



FACULTAD DE INGENIERIA
Carrera de Ingeniería Industrial

**MEJORAR LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
PARA OPTIMIZAR LA EFICIENCIA DE LA FLOTA
VEHICULAR EN UNA EMPRESA DE SERVICIO**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar el Título de
Ingeniero Industrial**

RAMÓN MOISES FERREYRA PALOMINO
(0000-0002-6567-5143)

Asesor:
MG. TULIO ELÍAS FLORIÁN CASTILLO
(0000-0002-3550-0692)

Lima – Perú
2022

MEJORAR LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PARA OPTIMIZAR LA EFICIENCIA DE LA FLOTA VEHICULAR EN UNA EMPRESA DE SERVICIO

INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

ENCONTRAR COINCIDENCIAS CON TODAS LAS FUENTES (SOLO SE IMPRIMIRÁ LA FUENTE SELECCIONADA)

9%

★ repositorio.usil.edu.pe

Fuente de Internet

Excluir citas

Activo

Excluir bibliografía

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Índice General

Índice General.....	ii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras.....	vi
Introducción.....	1
Capítulo 1: Generalidades de la Empresa.....	3
1.1 Datos generales.....	3
1.2 Razón Social.....	3
1.3 Ubicación de la empresa	3
1.4 Giro de la empresa	5
1.5 Tamaño de la empresa.....	5
1.6 Breve reseña histórica de la empresa	5
1.7 Organigrama de la empresa.....	6
1.8 Visión, Política y Valores.....	8
1.8.1. Visión	8
1.8.2. Política	8
1.8.3. Valores	9
1.9 Servicios y Clientes.....	9
1.10 Relación de la empresa con la sociedad.....	15
Capítulo 2: Planteamiento del Problema.....	16
2.1 Caracterización del área	16
2.2 Contextualización y Definición del Problema.....	18
2.2.1. Contextualización del Problema.....	18
2.2.2. Formulación del problema	21
2.3. Objetivos	22

2.3.1. <i>Objetivo General</i>	22
2.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	22
2.4. Justificación	22
2.5. Alcances y Limitaciones	23
2.5.1. <i>Alcances</i>	23
2.5.2. <i>Limitaciones</i>	24
Capítulo 3: Marco Teórico	25
Capítulo 4: Desarrollo del Proyecto	31
Capítulo 5: Análisis y Resultados	65
Conclusiones	78
Recomendaciones	80
Referencias	81
Anexos	82

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Cantidad de tipos de vehículos dentro de la flota vehicular.</i>	16
Tabla 2 <i>Problemas y Objetivos Específicos</i>	32
Tabla 3 <i>Análisis FODA de la empresa de servicios Ferreyra S.A.C</i>	34
Tabla 4 <i>Relación entre estrategia D2-O3 con el Objetivo Específico N°1.</i>	36
Tabla 5 <i>Relación entre estrategia D3-A4 con el objetivo específico N°2.</i>	37
Tabla 6 <i>Relación entre estrategia D1-A1 con el objetivo específico N°3.</i>	38
Tabla 7 <i>Relación entre estrategia D4-O4 con el objetivo específico N°4.</i>	39
Tabla 8 <i>Frecuencia de tipo de eventos.</i>	40
Tabla 9 <i>Causas de Evento por Falta de Mantenimiento</i>	42
Tabla 10 <i>Cronograma de implementación.</i>	42
Tabla 11 <i>Frecuencia de mantenimiento por kilómetro recorrido.</i>	43
Tabla 12 <i>Tabla de Mantenimiento para intervalos de 5,000 km.</i>	44
Tabla 13 <i>Tabla de Mantenimiento para intervalos de 1,000 km.</i>	45
Tabla 14 <i>Formato de seguimiento de programación de mantenimiento.</i>	47
Tabla 15 <i>Principales Incidencias en la flota vehicular.</i>	49
Tabla 16 <i>Cronograma de implementación</i>	50
Tabla 17 <i>Formato de Check List</i>	52
Tabla 18 <i>Análisis de Brechas: Tarifa Presupuestada vs Tarifa Real</i>	55
Tabla 19 <i>Cronograma de implementación</i>	55
Tabla 20 <i>Comparativo de propuestas - Camionetas</i>	57
Tabla 21 <i>Comparativo de propuestas - Furgonetas</i>	58
Tabla 22 <i>Cronograma de implementación</i>	61
Tabla 23 <i>Frecuencia de Incidencias</i>	65
Tabla 24 <i>Incremento de Ventas</i>	67

Tabla 25 <i>Incidencias reportadas por el GPS</i>	68
Tabla 26 <i>Costos Variable de Mantenimiento</i>	69
Tabla 27 <i>Brechas con Flota Optimizada</i>	71
Tabla 28 <i>Antigüedad de Flota</i>	72
Tabla 29 <i>Brecha Anualizada</i>	72
Tabla 30 <i>Resultado Económico Acumulado</i>	77

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación de oficina principal</i>	4
Figura 2 <i>Ubicación de base de operaciones</i>	4
Figura 3 <i>Principales servicios</i>	6
Figura 4 <i>Organigrama</i>	6
Figura 5 <i>Principales Clientes del servicio eléctrico</i>	11
Figura 6 <i>Principales clientes del servicio de telecomunicaciones.</i>	12
Figura 7 <i>Principales clientes del servicio de montaje eléctrico y construcción.</i>	14
Figura 8 <i>Principales clientes del servicio de Facility Management.</i>	15
Figura 9 <i>Relación de la empresa con la sociedad</i>	15
Figura 10 <i>Organigrama del área de trabajo donde se realizó el estudio</i>	17
Figura 11 <i>Diagrama Ishikawa – Identificación de causas</i>	19
Figura 12 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	29
Figura 13 <i>Diagrama de Pareto</i>	30
Figura 14 <i>Diagrama Ishikawa – Identificación de causas</i>	31
Figura 15 <i>Diagrama de Pareto – Causa de Eventos</i>	41
Figura 16 <i>Diagrama de Pareto de las principales incidencias</i>	49
Figura 17 <i>Límite máximo de velocidad</i>	53
Figura 18 <i>Sanciones disciplinarias a conductores</i>	53
Figura 19 <i>Incremento de Ventas Mensuales (S/ x Mes)</i>	66
Figura 20 <i>Índice de Siniestralidad</i>	69
Figura 21 <i>Cumplimiento de mantenimiento</i>	73
Figura 22 <i>Indicador de habilidades de conducción</i>	74
Figura 23 <i>Disponibilidad mecánica</i>	75
Figura 24 <i>Control de costos variables de mantenimiento</i>	76

Introducción

En la actualidad, los clientes de diversos sectores (minería, construcción, energía, entre otros) exigen a todos los proveedores año tras año que respondan con servicios contratados de manera ágil, eficiente, con menores tarifas y con altos estándares de calidad. Para poder competir y cumplir con estas características que exige el mercado actual, las empresas de servicios se valen de distintas estrategias con el fin de reducir costos, aumentar su producción y buscar eficiencia en todos sus procesos.

Por lo mencionado anteriormente, el presente Trabajo de Suficiencia Profesional se centrará en la optimización de uno de sus recursos más importantes que tiene la empresa elegida para la prestación de sus servicios, como es su flota vehicular. Aplicando los conceptos de gestión de mantenimiento se logrará cumplir con las exigencias del mercado, evitando desatenciones de servicios, disminuyendo gastos variables (reparaciones), controlando riesgos para evitar accidentes y determinando el mejor tipo de contrato para la adquisición o renovación de flota que se adecue mejor para el tipo de negocio y cliente.

La metodología de gestión de mantenimiento que se aplicó y se mostrará en este Trabajo de Suficiencia Profesional estará direccionada inicialmente en recopilar la información necesaria de la flota vehicular para identificar los problemas principales que impactan la rentabilidad en los proyectos, analizar las causas identificadas, plantear soluciones óptimas y ejecutar las soluciones planteadas obteniendo resultados esperados para mejorar la rentabilidad del proyecto.

Este Trabajo de Suficiencia Profesional cuenta con cinco partes. En la primera parte se expondrá a profundidad la empresa de servicios donde se aplicó la mejora, a qué rubro pertenece, cuáles son sus principales servicios que realiza y cuáles son sus principales

clientes, así como su visión, misión y política con la que cuenta. En la segunda parte se desarrollará la problemática encontrada, el cual explicará el planteamiento y la formulación del problema, así como la justificación, conociéndose de manera detallada la problemática en la empresa de servicios. En este capítulo también se incluirá la formulación de los objetivos generales y específicos.

La tercera parte estará compuesta por el marco teórico, el cual se empleará de base y sustento para el desarrollo del presente trabajo de suficiencia profesional. En la cuarta parte se plantearán todas las soluciones realizadas que realizaron en el cumplimiento de los objetivos planteados, dentro de los cuales se formularán las mejoras de los procedimientos de trabajo que se implementaron para aumentar la rentabilidad de los proyectos a los que atiende la empresa de servicios.

Finalmente, en la quinta y última parte, se mostrarán los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones; de esta manera el presente trabajo de suficiencia profesional quedará como precedente para conocer los métodos de trabajo que se deben implementar para aumentar la rentabilidad en los proyectos de las empresas de servicios.

Capítulo 1: Generalidades de la Empresa

La empresa Ferreyra S.A C es una empresa de servicios que ofrece soluciones integrales a los diversos sectores a nivel nacional (minería, construcción, energía, entre otros).

Realiza su trabajo basándose en la aplicación de sus valores corporativos y su sistema de gestión; que junto con su equipo humano y su propuesta de valor fundamentada en su fortaleza comercial y cultura emprendedora, le permite posicionarse como un operador de excelencia en los mercados donde está inmerso.

1.1 Datos generales

Rubro: Energía, Telecomunicaciones, Facility Management y Construcción.

Tipo de empresa: Sociedad Anónima

Fecha Inicio Actividades: 10 / Octubre / 1997

1.2 Razón Social

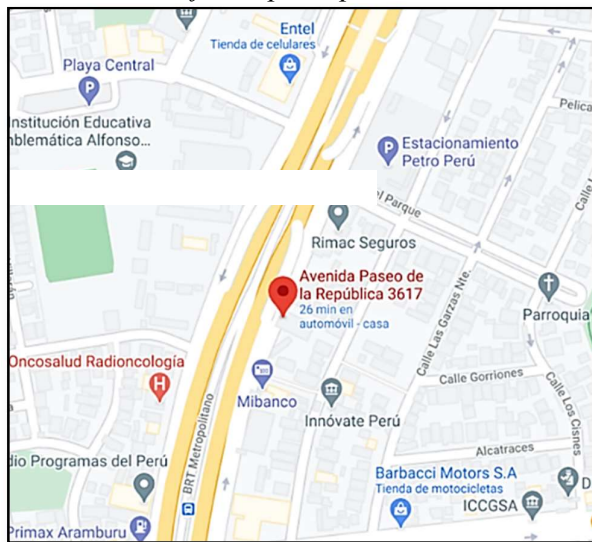
Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C.

1.3 Ubicación de la empresa

La oficina principal está ubicada en la Av. Paseo de la República Nro. 3617 – San Isidro – Lima – Perú.

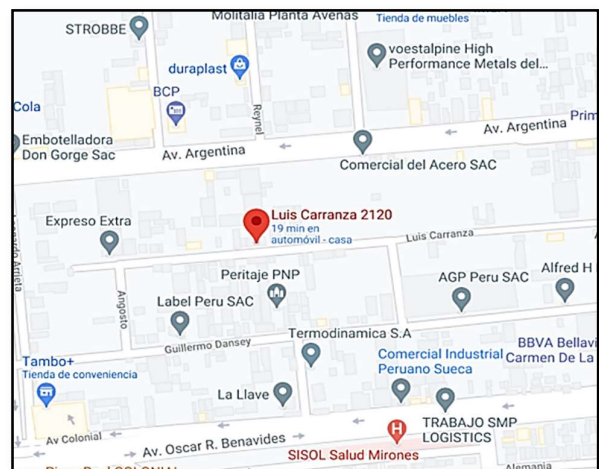
Teléfono: 7482200

En la figura 1 se puede observar la ubicación de la oficina principal de la empresa.

Figura 1*Ubicación de oficina principal*

Nota: Ubicación de Oficina Principal adaptado de Google Maps.

La sede de operaciones está ubicada en la Calle Luis Carranza #2120 - Cercado de Lima – Lima – Perú.

Figura 2*Ubicación de base de operaciones*

Nota: Ubicación de sede de operaciones Lima, adaptado de Google Maps.

1.4 Giro de la empresa

La empresa de Servicios Ferreyra SAC pertenece al giro de negocios de servicios de ingeniería que brinda soluciones integrales en el rubro de energía, telecomunicación, facility management, entre otras.

1.5 Tamaño de la empresa

La empresa de servicios Ferreyra SAC pertenece a la clasificación de gran empresa por cuenta con más de 2,500 colaboradores contratados a nivel nacional.

1.6 Breve reseña histórica de la empresa

La Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. es una empresa de generación de energía trasnacional que inició operaciones en el Perú hace 23 años y actualmente lidera el sector eléctrico del país y no solo maneja el portafolio más diversificado del Perú, sino también mantiene un enfoque de trabajo basado en la sostenibilidad de sus operaciones y en la contribución al desarrollo de las comunidades en los lugares donde operan.

Hace tres años, Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. integró a su corporación una empresa nacional líder en brindar soluciones integrales para empresas del sector eléctrico, telecomunicaciones, montajes eléctricos-construcción y facility management.

Actualmente la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. cuenta con una flota vehicular de más de 400 vehículos entre camionetas, furgones, minivan y motos, las cuales permiten atender los servicios a nivel nacional de los diversos clientes a los que atiende.

La Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. ofrece soluciones integrales a los diversos sectores a nivel nacional (minería, construcción, energía, entre otros).

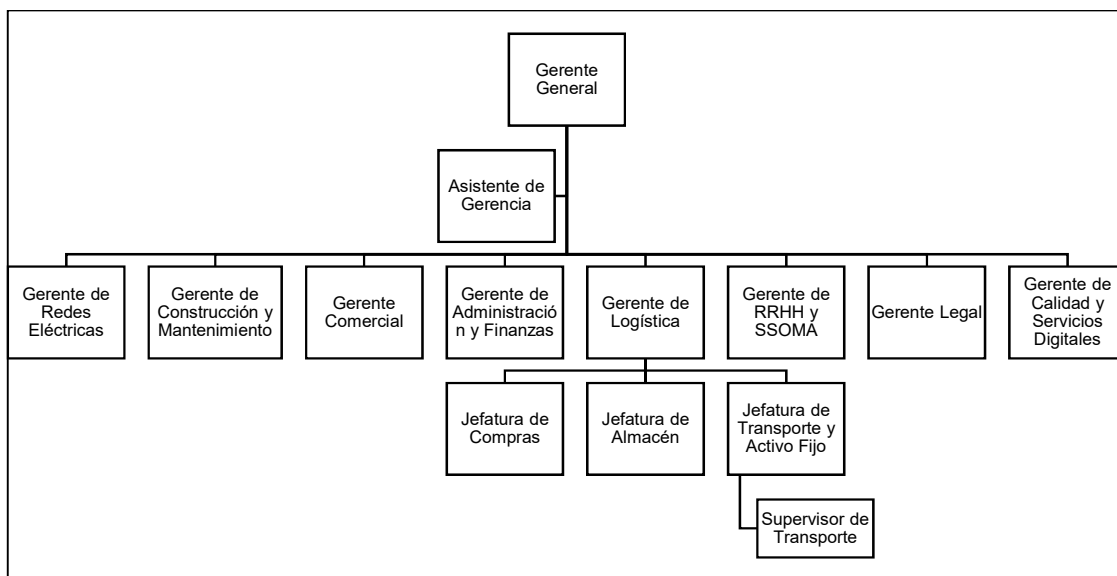
Figura 3*Principales servicios*

			
Servicios eléctricos	Telecomunicaciones	Montaje eléctrico y Telecomunicaciones	Facility Management
Entregamos soluciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo para todo el sistema eléctrico de distribución en baja, media y alta tensión.	Entregamos soluciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo para toda la red de telecomunicaciones.	Realizamos el suministro, construcción e instalación de infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones para diferentes empresas, industrias y el comercio en general.	Ofrecemos servicios de gestión y mantenimiento integral de infraestructura en edificios corporativos, industrias y centros comerciales.

Nota: Principales servicios que ofrece la empresa a nivel nacional.

1.7 Organigrama de la empresa

La Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. es una empresa del tipo persona jurídica, la cual está organizada de la siguiente manera:

Figura 4*Organigrama*

Nota: Organigrama funcional de Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C.

A continuación, haremos una breve descripción de los puestos de trabajo involucrados en el presente informe.

Gerente General

Es el máximo representante de la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C., quien asegura que se encuentren siempre disponibles los recursos necesarios en las diversas gerencias de operaciones y reporta directamente los resultados del negocio a los representantes de Latinoamérica.

Gerente de Logística

Brinda el soporte a todas las áreas de operaciones de la corporación y tiene a su cargo las áreas de transporte y activo fijo, compras y almacén.

Jefe de Compras

Es responsable de gestionar la adquisición de diferentes productos para la empresa, dicha tarea implica generar y enviar las órdenes de compra a los proveedores cuando sea necesario.

Jefe de Almacén

Es responsable de planificar, dirigir y coordinar las actividades de abastecimiento, reposición y almacenamiento de los materiales y productos de la empresa.

Jefe de transporte y activo fijo

Se encuentra dentro de la gerencia de logística y tiene como objetivo principal asegurar el control de la flota vehicular a nivel nacional, gestionar la distribución de carga para todos los proyectos del grupo y realizar una correcta gestión de los activos fijos que utilizan todas las áreas operativas del grupo.

Supervisor de transporte

Son profesionales con conocimientos técnicos y de gestión de flota vehicular, que permiten brindar soluciones inmediatas ante emergencias en campo y controlan la utilización correcta de los vehículos a nivel nacional.

1.8 Visión, Política y Valores

1.8.1. Visión

Ser protagonistas de la transformación digital de las ciudades de Latinoamérica a través de la instalación, operación y mantenimiento de sistemas inteligentes de redes eléctricas y de telecomunicaciones, siendo un referente en confiabilidad, innovación y excelencia operacional.

1.8.2. Política

Cumplir con los requisitos y obligaciones legales, contractuales y corporativas.

Construir y fortalecer relaciones de largo plazo con clientes y proveedores.

Promover la participación y consulta activa de sus trabajadores.

Mantener un ambiente de trabajo seguro, previniendo daños a la salud e integridad de sus colaboradores.

Prevenir la contaminación ambiental.

Controlar los impactos ambientales significativos de sus actividades.

Considerar e informar a las partes interesadas.

Propiciar la mejora continua del desempeño del Sistema Integrado de Gestión e incentivar la innovación.

1.8.3. Valores

Seguridad

Trabajamos permanentemente orientados al “Cero Accidente”, basándonos en el desarrollo de una cultura de seguridad que nos permite dar sustentabilidad a la seguridad laboral de nuestros colaboradores y clientes.

Cumplimiento

Cumplimos los acuerdos y plazos contraídos, más allá de los compromisos contractuales.

Calidad

Entregamos servicios y productos manteniendo altos estándares de calidad, seguridad y cuidado del medio ambiente.

Seriedad

Actuamos con responsabilidad y ética en todos nuestros procesos.

Eficiencia

Optimizamos permanentemente nuestros procesos, garantizando nuestra competitividad en el mercado.

1.9 Servicios y Clientes

Servicios eléctricos

Entregamos soluciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo para todo el sistema eléctrico de distribución en baja, media y alta tensión. Los principales servicios son:

Servicios de Medida

Verificación de equipos de medida para normalizar suministro y problemáticas propias del proceso de facturación.

Laboratorio de Equipos Eléctricos

Laboratorio de ensayo y calibración de equipos eléctricos, elementos de protección personal y transformadores de potencia y de medida.

Control de Pérdidas

Nos encargamos de la revisión de puntos de pérdida de energía, ya sea por hurtos de clientes en equipos o por pérdidas relacionadas directamente a problemas de redes.

Nuevas Conexiones

Gestión y conexión de nuevos empalmes.

Certificación Metrológica

Servicio de certificación voluntaria y reglamentaria de medidores de energía eléctrica en base a reglamentación nacional e internacional.

Mantenimiento de Alumbrado Público

Mantenimiento de luminarias públicas.

Traslado de Redes

Traslado de redes eléctricas por adecuación de traslados viales, soterramiento de redes, construcción de obras civiles para ductos de comunicación y construcción de túnel linner para redes eléctricas o poliductos.

Obras y Mantenimiento MT/BT

Construcción y mantenimiento preventivo y correctivo de redes y equipos de media y baja tensión.

Líneas Energizadas.

Ejecución de obras en media tensión sin corte de suministro eléctrico.

Clientes de Servicios Eléctricos

En la figura 5 se pueden observar los logos de todas las empresas con las que trabajamos en los servicios eléctricos.

Figura 5

Principales Clientes del servicio eléctrico



Nota: Adaptación propia

Servicios Telecomunicaciones

Entregamos soluciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo para todo el sistema de telecomunicaciones. Los principales servicios son:

Última Milla Hogar

Instalación y reparación de los servicios domiciliarios de telefonía, internet y televisión a empresas de telecomunicaciones.

Clientes de Servicios de Telecomunicaciones.

