodo durante su vida útil desde el periodo de adquisición hasta la fecha documentada que recolectó la investigación o algún periodo en específico que la empresa indique. Con ello realizar un análisis de la situación actual del vehículo para clasificar los candidatos a renovación de flota comparando la eficiencia operativa unitaria en relación un meta o límite ya sea esperado por la empresa, sugerido por la investigación, o que simplemente el resultado muestre tendencias de incremento que amerite hacer un análisis del costo y beneficios con la adquisición de un vehículo nuevo. También puede ser útil para múltiples propósitos comparar ese resultado entre otros vehículos de la empresa para algún objetivo específico que identifique la empresa estudiar.

El método no se pudo aplicar por los siguientes factores:

1. No se tuvo acceso al registros reales y totales necesarios de costos variables y costos fijos directos e indirectos de cada vehículo individualmente por periodo. La información no estaba completa y estructura para su uso como por ejemplo ser:
    a. Combustible
    b. Llantas
    c. Lubricantes
    d. Costo de mano de obra
    e. Otros costos variables operativos
    f. Otros costos fijos directos e indirectos
2. No se tuvo acceso a la información real de recorrido anual histórico de cada vehículo. La información no estaba completa y estructura para su uso.
3. No se tuvo acceso a registros asociados de la empresa para hacer análisis o metodologías de tendencias de comportamiento para diseñar proyecciones futuras.
4. La empresa no tiene establecido un presupuesto o límite superior del indicador costo por kilómetro que desea individualmente por vehículo, a partir del cual permitiría comparar los resultados en caso de haberlos obtenido y poder clasificar

los vehículos candidatos y momento de reemplazo según el objetivo de este método.

5. En la relación a los datos recolectados descritos en la sección 4.2.1 en el método actual de la empresa donde se analizó un vehículo para reemplazo, dicha información no se puede utilizar por la sensibilidad de error que tiene usar esos datos con el método propuesto. Ya que los valores de mantenimiento para el vehículo a reemplazar en dicho caso están con promedios proyectados y tienen ausencia de otra información complementaria y no hay sensibilidad en variación hacia el futuro. Para comprender mejor lo anterior, a continuación en la Figura 10 se observa un ejemplo de análisis de costo por kilómetro con información creada por el autor de la investigación para simular la utilización de un comportamiento lineal igual en gastos y recorridos para cada año para comprender la dificultad de usar datos de ese tipo de comportamiento. El costo por kilómetro anual y costo por kilómetro acumulado bajo este resultado difiere con las bases teóricas e investigaciones de referencia consultadas, debido a ello se rechaza la aplicación.

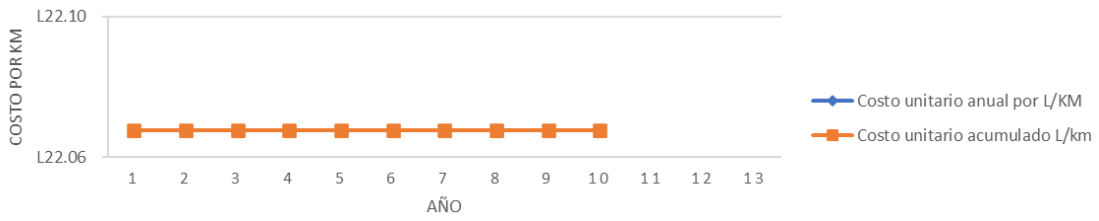


Figura 10. Ejemplo de comportamiento del costo por kilómetro usando datos sin variaciones de gastos y recorridos del vehículo a reemplazar.

Fuente: Los datos de ejemplo y grafica de elaboración propia solo para ilustración de explicación del inciso 5 anterior.

En el ejemplo anterior, se observa un tendencial lineal del costo por km anual y también costo por kilómetro del promedio acumulado, producto del uso de un costo de mantenimiento igual cada año y también el mismo recorrido de kilómetros, como se utilizó en el método actual de la empresa para el vehículo de mayor antigüedad. Por ello no se pudo aplicar el método costo por kilómetro o milla en ningún caso, los datos de ejemplo creados para la Figura 10, se encuentran en siguiente Tabla 3:

Tabla 3. Ejemplo de cálculo de costo por kilómetro con datos sin variación.

Costo unitario Anual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo anual de transporte (gastos fijos + gastos variables)	L 3,836,588.39	L 3,836,588.39	L 3,836,588.39	L 3,836,588.39	L 3,836,588.39
Kilometraje anual	L 173,880.00	L 173,880.00	L 173,880.00	L 173,880.00	L 173,880.00
Costo unitario anual por L/KM	L 22.06	L 22.06	L 22.06	L 22.06	L 22.06
Costo acumulado de transporte	L 3,836,588.39	L 7,673,176.78	L 11,509,765.18	L 15,346,353.57	L 19,182,941.96
Kilometraje anual acumulado	L 173,880.00	L 347,760.00	L 521,640.00	L 695,520.00	L 869,400.00
Costo unitario acumulado L/km	L 22.06	L 22.06	L 22.06	L 22.06	L 22.06

Fuente: Los datos de ejemplo y grafica de elaboración propia para ilustración de explicación.

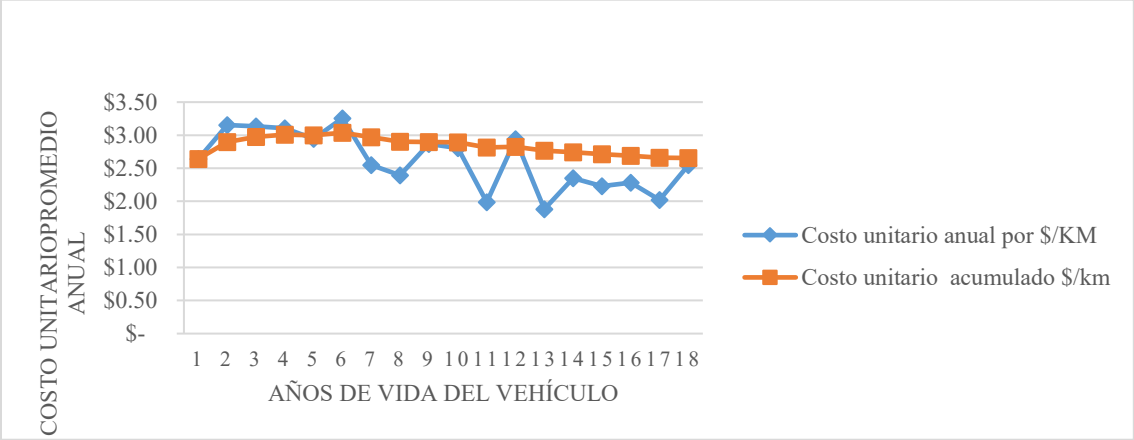


Figura 11. Comportamiento del costo por kilómetro con información que si presenta variaciones históricas o proyectadas.

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte (2004). Métodos para la renovación de vehículos de autotransporte de servicio pesado. Gráfica de elaboración propia con base en datos del (IMT).

La Figura 11 muestra un ejemplo de referencia del comportamiento más realista de los indicadores de costo por kilómetro anual y acumulado en un comportamiento, mostrando variaciones durante los periodos de uso.

4.2.2.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE UTILIDAD ANUAL POR VEHÍCULO

La aplicación del método de utilidad anual por vehículo, buscó como objetivo evaluar la rentabilidad operativa de cada unidad que posee la empresa. Esta utilidad se planeó obtener al calcular la diferencia de los ingresos por servicios de transporte generados del vehículo y restando los costos variables y fijos totales incurridos en los diferentes periodos de su uso, siendo así la forma más simple de uso del método, pero el método busca principalmente relacionar la utilidad en un factor o indicador unitario relacionado con la carga desplazada y los kilómetros recorridos, con ello obtener el factor Valor de utilidad por cada tonelada-kilómetro en donde opera la unidad. Este método es internacionalmente utilizado en análisis de logística de transporte para la rentabilidad relacionada a la utilización de capacidad de carga en los recorridos de ida y retorno

de un flete. A partir de este modelo se buscaba comprender el desempeño financiero individual de cada vehículo que posee la empresa, sus resultados compararlos entre unidades antiguas frente a unidades con menor vida útil, también hacer las comparaciones con proyecciones a futuro de información de vehículos a reemplazar versus los resultados de uno nuevo que se pueden adquirir.

También la aplicación del método buscaba realizar un análisis de renovación de flota comparando la utilidad operativa de cada vehículo contra un presupuesto establecido por la empresa, de esa manera clasificando así los vehículos candidatos a reemplazo o se sugiriendo revisar de la situación actual, para determinar si es acertadamente un candidato para renovación por temas atribuibles al estado técnico, luego realizar un análisis de costo y beneficios financiero de la inversión como segunda etapa.

El método no se pudo aplicar por los siguientes factores:

1. No se tuvo acceso a los registros de ingresos por facturación de servicios de transporte generados individualmente de cada uno de los vehículos. La información no estaba completa y estructura para su uso.
2. No se tuvo acceso al registros reales y totales necesarios de costos variables y costos fijos directos e indirectos de cada vehículo individualmente por periodo. La información no estaba completa y estructura para su uso.
3. No se tuvo acceso a la información de recorrido anual histórico de cada vehículo. Información no estaba estructura para su uso.
4. No se tuvo acceso al registro real del total de cantidad de carga desplazada por vehículo en su historial de uso operativo. La información no estaba completa y estructura para su uso.
5. No se tuvo acceso a registros o información de la empresa asociada sobre análisis de metodologías de tendencias de comportamiento para hacer proyección hacia el futuro que incluya estudios de sensibilidad de variables.
6. La empresa no tiene establecido un presupuesto o límite mínimo del indicador de rentabilidad que desea por vehículo ya sea el valor total por periodo o un factor unitario de utilidad por tonelada-kilómetro de operación, con ello poder comparar los resultados en caso de haberlos obtenido y clasificar los vehículos candidatos a

reemplazo que no cumplan ese mínimo de rentabilidad según el enfoque del método. Se identificó que la empresa realiza su estrategia financiera o modelo de negocio por zonas geográficas de los fletes, por segmentos de clientes y tipos de productos a transportar.

7. En la relación a los datos recolectados descritos en la sección 4.2.1 en el método actual donde analizó un vehículo para reemplazo de la empresa, dicha información no se puede utilizar por estar incompleta y utilizar tendencias lineales sin cambios en el tiempo para algunas de las variables, por ello no fue posible su uso para el método propuesto de utilidad anual por vehículo.

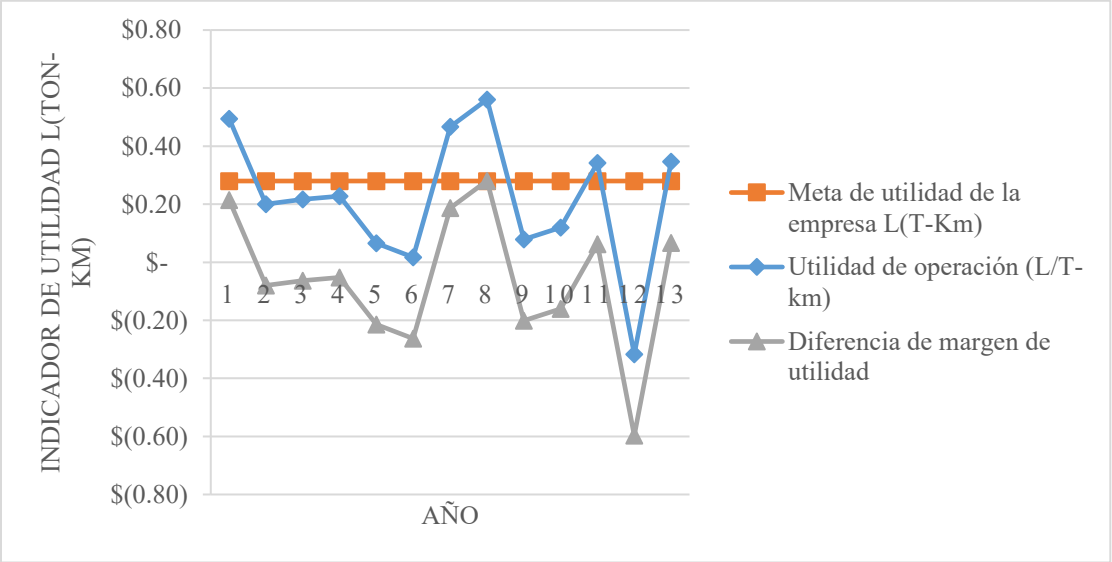


Figura 12. Comportamiento del indicador de utilidad anual por vehículo con información de otras referencias investigadas.

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte (2004). Métodos para la renovación de vehículos de Autotransporte de servicio Pesado. Gráfica de elaboración propia con base en datos del IMT.

La Figura 12 muestra un ejemplo de referencia como pueden comportase los indicadores Valor / (Tonelada-kilometro) a partir de la utilidad generada por vehículo en comparación con la meta de ese indicador establecida por la empresa. También a partir del análisis de utilidad solo en valores generado de forma individual por cada vehículo, se pudo haber comprobado si el vehículo no cumple la meta total de utilidad, ver si sus variaciones son decrecientes, con ello se clasificaría como candidato a reemplazar y realizar posteriormente el análisis del costo y los beneficios de dicha inversión de sustitución.

