



**Universidad  
Nacional de  
Ingeniería**

Facultad de Tecnología de la industria

**PLAN DE MANTENIMIENTO TÉCNICO  
PREVENTIVO PARA LA EMPRESA TRANSPORTE  
LEIVA.**

Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero  
Mecánico

**Elaborador por**

**Tutor:**

**Br. Franklin Benjamín  
Leiva Rizo  
Carnet: 94-11328-8**

**Br. Mayra Damaris  
Silva Urrutia  
Carnet: 85-090075-5**

**Br. Ángel Ramón  
Melara Silva  
Carnet:2007-21605**

**Ing. Eddy Antonio  
Blandón Morales**

**24 de abril del 2023**

**Managua, Nicaragua**

# *Dedicatoria*

*Dedicamos este trabajo monográfico en primer lugar a Dios nuestro padre celestial, a nuestra familia, a nuestra patria para el desarrollo de nuestra nación Nicaragua y a nuestra alma mater que nos acogió durante todo el proceso de estudio superiores.*

## ÍNDICE

Contenido	
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I- MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Mantenimiento .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Mantenimiento desde el punto de vista automotriz.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Actividades del mantenimiento .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.1 Sistemas de mantenimiento .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3.1.1 Mantenimiento Preventivo .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3.1.2 Mantenimiento Correctivo .....</b>	<b>11</b>
<b>1.4 Parámetros que definen el mantenimiento de los vehículos.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.1 Confiabilidad.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.2 Mantenibilidad.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.3 Disponibilidad.....</b>	<b>12</b>
<b>1.4.4 Criticidad .....</b>	<b>12</b>
<b>1.5 Modelos de construcción de un plan de mantenimiento .....</b>	<b>13</b>
<b>1.6 Ciclo de vida de las fallas .....</b>	<b>15</b>
<b>Vida Útil .....</b>	<b>15</b>
<b>1.6.1 Índice o tasa de fallas.....</b>	<b>16</b>
<b>1.7 Descripción de la empresa transporte Leiva. ....</b>	<b>17</b>
<b>1.7.1 Localización del estudio .....</b>	<b>17</b>
<b>1.7.2 Descripción .....</b>	<b>17</b>
<b>1.7.3 Descripción de los puestos en la empresa transporte Leiva. ....</b>	<b>18</b>

<b>CAPÍTULO II - DISEÑO METODOLÓGICO Y APLICACIÓN EN LA DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Diseño metodológico .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.1 Fase exploratoria.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Metodología aplicada. ....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.1 Descripción de la metodología aplicada. ....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.1.1 Listado con datos de técnicos de los vehículos a estudiar.....</b>	<b>22</b>
<b>Descripción de los vehículos de la flota.....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.1.2 Fichas de especificaciones técnicas de la flota vehicular de transporte Leiva .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2.2 Análisis de la situación de los elementos que integran la gestión relacionada a los vehículos .....</b>	<b>25</b>
<b>2.2.2.1 Recursos con los que cuenta la empresa. ....</b>	<b>25</b>
<b>2.3 Análisis y Recopilación de la información de la realización los mantenimientos a los vehículos.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.1 Análisis situacional del mantenimiento.....</b>	<b>26</b>
<b>2.4 Determinación de las fallas funcionales y fallas técnicas. ....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.1.5 Consecuencias de cada una de las averías en los vehículos .....</b>	<b>57</b>
<b>2.2.1.6 Medidas preventivas que eviten o reduzcan los costos asociados a las averías en los vehículos. ....</b>	<b>61</b>
<b>CAPÍTULO III - ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, LISTA DE MEJORAS, PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y ÓRDENES DE TRABAJO ENFOCADO EN LA CONFIABILIDAD.....</b>	<b>65</b>
<b>3.1 Plan de mantenimiento preventivo .....</b>	<b>65</b>
<b>3.2 Períodos de mantenimiento.....</b>	<b>65</b>
<b>3.2.1 Cuando sea necesario.....</b>	<b>66</b>

3.2.3 Servicio mayor .....	68
3.2.4 Servicio mayor completo .....	70
3.3 Lubricación periódica .....	73
3.4 Mantenimiento de neumáticos o llantas.....	74
3.4.1 Presión de los Neumáticos.....	74
3.5 Mantenimiento de carrocería.....	75
3.6 Mantenimiento del sistema eléctrico .....	75
3.7 Fallas comunes relacionadas con el uso del aceite lubricante .....	76
3.8 Control de mantenimiento preventivo .....	77
3.9 Reporte de fallas.....	78
3.10 Reporte de trabajos realizados por cada técnico mecánico.....	80
3.11 Reporte de costos en repuestos utilizados.....	80
3.12 Informe comparativo de neumáticos .....	81
3.13 Fallas comunes en los vehículos .....	82
3.14 Registro de las unidades .....	86
3.15 Fichas de especificaciones técnicas de la flota vehicular de transporte Leiva 87	
3.16 Actividades de Mantenimiento .....	89
CAPÍTULO IV.....	93
4.1 CONCLUSIONES.....	93
CAPÍTULO V.....	94
5.1 RECOMENDACIONES .....	94
BIBLIOGRAFÍA.....	95
Anexos.....	98

## INTRODUCCIÓN

Toda empresa de transporte debe garantizar la disponibilidad de los vehículos para brindar un servicio con calidad, responsabilidad, seguridad, confiabilidad para satisfacción de sus clientes. Por lo anterior, se requiere que todos los vehículos de la empresa “Transportes Leiva” cuenten con un programa de mantenimiento preventivo con el fin de evitar fallos que generen contratiempos en el servicio que ofrecen a los usuarios.

El mantenimiento preventivo es una herramienta de gran utilidad que permite detectar fallas automotrices, desgastes por su uso, disminuir costos de reparación, elevar la vida útil de los vehículos y las utilidades de la empresa. Debido al proceso de mejora continua de la Empresa de Transportes y la importancia de realizar mantenimientos preventivos para alargar la vida útil de los automotores, se pretende implementar, no solo un plan de mantenimiento preventivo conservando la rentabilidad de los vehículos, sino también llevar un control técnico que permita la reducción de gastos, los paros no deseados, la optimización de los bienes.

Las inspecciones no cambian las condiciones del automotor, es una acción administrativa de apoyo al mantenimiento. La necesidad de formalizar un programa de mantenimiento preventivo a la flota vehicular, es imprescindible, debido a que deben encontrarse en condiciones óptimas de funcionamiento, para disponer de ellos cuando se requiera y para posibilitar el cumplimiento de los servicios ofertados para lo cual; nos apoyaremos con la inspección mecánica de los vehículos, pudiendo utilizar esta información para mejorar su operatividad.

De acuerdo a lo anterior, la adecuada programación de mantenimiento de un vehículo implica tener en cuenta la pérdida de propiedades de los elementos de protección del motor, tales como filtros, lubricantes, etc., surge entonces la necesidad de generar planes de mantenimiento considerando el recorrido del vehículo y las condiciones de trabajo del mismo.

Transportes Leiva debe adoptar estrategias para mantener los vehículos de su propiedad en perfecto estado, a fin de evitar su deterioro y garantizar su operatividad.

En el presente documento se planteará una propuesta de trabajo en la cual se indicará la estimación de tiempos/fechas de mantenimientos, con formatos que faciliten la información y análisis del vehículo para efectuar decisiones que mantengan la calidad del servicio; indicando criterios de decisión fundamentados en resultados de análisis de los insumos consumidos en el mantenimiento.

## OBJETIVOS.

### **Objetivo general.**

❖ Elaborar un plan de mantenimiento técnico preventivo para vehículos, para garantizar la confiabilidad y operatividad de la flota vehicular.

### **Objetivos específicos.**

❖ Elaboración y registro de fichas técnicas de los vehículos mediante la recopilación de datos técnicos y de identificación.

❖ Determinar las condiciones de operación de los vehículos mediante la inspección mecánica de los sistemas del motor, transmisión, dirección, suspensión, seguridad y emisiones de gases.

❖ Elaborar un plan de mantenimiento preventivo enfocado en lograr la confiabilidad de la flota vehicular.



# CAPÍTULO I- MARCO TEÓRICO

## 1.1 Mantenimiento<sup>1</sup>

“Mantenimiento son todas las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico los equipos de producción, herramientas y demás propiedades físicas de las diferentes instalaciones de una empresa”.

Se pueden clasificar en una de tres categorías: mecánicas, funcionales o estructurales. También se pueden definir como:

**Totales:** son aquellas que causan incapacidad total del equipo.

**Parciales:** son definidas como tales, aquellas que causan la degradación del servicio, pero no incapacitan el funcionamiento total del equipo.

## 1.2 Mantenimiento desde el punto de vista automotriz.

El mantenimiento vehicular es el proceso de inspección, mantenimiento y reparación de los componentes del vehículo para garantizar su seguridad y su funcionamiento óptimo. Al establecer un sistema para planificar con suficiente antelación el mantenimiento de los vehículos, para ello se debe conocer el kilometraje o las horas de rodadura (funcionamiento) de un vehículo.

La gestión del mantenimiento es una de las actividades más importantes porque no realizar el mantenimiento en el periodo establecido y según las especificaciones del fabricante del vehículo, por ejemplo, podrían tener consecuencias como:

1. La posibilidad de fractura de componentes del motor por no cambiar el aceite o la correa de distribución,

---

1. (2006)-El mantenimiento general (Administración de empresas) -Universidad patológica de Colombia (U.P.T.C). Sección 1.1

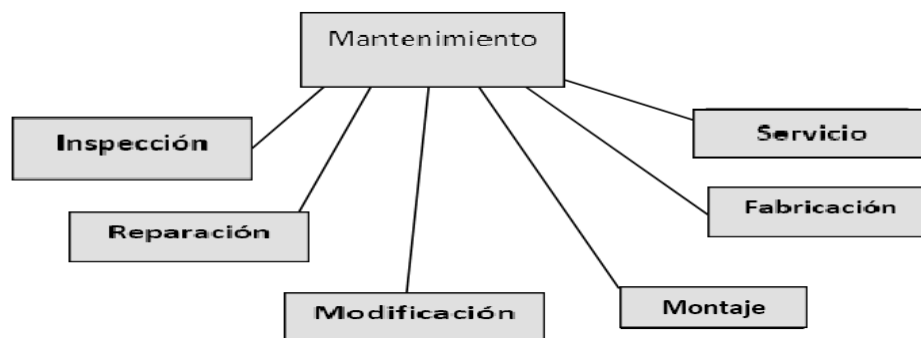
2. Al no detectar posibles averías o elementos desgastados que afectan a la seguridad del vehículo: discos de freno fracturados, amortiguador dañados etc.

3. Deterioro de las condiciones de utilización; y tener un mayor número de averías, accidentes, consumo y emisiones contaminantes.

### 1.3 Actividades del mantenimiento<sup>2</sup>

En el gráfico 1.1, se muestran las actividades que se realizan dentro del mantenimiento que dependen de la necesidades, condiciones y capacidades de: fábrica, taller o equipo.

**Gráfica 1.1:** Actividades de mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia de Autores

#### 1.3.1 Sistemas de mantenimiento

Los sistemas de mantenimiento se pueden clasificar según diferentes criterios. Estos incluyen la periodicidad de mantenimiento, el tipo de mantenimiento, los

---

2. (2006) -Sección 1.4 Actividades de la ingeniería del mantenimiento - El mantenimiento general (Administración de empresas) Universidad patológica de Colombia UPTC

objetivos de mantenimiento, la intensidad del mantenimiento y la forma de realizar el mantenimiento.

#### **1.3.1.1 Mantenimiento Preventivo**

Es el conjunto de actividades que permiten en forma económica, la operación segura y eficiente de un equipo, con tendencia a evitar las fallas imprevistas. Son trabajos programados sistemáticamente con suficiente anticipación.

#### **1.3.1.2 Mantenimiento Correctivo**

Conjunto de actividades conducentes a la corrección de fallas y anomalías en los equipos a medida que se van presentando y con la maquinaria fuera de servicio. Adicionalmente de los sistemas antes mencionados se pueden subclasificar en más sistemas. por lo cual tenemos 2 grupos importantes:

#### **1.3.1.3 Mantenimiento de emergencia**

Trabajos urgentes costosos en equipos críticos o vitales, cuya falla ocasiona paralización completa de la producción El objetivo es recuperar la calidad del servicio, de la manera más rápida, eficiente y segura.

#### **1.3.1.4 Mantenimiento Preventivo**

- **Mantenimiento reparativo**

Acciones realizadas en equipos que han fallado con el fin de recuperar su función normal

- **Mantenimiento Periódico**

Se realiza en conjunto simultáneamente, después de un lapso determinado de horas de trabajo y deberán ser cambiados sin importar su estado.

- **Mantenimiento Progresivo**

Se realiza en forma racional y progresiva, por etapas, se subdividen las máquinas en secciones, mecanismos y partes.

- **Mantenimiento Sintomático**

Se enfoca al arreglo de fallas en función de los síntomas observados en el funcionamiento del equipo (ruidos, temperaturas anormales, consumos, etc.)

- **Mantenimiento Continuo**

Se basa en el concepto de que mientras mejor atendida esté la máquina, su funcionamiento será más eficiente.

- **Overhaul**

Se aplica a fábricas que suspenden toda actividad, una o dos veces al año; Estos trabajos requieren grandes cantidades de repuestos y mano de obra.

### **1.4 Parámetros que definen el mantenimiento de los vehículos<sup>3</sup>**

Son indicadores destinados a evaluar el mantenimiento de los vehículos incluyendo la calidad y durabilidad de los repuestos, la frecuencia de revisiones y el tiempo requerido para realizarlas.

#### **1.4.1 Confiabilidad**

Es la capacidad de un activo o componente para realizar una función requerida bajo condiciones dadas para un intervalo de tiempo dado.

#### **1.4.2 Mantenibilidad**

Se define como la medida de cuán probable es que el sistema, equipo o componente esté operativo y listo para usar en un momento y bajo condiciones específicas.

#### **1.4.3 Disponibilidad**

Es la capacidad de un activo o componente para estar en un estado (arriba) para realizar una función requerida bajo condiciones dadas en un instante dado de tiempo o durante un determinado intervalo de tiempo, asumiendo que los recursos externos necesarios se han proporcionado.

#### **1.4.4 Criticidad**

Por medio del análisis de criticidad permite identificar y jerarquizar por su importancia los activos de una instalación sobre los cuales vale la pena dirigir recursos (humanos, económicos y tecnológicos).

---

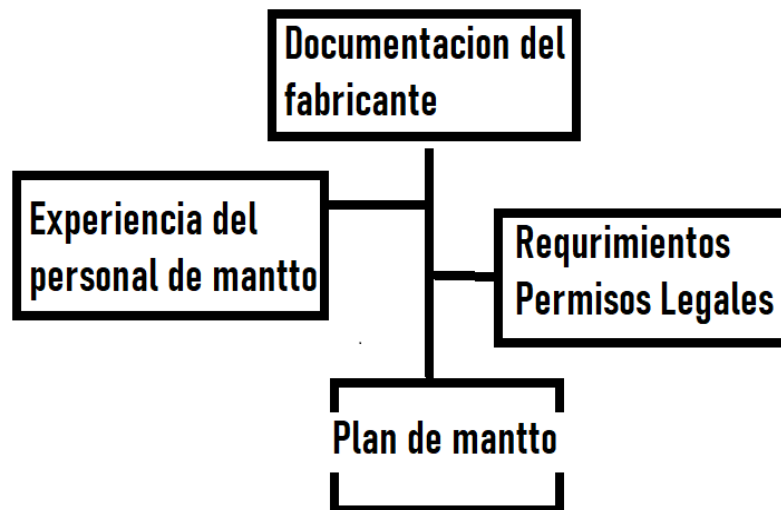
3. El mantenimiento general (Administración de empresas) Universidad patológica de Colombia UPTC 2006. Sección 1.6

### 1.5 Modelos de construcción de un plan de mantenimiento<sup>4</sup>

Se abordan tres tipos de modelos para comenzar; para la implementación del que mejor se adecue a las necesidades de las empresas que no tienen implantado ningún plan de gestión como es el caso en estudio. La elaboración de un plan de mantenimiento puede hacerse de tres formas. (3), (13)

**Modelo 1:** Plan según las instrucciones del fabricante, Diseñado para los tipos de vehículos siguiendo los pasos y los intervalos especificados por el fabricante.

**Gráfica 1.2 :** Modelo 1 de plan de mantenimiento



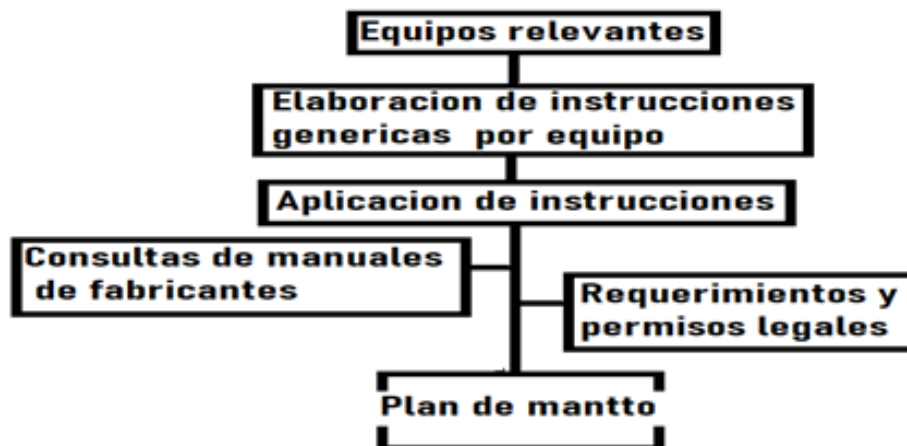
**Fuente:** Elaboración propia de Autores

**Modelo 2:** Plan de mantenimiento basado en instrucciones genéricas y en la experiencia del personal del taller de la flota.

**Gráfica 1.3:** Modelo 2 de plan de mantenimiento

---

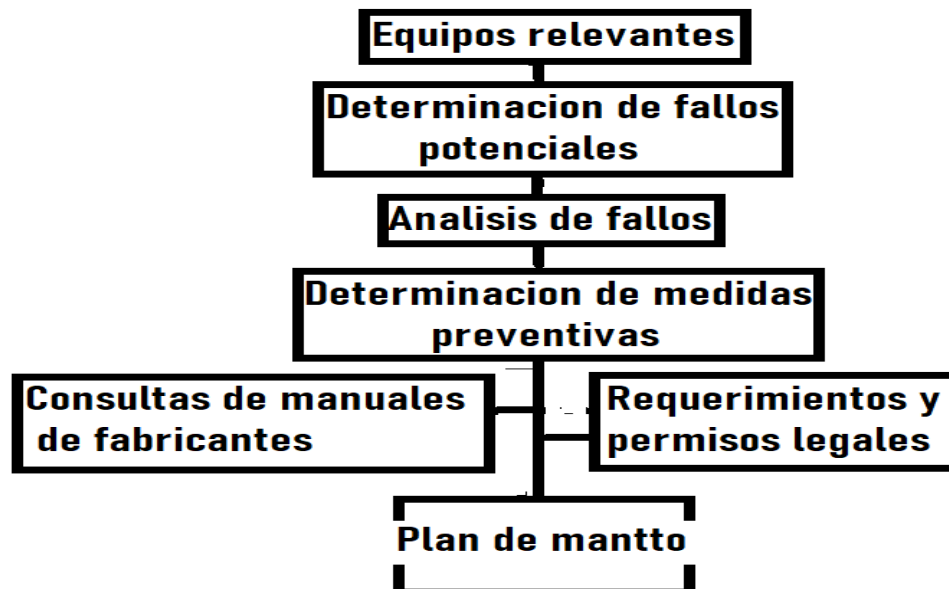
4 . García Garrido Santiago-2009-2012-Organización y gestión del mantenimiento de instalaciones. Autor: Empresa: Renovetec



**Fuente:** Elaboración propia de Autores

**Modelo 3:** Realizando un plan basado en un análisis de fallos que se presentan en los vehículos que pretenden evitarse.

**Gráfica 1.4:** Modelo 3 de plan de mantenimiento



**Fuente:** Elaboración propia de Autores

## 1.5 Justificación de la adopción de un modelo de mantenimiento

Analizando de modelos de mantenimiento presentados se considera las características de la gestión vehicular del caso estudiado, como son:

1. No cuenta con un sistema de clasificación por categorías de relevancia para sus vehículos
2. En la operativa no cuentan con procedimientos o instructivos tanto para conducción como de mantenimiento.
3. No se cuenta con una documentación física o digital de las fallas o problemas más comunes en los vehículos, dado que son unidades relativamente recientes, empezando su vida útil

También se identifican factores como: experiencia del personal, capacidad de diagnóstico y permisos legales están presentes, tomando en cuenta estos factores, el modelo 1 se adapta mejor inicialmente para la aplicación de un plan de mantenimiento.

## 1.6 Ciclo de vida de las fallas<sup>5</sup>

### Vida Útil

Proyección de un período, en el cual un vehículo, equipo o maquinaria está diseñado para funcionar adecuadamente. Se calcula por medio del tiempo de duración o kilometraje recorrido.

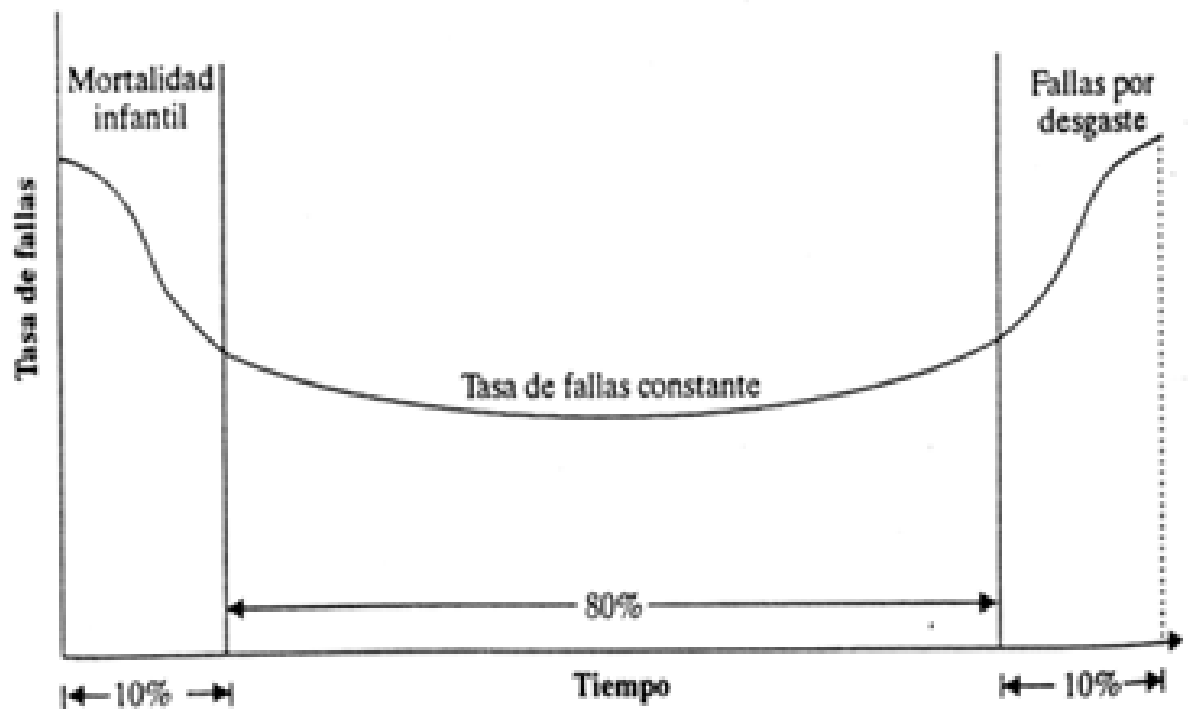
*“Para análisis económicos se considera que la vida útil de 5 años para vehículos livianos y 10 años para vehículos pesados, pero pueden seguir brindando servicio por más tiempo, pero aun costo mayor de mantenimiento”*

---

5. Obra: Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento para la flota vehicular del consejo provincial de Loja, Autor: Ibsen Hidalgo, Fecha: abril 2010

Esto se puede apreciar a través del gráfico de curva de bañera el cual se usa para representar el ciclo de vida de un equipo y asume que el comportamiento del fallo es previsible en las 3 etapas de vida las cuales son: infancia, madurez y envejecimiento como se muestra en la figura 1.1

**Figura 1.1:** Curva de Davies o gráfica de bañera



**Fuentes:** Obra: Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento para la flota vehicular del consejo provincial de Loja, Autor: Ibsen Hidalgo, Fecha: abril 2010.

### 1.6.1 Índice o tasa de fallas

Para un vehículo o equipo en servicio se puede determinar la tasa de fallas que resulta de dividir el número de averías entre el tiempo de servicio. Es útil para determinar que vehículo es más propenso a presentar problemas.