En la Figura 6 se pueden observar los logos de todas las empresas con las que trabajamos en los servicios de telecomunicaciones.

Figura 6

Principales clientes del servicio de telecomunicaciones.



Nota: Adaptación propia

Servicios montaje eléctrico y construcción

Realizamos el suministro, construcción e instalación de infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones para diferentes empresas, industrias y el comercio en general. Los principales servicios son:

Construcción de Redes y Urbanizaciones

Servicio de construcción de obras civiles y eléctricas para los proyectos de las empresas inmobiliarias.

Construcción de Alumbrado Público

Construcción de proyectos de iluminación para alumbrado público (aéreo o subterráneo).

Montaje Eléctrico Industrial e Inmobiliario

Suministro e instalación de redes en dependencias del cliente, construcción de subestaciones aéreas o de superficie y conectividad en baja tensión.

Building Management System

Sistema de supervisión, control y adquisición de datos, encargado de monitorear y comandar los dispositivos de campo o terreno eléctrico, electrónico y mecánico.

Construcción de Sitios Móviles

Instalación de antenas de telefonía en lugares remotos para aumentar la cobertura de las empresas de telecomunicaciones.

Corrientes Débiles

Instalación y suministros de especialidades como cableado estructurado, Control centralizado de Televisión (CCTV), Control de acceso y citofonía.

Clientes de Servicio de Montaje Eléctrico y Construcción

En la figura 7 se pueden observar los logos de todas las empresas con las que trabajamos en los servicios montaje eléctrico y construcción.

Figura 7

Principales clientes del servicio de montaje eléctrico y construcción.



Nota: Adaptación propia.

Servicios Facility Management

Ofrecemos servicios de gestión y mantenimiento integral de infraestructura en edificios corporativos, industrias y centros comerciales. Los principales servicios son:

Mantenimiento Industrial

Servicios de mantenimiento integral a instalaciones de alta complejidad, cubriendo especialidades de obras civiles mayores, gestión de activos y maquinaria especializada.

Facility Services

Mantenimiento en servicios especializados de alto estándar. Ofrecemos de manera integral, sistemas de HVAC, eléctricos, seguridad electrónica y Smartbuilding.

Clientes de Facility Management

En la figura 8 se pueden observar los logos de todas las empresas con las que trabajamos en los servicios de Facility Management.

Figura 8

Principales clientes del servicio de Facility Management.



Nota: Adaptación propia

1.10 Relación de la empresa con la sociedad

El propósito de la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. a nivel mundial, es contribuir a un progreso en armonía donde los intereses individuales estén alineados a los intereses colectivos. En esa línea, nuestro negocio tiene como objetivo liderar la transición energética hacia un futuro cero carbonos y crecer de la mano de nuestros distintos grupos de interés.

Figura 9

Relación de la empresa con la sociedad



Nota: Adaptación propia

Capítulo 2: Planteamiento del Problema

2.1 Caracterización del área

El área de transporte y activo fijo se encuentra dentro de la gerencia de logística y tiene como objetivo principal asegurar el control de la flota vehicular a nivel nacional, gestionar el traslado de materiales para todos los proyectos del grupo y realizar una correcta gestión de los activos fijos que utilizan todas las áreas operativas del grupo.

Esta área administra y gestiona toda la flota vehicular a nivel nacional; el total de la flota administrada es de 476 vehículos entre camionetas, furgones, minivan y motos, los que se utilizan para el traslado de personal técnico y materiales a nivel nacional.

Tabla 1

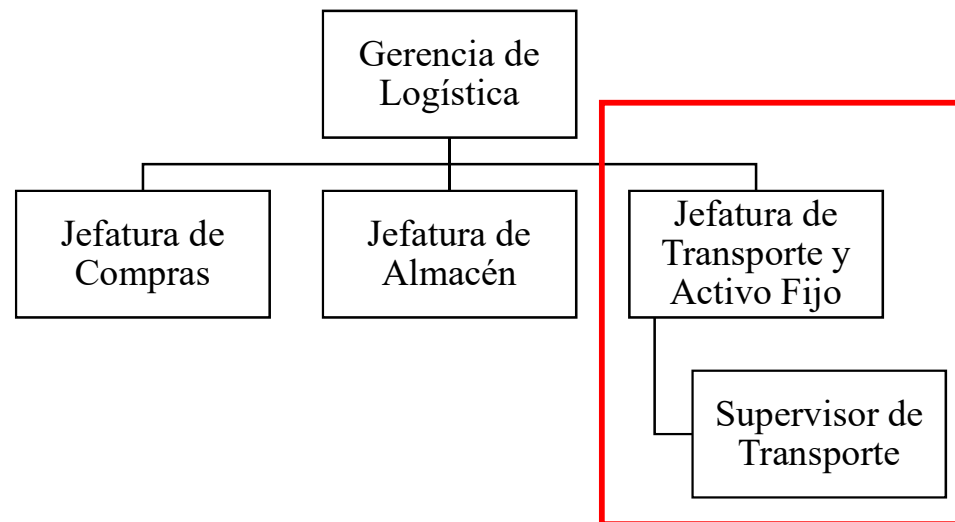
Cantidad de tipos de vehículos dentro de la flota vehicular.

Tipo de Vehículo	Cantidad
Camionetas	249
Furgonetas	25
Minivanes	105
Motos	97
Total	476

Nota: Elaboración propia.

Figura 10

Organigrama del área de trabajo donde se realizó el estudio



Nota. Muestra el área de trabajo.

2.2 Contextualización y Definición del Problema

2.2.1. Contextualización del Problema

La Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. durante los últimos 15 años viene brindando soluciones integrales a nivel nacional a diversos clientes de los sectores eléctricos, telecomunicaciones, montajes eléctricos, construcción y facility management.

Sus principales clientes se encuentran en el sector eléctrico, en donde en los últimos 6 años viene atendiendo con mayor volumen de servicios en los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash y Lima, por lo que, para poder atender los servicios programados en los departamentos ya mencionados, la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. cuenta con una amplia flota vehicular para que el personal técnico pueda desplazarse a los puntos programados con el fin de cumplir con los servicios solicitados por el cliente.

Esta flota vehicular es lo suficientemente variada debido a los diversos tipos de servicios que realiza el personal técnico y las diversas geografías en donde se realizan los trabajos; por lo que dentro de la flota se cuenta con camionetas 4x4 para movilizarse en las zonas más agrestes, furgonetas de carga para movilizarse dentro de las ciudades, minivanes para traslado de personal administrativo y motos para atender los servicios comerciales que solicita el cliente.

Si bien es cierto, la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. ha venido cumpliendo de manera eficaz con todos los servicios solicitados por los clientes, sin embargo, existen una serie de puntos negativos los cuales han ocasionado una disminución de la rentabilidad en los servicios realizados.

En consecuencia, a lo descrito en el párrafo líneas arriba se mencionan los siguientes puntos negativos.

Alto índice de antigüedad en la flota vehicular (más de 5 años de antigüedad).

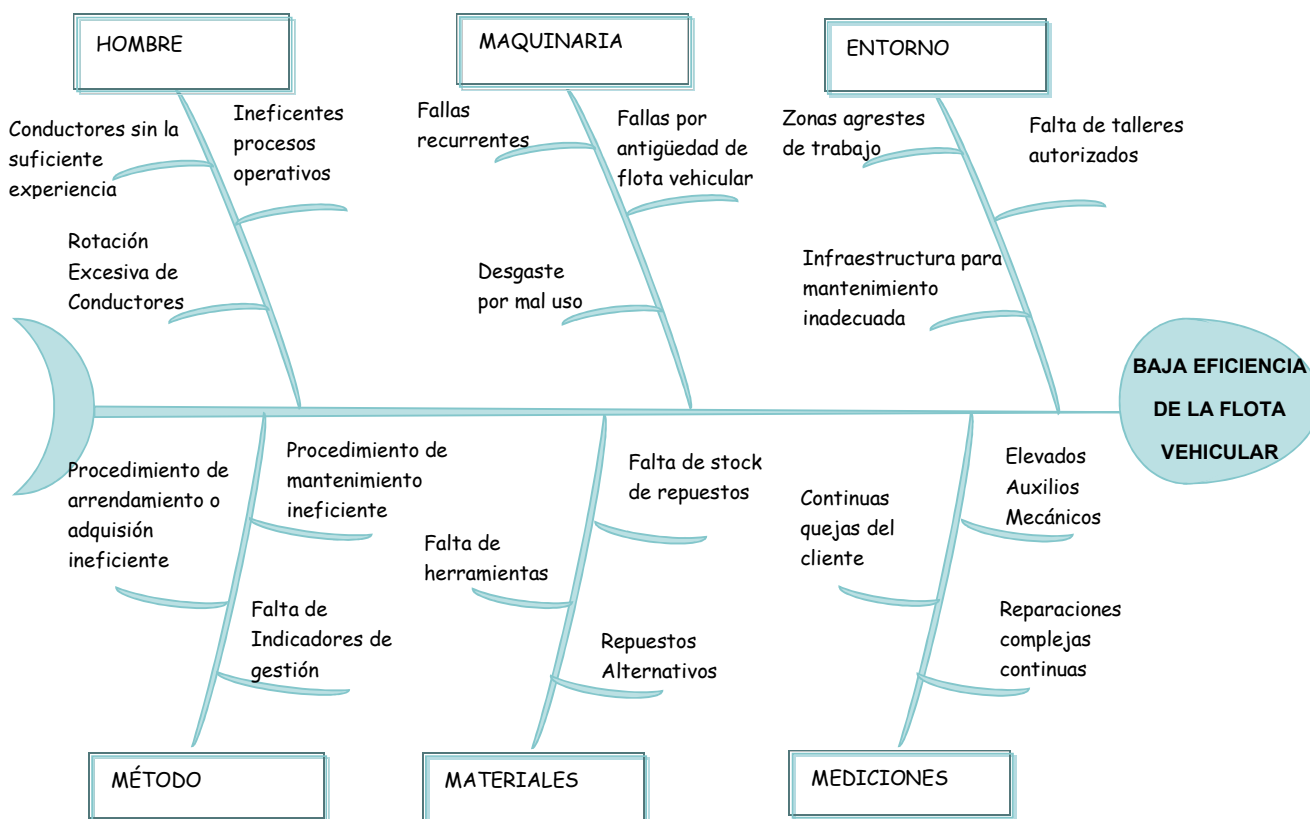
Fallas excesivas en la flota vehicular por falta de mantenimiento y por mala operación, las cuales generan continuos tiempos muertos durante la operación.

Deficiencias en la contratación y/o adquisición de la flota vehicular, los cuales generan sobrecostos y disminuyen la rentabilidad de los servicios.

Deficiencias en el seguimiento del rendimiento de la flota vehicular, debido a la falta de indicadores de gestión KPI.

Figura 11

Diagrama Ishikawa – Identificación de causas



Nota: Elaboración propia

En la actualidad los clientes solicitan proveedores que respondan con servicios contratados de manera ágil, eficiente, con menores tarifas y con altos estándares de calidad, por lo que para que la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. se mantenga en el tiempo y pueda competir con el mercado, debe reducir costos, aumentar su producción y buscar eficiencia en todos sus procesos.

La Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. cuenta en su mayoría con un alto índice de antigüedad en su flota vehicular (más de 5 años) el cual es uno de sus principales puntos débiles comparando a la flota vehicular de otras empresas de servicios del mismo rubro.

La mayor parte de los servicios que realiza la empresa necesita tener una alta eficiencia en su flota vehicular para mantener un alto nivel de servicio a sus clientes, pero ¿Qué antigüedad debe tener la flota vehicular para mejorar la eficiencia? ¿Hasta qué punto la empresa podrá trabajar sin paradas en la flota vehicular? ¿Será necesario mejorar el mantenimiento de la flota vehicular? ¿Será necesario capacitar a los conductores para mejorar la eficiencia en la flota vehicular? ¿Qué controles se debe tener para mantener una alta eficiencia en la flota vehicular?

Con el presente proyecto se desea describir los procesos de trabajo que se han implementado para mejorar la eficiencia en la flota vehicular de la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C.

2.2.2. Formulación del problema

Problema general

¿Qué mejoras se deben implementar en la gestión del mantenimiento para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio?

Problemas específicos

Problema específico N°1 - ¿Qué procedimientos de mantenimiento se deben mejorar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio?

Problema específico N°2 - ¿Qué mejoras se deben implementar en los procesos operativos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio?

Problema específico N°3 - ¿Qué mejoras se deben de realizar en el procedimiento de contratación o adquisición de vehículos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio?

Problema específico N°4 - ¿Qué indicadores de gestión se deben implementar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio?

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo General

Determinar qué mejoras se deben implementar en la gestión del mantenimiento para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

2.3.2. Objetivos específicos

Objetivo Específico N°1 – Determinar qué procedimientos de mantenimiento se deben mejorar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Objetivo Específico N°2 – Determinar qué mejoras se deben implementar en los procesos operativos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Objetivo Específico N°3 – Determinar qué mejoras se deben de realizar en el procedimiento de contratación o adquisición de vehículos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Objetivo Específico N°4 – Determinar qué indicadores de gestión se deben implementar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

2.4. Justificación

El presente trabajo de suficiencia profesional se justifica a partir de criterios teóricos y criterios prácticos, los cuales representan los fundamentos para su aplicación en los diferentes proyectos de la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C.

En referencia al criterio teórico aplicado, serán fundamentales los conceptos comprendidos dentro de la gestión de mantenimiento, tales como el desarrollo de políticas y

planes de mantenimiento a fin de lograr el buen uso y la correcta mantenibilidad de equipos y/o maquinarias. Asimismo, también nos menciona el conjunto de acciones de mantenimiento a realizar (mantenimiento preventivo, correctivos, entre otros) para conseguir una óptima aplicación de la gestión de mantenimiento.

Desde el criterio práctico aplicado en la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C., se busca dejar como precedente el uso de políticas y planes de gestión de mantenimiento para asegurar el uso óptimo de la flota vehicular. Esto implica un uso eficiente de recursos, un aumento de la rentabilidad del negocio y una reducción de los tiempos muertos que ocasionan desatenciones de los servicios que solicita el cliente.

Por lo mencionado anteriormente, la aplicación de la gestión de mantenimiento logrará influir positivamente la rentabilidad del negocio, aumentará la producción y ayudará a que la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C. cumpla con las exigencias del mercado.

2.5. Alcances y Limitaciones

En este punto, se mencionarán los alcances y limitaciones que se suscitaron en la elaboración del presente trabajo de suficiencia profesional; ya sea con información, datos y bases permitidas por la empresa.

2.5.1. Alcances

El alcance del presente trabajo es la Gerencia de Logística, la cual se encuentra compuesta por tres jefaturas, una de ellas es la jefatura de transporte y activo fijo, área en donde se desarrolló la optimización en el uso de la flota vehicular aplicando los conceptos de la gestión de mantenimiento.

Es importante mencionar que, para el desarrollo del trabajo, toda la información se recopiló en el área mencionada y solo se mostrará la información autorizada por la gerencia de logística.

2.5.2. Limitaciones

Durante el desarrollo del presente trabajo de suficiencia profesional se presentaron las siguientes limitaciones:

- ✓ Confidencialidad para la utilización de datos reales, debido a motivos de seguridad de información de la empresa y políticas internas. Por lo que se utilizarán datos aproximados manteniendo la misma tendencia de la información real.
- ✓ Confidencialidad de datos de la empresa; por lo que tampoco se mencionará la razón social y el ruc al igual que los datos de los clientes a quienes se atienden en los proyectos que se mencionarán. Por lo expuesto se será conveniente que cada vez que se haga referencia a la empresa donde se realizó la optimización, se denominará a la empresa como Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C.

Capítulo 3: Marco Teórico

En el presente capítulo se mencionará todos los conceptos relacionados a los términos relevantes del presente trabajo de suficiencia profesional, teniendo como base distintas fuentes aprobadas a lo largo del tiempo como tesis, libros, artículos científicos, entre otros.

Optimización

Búsqueda de la mejor manera de realizar una actividad.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23a ed.).

Flota

Conjunto de vehículos de una empresa.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23a ed.).

Camioneta

Vehículo automóvil, normalmente con caja abierta, menor que el camión y que sirve para el transporte de mercancías.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23a ed.).

Furgoneta

Vehículo automóvil cubierto, más pequeño que el camión, destinado al transporte de mercancías.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23a ed.).

Motocicleta

Vehículo automóvil de dos ruedas, con uno o dos sillines y, a veces, con sidecar.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23a ed.).

Gestión

Conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto, dirección, administración de una empresa, negocio, etc.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23a ed.).

Proveedor

Dicho de una persona o de una empresa: Que provee o abastece de todo lo necesario para un fin a grandes grupos, asociaciones, comunidades, etc.

Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23a ed.).

Mantenimiento

Se entiende por mantenimiento, al conjunto de tareas o actividades que son necesarias para la conservación y el buen control de los equipos o maquinas en general. Las correctas ejecuciones de estas actividades permitirán mantener un buen funcionamiento a los equipos y también ofrecerá una seguridad en el funcionamiento a un costo óptimo. (Gamarra Tolentino, Jorge. Libro de Mantenimiento Industrial.)

Gestión del Mantenimiento

La concepción de mantenimiento se manifiesta como un conjunto de acciones necesarias para desarrollar las políticas específicas de mantenimiento en una organización de producción, lo que hace ser de manifiesto tener un objetivo. Es la personalización de la forma como la organización piensa sobre el papel (función a cumplir) del mantenimiento, vista como una función operativa. Así la concepción de mantenimiento se traduce en un conjunto de varias formas de intervenciones de mantenimiento (correctiva, preventiva, sintomática, etc.) y de la estructura general, en las cuales esas intervenciones serán realizadas.

(Waeyenbergh G, 2005)

Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo consiste en la pronta reparación de la falla y se le considera de corto plazo. Las personas encargadas de reportar la ocurrencia de las averías son los propios operarios de las máquinas o equipos y las reparaciones corresponden al personal de mantenimiento. Exige para su eficacia, una buena y rápida reacción de la reparación (recursos humanos asignados, herramientas, repuestos, elementos de transporte, etc.). La reparación propiamente dicha es rápida y sencilla, así como su control y puesta en marcha. (Navarro y otros, 1997)

El principal inconveniente que presenta este tipo de acción de mantenimiento consiste en que el usuario detecta la falla cuando el equipo está en servicio, en el preciso momento en que pierde su funcionalidad, ya sea al ponerlo en marcha o durante su utilización. Además, porque la mayoría de los operarios encargados de usar los equipos no son expertos en fallas. Entre algunos de los síntomas que determinan la presencia de fallas, pueden estar altos niveles de ruidos y/o anomalías que pueden generar otras averías mayores. (Navarro y otros, 1997)

Mantenimiento Preventivo

Se dice como mantenimiento preventivo, que son las actividades que se programan y se planifican con la finalidad de reducir fallas durante la operación de los equipos y/o máquinas en general. La aplicación de este mantenimiento garantiza un mayor tiempo de vida útil y de funcionamiento sin fallas inesperadas que ocasionen la intervención de las actividades operativas.

El mantenimiento preventivo cuenta con actividades rutinarias y/o básicas como la limpieza, lubricación y cambio de fluidos con los que cuentan los equipos o máquinas en general. (Pesántez Huerta, A. E. 2007)

Disponibilidad Mecánica

La Disponibilidad es el tiempo de máquina que tenemos para producir. Consideramos tiempo disponible, todo el tiempo excepto aquel que ha sido programado para otros menesteres, como el destinado a mantenimiento preventivo o predictivo, pero no aquel intervenido en curativo, averías, paradas por festivos, etc. (Gualoto Fausto, 2014)

Check List

El Checklist está formado por un cuestionario, sirviendo como tal a la verificación del cumplimiento de reglas o diversas actividades que son establecidas con un fin o propósito determinado. Los Checklist contienen información clara y concreta y es utilizada con el fin de no descuidar la respectiva realización de un proceso, siendo un elemento de control y asesoramiento usado para monitorear trabajos de inicios y procesos finales. La lista de control o Checklist facilita la recopilación y análisis de datos. (Juárez, Gaitán, Urosa, & Cabrera, 1993)

Indicadores de Gestión de Mantenimiento

Los indicadores de gestión son aquellos que normalmente interrelacionan dos valores y nos aportan una visión completamente que evalúa diversos aspectos de la gestión de nuestro departamento. (González, 2004)

La confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad son medidas técnicas y científicas, fundamentadas en cálculos matemáticos, estadísticos y probabilísticos, que tiene el mantenimiento para su análisis. (C. García, 2015, p. 27)

Confiabilidad

La confiabilidad se define como la probabilidad de que un sistema no falle, es decir, que cumpla con las funciones para la cual fue diseñado durante un tiempo determinado. (Durán, 2000)

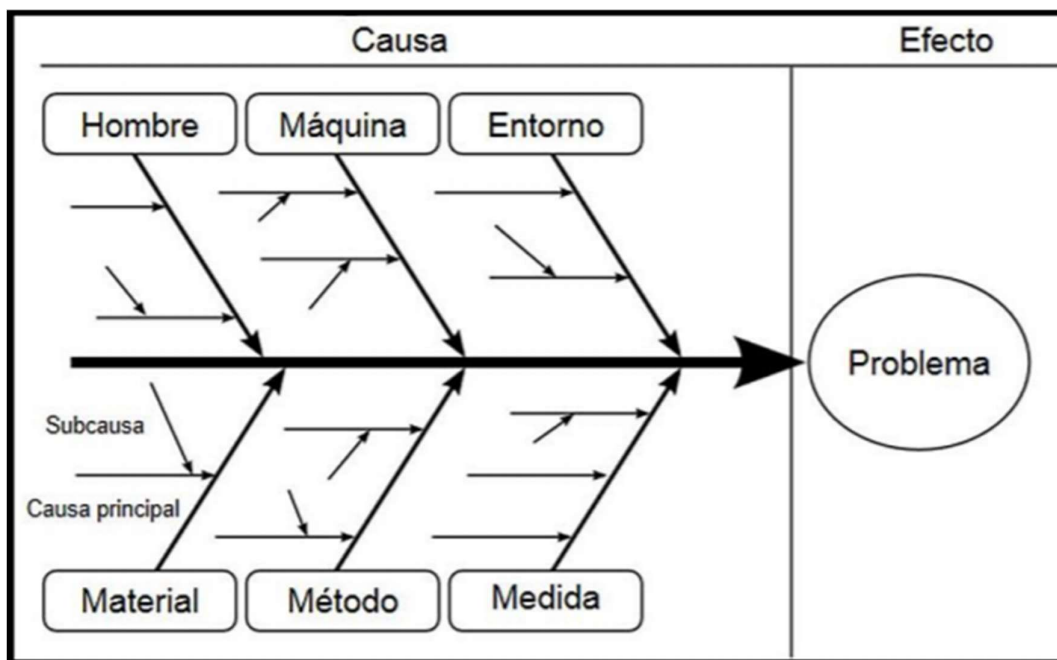
Diagrama de Ishikawa

Metodología creada por el químico japonés Dr. Kaoru Ishikawa en el año 1943, experto en dirección de empresas interesado en mejorar el control de la calidad. Es una herramienta de análisis de problemas para encontrar causas de problemas y definir soluciones. El diagrama de Ishikawa es una forma gráfica para representar múltiples variables que intervienen en un proceso como por ejemplo variables de causa-efecto.