4.2.2.3 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE COSTO ANUAL DE POSESIÓN

La aplicación del método de costo anual de posesión por vehículo, buscó como objetivo estimar el costo total anual de tener aun operativo el vehículo, considerando en su análisis los gastos su uso en transporte como el de mantenimiento, la depreciación, destacando incluir los gastos fijos derivados por el impacto de sus días de inactividad a causa de razones de tipo técnicas u otros a lo largo de su vida útil, y también la inclusión de la utilidad dejada de percibir por no tener el vehículo funcionado como parte del costo de oportunidad por inmovilización técnica.

El método buscaba calcular el costo real y total de mantener un vehículo como parte de la flota y al obtener los resultados compararlos con años anteriores, si este valor está en alza, se sugiere revisar si es necesario la renovación o un análisis más profundo de la situación actual del vehículo. También se tenía previsto el comparativo de costo anual de posesión de vehículos de mayor antigüedad versus los de menor antigüedad pero no fue posible. Así mismo, este análisis de renovación de flota serviría para validar la utilidad operativa del vehículo contra un presupuesto establecido por la empresa en caso lo tuviese establecido, asegurando finalmente clasificar los vehículos candidatos a reemplazo que sus causas de gastos excedidos de posesión obligan a realizar un análisis de costo y beneficios financiero de renovarlo.

El método no se pudo aplicar por los siguientes factores:

1. No se tuvo acceso de los registros de ingresos por facturación de servicios de transporte generados individualmente de cada uno de los vehículos. La información no estaba completa y estructura para su uso. Con ello se pretendía determinar la utilidad perdida que incurre la empresa cuando no se puede utilizar el vehículo en los días de inmovilización técnica.
2. No se tuvo acceso a los registros reales y completos de costos totales variables y fijos directos e indirectos individual de cada vehículo. La información no estaba estructura para su uso. Con ello se pretendía determinar los costos operativos y también los costos por día que incurre la empresa cuando no esté operativo el vehículo.
3. No se tuvo acceso a la información de recorrido anual histórico de cada vehículo. Información no estaba estructura para su uso.

4. No se tuvo acceso a la información real de cada vehículo sobre la cantidad de días de indisponibilidad técnica u otras causas. La información no estaba estructura para su uso o proyección adecuada.
5. No se tuvo acceso a la información de cantidad de carga desplazada por vehículo en su historial de uso operativo. La información no estaba estructura para su uso.
6. No se tuvo acceso a registros o información de la empresa asociada sobre análisis o metodologías propias de la empresa sobre tendencias de comportamiento para hacer proyección hacia el futuro con valores diferentes por periodo, hay variables que su comportamiento son diferentes en referencias de los estudios revisados realizados en otras investigaciones.
7. La empresa no tiene establecido un presupuesto o un límite máximo del indicador del valor de gasto total anual deseado por vehículo, para comparar los resultados en caso de haberlos obtenido y clasificar los vehículos que se deben analizar a profundidad y considerarlos como candidatos a reemplazo aquellos que no cumplan ese límite en valores y si es por razones atribuibles al estado técnico del activo, según indica el objetivo de este método.
8. En la relación a los datos recolectados descritos en la sección 4.2.1 en el método actual que ejecutó la empresa y esta investigación analizó sobre un vehículo candidato a reemplazo, no se pudo utilizar el método de costo anual de posesión en dicha información por estar incompleta y utilizar tendencias lineales promediadas sin variación en datos de tipo dependientes e independientes, por ello no fue posible aplicar el método al caso.

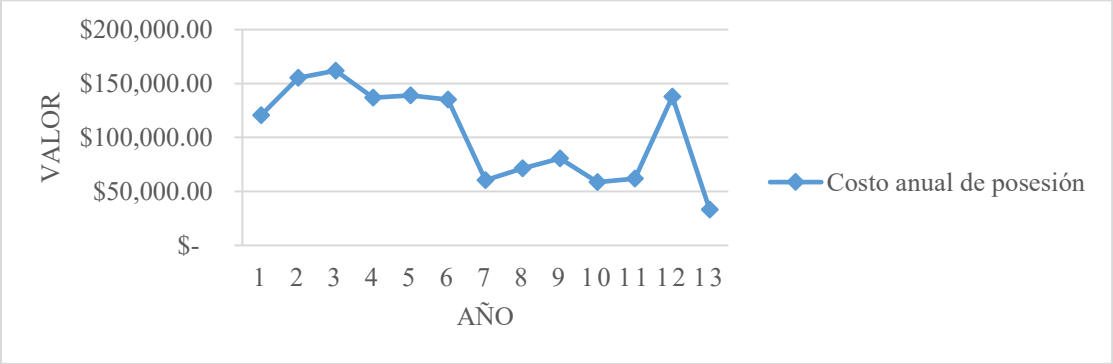


Figura 13. Comportamiento del costo anual de posesión por vehículo con información de referencia de otras fuentes investigadas.

Fuente: Instituto Mexicano del Transporte (2004). Métodos para la renovación de vehículos de Autotransporte de servicio Pesado. Gráfica de elaboración propia con base en datos del IMT.

La Figura 13 muestra un ejemplo de referencia como pueden comportase el costo anual de posesión de un vehículo durante varios periodos.

4.2.2.4 APLICACIÓN DE TEORÍAS FINANCIERAS DE ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIO PARA INVERSIONES O PROYECTOS.

La aplicación de teorías financieras para el análisis de factibilidad de inversiones buscó como objetivo constituir la segunda etapa dentro de la propuesta de métodos de esta investigación. La primera etapa consistió en la clasificación de los vehículos candidatos a reemplazo mediante alguno de los tres métodos sugeridos o preferiblemente los tres, estos son el costo por milla o kilómetro, utilidad anual por vehículo y costo anual de posesión por vehículo. De acorde a los resultados que se esperaba obtener, permitirían identificar los vehículos cuyos indicadores evidenciaban una tendencia negativa o desfavorable, lo que representa una posible afectación financiera para la empresa y justifica su evaluación para reemplazo, ya sea por análisis histórico del pasado, presente o futuro proyectado.

Para el desarrollo de la segunda etapa, se constató que la empresa ya emplea tres indicadores ampliamente reconocidos en el ámbito financiero para evaluar la viabilidad de proyectos, ellos son el valor presente neto, la tasa interna de retorno y el periodo de recuperación de la inversión. Se verificó, además, que la interpretación que la empresa realiza sobre estos indicadores en sus resultados, se encuentra correctamente alineada con las fuentes especializadas en análisis financiero de inversiones.

Como complemento a estos criterios, esta investigación propuso la incorporación de un cuarto indicador denominado índice de rentabilidad (IR). Este indicador, aunque no ha sido utilizado hasta el momento por la empresa, posee un alto valor analítico, ya que permite identificar cuántas unidades monetarias se obtienen por cada unidad invertida. Es especialmente útil en contextos con limitaciones presupuestarias, donde resulta necesario jerarquizar y priorizar las inversiones con mayor eficiencia como las que representa el transporte terrestre de carga.

Debido a limitaciones operativas y de datos ya descritas en las secciones 4.2.2.1 a 4.2.2.3,

no fue posible aplicar los cuatro indicadores financieros a todos los métodos propuestos. Sin embargo, sí fue factible aplicar el (IR) al método actual que utilizó la empresa, tal como se expuso en la sección 4.2.1. A continuación, se presenta el resultado obtenido:

- Índice de rentabilidad (IR) = 1.98

Este valor indica que por cada unidad monetaria invertida, se generan 1.98 unidades de retorno. Según los criterios de análisis financiero:

- Un (IR) mayor a 1.0 representa un proyecto rentable
- Si el (IR) es igual a 1.0, el proyecto solo cubre sus costos
- Si el (IR) es menor a 1.0, se recomienda su rechazo.

En consecuencia, el resultado obtenido confirma que el proyecto de inversión evaluado por la empresa es financieramente aceptable, y justifica su ejecución desde una perspectiva de eficiencia económica. Por lo tanto la empresa tomó una decisión financieramente correcta de aprobar el reemplazo del vehículo bajo su método actual.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En función de los objetivos específicos planteados en el Capítulo I, los fundamentos del marco teórico desarrollados en el Capítulo II y el análisis de resultados expuesto en el Capítulo IV, se presentan las siguientes conclusiones:

1 Respecto al método actual empleado por ADIME Honduras S.A. de C.V., se concluyó que el análisis de flujo neto de caja proyectado, centrado en los ingresos adicionales por aumento de viajes, gastos de seguro y los ahorros operativos del combustible, mantenimiento y beneficios tributarios del (ISR) por la depreciación, ha sido funcional para justificar el reemplazo de ciertos vehículos. No obstante, presenta limitaciones importantes al omitir elementos como la variabilidad futura de los costos variables y fijos, el comportamiento e impacto pasado y futuro de la disponibilidad mecánica, otras variables de información de utilidad del análisis del ciclo de vida y posesión del activo, lo que restringe una visión financiera más integral y técnica del rendimiento real del activo o vehículo.

2 De los métodos analizados y seleccionados en las fuentes bibliográficas especializadas, no fue posible aplicar en su totalidad los métodos propuestos de evaluación individual, como ser el costo por kilómetro, utilidad anual y costo anual de posesión. Debido a las limitaciones en la disponibilidad, calidad y organización de los registros históricos por unidad. Esta situación impidió validar empíricamente su utilidad dentro del modelo actual. Sin embargo, la estructuración metodológica permitió evidenciar su potencial como herramientas complementarias, siempre que la empresa fortalezca sus sistemas de recolección y análisis de datos operativos y financieros. La aplicación parcial del índice de rentabilidad (IR) al método actual permitió obtener un valor de 1.98, lo cual indica rentabilidad bajo las condiciones proyectadas. Aunque no fue posible aplicar este indicador de forma comparativa en el resto de las unidades, el resultado obtenido demuestra que el (IR) puede ser un instrumento útil para jerarquizar decisiones de reemplazo, especialmente en contextos de recursos limitados.

3 Los resultados obtenidos no permitieron comprobar con datos reales la hipótesis principal del estudio, la cual establece que el momento óptimo de reemplazo de los vehículos depende significativamente del análisis conjunto del flujo neto del proyecto, los costos operativos por

milla y la utilidad generada por cada unidad. Esta limitación fue consecuencia directa de la ausencia de registros detallados y sistematizados por vehículo. No obstante, la metodología desarrollada en esta investigación se mantiene válida como una propuesta integral de evaluación, representando una base sólida para futuras aplicaciones, siempre que se garantice una mayor disponibilidad y calidad de la información por unidad. De forma general, se concluyó que la integración de indicadores operativos y financieros en el análisis de reemplazo vehicular mejora la toma de decisiones y contribuye a una gestión más estratégica de la flota.

5.2 RECOMENDACIONES

En correspondencia con las conclusiones previamente expuestas, se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Ampliar el modelo actual de evaluación financiera incorporando variables técnicas y operativas que complementen el análisis del flujo neto proyectado. Dado que el método utilizado actualmente por la empresa se basa en la comparación entre los beneficios de ingresos adicionales por incremento de viajes y los ahorros en combustible, mantenimiento, seguros e impuestos derivados de la depreciación, se recomienda fortalecer este modelo incorporando variables no consideradas, como el comportamiento de la disponibilidad mecánica por unidad, la proyección de los costos operativos y fijos a lo largo del ciclo de vida del activo, y el impacto financiero de mantener vehículos con baja rentabilidad operativa. Estas variables fueron identificadas como determinantes en el marco teórico y evidenciadas como ausentes en el modelo aplicado por la empresa. Su incorporación permitirá contar con un análisis más integral y objetivo para sustentar decisiones de inversión para la renovación vehicular, como lo establece el objetivo específico número uno y se valida en la conclusión uno del estudio.

2. Implementar un mejor sistema de registro técnico y financiero por unidad vehicular que permita la aplicación efectiva de los métodos propuestos en esta investigación. Ante la imposibilidad de aplicar completamente los métodos de costo por kilómetro, utilidad anual por vehículo y costo anual de posesión, debido a limitaciones en la disponibilidad, calidad y organización de los registros. Se recomienda establecer un sistema interno de recopilación estructurada de datos por cada unidad. Este sistema debe contemplar por ejemplo: kilometraje mensual, costos operativos fijos y variables reales por categoría, por ejemplo combustible,

repuestos, mano de obra, ingresos netos mensuales, tiempo de inmovilización por mantenimientos, frecuencia de fallas y valor estimado de reventa. Esta información permitirá aplicar de forma válida y continua los métodos técnicos propuestos, tal como se formuló en el segundo objetivo específico. Adicionalmente, facilitará la aplicación del índice de rentabilidad (IR) en futuras evaluaciones individuales, contribuyendo a mejorar la jerarquización de decisiones de reemplazo, como lo respalda la conclusión número dos. El (IR) es especialmente útil cuando hay varios vehículos candidatos y recursos limitados para reemplazarlos todos, se busca un orden de prioridad para invertir en los que generen más valor por cada lempira invertido, se desea una comparación relativa, no absoluta, entre unidades con diferentes costos de inversión.