## 1.7 Descripción de la empresa transporte Leiva.

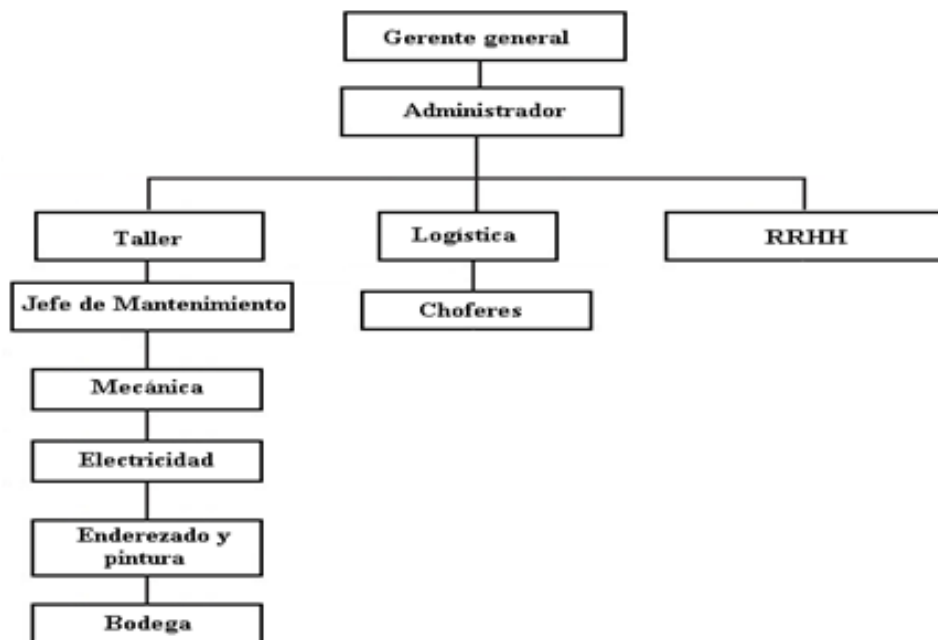
### 1.7.1 Localización del estudio

El presente estudio se realizará en las instalaciones de la Empresa Transporte Leiva, ubicada en la dirección: semáforo de linda vista, 2 cuadras este, 2 cuadras al norte, Colonia Francisco Morazán, Managua, Nicaragua.

### 1.7.2 Descripción

La empresa transporte Leiva es una empresa de transporte turístico terrestre rural y urbano, actualmente cuenta con los departamentos de recurso humanos, logística y un taller en el cual brinda el mantenimiento de su flota vehicular, este cuenta con diferentes áreas de trabajo que a continuación se muestra el diagrama organizacional proporcionado por la empresa.

**Gráfica 1.5:** Árbol organizacional de la empresa de transportes Leiva.



**Fuente:** Elaboración propia de Autores

### 1.7.3 Descripción de los puestos en la empresa transporte Leiva.

**Tabla 1.2:** Descripción de puesto, información brindada por la empresa transporte Leiva.

	<b>JUNTA DIRECTIVA</b>
<b>Instancia</b>	Es el órgano de mayor poder en la empresa transporte Leiva
<b>Miembros</b>	Propietario y Esposa del propietario
<b>Funciones:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tomar decisiones estratégicas, en particular las que afectan a la gestión financiera de la empresa.</li> <li>● Revisar periódicamente el plan de negocio.</li> <li>● Garantizar la satisfacción de los clientes en base a sus servicios</li> <li>● Conocer los resultados financieros mensuales de la empresa, y plantear metas.</li> <li>● Conocer y aprobar los acuerdos del consejo directivo.</li> <li>● Tomar el conjunto de decisiones necesarias al crecimiento de la empresa en el marco de su Misión y Principios.</li> <li>● Garantizar la seguridad de sus trabajadores tanto en el taller como logística</li> </ul>	

**Tabla 1.3:** descripción de puesto, información brindada por la empresa transporte Leiva.

<b>Descripción de los Puestos de trabajo</b>	
<b>Puesto</b>	<b>Descripción del Cargo</b>
<b>Gerente</b>	Asume la gerencia de la empresa.
<b>General</b>	Es responsable ante la Junta Directiva de que la empresa

	<p>cumpla con su Misión, Visión y principios, y de transmitir a los responsables y a todo el personal estos elementos, promoviendo una cultura de responsabilidad y participación.</p>
<b>Administrador</b>	<p>Es el responsable de administrar toda la empresa cómo financiera, logística, atención al cliente y taller . También es responsable de la junta directiva y tiene a cargo un personal.</p>
<b>Recursos humanos (RRHH)</b>	<p>Es el encargado de gestionar todas las actividades relacionadas con el personal que trabaja en la empresa , lleva a cabo contratación, despido, vacaciones , remuneraciones y todas las áreas relacionadas.</p>
<b>Jefe de Mantenimiento</b>	<p>Es el responsable de gestionar el mantenimiento global del taller de la empresa transporte Leiva conforme a un programa de mantenimiento coordinando un grupo de personas cualificadas en diferentes tareas (mecánica, electricidad, etc.)</p>
<b>Operarios de mecánica.</b>	<p>Son operarios de tiempo parcial trabajando bajo la dirección del jefe de mantenimiento y a la cual se asigna distintas tareas como: Alineación y Balanceo, Refrigeración, Reparación plenum y Reparación automotriz</p>
<b>Operarios electricistas</b>	<p>Son operarios de tiempo parcial trabajando bajo la dirección del jefe de mantenimiento y a la cual se asigna distintas tareas como: Electrónica y soldadura.</p>
<b>Operarios de Enderezado y pintura</b>	<p>Estos operarios se encargan de enderezar y pintar la carrocería de los vehículos.</p>
<b>Responsable de bodega</b>	<p>Colaborar en la realización del inventario general para determinar el dato de lo faltante y así establecer</p>

	la propuesta de compras. También debe asistir en el acomodo, clasificación, ordenamiento y nivel de rotación de los bienes que diariamente se reciben.
<b>Logística</b>	Su función es transportar al cliente donde solicite ir. Muchas veces los clientes rentan vehículos que no solicitan choferes.

# **CAPÍTULO II - DISEÑO METODOLÓGICO Y APLICACIÓN EN LA DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO**

## **2.1 Diseño metodológico**

Para reformar el diseño de trabajo en la empresa transporte Leiva implica investigar y evaluar la situación actual y establecer un estado futuro deseado para el correcto funcionamiento y estudio del plan de mantenimiento preventivo

La investigación será de manera descriptiva, no experimental porque no habrá manipulación de variables, ya que se centrará en un momento específico de la situación de la empresa.

### **2.1.1 Fase exploratoria**

La investigación inicia como exploratoria y descriptiva, adquiriendo conocimientos suficientes y previos que permitan dominar los aspectos generales de la empresa ayudando así al desarrollo del estudio, como son la descripción de las actividades de mantenimiento a cumplir por cada operario

## **2.2 Metodología aplicada.**

### **Etapas**

- Realizar un listado con datos técnicos de los vehículos a estudiar.
- Realizar el análisis de la situación de los elementos que integran la gestión relacionada a los vehículos.
- Recopilar la información de cómo realizan los mantenimientos a los vehículos y como se almacena la información.

### **Etapas**

- Determinar las fallas funcionales y fallas técnicas.
- Realizar un estudio de consecuencias de cada una de las averías en los vehículos.
- Crear medidas preventivas que eviten o reduzcan los costos asociados a las averías en los vehículos.

### **Etapas**

- Elaboración del plan de mantenimiento preventivo, lista de mejoras, procedimientos de operación y órdenes de trabajo enfocado en la confiabilidad.

- Elaborar formatos para el seguimiento del estado de los vehículos.

## 2.2.1 Descripción de la metodología aplicada.

De lo anteriormente dicho se plantea lo siguiente:

### 2.2.1.1 Listado con datos de técnicos de los vehículos a estudiar.

#### Descripción de los vehículos de la flota

Transportes Leiva cuenta con vehículos livianos para realizar las operaciones de traslado de personas dentro del casco urbano de Managua. A partir de las especificaciones junto con los parámetros de kilometraje y las rutas recorridas se elabora el plan de mantenimiento. Las siguientes tablas muestran por separado los datos técnicos de cada vehículo.

**Tabla 2.1:** Fichas de identificación de la flota vehicular de transporte Leiva.

LISTADO DE VEHÍCULO DE TRANSPORTE LEIVA						
ID	CLASE	CHASIS	MOTOR	MODELO	AÑO FABR	CILINDROS
01	CAMIONETA TOYOTA	MHKE8FF20NK008094	2NRG629236	RUSH KR	2022	4
02	AUTOMOVIL, TOYOTA	JTDKD3B3X01052090	1NZR082937	PRIUS SEDÁN	2014	4
03	CAMIONETA, TOYOTA	8AJKB3CD7N1629063	2GDO947858	HILUX	2020	4
04	MICROBÚS	KMJWA37HAMU139025	D4BHL004383	HYUNDAI, H-1	2021	4

#### 2.2.1.2 Fichas de especificaciones técnicas de la flota vehicular de transporte Leiva

En la tabla que se muestra a continuación, se permite el registro de los datos específicos por unidad los cuales se detallan en un formato de especificaciones técnicas de la misma.

**Tabla 2.2:** Ingresando datos

TIPO DE VEHÍCULO			
OPERACIÓN ACTUAL: INGRESANDO DATOS			
<b>ID:</b>	01	<b>Clase:</b>	Camioneta
<b>Marca:</b>	Toyota	<b>Modelo:</b>	RUSH KR
<b>Chasis</b>	MHKE8FF20NK008094	<b>Motor</b>	2NRG629236
<b>Año de fabricación:</b>	2022	<b>Cilindrada</b>	300cc
<b>Peso/ tonelaje</b>	0	<b>Sistema /combustible</b>	Gasolina
<b>Potencia</b>	120 hp	<b>Torque</b>	
<b>No de Ocupantes</b>	7	<b>Tipo Transmisión</b>	<b>Mecánica</b>
<b>Descripción Transmisión:</b>	Accionamiento Manual, 5 velocidades, 4x2		
<b>No de eje:</b>		<b>No de Rueda:</b>	4
<b>Ancho:</b>		<b>Alto:</b>	
<b>Neumático</b>		<b>Categoría:</b>	Liviano
<b>Está Activo</b>	Si	<b>Unidad trabajo</b>	Kilómetro



**Tabla 2.3:** Ingresando datos

TIPO DE VEHÍCULO			
OPERACIÓN ACTUAL: INGRESANDO DATOS			
<b>ID:</b>	02	<b>Clase:</b>	Automóvil
<b>Marca:</b>	Toyota	<b>Modelo:</b>	Prius sedán
<b>Chasis</b>	JTDKD3B3X01052090	<b>Motor</b>	1NZR082937
<b>Año de fabricación:</b>		<b>Cilindrada</b>	200cc
<b>Peso/ tonelaje</b>	0	<b>Sistema /combustible</b>	Gasolina
<b>Potencia</b>	85 hp	<b>Torque</b>	
<b>No de Ocupantes</b>	5	<b>Tipo Transmisión</b>	Automático
<b>Descripción Transmisión:</b>	Accionamiento Manual, 5 velocidades, 4x2		
<b>No de eje:</b>		<b>No de Rueda:</b>	4
<b>Ancho:</b>		<b>Alto:</b>	
<b>Neumático</b>		<b>Categoría:</b>	Liviano
<b>Está Activo</b>	Si	<b>Unidad trabajo</b>	Kilómetro



**Tabla 2.4:** Ingresando datos

TIPO DE VEHÍCULO			
OPERACIÓN ACTUAL: INGRESANDO DATOS			
ID:	03	Clase:	Camioneta
Marca:	Toyota	Modelo:	Hilux
Chasis	8AJKB3CD7N1629063	Motor	2GDO947858
Año de fabricación:	2020	Cilindrada	300cc
Peso/ tonelaje	0 ton	Sistema /combustible	Diesel
Potencia	130 hp	Torque	280 MN A
No de Ocupantes	5	Tipo Transmisión	Mecánica
Descripción Transmisión:	Accionamiento Manual, 5 velocidades, 4x4		
No de eje:	2	No de Rueda:	4
Ancho:	1.8	Alto:	1.7
Neumático	255-70R16	Categoría:	Vehículo liviano
Está Activo	Si	Unidad trabajo	Kilómetro



**Tabla 2.5:** Ingresando datos

TIPO DE VEHÍCULO			
OPERACIÓN ACTUAL: INGRESANDO DATOS			
ID:	04	Clase:	Microbús
Marca:	Hyundai	Modelo:	H-1
Chasis	KMJWA37HAMU139025	Motor	D4BHL004383
Año de fabricación:		Cilindrada	300cc
Peso/ tonelaje	.0	Sistema /combustible	Diesel
Potencia	120 hp	Torque	
No de Ocupantes	12	Tipo Transmisión	Mecánico



Descripción Transmisión:	Accionamiento Manual, 5 velocidades, 4x4		
No de eje:		No de Rueda:	4
Ancho:		Alto:	
Neumático		Categoría:	Pesado
Está Activo	Si	Unidad trabajo	Kilómetro



## 2.2.2 Análisis de la situación de los elementos que integran la gestión relacionada a los vehículos

### 2.2.2.1 Recursos con los que cuenta la empresa.

Para realizar el análisis de la gestión de la flota vehicular es necesario conocer con los elementos y recursos con los que cuenta transportes Leiva, están listados en la siguiente tabla.

**Tabla 2.6:** Tabla descriptiva de recurso de la empresa de transportes Leiva

Elementos	Si	No	Descripción
<b>Infraestructura</b>			
Oficinas		x	La empresa dispone de un área de mantenimiento y espacio para repuestos y materiales
Taller	X		
Zona de parqueo	X		
Sanitarios	X		Cuenta con los servicios básicos
Electricidad	X		
Agua potable	X		
Seguridad	X		
<b>Equipos y herramientas</b>			
Herramientas Manuales	X		Cuenta con los materiales necesarios para los mantenimientos básicos.
Herramientas	X		No posee equipos especializados para

eléctricas		diagnósticos.
Insumos de	X	
limpieza		Posee recursos de comunicación en tiempo real
Equipos de	X	entre el personal.
comunicación		

### **Personal**

Administrativo	X	Posee personal que administra y controla las
Mantenimiento	X	actividades de la flota y mantenimiento de las
Conductores	X	unidades.
		Posee conductores de base y emergentes.

### **Conocimiento**

Experiencia	X	Posee los conocimientos y años de experiencia
Apoyo técnico	X	para diagnosticar y reparar.
Habilidades	X	
técnicas		Cuenta con seguimiento de talleres autorizados
		de casas comerciales y diagnóstico
		especializado.

### **Documentación**

Manuales	X	Cuenta con documentos y permisos tanto
Archivos	X	laborales como legales, en regla.
Registros	X	
Facturación	X	
Seguros	X	
Procedimientos	X	

## **2.3 Análisis y Recopilación de la información de la realización los mantenimientos a los vehículos.**

### **2.3.1 Análisis situacional del mantenimiento**

La empresa de transportes Leiva realiza la gestión de los vehículos de manera tal que dispone de ciertos recursos para realizar los mantenimientos básicos de

manera frecuente y con criterio se toman acciones como, por ejemplo: los diagnósticos a lo cual recurren a talleres autorizados, obtención de repuestos a casas comerciales autorizadas.

Con el objetivo de que las funciones del vehículo debían marchar de manera adecuada, además se realiza la inspección antes de poner en marcha el vehículo y el mantenimiento que se le realiza de inmediato sí se encuentra alguna anomalía.

Se han observado que realizan los mantenimientos básicos como cambio de aceites, filtros, lubricantes, reemplazo de llantas, tensión de bandas y revisión de frenos.

La empresa lleva sus vehículos a centros de diagnóstico vehicular con el fin de garantizar su seguridad, calidad y servicio. Al realizar el diagnóstico del vehículo se observan aspectos como intensidad de luces, suspensión, frenos, alineación y balanceo, emisiones de gases, etc.

Al aprobar esta revisión el vehículo debe encontrarse operando entre las normas establecidas, caso contrario deberá ser corregida la falla para obtener o mantener los permisos necesarios de operación.

### **2.3.2 Resumen de actividades de mantenimiento por área de taller de la empresa de transportes Leiva**

**Área de mecánica:** Dentro del espacio de taller

Reparación automotriz

Soldadura

**Área de Enderezado y pintura:** Dentro del espacio del taller

Mezclado de pintura

Zona de aplicación de pinturas de acabado  
Reparación de chapas de carrocería

**Área bodega y almacén:** Habitación junto a la oficina lugar donde se guardan:

Herramientas  
Stock de repuestos nuevos  
Repuestos usados  
Insumos extras

**Área de Servicio Externo:** Talleres conocidos

Vulcanización  
Alineación y Balanceo  
Refrigeración  
Área de Electricidad  
Electrónica

## **2.4 Determinación de las fallas funcionales y fallas técnicas.**

### **Análisis de modos de falla de los componentes del vehículo<sup>6</sup>**

Las fallas mecánicas representan el 20% del total en los sistemas del vehículo los cuales a su vez tienen un alcance del 80% de los costes de mantenimiento, (Ley de Pareto). *“La Ley de Pareto es una herramienta de calidad y plantea “En cualquier negocio o industria pocos elementos son vitales, mientras que la gran mayoría no lo son”. También se conoce como Ley 20 / 80 donde el 20% de la*

---

6. Ley de Pareto aplicada a la fiabilidad. Autor: Ms. Ing. Carlos Manuel. Bonet Borjas Ingeniería Mecánica, vol. 8, núm. 3, septiembre-diciembre, 2005, pp. 1-9 Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría Ciudad de La Habana, Cuba

*población es la que provoca el 80 % de los problemas. Hay que buscar el 20% de los rubros que más influyen o quienes provocan el 80% de los problemas”.*

La identificación de estas averías parte de dividir en subsistemas específicos tales como: motor, transmisión, dirección, carrocería, etc. Como resultado se pueden determinar los potenciales costos asociados al establecer las causas y por tanto tomar medidas para que no se presenten.

Los posibles factores que originan una avería se pueden agrupar de la siguiente forma:

**Máquina:** Diseño del vehículo

**Hombre:** Forma de conducción, de inspección, calidad del mantenimiento.

**Método:** procesos y documentación

**Materiales:** Calidad de repuestos (originales o alternativos), insumos, herramientas

**Ambiente:** Clima, tipo de terreno.

#### **2.4.1 Análisis de fallas**

Las fallas o averías se pueden presentar en cualquier momento de la jornada de operación, incluso antes de salir en servicio el vehículo que pueden afectar a futuro sus funciones, es una situación que se pretende reducir al mínimo. El tener un plan de mantenimiento parte de identificar las averías más frecuentes o críticas.

Como se mencionó antes los costos mayores de mantenimiento se relacionan a la parte mecánica que se deben atender de manera rápida y efectiva para evitar: accidentes viales, disminuir la vida útil del vehículo y contaminación, Con menor índice de frecuencia de aparición están las fallas eléctricas y carrocería sin embargo conllevan a costos más elevados en materiales y técnicos

La gestión parte de reconocer las averías más frecuentes, identificar cuáles son **fallas técnicas** y **fallas funcionales** y partir de ahí definir su criticidad evitando que una falla técnica evolucione a una falla funcional y las consecuencias que conlleva.

## 2.4.2 Modos de falla de averías de los subsistemas del vehículo

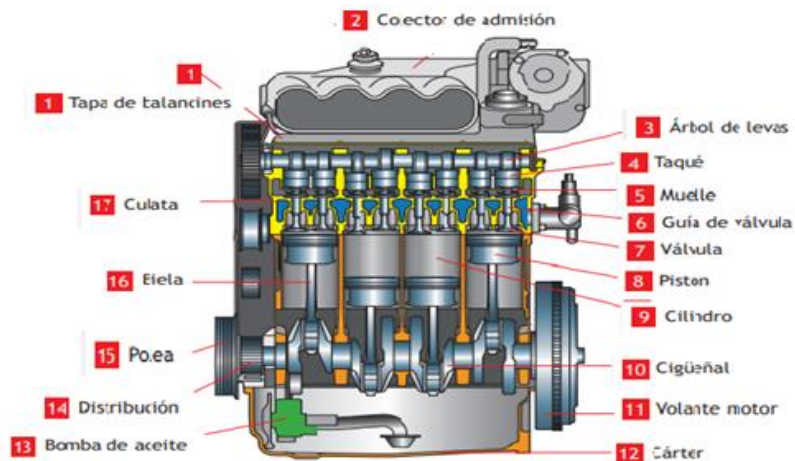
### ➤ Motor:

El motor de combustión interna se basa en el modelo diseñado por Nikolaus August Otto en 1876, y se denomina el motor Otto, y que sirvió de base al motor Diesel

El funcionamiento del motor de gasolina y diésel es idéntico, exceptuando la fase de explosión o encendido en la cual, el de motor gasolina inflama la mezcla aire-combustible mediante una chispa y en el motor diésel el combustible se auto inflama al entrar en contacto con el aire a alta presión y temperatura. Este tipo de motores pueden ser de cuatro tiempos o de dos tiempos.

### Elementos constructivos del motor

Figura 2.1: Partes del motor



Fuente: <https://www.macmillaneducation.es> > 2018/09

### Averías del sistema del motor

En el motor podemos encontrar los siguientes problemas tanto en gasolina como Diesel

- **Gasolina**

Falta de potencia y fuerza

Problemas de arranque y encendido

Consumo excesivo combustible

Fugas de aceite de lubricación

Dificultad en alcanzar su temperatura de trabajo

Recalentamiento por encima de su temperatura de trabajo

Desbalance en la sincronización de la explosión en las cámaras de combustión

- **Diesel**

El motor Diesel presenta los mismos problemas de arranque, temperatura, combustión.

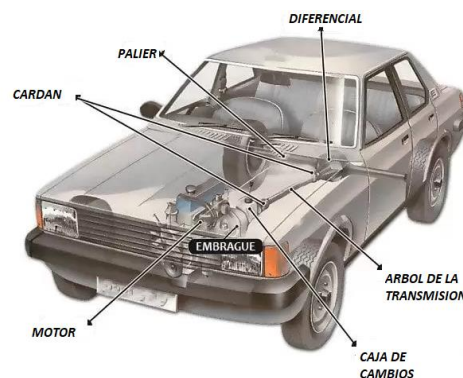
Sumado a las altas presiones de trabajo que experimenta se pueden observar sacudidas del vehículo.

Consumo excesivo de aceite de lubricación.

➤ **Transmisión:**

Los elementos de la transmisión trasladan el movimiento rotativo del cigüeñal al eje de las ruedas motrices, permitiendo modificar la velocidad, dirección y tipo de movimiento. Esto se logra mediante engranajes, acoplamientos, uniones, rodamientos, árboles, entre otros; ajustando la relación de transmisión de acuerdo a las necesidades de avance del vehículo.

**Figura 2.2:** Componentes del sistema de transmisión



**Fuente:** [www.motorkote.com/](http://www.motorkote.com/)

## Componentes del sistema de transmisión

Embrague.

Caja de velocidades

Árbol de transmisión.

Diferencial.

## Tipos de transmisión:

Manual

Automática

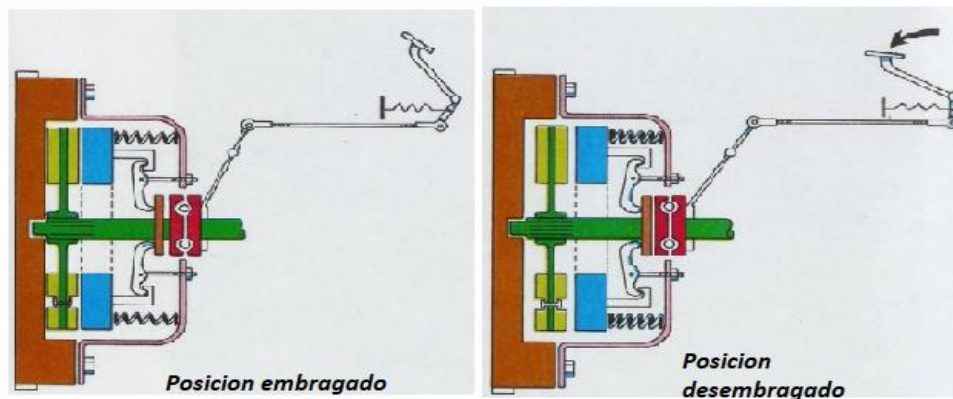
Semiautomática

Doble embrague.

### ➤ Embrague

El embrague es un dispositivo que permite al conductor administrar fácilmente la transmisión de la energía del motor a la caja de cambios. Esto significa que cuando se suelta el pedal del embrague, la potencia del motor se hace efectiva y se transmite a la caja de cambios de forma progresiva y elástica absorbiendo las fluctuaciones de fuerza y potencia del motor.