Adicionalmente ayuda en la conclusión de causas reales y potenciales de un problema en un equipo o máquina. (Serviconsulting, 2016).

Figura 12

Diagrama de Ishikawa



Nota: Adaptado de (Serviconsulting, 2016).

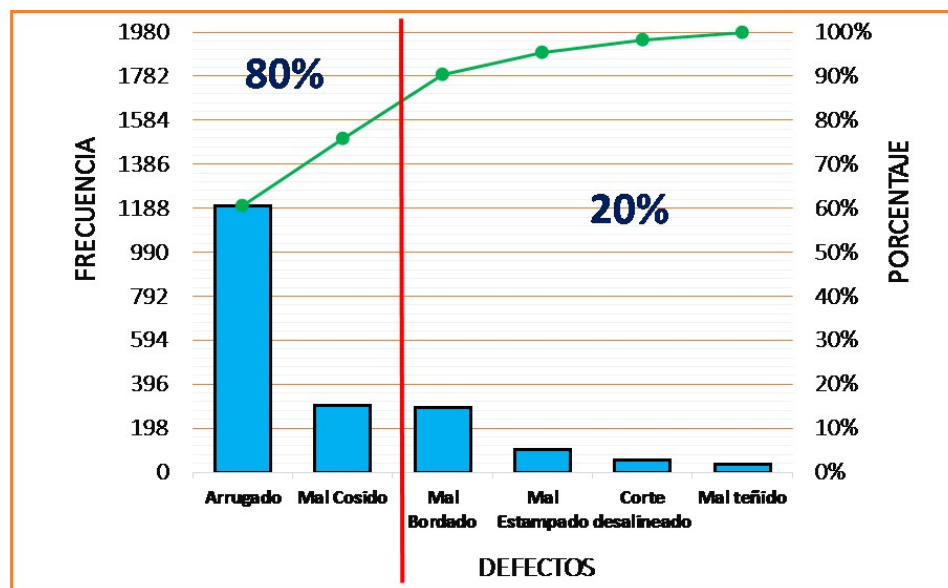
Diagrama de Pareto

Metodología creada por el economista italiano Wilfredo Pareto (1848 – 1923). Esta herramienta de análisis de datos busca priorizar los datos obtenidos de un problema para encontrar que factores tienen mayor influencia, permite tomar decisiones en función de

prioridades de los eventos. Se basa en el principio enunciado por Wilfredo Pareto que menciona lo siguiente: "El 80% de los problemas se pueden solucionar, si se eliminan el 20% de las causas que los originan".

Figura 13

Diagrama de Pareto



Nota: Adaptado de (Researchgate, 2016).

Capítulo 4: Desarrollo del Proyecto

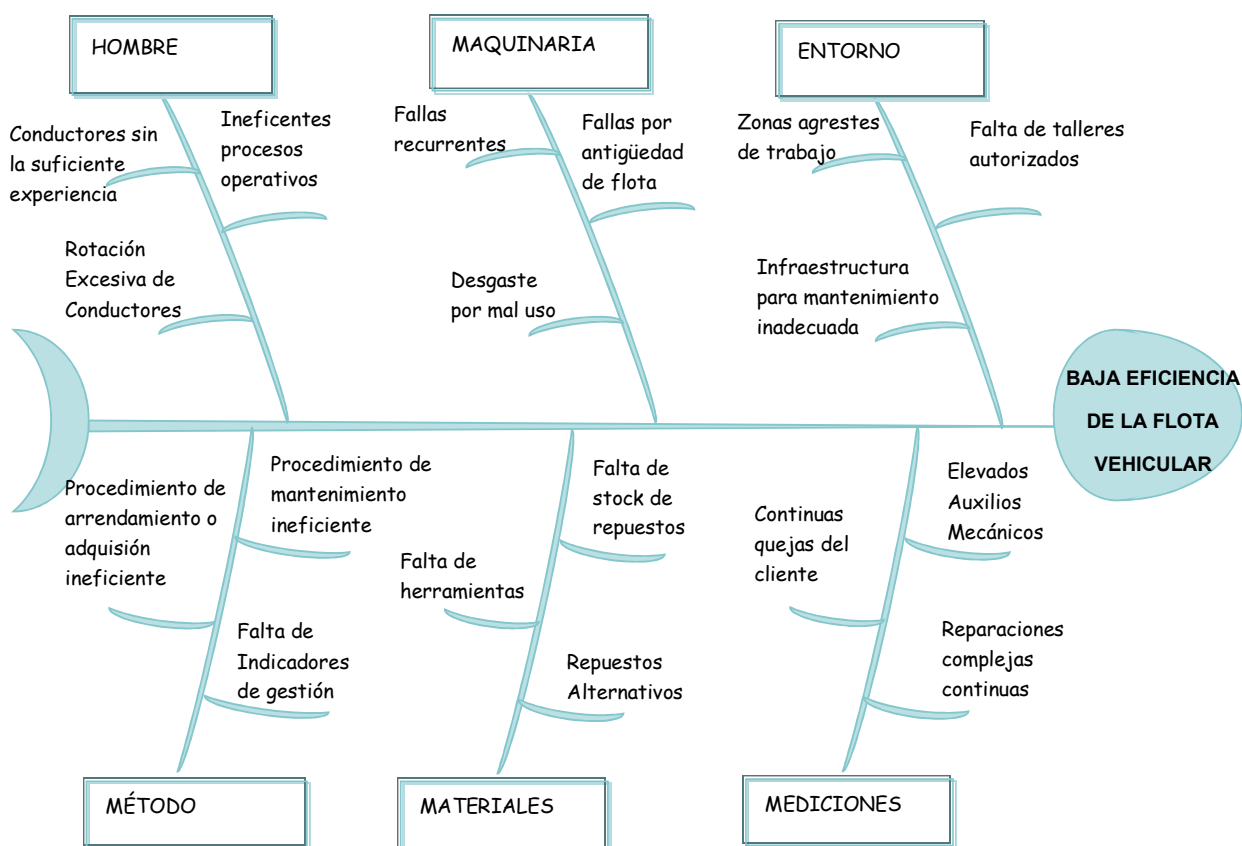
Para el desarrollo del presente trabajo de suficiencia profesional, primero se aplicó el Diagrama de Ishikawa con la finalidad de realizar un análisis de las posibles causas de los problemas existentes, lo que permitió después plantear los objetivos específicos los cuales nos llevarán a la solución de nuestros problemas.

Posteriormente, se utilizó el análisis FODA para identificar las estrategias a realizar que nos ayudarán a lograr nuestros objetivos específicos planteados.

A continuación, en la figura 14 se muestra el método de Ishikawa aplicado.

Figura 14

Diagrama Ishikawa – Identificación de causas



Nota: Elaboración propia

Luego de realizar el método Ishikawa se pudieron detectar las causas específicas de los problemas las cuales se resaltaron y agruparon en cuatro objetivos específicos los cuales serán desarrollados en el presente trabajo.

Tabla 2

Problemas y Objetivos Específicos

Problema Específico 1	Objetivo Específico 1
¿Qué procedimientos de mantenimiento se deben mejorar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio?	Determinar qué procedimientos de mantenimiento se deben mejorar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.
Problema Específico 2	Objetivo Específico 2
¿Qué mejoras se deben implementar en los procesos operativos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio?	Determinar qué mejoras se deben implementar en los procesos operativos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.
Problema Específico 3	Objetivo Específico 3
¿Qué mejoras se deben de realizar en el procedimiento de contratación o adquisición de vehículos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio?	Determinar qué mejoras se deben de realizar en el procedimiento de contratación o adquisición de vehículos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.
Problema Específico 4	Objetivo Específico 4
¿Qué indicadores de gestión se deben implementar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio?	Determinar qué indicadores de gestión se deben implementar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Nota: Elaboración propia

Análisis FODA de la empresa antes de la implementación

Durante el estudio realizado se identificaron los factores internos que involucran directamente la productividad de la empresa de servicios Ferreyra S.A.C y que a su vez está supeditada a los factores externos que afectan su rendimiento en el sector de servicios industriales.

Por lo cual, para comprender e identificar las mejoras a aplicar en la empresa, se cree conveniente realizar un análisis FODA y plantear estrategias en base al análisis de las fortalezas y debilidades internas de la empresa, así como de las oportunidades y amenazas del mercado en el que se desarrolla la empresa.

Tabla 3*Análisis FODA de la empresa de servicios Ferreyra S.A.C*

		OPORTUNIDADES		AMENAZAS	
ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO	O1	Crecimiento de demanda en el sector de servicios industriales.	A1	Alta competencia en el sector de servicios industriales a bajo costos operativos.
		O2	Apertura de nuevos mercados a nivel nacional.	A2	Incremento de costos de materiales para las áreas operativas
		O3	Facilidades Financieras para dinamizar las inversiones (Reactiva Perú, Leasing Financieros, otros)	A3	Disminución de servicios en clientes importantes por políticas internas de dichas empresas
		O4	Disponibilidad de estrategias gratuitas a disposición para control de activos en el sector de servicios industriales	A4	Proceso lento y costoso para la actualización de los conductores en el uso de nuevas tecnologías vehiculares
FORTALEZAS		ESTRATEGIAS OFENSIVAS (FO)		ESTRATEGIAS DEFENSIVAS (FA)	
F1	Consolidación en el mercado de servicios industriales. (15 años de experiencia)	F1-O1	Incrementar la participación en el sector de servicios industriales y fortalecer las relaciones comerciales con sus principales clientes.	F3-A2	Optimizar el uso de materiales operativos manteniendo los altos estándares de calidad y cumpliendo con todas las necesidades de los clientes.
F2	Amplio portafolio de servicios para las industrias a nivel nacional.				
F3	Reconocimiento por brindar servicios de calidad que cumplen con todas las necesidades de sus clientes.	F2-O2	Ofrecer y consolidar el amplio portafolio de servicios a los nuevos mercados del sector industrial a nivel nacional.	F4-A3	Mejorar la atención en clientes importantes con el personal operativo que cuenta con un amplio know how en la aplicación de servicios industriales.
F4	Personal operativo con un amplio know how para la aplicación de servicios industriales.				

DEBILIDADES		ESTRATEGIAS DE REORIENTACIÓN (DO)	ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIAS (DA)
D1	Alto costo de arrendamiento y/o adquisición de flota vehicular.	D2-O3	D1-A1
D2	Baja eficiencia de la flota vehicular por ausencia de vehículos modernos y por deficiencias en el proceso de mantenimiento.		
D3	Deficiencia en los procesos operativos en el uso de la flota vehicular por falta de capacitación debido a vehículos con nuevas tecnologías y al no uso del check list antes de utilizar el vehículo.	D4-O4	D3-A4
D4	Ausencia de indicadores de control en los rendimientos de la flota vehicular.		

Nota: Elaboración propia.

Del análisis FODA realizado se extraerán 4 estrategias que se relacionan directamente con los objetivos específicos planteados en el presente trabajo los cuales se desarrollarán a continuación.

Análisis de la relación entre la Estrategia D2 – O3 y el Objetivo Específico N°1.

En la tabla 4 se muestra la relación entre la estrategia D2-O3, la cual se alinea con el cumplimiento del Objetivo Específico N°1.

Tabla 4

Relación entre estrategia D2-O3 con el Objetivo Específico N°1.

Estrategia D2-O3	Objetivo Específico N° 1
Solicitar la adquisición de vehículos modernos utilizando las facilidades financieras y mejorar los procesos de mantenimiento para optimizar la eficiencia de la flota vehicular.	Determinar qué procedimientos de mantenimiento se deben mejorar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Nota: Elaboración propia.

Dentro de la estrategia de reorientación, se encuentra el Objetivo Específico N° 1, el cual consiste en la determinación de que procedimientos de mantenimiento se deben mejorar en la empresa de servicios Ferreyra S.A.C para optimizar la eficiencia de la flota vehicular; por lo cual uno de los factores importantes será la modernización de la flota vehicular, para así poder lograr una estrategia de mantenimiento adecuada y poder determinar que procedimientos de mantenimiento se deben mejorar para la optimización del uso eficiente de la flota vehicular.

Análisis de la relación entre la Estrategia D3 – A4 y el Objetivo Específico N° 2.

En la tabla 5 se muestra la relación entre la Estrategia D3-A4, la cual se alinea con el cumplimiento del Objetivo Específico N° 2.

Tabla 5

Relación entre estrategia D3-A4 con el objetivo específico N°2.

Estrategia D3-A4	Objetivo Específico 2
Capacitar periódicamente a los conductores en los procesos operativos (uso check list) aplicados en la flota vehicular y en el uso de nuevas tecnologías de los vehículos modernos.	Determinar qué mejoras se deben implementar en los procesos operativos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Nota: Elaboración propia.

Esta estrategia de supervivencia se encuentra directamente relacionada con el Objetivo Específico N° 2, el cual nos habla de determinar que mejoras se deben implementar en los procesos operativos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular; para la aplicación de la estrategia se identificó que es importante capacitar periódicamente a los conductores en los procesos operativos, tales como en el uso correcto de procesos pre-operatorio y en la aplicación funcional de las mejoras tecnológicas que vienen en la nueva flota vehicular.

Análisis de la relación entre la Estrategia D1 – A1 y el Objetivo Específico N° 3.

En la tabla 6 se muestra la relación entre estrategia entre la estrategia D1-A1, la cual se alinea con el cumplimiento del objetivo específico N°3.

Tabla 6

Relación entre estrategia D1-A1 con el objetivo específico N°3.

Estrategia D1-A1	Objetivo Específico N° 3
Mejorar el proceso de arrendamiento y/o adquisición de flota vehicular para la disminución de costos operativos.	Determinar qué mejoras se deben de realizar en el procedimiento de contratación o adquisición de vehículos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Nota: Elaboración propia.

Esta estrategia de supervivencia se relaciona directamente con el Objetivo Específico N° 3, el cual busca mejorar el procedimiento de contratación y/o adquisición de la flota vehicular; en la aplicación de esta estrategia se desarrollarán evaluaciones de diversos escenarios, tales como el escenario compra, escenario arrendamiento y escenario arrendamiento leasing operativo; esto con la finalidad de disminuir los costos operativos y optimizar la eficiencia de la flota vehicular en la empresa de servicios Ferreyra S.A.C.

Análisis de la relación entre la Estrategia D4 – O4 y el Objetivo Específico N° 4

En la tabla 7 se muestra la relación entre estrategia entre la Estrategia D4-O4, la cual se alinea con el cumplimiento del Objetivo Específico N° 4.

Tabla 7

Relación entre estrategia D4-O4 con el objetivo específico N°4.

Estrategia D4-O4	Objetivo Específico 4
Implementar indicadores de gestión para controlar el rendimiento de la flota vehicular y así poder optimizar su eficiencia.	Determinar qué indicadores de gestión se deben implementar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Nota: Elaboración propia.

Finalmente, en esta estrategia de reorientación se relaciona con el Objetivo Específico N° 4, el cual nos habla de implementar indicadores de gestión que nos ayuden en la optimización de la eficiencia de la flota vehicular, para realizar esta estrategia es importante evaluar qué factores impactan directamente en la eficiencia de la flota vehicular y que medidas de control se deben tener para mitigar estos factores.

A continuación, se explicará de manera más amplia como se logrará el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en el presente trabajo.

Desarrollo del Objetivo Específico N°1 - Determinar qué procedimientos de mantenimiento se deben mejorar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Para poder mejorar el procedimiento de mantenimiento en la flota vehicular es necesario realizar un riguroso análisis de las principales operaciones que ejecuta la flota en la empresa, específicamente en el área de operaciones, para ello se utilizará el Diagrama de

Pareto con la finalidad de detectar los puntos a mejorar dentro del procedimiento de mantenimiento actual para mejorar la eficiencia de la flota.

Evaluación antes de la implementación

Para nuestra evaluación se tomó una muestra de 494 eventos producidos en la flota vehicular durante el primer trimestre del año 2019, se utilizó un Diagrama de Pareto con la finalidad de evidenciar que tipo de eventos se encuentran dentro del 80% de la muestra y que serán los puntos principales para mejorar y lograr así una optimización en la eficiencia de la flota.

A continuación, en la tabla 8 se muestra la frecuencia por tipo de evento que se pudo detectar en la flota vehicular y en la figura 15 se puede apreciar el diagrama de Pareto.

Tabla 8

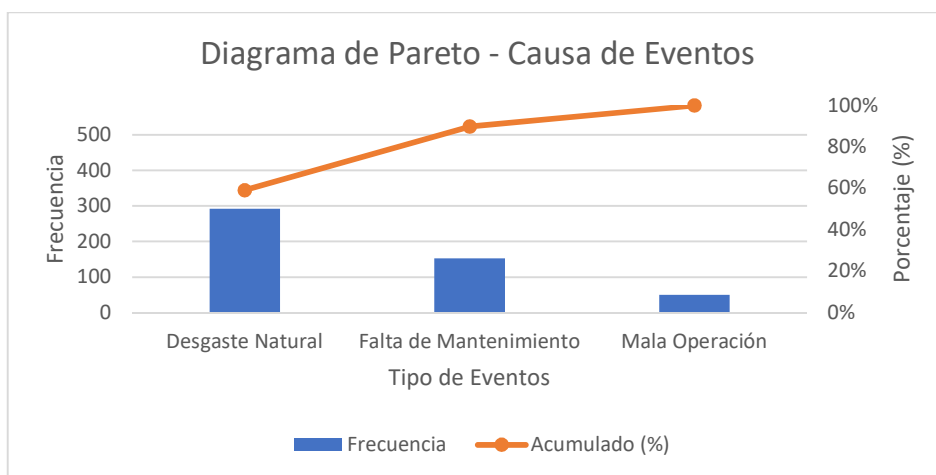
Frecuencia de tipo de eventos.

Tipo de Evento	Frecuencia	Frecuencia (%)	Acumulado	Acumulado (%)
Desgaste Natural	292	59%	292	59%
Falta de Mantenimiento	152	31%	444	90%
Mala Operación	50	10%	494	100%
Total general	494	100%		

Nota: Elaboración propia.

Figura 15

Diagrama de Pareto – Causa de Eventos



Nota: Elaboración propia.

Luego de realizar el Diagrama de Pareto, se logró identificar que los eventos que se encuentran dentro del 80% de las incidencias son por desgaste natural y por falta de mantenimiento.

En este desarrollo nos enfocaremos primero a las incidencias por falta de mantenimiento, por lo que a continuación mostraremos de manera específica las principales causas por las que se dio el evento de falta de mantenimiento.

A continuación, en la tabla 9 se muestran las causas de los eventos por falta de mantenimiento detectadas en la flota vehicular.

Tabla 9*Causas de Evento por Falta de Mantenimiento*

Causa de Evento	Frecuencia	Frecuencia %
Vehículo sin Mantenimiento	113	74%
Ultimo mantenimiento hace 3 meses	22	15%
Mantenimiento incompleto	17	11%
Total general	152	100%

Nota: Elaboración propia.

Se pudo comprobar que la principal causa del evento por falta de mantenimiento se debe a que el 74% de los eventos fue ocasionado por qué no se realizó el mantenimiento de dichos vehículos, el 15% tuvo su último mantenimiento hace 3 meses y el 11% tuvieron un mantenimiento incompleto.

