

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR



ESPOCH 2023

ING. EMBER ZUMBA MSc.

Gestión de mantenimiento vehicular

Gestión de mantenimiento vehicular

Ember Zumba



**Dirección de
Publicaciones**



esPOCH

Gestión de mantenimiento vehicular

© 2023 Ember Zumba

© 2023 Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Panamericana Sur, kilómetro 1 ½
Instituto de Investigaciones
Dirección de Publicaciones Científicas
Riobamba, Ecuador
Teléfono: 593 (03) 2 998-200
Código Postal: EC0600155

Aval ESPOCH

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego (*peer review*)

Corrección y diseño:
Diseñador de imágenes: David Medina
Editorial Politécnica ESPOCH

Impreso en Ecuador

Prohibida la reproducción de este libro, por cualquier medio, sin la previa autorización por escrito de los propietarios del *Copyright*.

CDU: 629.331

Gestión del mantenimiento vehicular

Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Instituto de Investigaciones

Dirección de Publicaciones, Año 2023

180 pp. vol: 17 x 24 cm ISBN: 978-9942-45-123-1

1. Mecánica automotriz

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	18
1.1. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO EN LOS SISTEMAS DEL VEHÍCULO	18
1.2. Importancia del mantenimiento preventivo	19
CAPÍTULO II	21
2.1. SISTEMA DE TRANSMISIÓN	21
2.1.1. Kit de embrague	23
2.1.2. Caja de velocidades/cambios	25
2.1.3. Árbol de transmisión	26
2.1.4. Palier	27
2.1.5. Cardán	28
2.1.6. Grupo cónico diferencial	29
2.1.7. Rodamiento central	31
2.1.8. Ruedas-neumáticos	32
2.1.9. Ejes	33
2.1.10. Palanca de cambios	35
2.1.11. Crucetas	36
2.2. SISTEMA DE TRANSMISIÓN PARA VEHÍCULOS HÍBRIDOS	38
2.2.1. Cuerpo de válvulas	41
2.2.2. Kit de embrague	42
2.2.3. Filtro	43
2.2.4. Sensores	44

2.2.5. Bomba de aceite	45
2.2.6. Juegos de engranajes	46
2.2.7. Banda de freno de transmisión automática	47
2.2.8. Grupo cónico-diferencial	48
2.2.9. Cáster de aceite	49
2.2.10. Palier	50
2.3. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	50
2.3.1. Compresor	53
2.3.2. Ventilador	54
2.3.3. Termostato	55
2.3.4. Válvula de expansión	56
2.3.5. Condensador	57
2.3.6. Evaporador	58
2.3.7. Filtro deshidratador	59
2.3.8. Filtro habitáculo	60
2.3.9. Gas refrigerante	61
2.3.10. Cañerías	64
2.3.11. Presostato	65
2.4. SISTEMA DE DIRECCIÓN	66
2.4.1. Volante	69
2.4.2. Barra de dirección	70
2.4.3. Caja de dirección	71
2.4.4. Columnas y terminales de dirección	72
2.4.5. Rótulas	73
2.4.6. Guardapolvo	75
2.4.7. Válvula de control	76
2.4.8. Engranajes dirección asistida	77

2.4.9. Mangueras y tanque de fluido	78
2.4.10. Soporte de montaje	79
2.4.11. Junta universal	80
2.4.12. Tirantes	81
2.4.13. Regulador de altura del volante	81
2.4.14. Eje de giro	82
2.4.15. Cilindro de potencia	83
2.4.16. Brazo pitman	84
2.4.17. Bomba hidráulica	85
2.5. SISTEMA DE SUSPENSIÓN	86
2.5.1. Resortes	88
2.5.2. Amortiguador	89
2.5.3. Barra estabilizadora	90
2.5.4. Bujes	91
2.5.5. Barra link	91
2.5.6. Rótula	93
2.5.7. Eje tirante superior	94
2.5.8. Eje tirante inferior	95
2.5.9. Tijereta superior e inferior (mesa) - brazo de anclaje	96
2.5.10. Travesaño - bastidor	98
2.5.11. Mangueta	99
2.5.12. Ballestas – paquetes	100
2.5.13. Silentblocks	101
2.5.14. Guardapolvo de la triceta	102
2.5.15. Base de amortiguador	103
2.6. SISTEMA DE FRENOS	103
2.6.1. Pedal de freno	106

2.6.2. Servofreno	107
2.6.3. Circuito de tuberías	108
2.6.4. Bombines de freno (pistones)	109
2.6.5. Pastillas de freno	110
2.6.6. Zapata de freno	111
2.6.7. Tambores de freno	112
2.6.8. Discos de freno	113
2.6.9. Tornillo de purga y tapón	114
2.6.10. Válvula ABS	115
2.6.11. Soporte de apoyo	116
2.6.12. Muelle recuperador	117
2.6.13. Cable de freno de mano	118
2.6.14. Pinza o mordaza de freno	119
2.6.15. Pasador	120
2.6.16. Módulo ABS	121
2.6.17. Sensor ABS	122
2.6.18. Sistema de mangueras ABS	123
2.7. SISTEMA DE SEGURIDAD	124
2.7.1. Antibloqueo de frenos	126
2.7.2. Frenos (pastillas)	127
2.7.3. Control de estabilidad o EPS	128
2.7.4. Control de tracción	129
2.7.5. Cinturón de seguridad	130
2.7.6. Airbags	131
2.7.7. Retrovisores	131
2.7.8. Iluminación	132
2.7.9. Reposacabezas	133

2.7.10. Neumáticos	133
2.7.11. GPS	134
2.7.12. Sistema de arranque en pendiente	135
2.7.13. Control de tracción ASR- EDS (regulación de antideslizamiento – sistema de bloqueo electrónico del diferencial)	136
2.7.14. Monitor de presión de neumáticos (llantas)	137
2.8. SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO	138
2.8.1. Parlantes	138
2.8.2. Radio	139
2.8.3. Amplificadores	140
2.8.4. Cámara de retro (marcha atrás)	140
2.8.5. Altavoces	141
2.8.6. Sintonizador	142
2.8.7. Pantalla	142
CAPÍTULO III	144
3.1. GENERADOR ELÉCTRICO	144
3.1.1. Descripción del generador	145
3.1.2. Características generales del generador	145
3.1.3. Partes del generador	146
3.1.4. Partes del generador	146
3.1.5. Mantenimiento	147
3.1.6. Repuestos	148
3.1.7. Procedimiento de seguridad	148
3.1.8. Uso del equipo	149
3.1.9. Procedimientos de trabajo para mantenimiento de un generador eléctrico	151
3.1.10. Materiales y herramientas	154

3.2. FICHA DE RECEPCIÓN Y ORDEN DE TRABAJO	157
3.3. TERMINOLOGÍA	159
3.4. DATOS CURIOSOS	162
3.4.1. ¿Qué dicen las emisiones de gases (humo) que salen del vehículo?	162
3.4.2. Tipos de desgaste de los neumáticos	163
3.4.3. Alineación de los Neumáticos	164
3.4.4. Alineación	165
3.4.5. Posibles fallas en las bujías	166
Referencias	167

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Sistema de transmisión	22
Figura 2.2. Kit de embrague	23
Figura 2.3. Caja de velocidades	25
Figura 2.4. Árbol de transmisión	26
Figura 2.5. Palier	27
Figura 2.6. Cardán	28
Figura 2.7. Grupo cónico diferencial	29
Figura 2.8. Rodamiento	31
Figura 2.9. Neumáticos	32
Figura 2.10. Ejes	33
Figura 2.11. Palanca de cambios	35
Figura 2.12. Crucetas	36
Figura 2.13. Cuerpo de válvulas	41
Figura 2.14. Kit de embrague	42

Figura 2.15. Bomba de aceite	45
Figura 2.16. Juego de engranajes	46
Figura 2.17. Banda de freno de transmisión	47
Figura 2.18. Grupo cónico diferencial	48
Figura 2.19. Cáster de aceite	49
Figura 2.20. Palier	50
Figura 2.21. Sistema de climatización	52
Figura 2.22. Compresor	53
Figura 2.23. Ventilador	54
Figura 2.24. Termostato	55
Figura 2.25. Válvula de expansión	56
Figura 2.26. Sistema de climatización y sus componentes	57
Figura 2.27. Evaporador	58
Figura 2.28. Filtro deshidratador	59
Figura 2.29. Filtro de habitáculo	60
Figura 2.30. Gas refrigerante	61
Figura 2.31. Cañerías	64
Figura 2.32. Presostato	65
Figura 2.33. Sistema de dirección	67
Figura 2.34. Sistema de dirección	67
Figura 2.35. Volante	69
Figura 2.36. Barra de dirección	70
Figura 2.37. Caja de dirección	71
Figura 2.38. Columna de dirección	72
Figura 2.39. Terminales	72
Figura 2.40. Rótula	73
Figura 2.41. Guarda polvo	75
Figura 2.42. Válvula de control	76