3. Aplicar de forma progresiva los métodos propuestos, comenzando con las unidades con mayores indicadores de obsolescencia operativa o financiera, para validar su efectividad en el contexto de la empresa. Considerando que la metodología desarrollada en este estudio fue estructurada pero no completamente implementada por limitaciones de información, se recomienda iniciar su aplicación en unidades que presentan mayores niveles de antigüedad, bajo rendimiento financiero o historial de fallas repetitivas. La aplicación controlada y gradual del análisis por costo por kilómetro, utilidad anual y costo anual de posesión, combinados con análisis de valor presente neto, tasa interna de retorno, periodo de recuperación de inversión y el (IR) o índice de rentabilidad en vehículos seleccionados, permitirá validar el enfoque propuesto y generar evidencia para su adopción como procedimiento técnico interno. Esta recomendación responde directamente al objetivo específico número tres y se sustenta en la conclusión tres del estudio, donde se reconoce que el marco metodológico es viable si se mejora la calidad de los datos.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA

Plan de implementación de modelos para reemplazo de flota vehicular basado en análisis de desempeño operativo y viabilidad económica para ADIME Honduras S.A. de C.V.

6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta se fundamentó en las limitaciones identificadas en el modelo actual de toma de decisiones de reemplazo vehicular en ADIME Honduras S.A. de C.V., el cual se basa únicamente en proyecciones financieras generales y no incorpora indicadores técnicos por unidad. Durante la investigación se diseñaron y validaron conceptualmente métodos como el costo por kilómetro, la utilidad anual y el costo anual de posesión, así como herramientas financieras como el (VAN), (TIR), (IR) y (PRI). Aunque su aplicación fue limitada por la falta de registros estructurados, se logró aplicar parcialmente en una unidad representativa, obteniéndose un índice de rentabilidad de 1.98, lo cual evidenció que los métodos propuestos son viables incluso en contextos con restricciones de información.

Esta situación refuerza la necesidad de implementar una mejora al proceso interno que permita recopilar, analizar y aplicar datos clave para tomar decisiones más objetivas y estratégicas. El modelo propuesto responde directamente a esta oportunidad, ofreciendo una herramienta práctica, digital y replicable, que integra variables técnicas y financieras, y que ha sido validada como útil y factible por el equipo encargado de flota. Su adopción representa un avance hacia una gestión más racional y sostenible del ciclo de vida de los activos vehiculares de la empresa.

6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA

El presente plan de implementación tiene como alcance principal establecer un modelo institucional de evaluación para decisiones de reemplazo vehicular en ADIME Honduras S.A. de C.V., integrando métodos técnicos y financieros que permitan fundamentar dichas decisiones con base en criterios objetivos, cuantificables y alineados con las mejores prácticas de gestión de activos.

La propuesta se enfoca en la adopción formal de tres metodologías: costo por kilómetro, utilidad anual por vehículo y costo anual de posesión, combinadas con indicadores financieros

como él (VAN), (TIR), (IR) y el (PRI), calculadas mediante un instrumento digital automatizado diseñado (ver Anexo 3). Esta herramienta permitirá uniformar la recopilación, análisis e interpretación de la información operativa y financiera necesaria para respaldar decisiones de reemplazo en el mediano y largo plazo.

Los objetivos específicos de este alcance son:

a) Establecer un procedimiento estandarizado para evaluar decisiones de reemplazo de unidades en la flota empresarial.

b) Integrar en los procesos de gestión un formulario automatizado que facilite el registro, cálculo y análisis de los indicadores clave definidos.

c) Fortalecer las capacidades internas del personal mediante la apropiación de herramientas que permitan interpretar resultados de forma técnica.

d) Mejorar la calidad de las decisiones estratégicas sobre inversión en activos móviles, reduciendo la subjetividad y aumentando la confiabilidad y trazabilidad de los criterios aplicados.

Esta propuesta no contempla acciones operativas sobre activos específicos, sino que se enfoca en establecer un proceso aplicable dentro de los procesos administrativos, técnicos y financieros de la empresa. Su función principal es servir como herramienta de análisis y soporte para la toma de decisiones futuras relacionadas con el reemplazo de unidades, sin que ello implique ejecución inmediata de inversiones.

Adicionalmente, el modelo propuesto se encuentra alineado con los principios de la norma ISO 55000, la cual promueve la gestión estratégica de activos basada en el ciclo de vida útil, el desempeño y el valor que dichos activos aportan a la organización. La Figura 14 a continuación representa gráficamente los principios fundamentales de la norma ISO 55000: valor, desempeño y riesgo, en el contexto del ciclo de vida de los activos. Este marco teórico fue abordado en el Capítulo II como base para sustentar la necesidad de una gestión estratégica de la flota vehicular en ADIME Honduras S.A. de C.V., y se refleja de manera integral en la propuesta desarrollada en el Capítulo VI.

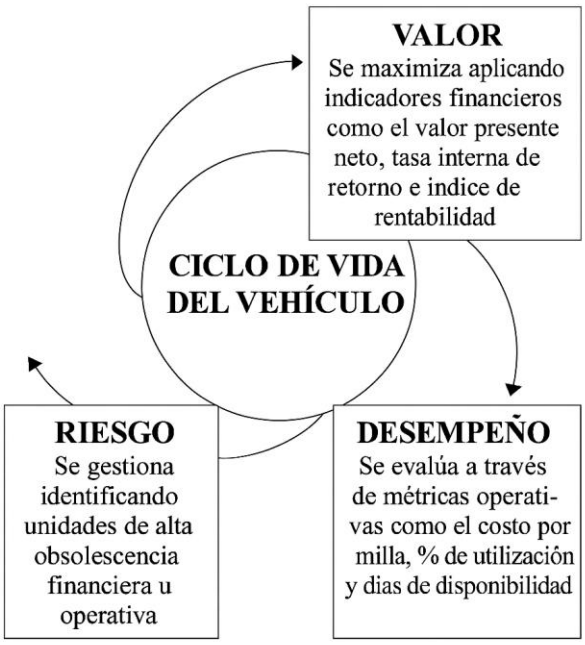


Figura 14. Principios de la norma ISO 55000 aplicados al modelo propuesto y su relación con la gestión de flota.

Fuente: elaboración propia.

Dicho modelo aplicado considera estos tres ejes como pilares para la toma de decisiones sobre el reemplazo de unidades: maximizar el valor que aporta cada vehículo, evaluar su desempeño técnico y económico, y reducir los riesgos derivados de fallas operativas, costos crecientes o incumplimientos de servicio. La integración de estos principios en un formulario digital automatizado fortalece el enfoque técnico-financiero propuesto, y permite alinear el proceso interno de toma de decisiones con estándares internacionales de gestión de activos

Asimismo, su aplicación sigue la lógica del ciclo de mejora continua PHVA (Planificar, hacer, verificar y actuar), permitiendo su ajuste progresivo con base en los resultados obtenidos y la evolución de las necesidades organizacionales.

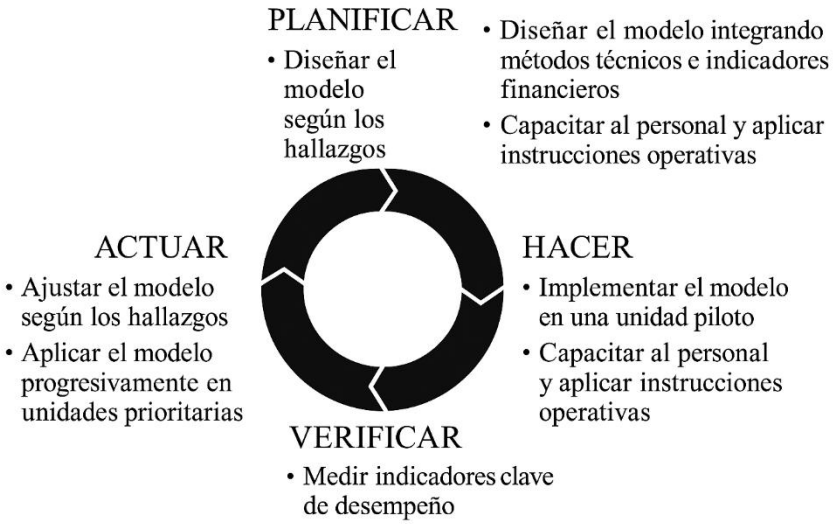


Figura 15. Aplicación del ciclo PHVA aplicado al método propuesto.

Fuente: elaboración propia.

La Figura 15 representa el ciclo PHVA, aplicado al procedimiento propuesto para la renovación vehicular en ADIME Honduras S.A. de C.V. Este enfoque garantiza la mejora continua del modelo al incorporar un diseño planificado del sistema, su implementación piloto con capacitación, la medición de resultados a través de KPIs y finalmente los ajustes correspondientes.

Aplicar el PHVA consiste en diseñar el modelo integrando métodos técnicos como el costo anual de posesión, el costo por kilómetro y la utilidad anual por vehículo, junto con indicadores financieros como (VAN), (TIR), (IR) y (PRI). Definir las responsabilidades internas del equipo de trabajo (área de flota, finanzas y administración). Elaborar el formulario digital automatizado (Anexo 3) y desarrollar el manual operativo para su correcta implementación. Implementar el modelo. Capacitar al personal responsable en el uso del formulario, el registro de datos y la interpretación de resultados. Aplicar las instrucciones operativas establecidas en el manual interno para garantizar uniformidad en la ejecución. Medir los indicadores clave de desempeño (KPIs) generados por el sistema automatizado. Obtener retroalimentación directa del personal involucrado. Validar la conveniencia del reemplazo mediante resultados que indiquen pérdida de eficiencia operativa y financiera. Ajustar el modelo y el formulario digital según los hallazgos de la fase de verificación. Incorporar mejoras como semáforos de alerta, campos automáticos y criterios de priorización. Aplicar el modelo progresivamente en las unidades con mayores costos, antigüedad o baja utilidad, asegurando un proceso continuo de renovación estratégica.

6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO

6.4.1 DESCRIPCIÓN

Como parte esencial del modelo propuesto, se diseñó y se entregó por parte del investigador a la empresa, un formulario digital automatizado en una hoja de cálculo electrónica con el programa MS Excel (Anexo 3), que permite evaluar de manera integral y objetiva la viabilidad técnica y financiera del reemplazo de cada unidad de la flota. Este instrumento se constituye como el mecanismo principal para la toma de decisiones fundamentadas, integrando las mejoras del método actual utilizado por la empresa.

A) Datos requeridos para la evaluación

El formulario contempla el ingreso de más de 80 variables distribuidas en 15 bloques temáticos. Los datos principales incluyen:

- Información general del vehículo.
- Costos de mantenimiento y gastos de operación anualizados.
- Consumo de combustible y kilometraje.
- Costos de seguros, impuestos y otros gastos fijos asociados.
- Ingreso operativo por unidad.
- Vida útil restante y valor de rescate estimado.
- Parámetros financieros como tasa de descuento, inflación, tipo de cambio.

B) Métodos de análisis incluidos

El formulario integra automáticamente múltiples métodos para la evaluación:

- Costo anual de posesión: Evalúa el costo integral de mantener una unidad en operación, considerando depreciación, mantenimiento, capital y seguros.
- Utilidad anual neta: Determina si la unidad genera valor real para la empresa después de cubrir sus costos directos.
- Costo por kilómetro recorrido: Analiza la eficiencia operativa frente al rendimiento económico.

- Valor actual neto (VAN): Estima el valor financiero neto de continuar utilizando o reemplazar la unidad.
- Tasa interna de retorno (TIR): Mide la rentabilidad futura del reemplazo proyectado.
- Índice de rentabilidad (IR): Compara beneficios versus inversión inicial.
- Período de recuperación de inversión (PRI): Indica cuántos años se tardará en recuperar el costo del reemplazo.

C) Resultado final y decisión

- Con base en los resultados obtenidos por unidad, el formulario asiste y recomienda una de tres decisiones:
    - Reemplazar de inmediato: si la unidad excede los límites establecidos ya sea de costo por kilómetro, costo de posesión o presenta rentabilidad menor a lo esperado, las la viabilidad financiera del flujo neto de caja proyectado de sus beneficios.
    - Evaluar con precaución: si los indicadores están en limites críticos.
    - Conservar la unidad: si la eficiencia financiera y operativa es adecuada.

6.4.2 DESARROLLO

En primer lugar, se llevará a cabo con un profesional encargado de aplicar el modelo, la definición de funciones y perfil de esta plaza nombrada analista financiero-operativo, donde se establecerán las competencias técnicas, responsabilidades y nivel de especialización requerido. Esta definición será coordinada por la Dirección General junto al área de Recursos Humanos, como paso previo a su asignación o proceso de contratación. Posteriormente, se realizará el diagnóstico y consolidación de fuentes de datos operativos y financieros, con el fin de identificar, depurar y unificar los registros necesarios para alimentar el formulario digital del modelo. Esta actividad permitirá sentar una base sólida de información estructurada y verificable. Luego, se procederá con el diseño de plantillas auxiliares para la captura manual de datos técnicos, costos y operatividad, las cuales facilitarán la recolección de información en situaciones donde aún no se

cuente con sistemas digitalizados. Estas plantillas estarán alineadas con los requerimientos del formulario propuesto en el Anexo 3.