Proceso de Implementación

Luego de realizar una evaluación general del estado actual de la flota vehicular, se tuvo como conclusión realizar el siguiente cronograma de mejora en el procedimiento de mantenimiento de la flota vehicular, tal como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10*Cronograma de implementación.*

N°	Acción para implementar	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
1	Establecer una frecuencia de mantenimiento por tipo de vehículo.	x				
2	Realizar un plan de mantenimiento por tipo de vehículo.	x				
3	Control de kilometraje.		x			
4	Realizar una programación de mantenimiento.			x		
5	Mostrar primeros resultados.				x	x

Nota: Elaboración propia.

A continuación, se procederá a detallar los procesos de implementación:

1. Establecer una frecuencia de mantenimiento por tipo de vehículo

En esta etapa se determinó la frecuencia de mantenimiento en kilómetros recorridos, considerando las recomendaciones de los fabricantes.

La determinación de frecuencia se realizó por tipo de equipo según la tabla 11.

Tabla 11

Frecuencia de mantenimiento por kilómetro recorrido.

Tipo de Vehículo	Frecuencia de Mantenimiento (Km)
Camionetas	5,000
Furgonetas	5,000
Minivanes	5,000
Motos	1,000

Nota: Elaboración propia.

2.- Realizar un plan de mantenimiento por tipo de vehículo

En esta etapa se realizó un plan de mantenimiento según el intervalo de kilómetros recorridos, estos planes de mantenimiento se establecieron en coordinación con los fabricantes con la finalidad de poder tener un correcto mantenimiento de cada vehículo de la flota.

Plan de mantenimiento de Camioneta / Furgoneta / Miniván:

A continuación, en la tabla 12 se muestra el plan de mantenimiento para los vehículos con intervalo de mantenimiento de 5,000 kilómetros de recorrido.

R=Reemplazo, I= Inspección y A= Aplicar

Tabla 12

Tabla de Mantenimiento para intervalos de 5,000 km.

MANTENIMIENTOS PERIÓDICOS COMERCIALES																																			
Nº	INTERVALOS DE SERVICIO	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	
1	ACEITE DE MOTOR	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
2	EMPAQUE DE TAPÓN DE CARTER	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
4	FILTRO DE AIRE	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	R	I	I
5	BUJÍAS (CONVENCIONALES)			R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R	
6	BUJÍAS (IRIDIUM)																					R													
7	CORREA TRANSMISORA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
8	CORREA DE DISTRIBUCIÓN																																	R	
9	SISTEMA DE ESCAPE	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
10	FILTRO DE COMBUSTIBLE *2					R				R					R				R			R				R				R				R	
11	SEDIMENTADOR DE AGUA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
12	SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
13	SISTEMA DE EMISIONES	I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I		I	
14	REFRIGERANTE MOTOR (LLC)																	R																R	
15	REFRIGERANTE MOTOR (SLLC)																																		R
16	ACEITE DE DIFERENCIALES	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	R
17	SISTEMA DE FRENOS (INC. LÍQUIDO)	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	R
18	SISTEMA DE EMBRAGUE (INC. LÍQUIDO)	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	R
19	ACEITE DE TRANSMISIÓN	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	R
20	ACEITE DE TRANSFERENCIA	I	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	I	I	I	I	I	R
21	EMPAQUE DE TAPÓN DE NIVEL			R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R		R	
22	CARROCERÍA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
23	SISTEMA DE DIRECCIÓN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
24	SISTEMA DE SUSPENSIÓN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
25	SISTEMA DE TREN DE FUERZA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
26	ENGRASE DE VEHÍCULO	A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A		A	
27	AIRE ACONDICIONADO/CALEFACCIÓN	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
28	SISTEMA ELÉCTRICO	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
29	NEUMÁTICOS	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
30	BATERÍA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
31	CONTROL DE CALIDAD	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Nota: Adaptado de Manual Toyota.

Plan de mantenimiento de las Motos:

A continuación, en la tabla 13 se detalla el plan de mantenimiento para las motos, las cuales cuentan con un intervalo de mantenimiento de 1,000 kilómetros recorridos.

Tabla 13

Tabla de Mantenimiento para intervalos de 1,000 km.

 TABLA DE MANTENIMIENTO DE MOTOS HONDA								
	REV 1000	REV 3000	REV 6000	REV 9000	REV 12000	REV 15000	REV18000	MMTO.GRAL
TANQUE Y CONDUCTO	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L
FILTRO DE COMBUSTIBLE	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L
GUAYA DEL ACCELERADOR	A/LUB	A/LUB	A/ALUB	A/ALUB	A/ALUB	A/LUB	A/ALUM	A/ALUM
CHOQUE	A/LUB	A/LUB	A/ALUB	A/ALUB	A/ALUB	A/LUB	A/ALUM	A/ALUM
FILTRO DE AIRE	L	L	L	L	C	L	L	V/L-C
BUJIA DE IGNICIÓN	V	V	V/L	C	V	V	C	V/L-C
CALIBRACIÓN DE VÁLVULAS	V/A	V/A	V/A	V/A	V/A	V/A	V/A	CAL
ACEITE DE MOTOR	C	C	C	C	C	C	C	C
FILTRO DE CENTRÍFUGO		L	L	L	L		L	L
CARBURADOR	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L	V/L
KIT DE ARRASTRE	A/LUB	A/LUB	A/ALUB	A/ALUB	A/ALUB	C	A/ALUB	VIA/LUB-C
FRENO DELANTERO(PAST/BAND)	V/A	V/A	V/A	V/A	V/A	C	V/A	VIA/LUB-C
FRENO TRASERO (PAST/BAND)	V/A	V/A	V/A	V/a	V/A	C	V/A	VIA/LUB-C
DISCO DE EMBRAGUE				V/A	V/A	V/A	C	V/c
BATERÍA	V/A	V/A	V/A	V/a	V/A	V/A	V/A	v/A
SOPORTE LATERAL	LUB	LUB	LUB	LUB	LUB	LUB	LUB	LUB
SUSPENSIÓN DELANTERA	V	V	V	V	V	V	C(ACEITE)	VIC(ACEITE)
SUSPENSIÓN TRASERA	V	V	V	V	V	V	V	V
PRESIÓN NEUMÁTICOS	CAL	CAL	CAL	CAL	CAL	CAL	CAL	CAL
SISTEMA ELÉCTRICO GENERAL	V	V	V	V	V	V	V	V
LLASTAS Y RADIOS	V/A	V/A	V/A	V/A	V/A	V/A	V/A	V/A
TORNILLOS Y TUERCAS	V/A	V/A	V/A	V/a	V/A	V/A	V/A	V/a
L: LIMPIAR LUB:LUBRICAR C:CAMBIAR V: VERIFICAR CAL: CALIBRAR								

Nota: Elaboración propia. Adaptado de manual de fábrica Honda.

Control de kilometraje

Durante este proceso se determinó realizar un control diario del kilometraje de los vehículos con la finalidad de realizar un seguimiento continuo de la flota vehicular.

Adicionalmente, se consideró que para llevar un control sincronizado y en tiempo real se realizó la implementación de GPS en cada vehículo.

Realizar una programación de mantenimiento

Finalmente, en este proceso se implementó la realización de una programación semanal con la finalidad de realizar un seguimiento continuo para la ejecución temprana y de los mantenimientos de la flota vehicular.

Cabe mencionar que para la programación de la ejecución de los mantenimientos se coordina previamente con las áreas operativas para tener la disponibilidad de los vehículos sin perjudicar los trabajos de campo.

A continuación, en la tabla 14 se muestra el formato que se implementó para el seguimiento de la programación semanal.

Tabla 14

Formato de seguimiento de programación de mantenimiento.

[illegible]

Nota: Elaboración propia

Primeros resultados.

Los resultados más resaltantes fueron:

- ✓ Disminución de fallas por falta de mantenimiento.
- ✓ Incremento de Ventas Mensuales.

Estos resultados se detallarán en el capítulo de resultados obtenidos.

Desarrollo del objetivo específico N°2 - Mejora en procesos operativos.

Para el desarrollo y mejora de los procesos operativos que se realizan los conductores para el uso de la flota vehicular en los diferentes trabajos que realiza la empresa de servicios, es necesario realizar una evaluación de los operadores desde antes y durante sus actividades, por lo que utilizaremos un Diagrama de Pareto para detectar las principales incidencias y eventos que se deben mejorar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular.

Debido a la confidencialidad de la información se tomará una muestra de conductores anónimos y resultados aproximados.

Evaluación antes de la implementación:

Para nuestra evaluación se tomó una muestra de 1,570 incidencias de 200 conductores producidos en la flota vehicular durante el primer trimestre del año 2019 obtenidos del GPS instalado en cada una de las unidades, luego se utilizó un Diagrama de Pareto con la finalidad de evidenciar que tipo de incidencia se encuentran dentro del 80% de la muestra y que serán los puntos principales para mejorar y lograr una optimización en la eficiencia de la flota.

A continuación, en la tabla 15 se muestra las principales incidencias en la flota vehicular y en la figura 16 se podrá visualizar su respectivo diagrama de Pareto.

Tabla 15

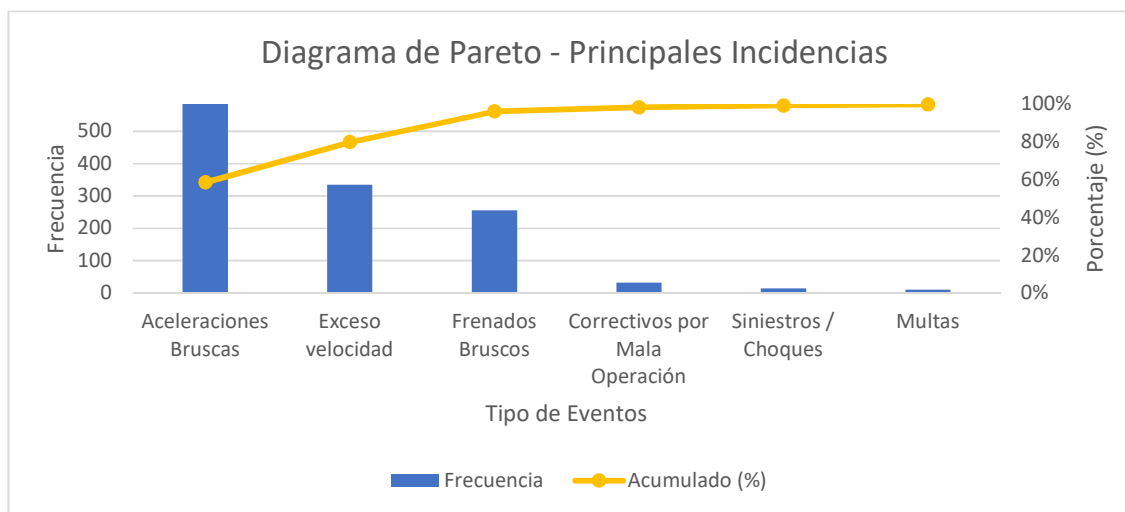
Principales Incidencias en la flota vehicular.

Principales Incidencias	Frecuencia	Frecuencia (%)	Acumulado	Acumulado (%)
Aceleraciones Bruscas	921	58.7%	921	59%
Exceso velocidad	335	21.3%	1256	80%
Frenados Bruscos	256	16.3%	1512	96%
Correctivos por Mala Operación	33	2.1%	1545	98%
Siniestros / Choques	15	1.0%	1560	99%
Multas	10	0.6%	1570	100%
Total general	1570	100%		

Nota: Elaboración propia

Figura 16

Diagrama de Pareto de las principales incidencias



Nota: Elaboración propia

Como se puede observar, se detectó que las principales incidencias son las aceleraciones bruscas, excesos de velocidad y frenados bruscos, estos ocasionados por los conductores que manejan la flota vehicular.

Considerando las incidencias ya mencionadas serán el punto de inicio para la optimización del uso de la flota vehicular.

Proceso de Implementación

Luego de realizar el análisis de las principales incidencias, en la tabla 16 se plantea realizar el siguiente cronograma de implementación para la optimización de la eficiencia en la flota vehicular.

Tabla 16

Cronograma de implementación

N°	Acción para implementar	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
1	Realizar una capacitación a los conductores	x	x	x	x	x
2	Control de velocidad	x	x	x	x	x
3	Amonestaciones a conductores en caso de incidencia de falta	x	x	x	x	x
4	Mostrar primeros resultados					x

Nota: Elaboración propia

A continuación, se procederá a detallar los procesos de implementación.

Realizar una capacitación a los conductores.

Durante esta etapa del proceso de implementación, se realizó un plan de capacitación continua a los conductores con la finalidad de concientizarlos en el correcto uso de los

vehículos y recalcarle de las amonestaciones que se aplicarán a las reincidencias de las faltas cometidas.

Adicionalmente se realizó la implementación de un check list de pre-uso para que los conductores realicen antes de iniciar sus labores diarias.

A continuación, en la tabla 17 se muestra el formato del check list implementado.

Tabla 17

Formato de Check List

[illegible]

Nota: Elaboración propia

Control de velocidad

En esta etapa del proceso de implementación se realizó un estándar de límite de velocidad para la flota vehicular con la finalidad de mantener un límite permisible para el uso de los vehículos.

El límite de velocidad máxima que se estableció fue de 80 km/h, tal como se puede observar en la figura 17 mostrada.

Figura 17

Límite máximo de velocidad



Nota: Elaboración propia

Amonestación a conductores

Durante esta parte del proceso, se realizó una capacitación del procedimiento de sanciones disciplinarias en este caso particular para los conductores, con la finalidad de corregir y buscar los mejores resultados para un buen uso de la flota, en el siguiente figura 18 se verifica los tipos de sanciones disciplinarias a los conductores.

Figura 18

Sanciones disciplinarias a conductores



Nota: Elaboración propia

Primeros resultados.

Se obtuvieron como resultados más resaltantes los siguientes puntos que serán detallados posteriormente en el capítulo de resultados.

- ✓ Disminuir el índice de siniestralidad
- ✓ Disminución incidencias durante el uso de los vehículos.

Desarrollo del Objetivo Específico N°3 - Mejora en el procedimiento de arrendamiento o adquisición de vehículos.

Para poder mejorar el procedimiento de arrendamiento o adquisición de vehículos es importante realizar una evaluación en los tipos de proyectos operativos donde trabajarán los equipos con la finalidad de poder seleccionar un vehículo que cumpla con las necesidades técnicas y presupuestales de cada proyecto.

Evaluación antes de la implementación:

Durante esta evaluación se realizó un análisis de brechas en donde se realizó una comparación de costo de arrendamiento actual vs el costo de arrendamiento presupuestado por tipo de vehículo, esto con la finalidad de identificar que mejoras se deben realizar en el procedimiento de arrendamiento para generar una utilidad al proyecto donde servicios la flota vehicular.

A continuación, en la tabla 18 se podrá identificar el análisis de brechas realizada.

Tabla 18*Análisis de Brechas: Tarifa Presupuestada vs Tarifa Real*

Tipo de Vehículo	Cantidad	Tarifa Presupuestada	Tarifa Real (Promedio)	Brecha por Vehículo	Brecha por Flota (Mensual)
Camionetas	249	3,500	4,800	-1,300	-323,700
Furgonetas	25	2,500	3,000	-500	-12,500
Minivanes	105	1,200	1,220	-20	-2,100
Motos	97	650	650	0	0
Total	476				-338,300

*Nota: Elaboración propia***Proceso de Implementación:**

Luego de realizar el análisis de brechas se pudo evidenciar que se tiene un déficit en el arrendamiento mensual de S/ -338,300 en la flota vehicular.

Existiendo un mayor déficit en los tipos de vehículos de Camionetas y Furgonetas que cuentan con un déficit de -323,700 y -12,500 respectivamente, por lo que se considerará de la siguiente manera el plan de implementación.

A continuación, en la tabla 19 se mostrará el cronograma de implementación considerado.

Tabla 19*Cronograma de implementación*

Nº	Acción para implementar	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
1	Evaluación de alternativas de arrendamiento	x	x	x		
2	Elección de mejor alternativa				x	x
3	Implementación de nueva flota					x
4	Mostrar primeros resultados					x

Nota: Elaboración propia

Evaluación de alternativas de arrendamiento.

Durante este proceso se realizó una evaluación del mercado de arrendamientos de vehículos con la finalidad de analizar tres principales opciones, las cuales fueron: compra de vehículos, arrendamientos financieros y arrendamiento con proveedores de la localidad.

En este caso se realizó el análisis para las camionetas y furgonetas las cuales representaban el mayor déficit mensual para el proyecto.

Cabe mencionar que, para la evaluación de las tres opciones ya mencionadas, se compararon las mismas condiciones tanto marca, modelo, límite de kilometrajes y tarifa arrendamiento mensual.

Adicionalmente, las marcas no han sido punto de evaluación, ya que el contrato que se tiene con el cliente especifica el uso de las marcas por tipo de vehículos.

Elección de mejor alternativa.

Posterior a la recepción de las propuestas del mercado se realizó un cuadro comparativo por tipo de vehículo para conocer las tarifas de arrendamiento mensual y poder elegir la mejor alternativa que se adecua al tipo de negocio que tiene la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C.

A continuación, en la tabla 20 se mostrarán los cuadros comparativos de la camioneta:

Tabla 20*Comparativo de propuestas - Camionetas*


	COMPRA	LEASING OPERATIVO	ALQUILER
			
MARCA	TOYOTA	TOYOTA	TOYOTA
MODELO	HILUX	HILUX	HILUX
TIPO	PICK UP 4X4	PICK UP 4X4	PICK UP 4X4
LARGO	5,335	5,335	5,335
ANCHO	1,800	1,800	1,800
ALTO	1,815	1,815	1,815
AÑO	2,020	2,020	2017-2018
TIPO DE COMBUSTIBLE	DIESEL	DIESEL	DIESEL
LIMITE DE RECORRIDO (KM)	1,800	1,800	1,800
COSTO MENSUAL	S/3,150	S/3,200	S/4,800
COSTO ANUAL	S/37,800	S/38,400	S/57,600
COSTO VIDA PROYECTO (2 AÑOS)	S/75,600	S/76,800	S/115,200

Nota: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 20, en ella se muestran los montos referenciales mensuales de las tres alternativas evaluadas para una camioneta pickup 4x4.

Para las opciones evaluadas, se consideraron las siguientes inclusiones de las tarifas de arrendamiento mensual:

- *Opción Compra:* Depreciación, seguro, buyback y ratio de mantenimiento para un uso mensual de 1,800 km.
- *Opción Leasing Operativo:* Depreciación, seguro, interés, contrato por 2 años y ratio de mantenimiento para un uso mensual de 1,800 km.
- *Opción Alquiler Local:* Depreciación, seguro, contrato por 2 años y ratio de mantenimiento para un uso mensual de 1,800 km.

En este caso la mejor opción es considerar la opción de leasing operativo, ya que la tarifa mensual se encuentra dentro del presupuesto del proyecto, no se seleccionó la opción compra debido que por el tipo de negocio la empresa cuenta con un mejor soporte para la administración de un contrato leasing a tener un equipo administrativo para el control de una flota propia. Implementar toda un área especializada para mantenimiento implicaría un costo adicional que no está presupuestado por la empresa.

A continuación, en la tabla 21 se mostrarán los cuadros comparativos de la furgoneta:

Tabla 21

Comparativo de propuestas - Furgonetas



	COMPRA	LEASING OPERATIVO	ALQUILER
			
MARCA	PEUGEOT	PEUGEOT	PEUGEOT
MODELO	PARTNER	PARTNER	PARTNER
TIPO	FURGONETA	FURGONETA	FURGONETA
LARGO	4,403	4,403	4,403
ANCHO	2,107	2,107	2,107
ALTO	1,825	1,825	1,825
AÑO	2,020	2,020	2017-2018
TIPO DE COMBUSTIBLE	GASOLINA	GASOLINA	GASOLINA
LIMITE DE RECORRIDO (KM)	1,800	1,800	1,800
COSTO MENSUAL	S/2,500	S/2,450	S/3,000
COSTO ANUAL	S/30,000	S/29,400	S/36,000
COSTO VIDA PROYECTO (2 AÑOS)	S/60,000	S/58,800	S/72,000

Nota: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 21, en ella se muestran los montos referenciales mensuales de las tres alternativas evaluadas para una furgoneta.

Para las opciones evaluadas se consideraron las siguientes inclusiones de las tarifas de arrendamiento mensual:

- *Opción Compra*: Depreciación, seguro, buyback y ratio de mantenimiento para un uso mensual de 1,800 km.
- *Opción Leasing Operativo*: Depreciación, seguro, interés, contrato por 2 años y ratio de mantenimiento para un uso mensual de 1,800 km.
- *Opción Alquiler Local*: Depreciación, seguro, contrato por 2 años y ratio de mantenimiento para un uso mensual de 1,800 km.

En este caso, la mejor opción es considerar la opción de leasing operativo, ya que la tarifa mensual es la mejor en comparación de las otras opciones y se encuentra dentro del presupuesto del proyecto.

Implementación de nueva flota.

Para la implementación de la flota seleccionada, se estimó un mes para realizar el cambio de la flota actual por la flota seleccionada, cabe mencionar que debido a que la opción seleccionada es un leasing operativo, para ambos casos se condicionó la entrega de los vehículos en las zonas de trabajo para evitar algún costo de movilización por cambio de flota.

Mostrar primeros resultados.

Se obtuvieron como resultados más resaltantes los siguientes puntos que serán detallados posteriormente en el capítulo de resultados.

- ✓ Actualización de flota.
- ✓ Reducción en los costos de arrendamiento.

Desarrollo del objetivo específico N°4 – Implementación de indicadores de gestión.