Figura 2.43. Caja de engranajes dirección asistida	77
Figura 2.44. Manguera de dirección	78
Figura 2.45. Soporte de montaje de la columna	79
Figura 2.46. Junta universal	80
Figura 2.47. Tirante de dirección	81
Figura 2.48. Motor del regulador de volante	81
Figura 2.49. Cilindro de potencia	83
Figura 2.50. Brazo pitman	84
Figura 2.51. Bomba hidráulica	85
Figura 2.52. Sistema de suspensión	87
Figura 2.53. Resortes	88
Figura 2.54. Amortiguador	89
Figura 2.55. Barra estabilizadora	90
Figura 2.56. Bujes	91
Figura 2.57. Barra link	91
Figura 2.58. Rótula	93
Figura 2.59. Eje tirante superior	94
Figura 2.60. Tirante de refuerzo inferior eje trasero	95
Figura 2.61. Tijereta (mesa)	96
Figura 2.62. Travesaño	98
Figura 2.63. Mangueta	99
Figura 2.64. Kit de ballestas	100
Figura 2.65. Silentblocks	101
Figura 2.66. Guardapolvos triceta	102
Figura 2.67. Base del amortiguador	103
Figura 2.68. Sistema de frenos	104
Figura 2.69. Frenos de tambor	105
Figura 2.70. Pedal de freno	106

Figura 2.71. Servofreno	107
Figura 2.72. Circuito de tuberías	108
Figura 2.73. Bombines de freno	109
Figura 2.74. Pastilla de frenos	110
Figura 2.75. Zapatas de freno	111
Figura 2.76. Tambor de freno	112
Figura 2.77. Disco de freno	113
Figura 2.78. Tornillo de freno con tapón de purga	114
Figura 2.79. Válvula central de frenos ABS	115
Figura 2.80. Soporte de apoyo	116
Figura 2.81. Muelle recuperador	117
Figura 2.82. Cable de frenos	118
Figura 2.83. Pinzas de freno flotantes	119
Figura 2.84. Pasador pastilla de freno delantero	120
Figura 2.85. Módulo ABS de frenos	121
Figura 2.86. Sensores ABS	122
Figura 2.87. Sistema de manguera de frenos	123
Figura 2.88. Sistema de seguridad	125
Figura 2.89. Sistema antibloqueo de frenos	126
Figura 2.90. Pastillas de freno	127
Figura 2.91. Control de estabilidad	128
Figura 2.92. Control de tracción	129
Figura 2.93. Cinturón de seguridad	130
Figura 2.94. Airbags	131
Figura 2.95. Retrovisor	131
Figura 2.96. Iluminación	132
Figura 2.97. Reposacabezas	133
Figura 2.98. Neumáticos	133

Figura 2.99. GPS	134
Figura 2.100. Control arranque pendiente	135
Figura 2.101. Control eléctrico de estabilidad	136
Figura 2.102. Monitor de control de neumáticos	137
Figura 2.103. Parlantes	138
Figura 2.104. Radio	139
Figura 2.105. Amplificador	140
Figura 2.106. Cámara de retro	140
Figura 2.107. Altavoces	141
Figura 2.108. Pantalla	142
Figura 3.1. Generador eléctrico	144
Figura 3.2. Partes del generador	146
Figura 3.3. Tipos de fuego	151
Figura 3.4. Emisiones de gases, humo	162
Figura 3.5. Desgaste de neumáticos	163
Figura 3.6. Alineación de las ruedas	164
Figura 3.7. Alineación	165
Figura 3.8. Posibles fallos en las bujías	166



INTRODUCCIÓN

La ingeniería automotriz es una disciplina esencial en la industria del transporte. Se enfoca en el diseño, desarrollo, fabricación y mantenimiento de vehículos motorizados, incluyendo automóviles, camiones, motocicletas, aviones y barcos.

La importancia de la ingeniería automotriz radica en varios aspectos. En primer lugar, los vehículos motorizados son una parte fundamental de la vida moderna y son esenciales para el transporte de personas y mercancías en todo el mundo. La ingeniería automotriz es la responsable de hacer que estos vehículos sean seguros, confiables, eficientes y respetuosos con el medio ambiente.

En segundo lugar, la ingeniería automotriz es una industria en constante evolución. Las innovaciones en esta área han llevado a mejoras significativas en la seguridad, la eficiencia y el rendimiento de los vehículos. Además, la industria automotriz es un importante motor económico en muchas partes del mundo, lo que crea empleos y genera ingresos.

La ingeniería automotriz en la actualidad juega un papel clave en la reducción de la huella de carbono y la mitigación del cambio climático. Los ingenieros automotrices trabajan en el diseño y desarrollo de vehículos más eficientes en el consumo de combustible, así como en la implementación de tecnologías de vehículos eléctricos e híbridos.

La gestión vehicular es importante por las siguientes razones:

Optimización de recursos

Una gestión adecuada de los vehículos permite maximizar su uso, minimizando los tiempos de inactividad y reduciendo los costos asociados a su mantenimiento.

Seguridad vial

La gestión vehicular también contribuye a mejorar la seguridad vial, ya que se pueden establecer políticas y procedimientos para garantizar que los vehículos

estén en condiciones óptimas de funcionamiento y que los conductores tengan las habilidades y la formación necesarias para operarlos de manera segura.

Control de emisiones

La gestión vehicular también puede ayudar a reducir las emisiones de gases contaminantes y el impacto ambiental de los vehículos a través de la implementación de políticas de mantenimiento adecuado y la introducción de tecnologías más limpias y eficientes.

Ahorro de costos

La gestión vehicular puede ayudar a reducir los costos asociados con el uso de los vehículos, ya que se pueden establecer políticas para minimizar el uso de combustible, reducir los costos de mantenimiento y optimizar las rutas y los tiempos de entrega.

La gestión vehicular es importante para mejorar la eficiencia y la seguridad de los vehículos, reducir los costos y minimizar el impacto ambiental de los mismos.

El presente libro de *Gestión de mantenimiento vehicular* tiene como principal objetivo proporcionar a los lectores información detallada y actualizada sobre cómo administrar y dirigir un adecuado mantenimiento. Cubre una amplia variedad de temas relacionados con las tareas de mantenimiento. Se han realizado búsquedas bibliográficas en Scielo, Science Direct, Google Academic, Springer, manuales y catálogos de mantenimiento.

En el capítulo I, se indica la importancia del mantenimiento en los sistemas del vehículo y la importancia del mantenimiento preventivo.

El capítulo II está enfocado a la gestión de mantenimiento de los sistemas de transmisión, climatización, dirección, suspensión, frenos, seguridad y audio-video. Cabe mencionar que la gestión de mantenimiento de los otros sistemas (eléctrico, electrónico, de enfriamiento, propulsión, encendido, combustible, escape, lubricación) podemos encontrarla en el libro de *Gestión de mantenimiento automotriz*, capítulo II.

En el capítulo III, se indica la ficha de recepción y orden de trabajo, terminología básica y datos curiosos de los vehículos.



CAPÍTULO I

1.1. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO EN LOS SISTEMAS DEL VEHÍCULO

El mantenimiento de los sistemas vehiculares es fundamental para garantizar la seguridad, confiabilidad y vida útil de un vehículo. Algunas de las principales razones por las que es importante realizar el mantenimiento regular de los sistemas vehiculares son las siguientes:

Seguridad

El mantenimiento adecuado de los sistemas vehiculares es esencial para garantizar la seguridad del conductor, los pasajeros y otros usuarios de la carretera. Por ejemplo, si los frenos no están en buenas condiciones, el tiempo de frenado puede aumentar y el vehículo puede tardar más en detenerse, lo que puede provocar accidentes.

Confiabilidad

El mantenimiento regular de los sistemas vehiculares también puede aumentar la confiabilidad del vehículo. Los problemas mecánicos menores pueden convertirse en problemas graves si no se abordan a tiempo. Un vehículo que no se mantiene adecuadamente puede experimentar fallos en el motor, la transmisión u otros sistemas importantes.

Eficiencia

El mantenimiento adecuado de los sistemas vehiculares también puede aumentar la eficiencia del vehículo. Por ejemplo, el cambio regular de aceite puede ayudar a mantener el motor en buenas condiciones y mejorar el rendimiento del combustible.

Ahorro de dinero

El mantenimiento regular puede ahorrar dinero a largo plazo al evitar costosas reparaciones mayores o incluso la necesidad de comprar un nuevo vehículo.

Ayuda a evitar multas o sanciones por no mantener adecuadamente el vehículo.

El mantenimiento regular de los sistemas vehiculares es esencial para garantizar la seguridad, confiabilidad, eficiencia y vida útil de un vehículo.

1.2. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

La importancia del mantenimiento preventivo en los vehículos es fundamental para garantizar su buen funcionamiento y prolongar su vida útil. Al realizarlo, se pueden detectar y corregir problemas antes de que se conviertan en fallas mayores y costosas, lo que también contribuye a la seguridad del conductor y los pasajeros.

Algunas de las ventajas de realizar mantenimiento preventivo en un automóvil son:

Ahorro de dinero a largo plazo

El mantenimiento preventivo es menos costoso que las reparaciones importantes que se deben hacer debido a la falta de mantenimiento. Si se detectan y corrigen los problemas temprano, se pueden evitar reparaciones costosas en el futuro.

Mayor eficiencia del combustible

Si se realiza el mantenimiento preventivo adecuado, se puede asegurar que el automóvil esté funcionando con la máxima eficiencia del combustible, lo que puede ahorrar dinero en gasolina.