**Figura 2.3:** Funcionamiento del embrague

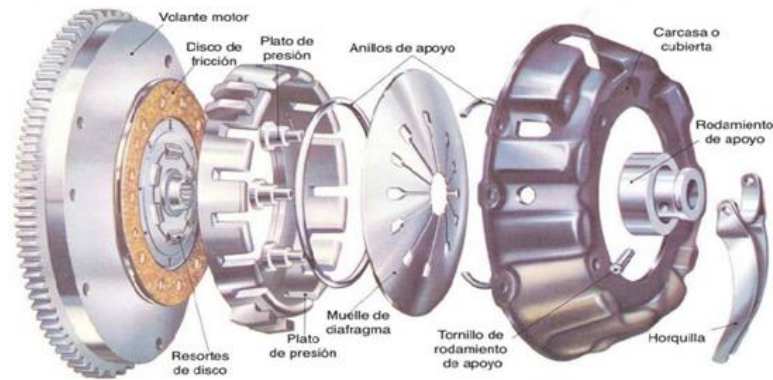


**Fuente:** La transmisión

[https://alojamientos.uva.es/guia\\_docente/uploads/2013/449/42166/1/Documento.pdf](https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2013/449/42166/1/Documento.pdf)



**Figura 2.4:** Partes del embrague



**Fuente:** <https://noticias.coches.com/consejos/embrague>

### **Averías de los embragues:**

Una vez que el desgaste o daño ya está hecho, podemos identificar los problemas con algunas pistas:

Sonido de rozamiento y arrastre, Ruido o traqueteo, Ruido que aumenta, Ruido en punto muerto, Incapacidad para desembragar y el embrague patina.

En general los discos de fricción al soportar tensiones muy altas son los que más daño pueden presentar: Desgaste las pastillas de fricción, fractura del resorte anti torsión.

#### ➤ **Caja de velocidades<sup>7</sup>**

La función principal de la caja de cambios es ajustar la relación de transmisión del par motor para que las ruedas reciban la cantidad adecuada de potencia para

---

7. Diseño, análisis cinemático y estructural de una caja de cambios sincronizada de 6 velocidades. Autor Jorge Juan Gil Ramírez Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza. 2015

mover el vehículo desde un punto estático o para vencer la resistencia al avance cuando el vehículo está en movimiento. Además, la caja de cambios también reduce el número de revoluciones del motor según el par necesario y cambia el sentido de giro de las ruedas cuando es necesario.

### **Tipos de cajas de velocidades:**

Manual:

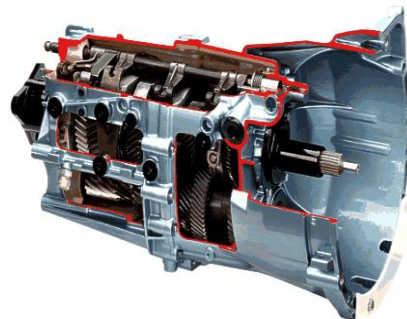
Automática

Semiautomática

Doble embrague

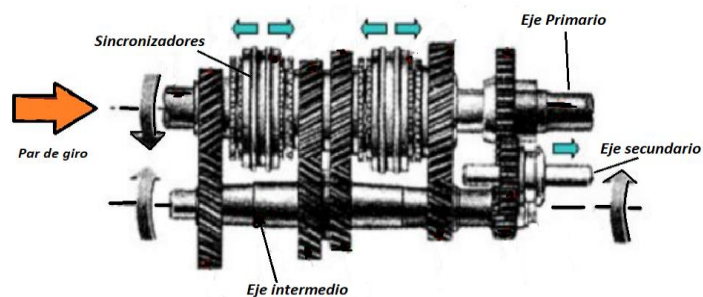
La caja manual se puede clasificar en subgrupos según el número de ejes: 2 y 3 ejes.

**Figura 2.5:** Caja de transmisión.



**Fuente:** <https://www.ecured.cu/Transmision>

**Figura 2.6:** Piñones caja de transmisión.



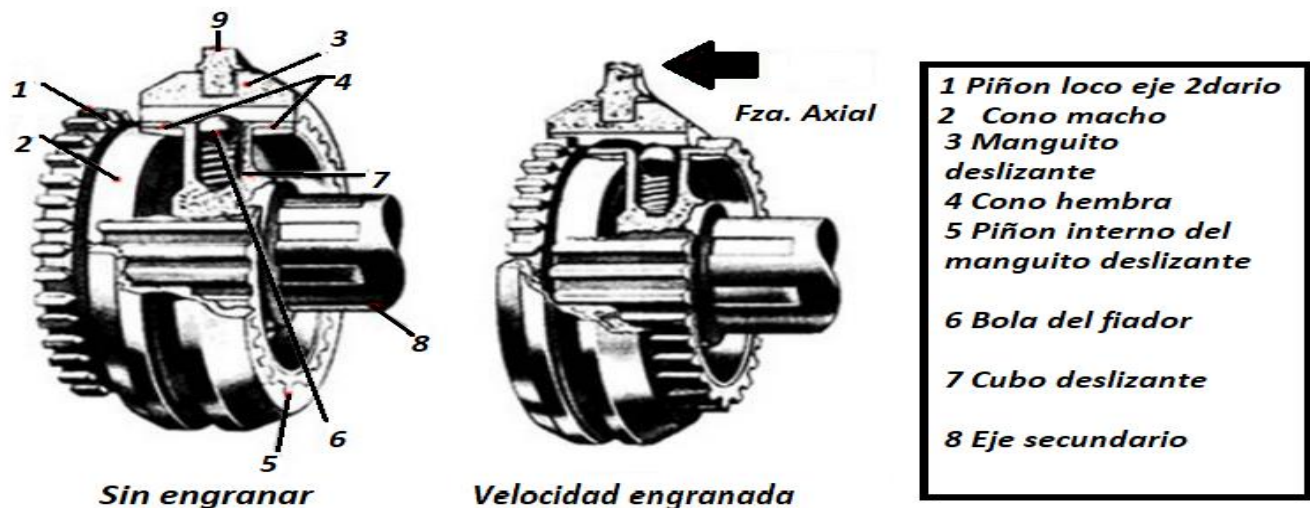
**Fuente:** <https://www.researchgate.net/Esquemageneralde-una-caja-de-cambios-de-velocidades-mecanica>.

En estos mecanismos se encuentran los engranes (piñones) encargados de la marcha del vehículo ofrecen la posibilidad de amoldar el giro y el par de las ruedas a las necesidades del vehículo, sin ellos la transmisión quedaría incompleta.

La salida del par desde el cigüeñal a través del embrague hasta la caja de cambios, este par de giro entra de forma coaxial al eje primario transmitiendo el par desmultiplicador a través del eje intermedio al eje secundario, el contacto entre ejes se da a través de los piñones

La velocidad se logra usando sincronizadores compuestos por una configuración montada en un eje estriado en el eje secundario. Esta configuración se puede desplazar lateralmente dentro de cierto rango. El sincronizador se acopla con los piñones como un embrague cónico que giran libremente sobre el árbol secundario.

**Figura 2.7:** Partes de un sincronizador Sistemas de transmisión y fuerzas de rodaje



**Fuente:** <http://sistemasdetransmisiondefuerzas.blogspot.com/2014>

**Tabla 2.7:** Tabla de relación de dientes de engranajes de una caja de velocidades típica

Velocidad	Número de dientes		Relación de transmisión
	Engrane motriz	Engranaje conducido	
1era	42	10	4.2: 1
2da	36	12	3: 1
3era	25	15	1.66: 1
4ta	18	17	1.05: 1
Reversa	39	9	4.33: 1

### **Averías comunes de las cajas de transmisión.**

#### **Caja manual**

**Bloqueo al intentar cambiar de marcha:** Los rodillos de seguridad bloquean el acceso a más de una marcha a la vez, pero si se desgastan entrarán dos a la vez y el eje secundario se quedará atascado al girar a dos velocidades diferentes. Hay que colocar bolillos nuevos.

**Ruido al meter una marcha:** probablemente hablamos de un desajuste del embrague, algo que se puede derivar de la tensión del cable del embrague y desajuste del tope que no permite que el desembrague sea completo. Conviene agregar un posible desgaste de los sincronizadores y el estado de los anillos.

**Dificultad para meter marcha:** el mando del embrague podría estar desajustado y por una falta de tensión del cable de mando. En caso de persistir, verificar la falta de lubricación o desajuste del varillaje de accionamiento del cambio.

#### **Caja automática**

**Las marchas resbalan al intentar cambiar:** mala lubricación.

**Aceleración pobre en todas las marchas:** por el nivel de aceite.

**No cambia de marchas:** avería general o mal ajuste del mando. Verificar presiones y ajustar el mismo o realizar revisión completa en el taller.

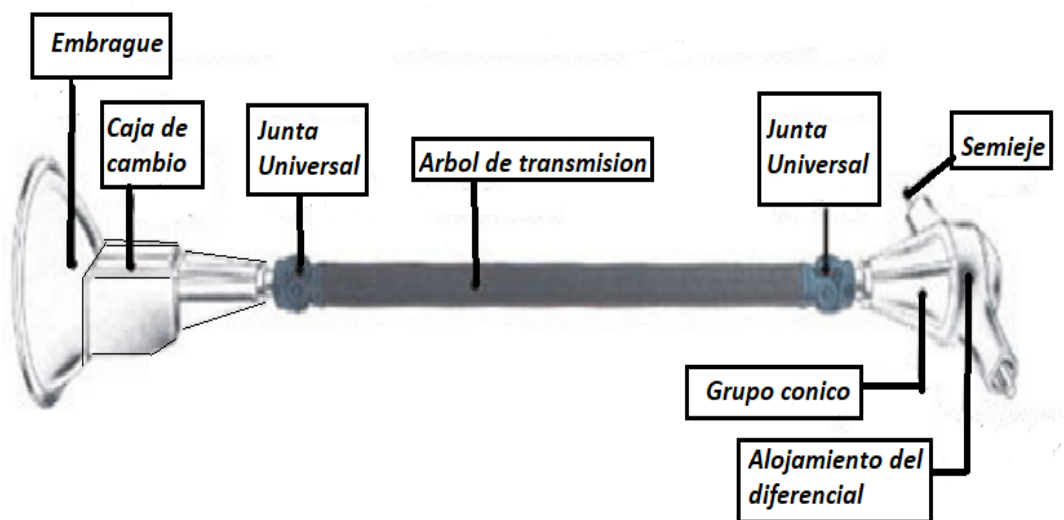
### **Árbol de transmisión:**

Es un eje giratorio que transmite la potencia generada por el momento de giro al diferencial. Sin embargo, esto no existe cuando los elementos conforman un solo conjunto

Estos elementos están sometidos a esfuerzos de torsión sin deformarse capaz de transmitir el par motor efectivo a las ruedas; El motor y la caja fijos en bastidor y las ruedas sujetas de un sistema elástico de suspensión están sometidas a desplazamientos por el tipo de terreno para eliminar esto se incluyen:

- Árboles de transmisión con juntas deslizantes homocinéticas y juntas universales (cardan).
- Semiejes o flechas de diferencial
- Semi Ejes o flechas de tracción con juntas homocinéticas

**Figura 2.8:** Partes del sistema de transmisión.



**Fuente:** Sesión No 4 Mantenimiento a las flechas y ejes de transmisión CITEC: Centro internacional de técnica automotriz.

- **Grupo cónico diferencial**

Conformados por 2 elementos: grupo cónico y una caja diferencial. El grupo cónico es el encargado de reducir, transmitir y convertir el movimiento que recibe de la caja de cambios.

- **Diferencial:**

Componente mecánico que reparte el par motor entre las ruedas motrices, permitiendo que una de ellas gire a diferente velocidad de la otra.

Este sistema de engranajes, planetarios y satélites, permite al vehículo al tomar la curva en la que las distancias recorridas por cada rueda son diferentes, el número de vueltas de la corona se distribuya proporcionalmente a los planetarios en la misma medida que las vueltas de las ruedas correspondiente.

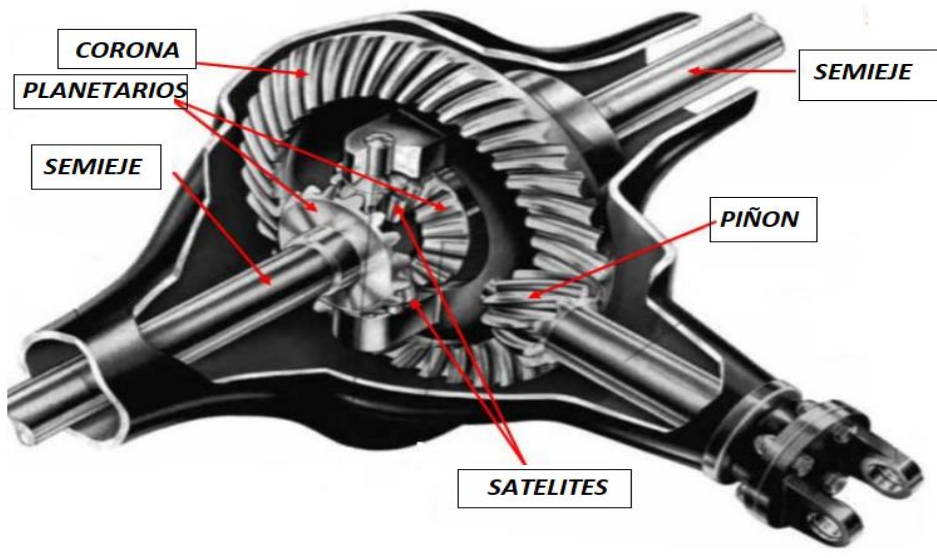
### **Clasificación de diferenciales**

- Diferencial convencional
- Diferencial controlado/autoblocante
- Diferencial Ferguson
- Diferencial por discos de fricción
- Diferencial Torsen

### **Clasificación de grupo diferencial según configuración montaje en vehículo:**

- Con tracción delantera, motor delantero.
- Tracción posterior, motor posterior.
- Tracción posterior, motor delantero o central.
- Tracción 4x4 integral.
- Tracción 4x4 a tiempo parcial.

**Figura 2.9:** Partes de la unidad diferencial



**Fuente:** <https://carservicingandyou.com.au/>

### **Diferencial convencional**

#### **Averías**

- Fuga de aceite por los retenedores
- Desajuste de posición del piñón impulsor
- Contacto inadecuado entre dientes
- Cojinetes o engranes con desgaste
- Desgaste de cojinetes.

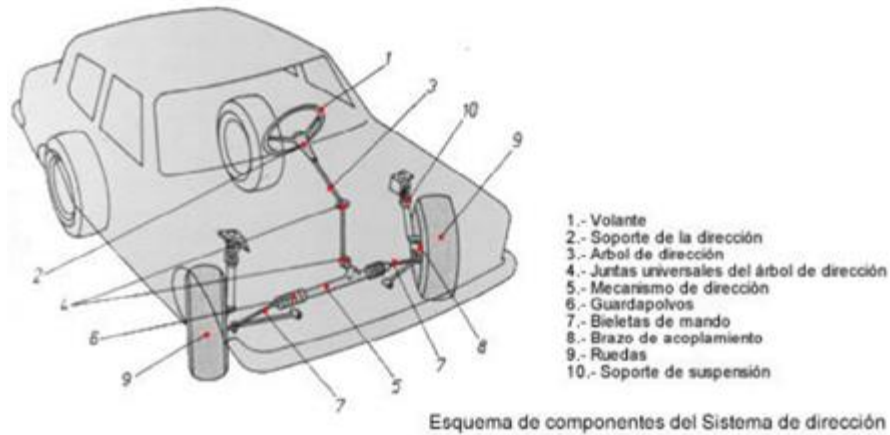
- **Dirección<sup>8</sup>:**

El mecanismo de dirección otorga la capacidad al conductor de orientar las ruedas delanteras del vehículo sin esfuerzo a través de los sistemas multiplicadores o servoaccionamiento (asistida)

---

8. Dirección. Modulo CIRF. Roberto González Martínez. Año 2009

**Figura 2.10:** Partes del sistema de dirección.



**Fuente:** <http://mirsystemdireccion.blogspot.com/2012/10/>

### **Características que definen un sistema de dirección.**

El sistema de dirección debe proporcionar las cualidades necesarias como son:

Seguridad

Suavidad

Irreversibilidad

Precisión

### **Clasificación de articulaciones de la dirección**

Articulación en paralelogramo

Articulación piñón-cremallera

### **Clasificación de los mecanismos de la de dirección:**

Tornillo sinfín: rodillo, dedo, tuerca, sector dentado, bolas circulantes, con recirculación de bolas.

Cremallera: relación variable, dirección asistida eléctrica y electrohidráulica

### **Averías de la dirección**

#### **Caja de dirección**

#### **Mecanismo Cremallera**

Rotura de guardapolvos o fuelles de los brazos de dirección.

Holgura en rotulas de dirección.

Rodamientos rotos o que no giren.

Falta de engranaje por falta de dientes en cremallera o sinfín



## **Mecanismo tornillo sin fin**

Roturas de los guardapolvos

Deterioro de rodamientos

Holguras en los elementos de dirección: rótulas, tornillos, brazos

Desgaste de los elementos: tuerca, dientes del tornillo sin fin, cremallera, bolas de recirculación

## **Síntomas de averías en la dirección:**

Desviación y zigzaguo del vehículo

Vibración del volante altas velocidades

Desgaste disparejo de llantas

Dureza de giro del volante en la dirección manual e hidráulica

Bamboleo de las ruedas

Presencia de líquido oscuro e inodoro

## **Sistema de refrigeración del motor<sup>9</sup>**

El sistema de refrigeración de un vehículo es un grupo de elementos o partes que tienen como objetivo preservar una temperatura adecuada para el motor, independientemente de la condición de funcionamiento, siendo capaz de eliminar el calor generado por la fricción de las piezas en movimiento y por las reacciones de la combustión. “La energía liberada de la combustión útil utilizada es alrededor del (20-30) % el resto alrededor del (70-80) % se pierde en forma de calor” (9)

En el block motor se pueden alcanzar hasta 800°C de temperatura, provocando cambios en las propiedades del aceite y las temperaturas de la combustión

---

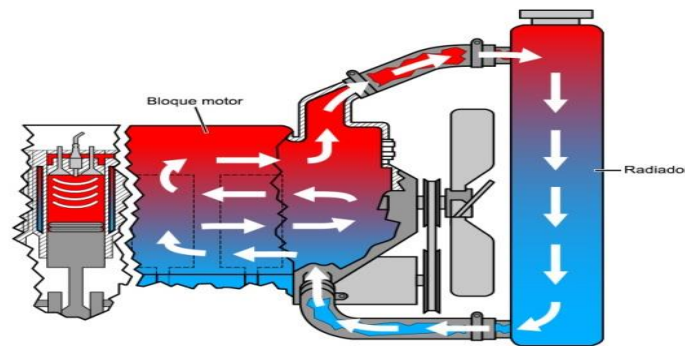
9. DocumentosOficiales-conductores-extremadura-temas-1-14-paginas-de prueba%20(1).pdf

alcanzan hasta 2000°C, provocando dilatación de las piezas de la cámara de combustión y alteración de la capacidad de engrase de los componentes.

Los sistemas de refrigeración se dividen en:

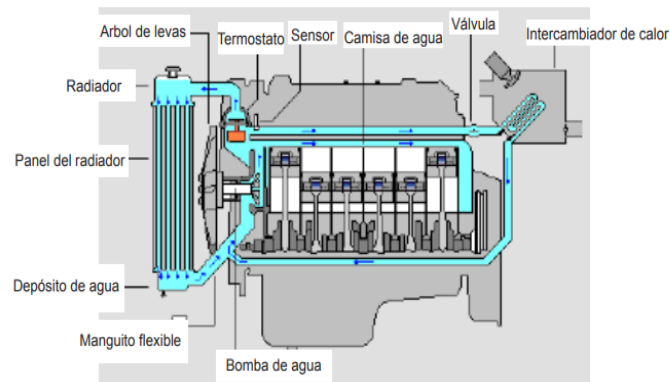
- Refrigeración por aire.
- Refrigeración por líquido.

**Figura 2.11:** Ciclo de refrigeración del motor del vehículo



**Fuente:** [www.buscadordetalleres.com/blog/diferentes-tipos-de-sistemas-de-refrigeracion/](http://www.buscadordetalleres.com/blog/diferentes-tipos-de-sistemas-de-refrigeracion/)

**Figura 2.12:** Partes del sistema de refrigeración



**Fuente:** Documentos Oficiales-conductores-extremadura-temas-1-14-paginas-de-prueba%20(1).pdf.

### **Averías del sistema de refrigeración del motor**

El motor se recalienta después de haber arrancado o después de funcionar un rato

Motor pierde agua de refrigeración fugas por evaporación

Radiador se dañado

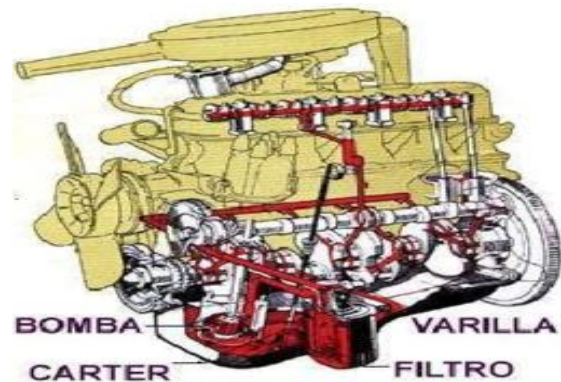
Conductos atascados o perforados

- **Lubricación:**

El sistema de lubricación es uno de los más importantes en los motores de combustión interna que se emplea en diferentes sectores como el automotriz y el industrial.

El motor no puede funcionar sin un buen sistema de lubricación, ya que sus componentes estarían expuestos a recalentarse, deformarse y desgastarse causando daños estructurales y críticos.

**Figura 2.13:** Partes del sistema de lubricación.

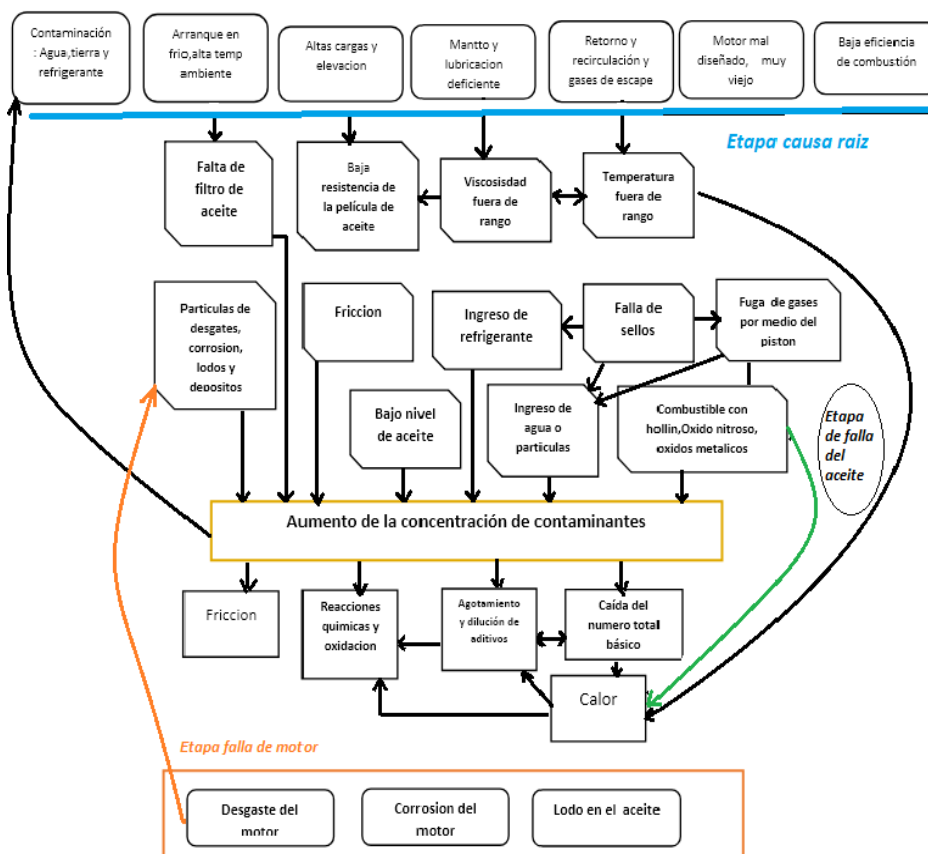


**Fuente:** <https://www.educamosconduciendo.com/biblioteca/elvehiculo.pdf>

Es necesario tener en cuenta que el personal técnico con experiencia en talleres es capaz realizar un análisis sensorial del aceite de los sistemas mecánicos y llegar a un pronóstico como alternativa en caso de no contar con los instrumentos de análisis de aceite.

En la figura 2.13 se muestra la forma en que la pérdida de propiedades del aceite de lubricación del motor, conduce a la etapa de falla estructural del motor (corrosión, desgaste, etc.). Parte de factores internos y externos (**etapa de causa raíz**); falta de mantenimiento, error de diseño y selección de componentes, contaminación externa, combustión deficiente, que llevan al aumento de partículas y sustancias contaminantes que descomponen la estabilidad química del aceite; **Etapa de falla del aceite**<sup>10</sup>.