Los indicadores de gestión son importantes porque ayudan a controlar el performance de la flota vehicular y nos facilita la detección de oportunidades de mejora con la finalidad de lograr una óptima eficiencia.

En esta etapa se realizará una implementación de indicadores de gestión que nos permitirá controlar la performance y así buscar una optimización en la eficiencia de la flota vehicular.

Evaluación antes de la implementación.

Durante la evaluación realizada no se encontraron indicadores para el control de la flota vehicular en la Empresa de Servicios Ferreyra S.A.C., por lo que se analizó la implementación de indicadores de gestión para lograr la optimización de la eficiencia en la flota vehicular.

Proceso de Implementación.

Para el proceso de implementación, se consideró el cronograma de implementación según el siguiente cronograma que se puede visualizar en la tabla 22.

Tabla 22*Cronograma de implementación*

Nº	Acción para implementar	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
1	Evaluación indicadores para implementar	x				
2	Implementación de Indicadores		x	x	x	
4	Mostrar primeros resultados					x

Nota: Elaboración propia

Evaluación indicadores para implementar.

Durante este proceso se analizó las principales necesidades para el control de la performance de la flota vehicular, por lo que se consideraron implementar los siguientes indicadores:

- ✓ Cumplimiento de mantenimiento.
- ✓ Indicador de habilidades de conducción.
- ✓ Disponibilidad mecánica
- ✓ Control de costos de mantenimiento.

Implementación de Indicadores**Cumplimiento de mantenimiento**

Este indicador nos permitirá asegurarnos del cumplimiento de las actividades preventivas (cambio de aceite, filtros e inspecciones, etc.), con la finalidad de mantener una óptima performance de la flota vehicular.

Es importante precisar que las actividades preventivas son las que ya se mencionaron en los planes de mantenimiento y serán ejecutadas por el representante de la marca.

Este indicador se medirá de la siguiente manera:

$$\text{Cumplimiento de Mantenimiento} = \frac{N^{\circ} \text{ Mantenimiento Ejecutados}}{N^{\circ} \text{ Mantenimiento Programados}} \times 100$$

Indicador de habilidades de conducción

El siguiente indicador nos ayudará poder detectar y corregir los malos hábitos de conducción de nuestros conductores.

Este indicador será uno de los más importantes ya que podremos no solo disminuir fallas en los vehículos por mala operación sino también estaremos en la capacidad de evitar algún accidente catastrófico.

Este indicador se medirá considerando las alertas emitidas por el GPS los cuales tendrán un peso de acuerdo con el tipo de alerta. Los pesos de las alertas exigidas por la empresa son por excesos de velocidad (0.5), aceleraciones bruscas (0.25), frenados bruscos (0.25) y se medirá de la siguiente manera:

$$\text{Habilidades de Conducción} = 100\% - \left(\sum \#Alertas * Peso \right)$$

Disponibilidad Mecánica

Este indicador nos ayudará a cuantificar la cantidad de días en los que se encuentran disponibles la flota vehicular para uso dentro de nuestras operaciones, cabe mencionar que por

el tipo de operación que tenemos, consideraremos que todos los vehículos deben trabajar 30 días al mes y que se debe tener una meta del 90% de disponibilidad de flota.

La fórmula que se utilizará para el cálculo de la disponibilidad de flota es la siguiente:

$$\text{Disponibilidad Mecánica} = \frac{\text{Total de días Mes} - \text{Total de días Parado}}{\text{Total de días Mes}} \times 100$$

Control de Costos de Mantenimiento

Este indicador nos ayudará a controlar los costos de mantenimiento asumidos durante cada mes, cabe precisar que dentro de los costos de mantenimiento se tendrán costos fijos y variables. Los costos fijos serán los mantenimientos preventivos y correctivos por desgaste natural, los cuales se encuentran incluidos en la tarifa de arrendamiento pactado con la empresa de leasing operativo y los costos variables serán netamente los costos de reparaciones por siniestro y fallas por mala operación.

Es importante recalcar que el costo variable, al no estar considerado dentro de la tarifa pactada con la empresa de leasing operativo, será vital el control de este costo. Considerando el tipo de negocio se presupuestó tener un costo variable que no deberá superar el 5% del costo total de mantenimiento mensual que para fines prácticos del presente trabajo el límite mensual será \$10,000.

$$\text{Costos de Mantenimiento Variable Mensual} < \$10,000$$

Mostrar primeros resultados

Se obtuvieron como resultados más resaltantes los siguientes puntos que serán detallados posteriormente en el capítulo de resultados:

- ✓ Cumplimiento de mantenimiento preventivo.
- ✓ Mejora en las habilidades de conducción.
- ✓ Control de disponibilidad de flota vehicular.
- ✓ Control de costos variables de mantenimiento.

Capítulo 5: Análisis y Resultados

Los resultados obtenidos se pueden apreciar tanto de forma económica y productiva según sea el caso. Estos resultados se explicarán según cada objetivo planteado en el presente trabajo.

Resultados obtenidos para el Objetivo Específico N°1

Determinar qué procedimientos de mantenimiento se deben mejorar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Los resultados obtenidos para este objetivo específico N° 1 como explico en el desarrollo anterior, están basados en la implementación de un procedimiento de mantenimiento el cual se puede visualizar en la tabla 10 y que tiene como pilares principales establecer un intervalo de mantenimiento por tipo de vehículo, realizar un plan de mantenimiento por tipo de vehículo, llevar un control de kilometraje recorrido y realizar programaciones semanales para la ejecución de estos mantenimientos.

A continuación, podremos visualizar en la tabla 23 el impacto productivo que se obtuvo durante el proceso de implementación.

Tabla 23

Frecuencia de Incidencias

Descripción	Cantidad Inicial de Incidencias	Cantidad durante la Fase de Implementación				
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Total de Incidencias	494	512	450	350	250	150
Falta de Mantenimiento	152	149	145	50	25	10
% de Falta de Mantenimiento	31%	29%	32%	14%	10%	7%

Nota: Elaboración propia

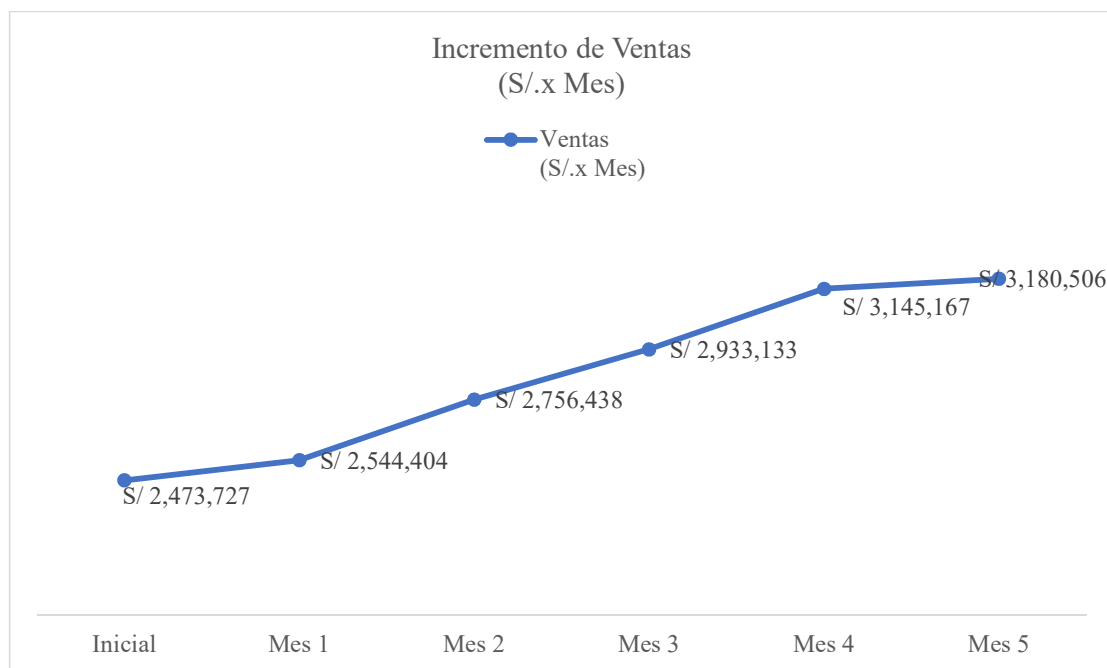
Tal como nos muestra la tabla 23, al término de la fase de implementación pudimos obtener como resulta que solo el 7% de las incidencias fueron por vehículos que no contaban con mantenimiento, esto nos representa una disminución del 24% de las incidencias mensuales respecto a las incidencias presentadas al inicio de la evaluación.

Cabe mencionar que esta mejora aplicada influyó directamente no solo en la disminución total de incidencias en la flota vehicular, sino también en el incremento de ventas con nuestros clientes por la cantidad de servicios realizados de manera mensual.

Para fines académicos del presente trabajo y manteniendo la confidencialidad de las ventas registradas mensuales en este caso mostraremos en la figura 19 el impacto en las ventas mensuales en soles.

Figura 19

Incremento de Ventas Mensuales (S/.x Mes)



Nota: Elaboración propia

Resultado Económico

Tabla 24

Incremento de Ventas

Meses	Ventas (S/.x Mes)	Incremento de Ventas (S/.x Mes)
Inicial	S/ 2,473,727	S/ 70,678
Mes 1	S/ 2,544,404	S/ 212,034
Mes 2	S/ 2,756,438	S/ 176,695
Mes 3	S/ 2,933,133	S/ 212,034
Mes 4	S/ 3,145,167	S/ 35,339
Mes 5	S/ 3,180,506	
Total de Incremento		S/ 706,779

Nota: Elaboración propia

Tal como se muestra en la tabla 24 se logró un incremento en las ventas mensuales durante el proceso de implementación que asciende a S/ 706,779 nuevos soles, monto que podría incrementarse en los siguientes meses ya que la empresa tiene planificado recaudar en ventas mensuales un monto de S/ 3.5M.

Resultados obtenidos para el Objetivo Especifico N°2

Determinar qué mejoras se deben implementar en los procesos operativos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Los resultados obtenidos para este objetivo específico N° 2 como explico en el desarrollo anterior, se basan en la obtención de GPS para el monitoreo constante de la flota vehicular, en la implementación de un check list con la finalidad de conocer el estado de nuestros vehículos al inicio de cada día de trabajo y en la capacitación de los operadores para

no solo evitar desconocimiento sino también recalcar los tipos de amonestaciones para buscar ser disuasivos en las acciones que toman durante su jornada laboral.

A continuación, en la tabla 25 podremos visualizar la tendencia de las incidencias detectadas por el GPS (Excesos de velocidad, aceleraciones bruscas y frenados bruscos).

Tabla 25

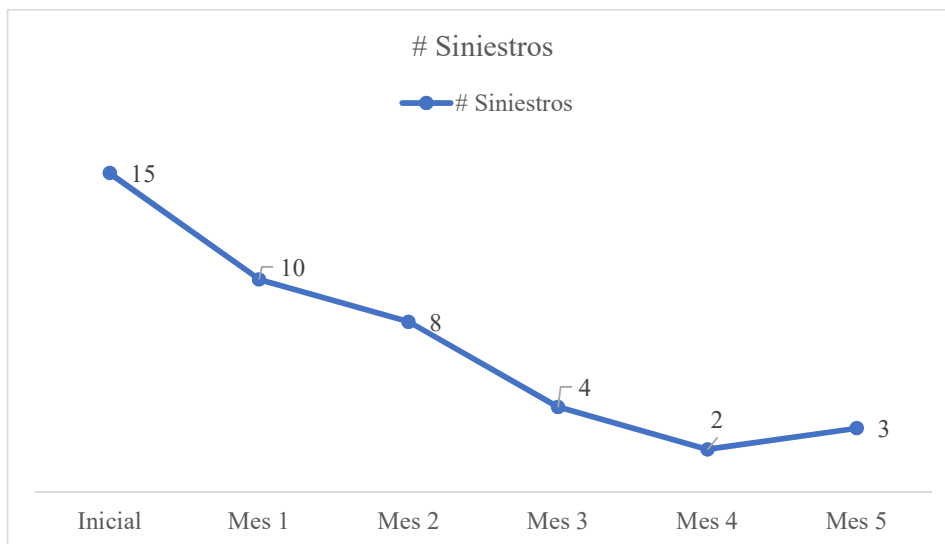
Incidencias reportadas por el GPS

Principales Incidencias	Cantidad Inicial	Cantidad Incidencias Reportadas por GPS					% Incidencias Mes5 vs Inicial
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	
Aceleraciones Bruscas	921	850	155	120	90	30	3.3%
Exceso velocidad	335	300	75	60	50	35	10.4%
Frenados Bruscos	256	257	85	80	30	15	5.9%

Nota: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla 25, se logró disminuir las principales incidencias encontradas en la evaluación inicial de la siguiente manera: en las aceleraciones bruscas se redujo en 96.7%, excesos de velocidad en 89.6% y los frenados bruscos en 94.1%. En los 3 casos las reducciones se realizaron respecto a los valores encontrados al inicio de la implementación.

Adicionalmente, es importante mostrar el impacto positivo que se tuvo en el nivel de siniestralidad de que tuvieron los vehículos donde como principal causa, eran las incidencias ya mencionadas. Este resultado lo observaremos a continuación tal como se muestra en la figura 20.

Figura 20*Índice de Siniestralidad**Nota: Elaboración propia*

Como resultado económico de este objetivo específico podemos visualizar en la tabla 26 que el costo variable de mantenimiento se redujo positivamente y se encuentra debajo de lo establecido por la compañía.

Tabla 26*Costos Variable de Mantenimiento*

Meses	Costos de Mantenimiento Variable Real (Mes)	Costos de Mantenimiento Variable Presupuesto (Mes)	Brecha \$ x Mes
Inicial	\$16,455	\$10,000	-\$6,455
Mes 1	\$11,086	\$10,000	-\$1,086
Mes 2	\$7,363	\$10,000	\$2,637
Mes 3	\$5,173	\$10,000	\$4,827
Mes 4	\$1,161	\$10,000	\$8,839
Mes 5	\$200	\$10,000	\$9,800
Total	\$41,438	\$60,000	\$18,562

Nota: Elaboración propia

Podemos deducir de la tabla 26 que al término del proceso de implementación y al obtener un impacto positivo operativo como la mejora en las habilidades de conducción y la disminución de siniestros, se logró obtener una utilidad de \$18,562 que en transformado a soles representa una utilidad de S/ 72,391.8 nuevos soles.

Resultados obtenidos para el Objetivo Especifico N°3

Determinar qué mejoras se deben de realizar en el procedimiento de contratación o adquisición de vehículos para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Los resultados obtenidos para este objetivo específico N° 3 como se detalló en el capítulo anterior, luego de la comparación de opciones de compra, leasing operativo y alquiler zonales, logramos evidenciar que existe una gran oportunidad en la ejecución de un plan de renovación de flota con una empresa de leasing operativo.

Por lo que a continuación, en la tabla 27 mostraremos el impacto logrado con la renovación de flota por leasing operativo.

Tabla 27*Brechas con Flota Optimizada*

Tipo de Vehículo	Cantidad de vehículos	Tarifa Presupuesto S/ x mes	Tarifa Real (Promedio) S/ x mes	Inicial		Final de la Implementación		
				Brecha por Vehículo S/ x mes	Brecha por Flota S/ x mes	Tarifa Real Optimizada S/ x mes	Brecha por Vehículo S/ x mes	Brecha por Flota S/ x mes
Camionetas	249	3,500	4,800	-1,300	-323,700	3,200	300	74,700
Furgonetas	25	2,500	3,000	-500	-12,500	2,450	50	1,250
Minivanes	105	1,200	1,220	-20	-2,100	1,220	-20	-2,100
Motos	97	650	650	0	0	650	0	0
Total	476				-338,300			73,850

Nota: Elaboración propia

Tal como apreciamos en la tabla 27, se logró obtener una brecha positiva a favor de la empresa de servicios Ferreyra SAC de s/ 73,850 nuevos soles de manera mensual, este resultado se obtuvo al final del mes 5 de la implementación tal como se registró en el cronograma del capítulo anterior.

Adicionalmente, a estos resultados económicos también encontramos un beneficio operativo, tal como se puede apreciar en la tabla 28 y que hace referencia a la mejora en los años de antigüedad de la flota vehicular, esta mejora no menos importante se podrá evidenciar directamente en la performance de la flota, ya que eliminará las paradas continuas causados por utilizar vehículos con alto nivel de antigüedad.

Tabla 28*Antigüedad de Flota*

Tipo de Vehículo	Cantidad de Vehículos	Promedio de Años de Antigüedad (Inicial)	Promedio de Años de Antigüedad (Mejorada)
Camionetas	249	2015	2020
Furgonetas	25	2014	2020
Minivanes	105	2018	2018
Motos	97	2019	2019
Total	476		

Nota: Elaboración propia

Es importante también mostrar el resultado de la brecha anualizada por la finalidad de poder visualizar el impacto positivo al primer año de la implementación, a continuación, lo veremos en la tabla 29.

Tabla 29*Brecha Anualizada*

Tipo de Vehículo	Cantidad de Vehículos	Tarifa Presupuesto S/ x Mes	Tarifa Real Optimizada S/ x Mes	Brecha por Flota S/ x Mes	Brecha por Flota S/ x Año
Camionetas	249	3,500	3,200	74,700	896,400
Furgonetas	25	2,500	2,450	1,250	15,000
Minivanes	105	1,200	1,220	-2,100	-25,200
Motos	97	650	650	0	0
Total	476			73,850	886,200

Nota: Elaboración propia

Resultados obtenidos para el Objetivo Especifico N°4

Determinar qué indicadores de gestión se deben implementar para optimizar la eficiencia de la flota vehicular en una empresa de servicio.

Los resultados obtenidos para este objetivo específico N° 4 como se detalló en el capítulo anterior, se basa en tener un monitoreo y control de la performance de la flota vehicular, por lo que los valores medidos serán muy importantes ya que indicarán el desempeño mensual de la gestión de flota.

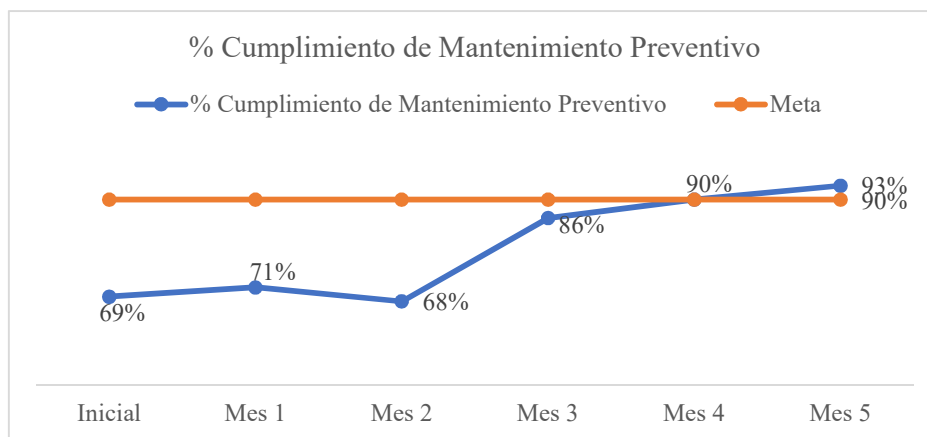
Adicionalmente es importante recalcar que estos indicadores cuentan con una meta establecida por la empresa considerando el tipo de negocio y los objetivos corporativos que tiene la empresa de servicios.

A continuación, visualizaremos los resultados obtenidos de cada indicador durante los 5 meses de implementación.

En la figura 21 se puede visualizar el incremento de cumplimiento de las actividades de mantenimiento planificadas durante el mes.

Figura 21

Cumplimiento de mantenimiento



Nota: Elaboración propia

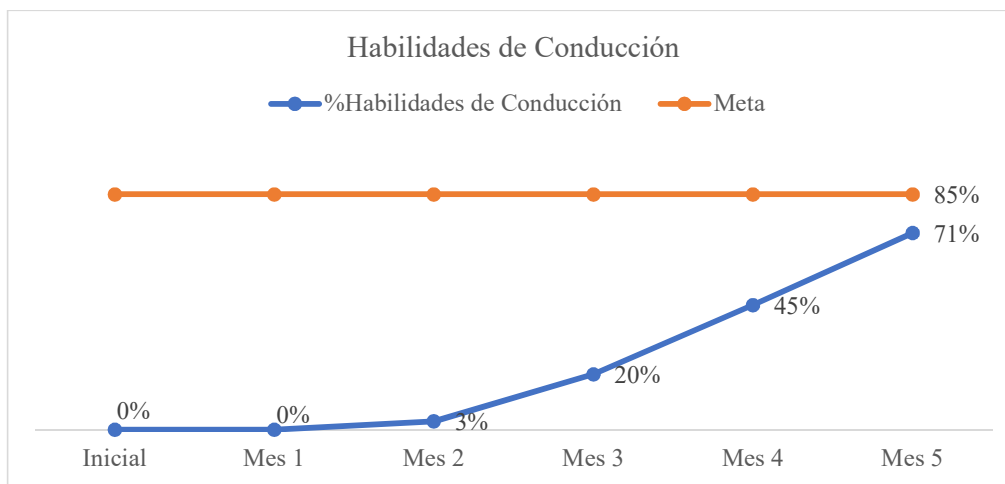
Como podemos apreciar en la figura 21, desde el mes 4 se logró alcanzar la meta establecida del 90% de cumplimiento y al término del mes 5 de la implementación se logró obtener el máximo nivel de cumplimiento 93% de las actividades planificadas en la flota vehicular.