Mayor seguridad

Un automóvil bien mantenido es más seguro para el conductor y los pasajeros.

Mayor vida útil del vehículo

El mantenimiento preventivo puede prolongar la vida útil de un automóvil al detectar y corregir problemas antes de que causen daños permanentes en el vehículo.



CAPÍTULO II

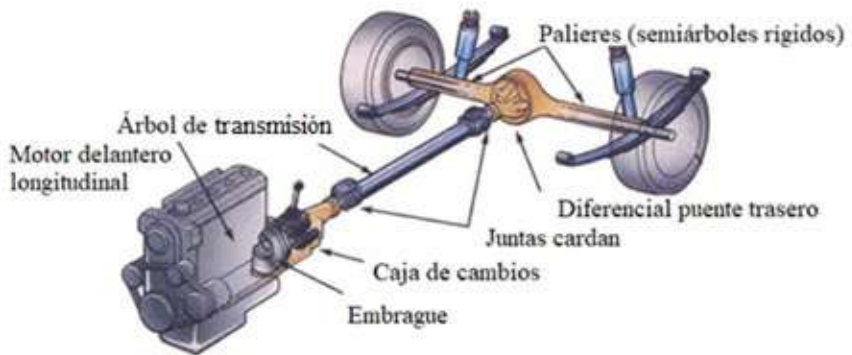
2.1. SISTEMA DE TRANSMISIÓN

El sistema de transmisión vehicular es el conjunto de componentes que permiten transmitir la potencia generada por el motor del vehículo a las ruedas y, por lo tanto, propulsar el automóvil. Este sistema se compone principalmente de la transmisión (caja de cambios), el embrague, el eje de transmisión y los diferenciales, entre otros elementos.

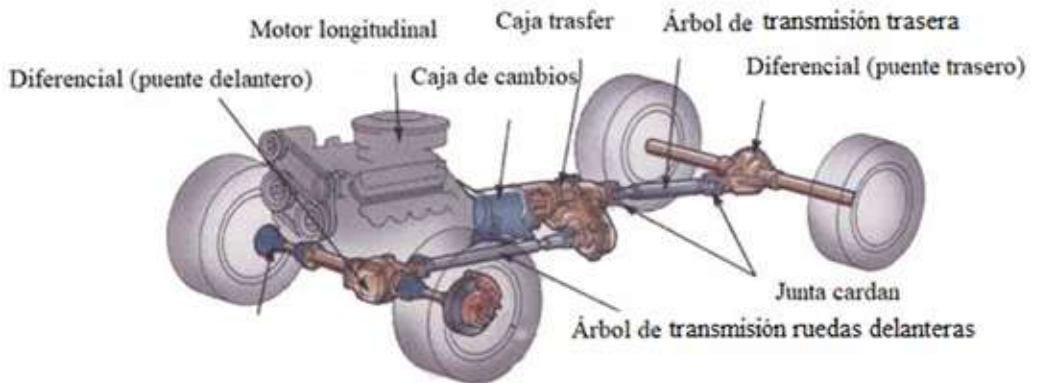
La transmisión es la encargada de seleccionar la relación de marcha adecuada para el vehículo según la velocidad y la carga, y se conecta al motor mediante el embrague. El eje de transmisión transfiere la potencia desde la caja de cambios a los diferenciales, que permiten la distribución de la potencia entre las ruedas y la compensación de las diferencias en la velocidad de rotación de cada una de ellas. El sistema de transmisión vehicular es esencial para que un automóvil pueda desplazarse con eficiencia y seguridad.

El tren motor de un automóvil consta de muchos componentes responsables de transmitir suficiente fuerza desde el cigüeñal para hacer girar las ruedas motrices.

Flex (2022, p. 5) señala que el sistema de transmisión «es el conjunto de piezas encargadas de convertir la energía térmica producida por el motor en la energía mecánica que las ruedas necesitan para moverse. En otras palabras, es el sistema que transmite la potencia producida por la combustión a las ruedas para generar el movimiento».



Esquema de transmisión para motor delantero y "propulsión" trasera



Esquema de transmisión para un vehículo de tracción a las 4 ruedas

Figura 2.1. Sistema de transmisión

Fuente: Ro-des, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Tabla 2.1. Sistema de transmisión

SISTEMA DE TRANSMISIÓN								
Partes/Componentes	3000 km	5000 km	10 000 km	20 000 km	30 000 km	50 000 km	80 000 km	100 000 km
Kit de embrague								X
Caja de velocidades/ cambios								X
Árbol de transmisión								X
Grupo cónico dife- rencial								X
Palier								X
Cardán								X
Rodamiento central						X		
Ruedas						X		
Ejes								
Palanca de cambios								X
Crucetas						X		

2.1.1. Kit de embrague



Figura 2.2. Kit de embrague

Fuente: Cuatro, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar el disco de embrague
- Verificar si el portaembrague no tiene desgaste desigual
- Verificar el rodamiento del embrague.

Inspección auditiva

- Ruido producido por el desgaste del disco, suena como un silbador.
- Ruido producido por el rodamiento dañado, suena como roce de metal.

Limpieza

- En este tipo de componente, no se realiza una limpieza, ya que una vez que comienzan las fallas no es un componente que se pueda limpiar ni reparar.

Reemplazo

- Si se siente que el embrague está un poco flojo o las marchas son difíciles de engranar, se procede a un reemplazo de todo el kit, que compone portaembrague, disco y bomba.

Lubricación

- La única parte que requiere lubricación en este tipo de componente es el rodamiento interno de la bomba, donde se debe engrasar y colocar las piezas restantes.

Pruebas de funcionamiento

- Una vez instalado el embrague, se debe cebar para evitar burbujas en el conducto.
- El embrague debe engranar las marchas, sin esfuerzo.

2.1.2. Caja de velocidades/cambios



Figura 2.3. Caja de velocidades

Fuente: Motores, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que la campana de la caja no tenga fisuras.
- Verificar que los sellos y retenes no tengan fugas.
- Verificar si los engranes están en buenas condiciones; no deben existir desgaste ni cejas.

Inspección auditiva

- Ruido producido por mala sincronización de marchas.
- Ruido producido por roce de metal o engranes.

Limpieza

- Se debe realizar una limpieza con desengrasante, debido a que el lubricante que tiene la caja de cambios es muy denso. De una manera más conveniente también se puede limpiar pulverizando gasolina que ayuda a quitar los restos del lubricante.

Reemplazo

- Las piezas que se deben reemplazar en la caja de cambios son los engranes, sellos y los sincronizados si es el caso.

Lubricación

- La caja de cambios se lubrica con el aceite 75W80 que es un aceite denso que ayuda a mejorar su lubricación, para que los engranes no sufran desgaste.

Prueba de funcionamiento

- Una vez que se coloca el aceite lubricante se enciende el vehículo y las marchas deben engranar fácilmente, y no deben saltar las marchas cuando estén en funcionamiento.

2.1.3. Árbol de transmisión



Figura 2.4. Árbol de transmisión

Fuente: Nitro, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no tenga desviaciones.
- Verificar que el cardán acople bien con la caja de transmisión.

Inspección auditiva

- Ruido de golpeteo cuando no está bien cuadrado.

Limpieza

- El cardán, por ser una parte que está expuesta a toda suciedad, se debe limpiar con desengrasante y agua para dejarlo limpio. Se recomienda pulverizar WD-40 para evitar el óxido.

Reemplazo

- Cuando el cardán esté desviado, se reemplaza, ya que existen vibraciones excesivas al momento de conducir.

Lubricación

- El cardán se lubrica con grasa al momento de instalar, en las crucetas y acople para evitar ruidos y rozadura de metal.

Prueba de funcionamiento

- El cardán no debe generar vibraciones ni algún tipo de sonido que afecte su funcionamiento.

2.1.4. Palier



Figura 2.5. Palier

Fuente: Palieres, 2017

Nota: la figura es utilizada con fines académicos

Inspección visual

- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar que no haya fisuras.
- Verificar que no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.

Inspección auditiva

- Verificar que no existan golpeteos o ruidos extraños.
- Verificar que no haya chillidos o suene como silbador.

Limpieza

- Limpiar con guaípe y gasolina la parte interna.
- Limpiar con un paño húmedo la parte externa.

Lubricación

- Lubricar con grasa multipropósito.

Reemplazo

- Reemplazo en caso de ser necesario.

2.1.5. Cardán



Figura 2.6. Cardán

Fuente: Shutterstock, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar que no haya fisuras
- Verificar que no exista ninguna desviación.

Inspección auditiva

- Ruido ocasionado por la fricción entre metales.

Limpieza

- Limpiar con guaípe y gasolina el cardán.

Lubricación

- Lubricar con grasa multipropósito.

Reemplazo

- Reemplazo en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Realizar una prueba de ruta y escuchar que no existan sonidos provenientes del cardán.