Gráfica 2.1: Esquema de modo de fallo de un motor por medio de la degradación del lubricante.



**Fuente:** Detección temprana de fallas en motores de combustión interna a Diesel mediante la técnica de análisis de aceite.pdf septiembre.

10. Detección temprana de fallas en motores de combustión interna a Diesel mediante la técnica de análisis de aceite.pdf septiembre. Revista ciencia UNEMI. 2015

- **Suspensión:**

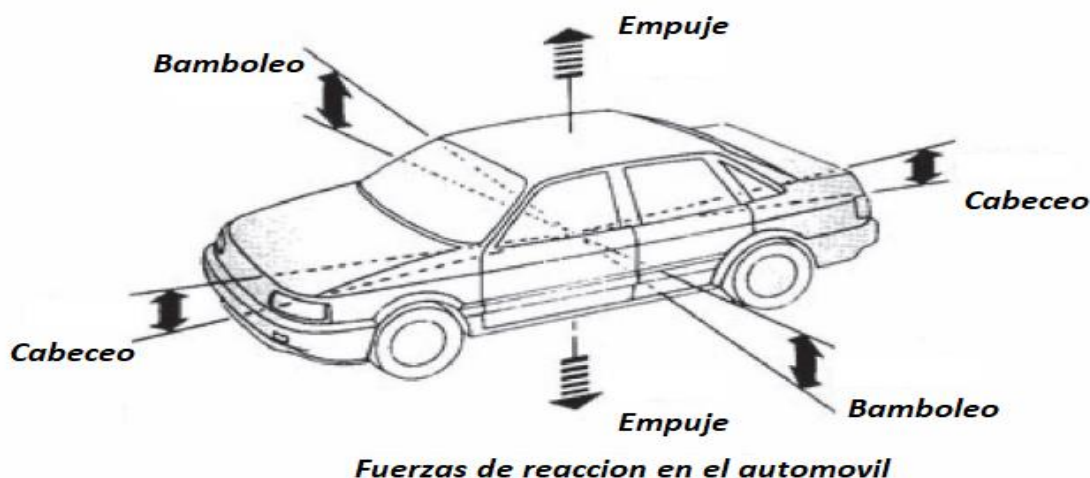
Definidos como un componente activo forma parte del triángulo de seguridad del vehículo lo integran los sistemas que velan durante la marcha y la integridad del conductor y pasajeros

Estos son: La suspensión, los frenos y neumáticos

Conformados por elementos elásticos cuyo objetivo es la adaptación a la irregularidad del terreno evitando que impactos y vibraciones lleguen a los elementos suspendidos dentro de la carrocería

En la figura 16 se pueden ver los movimientos que experimenta la estructura del vehículo.

**Figura 2.14:** Movimientos de la carrocería en el vehículo



**Fuente:** Análisis comparativo del comportamiento dinámico de amortiguadores

McPherson en el banco de pruebas Soft-Engine shock 3.0” .201

Clasificación de los sistemas de suspensión:

- Suspensión rígida
- Suspensión semirrígida
- Suspensión independiente

- Sistemas de suspensión neumática.
- Sistemas de suspensión hidroneumática.

Elementos fundamentales de la suspensión: Muelles, amortiguadores, barras estabilizadoras

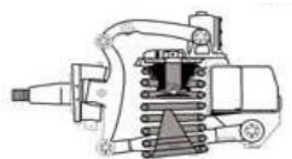
- **Muelles**

Elementos diseñados para absorber por sus propiedades elásticas, la energía por deformación, las irregularidades del terreno, se pueden clasificar: ballestas, muelles helicoidales, barras de torsión.

**Figura 2.15: Ballesta**



**Figura 2.16: Muelle helicoidal**



**Figura 2.17: Barra estabilizadora**



Fuente: <https://www.educamosconduciendo.com/biblioteca/elvehiculo.pdf>

### **Averías de los muelles**

Muelle espiral helicoidal flexadas, quebrados

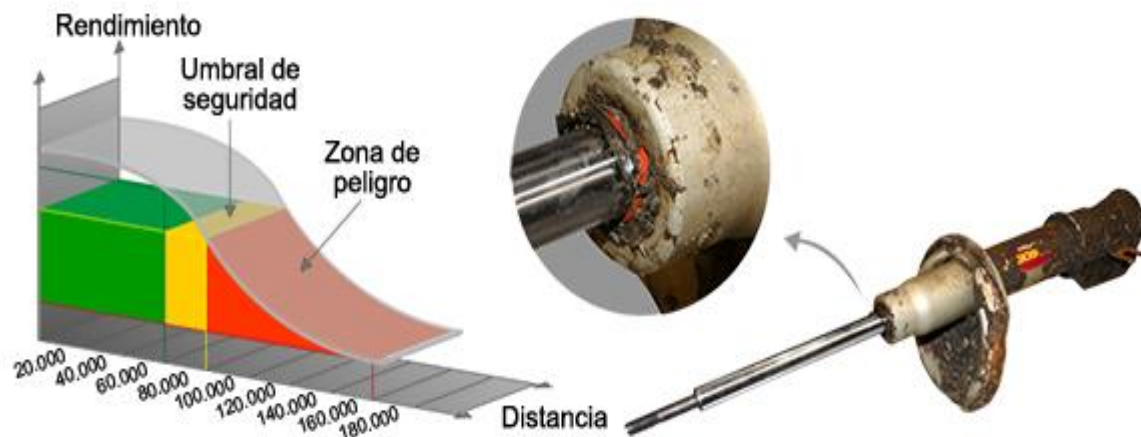
Láminas de ballesta fracturadas y desprendidas  
Barras de torsión flexadas, fisuradas, desprendidas

- **Amortiguador**

Como consecuencia de las irregularidades del terreno, se producen oscilaciones que harían balancear la carrocería, esta energía mecánica es transmitida al fluido interior del amortiguador con el objetivo de mejorar la estabilidad en las curvas, adherencia a la vía, reducción de la distancia de frenado.

Al sobrepasar los 100 mil km (umbral de seguridad, figura 18) empiezan a no funcionar correctamente y aumenta el desgaste de los muelles de suspensión, la dirección, el diferencial, la caja de dirección, los neumáticos etc. Provocando no solo la conducción más incómoda, sino que aumentan el tiempo de reacción del conductor afectando la distancia de frenado al perder agarre firme de la vía pudiendo llegar a perder el control del vehículo, especialmente en curvas muy cerradas, y acorta la vida útil de nuestros neumáticos un 20%.

**Figura 2.18:** Estado de desarrollo de vida del amortiguador después de 80.000 km.



**Fuentes:** [http://www.blogmecanicos.com/2018/07/anomalias-en-los-amortiguadores\\_25.html](http://www.blogmecanicos.com/2018/07/anomalias-en-los-amortiguadores_25.html)

### **Tipos de amortiguadores**

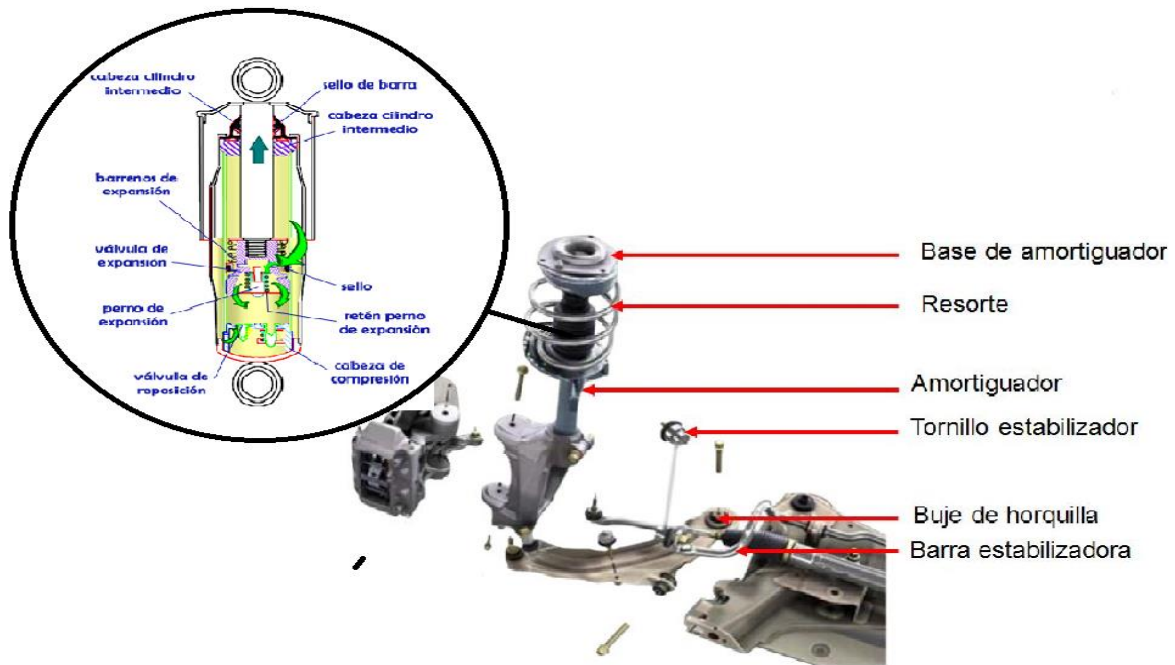
Hidráulicos

Hidráulicos con válvulas

Doble tubo

Mono tubo.

**Figura 2.19:** Partes de la suspensión y amortiguador



**Fuente:** Análisis comparativo del comportamiento dinámico de amortiguadores McPherson en el banco de pruebas Soft-Engine shock 3.0” .2016

### **Averías de los amortiguadores**

Fugas de fluidos de amortiguación

Muelles quebrados

Vástagos cedidos



**Figura 2.20:** Anomalías de los amortiguadores



**Fuentes:** [http://www.blogmecanicos.com/2018/07/anomalias-en-los-amortiguadores\\_25.html](http://www.blogmecanicos.com/2018/07/anomalias-en-los-amortiguadores_25.html)

- **Frenos:**

Los vehículos al estar dotados de sistemas de frenos se dotan de la capacidad de disminuir de la velocidad de marcha o detenerse por completo, impedir aceleraciones excesivas, y deslizamiento del vehículo en reposo etc.

### **Características de los sistemas de frenos**

- Alta efectividad
- Alta confiabilidad y durabilidad
- Fácil inspección y ajuste

### **Tipos de frenos**

Según su objetivo: Servicio, parqueo, auxiliares, emergencia.

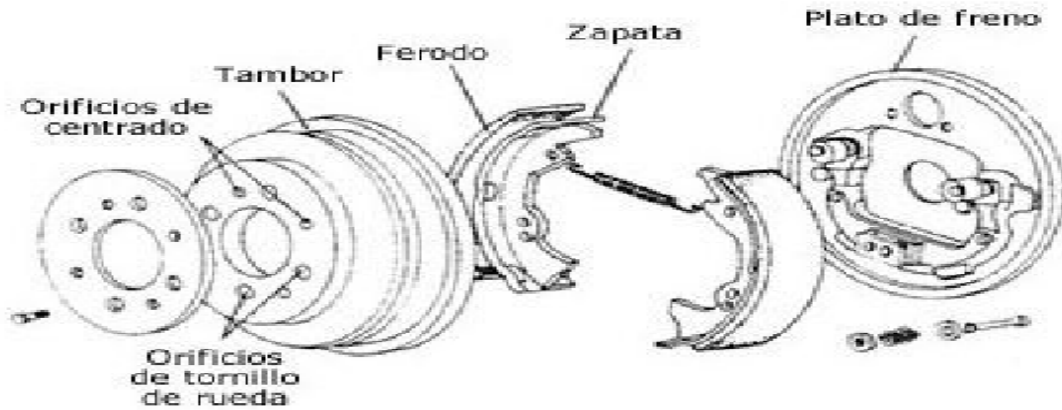
### **Elementos del sistema de freno:**

Sistema de mando: mecánico, hidráulico, neumático, hidroneumático.

Elemento de frenado: tambor, disco

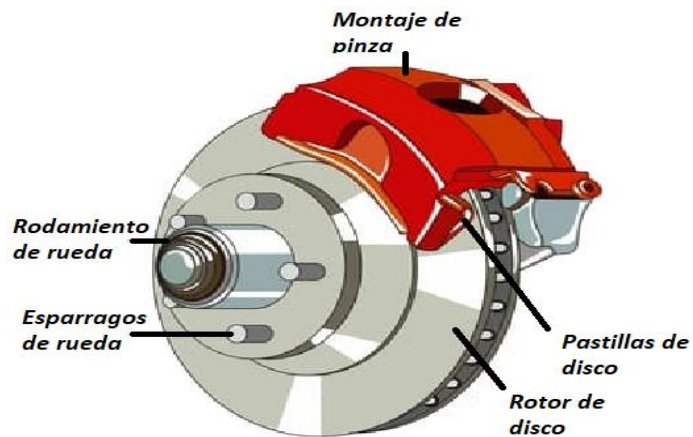
### **Estructura del sistema de tambor**

**Figura 2. 21:** Partes de un freno de tambor



<https://docplayer.es/53319365-Universidad-politecnica-salesiana.html>

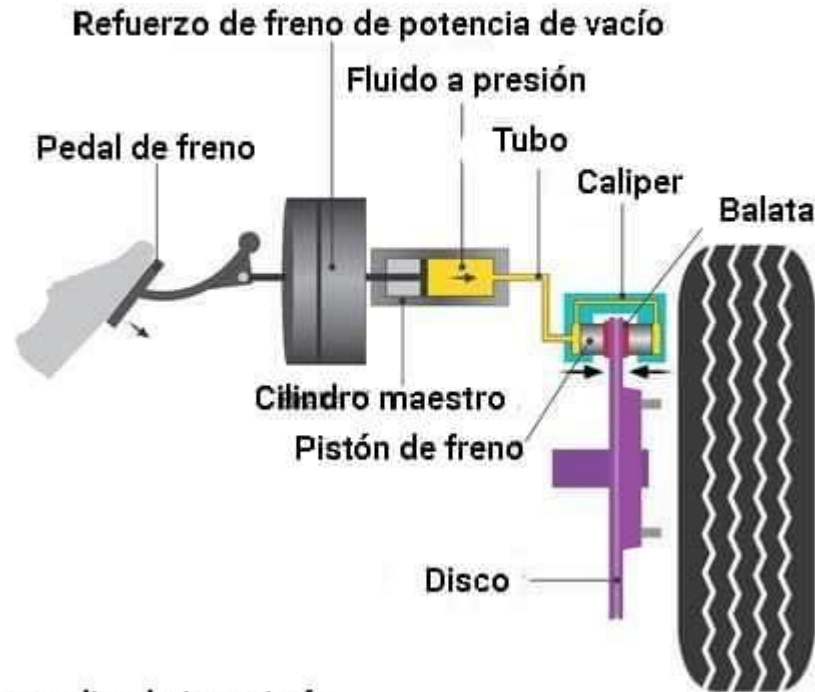
**Figura 2.22:** Partes de un freno de disco



Fuente: <https://www.pruebaderuta.com/partes-del-sistema-de-frenos-de-disco.php>

**Figura 2.23:** Esquema de disposición del sistema hidráulico de frenos

## Sistema hidráulico de freno de disco



Aprendiendo ingeniería

### Averías de los frenos automotrices

Anomalías en el pedal de freno; Dureza, deslizamiento, pulsaciones, presión excesiva al pedal

Bloqueo del sistema de frenado

Ruidos: metálicos, zumbidos

Bajo nivel de líquido

**Figura 2. 24:** Desgaste del forro de freno de tambor



**Fuente:** <https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/mantenimiento-al-sistema-de-frenos-y-otros-accesorios-de-seguridad.html>

- **Neumáticos y ruedas**

**Neumáticos**

En la construcción del neumático deben considerarse los factores a que estará sometido como son el peso del vehículo, irregularidades del terreno, etc. También la fricción que se debe desarrollar para acelerar, frenar, direccionar, estabilidad de agarre de giro y lateral.

(10) Guía de análisis de condiciones para la llanta. The maintenance council.1995

**Materiales de construcción**

La fabricación de un neumático pasa por los procesos de vulcanizado uniendo los elementos que lo conforman como son las capas de elastómeros (Caucho, Dycanor, tyrex, Nylon, fibra de vidrio, poliéster), que recubre los filamentos de alambres, todos se unen uniformemente dentro de un molde a la forma característica a través de la alta presión y temperatura.

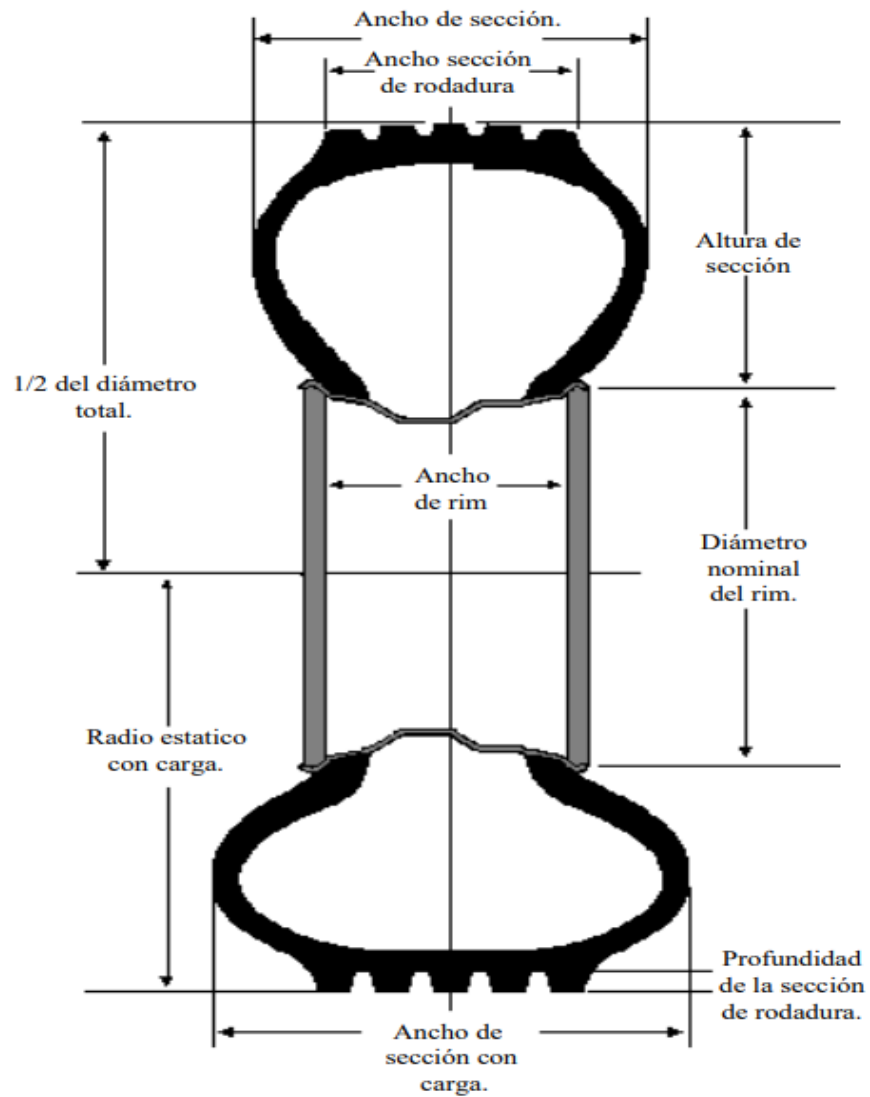
**Características del desempeño del neumático**

Resistencia al desgaste



## Partes de un neumático

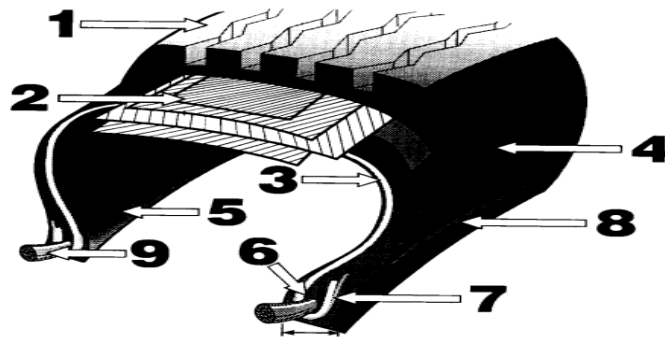
**Figura 2. 26:** Dimensiones de la sección transversal del neumático



General Technical Information. Bridgestone Medium & Light Truck Price List and Data Book Effective.

**Fuentes:** <http://www.arbolesymedioambiente.es/neumaticos.html>

**Figura 2. 27:** Partes de las superficies de rodadura



- 1 Banda de Rodamiento
- 2 Cinturon ( Estabilizador)
- 3 Capa Radial
- 4 Pared
- 5 Sellante
- 6 Relleno
- 7 Refuerzo de Ceja
- 8 Ribete
- 9 Talon

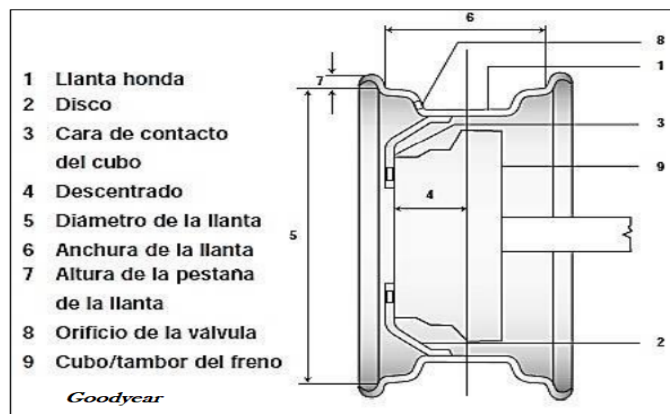
**Fuente:** Guía de análisis de condiciones para la llanta. The maintenance council.1995

- **Rueda**

**Partes de la rueda (Rin)**

Las ruedas tienen como objetivo alojar el neumático y la cámara de aire dentro los límites de las cejas, al presurizar con aire queda limitado tanto lateralmente como al fondo de la periferia central de la rueda.

**Figura 2. 28:** Partes de rueda.



**Fuente:** Goodyear

## **Modos de fallas y desgastes de las ruedas**

### **En la banda de rodamiento**

Cortes, roturas y grietas

Separación

Desgaste circular

Deterioro de la goma los flancos

### **Al interior de la cubierta**

Roturas por impacto

Enganche deteriorado por aros u otros elementos de la llanta

Deterioros debido al calor

### **Fallas en la recámara de aire**

Deterioro de la válvula

Deterioro de la cámara por el talón de la cubierta

Deteriorada por roce en el interior de la cubierta

Deteriorada por cuerpos extraños

Deterioro como consecuencia de una mala selección de la cámara

Explosiones por perforación y roturas

### **Problemas mecánicos**

Convergencia

Divergencia

Camber

### **Problemas de presión**

Baja presión

Exceso de presión

### **Desgastes irregulares**

Velocidad de desgaste anormal

Errores de paralelismo: entre ejes, entre neumáticos

Desgaste creciente de un borde a otro



Desgaste en dientes de sierra

Desgaste cónico

Desgaste hondo

Desgaste oblicuo

Desgaste localizado

### **2.2.1.5 Consecuencias de cada una de las averías en los vehículos<sup>11</sup>**

La avería en el vehículo puede causar interrupciones imprevistas del servicio, incluyendo los costos asociados, mala imagen, denegación de permisos y accidentes.

El tema de la conducción y los incidentes en la vía involucran en la integridad física en primer lugar de pasajeros y peatones. Se debe analizar en conjunto la relación existente con la vida útil del vehículo.

Se identifican factores que están interrelacionados y afectan los elementos antes mencionados estos son:

Vehículo

Humano

Terreno

Climático.

- **Factor Vehículo:**

Garantizar el buen estado del vehículo parte de asegurar un buen mantenimiento teniendo en cuenta especialmente los siguientes componentes:

Posición de conducción

Frenos

Amortiguadores

---

11 Análisis de las fallas más comunes en el funcionamiento del automóvil por la que se originan los accidentes de tránsito en la provincia de Azuay, Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. Ecuador 2012

Neumáticos

Dirección

Batería

Luces

Niveles de los fluidos

- **Factor humano:**

El conductor forma parte de este factor dado el número de decisiones y responsabilidades que se llegan a realizar de forma mecánica y debido a los sesgos que se generan, se tiende a cometer errores que pueden llegar a ser fatales.

Se enumeran las posibles causas que afectan la conducción en el ser humano como son:

Distracciones

Cansancio o falta de sueño

Medicación.

Exceso de velocidad y ética de conducción

Otros conductores.

- **Factor terreno**

Se refiere a las condiciones y situaciones que se pueden encontrar en las zonas urbanas y caminos por los que vehículos se desplazan, se pueden mencionar las siguientes:

Pavimento muy pulimentado o contaminado

Caminos en mal estado

Falta de iluminación y señalización

Trabajos viales

Animales.