Es importante mencionar que el 7% de los vehículos que no pudieron cumplir con el mantenimiento planificado fue debido a que los vehículos se encontraban realizando actividades con nuestro cliente en localidades alejadas.

Continuamos con visualizar la figura 22 el cual nos reflejará el indicador de las habilidades de conducción obtenidas hasta el término del mes 5.

Figura 22

Indicador de habilidades de conducción



Nota: Elaboración propia

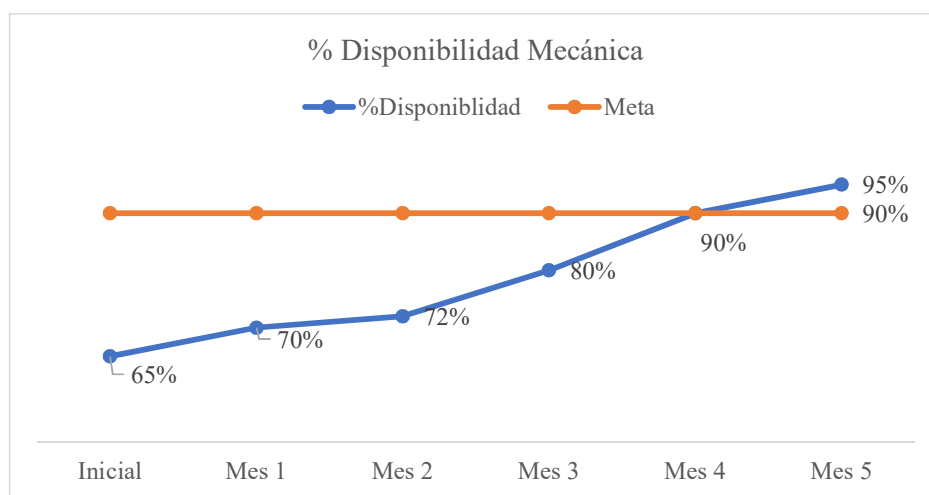
Tal como podemos apreciar en la figura 22, durante el periodo de implementación se ha logrado disminuir gradualmente las incidencias de aceleraciones bruscas, frenados bruscos y excesos de velocidad y aplicando la fórmula establecida por la empresa, podemos concluir que al término del mes 5 se ha logrado tener un 71% de habilidades de conducción adecuadas.

Sin embargo, al término del proceso de implementación no se pudo alcanzar la meta de 85% debido al proceso de aprendizaje en los conductores, pero en los meses siguientes al reforzar las capacitaciones se logró alcanzar la meta establecida.

A continuación, en la figura 23 observaremos la disponibilidad mecánica de la flota vehicular y cómo evolucionó durante el proceso de implementación.

Figura 23

Disponibilidad mecánica



Nota: Elaboración propia

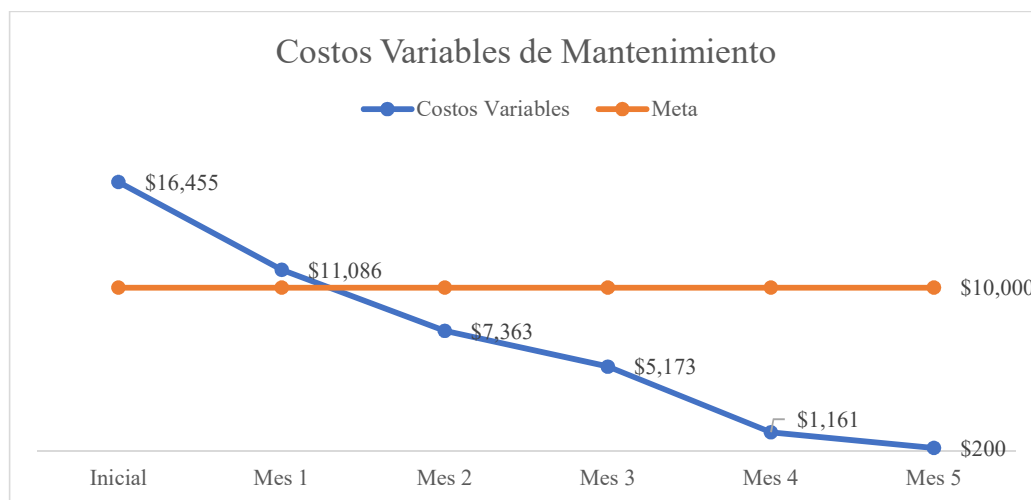
Como se puede visualizar en la figura 23, durante el proceso de implementación se ha logrado incrementar la disponibilidad mecánica de manera óptima llegando incluso a partir del mes 4 a igualar y superar la meta tal como se ve en el mes 5.

Es importante mencionar que al ser la disponibilidad mecánica un indicador directo a la performance de la flota vehicular, podemos comparar que los resultados positivos mostrados como el cumplimiento de mantenimiento y habilidades de conducción han generado que exista un incremento constante desde el mes 3.

A continuación, en la figura 24 podremos ver la tendencia de costo de mantenimiento variable que se tiene durante el proceso de implementación, cabe recordar que en este caso la empresa presupuesto el monto de \$10,000 como costo variable de mantenimiento permitido mensual.

Figura 24

Control de costos variables de mantenimiento



Nota: Elaboración propia

Tal como se muestra en la figura 24, durante el proceso de implementación se pudo disminuir el costo variable, este indicador, al igual que el de disponibilidad mecánica nos muestra el resultado de actividades ya mostradas en el presente trabajo, estas actividades son como la renovación en años de antigüedad de la flota vehicular de camionetas y furgonetas, el cumplimiento de mantenimientos preventivos, la disminución del índice de siniestralidad y la mejora en los hábitos de conducción de los conductores.

Finalmente, luego de realizar el análisis de los resultados obtenidos durante el proceso de implementación se puede apreciar en la tabla 30 el impacto económico acumulado que se obtuvo al término de la fase de implementación que duró 5 meses.

Tabla 30

Resultado Económico Acumulado

Descripción	Concepto	Resultado Económico al Finalizar la Implementación (S/.)
Resultados obtenidos para el Objetivo Específico N°1	Incremento de Ventas	S/ 706,779.00
Resultados obtenidos para el Objetivo Específico N°2	Ahorro en Costos Variables de Mantenimiento	S/ 72,391.80
Resultados obtenidos para el Objetivo Específico N°3	Brecha por Optimización de Arrendamiento	S/ 73,850.00
Resultados obtenidos para el Objetivo Específico N°4	Control de Indicadores de Gestión	-
Total		S/ 853,020.80

Nota: Elaboración propia

Se puede apreciar en la tabla 30 que se obtuvo como resultado económico acumulado luego de la implementación de los KPIs, el monto de S/ 853,020 nuevos soles, este monto incluye los resultados económicos de todos los objetivos específicos planteados en el presente trabajo.

Adicionalmente, es importante indicar que como figura en la tabla 30 el resultado económico del objetivo específico N°4, ya se encuentra considerado en los otros objetivos.

Conclusiones

Al término del presente trabajo de suficiencia profesional podemos concluir lo siguiente:

Se pudo comprobar que el establecer un procedimiento de mantenimiento fue fundamental para mejorar la eficiencia de la flota vehicular en la empresa de servicios, ya que, al establecer una frecuencia de mantenimiento, un plan de mantenimiento, un control de kilometraje y realizar un programa de mantenimiento semanal se logró disminuir la cantidad de incidencias en los vehículos por falta de mantenimiento, lo cual generó un incremento en la disponibilidad de la flota y por ende un incremento en las ventas de S/ 706,779 nuevos soles, ya que los técnicos pudieron desplazarse a más puntos y cumplir con más actividades operativas.

Seguidamente se pudo determinar que las mejoras operativas que se implementaron como realizar una capacitación integral con los conductores sobre el uso de los vehículos apoyándose en un check list, controlar las habilidades de conducción y establecer una política de amonestaciones a los conductores, logró optimizar la eficiencia en la flota vehicular, ya que no solo se realizaron mejoras teóricas – prácticas sino también se trabajó en la disuasión de malos hábitos de conducción los cuales ocasionaban constantes incidencias negativas que no permitían tener una performance ideal en la flota vehicular. También es importante mencionar que para la detección de hábitos de conducción se logró con la gestión del cambio de proveedor de GPS, se migró a una plataforma de GPS más completa sin generar un costo adicional por lo que esta gestión no tuvo un impacto presupuestal más si tuvo un impacto positivo operativo importante. Adicionalmente al impacto operativo mencionado también se logró un impacto económico de S/72,391.80, ya que al disminuir las incidencias por malos hábitos de conducción generó una disminución directa en los costos variables de mantenimiento.

También pudimos concluir que realizar una mejora en el procedimiento de contratación o adquisición de vehículos implantando una evaluación de alternativas y una toma de decisión sustentada por un resultado económico donde se consideran las condiciones de trabajo y el tipo de negocio en el que se encuentra la empresa de servicios, generó un impacto operativo importante con la renovación por antigüedad de la flota vehicular la cual también influyó de manera directa en el incremento de disponibilidad y disminución de costos variables de mantenimiento. Adicional a estas mejoras operativas, también se tuvo una mejora económica en la que se optimizó el costo de arrendamiento, ya que como se detalló en los capítulos anteriores se optó por contratar los servicios de una empresa de leasing operativo en la que no solo nos brindaron una flota nueva sino también generó una brecha de S/ 73,850 mensual y un beneficio total de S/ 2, 658,600 ya que se firmó un contrato por 3 años por el arrendamiento con opción a renovación de flota.

Finalmente, se pudo comprobar que la implementación de indicadores de gestión logró asegurar la optimización de la eficiencia de la flota vehicular, ya que fue fundamental la elección de los indicadores, el método de medición, las metas considerando el tipo de negocio y el monitoreo de estos para así asegurarnos que el desempeño mensual sea el óptimo y poder tomar acciones oportunas para buscar cumplir con las metas establecidas. Esta implementación fue fundamental para tener un control total de la performance de la flota vehicular y así brindar valor a todas las actividades realizadas en toda la fase de implementación tal como se ha detallado en todo el presente trabajo de suficiencia profesional. Su impacto económico, como ya se mencionó, está incluido en los otros objetivos.

Recomendaciones

Realizando en presente trabajo y teniendo en consideración cada uno de los puntos tocados en él, se pueden resaltar las siguientes recomendaciones:

Contar con el involucramiento total de la gerencia de la empresa de servicios, ya que este involucramiento brinda un empoderamiento para la toma de decisiones buscando brindar siempre el mejor beneficio para la empresa.

Realizar siempre una evaluación constante en los métodos de adquisición o arrendamiento planteados buscando el mejor beneficio para la empresa de servicios, ya que hay que considerar que para esta evaluación no solo es una comparación de tarifas sino también es importante mantener las mismas condiciones en todas las alternativas y estas condiciones serán según las condiciones contractuales que la empresa tenga con sus clientes, la proyección que tenga la empresa en cada proyecto y las políticas que tengan en el momento de la evaluación.

Mantener una capacitación constante con los conductores respecto a las habilidades de conducción, reforzar la política de sanciones y buscar fomentar estas buenas prácticas, ya que al ser esta una mejora donde involucra las acciones de los conductores es importante generar hábitos automáticos para que tomen buenas decisiones durante sus jornadas laborales.

Una revisión constante de los indicadores de gestión para generar planes oportunos que busquen mejorar la performance de la flota vehicular y el cumplimiento de las metas establecidas, estas metas también será importante graduarlos según la evolución que pueda tener la flota vehicular durante la operación en los proyectos de la empresa de servicios.

Referencias

- Añazco, J. y. (2016). *Propuesta de un plan de mantenimiento preventivo planificado de máquinas y equipos, para incrementar la rentabilidad en consorcio A&A SRL*. Cajamarca, Perú.
- Claros, R. (2012). *Planificación Operativa, Control y Gestión De Riesgos*. Lima-Perú: Segunda Edición 2012. CONTEC. (2011). *Indicadores Para la Gestión del Mantenimiento*.
- Espinoza, E. (2014). *Diseño de un Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para Incrementar la Vida Nominal de los Equipos: Vehículos Livianos y Máquinas Herramientas*.
- García, S. (2003), *Organización y Gestión Integral de Mantenimiento*, (Ediciones Díaz de Santos S.A.), Madrid.
- Gamarra Tolentino J. (2004). (pp. 157, 187,208) *Gestión de los equipos y naturaleza y clasificación de los equipos*. Lima Perú
- Gamarra Tolentino J. (2005). (pp. 1,13, 16) *Técnicas de Mantenimiento*. Lima Perú: 3 Slideshare.net.
- Mora Gutiérrez, A. (2009). *Mantenimiento: Planeación, ejecución y control*. México D.F: Alfaomega Grupo Editor.
- Moubray, Jhon. (2004) “*Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad RCM*”, Edward brothers, USA
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23a ed.).
- Tecsup. (2015) “*Mantenimiento basado en la confiabilidad*”.

Anexos

A1 – RECOMENDACIONES PARA MANTENIMIENTO DE CAMIONETAS SEGÚN FABRICANTE

A continuación, se muestran extractos del manual de fabricante que ayudaron a establecer las actividades de mantenimiento a realizar.

448

7-2. Mantenimiento

Requisitos de mantenimiento

Para asegurar una conducción segura y económica, el cuidado diario y mantenimiento regular son esenciales. Toyota recomienda el siguiente mantenimiento:

Mantenimiento programado

- El mantenimiento programado debe realizarse en los intervalos indicados según el programa de mantenimiento.

El intervalo para el mantenimiento programado se determina por la lectura del odómetro o por el intervalo de tiempo, lo que primero ocurra de lo que se indica en el programa.

El mantenimiento más allá del último periodo debe realizarse a intervalos iguales.

- ¿A dónde acudir para el servicio de mantenimiento?

Es conveniente llevar su vehículo al servicio con su concesionario local de Toyota para realizar el servicio de mantenimiento así como otras inspecciones y reparaciones.

Los técnicos de Toyota son especialistas bien capacitados que reciben la información de servicio más actualizada a través de boletines técnicos, consejos de servicio y programas de capacitación para los concesionarios. Aprenden a trabajar en un Toyota antes de trabajar en su vehículo, en lugar de aprender mientras trabajan en él. ¿No le parece que esa es la mejor forma?

Las mangueras de hule (para el sistema de enfriamiento y calefacción, sistema de frenos y sistema de combustible) deben ser inspeccionadas por un técnico calificado y de acuerdo con el programa de mantenimiento Toyota.

Mantenimiento que puede realizar usted mismo

¿Qué hay acerca del mantenimiento que puede realizar usted mismo?

Varias tareas de mantenimiento puede hacerlas usted mismo fácilmente si posee un poco de habilidad mecánica y unas pocas herramientas automotrices básicas. En esta sección se presentan instrucciones simples sobre cómo realizarlas.

No obstante, tenga en cuenta que algunas tareas de mantenimiento requieren herramientas y habilidades especiales. Un técnico calificado puede realizarlas mejor. Aun si usted es un mecánico con experiencia para hacer el mantenimiento usted mismo, recomendamos que las reparaciones y el mantenimiento sean realizados por su concesionario Toyota, quien mantendrá un registro del mantenimiento de su vehículo. Esto puede ser útil si alguna vez llega a requerir servicio de garantía.

• ¿Su vehículo necesita reparaciones?

Esté atento a cambios en el rendimiento y a sonidos y alertas visuales que indican que es necesario el servicio. Algunas pistas importantes son:

- Motor que falla, golpea o cascabelea
- Pérdida de potencia apreciable
- Ruidos extraños del motor
- Fugas de líquido debajo del vehículo (sin embargo, el goteo de agua del sistema de aire acondicionado después de usarlo es normal).
- Cambios en el sonido del escape (esto puede indicar una peligrosa fuga de monóxido de carbono. Conduzca con las ventanas abiertas y haga que revisen el sistema de escape inmediatamente).
- Llantas que parecen tener baja presión, rechinado excesivo en las curvas, desgaste desigual de las llantas
- El vehículo se jala hacia un lado al conducir recto en un camino nivelado
- Ruidos extraños relacionados al movimiento de la suspensión
- Pérdida de eficacia de los frenos, sensación esponjosa al pisar el pedal del freno o el pedal del embrague, el pedal casi llega hasta el piso, el vehículo se jala hacia un lado al frenar
- Temperatura del refrigerante del motor constantemente más alta de lo normal

Si usted nota alguna de estas pistas de información, lleve su vehículo a su concesionario Toyota lo más pronto posible. Es posible que su vehículo necesite ajuste o reparación.

**ADVERTENCIA****■ Si su vehículo no recibe el mantenimiento adecuado**

El mantenimiento incorrecto puede causar daños serios al vehículo y posibles heridas graves o la muerte.

■ Manejo de la batería

Los bornes de la batería, las terminales y accesorios relacionados pueden contener plomo y compuestos de plomo y es sabido que pueden causar daños al cerebro. Lávese las manos después de manipular la batería. (→P. 479)

Mantenimiento general

A continuación se enlistan las tareas de mantenimiento general que deben realizarse en los intervalos especificados (→P. 455). Se recomienda que si nota algún problema, consulte a su concesionario Toyota para que le aconseje.

Compartimiento del motor

Artículos	Puntos de revisión
Batería	Revise las conexiones. (→P. 479)
Líquido de frenos	¿El nivel del líquido de frenos es el correcto? (→P. 477)
Refrigerante del motor	¿El refrigerante del motor se encuentra en el nivel correcto? (→P. 475)
Aceite del motor	¿El aceite del motor se encuentra en el nivel correcto? (→P. 472)
Sistema de escape	No debe haber humo ni sonidos extraños.
Líquido de la dirección hidráulica o eléctrica	¿El nivel del líquido de la dirección hidráulica o eléctrica es el correcto? (→P. 478)
Radiador/condensador	No debe haber objetos extraños en el radiador ni en el condensador. (→P. 476)
Líquido lavaparabrisas	¿Hay suficiente líquido lavaparabrisas? (→P. 483)

Interior del vehículo

452

7-2. Mantenimiento

Artículos	Puntos de revisión
Pedal del acelerador	• El pedal del acelerador debe moverse suavemente (sin esfuerzos disparejos y sin atorarse).
Mecanismo de “estacionamiento” de la transmisión automática	• Cuando se encuentra estacionado en una pendiente y la palanca de cambios está en la posición P, ¿el vehículo está detenido en forma segura?
Pedal del freno	• ¿Se mueve suavemente el pedal del freno? • ¿La distancia al piso del pedal del freno es la correcta? (→P. 585) • ¿El pedal del freno tiene la cantidad de juego libre adecuado? (→P. 585)
Pedal del embrague	• ¿El pedal del embrague se mueve suavemente? • ¿La distancia al piso del pedal del embrague es la correcta? • ¿El pedal del embrague tiene la cantidad de juego libre adecuado? (→P. 584)
Frenos	• El vehículo no debe jalararse hacia un lado al aplicar los frenos. • Los frenos deben funcionar de manera eficaz. • El pedal del freno no debe sentirse esponjoso. • El pedal del freno no debe llegar demasiado cerca del piso al aplicar los frenos.
Cabeceras	• ¿Las cabeceras se mueven suavemente y se bloquean de forma segura?

Artículos	Puntos de revisión
Claxon	• ¿Funciona correctamente?
Indicadores/zumbadores	• ¿Funcionan correctamente los indicadores y los zumbadores?
Luces	• ¿Encienden todas las luces?
Freno de estacionamiento	• ¿La palanca del freno de estacionamiento se mueve suavemente? • Cuando se encuentra estacionado en una pendiente con el freno de estacionamiento aplicado, ¿el vehículo está detenido en forma segura?
Cinturones de seguridad	• ¿Los cinturones de seguridad funcionan con suavidad? • No deben estar dañados los cinturones de seguridad.
Asientos	• ¿Funcionan correctamente los controles del asiento?
Volante de dirección	• ¿El volante de dirección gira con suavidad? • ¿La cantidad de juego libre del volante de dirección es la adecuada? • No deben escucharse ruidos extraños provenientes del volante de dirección.

Exterior del vehículo

454

7-2. Mantenimiento

Artículos	Puntos de revisión
Puertas	• ¿Las puertas funcionan con suavidad?
Cofre	• ¿Funciona correctamente el sistema de seguro del cofre?
Fugas de líquidos	• No debe haber ninguna indicación de fugas de líquidos después de estacionar el vehículo.
Llantas	• ¿Es correcta la presión de inflado de las llantas? • Las llantas no deben estar dañadas ni exhibir un desgaste excesivo. • ¿La rotación de llantas se ha realizado de acuerdo al programa de mantenimiento? • No deben estar flojas las tuercas de las ruedas.
Limpiaparabrisas	• Las hojas del limpiaparabrisas no deben mostrar ninguna señal de agrietamiento, rajadura, desgaste, contaminación o deformación. • Las hojas del limpiaparabrisas deben limpiar el parabrisas sin saltar o dejar manchas.



ADVERTENCIA

■ Si el motor está en marcha

Apague el motor para asegurarse de que haya una adecuada ventilación antes de realizar las revisiones del mantenimiento.

Mantenimiento programado

Realice el mantenimiento siguiendo el programa que se indica a continuación:

Requisitos del programa de mantenimiento

Realice el mantenimiento de su vehículo según el programa de mantenimiento habitual. (Consulte “Programa de mantenimiento” [→P. 456]).