2.1.6. Grupo cónico diferencial

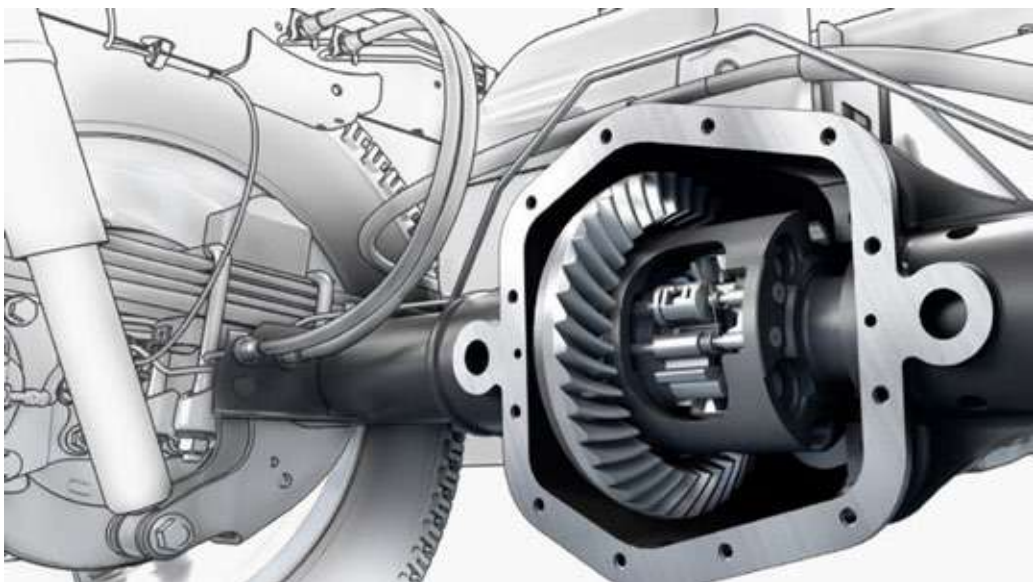


Figura 2.7. Grupo cónico diferencial

Fuente: Community, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que la corona no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que los dientes del piñón se encuentren sin desgaste.
- Verificar que la corona y el piñón engranen de manera correcta.

Inspección auditiva

- Ruido producido por el golpe de la corona y el piñón por desgaste.
- Ruido producido por el salto del diente cuando se encuentra roto o fisurado.
- En una prueba de ruta, escuchar que no se produzcan sonidos inusuales provenientes de la transmisión.

Limpieza

- A la corona y el piñón, se les hace una limpieza con desengrasante, debido a que tiene un lubricante muy espeso que dificulta su limpieza. Se limpia toda la corona y el piñón y se lo pulveriza para eliminar los residuos.

Ajuste

- Ajustar el grupo cónico-diferencial a las especificaciones recomendadas.

Lubricación

- Al grupo cónico, se lo lubrica con un aceite 75W80, ya que es un aceite muy denso que evita la fricción entre la corona y el piñón.

Reemplazo

- Cuando la corona y el piñón tienen cejas o fisuras en sus dientes, se deben reemplazar, ya que de este modo se va a producir una ruptura que dificultará el movimiento del vehículo.
- Cambiar el grupo cónico-diferencial si es necesario.

Prueba de funcionamiento

- Una prueba muy común para el grupo cónico es, al momento de ensamblarlo, colocar una señal con pintura en la corona-piñón. De este modo se verifica cómo están funcionando para calibrar.
- Realizar una prueba de ruta y escuchar que no existan sonidos provenientes de la transmisión.

2.1.7. Rodamiento central



Figura 2.8. Rodamiento

Fuente: SKF, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el rodamiento se encuentra en perfectas condiciones.
- Verificar que el rodamiento se encuentre bien lubricado.
- Verificar que el rodamiento no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que el rodamiento no tenga fisuras.
- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste.

Inspección auditiva

- Ruido producido por la fricción del rodamiento con su carcasa.
- Ruido producido por la fricción de las ruedas internas del rodamiento con el metal.
- Ruido producido por la ruptura del rodamiento interno.

Limpieza

- A los rodamientos herméticamente cerrados, no se recomienda realizar una limpieza con ningún tipo de producto, ya que se elimina la grasa interna que tienen y produciría la fricción entre metales, la cual provoca sonido.

- A los rodamientos cónicos, se recomienda realizar una limpieza con gasolina y lubricarlo con grasa azul (multipropósito W80).

Reemplazo

- Una vez que el rodamiento esté fallando, se debe reemplazar por uno de las mismas características y especificaciones técnicas (se recomienda reemplazar con un repuesto original).

Lubricación

- Se recomienda lubricar los rodamientos con grasa multipropósito para evitar la fricción entre metales.

Prueba de funcionamiento

- Una vez instalado y reemplazado el rodamiento, no debe existir ningún tipo de sonido y debe girar libremente.

2.1.8. Ruedas-neumáticos



Figura 2.9. Neumáticos

Fuente: ALD, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos

Inspección visual

- Verificar el labrado del neumático.
- Verificar que el neumático no tenga ningún tipo de fisura.

- Verificar que el neumático se encuentre en perfectas condiciones.
- Verificar que el neumático no tenga ninguna desviación.
- Verificar que el neumático tenga un desgaste uniforme.

Inspección auditiva

- Cuando el neumático no se encuentra inflado con la presión adecuada, al momento de girar una curva a altas velocidades, produce un silbido debido a la fricción con el asfalto.

Limpieza

- La limpieza ideal que se debe realizar a los neumáticos es con agua y detergente para eliminar la suciedad.

Reemplazo

- Una vez que los neumáticos cumplan su vida útil, se deben reemplazar inmediatamente por seguridad del conductor.

Prueba de funcionamiento

- La prueba de funcionamiento de los neumáticos es en ruta. Debe haber un correcto agarre entre asfalto y ruedas para evitar accidentes.

2.1.9. Ejes



Figura 2.10. Ejes

Fuente: VFerrer, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el eje no tenga ninguna desviación.
- Verificar que el eje no tenga ningún tipo de fisura.

Inspección auditiva

- Ruido producido por el eje desviado.
- Ruido producido por vibraciones excesivas en el vehículo.

Limpieza

- Una correcta limpieza que se debe realizar al eje se hace pulverizando con un tipo de desengrasante que ayude a eliminar todas las impurezas, de tal manera que quede completamente limpio para poder verificar su estado.

Reemplazo

- Si el eje tiene desviaciones, se recomienda reemplazarlo (original) por una de las mismas características para evitar vibraciones en el vehículo, esto ayudará a prevenir que otras piezas se afecte por el mal funcionamiento del eje.

Lubricación

- La forma más común de lubricar un eje es con grasa para evitar la fricción entre metales.

Prueba de funcionamiento

- Una vez instalado el eje, no deben existir vibraciones ni ningún tipo de sonido que se pueda generar al momento de entrar en funcionamiento.

2.1.10. Palanca de cambios



Figura 2.11. Palanca de cambios

Fuente: Freepik, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que los soportes de los cables se encuentren en perfecto estado.
- Verificar las guías de la palanca de cambio.
- Verificar que las horquillas, arandelas y cables se encuentren en perfecto estado.

Inspección auditiva

- Ruido que produce al momento de hacer un cambio, quiere decir que las arandelas pueden estar defectuosas.
- Ruido que produce al momento de hacer cambios, puede ser causado porque existe algún defecto en el cable.

Limpieza

- Se limpian los cables con desengrasante para poder verificar su correcto funcionamiento.

Reemplazo

- Las piezas que se pueden reemplazar comúnmente en la palanca de cambios son las arandelas horquillas y cables, ya que son los que más sufren desgaste al momento de realizar los cambios.
- Reemplazar arandelas y horquillas por desgaste.
- Reemplazar los cables en caso de que tengan fisuras u holguras.

Lubricación

- La lubricación que se puede realizar en la palanca de cambios es con un tipo de aceite WD-40 el cual nos va a ayudar a lubricar las partes móviles que se encuentran en los terminales de los cables en este caso las horquillas y arandelas.

Prueba de funcionamiento

- Una de las pruebas de funcionamiento más común es que al momento de instalar todos los repuestos se realizan los cambios de las marchas y deben sincronizar las marchas de manera suave.

2.1.11. Crucetas



Figura 2.12. Crucetas
Fuente: Dacomsa, 2023

Notas: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no exista ningún tipo de fisura.
- Verificar que los rodamientos internos de la cruceta se encuentran en perfectas condiciones.
- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar que no exista ninguna desviación.
- Verificar que no exista óxido en la cruceta.

Inspección auditiva

- Ruido ocasionado por la fricción entre metales.
- Ruido ocasionado por la ruptura de la cruceta.
- Ruido ocasionado por presentar óxido en la cruceta.
- Ruido por falta de lubricación.

Limpieza

- Limpiar la cruceta con removedor DW-40, debido a que este componente debe estar muy bien lubricado para evitar sonidos.

Reemplazo

- Una vez que la cruceta se encuentre con fisuras, se recomienda reemplazarla por otra de las mismas características que cumpla con el correcto funcionamiento de dicho componente.
- Reemplazar la cruceta en caso de existir fisuras.
- Reemplazar la cruceta por desgaste.

Lubricación

- A las crucetas se las lubrica con un poco de grasa para evitar la fricción entre metales. Dicho componente transmite el movimiento, por lo que es de vital importancia tener una correcta lubricación.