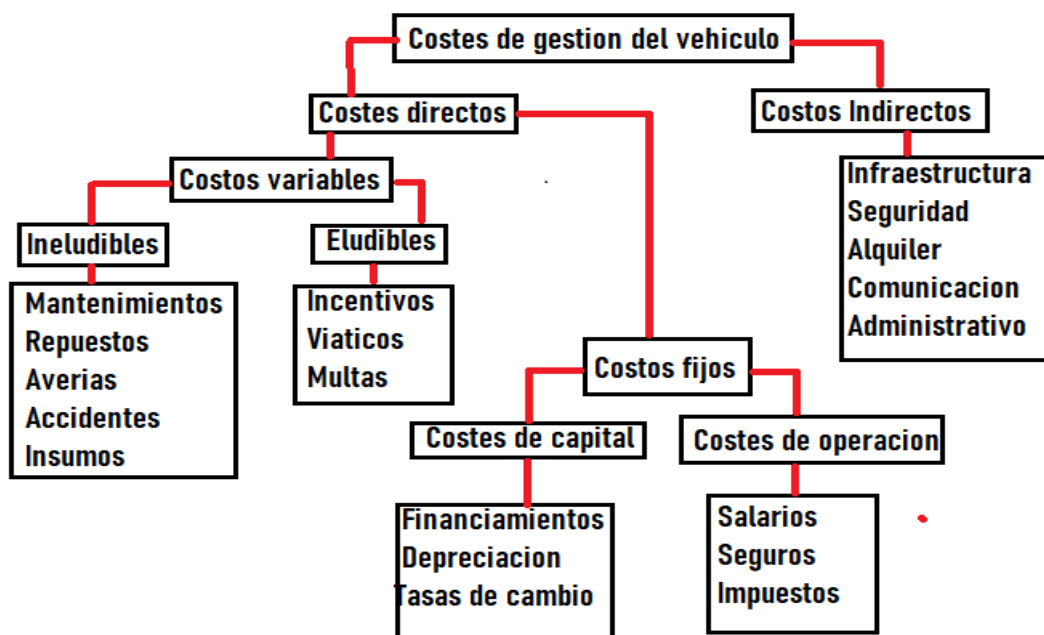
➤ **Factor Clima**

Corresponde al factor más impredecible y conlleva la mayor preocupación en el conductor cuando involucra los elementos como, por ejemplo: la lluvia, viento, granizo, polvo, etc.

**Costes de gestión de los vehículos 12.**

Considerando los factores asociados a la aparición de una avería en el transcurso de las operaciones de gestión de los vehículos además de reconocerlos, se busca maximizar el tiempo disponible para prestar el servicio establecido con los menores costes posibles asociados.

Gráfica N °6 Clasificación de los costes de gestión de la flota vehicular



Autor: Autoría propia

---

12. Análisis de las fallas más comunes en el funcionamiento del automóvil por la que se originan los accidentes de tránsito en la provincia de Azuay Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. Ecuador 2012

Como se observa en el diagrama los costos de gestión se pueden dividir en costos directos y costos indirectos, por la temática del tema abordado prestaremos atención a los costos directos, donde encontramos los costos variables.

### ➤ **Costos variables**

Para la gestión de operación de la flota se definen como los costos en los que se incurren por la utilización del vehículo siendo los datos registrados, los kilómetros recorridos u horas de utilización que a su vez se subdivide en:

#### **Costos eludibles:**

Se definen como los costos en los que puede incurrir o no por la utilización de los vehículos, que dependen de la operativa del servicio y de cómo la flota es gestionada

#### **Costos ineludibles:**

Se definen como los costos en los que se incurren obligatoriamente por la utilización y explotación de los vehículos estos pueden ser

**Combustible:** Costo anual de consumo de combustible (gasolina, Diesel, bunker etc.

**Mantenimiento:** Costo anual de los mantenimientos planificados según el fabricante del vehículo y de los mantenimientos preventivos, y han de incluir la mano de hora tanto de planta como especializada, los repuestos, lubricantes y todos los insumos relacionados.

**Neumáticos:** El coste anual de la adquisición y reparación de los neumáticos

**Averías:** El coste anual de las averías y han de incluir la mano de obra, los repuestos, lubricantes

**Accidentes:** es el coste anual de los accidentes de tráfico y han de incluir los costes de reparación del vehículo, así como las indemnizaciones a terceras personas.

#### **2.2.1.6 Medidas preventivas que eviten o reduzcan los costos asociados a las averías en los vehículos**<sup>13</sup>.

Acciones preventivas que eviten o reduzcan las fallas en los vehículos y mitigar los siguientes costos asociados

##### ➤ **Sobre el consumo de combustible**

Para tomar acciones que conduzca a la reducción del consumo de combustible parte de identificar los patrones relacionados y que podrían influir al aumento excesivo de consumo de combustible (el consumo de combustible puede suponer alrededor del 70%-80% de los costes variables de operación y el 30% de los costes directos, y es el principal responsable de las emisiones contaminantes) y que se deben controlar, como son:

- Considerar las características y condiciones del vehículo como: la edad, aerodinámica, modelo del motor, cargas que puede soportar
- Hora y rutas de tráfico: Zonas donde no haya más atascos
- Calidad y tipo de combustible
- Selección de neumáticos y cantidad de presión adecuada
- Calidad del combustible

---

13. Artículo. Medidas de ahorro de combustible. Dirección general de energía, Ministerio de energía y minas de Guatemala.

- Adoptar una velocidad de conducción óptima media de economía entre 60 y 80 km/h.
- Adoptar medidas de conducción más eficientes en conjunto con las rutas de menor consumo
- Utilizar neumáticos de baja resistencia a la rodadura
- Operativamente se debe medir regularmente el rendimiento de su vehículo en kilómetros /por galón, cada vez que se rellene el tanque o cada cierto tiempo, por ejemplo: semana, mes

Para calcular el rendimiento de combustible.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Km}(\text{final}) - \text{Km}(\text{inicial})}{\text{Galonesdecombustible}}$$

En el mantenimiento realizado en tiempo y forma, se deben verificar los elementos relacionados con el rendimiento y potencia del motor, como:

Revisar la frecuencia de recambio de los filtros de aire y combustible, el grado de limpieza de los inyectores y chisperos(gasolina), la calidad de compresión, la hermeticidad y estado de las empaquetaduras de las tapas de válvulas, etc.

### ➤ **Sobre los neumáticos**

Una presión menor, incrementa el área de rozamiento de las llantas y ocasiona un aumento en el consumo de combustible.

Las llantas infladas a la presión recomendada, reducen la resistencia al rodamiento y, por lo tanto, el consumo de combustible, además de que disminuyen el desgaste y son más seguras.

Mantenga las llantas balanceadas, con esto se estabilizará la marcha del vehículo y disminuirá las vibraciones.

El tener las llantas alineadas y balanceadas permite reducir el consumo de combustible, mejora la conducción y ofrece una operación más segura, ya que se evita que sufran un desgaste disparejo y prematuro, que se presenten vibraciones en la dirección.

- Si su carro no está alineado las llantas se desgastan más rápido y de manera irregular, provocando un aumento en el consumo de combustible. Pero eso no es todo, al poco tiempo tendrá que cambiar las llantas, y eso es dinero.

➤ **Sobre las suspensiones 14**

- Se debe realizar cada cambio de amortiguador: entre 75.000 y 100.000 km y por pareja:
  - Cuando los topes o las piezas cercanas estén desgastadas
  - Cuando la dirección se vuelve dura y emite ruidos.
  - Cuando la junta, el obturador o el tapón metálico están deteriorados.
  - Cuando se perciban ruidos metálicos al sobrepasar obstáculos • Cuando existe juego en el tren trasero

Muchos fallos están ligados a un mal montaje del conjunto de las piezas que forman la suspensión. Es importante reemplazar todas las piezas que contiene el kit como tornillos, tuercas o copelas. Un fuelle dañado no protegerá el conjunto de las piezas que forman la suspensión de agentes externos (agua, arena, polvo...). Esto tiene como consecuencia la corrosión del rodamiento y un desgaste prematuro del conjunto de las piezas de la suspensión.

---

14. Suspensiones: Nociones técnicas. [www.NTN-SNR.com](http://www.NTN-SNR.com)

➤ **Sobre la lubricación**

Usar el aceite de viscosidad adecuado para su vehículo puede aumentar la vida útil del motor; generalmente se recomienda el uso de aceite tipo multigrado, ya que reduce la fricción y se logran ahorros de combustible del 1 a 3%. Un aceite multigrado ofrece protección extra en el arranque del motor, sobre todo a bajas temperaturas

Programar y cumplir periódicamente la lubricación del vehículo es fundamental para garantizar el buen funcionamiento de los siguientes sistemas; los cojinetes de las ruedas, las cruces cardánicas, la transmisión, diferencial y el motor. Estos deben ser lubricados con los aceites y grasas recomendados por el fabricante.



## **CAPÍTULO III - ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, LISTA DE MEJORAS, PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN Y ÓRDENES DE TRABAJO ENFOCADO EN LA CONFIABILIDAD.**

### **3.1 Plan de mantenimiento preventivo**

El plan de mantenimiento preventivo, tiene por objeto mantener el buen funcionamiento de los vehículos. Se tienen tres tipos de mantenimiento preventivo, sugeridos por los fabricantes, los cuales se designan como:

1. Servicio de mantenimiento menor.
2. Servicio de mantenimiento mayor.
3. Servicio de mantenimiento mayor completo.

Los sistemas del vehículo a los cuales se les debe dar mantenimiento son los siguientes:

- Sistema de lubricación.
- Sistema eléctrico.
- Sistema mecánico.
- Sistema Neumático y/o Hidráulico.
- Carrocería en general.

La frecuencia de mantenimiento, depende de dos factores muy importante a tomar en cuenta, los cuales son:

- Kilometraje y/o tiempo de servicio.
- Falla.

Cuando se da una falla, esta puede ser provocada por accidente o por fatiga de la pieza y en este caso se aplica el mantenimiento correctivo.

### **3.2 Períodos de mantenimiento**

Los períodos de servicio de mantenimiento preventivo sugeridos, son los siguientes:

1. Cada 5000 Kilómetros, un servicio menor,
2. Cada 10000 Kilómetros un servicio mayor.

3. Cada 20000 Kilómetros un servicio mayor completo.

En la siguiente tabla se muestra la secuencia de servicios de mantenimiento preventivo para los vehículos, donde el de 1,000 y 5,000 Kilómetros lo realiza la empresa distribuidora de vehículos como garantía.

<b>Rutina Normal</b>			
<b>kilometraje</b>	<b>Servicio</b>	<b>kilometraje</b>	<b>Servicio</b>
1,000	Garantía	65,000	<b>Menor</b>
5,000	Garantía	70,000	Mayor
10,000	<b>Mayor</b>	75,000	<b>Menor</b>
15,000	Menor	80,000	Mayor completo
20,000	<b>Mayor completo</b>	85,000	<b>Menor</b>
25,000	Menor	90,000	Mayor
30,000	<b>Mayor</b>	95,000	<b>Menor</b>
35,000	Menor	100,000	Mayor completo
40,000	<b>Mayor completo</b>	105,000	<b>Menor</b>
45,000	Menor	110,000	Mayor
50,000	<b>Mayor</b>	115,000	<b>Menor</b>
55,000	Menor	120,000	Mayor completo
60,000	<b>Mayor completo</b>	125,000	<b>Menor</b>

**Tabla 3.1: Secuencia del servicio de mantenimiento preventivo.**

### 3.2.1 Cuando sea necesario

Esto se refiere a la revisión e inspección diaria, para la seguridad y comodidad a la hora de conducir un vehículo.

Los aspectos o componentes más importantes a revisar a la hora de hacer una inspección diaria son los siguientes:

#### **Sistema mecánico:**

- Comprobar que la presión de aire es de 100 Psi o más, en el indicador de presión de aire, para el freno de servicio (en vehículos de freno neumático).
- Funcionamiento del freno de servicio.
- Funcionamiento del freno de estacionamiento.
- Funcionamiento del freno de motor (en vehículos con freno de motor).
- Estado y tensión correcta de las fajas trapezoidales.
- Presión de aire en los neumáticos, (rango de presión definido por cada fabricante de neumáticos).
- Revisión del neumático de repuesto, con el mismo rango de presión.
- Revisar el estado y la colocación de los retrovisores.

#### **Niveles:**

- Nivel de aceite del motor.
- Nivel de la mezcla de agua y refrigerante en el radiador.
- Nivel del depósito de agua para radiador y chorrillos.
- Nivel de líquido de freno y embrague hidráulico.
- Revisar la existencia de cualquier fuga (aceite, agua y aire).

#### **Sistema eléctrico:**

- Luz baja, media y alta.
- Pide vías de viraje en la parte delantera y trasera.
- Luces de estacionamiento en la parte delantera y trasera.
- Luz de freno o parada (trasera),
  - Luz de marcha atrás (retroceso).
- Comprobar la carga de la batería.

#### **3.2.2 Servicio menor**

Para un recorrido de 5,000 Kilómetros, el vehículo debe tener el siguiente servicio menor de mantenimiento preventivo.

#### **TRABAJO EN EL COMPARTIMIENTO DEL MOTOR**

- Cambio de filtro de aceite y aceite del motor.
- Chequeo y limpieza de bornes de batería.
- Limpieza general del motor.

#### **INSPECCIÓN DE:**

- Tensión y condición de fajas.
- Mangueras del radiador.
- Juego libre del pedal de embrague.
- Caja de fusibles.
- Velocidad de ralentí del motor.

#### **CHEQUEO Y NIVELACIÓN DE:**

- Refrigerante del motor y líquido de chorrillos.
- Líquido de frenos y de embrague.
- Líquido de timón hidráulico.
- Líquido de batería.

### **TRABAJOS EN ÁREA DE FRENOS**

- Chequeo, limpieza y ajuste de fricciones de frenos.
- Ajuste de freno de mano.
- Revisión de neumáticos y calibración de presión.

### **TRABAJOS EN ÁREA EXTERIOR DEL VEHÍCULO**

- Limpieza y engrase de bisagras, cerraduras de puertas y compuertas.
- Limpieza exterior del vehículo. INSPECCIÓN DE LUCES
- Baja, media y alta.
- Retroceso, frenos, pida vías y de emergencia.

### **TRABAJOS EN EL INTERIOR DEL VEHÍCULO INSPECCIÓN DE:**

- Encendedor, radio y antena.
- Indicadores de tablero.

### **TRABAJOS EN LA PARTE BAJA DEL VEHÍCULO**

- Engrase de cabezales, bujes de resortes y varillas de dirección.

### **INSPECCIÓN DE:**

- Tubería de frenos y combustible.
- Ajuste de sistema de escape.
- Posibles fugas de agua y aceite.
- Filtro de combustible (cambio si es necesario).
- Limpieza de trampa de agua.

## **3.2.3 Servicio mayor**

Para un recorrido de 10,000 Kilómetros, el vehículo debe tener el siguiente servicio mayor de mantenimiento preventivo.

### **TRABAJO EN EL COMPARTIMIENTO DEL MOTOR**

- Cambio de filtro de aceite y aceite del motor.
- Chequeo y limpieza de bornes de batería.
- Limpieza general del motor.

### **INSPECCIÓN DE:**

- Tensión y condición de fajas.
- Mangueras del radiador.
- Juego libre del pedal de embrague.
- Caja de fusibles.
- Velocidad de ralentí del motor.

#### **CHEQUEO Y NIVELACIÓN DE:**

- Refrigerante del motor y líquido de chorritos.
- Líquido de frenos y de embrague.
- Líquido de timón hidráulico.
- Líquido de batería.

#### **TRABAJOS EN ÁREA DE FRENOS**

- Chequeo, limpieza y ajuste de fricciones de frenos.
- Ajuste de freno de mano
- Revisión de neumáticos y calibración de presión.

#### **TRABAJOS EN ÁREA EXTERIOR DEL VEHÍCULO**

- Limpieza y engrase de bisagras, cerraduras de puertas y compuertas.
- Limpieza exterior del vehículo.

#### **INSPECCIÓN DE LUCES**

- Baja, media y alta.
- Retroceso, frenos, pida vías y de emergencia.

#### **TRABAJOS EN EL INTERIOR DEL VEHÍCULO INSPECCIÓN DE:**

- Encendedor, radio y antena.
- Indicadores de tablero.

#### **TRABAJOS EN LA PARTE BAJA DEL VEHÍCULO**

- Engrase de cabezales, bujes de resortes y varillas de dirección.

#### **INSPECCIÓN DE:**

- Tubería de frenos y combustible.
- Ajuste de sistema de escape.
- Posibles fugas de agua y aceite.

#### **EL SERVICIO MAYOR INCLUYE:**

- Calibrar válvulas y apretar culatas.
- Cambio de filtro de aire.
- Inspección de filtro de combustible (cambiar si es necesario). • Limpieza de trampa de agua.

**EL SERVICIO MAYOR INCLUYE:**

- Calibrar válvulas y apretar culatas.
- Cambio de filtro de aire.
- Inspección de filtro de combustible (cambiar si es necesario).
- Limpieza de trampa de agua.

**3.2.4 Servicio mayor completo**

Para un recorrido de 20,000 Kilómetros, el vehículo debe tener el siguiente servicio mayor completo de mantenimiento preventivo.

**TRABAJO EN EL COMPARTIMIENTO DEL MOTOR**

- Cambio de filtro de aceite y aceite del motor. • Limpieza general del motor, chequeo y limpieza de batería.

**INSPECCIÓN DE:**

- Tensión y condición de fajas.
- Mangueras del radiador.
- Juego libre del pedal de embrague.
- Caja de fusibles.
- Velocidad de ralentí del motor.

**CHEQUEO Y NIVELACIÓN DE:**

- Refrigerante del motor y líquido de chorritos.
- Líquido de frenos y de embrague.
- Líquido de timón hidráulico.
- Líquido de batería.

**TRABAJOS EN ÁREA DE FRENOS**

- Chequeo, limpieza y ajuste de fricciones de frenos.
- Ajuste de freno de mano.
- Revisión de neumáticos y calibración de presión.

## **TRABAJOS EN ÁREA EXTERIOR DEL VEHÍCULO**

- Limpieza y engrase de bisagras, cerraduras de puertas y compuertas.
- Limpieza exterior del vehículo.

## **INSPECCIÓN DE LUCES**

- Baja, media y alta.
- Retroceso, frenos y pida vías.
- De emergencia.

## **TRABAJOS EN EL INTERIOR DEL VEHÍCULO INSPECCIÓN DE:**

- Encendedor, radio y antena.
- Indicadores de tablero.

## **TRABAJOS EN LA PARTE BAJA DEL VEHÍCULO**

- Engrase de cabezales, bujes de resortes y varillas de dirección.

## **INSPECCIÓN DE:**

- Tubería de frenos y combustible
- Ajuste de sistema de escape.
- Posibles fugas de agua y aceite.

## **EL SERVICIO MAYOR COMPLETO INCLUYE:**

- Calibrar válvulas y apretar culatas.
- Cambio de filtro de aire.
- Cambio de filtro de combustible.
- Limpieza de trampa de agua.
- Refrigerante del motor.
- Líquido de frenos y de embrague.
- Líquido de timón hidráulico.
- Aceite de transmisión.
- Aceite de diferenciales.
- Engrase de cojinetes de rueda.

Cuando se haga un servicio de mantenimiento preventivo o correctivo, siempre son necesarias algunas medidas de seguridad, las siguientes son algunas de ellas que se deben tomar en cuenta:

Siempre bloquee las cuatro ruedas y esté seguro de que el vehículo está en una parte plana.

Tenga cuidado de no quemarse, cuando el radiador y el sistema de escape están calientes; después de apagar el motor, espere un tiempo prudencial para que el motor se enfríe.

Después de realizar cualquier tipo de revisión o mantenimiento, debe de estar seguro de no dejar ninguna herramienta o trapo sobre el compartimiento del motor, porque esto podría generar daños personales y/o materiales.

Como medida de seguridad, al inspeccionar el sistema eléctrico incluyendo la batería, primero tiene que apagar el interruptor del arrancador y otros interruptores y desconecte el cable de Terminal positiva (+) de batería.

Con lo que respecta al motor, tenemos los siguientes puntos de inspección: la inspección del estado de la faja trapezoidal del alternador, recordemos que la fricción provoca desgaste y debe ajustarla en el caso de que este flojo, la faja al no tener la tensión correcta, tiende funcionar defectuosamente.

En los frenos de las cuatro ruedas, revisar el desgaste de fricción y/o pastillas, el espacio libre entre las zapatas del freno y los tambores, sobre todo cuando se usa con mucha más frecuencia el freno de servicio, verificar la graduación del pedal de freno y la existencia de fugas.

Se deben apretar los tornillos, que se encuentran en los cargadores del motor, en caso de ser necesario. Porque, de estar flojos los tornillos, el motor tiende a vibrar, cuando está en funcionamiento.

Probar el buen funcionamiento de las velocidades. Revisar posibles fugas en la caja de velocidades y en la tapadera de válvulas y balancines.

En el sistema de enfriamiento, tenemos los siguientes puntos a inspeccionar: mangueras, tapón de radiador, el estado del radiador, estado de bomba de agua. En cuanto al radiador, se tiene que limpiar echándole agua a presión en la parte superior, para que remueve los sedimentos o lodos que se forman en la parte inferior del mismo. Revisar las posibles fugas en todas las mangueras.



En el período de servicio de mantenimiento mayor o mayor completo, no hay grandes cambios o aspectos a revisar, prácticamente se hace la revisión de los mismos componentes, solo que en esta ocasión se contempla el reemplazo de algunos componentes.

### **3.3 Lubricación periódica**

Dentro del marco de un mantenimiento preventivo y/o correctivo, la lubricación juega un papel muy importante debido a la fricción que existe entre superficies de las diferentes piezas en contacto.

Con la lubricación se prolonga la vida útil del vehículo. Debido a esto, los aceites de los diferentes componentes tienen que cambiarse en los estrictos períodos recomendados.

Se recomienda el cambio de los diferentes aceites, filtros y refrigerante en los siguientes períodos de tiempo:

- **Aceite de motor:** Se sugiere cambiarlo cuando el vehículo tenga un recorrido de 5,000 Km. Esto aplica para ambas marcas de vehículos.
- **Filtro de aceite de motor:** Se debe reemplazar con cada cambio de aceite. Esto aplica para ambas marcas de vehículos.
- **Aceite del diferencial:** Se recomienda su cambio cada año o con un recorrido del vehículo de 20,000 Km. El aceite que se debe usar es el 85W140.
- **Aceite de caja de cambios:** Es preferible su cambio cada año o con un recorrido de 20.000 Km. Acá también se debe de usar aceite 85W 140.
- **El filtro de aire:** Es aconsejable limpiarlo con aire a presión a cada servicio de mantenimiento menor y cambiarlo por un nuevo cada año o con un recorrido de 20,000 Km.
- **El filtro de combustible (Diésel):** Para los vehículos marca Mitsubishi, se recomienda cambiarlos a cada seis meses o con un recorrido de 10,000 Km.
- **El filtro de combustible (Diésel):** Para los vehículos marca Mercedes Benz se sugiere cambiarlos a cada tres meses o con un recorrido de 5,000 Km.
- **Refrigerante:** Se recomienda cambiarlo a cada mantenimiento mayor completo es decir cada año o con un recorrido de 20, 000 Km.

### **3.4 Mantenimiento de neumáticos o llantas.**

Las llantas estándar se fabrican de acuerdo a los tamaños de los neumáticos, mientras que los neumáticos están diseñados de forma que se ajusten a estos estándares.

La deformación de la pestaña de la llanta puede ser la causa de cortes y reventones en el talón del neumático. Al montar el neumático en la llanta, quitar el polvo y otras materias extrañas de la parte de asiento para evitar que se dañe el talón.

Es frecuente que el daño a los neumáticos sea atribuible a pinchazos causados en la cámara y protectores. Para los vehículos que se manejan a altas velocidades o en recorridos largos, las cámaras de seguridad y los protectores deberán cambiarse al mismo tiempo que la cubierta para aumentar la seguridad. No debe olvidar colocar el capuchón de la válvula porque podrán producirse fugas que inevitablemente causarán daños en el neumático.

El desbalance de los neumáticos (especialmente en las ruedas delanteras) puede causar vibraciones en el timón de dirección o en la carrocería del vehículo. Por lo tanto, verifique que no haya desbalance en la llanta y neumático.

Si la diferencia entre los diámetros externos de las ruedas gemelas se hace grande, aparecerá un desequilibrio en las cargas impuestas sobre los neumáticos. En este caso, el neumático que tiene un diámetro exterior más grande puede resultar dañado.

#### **3.4.1 Presión de los Neumáticos**

La presión de inflado, es la fuerza que ejerce el aire contenido en la llanta. El inflado adecuado permite un desempeño óptimo de las llantas, una presión incorrecta tiene consecuencias directas sobre el rendimiento kilométrico de la llanta; cada fabricante de neumáticos tiene su propio rango de presión.