Una vez finalizado el diseño técnico del procedimiento, se someterá a validación institucional como política interna. Este paso incluirá la presentación formal del modelo ante el Comité Gerencial para su revisión, discusión y eventual aprobación como parte de los lineamientos operativos de la empresa. Acto seguido, se efectuará el nombramiento y capacitación del responsable del sistema de renovación vehicular, quien asumirá la ejecución y monitoreo del modelo. Esta persona recibirá una inducción completa sobre los objetivos, métodos, indicadores y herramientas contempladas.

A continuación, se desarrollará la capacitación al personal técnico y administrativo en el uso del Formulario (Anexo 3). Esta sesión será impartida por el analista responsable e incluirá el manejo técnico del archivo digital, interpretación de variables, procedimientos de captura y aplicación de los métodos de evaluación. Con el personal capacitado, se implementará una evaluación piloto con unidades candidatas a renovación, utilizando el formulario digital para recopilar y analizar la información real de una muestra seleccionada de vehículos. Esta fase permitirá verificar la funcionalidad del modelo en condiciones reales y establecer una primera línea base. Los resultados de la fase piloto permitirán aplicar ajustes al procedimiento y herramientas según la retroalimentación obtenida. Esta etapa contempla la revisión técnica del formulario, las fórmulas aplicadas, los métodos de análisis y cualquier otro componente que requiera mejora o adaptación. Superada la etapa de ajustes, se procederá a la aplicación formal del procedimiento a toda la flota operativa, evaluando unidad por unidad según los criterios definidos. Esta ejecución a gran escala garantizará la cobertura total y la estandarización del proceso dentro de la organización.

Finalmente, se ejecutará la medición inicial de (KPIs) y validación de resultados del modelo, en la cual el proveedor externo del servicio calculará los indicadores clave de desempeño como por ejemplo el costo anual de posesión, la utilidad anual por unidad, el (VPN), (TIR), (IR) y (PRI). Los resultados serán consolidados en un informe técnico que será presentado a la alta dirección de ADIME para validar la efectividad del modelo y tomar decisiones sobre su adopción definitiva o ajustes finales.

A continuación se proporciona una guía como un marco completo para la implementación

del formulario digital contenido una hoja de cálculo electrónica con el programa MS Excel (Anexo 3) que puede acceder desde una computadora que tenga licencia de uso del Software mencionado, este formulario se diseñó y le entregó por correo electrónico a la gerencia de la empresa durante el desarrollo de esta investigación. Al seguir las instrucciones, se espera que se obtenga información precisa y útil para la evaluación de los métodos de renovación de vehículos en ADIME Honduras S. A. de C. V., contribuyendo así a la toma de decisiones informadas en el contexto de la investigación. El formulario está diseñado con celdas dinámicas que calculan automáticamente los indicadores a partir de otras variables que deben ser ingresadas por el usuario u obtenidas por conexiones directas a bases de datos según lo considere aplicable la empresa.

6.4.2.1 GUÍA COMPLETA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ANEXO 3: FORMULARIO DIGITAL DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS PARA EL PROCEDIMIENTO DE MÉTODOS DE RENOVACIÓN DE VEHÍCULOS

1. Objetivo del Formulario

    i. El formulario tiene como finalidad:

        1. Recopilar información relevante sobre la metodología propuesta en la investigación, la cual requiere recopilar datos históricos, actuales y proyectados, individualmente por cada vehículo en uso, así también como de nuevas para comparar con las de reemplazo. Según su enfoque deseada.
        2. Proporcionar un marco estructurado para ingresar datos sobre vehículos, costos, y otros aspectos operativos que afectan la decisión de renovación.
        3. Facilitar el análisis y la evaluación de los datos recogidos para la toma de decisiones informadas.

b. Instrucciones Generales

    i. Responsable asignado por la empresa.

        1. El formulario debe ser completado por el representante asignado de la organización. Se deben seguir las siguientes instrucciones:

2. Agregar líneas o columnas según sea necesario para incluir toda la información relevante.
3. Colocar valor cero en los campos donde no se dispone de información o no se tiene autorización para compartir datos.
4. La información que debe ingresar tiene la instrucción "Ingresar valor".
5. La información que se calcula de forma autónoma tiene la instrucción "Obtenido por fórmula". Mediante fórmulas avanzas de MS Excel ya prediseñadas en la hoja de cálculo.
6. El formulario permite adaptar la longitud de columnas o filas según la cantidad de vehículos y años de análisis necesarios, incluyendo series históricas de datos y escenarios proyectados para unidades nuevas.

2. Estructura del Formulario

i. Ítem 1: Información del vehículo

1. Valor de adquisición: Ingresar el valor de precio inicial del vehículo.
2. Vida útil (años): Ingresar el valor de duración estimada en años histórica o que se espera que el vehículo esté en operación, según el enfoque aplicado.
3. % financiado: Ingresar el porcentaje del costo total del vehículo que está o ha sido financiado.
4. Años del préstamo: Ingresar la duración del préstamo en años.
5. Tasa % interés real: Ingresar la tasa de interés aplicada al financiamiento.
6. Método de depreciación: Ingresar el método utilizado para calcular la depreciación del vehículo (ej. lineal, acelerada).
7. Años de depreciación: Ingresar la duración en años para calcular la

depreciación.

8. Toneladas de capacidad: Ingresar la capacidad de carga del vehículo.
9. Anualidad: Cálculo automático del pago anual del préstamo.

ii. Ítem 2: Información sobre préstamo o fuentes de la Inversión

1. Monto préstamo: Cálculo automático del monto total del préstamo.
2. Anualidad del préstamo: Cálculo automático del pago anual del préstamo.
3. Interés, tasa de descuento u oportunidad: Cálculo automático de la tasa de interés aplicada.
4. Principal: Cálculo automático del monto principal del préstamo.

iii. Ítem 3: Información de combustible

1. Consumo de combustible (litros/100 km): Ingresar cantidad de combustible que consume el vehículo por cada 100 km recorridos.
2. Precio por litro de combustible: Ingresar el costo del combustible por litro.

iv. Ítem 4: Información sobre mantenimiento

1. Llantas: Ingresar el valor del costo anual en llantas.
2. Lubricantes: Ingresar el valor del costo anual estimado en lubricantes.
3. Mantenimiento: Ingresar el valor del costo anual estimado en mantenimiento general.
4. Días de inmovilización por año: Ingresar el valor del número de días que el vehículo no está operativo por mantenimiento, histórico y/o proyectado.

v. Ítem 5: Información sobre operaciones

1. Kilometraje anual (x1000): ingresar valor de distancia total recorrida en miles de kilómetros.

2. Número de días de operación (años): Ingresar los días en que el vehículo está en operación anualmente.
3. Toneladas por año: Ingresar el total de toneladas transportadas anualmente.
4. Uso de capacidad por viaje redondo (%): Ingresar el porcentaje de capacidad utilizada en cada viaje considerando la ida y retorno.

vi. Ítem 6: Información sobre gastos de conductor u operador

1. Salario del operador (anual): Ingresar el valor del costo total del salario del operador por año.
2. Viáticos (L/día): Ingresar el valor de los gastos diarios en viáticos.

vii. Ítem 7: Información sobre otros gastos

1. Peajes: Ingresar el valor gastos anuales en peajes.
2. Impuestos: Ingresar el valor de gastos anuales en impuestos relacionados con el vehículo.
3. Seguro: Ingresar el valor del costo del seguro del vehículo.
4. Otros: Ingresar el valor de otros gastos no especificados.

viii. Ítem 8: Análisis de resultados unitarios

1. Total kilómetros recorridos: Cálculo automático de la distancia total recorrida.
2. Múltiplo de 100Km: Cálculo automático del número de veces que se recorren 100 km.
3. Total Litros combustible por 100 km: Cálculo automático del consumo total de combustible.
4. Precio por litro: Cálculo automático del costo total del combustible.
5. Valor del consumo: Cálculo automático del valor total del combustible consumido.

6. L/Km: Cálculo automático del consumo de combustible por kilómetro.
7. Gastos Variables
    a. Combustible (L/km): Cálculo automático del costo de combustible por kilómetro.
    b. Aceite (L/km): Cálculo automático del costo de aceite por kilómetro.
    c. Llantas (L/km): Cálculo automático del costo de llantas por kilómetro.
    d. Mantenimiento (L/Km): Cálculo automático del costo de mantenimiento por kilómetro.
    e. Peajes (L/km): Cálculo automático del costo de peajes por kilómetro.
    f. Total, Variables (L/km): Suma de todos los gastos variables por kilómetro.
8. Gastos fijos
    a. Gastos de salario operador (L/día): Cálculo automático del costo del salario del operador por día.
    b. Gastos por seguro (L/día): Cálculo automático del costo del seguro por día.
    c. Gastos por viáticos (L/día): Cálculo automático del costo de viáticos por día.
    d. Gastos por impuestos (L/día): Cálculo automático del costo de impuestos por día.
    e. Amortización (L/día): Cálculo automático de la amortización diaria.
    f. Otros gastos generales (L/día): Cálculo automático de los gastos generales diarios.

g. Depreciación lineal (L/día): Cálculo automático de la depreciación diaria.

h. Total, fijos (L/día): Suma de todos los gastos fijos por día.

ix. Ítem 9: Costo anual de transporte

1. Gastos variables (L/año): Total de gastos variables anuales.
2. Gastos variables (L/km): Cálculo automático de gastos variables por kilómetro.
3. Gastos fijos (L/año): Total de gastos fijos anuales.
4. Gastos fijos (L/km): Cálculo automático de gastos fijos por kilómetro.
5. Total (L/año): Suma total de gastos anuales.
6. Total (L/km): Cálculo automático del costo total por kilómetro.
7. Total (L/t-km): Cálculo automático del costo total por tonelada-kilómetro.

x. Ítem 10: Análisis de reemplazo contable del vehículo

1. Valor del vehículo al inicio de año: Cálculo automático del valor del vehículo al inicio del año.
2. Depreciación anual: Cálculo automático de la depreciación anual.
3. Valor residual fin de año: Cálculo automático del valor residual al final del año.
4. Valor gasto de repuestos: Costo de repuestos, debe ingresar el valor según sus registros de los repuestos incurridos o por incurrir en el vehículo
5. Valor acumulado de repuestos: Cálculo automático del valor acumulado de repuestos
6. Depreciación anual de repuestos: Cálculo automático o ingreso directo del valor de la depreciación anual de repuestos basado en la política de

depreciación de repuestos en caso que la empresa la tenga, omitirla si no tiene.

7. Depreciación acumulada repuestos: Cálculo automático de la depreciación acumulada de repuestos.
8. Valor residual a fin de año: Cálculo automático del valor residual al final del año.
9. Valor residual contable: Cálculo automático del valor residual contable.
10. % del valor nuevo: Cálculo automático del porcentaje del valor nuevo.
11. Valor de mercado secundario: Cálculo automático del valor de mercado secundario.
12. % del valor nuevo: Cálculo automático del porcentaje del valor nuevo.
13. Costo de mantenimiento: Cálculo automático del costo de mantenimiento.
14. Costo anual de mantenimiento: Cálculo automático del costo anual de mantenimiento.
15. Diferencia 1-3: Cálculo automático de la diferencia entre dos valores.
16. Diferencia 2-3: Cálculo automático de la diferencia entre dos valores.

xi. Ítem 11: Análisis del costo promedio anual del vehículo

1. Depreciación anual del vehículo: Cálculo automático de la depreciación anual.
2. Mantenimiento acumulado: Cálculo automático del mantenimiento acumulado.
3. Periodo en años: Cálculo automático del periodo en años.
4. Costo promedio anual: Cálculo automático del costo promedio anual.
5. Costo anual depreciación + mantenimiento: Cálculo automático del costo total de depreciación y mantenimiento.

6. Diferencia Costo anual - Costo promedio anual: Cálculo automático de la diferencia entre costos.

xii. Ítem 12: Análisis de costo unitario anual por vehículo o costo por kilómetros

1. Costo anual de transporte (gastos fijos + gastos variables): Cálculo automático del costo total anual.
2. Kilometraje anual: Cálculo automático del kilometraje anual.
3. Costo unitario anual por L/KM: Cálculo automático del costo unitario anual.
4. Costo acumulado de transporte: Cálculo automático del costo acumulado.
5. Kilometraje anual acumulado: Cálculo automático del kilometraje acumulado.
6. Costo unitario acumulado L/km: Cálculo automático del costo unitario acumulado.
7. Diferencia: Cálculo automático de la diferencia entre dos valores.

xiii. Ítem 13: Análisis de margen de utilidad anual

1. Gastos Fijos
    a. Gastos por salario de operador (L/día): Cálculo automático del salario diario del operador.
    b. Gastos por seguro (L/día): Cálculo automático del costo del seguro diario.
    c. Viáticos del operador (L/día): Cálculo automático de los viáticos diarios.
    d. Amortizaciones (L/día): Cálculo automático de la amortización diaria.
    e. Gastos generales (L/día): Cálculo automático de los gastos

generales diarios.

f. Total, fijos (L/día): Cálculo automático del total de gastos fijos diarios.

g. Gastos fijos (L/año): Cálculo automático de los gastos fijos anuales.

h. Total, Km: Cálculo automático del total por kilómetro.