Prueba de funcionamiento

- La prueba de funcionamiento más común que se puede realizar a las crucetas es encender el vehículo y ponerlo en funcionamiento. Al momento de realizar el movimiento, no debe generar ningún tipo de sonido ni fricción entre metales.

2.2. SISTEMA DE TRANSMISIÓN PARA VEHÍCULOS HÍBRIDOS

El sistema de transmisión para vehículos híbridos es el conjunto de componentes que se encarga de transmitir la potencia del motor o motores a las ruedas del vehículo. Los vehículos híbridos tienen al menos dos fuentes de energía: un motor de combustión interna y uno o más motores eléctricos, y el sistema de transmisión es el responsable de combinar y distribuir la potencia de ambos tipos para proporcionar la mejor eficiencia y desempeño del vehículo.

En un vehículo híbrido, la transmisión puede ser automática, manual o continuamente variable (CVT). La mayoría de los híbridos utilizan una transmisión automática, que se encarga de seleccionar la mejor combinación de energía del motor de combustión interna y los motores eléctricos para obtener la máxima eficiencia.

El sistema de transmisión también incluye un conjunto de baterías de alta capacidad que se utilizan para almacenar la energía recuperada durante la frenada y proporcionar energía adicional al motor eléctrico durante la aceleración.

También se puede decir que las transmisiones en vehículos híbridos no solo consisten en engranajes y embragues, sino que también incluyen motores y generadores en su interior. Todos los vehículos híbridos van a llevar una caja automática, la cual se encargará de llevar la potencia a las ruedas. Entre las partes más importantes del sistema tenemos la caja de cambios de velocidades, el embrague, el árbol de transmisión, el grupo cónico-diferencial y los palieres o semiejes.

El sistema de transmisión de un vehículo híbrido es una parte esencial de su diseño, ya que permite la integración de varias fuentes de energía para proporcionar una mayor eficiencia en el consumo de combustible y una mejor experiencia de conducción.

Del mismo modo, Hisour (2019, p. 2) menciona que:

Las transmisiones de los vehículos híbridos transmiten potencia a las ruedas motrices de los vehículos híbridos. Un vehículo híbrido tiene múltiples formas de fuerza motriz. Los híbridos vienen en muchas configuraciones. Por ejemplo, un híbrido puede recibir su energía quemando petróleo, pero alternar entre un motor eléctrico y un motor de combustión.

Entre las partes más importantes de este sistema tenemos las siguientes:

Tabla 2.1. *Principales partes del sistema de transmisión de vehículos híbridos*

Parte	Descripción
Motor de combustión interna (ICE)	Motor de gasolina o diésel que puede proporcionar propulsión directa o actuar como generador para cargar la batería.
Motor eléctrico	Proporciona potencia eléctrica para impulsar el vehículo y puede funcionar junto con el motor de combustión interna para mejorar la eficiencia.
Batería de tracción	Almacena energía eléctrica para alimentar el motor eléctrico y se recarga mediante la regeneración de energía o el motor de combustión interna.
Generador/motor generador	Puede convertir energía mecánica en energía eléctrica para recargar la batería o proporcionar potencia eléctrica directamente al motor eléctrico.
Transmisión	Sistema de engranajes o transmisión automática que distribuye la potencia del motor de combustión interna y del motor eléctrico a las ruedas de manera eficiente.
Controlador del sistema	<i>Software</i> y <i>hardware</i> que gestionan la interacción entre el motor de combustión interna y el motor eléctrico para optimizar el rendimiento y la eficiencia del vehículo.
Sistema de gestión de energía	Supervisa y controla la distribución de energía entre las diferentes fuentes (ICE, motor eléctrico, batería) para maximizar la eficiencia y el rendimiento global.
Sistema de regeneración de frenado	Convierte la energía cinética generada durante el frenado en energía eléctrica para recargar la batería y mejorar la eficiencia general del sistema.

Para estos vehículos, se presenta una tabla de mantenimiento:

Tabla 2.2 *Mantenimiento del sistema de transmisión de vehículos híbridos*

Mantenimiento preventivo	Intervalo recomendado	Descripción
Cambio de aceite	Cada 12 000 a 24 000 km (7500 a 15 000 millas)	Cambio del aceite de la transmisión, si corresponde. Verifica los requisitos específicos del fabricante.
Inspección de fluidos	Cada 6000 a 12 000 km (3750 a 7500 millas)	Verificación de niveles y estado de los fluidos de la transmisión y el sistema de refrigeración.

Inspección de correas	Cada 24 000 a 48 000 km (15 000 a 30 000 millas)	Verificación del estado y tensión de las correas del sistema de transmisión.
Cambio de filtro	Cada 48 000 a 96 000 km (30 000 a 60 000 millas)	Cambio del filtro de la transmisión, si corresponde. Verifica los requisitos específicos del fabricante.
Mantenimiento de batería	Según las recomendaciones del fabricante	Inspección y mantenimiento de la batería de alto voltaje y sistema de gestión.
Inspección de componentes eléctricos	Cada 24 000 a 48 000 km (15 000 a 30 000 millas)	Verificación de cables y conexiones eléctricas en el sistema de transmisión eléctrica.
Revisión de sistema de frenado	Cada 12 000 a 24 000 km (7500 a 15 000 millas)	Verificación de los componentes del sistema de frenado regenerativo y mecánico.
Inspección de pérdidas de energía	Anualmente o cada 20 000 km (12 000 millas)	Verificación de posibles pérdidas de energía en el sistema de transmisión y componentes eléctricos.
Actualizaciones de software	Según las recomendaciones del fabricante	Mantener actualizado el software del sistema de control para garantizar un rendimiento óptimo.

Tabla 2.3. Sistema de Transmisión para vehículos híbridos

SISTEMA DE TRANSMISIÓN PARA VEHÍCULOS HÍBRIDOS								
Partes/Componentes	3000 km	5000 km	10 000 km	20 000 km	30 000 km	50 000 km	80 000 km	100 000 km
Cuerpo de válvulas								X
Kit de embrague						X		
Filtros						X		
Sensores								X
Bomba de aceite							X	
Juego de engranajes								X
Banda de freno								X
Grupo cónico-diferencial								X
Cárter de aceite								X
Palier o semiejes								X
Banda								X
Convertidor par								X
Aceite ATF						X		

2.2.1. Cuerpo de válvulas



Figura 2.13. Cuerpo de válvulas

Fuente: Trasend, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el cuerpo de válvulas esté en buen estado.
- Verificar que el cuerpo de válvulas no tenga fisuras.
- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar que no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que no tenga ninguna desviación.

Inspección auditiva

- En una prueba de ruta, escuchar que no se produzcan sonidos inusuales como golpes provenientes de la transmisión.

Limpieza

- Limpiar con gasolina y un guaipe al momento de ser desmontada.

Reemplazo

- Cambiar el cuerpo de válvulas.

Pruebas de funcionamiento

- Realizar una prueba de ruta y escuchar que no existan sonidos provenientes de la transmisión, y que entren normalmente los cambios.

2.2.2. Kit de embrague



Figura 2.14. Kit de embrague

Fuente: Embrague, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que los discos tengan las tolerancias de funcionamiento indicadas por el fabricante y se encuentren en buen estado.
- Verificar que no tengan fisuras.
- Verificar que no tengan ningún tipo de desviación.
- Verificar que no tengan ningún tipo de ceja ni limalla.

Inspección auditiva

- En una prueba de ruta, escuchar que no se produzcan sonidos de fricción provenientes de la transmisión.

Limpieza

- Limpiar con gasolina y un guaipe al momento de ser desmontada.

Reemplazo

- Cambiar el kit de embrague tal como lo indica el fabricante.

Pruebas de funcionamiento

- Realizar una prueba de ruta y escuchar que no existan sonidos por fricción provenientes de la transmisión y que los cambios entren correctamente.

2.2.3. Filtro

Inspección visual

- Verificar que los pernos que sostienen al filtro estén en buen estado.
- Verificar que no existan fisuras.
- Verificar que no exista ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar si el filtro está obstruido.

Reemplazo

- El filtro de la transmisión automática se debe reemplazarse cada 50 000 km.

Ajuste

- Verificar que los pernos que sostienen el filtro tengan el ajuste correcto.

Prueba de funcionamiento

- Para comprobar su correcto funcionamiento, no debe existir sobrecalentamiento en la transmisión o pérdida de potencia.

2.2.4. Sensores

Inspección visual

- Verificar que las conexiones del *socket* del sensor se encuentran correctamente conectadas.
- Verificar que el sensor se encuentre en la posición correcta.
- Observar que el sensor no esté sucio.

Limpieza

- Con un limpiacontactos, se recomienda limpiar el socket del sensor para evitar sulfataciones y malos contactos.
- Limpiar el sensor en caso de ser necesario.

Reemplazo

- El sensor se reemplaza si, al momento de hacer un análisis con el osciloscopio, no cumple los parámetros de funcionamiento.

Prueba de funcionamiento

- No debe existir ningún testigo encendido relacionado con la transmisión, lo que indica que está funcionando correctamente.

2.2.5. Bomba de aceite



Figura 2.15. Bomba de aceite

Fuente: Autopartes, 2019

Nuevo: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar la bomba y los componentes con regularidad en busca de fugas de aceite y para verificar que estén en buenas condiciones.
- Inspeccionar los orificios de lubricación (libres de impurezas).