Una presión baja causa flexión anormal en la llanta, el resultado es la acumulación excesiva de calor, desgaste irregular en los hombros y una disminución de un 20% del rendimiento kilométrico.

Una presión de inflado excesiva, hace que las llantas sean más vulnerables a los impactos, causando un desgaste irregular en el centro y una disminución de un 25% del rendimiento kilométrico.

Algunos consejos a considerar, para preservar los neumáticos son los siguientes:

- Respetar la recomendación de presión del fabricante de la marca de neumáticos (cada marca y tamaño tiene su propia presión).
- Revisar periódicamente la presión de los neumáticos en frío (vehículos detenidos por varias horas).
- Usar extensión de válvulas para facilitar el control de la presión de sus llantas interiores (vehículos de doble rodaje).
- Usar válvulas con sus respectivas tapas y gusanillos en buen estado.

No considerar estos consejos es perder: rendimiento kilométrico, todo tipo de garantía sobre la llanta y se resume en pérdida de dinero.

### **3.5 Mantenimiento de carrocería**

El mantenimiento de la carrocería consiste en la revisión y/o cambio en cada servicio mayor completo o un recorrido de 20,000 Km. en los siguientes componentes:

- Revisar y apretar los tornillos de la estructura.
- Revisar el estado de todas las uniones con que cuenta la carrocería.
- Revisar el estado de la cabina de la unidad vehicular.
- Cambiar publicidad e imagen en la carrocería de los vehículos.
- Revisión del estado de los retrovisores.
- Revisión del estado de las portezuelas.

Al realizar la inspección, es necesario reparar el elemento que necesite algún ajuste o cambio total del mismo.

### **3.6 Mantenimiento del sistema eléctrico**

El buen funcionamiento del sistema eléctrico de los vehículos, nos dará como resultado, evitar accidentes en la carretera. Este mantenimiento consiste en la

revisión de todos los elementos y en todos los períodos en donde se presente un mantenimiento, ya sea menor o mayor.

Tomando en cuenta que en este caso son muchas las lámparas y conexiones, que en cualquier momento puede presentar una falla. Los elementos o unidades que necesitan mantenimiento son:

- Luces internas de la cabina.
- Luces del tablero e indicadores (agua, aceite, aire y otros).
- Luces de la carrocería.
- Baterías.
- Alternador.
- Motor de arranque.
- Caja de fusibles.
- Interruptor de ignición.
- Luces delanteras.
- Luces traseras.
- Bocina.
- Limpiaparabrisas.

### **3.7 Fallas comunes relacionadas con el uso del aceite lubricante**

Para impedir fallas relacionadas con el sistema de lubricación, el paso más importante en la conservación básica del aceite lubricante es estar en alerta constante. Dentro de las fallas más comunes de lubricación, tenemos las siguientes:

1. Desgaste prematuro de las piezas en contacto por falta de una buena lubricación.
2. Falta de refrigeración del motor por parte del aceite, cuando éste ha perdido sus propiedades.
3. Perdida en la propiedad de amortiguar y absorber los choques en los cojinetes y otras partes del motor, con lo cual se disminuye la duración de estas partes.
4. La falta de sello estanco entre los segmentos o anillos del pistón y paredes del cilindro.

Para evitar este tipo de fallas que están relacionadas con el aceite lubricante, se tienen tres elementos claves, que se deben revisar frecuentemente.

1. Verificar externamente el motor para visualizar señales de fuga en cualquier compartimiento.
2. Verificar el manómetro de aceite. Un cambio en el manómetro puede indicar que una bomba de aceite está defectuosa y/o una válvula de alivio de presión atascada.
3. Verificar el indicador del nivel de aceite. El nivel bajo de aceite puede señalar un consumo excesivo, fugas o fallas de las tuberías de aceite.

Es muy importante seguir estrictamente el cambio de aceite y filtro de aceite sugeridos en los lapsos y períodos recomendados.

### **3.8 Control de mantenimiento preventivo**

Es una herramienta útil para prevenir la aparición de peligros y garantizar la seguridad del vehículo en todo momento. Los registros de mantenimiento ahorran costos a través de una gestión de mantenimiento que garantiza la seguridad y eficiencia del vehículo en todo momento. A continuación, se muestra en la tabla el Control de mantenimiento preventivo en el taller de la empresa transporte Leiva.

TRANSPORTE LEIVA		CONTROL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO. TRANSPORTE LEIVA	
FECHA:	MECÁNICO:	f.	
PLACAS No. _____	KILOMETRAJE: _____	PILOTO: _____	
MARCA: _____	MODELO: _____	RUTA(S) _____	
<b>TIPO DE SERVICIO:</b>			
<p><b>SERVICIO MENOR</b></p> <p><b>TRABAJO EN EL COMPARTIMIENTO DEL MOTOR</b>            Cambio de filtro de aceite y aceite del motor            Chequeo y limpieza de bornes de batería            Limpieza general del motor</p> <p><b>INSPECCIÓN DE:</b>            Tensión y condición de fajas            Mangueras de radiador            Juego libre del pedal de clutch            Casos de fusibles            Velocidad de ralenti del motor</p> <p><b>CHEQUEO Y NIVELACIÓN DE:</b>            Refrigerante del motor            Líquido de frenos y de clutch            Líquido de limón hidráulico            Líquido de batería            Líquido de chorrillos</p> <p><b>TRABAJOS EN ÁREA DE FRENOS</b>            Chequeo, limpieza y ajuste de fricciones de frenos            Ajuste de freno de mano            Revisión de neumáticos y calibración de presión</p> <p><b>TRABAJOS EN ÁREA EXTERIOR DEL VEHÍCULO</b>            Limpieza y engrase de bisagras, cerraduras de puertas y compuertas            Limpieza exterior del vehículo</p> <p><b>INSPECCIÓN DE LUCES:</b>            Baja, media y alta            Retroceso, frenos y pídewías            De emergencia</p> <p><b>TRABAJOS EN EL INTERIOR DEL VEHÍCULO</b>  <b>INSPECCIÓN DE:</b>            Encendedor, radio, antena            Indicadores de tablero</p> <p><b>TRABAJOS EN LA PARTE BAJA DEL VEHÍCULO</b>            Engrase de cabezales, bujes de resortaje y varillas de dirección</p> <p><b>INSPECCIÓN DE:</b>            Tuberías de frenos y combustible            Y ajuste de sistema de escape            Posibles fugas de agua y aceite            Inspección de filtro de combustible (Cambio si es necesario)            Limpieza de trampa de agua</p>	<p><b>SERVICIO MAYOR</b></p> <p><b>TRABAJO EN EL COMPARTIMIENTO DEL MOTOR</b>            Cambio de filtro de aceite y aceite del motor            Chequeo y limpieza de bornes de batería            Limpieza general del motor</p> <p><b>INSPECCIÓN DE:</b>            Tensión y condición de fajas            Mangueras de radiador            Juego libre del pedal de clutch            Casos de fusibles            Velocidad de ralenti del motor</p> <p><b>CHEQUEO Y NIVELACIÓN DE:</b>            Refrigerante del motor            Líquido de frenos y de clutch            Líquido de limón hidráulico            Líquido de batería            Líquido de chorrillos</p> <p><b>TRABAJOS EN ÁREA DE FRENOS</b>            Chequeo, limpieza y ajuste de fricciones de frenos            Ajuste de freno de mano            Revisión de neumáticos y calibración de presión</p> <p><b>TRABAJOS EN ÁREA EXTERIOR DEL VEHÍCULO</b>            Limpieza y engrase de bisagras, cerraduras de puertas y compuertas            Limpieza exterior del vehículo</p> <p><b>INSPECCIÓN DE LUCES:</b>            Baja, media y alta            Retroceso, frenos y pídewías            De emergencia</p> <p><b>TRABAJOS EN EL INTERIOR DEL VEHÍCULO</b>  <b>INSPECCIÓN DE:</b>            Encendedor, radio, antena            Indicadores de tablero</p> <p><b>TRABAJOS EN LA PARTE BAJA DEL VEHÍCULO</b>            Engrase de cabezales, bujes de resortaje y varillas de dirección</p> <p><b>INSPECCIÓN DE:</b>            Tuberías de frenos y combustible            Y ajuste de sistema de escape            Posibles fugas de agua y aceite</p> <p><b>EL SERVICIO MAYOR INCLUYE</b>            Calibrar válvulas y retorqueo de culata            Cambio de filtro de aire            Inspección de filtro de combustible (Cambio si es necesario)            Limpieza de trampa de agua</p>	<p><b>SERVICIO MAYOR COMPLETO</b></p> <p><b>TRABAJO EN EL COMPARTIMIENTO DEL MOTOR</b>            Cambio de filtro de aceite y aceite del motor            Chequeo y limpieza de bornes de batería            Limpieza general del motor</p> <p><b>INSPECCIÓN DE:</b>            Tensión y condición de fajas            Mangueras de radiador            Juego libre del pedal de clutch            Casos de fusibles            Velocidad de ralenti del motor</p> <p><b>CHEQUEO Y NIVELACIÓN DE:</b>            Refrigerante del motor            Líquido de frenos y de clutch            Líquido de limón hidráulico            Líquido de batería            Líquido de chorrillos</p> <p><b>TRABAJOS EN ÁREA DE FRENOS</b>            Chequeo, limpieza y ajuste de fricciones de frenos            Ajuste de freno de mano            Revisión de neumáticos y calibración de presión</p> <p><b>TRABAJOS EN ÁREA EXTERIOR DEL VEHÍCULO</b>            Limpieza y engrase de bisagras, cerraduras de puertas y compuertas            Limpieza exterior del vehículo</p> <p><b>INSPECCIÓN DE LUCES:</b>            Baja, media y alta            Retroceso, frenos y pídewías            De emergencia</p> <p><b>TRABAJOS EN EL INTERIOR DEL VEHÍCULO</b>  <b>INSPECCIÓN DE:</b>            Encendedor, radio, antena            Indicadores de tablero</p> <p><b>TRABAJOS EN LA PARTE BAJA DEL VEHÍCULO</b>            Engrase de cabezales, bujes de resortaje y varillas de dirección</p> <p><b>INSPECCIÓN DE:</b>            Tuberías de frenos y combustible            Y ajuste de sistema de escape            Posibles fugas de agua y aceite</p> <p><b>EL SERVICIO MAYOR COMPLETO INCLUYE</b>            Cambio de filtro de aire            Calibrar válvulas y retorqueo de culata            Refrigerante de motor            Líquido de frenos y clutch            Líquido de limón hidráulico            Filtro de aire            Cambio filtro de combustible            Aceite de transmisión            Aceite de diferenciales            Engrase de cojinetes de ruedas            Limpieza de trampa de agua</p>	
OBSERVACIONES:			
_____			
_____			
_____			

**Tabla 3.1:** Control de mantenimiento preventivo

### 3.9 Reporte de fallas

Este formulario de soporte es para reportar alguna falla que sufren los vehículos durante su funcionamiento.









**Tabla 3.5:** Informe comparativo de neumáticos

### 3.13 Fallas comunes en los vehículos

A continuación, se presentan una lista de las fallas más comunes que tienen los automóviles en el taller de la empresa transporte Leiva

#### **Motor de arranque no funciona o lo hace muy lentamente.**

<b>Posibles causas:</b>	<b>Solución:</b>
Batería descargada	Verificar la gravedad específica de la batería, cargar o reemplazar batería.
Terminal de batería corroída y cables desconectados.	Limpiar las partes corroídas y apretar firmemente las terminales y cables.
El sistema, no tiene conexión a masa.	Colocar a masa el sistema correctamente.
Viscosidad de aceite demasiado alta.	Reemplazar al aceite por el recomendado.

#### **El motor no arranca o lo hace con dificultad.**

<b>Posibles causas:</b>	<b>Solución:</b>
No hay combustible en el tanque.	Llenar el tanque de combustible.
Filtro de combustible sucio.	Limpiar o reemplazar.
Tubo de combustible congelado.	Calentar el tubo de combustible con agua caliente (60 °C o 140 °F).
El elemento del depurador de aire esta obstruido.	Limpiar o reemplazar.
Fusible quemado.	Reemplazar fusible.
Aire en sistema de combustible.	Extraer el aire (purgar).

#### **El motor pierde potencia.**

<b>Posibles causas:</b>	<b>Solución:</b>
Filtro de combustible está sucio.	Reemplazar filtro.
Depurador de aire atascado o manguera aplastada.	Limpiar con aire comprimido o reemplazarlo.
El combustible no es diesel.	Limpiar el sistema de combustible y llenar tanque con diesel.
Aire en sistema de combustible.	Extraer el aire (purgar).

### El motor se recalienta.

Posibles causas:	Solución:
Radiador obstruido con impurezas o corrosión.	Limpiar el panel del radiador.
Refrigerante insuficiente en el radiador.	Añadir refrigerante y agua, verificar tapa de depósito y posible fuga del refrigerante.
Obstruida la parte delantera del radiador.	Limpiar el sistema de enfriamiento con solvente de limpieza.
Termostato en mal estado.	Reemplazar termostato.
Ventilador de enfriamiento con mal funcionamiento.	Reemplazar y realizar el correcto embrague.

### Cantidad excesiva de humo negro.

Posibles causas:	Solución:
Elemento de depurador de aire obstruido.	Limpiar con aire comprimido o reemplazarlo.
Manguera aplastada de la admisión de aire.	Reemplazar manguera.
Excesiva cantidad de Diésel en la combustión.	Calibrar bomba de inyección e inyectores.

### Consumo excesivo de combustible.

Posibles causas:	Solución:
Fugas de combustible.	Revisar el sistema de combustible, reapretar tapa del tanque si esta floja.
Elemento depurador de aire obstruido.	Limpiar con aire comprimido o reemplazar.
Llantas frenadas.	Ajustar la holgura de las zapatas.
Neumáticos mal inflados.	Inflar los neumáticos con la presión correcta.
El embrague patina.	Ajustar el embrague.
Excesiva cantidad de Diésel en la combustión.	Calibrar bomba de inyección e inyectores.

### Consumo excesivo de aceite de motor.

Posibles causas:	Solución:
Aceite inadecuado.	Cambiar al aceite recomendado.
Nivel de aceite muy alto.	Drenar el aceite en exceso.
Fugas de aceite.	Revisar sellos, retenedores, cambiar los necesarios y apretar o cambiar pernos y tuercas.
Omisión de cambio de aceite.	Realizar el cambio de aceite en los intervalos específicos.
Filtro de aceite destruido.	Reemplazar el filtro.

### Dificultad en el cambio de velocidades.

Posibles causas:	Solución:
No se efectúa el desembrague.	Revisar el nivel del fluido del embrague, fugas y juegos en el embrague.
Juego de la palanca de cambio de velocidades.	Ajustar la palanca.
Juego en el eje de cambio.	Ajustar el eje de cambio.
Dientes de engranajes agrietados.	Reemplazar engranaje y eliminar materias extrañas en los engranajes.
Paralelismo inadecuado entre el eje principal y el contraeje.	Reemplazar o reparar en casa especializada.
Inamovilidad del eje impulsor.	Cambiar cojinete y reparar el eje impulsor en casa especializada.
Aceite de engranajes de viscosidad excesiva.	Revisar y colocar el aceite adecuado.

### Retorno defectuoso del timón.

Posibles causas:	Solución:
Juegos en el varillaje de dirección.	Ajustar varillaje de dirección.
Falta de lubricación en el varillaje de dirección.	Lubricar partes necesarias del varillaje de dirección.

### El timón está duro.

Posibles causas:	Solución:
Presión demasiado baja en los neumáticos.	Inflar los neumáticos en el rango correcto determinado por el fabricante.
Falta aceite de dirección hidráulica.	Añadir aceite hidráulico.

### Excesivo juego del timón.

Posibles causas:	Solución:
Tuercas flojas en las llantas.	Apretar las tuercas.
Varilla floja del sistema de dirección.	Apretar la varilla de dirección.
Llantas desbalanceadas.	Balancear las llantas.
Desgaste parcial o total de los neumáticos.	Reencauchar o reemplazar el neumático.
Aire en el circuito de la dirección hidráulica.	Purgar el aire del sistema.

### Fuerza de frenado insuficiente.

Posibles causas:	Solución:
Ajuste inadecuado de la zapata.	Ajustar las zapatas.
Aire en el sistema de líquido del freno.	Purgar el aire del sistema.
Fugas de aire y/o líquido del sistema de freno.	Reemplazar empaques en caso de fugas de aire y/o líquido.
Fricciones excesivamente gastadas.	Reemplazar fricciones.

### Arrastre de los frenos.

Posibles causas:	Solución:
Ajuste inadecuado de las zapatas.	Ajustar las zapatas.
Resortes no regresan las zapatas.	Reemplazar los resortes.

### Acción de frenado en un solo lado.

Posibles causas:	Solución:
Ajuste inadecuado de las zapatas.	Ajustar las zapatas adecuadamente.
Presión desigual de aire en los neumáticos.	Ajustar a la presión de aire especificada en cada uno de los neumáticos.
Desgaste desigual en los neumáticos.	Cambiar el neumático.

### Falta de líquido de freno.

Posibles causas:	Solución:
Fugas de fluido en el sistema de frenos.	Reapretar todos los tubos y revisar empaques de las bombas.
Olvidó llenar el depósito de líquido de frenos.	Rellenar el depósito.

### La batería se descarga con rapidez.

Posibles causas:	Solución:
Mal contacto, flojos y/o corroídos los bornes de batería.	Limpiar los bornes y reapretar.
Faja trapezoidal floja o patina.	Ajustar o reemplazar la faja.
Falta de líquido o final de vida en la batería.	Añadir líquido de batería o reemplazar la batería.
Se han dejado conectados los conmutadores del equipo eléctrico.	Siempre colocar el conmutador en la posición "OFF" después de apagar el motor.
Alternador defectuoso.	Verificar la luz de aviso de carga.
Velocidad de ralentí muy lenta (marcha en vacío de motor).	Ajustar la velocidad del ralentí.

**Lámparas inoperantes y/o destello irregular de las lámparas de señal de dirección.**

<b>Posibles causas:</b>	<b>Solución:</b>
Bombilla quemada.	Revisar el voltaje correcto y cambiar la bombilla.
Fusible quemado.	Reemplazar el fusible.
Conexión a masa defectuosa.	Limpiar y reapretar.
Uso de las bombillas de voltaje diferente.	Utilizar bombillas con voltaje correcto.

**Vibración anormal del vehículo durante conducción.**

<b>Posibles causas:</b>	<b>Solución:</b>
Están flojas la horquilla de la junta cardán y las tuercas de apriete de la brida.	Apretar <b>todas</b> las tuercas.
Descentramiento excesivo del eje cardán.	Reparar en casa de su especialidad o reemplazar.

**Tabla 3.6:** Fallas comunes en los vehículos

**3.14 Registro de las unidades**

Aquí se define específicamente a un vehículo como unidad con sus detalles individuales, como se muestra en la tabla

<b>LISTADO DE VEHÍCULO DE TRANSPORTE LEIVA</b>						
<b>ID</b>	<b>CLASE</b>	<b>CHASIS</b>	<b>MOTOR</b>	<b>MODELO</b>	<b>AÑO FABR</b>	<b>CILINDROS</b>
01	CAMIONETA TOYOTA	MHKE8FF 20NK008094	2NRG629236	RUSH KR	2022	4
02	AUTOMOVIL, TOYOTA	JTDKD3B3X 01052090	1NZR082937	PRIUS SEDÁN	2014	4
03	CAMIONETA TOYOTA	8AJKB3CD7N 1629063	2GDO947858	HILUX	2020	4
04	Microbús	KMJWA37 HAMU139025	D4BHL004383	HYUNDAI , H-1	2021	4

**Tabla 3.7:** Registro de las Unidades.

**3.15 Fichas de especificaciones técnicas de la flota vehicular de transporte Leiva**  
 En la tabla que se muestra a continuación, se permite el registro de los datos específicos por unidad los cuales se detallan en un formato de especificaciones técnicas de la misma.

<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>			
<b>OPERACIÓN ACTUAL: INGRESANDO DATOS</b>			
<b>ID:</b>	03	<b>Clase:</b>	Camioneta
<b>Marca:</b>	Toyota	<b>Modelo:</b>	Hilux
<b>Año de fabricación:</b>	2020	<b>Placa</b>	M-338538
<b>Peso/ tonelaje</b>	0	<b>Sistema /combustible</b>	Diesel
<b>No de Ocupantes</b>	5	<b>Tipo Transmisión</b>	Mecánica
<b>Descripción Transmisión:</b>	Accionamiento Manual, 5 velocidades, 4x4		
<b>Color:</b>	Blanco	<b>Categoría:</b>	Vehículo liviano
<b>Está Activo</b>	Si	<b>Unidad trabajo</b>	Kilómetro

<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>			
<b>OPERACIÓN ACTUAL: INGRESANDO DATOS</b>			
<b>ID:</b>	01	<b>Clase:</b>	Camioneta
<b>Marca:</b>	Toyota	<b>Modelo:</b>	RUSH KR
<b>Año de fabricación:</b>	2022	<b>Placa</b>	M-341108
<b>Peso/ tonelaje</b>	0	<b>Sistema /combustible</b>	Gasolina
<b>No de Ocupantes</b>	7	<b>Tipo Transmisión</b>	<b>Mecánica</b>
<b>Descripción Transmisión:</b>	Accionamiento Manual, 5 velocidades, 4x2		
<b>Color</b>	Blanco	<b>Categoría:</b>	Liviano
<b>Está Activo</b>	Si	<b>Unidad trabajo</b>	Kilómetro

TIPO DE VEHÍCULO			
OPERACIÓN ACTUAL: INGRESANDO DATOS			
<b>ID:</b>	02	<b>Clase:</b>	Automóvil
<b>Marca:</b>	Toyota	<b>Modelo:</b>	Prius sedán
<b>Año de fabricación:</b>	2020	<b>Placa</b>	M-311970
<b>Peso/ tonelaje</b>	0	<b>Sistema /combustible</b>	Gasolina
<b>No de Ocupantes</b>	5	<b>Tipo Transmisión</b>	<b>Automático</b>
<b>Descripción Transmisión:</b>	Accionamiento Manual, 5 velocidades, 4x2		
<b>Color</b>	Anaranjado	<b>Categoría:</b>	Liviano
<b>Está Activo</b>	Si	<b>Unidad trabajo</b>	Kilómetro

TIPO DE VEHÍCULO			
OPERACIÓN ACTUAL: INGRESANDO DATOS			
<b>ID:</b>	04	<b>Clase:</b>	Microbús
<b>Marca:</b>	Hyundai	<b>Modelo:</b>	H-1
<b>Año de fabricación:</b>	2021	<b>Placa</b>	M-339767
<b>Peso/ tonelaje</b>	.0	<b>Sistema /combustible</b>	Diesel
<b>No de Ocupantes</b>	12	<b>Tipo Transmisión</b>	<b>Mecánico</b>
<b>Descripción Transmisión:</b>	Accionamiento Manual, 5 velocidades, 4x4		
<b>color:</b>	Beige	<b>Categoría:</b>	liviana
<b>Está Activo</b>	Si	<b>Unidad trabajo</b>	Kilómetro

**Tabla 3.8:** Fichas de especificaciones técnicas



### 3.16 Actividades de Mantenimiento

Registros generales de las actividades de mantenimiento a realizarse en vehículos. Se registran toda la actividad en la tabla con su respectivo periodo de ejecución por categoría ya se diaria, semanal y programada

**Tabla 3.9:** Revisión diaria de los vehículos.

Revisión diaria						
R: Realizado, NO: no realizado, N: Normal, X: necesita revisión						
Acidad de mantenimiento	L	M	M	J	V	S
Limpieza y lavado de vehículo	R	NO	NO	R	NO	R
Inspección del nivel del refrigerante	R	NO	NO	X	NO	R
Inspección del nivel del aceite	R	R	R	R	R	R
Inspección del nivel del agua	R	NO	NO	NO	NO	R
Inspección del nivel de líquido de freno	R	NO	R	NO	R	NO
Presión de llantas	R	NO	N	N	X	X
Sistema de luces	R	R	R	R	R	R
Presencia de golpes y rayones en la carrocería	R	R	X	R	X	R
Fugas de fluidos	R	X	R	N	X	R
Inspección del funcionamiento de parabrisa	R	NO	NO	NO	N	NO

**Fuente:** Elaboración propias de autores.

**Tabla 3.9:** Revisión semanal de los vehículos

Revisión Semanal		
Actividad	Bie n	Ma l
<b>Aspecto interior</b>		
Parte superior	x	
Bajos	x	
Parte Frontal	x	
Costado derecho	x	
Defecto en pintura		x
<b>Aflojamiento</b>		
Elemento del motor	x	
Terminales de Cables	x	
Correa del ventilador	x	
Tubería		x

Ruedas	x	
<b>Fugas</b>		
circuito de refrigeración	x	
circuito de alimentación	x	
circuito de freno	x	
circuito de lubricación	x	
<b>Neumático</b>		
presión de inflado	x	
estado de la superficie de rodadura	x	

**Tabla 3.10:** Listado de actividades de mantenimiento periódico según el registro del kilometraje

**Fuente:** Elaboración propias de autores.

**Tabla 3.10:** Listado de actividades de mantenimiento periódico según el registro del kilometraje.

Tareas de mantenimiento	ID Vehículo				R: Realizar I: Inspección C: Cambiar L: Lubricación																														
					Unidades en miles de Km por cada 5000																														
Actividad de mantenimiento					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		
	01	02	03	04	01	X	X	X	X	X	X																								
Frenos (Pastillas, discos de frenos, Caliper-mordazas)	x	X	x	x	I				R				I				C				I			C					I				I		
Alineación, balanceo y rotación	x	x	x	x	I				R				R											R											
Árbol de transmisión y crucetas	x	x	x	x	I				I				I				I				I			I				I					I		
Banda de accesorios	x																			I				C											
Banda de distribución									I				I				I				I			I										C	
Batería, Alternador	x	x	x	x	I								I								I														
Bujías	x	x	x	x	I		I		C				C				C				C			C			C			C				c	
Cambiar aceite de caja de cambios									C														C												
Cambiar aceite diferencial																							C												
Cambiar aceite y filtro de motor	x	x	x	x	I	C			C														C											C	
Cables eléctricos de encendido	x	x	x	x		I											I													I					
Dirección (Revisión general)																						I													
Filtro de aire	x	x	x	x	I				I				C				I				C			I					C						
Filtro de combustible	x	x	x	x	I												C												C						
Fuga de tuberías en general	x	x	x	x	I																													C	
Limpieza de carburador									R				R				R				R			R				R						R	
Limpieza de inyectores									C				C				C				C			C											
Medición de compresión motor																																		I	R



## CAPÍTULO IV

### 4.1 CONCLUSIONES

La visita de campo permitió recopilar datos para lograr que la información obtenida sea actualizada sobre los vehículos, lo que también facilitará la toma de decisiones y la planificación futura de la flota.