2. Gastos variables

a. Gasto de combustible (L/km): Cálculo automático del costo de combustible por kilómetro.

b. Gasto de aceite (L/km): Cálculo automático del costo de aceite por kilómetro.

c. Gasto de llantas (L/km): Cálculo automático del costo de llantas por kilómetro.

d. Mantenimiento (L/Km): Cálculo automático del costo de mantenimiento por kilómetro.

e. Gastos de peajes (L/km): Cálculo automático del costo de peajes por kilómetro.

f. Total, Variables (L/km): Cálculo automático del total de gastos variables por kilómetro.

g. Gastos variables (L/año): Cálculo automático de los gastos variables anuales.

3. Costo total

a. Toneladas-kilómetro: Cálculo automático del costo por tonelada-kilómetro.

b. Costo unitario (L/T-Km): Cálculo automático del costo unitario.

c. Precio unitario (L/ton-km): Cálculo automático del precio

unitario.

4. Utilidad de operación (L/T-km): Cálculo automático de la utilidad de operación.
5. Meta de utilidad de la empresa L(T-Km): Cálculo automático de la meta de utilidad.
6. La empresa debe analizar el resultado del inciso 4.

xiv. Ítem 14: Análisis del costo Anual de posesión del vehículo

1. Costos Específicos
    a. Depreciación anual contable: Cálculo automático de la depreciación anual.
    b. Costo anual de mantenimiento: Cálculo automático del costo anual.
    c. Inmovilización Anual
        i. Costos fijos por día: Cálculo automático del costo fijo diario.
        ii. Días de Inmovilización por año: Cálculo automático de los días de inmovilización por año.
        iii. Costo anual de inmovilización técnica: Cálculo automático del costo anual de inmovilización.
    d. Toneladas por kilómetro por día de operación: Cálculo automático de toneladas por kilómetro.
    e. Margen de utilidad por t-km: Cálculo automático del margen de utilidad.
    f. Pérdida anual por inmovilización técnica: Cálculo automático de la pérdida anual.
    g. Costo anual de inmovilización: Cálculo automático del costo

anual.

h. Costo Anual de Posesión: Calculo automático

xv. Ítem 15: Análisis costos y beneficio del cambio de vehículo

1. Histórico Anual de Ingresos

    a. Ingresos por servicios de transporte: Total de ingresos generados según la información que proporcione, debe ingresar o enlazar los datos a una fuente de información.

    b. Otros ingresos: Ingresos adicionales no especificados.

    c. Total, ingresos: Cálculo automático del total de ingresos.

2. Histórico de egresos

    a. Pérdida de margen de ganancia: Cálculo automático de pérdidas por no disponibilidad.

    b. Gastos de combustible: Cálculo automático de gastos de combustible.

    c. Gastos de mantenimiento: Cálculo automático de gastos de mantenimiento.

    d. Gastos fijos directos e indirectos: Cálculo automático de gastos fijos.

    e. Otros gastos: Cálculo automático de otros gastos.

    f. Total, egresos: Calculo automático, suma de gastos.

3. Utilidad antes de impuesto: Cálculo automático de la utilidad antes de impuestos.

4. Impuesto sobre renta (ISR): Cálculo automático del impuesto.

5. Utilidad después del impuesto: Cálculo automático de la utilidad neta.

6. (+) Depreciación de vehículo

7. Flujo neto: cálculo automático del flujo neto.

8. (+ Precio de reventa del vehículo): Cálculo automático del precio de reventa, o puede la empresa ingresar el valor según sus estimaciones propias.
9. Inversión inicial (Se ingresa valor en (-) negativo de la inversión)
10. Flujo de caja (del vehículo a reemplazar): Cálculo automático del flujo de caja.
11. Información Histórica del vehículo a reemplazar
    a. Vida útil esperada: Ingresar valor.
    b. Vida útil actual: Ingresar valor.
    c. Costo de capital del vehículo: Ingresar valor.
    d. Valor Presente Neto: Cálculo automático.
    e. Tasa Interna de Retorno: Cálculo automático.
    f. Periodo de Recuperación de Inversión: Cálculo automático.
    g. Método costo-beneficio IR (Índice de rentabilidad): Cálculo automático.
12. Pronóstico de Ingresos del vehículo nuevo
    a. Ingresos por servicios de transporte: Cálculo automático.
    b. Ingresos adicionales: Cálculo automático.
    c. Total, pronóstico de ingresos: Cálculo automático.
13. Pronóstico de egresos del vehículo nuevo
    a. Gastos de combustible: Cálculo automático.
    b. Gastos de mantenimiento proyectados: Cálculo automático.
    c. Gastos fijos directos e indirectos: Cálculo automático.
    d. Otros gastos: Cálculo automático.
    e. Total, Pronóstico de Egresos: Calculo automático, sumatoria de

los gastos

14. Utilidad antes de impuesto: Cálculo automático.
15. Impuesto sobre renta ISR: Cálculo automático en base al % de ISR ingresado en la casilla.
16. Utilidad después del impuesto: Cálculo automático.
17. (+) Depreciación de Vehículo: Suma la depreciación al flujo si aplica el caso.
18. Flujo neto: Cálculo automático.
19. (+ Precio de reventa del vehículo): Cálculo automático.
20. Inversión Inicial
21. Flujo de caja (del vehículo nuevo): Cálculo automático.
22. Indicadores de Decisión para el Vehículo Nuevo
    a. Vida útil esperada: Ingresar valor.
    b. Costo de capital ideal para la empresa: Ingresar valor.
    c. Valor Presente Neto: Cálculo automático.
    d. Tasa Interna de Retorno: Cálculo automático.
    e. Periodo de Recuperación de Inversión: Cálculo automático.
    f. Índice costo y beneficio = IR (Índice de rentabilidad): Cálculo automático.

xvi. Comparación de variables de vehículo actual con análisis del vehículo nuevo a comprar, o uno de reciente antigüedad que la empresa determine el enfoque.

1. Variable de interés: Comparación de ingresos, gastos, utilidad y otros parámetros unitarios operativos e indicadores financieros que presenten un comportamiento de interés basado en los indicadores y sus metas establecidas propiamente por la organización que permitan seleccionar los vehículos para reemplazo y su costo y beneficio de realizarlo.

6.5 MEDIDAS DE CONTROL

Para verificar el impacto de la propuesta implementada en ADIME Honduras S.A. de C.V., se han establecido medidas de control que permiten evaluar si las decisiones de reemplazo de vehículos están generando los beneficios proyectados. Estas medidas combinan indicadores técnico-operativos, financieros y de aplicación del modelo, todos directamente vinculados al análisis realizado en este estudio:

Tabla 4. Indicadores clave de desempeño (KPIs) específicos de control

Indicador	Frecuencia	Meta esperada
Valor actual neto promedio por unidad evaluada	Anual	≥ 0 (proyectos viables)
Tasa interna de retorno promedio de unidades propuestas para reemplazo	Anual	≥ X% (establecido por la empresa)
Índice de Rentabilidad (IR)	Anual	≥ 1.1
Período de Recuperación de Inversión (PRI) promedio	Anual	≤ X años (establecido por la empresa)
Cumplimiento del límite de Costo anual de Posesión	Trimestral	X % cumplimiento (establecido por la empresa)
Variación del costo anual de posesión pre y post reemplazo	Por unidad reemplazada	Disminución ≥ X% (establecido por la empresa)
Costo por kilómetro recorrido	Trimestral	Resultado ≥ X (establecido por la empresa)
Utilidad anual promedio por vehículo	Anual	≥ X L. (establecido por la empresa)
Porcentaje de decisiones de reemplazo basadas en métodos	Anual	≥ X% (establecido por la empresa)
Uso del modelo propuesto en evaluaciones programadas	Trimestral	X % (establecido por la empresa)

Fuente: elaboración propia.

Valor actual neto (VAN) promedio por unidad evaluada: este indicador financiero permite estimar si una inversión en el reemplazo de un vehículo generará beneficios superiores a su costo

inicial. Es esencial para determinar la viabilidad económica de las decisiones de renovación. La empresa debe establecer una tasa mínima de retorno de inversión (por ejemplo, 10%) y utilizar el modelo financiero propuesto para simular distintos escenarios de reemplazo. Si el (VAN) resultante es igual o mayor que cero, la inversión se considera rentable. Este valor deberá actualizarse anualmente en función del costo de capital de la empresa y el comportamiento del sector transporte.

Tasa interna de retorno (TIR) promedio: la (TIR) representa la rentabilidad porcentual proyectada que genera una inversión en la renovación de una unidad. Es un criterio clave para evaluar si el reemplazo es financieramente conveniente. La empresa deberá definir un umbral mínimo, conocido como tasa mínima aceptable de retorno, considerando su costo promedio ponderado de capital. Si la (TIR) calculada supera dicha tasa, se recomienda proceder con la inversión. Esta tasa se establecerá en conjunto con el área financiera y se revisará anualmente.

Índice de rentabilidad (IR): el (IR) muestra la relación entre los beneficios esperados y la inversión realizada. Un valor superior a uno indica que el retorno es mayor al costo. ADIME debe establecer un mínimo de referencia, como 1.1, lo cual garantiza que cada lempira invertido genere al menos L 1.10 en beneficios. Este umbral puede basarse en análisis históricos de desempeño de flota o *benchmarks* del sector.

Período de recuperación de la inversión (PRI): El (PRI) mide el tiempo requerido para recuperar la inversión inicial en una nueva unidad mediante los flujos netos generados. La meta deberá definirse según criterios de la empresa por ejemplo por la vida útil contable de las unidades: si un camión se deprecia en 5 años, se recomienda un (PRI) máximo de 4 años. Esta política debe estar aprobada por la dirección financiera y registrada en los procedimientos de evaluación anual.

Cumplimiento del límite del costo anual de posesión (CAP): el (CAP) agrupa los costos fijos y variables asociados a una unidad durante un año, como depreciación, mantenimiento, seguros y oportunidad. La meta consiste en que el (CAP) se mantenga dentro de los límites calculados por el modelo técnico (Anexo 3). Estos valores deben establecerse por tipo de unidad, utilizando datos históricos y ser verificados trimestralmente por el departamento de operaciones.

Variación del (CAP) pre y post reemplazo: este indicador cuantifica el impacto financiero que tuvo el reemplazo de la unidad, midiendo el porcentaje de ahorro en el (CAP). ADIME debe

definir una meta mínima de ahorro, como por ejemplo un 15% respecto al (CAP) anterior. Este porcentaje se establecerá luego de revisar al menos tres casos de reemplazo efectivos. El valor debe ser validado con el sistema de análisis propuesto.

Costo por kilómetro recorrido: permite conocer cuánto cuesta operar una unidad por cada kilómetro que recorre, integrando todos los costos asociados. La meta debe calcularse para cada tipo de unidad. Se puede usar como referencia un rango eficiente por ejemplo de L 20 a L 25 por kilómetro para unidades de carga liviana. Este (KPI) será evaluado trimestralmente.

Utilidad anual promedio por vehículo: este (KPI) indica la rentabilidad neta generada por cada vehículo al final del año, descontando todos los costos operativos. La empresa establecerá un monto mínimo o un porcentaje respecto a los ingresos brutos por unidad. Por ejemplo, se puede definir como valor en moneda o un % del ingreso neto anual. Este valor se obtiene del análisis financiero consolidado por vehículo.

Porcentaje de decisiones de reemplazo basadas en métodos técnicos: evalúa el grado en que las decisiones de renovación se fundamentan en los análisis cuantitativos definidos en el modelo propuesto. ADIME debe definir que al menos el 80% de las decisiones de reemplazo estén sustentadas por el uso del formulario del Anexo 3. Este porcentaje debe verificarse mediante auditorías internas cada año.

Uso del modelo propuesto en evaluaciones programadas: mide si el formulario técnico (Anexo 3) se aplica de manera sistemática en las evaluaciones trimestrales. La empresa debe institucionalizar su uso como requisito obligatorio en cada proceso de evaluación. El cumplimiento debe ser del 100%, supervisado por el encargado de flota y registrado mediante bitácoras electrónicas

Instrumentos de apoyo para el control

a) Formulario automatizado de evaluación (Anexo 3)
b) Guía de uso del modelo (ver sección 6.4.2.1).
c) Reportes contables y operativos de flota de la empresa.
d) Actas de reuniones de los responsables de las decisiones de inversión.

Estas medidas no solo permiten validar la correcta aplicación del modelo propuesto, sino también establecer un ciclo continuo de mejora en la gestión de activos móviles de la empresa,

garantizando decisiones financieramente viables, técnicamente justificadas y operativamente sostenibles.

Aunque este estudio no abarca directamente el análisis de las causas estructurales de la no disponibilidad operativa de las unidades, se recomienda a la empresa incorporar un estudio complementario mediante técnicas de análisis de causa raíz, con el fin de identificar si la recurrencia en mantenimientos correctivos está asociada mayoritariamente al agotamiento de la vida útil de componentes clave. Esta práctica permitiría no solo fortalecer la calidad de los datos, sino también vincular de forma más precisa la disponibilidad técnica con las decisiones de reemplazo, mejorando los indicadores de gestión propuestos. Se sugiere su aplicación como parte de un proceso de mejora continua, una vez implementado el modelo desarrollado en esta investigación.