Limpieza

- Limpiar el exterior con guaipe y gasolina.

Reemplazo

- Reemplazar toda la bomba de aceite en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Escuchar que la bomba se active al momento de encender el vehículo, ya que la bomba comienza a trabajar succionando ese lubricante depositado y empujándolo a través del filtro hacia las distintas piezas del motor.

2.2.6. Juegos de engranajes



Figura 2.16. Juego de engranajes

Fuente: Zapopan, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no existan desgastes físicos (raspaduras o dientes gastados).

Limpieza

- Lavar completamente el juego de engranajes con gasolina a alta presión.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de ser necesario todo el juego de engranajes.

Ajuste

- Los engranajes deben estar alineados y ajustados al eje con el apriete necesario.

Prueba de funcionamiento

- Los engranajes deben estar bien sujetos a los ejes y con la lubricación correcta (aceite ATF). No debe producirse ningún ruido extraño ni tener problemas en cambiar de marcha.

2.2.7. Banda de freno de transmisión automática



Figura 2.17. Banda de freno de transmisión

Fuente: Buy, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que la banda de freno esté con sus tolerancias correctas.

Inspección auditiva

- En una prueba de ruta, escuchar que no se produzcan sonidos inusuales provenientes de la transmisión.

Limpieza

- Limpiar con gasolina y un guaipe al momento de ser desmontada.

Ajuste

- Ajustar la banda a las especificaciones recomendadas.

Reemplazo

- Cambiar banda de freno por una original.

Pruebas de funcionamiento

- Realizar una prueba de ruta y escuchar que no existan sonidos provenientes de la transmisión.

2.2.8. Grupo cónico-diferencial



Figura 2.18. Grupo cónico diferencial

Fuente: Autofácil, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que los dientes del diferencial estén en buen estado, que no estén desgastados.
- Verificar que no existan fisuras.
- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar que no exista ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que no exista ninguna desviación.

Inspección auditiva

- En una prueba de ruta, escuchar que no se produzcan sonidos inusuales provenientes de la transmisión.

Limpieza

- Limpiar con gasolina y un guaipe al momento de ser desmontada.

Ajuste

- Ajustar el grupo cónico-diferencial a las especificaciones recomendadas.

Reemplazo

- Cambiar el grupo cónico-diferencial si es necesario.

Pruebas de funcionamiento

- Realizar una prueba de ruta y escuchar que no existan sonidos provenientes de la transmisión.

2.2.9. Cárter de aceite



Figura 2.19. Cárter de aceite

Fuente: Mundo, 2023a

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no haya golpes ni abolladuras en el cuerpo exterior del cárter.
- Verificar que no existan fugas de aceite en los bordes del cárter.

Inspección auditiva

- Verificar que no existan golpeteos o ruidos extraños en el interior del cárter.
- Verificar que no existan silbidos.

Limpieza

- Limpiar el exterior del cárter con gasolina antes de desarmar.
- Limpiar el área donde se pone el pegamento o silicona con ayuda de una espátula y disolvente.
- Limpiar el área del motor en donde se pega el cárter con ayuda de una espátula y disolvente.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de ser necesario.

Pruebas de funcionamiento

- Realizar una prueba de ruta y luego verificar que no haya fugas de aceite.

2.2.10. Palier



Figura 2.20. Palier
Fuente: Palieres, 2017

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.

Inspección auditiva

- Ruidos extraños.

Limpieza

- Limpiar con guaípe y gasolina la parte interna.
- Limpiar con un paño húmedo la parte externa.

Lubricación

- Lubricar con grasa multipropósito.

Reemplazar

- Reemplazar en caso de ser necesario.

2.3. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

El sistema de climatización vehicular es un conjunto de componentes y dispositivos diseñados para controlar la temperatura, humedad y circulación del aire en el interior de un vehículo. Este sistema puede proporcionar aire fresco en verano y cálido en invierno, y también puede filtrar el aire para reducir la presencia de contaminantes y polvo.

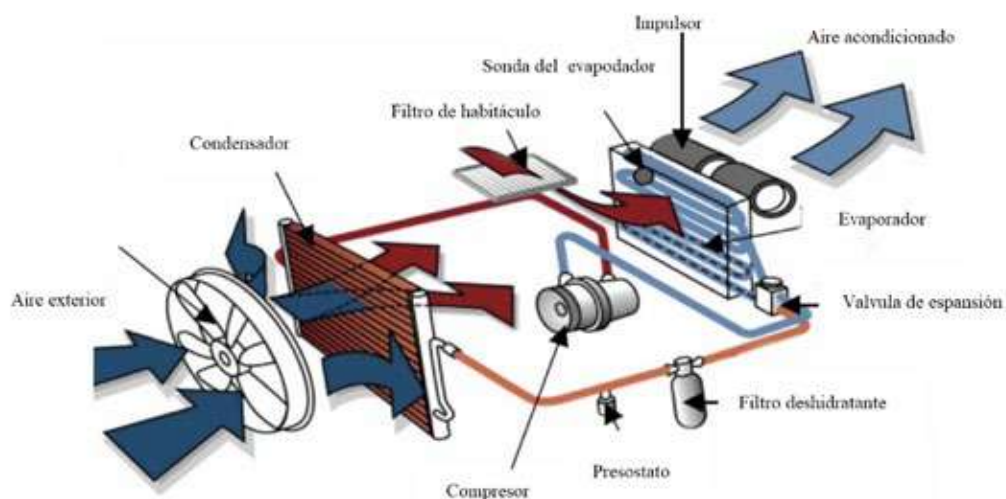
El sistema de climatización vehicular puede incluir un compresor, un evaporador, un condensador, un ventilador, un termostato, un sensor de temperatura y humedad, y conductos de aire para distribuir el aire acondicionado o caliente en el interior del vehículo. Además, algunos sistemas de climatización vehicular también pueden incluir funciones adicionales, como asientos con calefacción, desempañadores de vidrios, y control de velocidad del ventilador.

El objetivo principal del sistema de climatización vehicular es proporcionar comodidad y seguridad para los ocupantes del vehículo, asegurando una temperatura y calidad de aire agradables y saludables.

En efecto, Ruta401 (2018, p. 5) indica que:

El aire acondicionado automotor es un sistema que se encarga de enfriar, purificar y filtrar el aire dentro de los automóviles. Conocer sus partes y su funcionamiento es fundamental para el profesional del taller, quien debe procurar que este mecanismo regule la temperatura interna del vehículo, controle la humedad y filtre el aire de agentes contaminantes de manera efectiva.

El sistema permite conseguir condiciones óptimas de temperatura, humedad y ventilación en el interior del vehículo para que el conductor pueda concentrarse en conducir con el máximo confort.



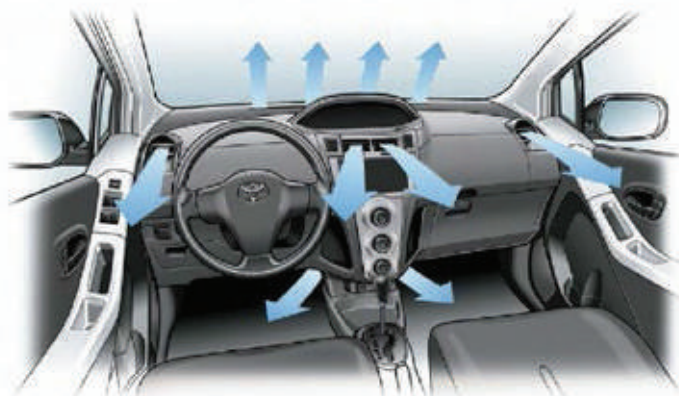


Figura 2.21. Sistema de climatización

Fuente: Águila, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Tabla 2.3. Sistema de climatización

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN								
Partes/Componentes	3000 km	5000 km	10 000 km	20 000 km	30 000 km	50 000 km	80 000 km	100 000 km
Compresor								X
Ventilador							X	
Termostato							X	
Válvula de expansión						X		
Condensador							X	
Evaporador								
Filtro de habitáculo			X				X	
Filtro deshidratante					X			
Gas refrigerante							X	
Cañerías								X
Presostato								X

2.3.1. Compresor



Figura 2.22. Compresor

Fuente: DoctorM, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el compresor se encuentra en correctas condiciones.
- Verificar que los rodamientos del compresor se encuentran 100 % funcionales.
- Verificar que el electroembrague se encuentre funcional.

Limpieza

- La limpieza que se realiza al compresor es netamente externa. Al ser un componente que se encuentra expuesto al ambiente, acumula mucha suciedad, por lo que se recomienda realizar un lavado con líquido desengrasante para eliminar todas las partículas de suciedad.

Reemplazo

- Una vez que el aire acondicionado no accione por falla del compresor se debe realizar el reemplazo de dicho componente. Una falla común es que el electroembrague no acopla.

Prueba de funcionamiento

- La prueba de funcionamiento consiste de encender el vehículo, y posteriormente activar el aire acondicionado (máxima capacidad). Una vez realizado esto, el compresor debe encenderse para enfriar el habitáculo del vehículo.