Si utiliza el vehículo principalmente en alguna de las condiciones que se indican a continuación, algunos de los puntos del programa de mantenimiento deberán realizarse con más frecuencia para mantener el vehículo en buenas condiciones. (Consulte “Programa de mantenimiento adicional” [→P. 460]).

A. Estado de la carretera	B. Condiciones de conducción
1. Conducción por carreteras abruptas, o bien con barro o nieve derretida. 2. Conducción por carreteras polvorientas. (Carreteras en áreas donde el índice de pavimento es bajo o donde suele generarse una nube de polvo y el aire es seco). 3. Conducción por carreteras cubiertas de sal. 4. Solo para motores diésel: Operación frecuente a más de 2000 m (6562 pies) sobre el nivel del mar.	1. Vehículo muy cargado. (Ejemplo: Cuando se lleva una caravana, un portaequipajes para el techo, etc.) 2. En trayectos cortos frecuentes de menos de 8 km (5 millas) con temperaturas exteriores por debajo del punto de congelación. (La temperatura del motor no alcanzará la temperatura normal). 3. Uso con largos periodos en ralentí y/o conducción a baja velocidad por largas distancias, como vehículos de policía, uso profesional/privado como taxis o entregas a domicilio 4. Conducción ininterrumpida a gran velocidad (al 80 % o más del límite máximo de velocidad del vehículo) durante más de 2 horas.

Programa de mantenimiento
456

7-2. Mantenimiento

Operaciones de mantenimiento: I = Inspeccionar, corregir o reemplazar según sea necesario

R = Reemplace, cambie o

lubrique L = Lubrique

T = Apriete al par especificado

INTERVALO DE MANTENIMIENTO:		LECTURA DEL ODÓMETRO								MESES
(Lectura del odómetro o meses, lo que suceda primero.)	x1000 km	10	20	30	40	50	60	70	80	
	x1000 millas	6	12	18	24	30	36	42	48	
COMPONENTES BÁSICOS DEL MOTOR										
1	Bandas propulsoras									
	Motor de gasolina		I		I		I		I	24
	Motor diésel	Inspeccione a los primeros 100000 km (60000 millas) o 72 meses, después de 100000 km (60000 millas) inspeccione cada 20000 km (12000 millas) o 12 meses								
2	Aceite del motor									
	Motor de gasolina	R	R	R	R	R	R	R	R	6
	Motor diésel	Reemplace cada 5000 km (3000 millas)								6
3	Filtro de aceite del motor	R	R	R	R	R	R	R	R	12
4	Sistema de refrigeración y calefacción <<Consulte la nota 1.>>				I				I	24
5	Refrigerante del motor <<Consulte la nota 2>>.				I				I	-
6	Tubos de escape y soportes de montaje		I		I		I		I	12
SISTEMA DE ENCENDIDO										
7	Bujías (motor de gasolina)	Reemplace cada 100000 km (60000 millas)								-

OBSERVACIONES: Consulte la página 451 para conocer los elementos de mantenimiento general.

Operaciones de mantenimiento: I = Inspeccionar, corregir o reemplazar según sea necesario

R = Reemplace, cambie o

lubrique L = Lubrique

T = Apriete al par especificado

INTERVALO DE MANTENIMIENTO:		LECTURA DEL ODÓMETRO								MESES
(Lectura del odómetro o meses, lo que suceda primero.)	x1000 km	10	20	30	40	50	60	70	80	
	x1000 millas	6	12	18	24	30	36	42	48	
SISTEMAS DE COMBUSTIBLE Y DE CONTROL DE EMISIONES										
8	Filtro de combustible (motor de gasolina) <<Consulte la nota 3.>>								R	96
9	Acumulador de sedimento de agua (motor diésel)	I	I	I	I	I	I	I	I	12
10	Filtro de aire (incluida la revisión del pre-filtro de aire, si así está equipado)									
	Motor de gasolina		I		R		I		R	I: 24 R: 48
	Motor diésel	Inspeccione cada 5000 km (3000 millas) Reemplace cada 30000 km (18000 millas)								I: 6 R: 36
11	Humo de diésel (motor diésel)				I				I	48
12	Tapón del tanque de combustible, conductos de combustible, conexiones y válvula de control de vapor de combustible (si así está equipado) <<Consulte la nota 1.>>				I				I	24
13	Recipiente de carbón activado (motor de gasolina)				I				I	24

OBSERVACIONES: Consulte la página 451 para conocer los elementos de mantenimiento general.

Operaciones de mantenimiento: I = Inspeccionar, corregir o reemplazar según sea necesario

R = Reemplace, cambie o

lubrique L = Lubrique

T = Apriete al par especificado

INTERVALO DE MANTENIMIENTO:		LECTURA DEL ODÓMETRO								MESES
(Lectura del odómetro o meses, lo que suceda primero.)	x1000 km	10	20	30	40	50	60	70	80	
	x1000 millas	6	12	18	24	30	36	42	48	
CHASIS Y CARROCERÍA										
14	Balatas y tambores de frenos (incluidas las balatas y los tambores del freno de estacionamiento)		I		I		I		I	12
15	Pastillas y discos de los frenos	I	I	I	I	I	I	I	I	6
16	Líquido de frenos	I	I	I	R	I	I	I	R	I: 6 R: 24
17	Líquido del embrague	I	I	I	I	I	I	I	I	6
18	Tubos y mangueras del freno		I		I		I		I	12
19	Bomba de vacío para el sistema reforzador del freno (motor diésel)	Inspeccione cada 200000 km (120000 millas)								
20	Volante de dirección, varillaje de dirección y caja de engranes de la dirección	I	I	I	I	I	I	I	I	6
21	Grasa de la flecha propulsora <<Vea las notas 4 y 5.>>	L	L	L	L	L	L	L	L	6
22	Pernos de la flecha propulsora	T	T	T	T	T	T	T	T	6
23	Cubrepolvos de flecha propulsora (modelos 4WD)		I		I		I		I	24
24	Rótulas de la suspensión y guardapolvo	I	I	I	I	I	I	I	I	6
25	Líquido de transmisión automática				I				I	24
26	Mangueras y conexiones del enfriador del líquido de la transmisión automática				I				I	24
27	Aceite de la transmisión manual				I				I	48

OBSERVACIONES: Consulte la página 451 para conocer los elementos de mantenimiento general.

Operaciones de mantenimiento: I = Inspeccionar, corregir o reemplazar según sea necesario
 R = Reemplace, cambie o
 lubrique L = Lubrique
 T = Apriete al par especificado

INTERVALO DE MANTENIMIENTO:		LECTURA DEL ODÓMETRO								MESES
(Lectura del odómetro o meses, lo que suceda primero.)	x1000 km	10	20	30	40	50	60	70	80	
	x1000 millas	6	12	18	24	30	36	42	48	
CHASIS Y CARROCERÍA										
28	Aceite de transferencia (modelos 4WD)				I				I	48
29	Aceite de diferencial delantero (modelos 4WD)		I		R		I		R	I: 12 R: 48
30	Aceite del diferencial trasero		I		R		I		R	I: 12 R: 48
31	Suspensiones delantera y trasera		I		I		I		I	12
32	Filtro del aire acondicionado		R		R		R		R	-
33	Cantidad de refrigerante del aire acondicionado		I		I		I		I	12

OBSERVACIONES: Consulte la página 451 para conocer los elementos de mantenimiento general.

NOTA:

1. Después de la inspección a los 80000 km (48000 millas) o 48 meses, realice la inspección cada 20000 km (12000 millas) o 12 meses.
2. Realice el primer cambio a los 160000 km (100000 millas), a partir de ahí cada 80000 km (50000 millas).
3. Incluido el filtro del tanque de combustible.
4. Después de sumergirlo, lubríquelo antes de que transcurran 24 horas.
5. Con alemites solamente.

Programa de mantenimiento adicional

460

7-2. Mantenimiento

Consulte en el cuadro siguiente los elementos del programa de mantenimiento normal que requieren revisiones más frecuentes específicas para el tipo de condiciones difíciles. (Para conocer el esquema, consulte “Requisitos del programa de mantenimiento” [→P. 455]).

A-1: Conducción por carreteras abruptas, o bien con barro o nieve derretida.	
☐ Inspección* de las balatas y los tambores del freno (incluidas las balatas y los tambores del freno de estacionamiento)	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 6 meses
☐ Inspección* de las pastillas y los discos del freno	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Inspección* de los tubos y las mangueras del freno	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 6 meses
☐ Cambio de aceite de transferencia(modelos 4WD)	Cada 40000 km (24000 millas) o cada 48 meses
☐ Inspección* del volante de dirección, del varillaje y de la caja de engranes de la dirección	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Lubricación de la flecha propulsora con grasa <<Consulte las notas 1 y 2.>>	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Apriete de los pernos de la flecha propulsora	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Inspección* de los cubrepolvos de flecha propulsora (modelos 4WD)	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 12 meses
☐ Inspección* de las suspensiones delantera y trasera	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 6 meses
☐ Apriete de los pernos y las tuercas del chasis y la carrocería <<Consulte la nota 3.>>	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 6 meses

*: Lleve a cabo correcciones o reemplazos según sea necesario.

A-2: Conducción por carreteras polvorientas. (Carreteras en áreas donde el índice de pavimento es bajo o donde suele generarse una nube de polvo y el aire es seco).	
☐ Cambio del aceite del motor	► Motor de gasolina Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses ► Motor diésel Cada 2500 km (1500 millas) o cada 3 meses
☐ Cambio del filtro de aceite del motor	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 6 meses
☐ Inspección* o reemplazo del filtro de aire (incluida la revisión del pre-filtro de aire, si así está equipado)	► Motor de gasolina I: Cada 10000 km (6000 millas) o cada 12 meses R: Cada 40000 km (24000 millas) o 48 meses ► Motor diésel I: Cada 2500 km (1500 millas) o cada 3 meses R: Cada 30000 km (18000 millas) o 36 meses
☐ Inspección* de las balatas y los tambores del freno (incluidas las balatas y los tambores del freno de estacionamiento)	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 6 meses
☐ Inspección* de las pastillas y los discos del freno	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Cambio de aceite de transferencia (modelos 4WD)	Cada 40000 km (24000 millas) o cada 48 meses
☐ Lubricación de la flecha propulsora con grasa <<Consulte las notas 1 y 2.>>	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Apriete de los pernos de la flecha propulsora	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Cambio del filtro del aire acondicionado	Cada 15000 km (9000 millas)

*: Lleve a cabo correcciones o reemplazos según sea necesario.

A-3: Conducción por carreteras cubiertas de sal.	
☐ Lubricación de la flecha propulsora con grasa <<Consulte las notas 1 y 2.>>	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Apriete de los pernos de la flecha propulsora	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
A-4: Solo para motores diésel: Operación frecuente a más de 2000 m (6562 pies) sobre el nivel del mar.	
☐ Cambio de aceite del motor	Cada 2500 km (1500 millas) o cada 3 meses

B-1: Vehículo muy cargado. (Ejemplo: Cuando se lleva una caravana, un portaequipajes para el techo, etc.)	
☐ Cambio del aceite del motor	► Motor de gasolina Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses ► Motor diésel Cada 2500 km (1500 millas) o cada 3 meses
☐ Cambio del filtro de aceite del motor	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 6 meses
☐ Inspección* de las balatas y los tambores del freno (incluidas las balatas y los tambores del freno de estacionamiento)	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 6 meses
☐ Inspección* de las pastillas y los discos del freno	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Lubricación de la flecha propulsora con grasa <<Consulte las notas 1 y 2.>>	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Apriete de los pernos de la flecha propulsora	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Cambio del aceite de la transmisión manual	Cada 40000 km (24000 millas) o cada 48 meses
☐ Inspección* o reemplazo de líquido de la transmisión automática	I: Cada 40000 km (24000 millas) o 24 meses R: Cada 80000 km (48000 millas) o 48 meses
☐ Cambio de aceite de transferencia (modelos 4WD)	Cada 40000 km (24000 millas) o cada 48 meses
☐ Cambio de aceite de diferencial delantero (modelos 4WD)	Cada 20000 km (12000 millas) o cada 24 meses
☐ Cambio del aceite del diferencial trasero	Cada 20000 km (12000 millas) o cada 24 meses
☐ Inspección* de las suspensiones delantera y trasera	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 6 meses
☐ Apriete de los pernos y las tuercas del chasis y la carrocería <<Consulte la nota 3.>>	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 6 meses

*: Lleve a cabo correcciones o reemplazos según sea necesario.

B-2: En trayectos cortos frecuentes de menos de 8 km (5 millas) con temperaturas exteriores por debajo del punto de congelación. (La temperatura del motor no alcanzará la temperatura normal).	
☐ Cambio del aceite del motor	► Motor de gasolina Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses ► Motor diésel Cada 2500 km (1500 millas) o cada 3 meses
☐ Cambio del filtro de aceite del motor	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 6 meses
B-3: Uso con largos periodos en ralentí y/o conducción a baja velocidad por largas distancias, como vehículos de policía, uso profesional/privado como taxis o entregas a domicilio	
☐ Cambio del aceite del motor	► Motor de gasolina Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses ► Motor diésel Cada 2500 km (1500 millas) o cada 3 meses
☐ Cambio del filtro de aceite del motor	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 6 meses
☐ Inspección* de las balatas y los tambores del freno (incluidas las balatas y los tambores del freno de estacionamiento)	Cada 10000 km (6000 millas) o cada 6 meses
☐ Inspección* de las pastillas y los discos del freno	Cada 5000 km (3000 millas) o cada 3 meses
☐ Inspección* o reemplazo de líquido de la transmisión automática	I: Cada 40000 km (24000 millas) o 24 meses R: Cada 80000 km (48000 millas) o 48 meses

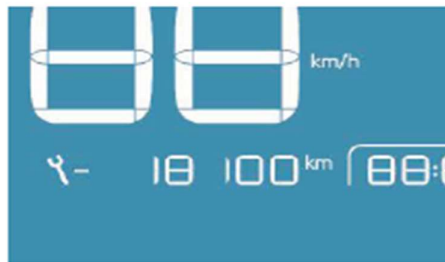
*: Lleve a cabo correcciones o reemplazos según sea necesario

A2 – RECOMENDACIONES PARA MANTENIMIENTO DE FURGONETAS SEGÚN FABRICANTE

A continuación, se muestran extractos del manual de fabricante que ayudaron a establecer las actividades de mantenimiento a realizar.

Instrumentación de abordo

Indicador de mantenimiento



Sistema que informa al conductor cuándo debe efectuar la siguiente revisión, conforme al plan de mantenimiento del fabricante.

El plazo se calcula desde la última puesta a cero del indicador, en función del kilometraje y del tiempo transcurrido desde la última revisión.

i Para las versiones Diesel HDi, el nivel de degradación del aceite del motor también se tiene en cuenta (según el país de comercialización).

Kilometraje hasta la siguiente revisión superior a 3 000 km

Al dar el contacto, no aparece ninguna información de mantenimiento en la pantalla.

Kilometraje hasta la siguiente revisión entre 1 000 km y 3 000 km

La llave que simboliza las operaciones de mantenimiento se ilumina durante 5 segundos al dar el contacto. La línea de visualización del cuentakilómetros total indica el número de kilómetros que faltan para la siguiente revisión. Ejemplo: Le quedan 2 800 km por recorrer hasta la próxima revisión.

Al dar el contacto, la pantalla indica durante 5 segundos:



Cinco segundos después de dar el contacto, la llave se apaga; el cuentakilómetros total retoma su funcionamiento normal. La pantalla indica entonces el kilometraje total.



Kilometraje hasta la siguiente revisión inferior a 1 000 km

Ejemplo: Le quedan 900 km por recorrer hasta la próxima revisión. Al dar el contacto, la pantalla indica durante 5 segundos:



Cinco segundos después de dar el contacto, el cuentakilómetros total retoma su funcionamiento normal. La llave de mantenimiento permanece encendida para recordar que próximamente se deberá realizar una revisión.



Ha superado el plazo de revisión

Cada vez que se da el contacto, la llave **parpadea** durante 5 segundos para avisar al conductor de que debe realizar la revisión enseguida.

Ejemplo: el mantenimiento debería haberse realizado hace 300 km.

Al dar el contacto, la pantalla indica durante 5 segundos:



Cinco segundos después de dar el contacto, el cuentakilómetros total retoma su funcionamiento normal. La llave se queda encendida.



Puesta a cero del indicador de mantenimiento

El indicador de mantenimiento debe ponerse a cero después de cada



servicio.

Para ello, realice el siguiente procedimiento:

- ☞ Quite el contacto.
- ☞ Pulse el botón de puesta a cero del cuentakilómetros parcial y manténgalo pulsado.
- ☞ Dé el contacto; la pantalla del cuentakilómetros empieza una cuenta regresiva.
- ☞ Suelte el botón cuando aparezca =0; la llave desaparecerá.

i El kilometraje puede ponderarse según el tiempo, de acuerdo con los hábitos de conducción del conductor.

La llave puede encenderse en caso de que haya superado el plazo para la próxima revisión indicado en el Plan de mantenimiento del fabricante.

La degradación del aceite del motor depende del tipo de conducción que se realice.

Cuentakilómetros

Cuentakilómetros total

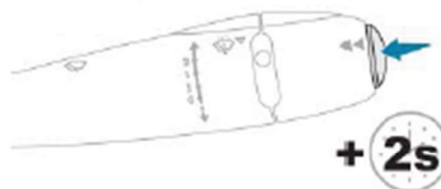
Sistema que mide la distancia total recorrida por el vehículo desde su puesta en circulación.



Los kilometrajes total y parcial se muestran durante treinta segundos al cortar el contacto, al abrir la puerta del conductor y al bloquear o desbloquear el vehículo.

Cuentakilómetros parcial

Sistema que mide una distancia recorrida en un día u otro periodo desde la última puesta a cero por el conductor.

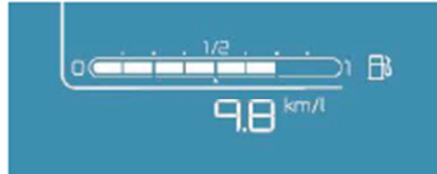


- Con el contacto puesto, pulse en el botón situado en el extremo del mando del limpiaparabrisas durante más de dos segundos hasta que aparezcan unos ceros.

Ordenador de abordo

Sistema que proporciona información sobre el trayecto en curso (autonomía, consumo de combustible, ...).

Pantalla del cuadro de instrumentos

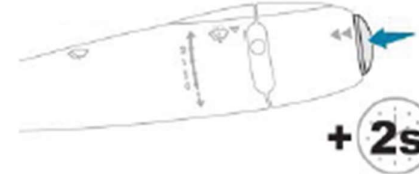


Indicación de los datos



- ☛ Pulse el botón situado en el extremo del mando del limpiaparabrisas para mostrar sucesivamente los diferentes datos del ordenador de abordo. La información proporcionada por el ordenador de abordo es la siguiente:
 - Autonomía
 - Consumo instantáneo
 - Distancia recorrida
 - Consumo medio
 - Velocidad media
- ☛ La siguiente pulsación vuelve a su visualización normal.

Puesta a cero



- ☛ Mantenga el mando pulsado durante más de dos segundos para poner a cero la distancia recorrida, el consumo medio y la velocidad media.

Ordenador de abordo, algunas definiciones

Autonomía



(km)

El número de kilómetros que se puede recorrer con el combustible que queda en el depósito. Relacionado con el consumo de combustible medio durante los últimos kilómetros recorridos.

i Este valor puede variar después de un cambio del estilo de conducción o de relieve que ocasione una variación significativa del consumo instantáneo.

Cuando la autonomía es inferior a 30 km, aparecen unos guiones. Después de recargar un mínimo de 10 litros de combustible, la autonomía se vuelve a calcular y aparece en la pantalla si supera los 100 km.

i Si, durante la circulación, se visualizan durante mucho tiempo unos guiones en lugar de las cifras, consulte con la red PEUGEOT o con un taller cualificado.

Consumo instantáneo



(l/100 km o km/l)

Calculado en los últimos segundos.

i Esta función solo se indica a partir de los 30 km/h.

Consumo medio



(l/100 km o km/l)

Calculado desde la última puesta a cero de los datos del recorrido.

Velocidad media



(km/h)

Calculada desde la última puesta a cero de los datos del recorrido.

Distancia recorrida



(km)

Calculada desde la última puesta a cero de los datos del recorrido.

A3 – RECOMENDACIONES PARA MANTENIMIENTO DE MOTOS SEGÚN FABRICANTE

A continuación, se muestran extractos del manual de fabricante que ayudaron a establecer las actividades de mantenimiento a realizar.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

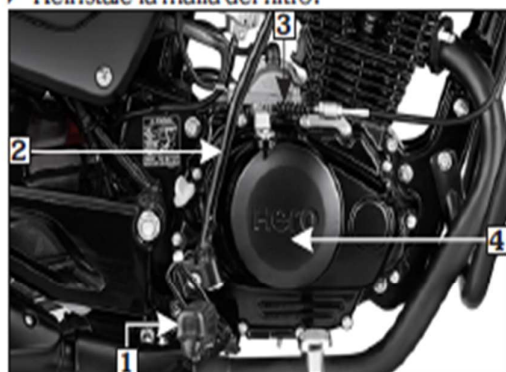
Estimado cliente,

Recomendamos encarecidamente el siguiente programa, para mantener su motocicleta en perfectas condiciones de funcionamiento y un entorno saludable. La motocicleta sometida a un uso severo o montada en un área polvorienta requerirá un servicio más frecuente.