6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación del procedimiento propuesto para la renovación de vehículos en ADIME Honduras S.A. de C.V. requiere una planificación que garantice su funcionalidad, sostenibilidad y adopción interna en la empresa. El cronograma que se presenta a continuación contempla tanto las etapas técnicas como las organizativas, incluyendo la validación formal, el diseño de instrumentos complementarios y la asignación de responsabilidades clave. Como se explica anteriormente se necesita los servicios de un analista dedicado por 6 meses, con sus equipos y mobiliarios de oficina, computadora, silla, escritorio y demás materiales. Para aplicabilidad de la empresa se realizó una cotización de estos servicios que se puede observar en el Anexo 4.

Tabla 5. Cronograma de implementación

Actividad	Responsable	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Definición, contratación e inicio de funciones con el perfil del analista financiero-operativo ver (Tabla 6)	Dirección General / Recursos Humanos	X					
Diagnóstico y consolidación de fuentes de datos operativos y financieros	Gerencia Contabilidad / analista financiero-operativo	X					

Actividad	Responsable	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Diseño de plantillas auxiliares para captura manual de datos (técnicos, costos, operatividad)	Analista financiero-operativo / Responsable de IT	X	X				
Validación institucional del procedimiento como política interna	Dirección General / Comité Gerencial		X				
Nombramiento y capacitación del responsable del sistema de renovación vehicular	Recursos Humanos / Dirección Operativa		X				
Capacitación al personal técnico y administrativo en el uso del Formulario (Anexo 3)	Analista financiero-operativo/ Recursos Humanos / Coordinadores de Área		X	X			
Evaluación piloto con unidades candidatas a renovación	Analista financiero-operativo / Finanzas			X			
Ajustes al procedimiento y herramientas según retroalimentación	Analista financiero-operativo			X	X		
Aplicación formal del procedimiento a toda la flota operativa	Dirección General / Coordinadores de Área / Analista financiero-operativo				X	X	
Medición inicial de KPIs y validación de resultados del modelo	Gerencia General / Finanzas /Analista financiero-operativo					X	X

Fuente: elaboración propia.

6.7 PRESUPUESTO E IMPACTO DEL PRESUPUESTO

Para asegurar la implementación efectiva del modelo de renovación vehicular propuesto,

se ha estimado un presupuesto basado en la contratación de un recurso humano especializado por servicio tercerizado u *outsourcing,* encargado de aplicar, monitorear y ajustar el modelo durante un periodo inicial de seis meses. Esta estrategia permite reflejar los costos reales asociados al tiempo requerido para ejecutar la propuesta con el objetivo de asegurar eficiencia, experiencia técnica y menor carga operativa directa, así como su sostenibilidad práctica en el contexto organizacional de ADIME Honduras S.A. de C.V.

El presupuesto considera el pago de un servicio profesional que incluye una plaza como un analista financiero-operativo, contratado por honorarios profesionales de consultoría durante seis meses como periodo de prueba, dado el valor estratégico del modelo, se justifica su incorporación futura de esta plaza si la empresa lo desea, como parte estructural del equipo de logística y operaciones, con una dedicación para ejecutar las siguientes funciones:

a) Coordinar la recolección, validación e interpretación de la información.
b) Unificar y mantener actualizadas las fuentes de datos contables, operativas y de mantenimiento.
c) Aplicación del formulario digital (Anexo 3) a todas las unidades de la flota.
d) Elaboración de reportes técnicos y validación de decisiones.
e) Capacitar al personal responsable e implementar mejoras continuas.
f) Ajustes y mejoras al modelo con base en retroalimentación.
g) Revisión y actualización de parámetros técnicos y económicos.
a) Elaborar reportes técnicos por unidad y globales.
b) Generar recomendaciones periódicas de reemplazo.

Con base en la Tabla 6, se describen a continuación los componentes del presupuesto estimado para la implementación de la propuesta:

Honorarios profesionales: Se contempla la contratación de un técnico especializado o analista interno durante un período de seis meses. Esta persona será responsable de ejecutar el procedimiento de evaluación técnica y financiera de cada unidad vehicular de la flota, aplicar los modelos desarrollados (gestionar la plantilla digital del Anexo 3), emitir reportes y brindar

asistencia en la toma de decisiones estratégicas para la renovación vehicular.

Unificación de información: Se requiere integrar todas las fuentes contables, operativas, financieras y de mantenimiento, que actualmente se encuentran dispersas, en una sola plantilla estructurada. Este proceso incluye el diseño de macros, automatización de reportes y validación cruzada entre bases de datos. Es una fase crítica para garantizar la trazabilidad y consistencia de la información para la toma de decisiones.

Capacitación interna: Se prevé la realización de talleres técnicos con el personal clave de ADIME Honduras S.A. de C.V., enfocados en el uso del formulario digital de evaluación (Anexo 3), interpretación de indicadores y aplicación práctica del modelo. Incluye la impresión de instructivos, guías operativas y certificados de participación.

Equipo de oficina: Para asegurar las condiciones mínimas de ejecución del procedimiento, se contempla la adquisición de una computadora portátil con especificaciones técnicas adecuadas, un escritorio, una silla ergonómica y útiles de oficina. Este equipo estará asignado al técnico responsable del modelo de evaluación durante todo el período de implementación.

Manual técnico y formatos: Se imprimirá el manual de procedimientos (Anexo 3), junto con los formularios físicos necesarios para validar o respaldar las evaluaciones, generar reportes y dejar trazabilidad documental del proceso.

Gastos de contingencia o imprevistos: Este monto equivale al 10% del total del presupuesto base, y servirá para cubrir ajustes técnicos, mejoras no previstas en las plantillas, necesidades de soporte externo o ampliaciones del alcance original del modelo

Tabla 6. Presupuesto estimado de la propuesta

Componente	**Detalle**	**Costo estimado**
Honorarios profesionales	Presupuesto para salario 6 meses analista financiero-operativo (L 25,000 x 6)	L 150,000.00
Unificación de información	Presupuesto para gastos de servicios informáticos, diseño plantillas y fusión de bases de datos internas.	L 50,000.00
Capacitación interna	Presupuesto para capacitaciones, manuales, instructivos operativos	L 6,000.00
Equipo de oficina	Presupuesto para Computadora portátil, escritorio, silla, útiles de oficina.	L 30,000.00

Componente	Detalle	Costo estimado
Manual técnico y formatos	Presupuesto para impresión del Anexo 3, formularios y listas de inspección técnicas.	L 2,000.00
Gastos de contingencia o no previstos	Presupuesto o fondo para ajustes técnicos y operativos (10%)	L 23,800.00
TOTAL		L 261,800.00

Fuente: elaboración propia, información según cotización en Anexo 4.

Desde una perspectiva financiera, la inversión estimada de L 261,800.00 representa un esfuerzo moderado que puede ser recuperado en un plazo razonable mediante la mejora en la eficiencia operativa y la reducción de costos asociados a mantenimiento, combustible e inmovilización técnica.

Con base en los análisis aplicados en la empresa y la literatura técnica, se estima que el modelo puede alcanzar un (IR) entre 1.2 y 1.5, equivalente a un retorno sobre la inversión (ROI) anual proyectado sobre los gastos de la Tabla 5. Estos valores corresponden a escenarios de desempeño moderado y óptimo, respectivamente. El (ROI) fue estimado utilizando la siguiente fórmula financiera: $ROI = (IR-1) \times 100$.

De acuerdo con esta relación, un (IR) de 1.2 representa un (ROI) del 20%, mientras que un (IR) de 1.5 implica un (ROI) del 50%. La inversión inicial total para implementar la propuesta fue estimada en L 261,800.00 Esta rentabilidad se sustenta no solo en los ahorros directos por unidad, sino en la capacidad del modelo para orientar decisiones informadas, reducir incertidumbre y priorizar el uso eficiente de recursos logísticos y financieros.

Además, el (ROI) puede extenderse a futuro al considerar que la propuesta quedará institucionalizada. Adema de ser necesario si se considera la incorporación permanente del recurso humano, esto permite realizar evaluaciones trimestrales, actualizar los indicadores y utilizar la plataforma como insumo para decisiones de inversión, control interno y planificación estratégica. También el impacto cualitativo de esta inversión se refleja en la profesionalización de los procesos administrativos, la mejora en la planificación financiera, adopción de una cultura de decisiones basadas en evidencia técnica y económica, y una mejor experiencia de servicio al cliente.

6.8 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

Tabla 7. Concordancia de los segmentos de la investigación con la propuesta

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	**Objetivo General**	**Objetivos Específicos**	**Teorías/Metodologías de sustento**	**Variables**	**Poblaciones**	**Técnicas**	**Conclusiones**	**Nombre de la propuesta**	**Objetivos propuesta**
Propuesta de métodos de reemplazo de vehículos para ADIME Honduras S. A. de C. V.	Proponer un proceso que permita identificar el momento óptimo de renovación de vehículos de la empresa ADIME Honduras S. A. de C.V., con ello para fortalecer la eficiencia financiera y operativa de su flota.	1. Determinar las variables y procedimientos que está utilizando actualmente la empresa para el cálculo del momento de renovación de su flota.	Se sustenta en teorías y metodologías unitarias de renovación vehicular aplicadas al contexto de transporte y su ciclo de vida del activo, contabilidad administrativa y análisis financiero	(1)-Método actual CAPEX Flujo neto del beneficios con uso de VAN, TIR, PRI (2)-Costo por kilómetro por vehículo (3) - Utilidad anual por vehículo (4)-Costo anual de posesión por vehículo (5)-Análisis costo y beneficios VAN, TIR, PRI IR	18 vehículos pertenecientes a la flota operativa de ADIME Honduras S.A. de C.V.	1-Análisis de contenido cuantitativo 2-Revision documental	1. El método actual utilizado por la empresa no considera todas las variables operativas y financieras claves.	Plan de implementación de modelos para reemplazo de flota vehicular basado en análisis de desempeño operativo y viabilidad económica para ADIME Honduras S.A. de C.V.	a) Establecer un procedimiento estandarizado para evaluar decisiones de reemplazo de unidades en la flota.
		2. Analizar que modelos y cálculos financieros son los más adecuados para el fortalecer los criterios de decisión del proceso actual de renovación de vehículos					2. Los métodos propuestos permiten identificar con mayor precisión las unidades que deben ser reemplazadas.		b) Integrar en los procesos de gestión un formulario automatizado que facilite el registro, cálculo y análisis de los indicadores clave definidos.

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	**Objetivo General**	**Objetivos Específicos**	**Teorías/Metodologías de sustento**	**Variables**	**Poblaciones**	**Técnicas**	**Conclusiones**	**Nombre de la propuesta**	**Objetivos propuesta**
		de la empresa.							
		3. Proponer el modelo óptimo que ofrezca mayores ventajas y minimice las desventajas en los distintos enfoques de renovación vehicular que son aplicables en la empresa.					3. La integración de los modelos costo por kilómetro, utilidad por vehículo y costo anual de posesión, VAN, TIR, IR, PRI mejora la objetividad y la trazabilidad en las decisiones.		c) Fortalecer las capacidades internas del personal mediante la apropiación de herramientas que permitan interpretar resultados de forma técnica para mejorar la calidad de las decisiones estratégicas

Capítulo I			Capítulo II	Capítulo III			Capítulo V	Capítulo VI	
Título Investigación	**Objetivo General**	**Objetivos Específicos**	**Teorías/Metodologías de sustento**	**Variables**	**Poblaciones**	**Técnicas**	**Conclusiones**	**Nombre de la propuesta**	**Objetivos propuesta**
									sobre inversión en vehículos, reduciendo la subjetividad y aumentando la confiabilidad y trazabilidad de los criterios aplicados.

Fuente: elaboración propia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). (2010). *User and non-user benefit analysis for highways*. (3.ª ed.). https://store.transportation.org/Common/DownloadContentFiles?id=884

Banco Mundial. (2024). *Honduras: panorama general*. https://www.bancomundial.org/es/country/honduras/overview

Banco Mundial. (2025, 9 de abril). *Transporte.* Recuperado de https://www.worldbank.org/en/topic/transport/overview

Comisión Europea, Transport & Environment, & ACEA. (s. f.). *Historia y evolución de las normas EURO de emisiones (Euro 1–Euro 6)*. Recuperado de https://www.acea.auto/fact/fact-sheet-the-euro-pollutant-emission-standards/

Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. MIT Center for Advanced Educational Services.

Dolce, J. E. (2009). *Analytical fleet maintenance management*. (3rd ed.). SAE International.

Eilon, S., King, J. R., & Hutchinson, D. E. (1966). *A study in equipment replacement. Operational Research Quarterly*, 17(1), 59–71. https://doi.org/10.2307/3006930

Federal Highway Administration. (2002). *Life-cycle cost analysis primer*. U.S. Department of Transportation. https://www.fhwa.dot.gov/infrastructure/asstmgmt/lcca.cfm

Fleetio. (2025). *Fleet asset replacement plan: Reduce costs, downtime and risk*. Recuperado de https://www.fleetio.com/blog

Fuller, S. K., & Petersen, S. R. (1996). *Life-cycle costing manual for the Federal Energy Management Program*. U.S. Department of Energy.

Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P., & Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. (6.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Iniciativa Climática de México, Programa Transporte Sustentable, & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2021). *Manual para el diseño de programas de renovación de flotas*. Recuperado de https://www.giz.de/de/downloads/giz2022-es-mexico-fleet-renewal.pdf

Instituto Hondureño del Transporte Terrestre. (2016). *Ley de Transporte Terrestre de Honduras*. La Gaceta.

Instituto Mexicano del Transporte. (2016, 10 de junio). *Aplicación de métodos de renovación vehicular para unidades de autotransporte en plataforma web*. (Publicación Técnica No. 462). Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Recuperado de https://www.imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt462.pdf

International Council on Clean Transportation. (2016, Junio). *A technical summary of Euro 6/VI vehicle emission standards*. https://theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_Euro6-VI_briefing_jun2016.pdf

International Organization for Standardization. (2014). *ISO 55000:2014– Asset management – Overview, principles and terminology*. https://www.iso.org/standard/83053.html

Jácome Lara, I., & Carvache Franco, O. (2017). *Análisis del costo–beneficio: una herramienta de gestión*. Revista Contribuciones a la Economía. Recuperado de http://eumed.net/ce/2017/2/costo-beneficio.html

Kim, D. S., Porter, J. D., Mbugua, W., & Wagner, T. (2009). *Fleet replacement modeling*. (Final Report SPR 670). Oregon State University. https://www.oregon.gov/ODOT/TD/TP_RES/

La Prensa. (2023, 22 de marzo). Congreso aprueba amnistía vehicular hasta abril de 2026. Recuperado de https://www.laprensa.hn/honduras/congreso-aprueba-amnistia-vehicular-carros-viejos-hasta-abril-2026-GD12771034

Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (s. f.). *Huella de carbono*. Recuperado de https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/

Moen, R. D., & Norman, C. L. (2006). *Evolution of the PDCA Cycle*. Proceedings of the 7th ANQ Congress, Singapore.

Mora Garvin, V. M. (2012). *Análisis de modelos y métodos de renovación de flotas de vehículos por carretera: Enfoque hacia la renovación eco-eficiente*. (Proyecto Fin de Carrera, Universidad de Sevilla). Recuperado de https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/5096/fichero/4_METODOLOGÍA%2BY%2BMODELOS%2BEN%2BLA%2BRENOVACIÓN%2BDE%2BFLOTAS.pdf

Panik, P. (2025). *Fleet asset replacement plan: Reduce costs, downtime and risk*. Recuperado de https://www.fleetio.com/blog

Rafael Morales, M. Y. (2004). *Métodos para la renovación de vehículos de autotransporte de servicio pesado (Publicación Técnica No. 260).* Instituto Mexicano del Transporte. Recuperado de https://www.imt.mx/archivos/publicaciones/publicaciontecnica/pt260.pdf

Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2010). *Fundamentals of corporate finance*. (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Secretaría de Estado en el Despacho de Energía. (2019). *Prospectiva energética: Adopción de la electromovilidad 2019–2050.* Recuperado de https://www.energia.gob.hn

Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente. (2011). *Reglamento para el control de emisiones generadas por fuentes fijas*. (Acuerdo Ejecutivo No. 1566-2010). La Gaceta.

Shewhart, W. A. (1939). *Statistical method from the viewpoint of quality control*. The Graduate School, Department of Agriculture.

UNITEC. (2025). *Manual de forma para trabajos de graduación*. Universidad Tecnológica Centroamericana.

YallaMotor. (2023). *Average age of cars around the world: A path towards sustainable mobility*. Recuperado de https://www.yallamotor.com/news/average-age-of-cars-revealed-around-the-world-results-are-surprising-7772

ANEXOS

ANEXO 1 CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

ANEXOS

ANEXO 1: CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

Choloma (Cuidad), Cortes (Departamento) 20 / 5 / 2025 (Dia, mes y año)

José Fernando Cordon Almengor
(Nombre y apellidos del Director o Gerente)

Gerente de Distribucion y Transporte
(Puesto Laboral)

ADIME HONDURAS S. A. DE C. V.
(Empresa o Institución)

ADIME HONDURAS S. A. DE C. V.
(Dirección principal de la empresa oinstitución)

Estimado Señor(a): José Fernando Cordon Almengor

Reciba un cordial y atento saludo. Por medio de la presente deseamos solicitar su apoyo, dado que somos alumnos de UNITEC y nos encontramos desarrollando el Trabajo Final de Graduación previo a obtener nuestro título de maestría en Dirección Empresarial. Hemos seleccionado como tema Propuesta de metódos de reemplazo de vehículos para ADIME HONDURAS S. A. DE C. V., por lo que estaríamos muy agradecidos de contar con el apoyo de la empresa que usted representa para poder desarrollar nuestra investigación. En particular, dicha solicitud se circunscribe a peticionar que se nos autorice a realizar: Encuestas, entrevistas y revisión de costos de operacion de vehiculos.
(encuestas, sondeos, etc).

A la espera de su aprobación, me suscribo de

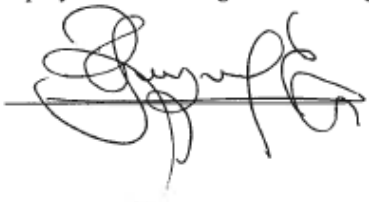
Usted. Atentamente,

Franlkin Abelamir Pinto Castro
Firma, nombre y apellidos
No. de cuenta: 21623061

Firma, nombre y apellidos
No. de cuenta:

Por este medio, ADIME HONDURAS S. A. DE C. V.
(empresa / institución),
Autoriza la realización dentro de sus instalaciones el proyecto de investigación de Postgrado antes mencionado.

José Fernando Cordon Almengor



31

ANEXO 2 FORMULARIO DIGITAL DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL PROCEDIMIENTO ACTUAL EJECUTADO POR ADIME HONDURAS S. A. DE C. V RELACIONADO A RENOVACIÓN DE VEHÍCULOS.

Anexo 2: Formulario digital de recolección de datos del procedimiento actual ejecutado por ADIME Honduras S. A. de C. V relacionado a renovación de vehículos

Instrucciones para representante de la empresa:

- El presente instrumento, tiene como objetivo recopilar toda la información relacionada a la metodología que utiliza actualmente la empresa para determinar proceso y decisiones del reemplazo de sus vehículos.
- El representante asignado de la empresa debe llenar la información en el formulario digital siguiente, si necesita agregar más líneas o columnas según lo necesario, colocar valor cero si no se tiene información o autorización de compartir con el investigador las respuestas correspondientes.

Ítem	
1	**Nombre del método utilizado por la empresa**

2	**Nombre de los formato o instrumentos utilizado por la empresa**

3	**Frecuencia de ejecución del método utilizado por la empresa**
	Anual

4	**Factores principales que utiliza la empresa para la selección del vehículo a reemplazar de su flota**
	Edad del vehículo
	Obsolescencia vehicular: Dificultad de localizar repuestos por su antigüedad del modelo
	Selección no fundamentada bajo un procedimiento. El Jefe de Mantenimiento considera el estado físico-tecnico actual selectivamente de algunos vehículos

5	**Información del vehículo a reemplazar**	Valores
	Tipo de vehículo	
	Año del modelo	
	Valor de compra	
	Valor de rescate o reventa	
	Vida útil expresada en años	
	Unidad de carga que transporta	

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario, colocar valor cero si no se tiene información

6 **Datos básicos operativos anuales (describir el valor individual por cada año que se tenga registro)**

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario, colocar valor cero si no se tiene información

Información del vehículo	Valor año 1	Valor año (n)
Kilometraje recorrido		
Rendimiento por km/ gal del combustible		
Volumen de carga transportada		
Gastos de mantenimiento generales		
Gastos de combustible		
Otros gastos variables operativos		
Gastos fijos directos		
Gastos fijos indirectos		
Gastos por depreciación		
Gastos por seguros		
Ingresos generados por el vehículo		
Tarifa promedio por unidad de carga		
Tarifa promedio por unidad de recorrido		0

Otras variables personalizadas por la empresa	Valor año 1	Valor año (n)
Gastos del Semiremolque		
Otros costos fijos		

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario, colocar cero si no se tiene información

7 **Datos generales de la empresa**

	Valor
% de margen utilidad por vehículo ideal para la empresa	
% ideal para la empresa en costos de capital o de oportunidad para el vehículo	
Cantidad de años para la depreciación contable del vehículo	
% Impuesto de sobre la renta que contabiliza	
Plazo ideal en años para fuentes de capital por financiamiento	

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario

8 **Variables en su metodología que obtiene su valor por cálculos**

Nombre de la variable	Definición	Descripción del cálculo o valor

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario

9 **Variables que se considera importantes para los criterios y toma de decisión del reemplazo**

Nombre de la variable	Definición	Descripción del cálculo o valor

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario

10 Variable principal que utiliza la empresa para de la toma de decisión del reemplazo

Nombre de la variable	Definición	Descripción del cálculo o valor

11 Observaciones importantes que la empresa considere

12 Espacio para colocar otros soportes de información recopilados de la metodología actual de la empresa

13 **Información del vehículo nuevo a comprar**	Valores
Tipo de vehículo	
Valor de compra	
Valor de rescate o reventa	
Vida útil expresada en años	
Unidad de carga que transportará	

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario

14 Datos básicos operativos anuales esperados del vehículo nuevo (describir el valor individual por cada año que se tenga datos)

*la información puede ser a partir de registros internos o alguna fuente externa que la empresa utilice

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario, colocar cero si no se tiene información

Descripción (esperado del vehículo nuevo)	Valor año 1	Valor año (n)
Kilometraje a recorrer		
Rendimiento por km/ gal del combustible		
Volumen de carga a transportar		
Gastos de mantenimiento generales		
Gastos de combustible		
Otros gastos variables operativos		
Gastos fijos directos		
Gastos fijos indirectos		
Gastos por depreciación		
Gastos por seguros		

Ingresos que se espera generar por el vehículo		
Tarifa esperada por unidad de carga		
Tarifa esperada por unidad de recorrido		

Otras variables personalizadas por la empresa	Valor año 1	Valor año (n)

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario

15 Datos generales que la empresa espera del vehículo nuevo

	Valor
% de margen utilidad por vehículo ideal para la empresa	
% ideal para la empresa en costos de capital o de oportunidad para el vehículo	
Cantidad de años para la depreciación contable del vehículo	
% Impuesto de sobre renta que contabilizará	
Plazo ideal en años para fuentes de capital por financiamiento	

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario

16 **Otras variables claves en su metodología que obtiene su valor por cálculos**

Nombre de la variable	Definición	Descripción del cálculo o valor

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario

17 Variables que considera importantes en relación al vehículo nuevo versus actual para los criterios y toma de decisión

Nombre de la variable	Definición	Descripción del cálculo o valor

*Agregar más líneas o columnas según lo necesario

18 Variable principal de la toma de decisión del reemplazo y aprobación del método actual

Nombre de la variable	Definición	Descripción del cálculo o valor

19 Observaciones importantes que la empresa considere

20 Espacio para colocar otros soportes de información recopilados de la metodología actual de la empresa

*Anexar soportes u otra información autorizada a revision

ANEXO 3 FORMULARIO DIGITAL DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL PROCEDIMIENTO DE LOS MÉTODOS RENOVACIÓN DE VEHÍCULOS PROPUESTOS PARA LA EMPRESA ADIME HONDURAS S. A. DE C. V

Anexo 3: Formulario digital de recolección de datos del procedimiento de los métodos renovación de vehículos propuestos para la empresa ADIME Honduras

Instrucciones para responsable de la empresa:

- Este instrumento tiene el objetivo recopilar toda la información relacionada a la metodología que se utilizará en la investigación para proponer métodos reemplazo de vehículos, debe ser ingresada la información por parte del representante asignado de la organización en el formulario digital siguiente.
- Agregar más líneas o columnas según lo necesario, colocar valor cero si no se tiene inform
- La información que tiene que ingresar es la que tiene como instrucción: Ingresar valor
- La información que se calcula de forma autónoma como resultados dependientes es la que tiene como instrucción: Obtenido por fórmula

Ítem

1 Información del vehículo a reemplazar

	Instrucción	Valores
Valor actual de reventa del vehículo	Ingresar valor	
Vida útil años	Ingresar valor	
% financiado	Ingresar valor	
Años del préstamo	Ingresar valor	
Tasa % interés real, costo de capital u oportunidad	Ingresar valor	
Método depreciación	Ingresar valor	
Años depreciación	Ingresar valor	
Unidad de carga para capacidad (TON)	Ingresar valor	
Anualidad	Obtenido por fórmula	

2 Información sobre de préstamo o fuentes de la inversión

	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
Monto préstamo	Obtenido por fórmula			
Cuota del préstamo	Obtenido por fórmula			
Interés, tasa de descuento u oportunidad	Obtenido por fórmula			
Principal	Obtenido por fórmula			

3 Información de combustible

	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
Consumo de combustible Km/gal	Ingresar valor			
Precio por galón de combustible	Ingresar valor			

4 Información sobre mantenimiento

	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
Llantas	Ingresar valor			
Lubricantes	Ingresar valor			
Mantenimiento	Ingresar valor			
Días de inmovilización por año	Ingresar valor			