2.3.2. Ventilador



Figura 2.23. Ventilador
Fuente: Autotec, 2020

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el ventilador posea todas sus aspas.
- Verificar que el ventilador gire de manera correcta.
- Verificar que el ventilador se active y se desactive en el momento adecuado.

Limpieza

- Se debe realizar una limpieza profunda en las aspas de los ventiladores. También podemos ayudarnos con un líquido que sea para circuitos eléctricos para evitar cortocircuitos en el motor, de esta manera aseguraremos que el ventilador y su motor se encuentren limpios.

Reemplazo

- Si el motor del ventilador falla, se realiza un cambio completo. De igual manera, si las aspas encuentran fisuradas, se realiza el reemplazo del ventilador.

Prueba de funcionamiento

- Se puede comprobar su funcionamiento al momento en que el vehículo eleva su temperatura o se va a activar el aire acondicionado. Estas son las dos únicas maneras en que el ventilador se activa.

2.3.3. Termostato



Figura 2.24. Termostato

Fuente: Kindle, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que los contactos no estén rotos.
- Verificar que mida correctamente la temperatura.

Limpieza

- Al ser un componente que está expuesto a líquidos, produce óxido, por lo que se recomienda reemplazar cuando presente fallas.

Reemplazo

- Este componente es el encargado de apagar el compresor cuando llega a la temperatura mínima en evaporador.

Prueba de funcionamiento

- La prueba de funcionamiento que se realiza este tipo de componente es encender el aire acondicionado y esperar que la temperatura llegue al mínimo que es 20 °C y este apague el compresor del sistema de climatización.

2.3.4. Válvula de expansión



Figura 2.25. Válvula de expansión

Fuente: Climate, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que la válvula no tenga ningún tipo de fisuras.
- Verificar que la válvula no tenga ningún tipo de fuga.
- Verificar que la válvula no se encuentra fisurada, ya que, de estarlo, producirá un sonido de fuga de gas.

Limpieza

- A este tipo de válvula se realiza una limpieza con un líquido desengrasante para eliminar el fluido lubricante del compresor y el gas refrigerante. Una vez que se realiza este tipo de limpieza se procede a secar la válvula.

Reemplazo

- Reemplazar una vez que se encuentra con fisuras o taponada, ya que afecta al correcto funcionamiento del aire acondicionado.

Prueba de funcionamiento

- La prueba de funcionamiento para esta válvula es de encender el vehículo y accionar el aire acondicionado, dentro de unos minutos debería enfriar el aire del habitáculo. Es la única manera de comprobar su funcionamiento.

2.3.5. Condensador



Figura 2.26. Sistema de climatización y sus componentes

Fuente: Cise, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el condensador se encuentre en perfectas condiciones.
- Verificar que el condensador no tenga ningún tipo de fisura.
- Verificar que el condensador no tenga ningún tipo de desviación.
- Verificar que no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que los conductos del condensador se encuentren destapados.
- Verificar que el condensador no se encuentre con suciedad.
- El condensador puede generar un sonido por la fuga del gas refrigerante. La única manera de comprobar si existe una fuga es con una herramienta especial que detecta fugas de gas.

Limpieza

- Se lo puede limpiar con agua y jabón para eliminar la suciedad externa. Cabe recalcar que, en los conductos internos, no debe entrar agua o procederán a oxidarse y el condensador se dañará. Solo se realiza una limpieza externa.

Reemplazo

- Una vez que el condensador se encuentra fisurado, se recomienda su reemplazo, de igual manera si se encuentra oxidado.

2.3.6. Evaporador



Figura 2.27. Evaporador

Fuente: Mundo, 2023b

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Para poder realizar una inspección, se debe desmontar el tablero del vehículo y poder ver el evaporador.
- Verificar que no exista ningún tipo de fisuras ni fugas.
- Verificar que no exista ningún tipo de óxido en el evaporador.
- El evaporador puede generar un sonido por la fuga del gas refrigerante. La única manera de comprobar si existe una fuga es con una herramienta especial que detecta fugas de gas.

Limpieza

- La limpieza que se realiza al evaporador consiste en eliminar la suciedad externa del mismo. Esta se acumula por no haber reemplazado el filtro de aire acondicionado. Una manera muy fácil de limpiar el evaporador es con agua, lo que elimina la suciedad que se encuentra en dicho componente. cçCabe recalcar que no debe ingresar agua a las cañerías internas. Esto podría generar óxido y dañar el evaporador.

Reemplazo

- El evaporador debe ser reemplazado una vez que se encuentre taponado o con fugas.

2.3.7. Filtro deshidratador



Figura 2.28. Filtro deshidratador

Fuente: Cero, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que dicho componente se encuentre en perfectas condiciones y sin óxido.
- Verificar que el filtro deshidratador no tenga fisuras.
- Verificar que el filtro deshidratador no tenga desviación.
- Verificar que el filtro deshidratador no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.

Limpieza

- La limpieza que se le puede realizar este componente es netamente externa, debido a que internamente posee partes que eliminan la suciedad y la humedad de las cañerías de los conductos del sistema de aire acondicionado.

Reemplazo

- Una vez que se verifique óxido en el filtro deshidratador, se recomienda su reemplazo. De igual manera, si se encuentra humedad en las cañerías o suciedad, esto quiere decir que el filtro no está cumpliendo con su función.

Prueba de funcionamiento

- Para comprobar su correcto funcionamiento, debemos encender el aire acondicionado y verificar que enfríe correctamente.

2.3.8. Filtro habitáculo



Figura 2.29. Filtro de habitáculo

Fuente: Vanguardia, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el filtro se encuentre en un color claro, ya que el filtro es de color blanco. Si tiene un color oscuro o negro quiere decir que necesita ser reemplazado.

Reemplazo

- Este filtro es muy importante dentro del habitáculo, ya que elimina la suciedad que se encuentra fuera del vehículo, para tener un aire limpio dentro del mismo. Este filtro se reemplaza a los 10 000 km para eliminar suciedad y bacterias.

Prueba de funcionamiento

- Para comprobar el correcto funcionamiento del filtro, el aire que fluye por el mismo debe ser fuerte y no debe tener ningún olor.

2.3.9. Gas refrigerante



Figura 2.30. Gas refrigerante

Fuente: Transfrío, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Reemplazo

- Para poder reemplazar el gas refrigerante de aire acondicionado, se debe cumplir con el protocolo.

Cambiar el gas refrigerante de un sistema de aire acondicionado es un proceso técnico que debe ser realizado por profesionales capacitados para garantizar la seguridad, la eficiencia y la conformidad con las regulaciones ambientales.

Evaluación inicial

- Inspeccionar el sistema de aire acondicionado para determinar el tipo de refrigerante que se encuentra actualmente en uso.
- Asegurarse de que cuente con el equipo adecuado y las herramientas necesarias para manejar el refrigerante y realizar el cambio.
- Verificar que cumpla con las regulaciones locales y nacionales relacionadas con el manejo y la eliminación de refrigerantes.

Extracción del refrigerante antiguo

- Utilizar un equipo de recuperación de refrigerante certificado para extraer todo el refrigerante antiguo del sistema. Este debe ser almacenado adecuadamente para su reciclaje o eliminación según las regulaciones.
- Evacuar el sistema para asegurarse de que no queden residuos de refrigerante ni humedad en el sistema.

Preparación del nuevo refrigerante

- Verificar el tipo de refrigerante adecuado para el sistema y las regulaciones vigentes.
- Asegurarse de tener el nuevo refrigerante en la cantidad necesaria para recargar el sistema.

Recarga del sistema

- Conectar el equipo de carga al sistema y asegurarse de que el sistema esté sellado y hermético.
- Cargar el nuevo refrigerante en el sistema de acuerdo con las especificaciones del fabricante y las regulaciones.

Pruebas y verificación

- Encender el sistema de aire acondicionado y verificar que funcione correctamente.
- Comprobar la presión y la temperatura del sistema para asegurarse de que estén dentro de los rangos adecuados.
- Realizar pruebas de fugas para asegurarse de que el sistema no presente fugas de refrigerante.

Documentación

- Registrar todos los detalles del cambio de refrigerante, incluidos los tipos y cantidades utilizados.
- Proporcionar al propietario del sistema información sobre el nuevo refrigerante y recomendaciones de mantenimiento.

Eliminación del refrigerante antiguo

- Si el refrigerante antiguo es reciclable, asegurarse de enviarlo a un centro de reciclaje autorizado.
- Si el refrigerante antiguo debe ser eliminado, siga los procedimientos adecuados para la eliminación segura conforme a las regulaciones.

Cumplimiento de regulaciones

- Asegurarse de cumplir todas las regulaciones locales y nacionales relacionadas con el manejo de refrigerantes y la documentación.

Prueba de funcionamiento

- El funcionamiento del gas tiene que ser muy efectivo y una forma de comprobarlo es que, al momento de encender el aire acondicionado, esté en la capacidad de enfriar el habitáculo del vehículo y mejorar el confort de los ocupantes.