La elaboración y registro de fichas técnicas actualizado ayudará a mantener un mejor control sobre el mantenimiento y reparación de los vehículos donde aparece información en relación con los cambios que haya sufrido el vehículo y las inspecciones técnicas pasadas y algunas observaciones se detallarán las posibles modificaciones que haya sufrido el vehículo desde su adquisición.

Mediante la inspección mecánica básica realizada en las instalaciones de la empresa en conjunto con el personal y la realizada los talleres autorizados se permitió constatar que los vehículos se encuentren en óptimas condiciones para su operación.

Con la elaboración del plan de mantenimiento para la empresa de transportes Leiva se buscó en base a un modelo básico , incorporar las tareas de mantenimiento preventivo a la planificación de tareas diarias de la empresa , como se muestra en la tabla 3.10, se respalda en base a lo que recomiendan los talleres de servicio de las casas comerciales, con el fin de alcanzar la confiabilidad en el servicio , derivado de tener vehículos en condiciones óptimas aplicando el mantenimiento organizado basado en el registro del kilometraje.

El enfoque preventivo del plan permitirá evitar fallas mayores y reducir el tiempo de inactividad de los vehículos, lo que contribuirá a un ahorro significativo de recursos.

## CAPÍTULO V

### 5.1 RECOMENDACIONES

Una vez planteado y concluido con los objetivos planteados, la empresa transporte Leiva tiene que seguir las siguientes recomendaciones:

Asignar una persona que se encargue exclusivamente de los controles de mantenimiento de todos los vehículos en el taller automotriz. Esto para garantizar el correcto control de los mantenimientos al llegar el tiempo de servicio o kilometraje, haciendo uso de las fichas de control respectivas.

Asignar una persona en el taller automotriz que se encargue de las compras de repuestos y materiales del mantenimiento de todos los vehículos. Esto para garantizar que el jefe de taller y cada mecánico dispongan del tiempo necesario para cumplir con el trabajo asignado.

Fomentar una campaña con los choferes para responsabilizarse por el uso y manejo de cada vehículo; sobre todo por el cuidado diario y las fechas que corresponde el servicio de mantenimiento.

|

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) 2006-El mantenimiento general (Administración de empresas) - Universidad
- patológica de Colombia (U.P.T.C). Sección 1.1
- (2)2006 Sección 1.4 Actividades de la ingeniería del mantenimiento -El mantenimiento general (Administración de empresas) Universidad patológica de Colombia UPTC
- (3) Garrido Santiago-2009-2012-Organización y gestión del mantenimiento de instalaciones. Autor: Empresa: Renovetec
- (4) Obra: Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento para la flota vehicular del consejo provincial de Loja: Autor: Ibsen Hidalgo, Fecha: abril 2010
- (5) Bonet Borjas Carlos Manuel Ms. Ing. 2005. Ley de Pareto aplicada a la fiabilidad. Ingeniería Mecánica, vol. 8, núm. 3, septiembre-diciembre, pp. 1-9 Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría Ciudad de La Habana, Cuba
- (6) Gil Ramírez Jorge Juan Diseño, 2015 Análisis cinemático y estructural de una caja de cambios sincronizada de 6 velocidades Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza.
- (7) González Martínez Roberto Año 2009.Dirección. Modulo CIRF. (8) Documentos Oficiales-conductores-extremadura-temas-1-14-paginas-de-prueba%20(1).pdf
- (8) Documentos-oficiales-conductores-extremadura-temas-1-14-paginas-de-prueba%20(1).pdf
- (9) 2015 Detección temprana de fallas en motores de combustión interna a Diesel mediante la técnica de análisis de aceite.pdf septiembre. Revista ciencia UNEMI.
- (10) 2012 Análisis de las fallas más comunes en el funcionamiento del automóvil por la que se originan los accidentes de tránsito en la provincia de Azuay Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca. Ecuador
- (11) Artículo. Medidas de ahorro de combustible. Dirección general de energía Ministerio de energía y minas de Guatemala
- (12) Suspensiones: Nociones técnicas. www.NTN-SNR.com
- (13) Denia Abad -José Carlos. 2014. Procesos y gestión del mantenimiento y calidad- Mecatrónica industrial. IES Antonio José Cavanilles, ALICANTE

- Figura 1.1 Título: Curva de Davies o gráfica de bañera (4) Obra: Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento para la flota vehicular del consejo provincial de Loja: Autor: Ibsen Hidalgo, Fecha: abril 2010
- Figura 2.1 Título Partes del motor. Fuente: El motor térmico. Clasificación y elementos constructivos. Unidad 1 <https://www.macmillaneducation.es> › 2018/0
- Figura 2.3 Componentes del sistema de transmisión Fuente: [www.motorkote.com/](http://www.motorkote.com/)
- Figura 2.4 Funcionamiento del embrague .La transmisión [https://alojamientos.uva.es/guia\\_docente/uploads/2013/449/42166/1/Documento.pdf](https://alojamientos.uva.es/guia_docente/uploads/2013/449/42166/1/Documento.pdf)
- Figura 2.5 Partes del embrague. Fuente: <https://noticias.coches.com/consejos/emb>
- Figura 2.6 Título: Caja de transmisión, Fuente: <https://www.ecured.cu/Transmision>
- Figura 2.7 Título : Piñones caja de transmisión .Fuente:<https://www.researchgate.net/Esquemageneralde-una-caja-de-cambios-de-velocidades-mecanica>
- Figura 2.8 Título Partes de un sincronizador Sistemas de transmisión y fuerzas de rodaje Fuente: http
- Figura 2.9 Partes del sistema de transmisión. Fuente: Sesión No 4 Mantenimiento a las flechas y ejes de transmisión CITEC: Centro internacional de técnica automotriz
- Figura 2.10 Partes de la unidad diferencial Fuente: <https://carservicingandyou.com.au/>
- Figura 2.11 Partes del sistema de dirección Fuente: http
- Figura 2.12 Ciclo de refrigeración del motor del vehículo [www.buscadordetalleres.com/blog/diferentes-tipos-de-sistemas-de-refrigeracion/](http://www.buscadordetalleres.com/blog/diferentes-tipos-de-sistemas-de-refrigeracion/)
- Figura 2.13 Partes del sistema de refrigeración Documentos Oficiales-conductores-extremadura-temas-1-14-paginas-de-prueba%20(1).pdf
- Figura 2.14 Título: Partes del sistema de lubricación Fuente:<https://www.educamosconduciendo.com/biblioteca/elvehiculo.pdf>
- Figura 2.15 Título: Movimientos de la carrocería en el vehículo Fuente: Análisis comparativo del comportamiento dinámico de amortiguadores McPherson en el banco de pruebas Soft-Engine shock 3.0” .201
- Fig2(16,17,18)<https://www.educamosconduciendo.com/biblioteca/elvehiculo.pdf>



- Figura 2.19 Estado de desarrollo de vida del amortiguador después de 80.000 km. [http://www.blogmecanicos.com/2018/07/anomalias-en-los-amortiguadores\\_25.html](http://www.blogmecanicos.com/2018/07/anomalias-en-los-amortiguadores_25.html)
- Figura 2.20 Título: Partes de la suspensión y amortiguador Fuente: Análisis comparativo del comportamiento dinámico de amortiguadores McPherson en el banco de pruebas Soft-Engine shock 3.0” .2016
- Figura 2.21 Anomalías de los amortiguadores [http://www.blogmecanicos.com/2018/07/anomalias-en-los-amortiguadores\\_25.html](http://www.blogmecanicos.com/2018/07/anomalias-en-los-amortiguadores_25.html)
- Figura 2.22 Partes de un freno de tambor <https://docplayer.es/53319365-Universidad-politecnica-salesiana.html>
- Figura 2.23 Título: Partes de un freno de disco Fuente: <https://www.pruebaderuta.com/partes-del-sistema-de-frenos-de-disco-uno.php>
- Figura 2.24 Esquema de disposición del sistema hidráulico de frenos [#inspección mecánica#managua](#)
- Figura 2.25 Desgaste del forros de freno de tambor <https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/mantenimiento-al-sistema-de-frenos-y-otros-accesorios-de-seguridad.html>
- Figura 2.26 Ejemplo de un código de identificación del neumático <https://topix.jaguar.jlrext.com/topix/vehicle/>
- Figura 2.27 Dimensiones de la sección transversal del neumático <http://www.arbolesymedioambiente.es/neumaticos.html>
- Figura 2.28 Partes de las superficies de rodadura (9) Guía de análisis de condiciones para la llanta. The maintenance council.1995
- Figura 2.29 Partes de rueda. Goodyear
- Internet: [www.solomantenimiento.com](http://www.solomantenimiento.com)
- Internet: [www.plandemantenimientoprevntivo.com](http://www.plandemantenimientoprevntivo.com)
- Mantenimiento técnico planificado “CEFNIH S.B” – INATEC
- Gatica, Trillas Rodolfo 1999 Manual de mantenimiento industrial - Manual de mantenimiento vehículos Toyota - Casa Pellas
- Internet: [www.solomantenimiento.com](http://www.solomantenimiento.com)
- Internet: [www.plandemantenimientoprevntivo.com](http://www.plandemantenimientoprevntivo.com)
- Mantenimiento técnico planificado “CEFNIH S.B” – INATEC
- Manual de mantenimiento industrial - Rodolfo Gatica, Trillas 1999.

# Anexos

## Anexo1

**Tabla:** Fichas de entrega de vehículo

Muestra de tablas de chequeo de vehículos de la flota, para el llenado de los datos el encargado de la inspección, realiza una ronda de inspección alrededor para cada vehículo comprobando el estado de los elementos a revisar constatando su estado, a como se muestra en el ejemplo.

CHEQUEO DE VEHÍCULOS							
Vehículo tipo	TOYOTA RUSH KR			Fecha	29/03/23		
Número interno				Kilometraje	23580		
				Próximo mantenimiento			
<b>ESTADO</b>				<b>ESTADO</b>			
<b>ITEM</b>	<b>BUENO</b>	<b>MALO</b>	<b>OBSERVA CION</b>	<b>ITEM</b>	<b>BUENO</b>	<b>MALO</b>	<b>OBSERVACI ONES</b>
<b>LUCES</b>				<b>DOCUMENTOS</b>			
Luz baja	X			Revisión técnica	X		
Luz alta	X			Sticker de mantenimiento Rodamiento	X		
Luz reserva	X			Póliza de seguro	X		
Luz interior	X			Llave combustible			APERTURA INTERNA
Luz de freno	X			G.P.S	X		NO TIENE
Intermitentes	X			<b>NEUMATICO</b>			
Luces traseras	X			Delanteros	X		
<b>ACCESORIOS</b>				Traseros	X		
Protector de asientos			ASIENTO DE TELA	Alineación y balanceo	X		
Extintor, triángulos	X			Revisión de tuerca	X		
Cinturón de seguridad	X						
Bocina	X			Espejos retrovisores	X		
Parabrisas	X			Logotipo	X		
Vidrios laterales	X			Cuñas	X		
Tapas aros	X			Gata mecánica Y Manivela	X		
Batería	X			Llave rueda	X		

Indicador del nivel de agua	X			Limpia vidrio	X		
Indicador del nivel de aceite	X			Observaciones de accesorios	X		
Radio	X						
Parlantes	X						
				<b>OBSERVACIONES DE CARROCERIA</b>			
Entrega:				Recibe			

<b>CHEQUEO DE VEHICULOS</b>							
Vehículo tipo	PRIUS SEDAN			Fecha	29/03/23		
Número interno				Kilometraje	74124		
				Próximo mantenimiento			
<b>ESTADO</b>				<b>ESTADO</b>			
ITEM	BUENO	MALO	OBSERVACION	ITEM	BUENO	MALO	OBSERVACIONES
<b>LUCES</b>	X			<b>DOCUMENTOS</b>			
Luz baja	X			Revisión técnica	X		
Luz alta	X			Sticker de Rodamiento	X		
Luz reserva	X			Póliza de seguro	X		
Luz interior	X			Llave combustible	X		
Luz de freno	X			G.P.S.	X		
Intermitentes	X			<b>NEUMATICO</b>			
Luces traseras	X			Delanteros	X		
<b>ACCESORIOS</b>				Traseros	X		
Protector de asientos	X			Alineación y balanceo	X		
Extintor, triángulos	X			Revisión de tuerca	X		
Cinturón de seguridad	X						
Bocina	X			Espejos retrovisores	X		
Parabrisas	X			Logotipo	X		
Vidrios laterales	X			Cuñas	X		

Tapas aros	X			Gata mecánica y Manivela	X		
Batería	X			Llave rueda	X		
Indicador del nivel de agua	X			Limpia vidrio	X		
Indicador del nivel de aceite	X			Observaciones de accesorios	X		
Radio	X						
Parlantes	X						
				<b>OBSERVACIONES DE CARROCERIA</b>			
Entrega:				Recibe			



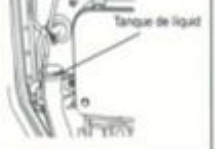


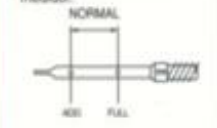


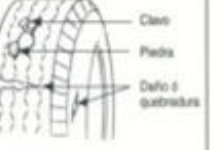


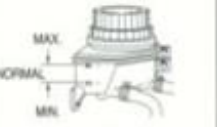








CHEQUEO DE VEHICULOS							
Vehículo tipo	TOYOYA HILUX			Fecha	29/03/23		
Número interno				Kilometraje	38,080		
				Próximo mantenimiento			
<b>ESTADO</b>				<b>ESTADO</b>			
ITEM	BUENO	MALO	OBSERVACION	ITEM	BUENO	MALO	OBSERVACIONES
<b>LUCES</b>	X			<b>DOCUMENTOS</b>			
Luz baja	X			Revisión técnica	X		
Luz alta	X			Sticker de mantenimiento	X		
Luz reserva	X			Póliza de seguro	X		
Luz interior	X			Llave combustible	X		
Luz de freno	X			G.P.S			NO TIENE
Intermitentes	X			<b>NEUMATICO</b>			
Luces traseras	X			Delanteros	X		
<b>ACCESORIOS</b>				Traseros	X		
Protector de asientos			NO TIENE	Alineación y balanceo	X		
Extintor, triángulos	X			Revisión de tuerca	X		
Cinturón de seguridad	X						
Bocina	X			Espejos retrovisores	X		

Parabrisas	X			Logotipo	X		
Vidrios laterales	X			Cuñas	X		
Tapas aros	X			Gata mecánica y Manivela	X		
Batería	X			Llave rueda	X		
Indicador del nivel de agua	X			Limpia vidrio	X		
Indicador del nivel de aceite	X			Observaciones de accesorios			
Radio	X						
Parlantes	X						
				<b>OBSERVACIONES DE CARROCERIA</b>			
				Entrega:			

CHEQUEO DE VEHICULOS							
Vehículo tipo	MICROBUS Hyundai H-1			Fecha	29/03/23		
Número interno				Kilometraje	24,324		
				Próximo mantenimiento			
<b>ESTADO</b>				<b>ESTADO</b>			
ITEM	BUENO	MALO	OBSERVACION	ITEM	BUENO	MALO	OBSERVACIONES
<b>LUCES</b>	X			<b>DOCUMENTOS</b>	X		
Luz baja	X			Revisión técnica	X		
Luz alta	X			Sticker de mantenimiento	X		
Luz reserva	X			Póliza de seguro	X		
Luz interior	X			Llave combustible	X		
Luz de freno	X			G.P. S			NO TIENE
Intermitentes	X			<b>NEUMATICO</b>			
Luces traseras	X			Delanteros	X		
<b>ACCESORIOS</b>				Traseros	X		
Protector de asientos	X			Alineación y balanceo	X		

Extintor, triángulos	X			Revisión de tuerca	X		
Cinturón de seguridad	X						
Bocina	X			Espejos retrovisores	X		
Parabrisas	X			Logotipo	X		
Vidrios laterales	X			Cuñas	X		
Tapas aros	X			Gata mecánica y Manivela	X		
Batería	X			Llave rueda	X		
Indicador del nivel de agua	X			Limpia vidrio	X		
Indicador del nivel de aceite	X			Observaciones de accesorios			
Radio	X						
Parlantes	X						
				<b>OBSERVACIONES DE CARROCERIA</b>			
Entrega:				Recibe			

## Proceso de Revisión diaria

Motor	Freno & Embrague	Visibilidad	Llanta	Equipo eléctrico
<p>① Nivel de refrigerante del motor El nivel de refrigerante debe estar entre la marca FULL y LOW.</p> 	<p>③ Drene agua acumulada en los tanques de aire Hale la válvula de drenaje en los tanques.</p> 	<p>⑨ Nivel de líquido de limpiaparabrisas</p> 	<p>⑬ Presión de aire Revise la presión de inflado de la llanta por la vista según área de contacto a la tierra.</p> 	<p>⑰ Funcionamiento de lamparas de aviso e indicadores</p> 
<p>② Nivel de aceite del motor El nivel de aceite del motor debe estar entre dos perforaciones en varilla de medidor.</p> 	<p>⑤ Funcionamiento de freno de estacionamiento -Tipo de freno en rueda-Confirme el sonido de escape desde la válvula de freno de estacionamiento. -Tipo de freno central-Confirme la cámara de palanca.</p> 	<p>⑩ Daño ó mancha en parabrisa</p> 	<p>④ Quebradura, daño ó objeto extraño</p> 	<p>⑱ Funcionamiento de luz alta y de paso Revise funcionamiento de luz alta y de paso cuando ponga el interruptor de control de luces.</p> 
<p>③ Acumulación de agua en el separador de agua Revise la acumulación en el colector.</p> 	<p>⑦ Nivel de líquido de freno Es normal si esta el nivel entre "MAX" y "MIN" del tanque.</p> 	<p>⑪ Condición de pulverización del líquido de limpiaparabrisas y del borde de limpiaparabrisas Revise la función de limpiaparabrisas.</p> 	<p>⑥ Profundidad de ranura y desgaste anormal</p> 	<p>⑲ Funcionamiento de interruptor de pito Empuje el interruptor del pito y confirme el funcionamiento.</p> 
<p>④ Condición de arranque del motor Revise que el motor arranque sin dificultad.</p> 	<p>⑧ Nivel de líquido de embrague El nivel de líquido debe estar entre la raya "MAX" y "MIN".</p> 	<p>⑫ Condición de espejo Revise que los espejos estén ajustados correctamente.</p> 	<p>⑮ Apriete de tuercas de rueda</p> 	<p>⑳ Nivel de combustible Revise indicador de nivel de combustible, y rellene combustible si la aguja se acerca a "E".</p> 

SD-SC-0851 PRINTED IN JAPAN

HINO QUALITY SERVICE

Anexo 2: Proceso de revisión diaria de los neumáticos

Controle el desgaste de sus cubiertas y obtendrá mayor rendimiento							
Efecto	DESGASTE PREMATUREO EN BORDES 1	DESGASTE PREMATUREO EN EL CENTRO 2	DESGASTE ALTERNATIVO DEL DIBUJO 3	DESGASTE EN UN SOLO BORDE 4	DESGASTE EN ZONAS ALTERNADAS 5	DESGASTE CONCENTRADO EN UN PUNTO 6	DESGASTE DESPAREJO 7
	BAJA PRESION DE INFLADO	SOBRE PRESION DE INFLADO	PRESION VARIABLE Y AMORTIGUACION DEFICIENTE	PUNTA DE EJE TORCIDA O COMBA INCORRECTA	RUEDA DESBALANCEADA Y/O DESCENTRADA	CAMPANA O LLANTAS OVALADA	EJES DESALINEADOS
	INFLAR A LA PRESION RECOMENDADA	REDUCIR PRESION CON EL NEUMATICO FRIJO	MANTENER ESTABLE LA PRESION CORREGIR AMORTIGUACION	REPARAR EJE ALINEAR	BALANCEAR CENTRAR Y REVISAR JUEGO DE RODAMIENTOS	RECTIFICAR CAMPANA O LLANTAS	ALINEAR EJES O TREN DELANTERO
Corrección							

<https://www.mechaautogetafe.com/>

Anexo 3: Control e inspección de las bandas de rodaduras de los neumáticos  
Efectos, causas y correcciones

<https://www.mechaautogetafe.com>



\*CONSULTA EL MANUAL DE TU AUTO  
PARA UBICAR LA VARILLA DE ACEITE.

\*La varilla de  
aceite.

## 5 PASOS FÁCILES PARA AGREGAR ACEITE

**PASO  
1**

Apaga el motor y deja que descanse dos minutos sobre un suelo plano.

**PASO  
2**

Abre la tapa de motor y retira la varilla.\*

**PASO  
3**

Limpia la varilla y vuelve a insertarla por completo.

**PASO  
4**

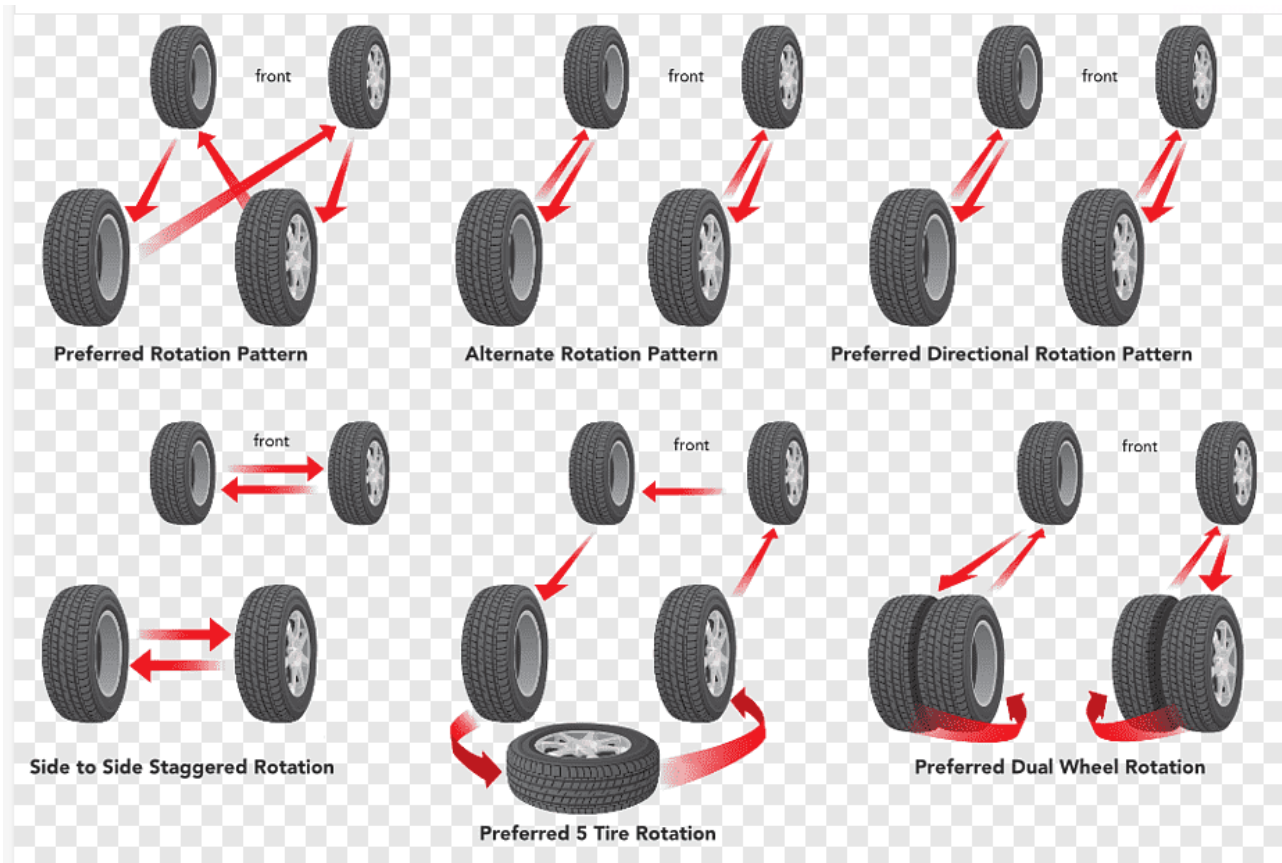
Retira la varilla\* y observa el nivel de aceite (ver gráfico).