5 Información sobre operaciones

	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
Kilometraje anual (x1000)	Ingresar valor			
Número de días de operación (años)	Ingresar valor			
Unidad de carga por año	Ingresar valor			
Uso de capacidad por viaje redondo (%)	Ingresar valor			

6 Información sobre gastos de conductor u operador

	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
Beneficios del operador (anual)	Ingresar valor			
Viáticos de operador	Ingresar valor			

7 Información sobre otros gastos

	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
Peajes	Ingresar valor			
Impuestos	Ingresar valor			
Seguro	Ingresar valor			
Otros	Ingresar valor			

8	Análisis de resultados unitarios	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
	Total kilómetros recorridos	Obtenido por fórmula			
	Múltiplo de 100Km	Obtenido por fórmula			
	Total galones de combustible consumidos	Obtenido por fórmula			
	Precio por galón	Obtenido por fórmula			
	Valor del consumo de combustible	Obtenido por fórmula			
	L/Km de combustible	Obtenido por fórmula			

	Gastos variables	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
	Combustible (L/km)	Obtenido por fórmula			
	Aceite (L/km)	Obtenido por fórmula			
	Llantas (L/km)	Obtenido por fórmula			
	Mantenimiento (L/Km)	Obtenido por fórmula			
	Peajes (L/km)	Obtenido por fórmula			
	Total, Variables (L/km)				

	Gastos fijos	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
	Salario operador (L/día)	Obtenido por fórmula			
	Seguro (L/día)	Obtenido por fórmula			
	Viáticos (L/día)	Obtenido por fórmula			
	Impuestos (L/día)	Obtenido por fórmula			
	Amortización (L/día)	Obtenido por fórmula			
	Gastos generales (L/día)	Obtenido por fórmula			
	Depreciación lineal (L/día)	Obtenido por fórmula			
	Total, fijos (L/día)				

		Instrucción			
9	Costo anual de transporte	Obtenido por fórmula	Año 1	Año 2	Año (n)
	Gastos variables básicos	L/año			
		L/km			
	Gastos fijos básicos	L/año			
		L/km			
	Total	L/año			
		L/km			
		L/t-km			

10	Análisis de reemplazo contable del vehículo	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
	Valor del vehículo al inicio de año	Obtenido por fórmula			
	Depreciación anual	Obtenido por fórmula			
	Valor residual fin de año	Obtenido por fórmula			
	Valor gasto de repuestos	Ingresar valor			
	Valor acumulado de repuestos	Obtenido por fórmula			
	Depreciación anual de repuestos	Obtenido por fórmula			
	Depreciación acumulada repuestos	Obtenido por fórmula			
	Valor residual a fin de año	Obtenido por fórmula			
	Valor residual contable (1)	Obtenido por fórmula			
	% del valor nuevo	Obtenido por fórmula			
	Valor de mercado secundario (2)	Obtenido por fórmula			
	% del valor nuevo	Obtenido por fórmula			
	Costo de mantenimiento acumulado (3)	Obtenido por fórmula			
	Costo anual de mantenimiento	Obtenido por fórmula			

	Diferencia 1-3	Obtenido por fórmula			
	Diferencia 2-3	Obtenido por fórmula			

11	Análisis del costo promedio anual del vehículo	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
	Depreciación anual acumulada del vehículo	Obtenido por fórmula			

Mantenimiento acumulado	Obtenido por fórmula			
Periodo en años	Obtenido por fórmula			
Costo promedio anual	Obtenido por fórmula			
Depreciación anual del vehiculo	Obtenido por fórmula			
Mantenimiento anual	Obtenido por fórmula			
Costo anual depreciación + mantenimiento	Obtenido por fórmula			
Diferencia Costo anual - Costo promedio anual acumulado	Obtenido por fórmula			

12 **Análisis de costo unitario anual por vehículo o costo por kilómetros (o millas)**

Costo unitario Anual	Instrucción	Año 1	Año 2	Año (n)
Costo anual de transporte (gastos fijos + gastos variables)	Obtenido por fórmula			
Kilometraje anual	Obtenido por fórmula			
Costo unitario anual por L/KM	Obtenido por fórmula			
Costo acumulado de transporte	Obtenido por fórmula			
Kilometraje anual acumulado	Obtenido por fórmula			
Costo unitario acumulado L/km	Obtenido por fórmula			
Diferencia	Obtenido por fórmula			

13 **Análisis de margen de utilidad anual**

Gastos fijos	**Instrucción**	**Año 1**	**Año 2**	**Año (n)**
Salario operador (L/dia)	Obtenido por fórmula			
Seguro (L/dia)	Obtenido por fórmula			
Viáticos (L/día)	Obtenido por fórmula			
Amortizaciones (L/dia)	Obtenido por fórmula			
Gastos generales (L/dia)	Obtenido por fórmula			
Total, Fijos (L/dia)	Obtenido por fórmula			
Gastos fijos (L/año)	Obtenido por fórmula			
Total, Km	Obtenido por fórmula			

Gastos variables				
Combustible (L/km)	Obtenido por fórmula			
Aceite (L/km)	Obtenido por fórmula			
Llantas (L/km)	Obtenido por fórmula			
Mantenimiento (L/Km)	Obtenido por fórmula			
Peajes (L/km)	Obtenido por fórmula			
Total, Variables (L/km)	Obtenido por fórmula			
Gastos variables (L/año)	Obtenido por fórmula			
Costo total	Obtenido por fórmula			
Toneladas-Kilometro	Obtenido por fórmula			
Costo unitario (L/T-Km)	Obtenido por fórmula			
Precio unitario (L/ton-km)	Obtenido por fórmula			
Utilidad de operación (L/T-km)	Obtenido por fórmula			
Meta de utilidad de la empresa L/(T-Km)	Obtenido por fórmula			
Diferencia de margen de utilidad	Obtenido por fórmula			

14 **Análisis del costo anual de posesión del vehículo**

Costos específicos	**Instrucción**	**Año 1**	**Año 2**	**Año (n)**

Depreciación anual contable	Obtenido por fórmula			
Costo anual de mantenimiento	Obtenido por fórmula			

Inmovilización anual

Costos fijos por día	Obtenido por fórmula			
Días de inmovilización por año	Obtenido por fórmula			
Costo anual de inmovilización técnica	Obtenido por fórmula			
Toneladas por kilómetro por día de operación	Obtenido por fórmula			
Margen de utilidad por t-km	Obtenido por fórmula			
Pérdida anual por inmovilización técnica	Obtenido por fórmula			
Costo anual de inmovilización	Obtenido por fórmula			

Costo anual de posesión				

15 Análisis costo-beneficio del cambio de vehículo

Obtenido por fórmula	Año 0	Año 1	Año 2	Año (n)
Histórico anual de ingresos (del vehículo a reemplazar)				
(+) Ingresos por servicios de transporte				
(+) Otros ingresos				
Total, ingresos				
Histórico de egresos				
(-) Perdida de margen de ganancia por no disponibilidad para viaje				
(-) Gastos de combustible (a partir del rendimiento del vehículo actual a reemplazar)				
(-) Gastos de mantenimiento vehículo a reemplazar				
(-) Gastos fijos directos				
(-) Gastos fijos indirectos				
(-) Otros gastos				
Total, gastos vehículo a reemplazar				
Utilidad antes de impuesto				
Impuesto sobre renta (ISR)				
Utilidad después del impuesto				
(+) Depreciación de vehículo				
Flujo neto				
(+) Precio de reventa del vehículo (valor depreciado o de mercado)				
Inversión inicial (precio de compra)				

		Año 1	Año 2	Año (n)
Flujo de caja de vehículo a reemplazar (agregar reventa según datos)				

Información histórica del vehículo a reemplazar	Instrucción	Valor
Vida útil esperada	Ingresar valor	
Vida útil actual	Ingresar valor	
Costo de capital o de oportunidad	Ingresar valor	
Valor Presente Neto	Obtenido por fórmula	
Tasa Interna de Retorno	Obtenido por fórmula	
Periodo de Recuperación de Inversión	Obtenido por fórmula	
Método costo-beneficio IR (Indice de rentabilidad)	Obtenido por fórmula	

Obtenido por fórmula	Año 0	Año 1	Año 2	Año (n)
Pronóstico de ingresos del vehículo (del vehículo nuevo a comprar)				
(+) Ingresos por servicios de transporte del vehículo reemplazado				
(+) Ingresos adicionales por mejorar disponibilidad de servicio al ser un vehículo nuevo				
(+) Otros ingresos				
Total, pronóstico de ingresos				
Pronóstico de egresos del vehículo nuevo a comprar				
(-) Gastos de combustible (basado en el rendimiento de equipos nuevos)				
(-) Gastos de mantenimiento proyectados (para equipo nuevos)				
(-) Gastos fijos directos (interés de anualidad)				
(-) Gastos fijos indirectos (depreciación)				
(-) Otros gastos (Seguros vehículo nuevo)				
(-) otros gastos fijos				
Total, pronóstico de gastos vehículo nuevo				
Utilidad antes de impuesto				
Impuesto sobre renta ISR				
Utilidad después del impuesto				
(+) Depreciación de vehículo				
Flujo neto				
(+) Precio de reventa del vehículo				
Inversión inicial (precio de compra)				

	Año 0	Año 1	Año 2	Año (n)
Flujo de caja de vehículo nuevo (agregar reventa según datos)				

Indicadores de decisión para el vehículo nuevo (según vida útil en años)	Instrucción	Valor
Vida útil esperada	Ingresar valor	
Costo de capital ideal para la empresa	Ingresar valor	
Valor Presente Neto	Obtenido por fórmula	
Tasa Interna de Retorno	Obtenido por fórmula	
Periodo de Recuperación de Inversión	Obtenido por fórmula	
Método costo-beneficio = IR (Indice de rentabilidad)	Obtenido por fórmula	

Comparación de variables de vehículo actual en sus últimos 5 años versus vehículo nuevo en sus primeros 5 años

	Instrucción: sección Obtenido por fórmula			
Variable de análisis	Vehículo a reemplazar		Vehículo nuevo	
Variable de interés	Total 10 años	Promedio	tal primeros 10 a	Promedio
Total, ingresos				
Total, gastos				
Utilidad antes de impuesto				
Impuesto sobre renta ISR				
Utilidad después del impuesto				

Variable de análisis	Instrucción: sección Obtenido por fórmula

Variable de interés	Vehículo a reemplazar	Vehículo a nuevo
(+) Precio de reventa		
Inversión inicial (precio de compra)		
Vida útil esperada		
Vida útil actual		
Costo de capital del vehículo		
Valor Presente Neto		
Tasa Interna de Retorno		
Periodo de Recuperación de Inversión		
Método costo-beneficio = IR (Indice de rentabilidad)		

ANEXO 4 COTIZACIÓN DE SERVICIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO

IMPULSA SOLUCIONES S DE R.L.
Col. Stibys 1 y 2 ave. 3 calle, San Pedro Sula, Honduras,
Centro comercial Nova Prisa, Oficinas NOVA OFFICE S.P.S.
Teléfono: (504) 9475-4217 RTN 18111978001370
0501- 9023-479135 e-mail: impulsasoluciones.hn@gmail.com

San Pedro Sula, 28 de junio de 2025

Ing. Franklin Pinto

Presente.

Referencia: PROYECTO IMPLEMENTACION DE METODOS DE REEMPLAZO DE VEHICULOS

Deseo sea bendecido en todas sus labores diarias.

Es un placer dirigirme a usted para presentar una propuesta que consideramos puede ser de gran interés para ADIME Honduras S. A. de C. V. Somos IMPULSA SOLUCIONES, una compañía dedicada a ofrecer servicios y soluciones, optimización de procesos y mejora continua. Con varios años de experiencia en diferentes áreas, hemos trabajado con diversas empresas, ayudándolas a incrementar su eficiencia operativa y garantizar la calidad de sus procesos.

Actividades a realizar

1. Definición, contratación e inicio de funciones con el perfil del analista financiero-operativo.
2. Diagnóstico y consolidación de fuentes de datos operativos y financieros.
3. Diseño de plantillas auxiliares para captura manual de datos (técnicos, costos, operatividad).
4. Validación institucional del procedimiento como política interna.
5. Nombramiento y capacitación del responsable del sistema de renovación vehicular.
6. Capacitación al personal técnico y administrativo en el uso del formulario.
7. Evaluación piloto con unidades candidatas a renovación.
8. Ajustes al procedimiento y herramientas según retroalimentación.
9. Aplicación formal del procedimiento a toda la flota operativa.
10. Medición inicial de KPIs y validación de resultados del modelo.

A continuación, lo ofertado:

1. Honorarios profesionales: L 150,000.00
2. Unificación de información: L 50,000.00
3. Capacitación interna: L 6,000.00
4. Equipo de oficina L 30,000.00
5. Manual técnico y formatos: L 2,000.00
6. Gastos de contingencia o no previstos: L23,800.00

TOTAL L 261,800.00 + ISV

Agradezco su confianza y la oportunidad de ofrecerles nuestros servicios de calidad, esperando poder ser parte de su equipo de trabajo.

Liliam López Portillo

(504) 9475-4217

impulsasoluciones.hn@gmail.com