ITEMS	SERVICIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	DÍAS	1 a 60	Prox. 90	Prox. 90	Prox. 90	Prox. 90	Prox. 90	Prox. 90	Prox. 90	Prox. 90	Prox. 90	Prox. 90
	KM Nota-1	500- 750	3000- 3500	6000- 6500	9000- 9500	12000- 12500	15000- 15500	18000- 18500	21000- 21500	24000- 24500	27000- 27500	30000- 30500
Lineas de combustible		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Operación del acelerador		LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA
Operación palanca del choque		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Neutro del motor/ Carburador		C,A	A	CA	A	CA	A	CA	A	CA	A	CA
Elemento filtro de aire*		C	C	C	C	R	C	C	C	R	C	C
Bujas		I,CA	I,CA	I,CA	I,CA	R	I,CA	I,CA	I,CA	R	I,CA	I,CA
Abertura de la válvula		LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA	LA
Acete del motor**		O	I,T	O	I,T	O	I,T	O	I,T	O	I,T	O
Malla filtro de aceite		C		C		C		C		C		C
Filtro centrífugo de aceite		C		C		C		C		C		C
Arranque eléctrico		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Circulación de aceite		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Cadena de transmisión		I,C,L,A cada 2000 km						I,C,L,A cada 2000 km				

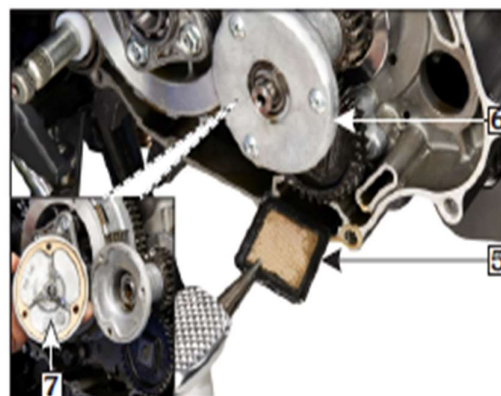
MALLA, FILTRO DE ACEITE Y FILTRO CENTRÍFUGO

- Drene completamente el aceite del motor.
- Retire el posapiés del conductor (1), el pedal de arranque (2), desconecte el cable del embrague (3). Retire la cubierta derecha del cárter (4).
- Retire la malla del filtro de aceite (5) y lávela con un disolvente limpio no inflamable o de alto punto de inflamación (queroseno).
- Reinstale la malla del filtro.



(1) Posapiés del conductor (2) Pedal de arranque
(3) Cable del embrague (4) Cubierta derecha del cárter

- Retire la tapa del filtro centrífugo (6) y limpie el filtro centrífugo (7) con un disolvente no inflamable o de alto punto de inflamación (queroseno).
- Vuelva a instalar la tapa del filtro centrífugo, la cubierta derecha del cárter, el posapiés del conductor, el silenciador y el pedal de arranque.
- Llene el cárter con aceite de motor limpio (página 18).



(5) Malla filtro de aceite (6) Cubierta filtro centrífugo
(7) Filtro centrífugo

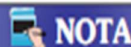
BUJÍA



(1) Tapa supresor de ruido (2) Bujía

Bujías recomendadas:

NGK-CPR 8 EA 9, CHAMPION-RG 6 YC
Para la mayoría de las condiciones de conducción, este número de rango de calor de la bujía es satisfactorio.

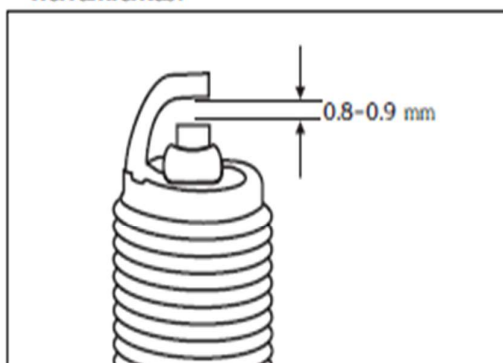


NOTA

Limpie los filtros como se especifica en el programa de mantenimiento.

Sin embargo, si la motocicleta va a ser operada por períodos prolongados a altas velocidades o cerca de la potencia máxima en climas cálidos, la bujía debe cambiarse a un número de rango de calor frío, consulte al Distribuidor Concesionario Autorizado sobre esto si es necesario.

- Limpie la suciedad alrededor de la base de la bujía.
- Desconecte la tapa del supresor de ruido (1) y retire la bujía (2) con la ayuda de la llave de caja de bujías incluida en la bolsa de herramientas.



- Inspeccione visualmente los electrodos de la bujía en busca de desgaste. El electrodo central debe tener bordes cuadrados y el electrodo lateral no debe estar erosionado. Deseche la bujía si hay desgaste aparente o si el aislante está agrietado o astillado.
- Asegúrese de que el espacio de la bujía sea de **0,8-0,9 mm** utilizando un calibrador de cinta de tipo alambre. Si es necesario realizar un ajuste, doble con cuidado el electrodo lateral. Asegúrese de que la arandela de la bujía esté en buenas condiciones.

- Con la arandela colocada, enrosque la bujía a mano para evitar que se crucen.
- Apriete una bujía nueva $\frac{1}{2}$ vuelta después de los asientos de bujía, con una llave de caja de bujías para comprimir la arandela. Si está reutilizando una bujía, solo debe tomar $\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{4}$ de vuelta después de que la bujía se asiente.

FILTRO DE AIRE

El filtro de aire debe recibir servicio a intervalos regulares (**página 27**). Cuando conduzca en un área polvorienta, puede ser necesario un servicio más frecuente.

- Retire el conjunto del asiento (**página 17**).
- Retire el tornillo (2), el pemo (3) y la cubierta lateral (1).
- Retire los tornillos de la tapa del filtro de aire (4) y la tapa (5).
- Retire los tornillos del filtro de aire del elemento (6) y retire el filtro de aire del elemento (7).



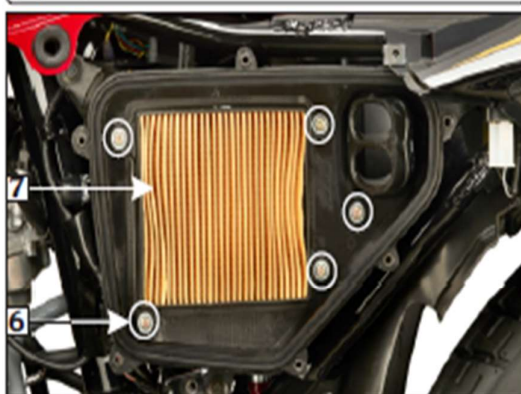
(1) Cubierta lateral

(2) Tornillo

(3) Perno



(4) Tapa filtro de aire
(5) Tapa



(6) Tornillos filtro de aire
(7) Elemento filtro de aire

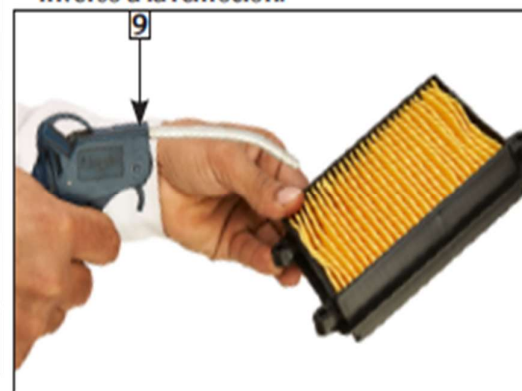
Limpieza del filtro de aire

- Retire el elemento del filtro de aire (7)
- Limpie el elemento golpeándolo ligeramente para quitar el polvo.
- Elimine el polvo restante forzando aire comprimido a través de la boquilla de aire (9) desde el lado de la carcasa (8) del filtro de aire.

- Reemplace el filtro de aire si está excesivamente sucio, roto o dañado.



- Instale el elemento del filtro de aire.
- Instale las piezas extraídas en el orden inverso a la remoción.



! PRECAUCIÓN

- Nunca lave el filtro de papel. Solo aplique aire filtrado limpio y seco en el filtro de papel para limpiar el polvo, como se explica. Reemplace el elemento de filtro de papel cada 12000 km.
- Reemplácelo antes si se ensucia mucho, se daña en la superficie o en el área de sellado.

OPERACIÓN DEL ACELERADOR

Inspección del cable

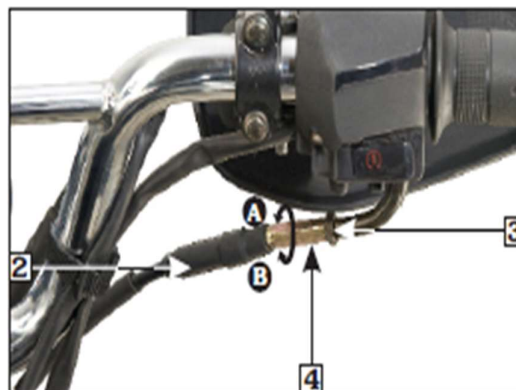
Compruebe la rotación suave del mango del acelerador desde la posición completamente abierta a la posición completamente cerrada. Verifique en las posiciones de dirección completamente izquierda y derecha. Inspeccione el estado del cable del acelerador desde el puño del acelerador hasta el carburador. Si el cable está doblado, raspado o enrutado incorrectamente, debe ser reemplazado o redirigido. El juego libre del mango del acelerador estándar (1) es de aproximadamente 2 a 6 mm de rotación del mango.



(1) Juego libre 2-6 mm

Ajuste del juego libre

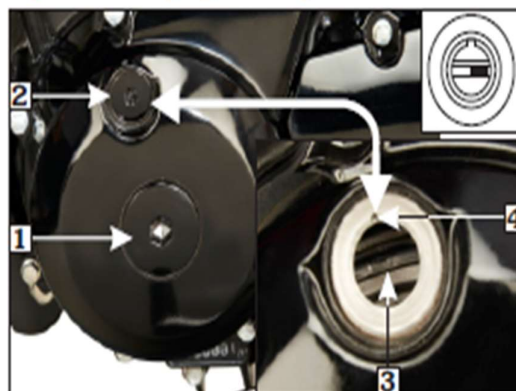
Deslice la funda (2), afloje la tuerca de bloqueo (3) y gire el ajustador (4).



(2) Funda (3) Tuerca de bloqueo (4) Ajustador
(A) Disminuye juego libre (B) Aumenta juego libre

HOLGURA DE LA VÁLVULA

Una holgura excesiva de la válvula causará ruido, y poca o ninguna holgura evitará que la válvula se cierre y provocará daños en la válvula y pérdida de potencia. Compruebe la holgura de las válvulas en los intervalos especificados (página 27).



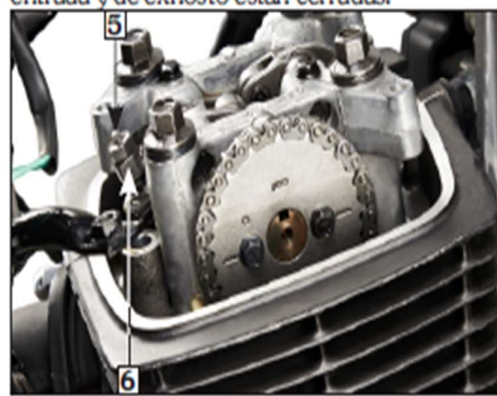
(1) Tapa orificio del cigüeñal (2) Tapa orificio de distribución (3) Marca 'T' (4) Marca índice

 NOTA

La verificación o ajuste de la holgura de las válvulas debe realizarse con el motor frío. La holgura cambiará a medida que aumente la temperatura del motor.

- Retire la tapa del orificio del cigüeñal (1) y la tapa del orificio de distribución (2).
- Retire la tapa de la culata de cilindros.
- Gire el volante en sentido antihorario hasta que la marca 'T' (3) en el volante coincida con la marca índice (4) en la tapa del cárter izquierdo. En esta posición, el pistón estará en la carrera de compresión o de exhosto.

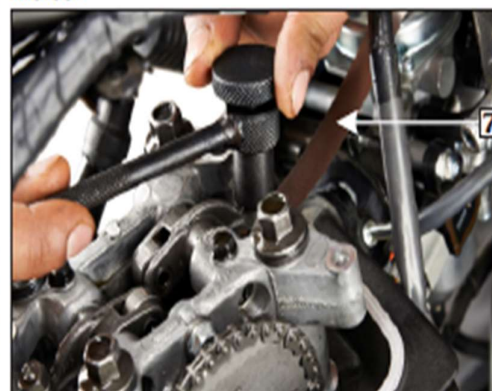
El ajuste debe realizarse cuando el pistón está en el punto neutro superior y las válvulas de entrada y de exhosto están cerradas.



(5) Tornillo de ajuste (6) Tuerca de bloqueo

Esta condición se puede determinar moviendo los rodamientos. Si están libres es una indicación de que las válvulas están cerradas y el pistón está en carrera de compresión. Si están apretados, las válvulas están abiertas, gire el volante 360° en sentido antihorario y

vuelva a alinear la marca 'T' con la marca índice.



(7) Calibrador de cinta

- Compruebe la holgura insertando el calibrador de cinta (7) entre el tornillo de ajuste (5) y el vástago de la válvula.

Holgura estándar (en condición fría)

Admisión: 0,08 mm; Escape: 0,12 mm

Si se requiere ajuste, ajuste aflojando la tuerca de bloqueo (6) y girando el tornillo de ajuste (5) hasta que haya un ligero arrastre en el calibrador de cinta (7). Después de apretar la tuerca de bloqueo (6), vuelva a comprobar el juego libre.

- Instale las piezas en el orden inverso a la remoción.

 NOTA

Antes de insertar el calibrador de cinta, unte un poco de aceite de motor para evitar dañar el calibrador

CARBURADOR

(Ajuste de velocidad en neutro)

El carburador viene preajustado de fábrica para lograr un rendimiento óptimo y cumplir con los estándares de emisiones.

Sin embargo, en caso de un requisito específico de ajuste debido a que el motor se atasca en neutro, siga las instrucciones que se proporcionan aquí a continuación:

► Caliente el motor y estacione la motocicleta en el soporte principal.

► Ajuste la velocidad en neutro con el tornillo de tope del acelerador (1).

VELOCIDAD EN NEUTRO: 1400 ± 100 RPM

! PRECAUCIÓN

No intente compensar fallas en otros sistemas ajustando la velocidad neutro. Visite a su Distribuidor / Concesionario Autorizado para conocer los ajustes del carburador.



(1) Tornillo tope del acelerador
(A) Disminuye rpm (B) Aumenta rpm

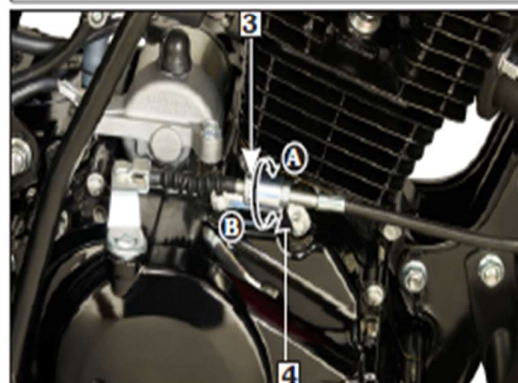
EMBRAGUE

Es posible que sea necesario ajustar el embrague si la motocicleta se cala al cambiar de marcha o tiende a deslizarse o si el,

embrague patina, lo que hace que la aceleración se retrase con respecto a la velocidad del motor. El juego libre normal de la maneta del embrague (1) es de 10-20 mm en la palanca (2).



(1) Juego libre 10-20 mm (2) Palanca del embrague



(3) Tuerca de bloqueo (4) Tuerca de ajuste
(A) Disminuye juego libre (B) Aumenta juego libre

► Para ajustar el juego libre, afloje la tuerca de bloqueo (3). Gire la tuerca de ajuste (4) para obtener el juego libre especificado. Apriete la tuerca de bloqueo y verifique el ajuste.

- Arranque el motor, presione la palanca del embrague y haga un cambio. Asegúrese de que el motor no se pare y que la motocicleta no se arrastre. Suelte gradualmente la palanca del embrague y abra el acelerador. La motocicleta debe arrancar suavemente y acelerar.

**NOTA**

- Compruebe que el enrutamiento del cable del embrague sea correcto.
- Si no se puede obtener el ajuste adecuado o el embrague no funciona correctamente, visite a su Distribuidor / Concesionario Autorizado.

Otras revisiones

- Revise el cable del embrague para ver si hay torceduras o signos de desgaste que puedan causar atascos o fallas.
- Verifique el modelo del cable del embrague. Utilice cables de embrague originales.
- Compruebe el enrutamiento del cable del embrague.

CADENA DE TRANSMISIÓN

La vida útil de la cadena de transmisión depende de la lubricación y el ajuste adecuados.

Un mantenimiento deficiente puede provocar un desgaste prematuro o daños en la cadena de transmisión y los piñones.

La cadena de transmisión (1) debe revisarse y lubricarse como parte de la Inspección previa a la conducción (página 21). En condiciones de uso severo, o cuando la motocicleta se conduce en áreas inusualmente polvorientas, será necesario un mantenimiento más frecuente.

Inspección

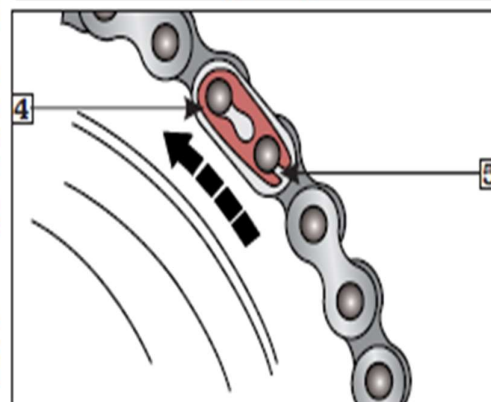
- Apague el motor, estacione la motocicleta en su soporte principal y cambie la transmisión a neutro. Retire la tapa del orificio (2).
- La holgura de la cadena de transmisión (3)

debe ajustarse para permitir un movimiento vertical de aproximadamente 20-30 mm con la mano.

Gire la rueda y compruebe la holgura de la cadena de transmisión a medida que gira la rueda. La holgura de la cadena de transmisión debe permanecer constante a medida que gira la rueda. Si la cadena está floja en una sección y apretada en otra, algunos eslabones están doblados y atascados. La unión se puede eliminar mediante una lubricación frecuente.

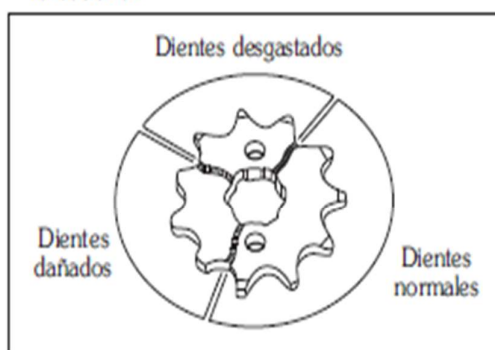


(1) Cadena de transmisión (2) Tapa del orificio
(3) Holgura de la cadena



(4) Placa de bloqueo (5) Extremo abierto

- Gire la cadena para ver la placa de bloqueo de la cadena (4) dentro del orificio. Asegúrese de que el extremo abierto de la placa de bloqueo de la cadena (5) esté instalado en la dirección opuesta a la rotación de la cadena.
- Inspeccione los dientes de la rueda dentada en busca de desgaste o daños.
- Si la cadena de transmisión o las ruedas dentadas están excesivamente desgastadas o dañadas, deben reemplazarse. Nunca use una cadena nueva con piñones gastados ya que esto resultará en un rápido desgaste de la cadena.
- Alinee la marca de índice del ajustador de la cadena (5) con el borde trasero (6) de las ranuras de ajuste en ambos lados del brazo oscilante por igual.
- Si la holgura de la cadena de transmisión es excesiva cuando el eje trasero se mueve al límite más lejano de ajuste, la cadena de transmisión está desgastada y debe reemplazarse.

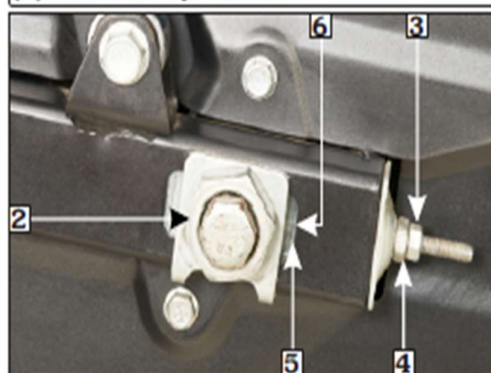


Ajuste

- Estacione la motocicleta en su soporte principal con la transmisión en neutro y el interruptor de encendido en la posición "OFF".
- Afloje la tuerca del eje trasero (1) y la tuerca del mango (2).
- Afloje la tuerca de bloqueo de la cadena de transmisión (3).
- Gire ambas tuercas de ajuste (4) en un número igual de vueltas hasta obtener el juego correcto de la cadena de transmisión. Gire la tuerca de ajuste en sentido horario para disminuir la holgura o en sentido antihorario para aumentar la holgura de la cadena.



(1) Tuerca del eje trasero



(2) Tuerca del mango (3) Tuerca de bloqueo
(4) Tuerca de ajuste (5) Marca índice
(6) Borde trasero de la ranura de ajuste