**PASO  
5**

Agrega aceite si es necesario (según lo que indica el gráfico).



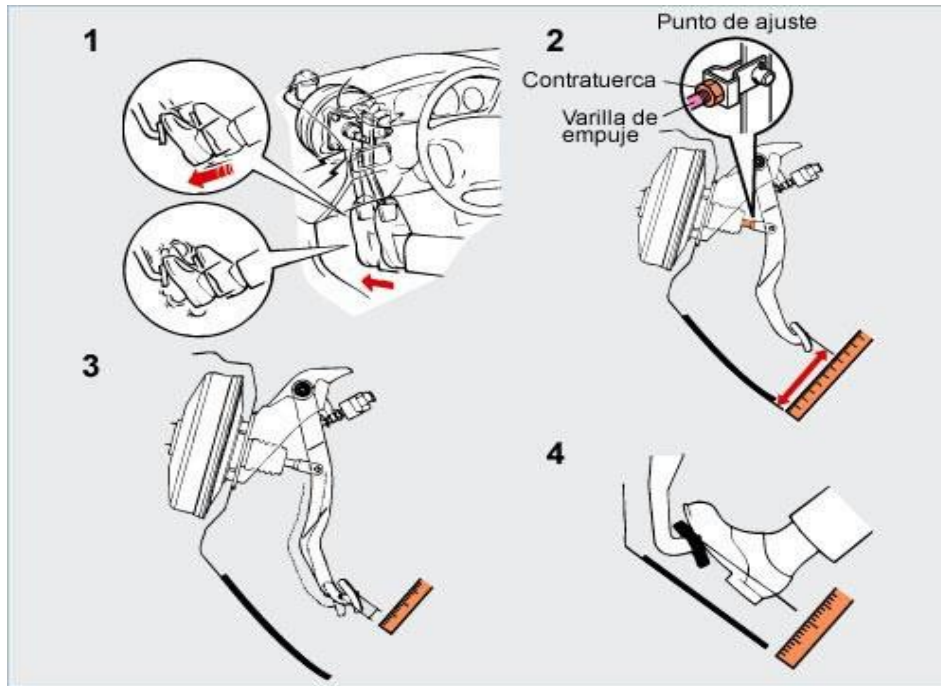
Anexo 4: Pasos para cambiar el aceite



Rueda de rotación del neumático del automóvil Goodyear, neumático y compañía de caucho, automóvil, camión, coche, transporte png

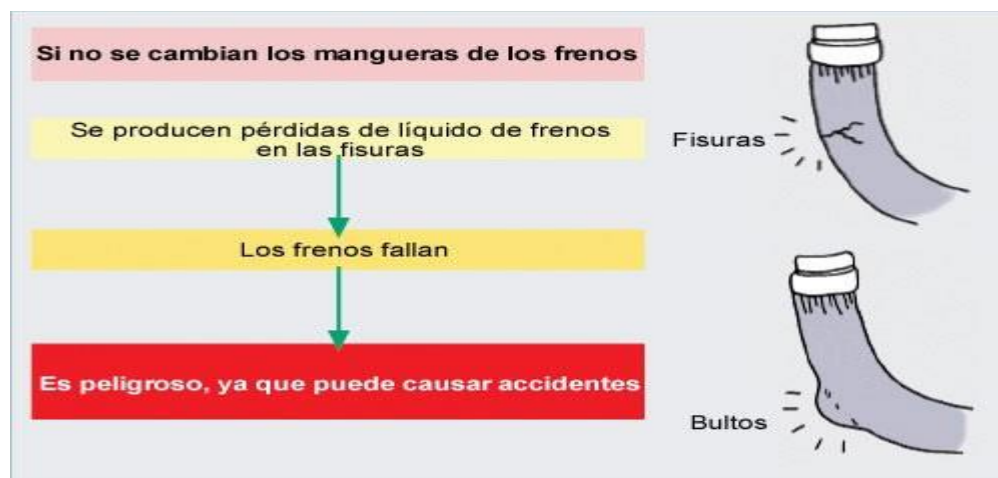
### Anexo 5: Alternativas de rotación de neumáticos

<https://www.pngwing.com/es/free-png-tezpi>



Anexo 6: Reglaje del sistema de frenos

<https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/mantenimiento-al-sistema-de-frenos-y-otros-accesorios-de-seguridad.html>



Anexo 5: Consecuencias de las roturas de las mangueras de frenos

<https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/mantenimiento-al-sistema-de-frenos-y-otros-accesorios-de-seguridad.html>



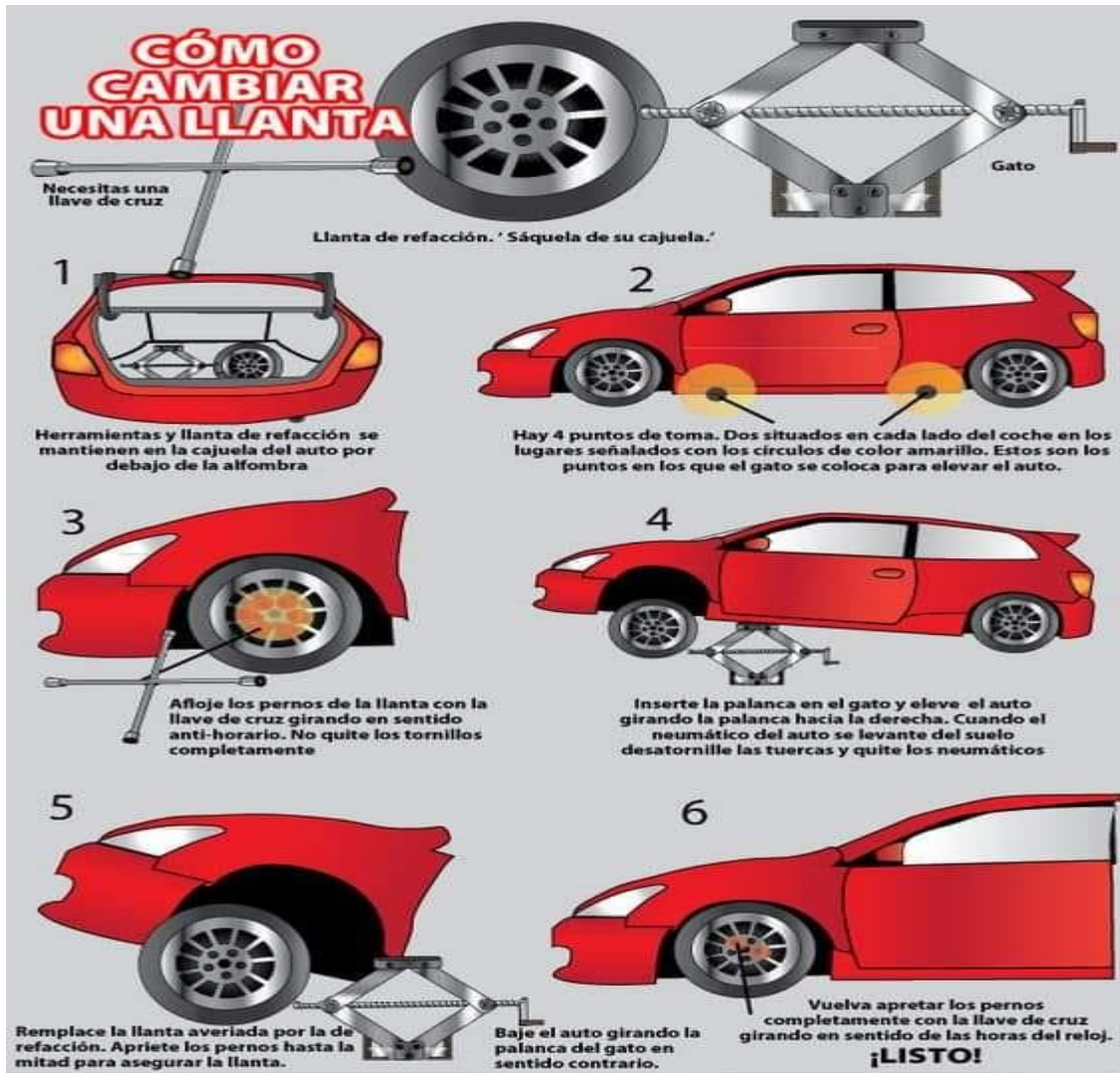
Anexo 7: Consecuencias de la contaminación del líquido de frenos

<https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/mantenimiento-al-sistema-de-frenos-y-otros-accesorios-de-seguridad.html>



Anexo 8: Inspección de inyectores

<https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/mantenimiento-al-sistema-de-frenos-y-otros-accesorios-de-seguridad.html>



Anexo 9: Cómo cambiar una llanta  
 Inspección mecánica. Managua. Facebook



Anexo 10: Guía rápida inspección Mantto vehículo  
Inspección mecánica. Managua. Facebook

# 5 SIGNOS PARA DETECTAR AMORTIGUADORES DESGASTADOS



1



Poca estabilidad en el vehículo

2



Pérdida de control de dirección y maniobrabilidad

3



Brincoteo, manejo incómodo y ruidoso

4



Cabeceo al frenar e inclinación al acelerar

5



Desgaste irregular, menor vida en los neumáticos

Anexo 11: La casa del amortiguador Nicaragua  
Inspección mecánica. Managua. Facebook



# Consejos para cuidar tu auto

## LIMPIEZA

Limpiar inyectores cada 6 meses. Mantener limpio el interior, exterior y motor del vehículo.

## ACEITE

Cambio de aceite orgánico cada 5,000 kms o 3 meses y sintético cada 10,000 kms o 6 meses.

## FRENOS

Revisar limpieza de frenos cada 5,000 kms o 3 meses. Reparar sus frenos cada 18 meses o 30,000 kms.

## EXAMINAR

Sistema de enfriamiento, termostato, motoventilador, radiador, bomba de agua, mangueras, etc. cada 6 meses.



## AFINACIÓN

Afinar cada 10,000 kms o cada 6 meses.

## TIPS

Preferir aceite sintético, bujías de varios electrodos y que sean de platino. Utilizar gasolina Premium 93 octanos y usar refacciones de buena calidad.

## CUIDADO

Respetar especificaciones y seguir el manual de mantenimiento del fabricante. Vigilar los indicadores del panel de instrumentos.

## REVISAR

Niveles de radiador, batería, hidráulico, diferencial, focos, bandas, transmisión, frenos, direccionales, fusibles, limpiaparabrisas, etc.

**Calderón Autopartes**

Anexo 12: Inspección mecánica. Managua. Facebook

# ¿Qué está **goteando** de mi carro?

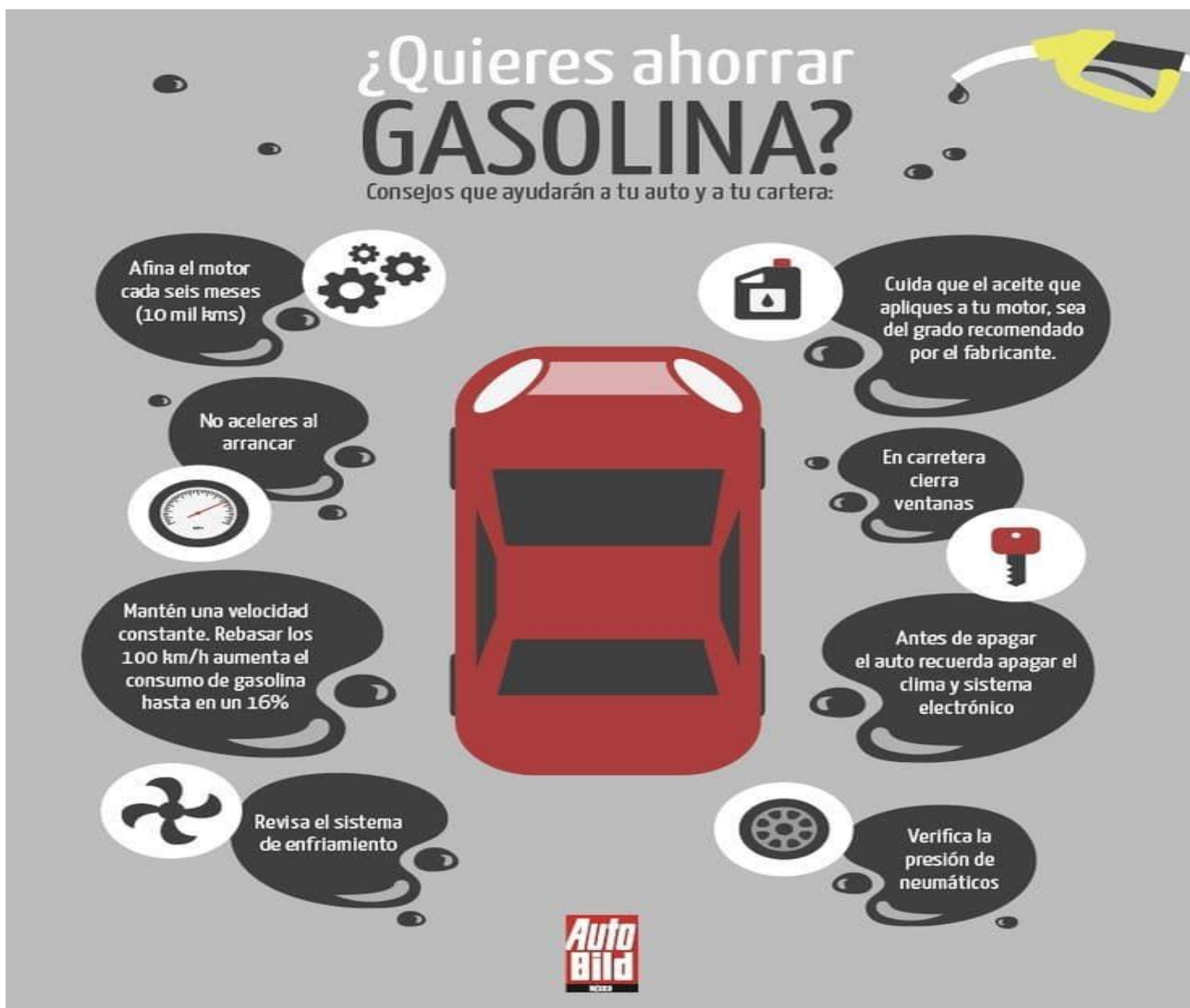


- Refrigerante
- Agua
- Líquido de parabrisas
- Líquido de dirección
- Líquido de frenos
- Aceite de Motor
- Líquido de transmisión
- Fluido del diferencial
- Gasolina

Anexo 13: Significado del color de las gotas que salen del vehículo.

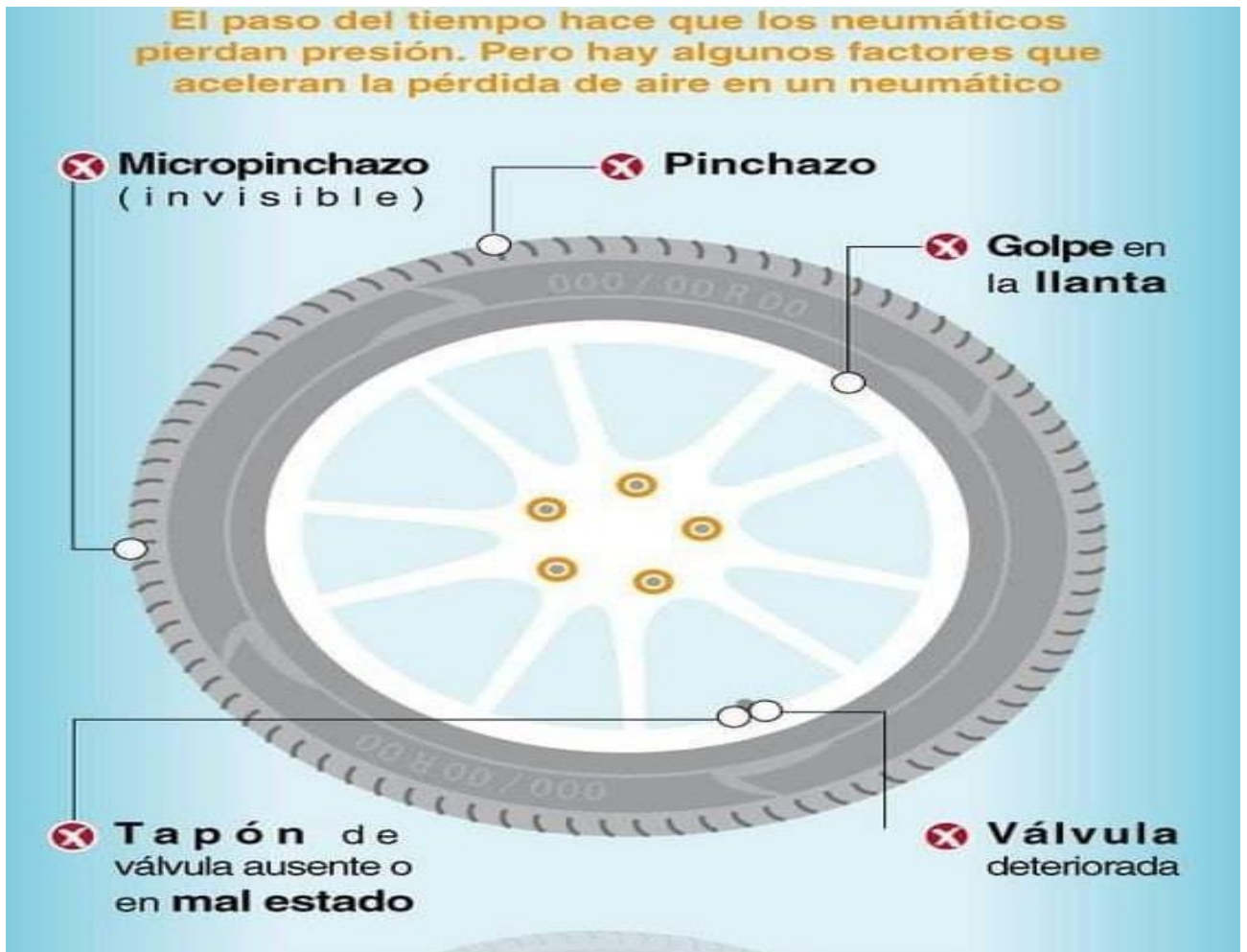
Esta gráfica te explica dependiendo del color del líquido. [#inspección mecánica](#)

[#managua](#) [#auto repair](#)



#### Anexo 14: Medidas de ahorro de combustible

[#inspección mecánica](#) [#managua](#)




Anexo 15 Causas de la pérdida de aire de un neumático

[#inspección mecánica](#) [#managua](#)

FORMATO DE FICHAS TÉCNICAS DE CONTROL Y MANTENIMIENTO DE VEHICULO		
Responsable-conductor	Marvin Leiva Rizo	
Dependencia adscrita	Administración	
Propietario	Franklin Leiva Rizo	
Equipo	Vehículo	
Placa	M 373-697	
Marca	Toyota	
Cilindraje	300cc	
Modelo	RUSH KR	
Clase de vehículo	Automóvil	
Carrocería tipo		
Numero de puertas	5	
Motor	2NRG629236	
Chasis	MHKE8FF 20NK008094	
Capacidad	7	
Función del vehículo	Transporte	
Referencia llantas		
Extintor	Si, tipo: ABC, 10 Lb	
Mantenimiento		
Fecha	Actividad	Km
	Cambio de aceite	78000
	Cambio de correa Tiempo	80000
	Cambio de filtro del motor	10,000

Anexo 16 Formato de fichas técnicas de control y mantenimiento de vehículo.

**FORMATO DE FICHAS TECNICAS DE CONTROL Y MANTENIMIENTO DE VEHICULO**

Responsable-conductor	Roger Dávila Ramírez	
Dependencia adscrita	Administración	
Propietario	Franklin Leiva Rizo	
Equipo	Vehículo	
Placa	M-311970	
Marca	Toyota	
Cilindraje	200cc	
Modelo	Prius sedan	
Clase de vehículo	Automóvil	
Carrocería tipo	Sedan	
Numero de puertas	5	
Motor	1NZR082937	
Chasis	JTDKD 3B3X01052090	
Capacidad	5	
Referencia de llanta		
Función del vehículo	Transporte	
Extintor	Si, tipo: ABC, 8 Lb	

**Mantenimiento**

<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Km</b>
23/03/23	Cambio de llantas	10,000
24/03/23	Cambio de aceite	8,000
24/03/23	Revisión del neumático de repuesto, con el mismo rango de presión.	A cada uso
25/03/23	Revisar el estado y la colocación de los retrovisores	A cada uso
26/03/22	Cambio de filtro	7,000

Anexo 17: Formato de fichas técnicas de control y mantenimiento de vehículo.

FORMATO DE FICHAS TECNICAS DE CONTROL Y MANTENIMIENTO DE VEHICULO		
Responsable-conductor	Cristhian Leiva León	
Dependencia adscrita	Administración	
Propietario	Franklin Leiva Rizo	
Equipo	Vehículo	
Placa	M-338538	
Marca	Toyota	
Cilindraje	300cc	
Modelo	Hilux	
Clase de vehículo	Automóvil	
Carrocería tipo		
Numero de puertas	4	
Motor	2GD0947858	
Chasis	8AJKB3CD7N1629063	
Capacidad	5	
Función del vehículo	Transporte	
Referencia llantas		
Extintor	Si, tipo: ABC, 10 Lb	
Mantenimiento		
Fecha	Actividad	Km
06/01/23	Cambio de aceite	78000
06/01/23	Cambio de correa tiempo	80000
20/03/23	Revisar el estado y tensión correcta de las fajas trapezoidales.	5,000

Anexo 18 Formato de fichas técnicas de control y mantenimiento de vehículo.

<b>FORMATO DE FICHAS TECNICAS DE CONTROL Y MANTENIMIENTO DE VEHICULO</b>		
Responsable - conductor	Franklin Leiva Rizo	
Dependencia adscrita	Administración	
Propietario	Franklin Leiva Rizo	
Equipo	Microbús	
Placa	M-339767	
Marca	Toyota	
Cilindraje		
Modelo	H-1	
Clase de vehículo	Automóvil	
Carrocería tipo		
Numero de puertas	5	
Motor	D4BHL004383	
Chasis	KMJWA37HAMU139025	
Capacidad	12	
Función del vehículo	Transporte	
Referencia llantas		
Extintor	Si, tipo: ABC, 10 Lb	
<b>Mantenimiento</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Actividad</b>	<b>Km</b>
10/03/23	Cambio de aceite	78000
18/03/23	Cambio de correa tiempo	80000
20/03/23	Cambio de las escobillas del limpiaparabrisas.	15,000
23/03/23	Limpieza general del motor.	10,000

Anexo 19 Formato de fichas técnicas de control y mantenimiento de vehículo.





Anexo 20: Limpieza externa motor de Toyota Hilux 2020

## Cronograma de actividades para el proyecto de investigación monográfico 2023

Actividades 2022-2023	Noviembre 2022					Enero 2023					Febrero 2023					Marzo 2023					Abril 2023					Obser.					
	Semanas																														
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
<b>Fase 1) Curso de induccion para los tutores seleccionados</b>																															
Curso de induccion para los tutores seleccionados																															
<b>Fase 2) Inicio del taller para la culminacion de estudios, enero del 2023</b>																															
Elaboracion de tema a investigar y objetivos																															
Aprobacion del tema por el decano																															
Marco Conceptual																															
Diseño Metodologico																															
Desarrollo del diseño metodologico																															
Aplicacion de instrumentos de prueba de laborio																															
Procesamiento y analisis de la Conclusiones, recomendaciones y anexos																															
<b>Defensa del trabajo monografico , marzo del 2023</b>																															
Defensa del trabajo monografico																															
Preparacion de acto de graduacion																															
Realizacion de acto de graduacion y entrega de titulo																															