Tabla 2.3. *Tabla de gases refrigerantes*

Gas refrigerante	Nombre común	Tipo	Potencial de agotamiento de ozono (ODP)	Potencial de calentamiento global (GWP)	Aplicaciones
R-22	HCFC-22 Cloro-difluorometano	HCFC	0,05 (En fase de eliminación)	1,81	Sistemas antiguos de aire acondicionado y refrigeración
R-410A	HFC-410A Hidrofluorocarbono	HFC	0	2,09	Sistemas modernos de aire acondicionado
R-134a	HFC-134a Hidrofluorocarbono	HFC	0	1,43	Sistemas de aire acondicionado en automóviles
R-407C	HFC-407C Hidrofluorocarbono	HFC	0	1,774	Sistemas de aire acondicionado
R-290	Propano	Hidrocarburo	0	3	Algunos sistemas comerciales y domésticos
R-744	Dióxido de carbono, CO ₂	Natural	0	1	Sistemas comerciales y algunas aplicaciones industriales

NOTA: El R-1234yf, un hidrofluoroolefina (HFO), ha ganado popularidad gracias a su bajo potencial de calentamiento global (PCG) y su menor impacto en la capa de ozono en comparación con los refrigerantes tradicionales como el R-134a. Esta transición hacia el R-1234yf ha sido impulsada por regulaciones gubernamentales cada vez más estrictas, especialmente en regiones como la Unión Europea y Estados Unidos, donde se han implementado restricciones significativas sobre el uso de refrigerantes con alto potencial de calentamiento global.

2.3.10. Cañerías



Figura 2.31. Cañerías

Fuente: Tobón, 2020

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificación de fugas.
- Verificación de cañerías en mal estado.
- Verificación de acoples de cañerías.

Limpieza

- Para realizar la inspección, se debe realizar una limpieza en todo el sistema, durante la cual podremos verificar el estado de las cañerías.

Reemplazo

- Si observamos fugas o cañerías en mal estado, es recomendable reemplazarlas y no dar una solución con una manguera.

Pruebas de funcionamiento

- Poner en funcionamiento todo el sistema para ver que la instalación sea correcta y sin fugas.

2.3.11. Presostato



Figura 2.32. Presostato

Fuente: Valeo, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que las conexiones eléctricas del presostato se encuentran en perfectas condiciones.
- Verificar que no existan sulfataciones en las conexiones.
- Verificar que no exista ningún tipo de desviación.
- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar, mediante osciloscopio, el correcto funcionamiento del sensor.

Limpieza

- La limpieza recomendada que se suele hacer a este sensor es con un líquido limpia contactos para evitar sulfataciones y, de igual manera, al sensor se lo limpia con dicho líquido para quitar las impurezas.

Reemplazo

- Este sensor se podría reemplazar si existe una mala lectura de las presiones, puesto que es de vital importancia poder activar o desactivar el aire acondicionado.

2.4. SISTEMA DE DIRECCIÓN

El sistema de dirección es un conjunto de componentes que se utilizan en el vehículo para controlar la dirección de este. Su objetivo principal es permitir al conductor dirigir el vehículo de manera segura y efectiva.

El sistema de dirección consta de varios componentes, que incluyen:

Volante: es el componente principal del sistema de dirección. El conductor lo utiliza para girar y controlar la dirección del vehículo.

Caja de dirección: es el componente que transmite la dirección del volante a las ruedas del vehículo. Se encuentra normalmente en la parte inferior del volante y está conectada a un eje que se extiende hasta las ruedas.

Barra de acoplamiento: es un componente que conecta la caja de dirección con las ruedas delanteras del vehículo.

Rótulas: son componentes que se encuentran en la barra de acoplamiento y que permiten que las ruedas giren hacia la izquierda o hacia la derecha.

Bomba de dirección: es un componente que se utiliza en los vehículos con dirección asistida hidráulica. La bomba de dirección utiliza fluido hidráulico para ayudar al conductor a girar el volante.

Sistema de dirección eléctrica: en los vehículos con dirección eléctrica, se utiliza un motor eléctrico para asistir al conductor en el giro del volante.

Se puede decir, en un corto resumen, que el sistema de dirección es un conjunto de componentes que trabajan juntos para permitir al conductor dirigir el vehículo de manera segura y efectiva.

Otros autores mencionan que el sistema de dirección se encarga de transmitir el movimiento del volante a las ruedas. Existen los siguientes tipos de direcciones: mecánicas, con asistencia hidráulica, hidráulica semiintegral, hidrostática.

El sistema de dirección asistida utiliza líquido para girar el volante. El movimiento del neumático se logra por la presión ejercida por el fluido sobre el mecanismo de dirección. Cuenta de las siguientes partes principales: generador de presión, sistema de mando y actuador.

Prueba de Ruta (2023, p. 8) manifiesta que el sistema de dirección «es un conjunto de mecanismos que tienen la finalidad de orientar las ruedas delanteras (directrices) para que el conductor, sin ningún , pueda hacer girar el automóvil, para tomar el camino deseado».

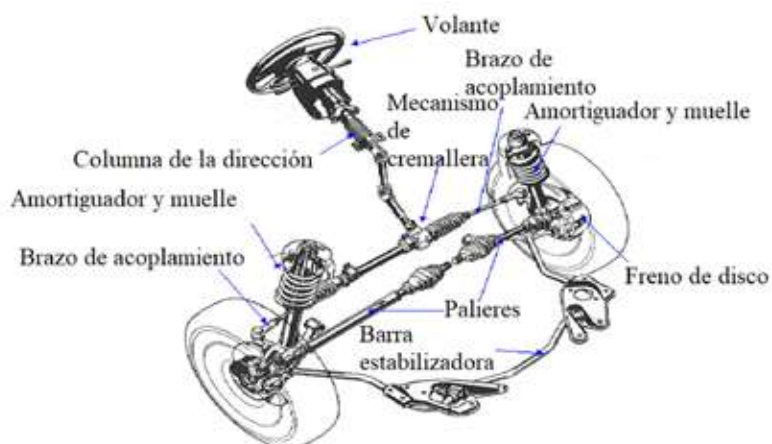


Figura 2.33. Sistema de dirección

Fuente: Cienciasfera, 2021

Nota: a figura es utilizada con fines académicos.

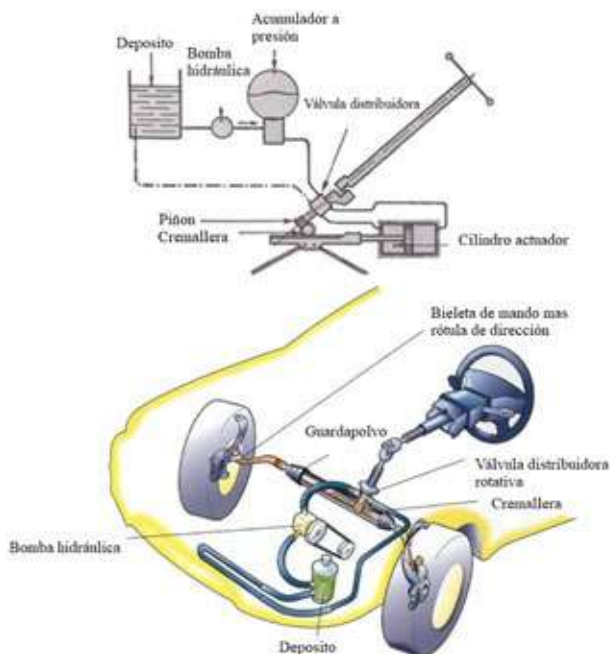


Figura 2.34. Sistema de dirección

Fuente: Liceos U. de Santiago, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Tabla 2.4. Sistema de dirección

SISTEMA DE DIRECCIÓN								
Partes/Componentes	3000 km	5000 km	10 000 km	20 000 km	30 000 km	50 000 km	80 000 km	100 000 km
Volante								X
Barra de dirección					X			
Caja de dirección (tornillo sin-fín, cremallera, electromecánica o eléctrica, hidráulica de bolas circulantes y tuerca o direcciones hidráulicas de cremallera)						X		
Columnas o terminales de dirección				X				
Rótulas						X		
Guardapolvos					X			
Válvula de control								X
Engranajes dirección asistida								
Mangueras y tanque de fluido								X
Soporte de montaje								
Junta universal								X
Tirante								X
Regulador de altura del volante								X
Eje de giro								X
Cilindro de potencia								X
Brazo pitman						X		
Bomba hidráulica								X

2.4.1. Volante



Figura 2.35. Volante
Fuente: Audi, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar el correcto funcionamiento de los botones.
- Verificar el correcto accionamiento de la bocina.
- Verificar que el volante este correctamente centrado cuando el vehículo está avanzando recto.

Limpieza

- Limpiar exteriormente el volante con un paño húmedo.
- Limpiar el interior del volante con aire a baja presión y un paño seco cuando se lo desarma para revisar un componente.

Reemplazo

- Reemplazar el volante en su totalidad cuando existan roturas.
- Reemplazar componentes eléctricos de los botones o banda flex de botones si no se activan las funciones de los botones en el volante.

Ajuste

- Ajustar la tuerca central del volante con un torque de 40 a 50 ft/lbs.

2.4.2. Barra de dirección



Figura 2.36. Barra de dirección

Fuente: Mansuera, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que las barras de dirección no se encuentren torcidas.
- Verificar que, al realizar el giro completo del volante, las barras de dirección no se choquen con otros componentes.
- Verificar que se encuentre correctamente engrasadas las puntas de la barra de dirección.

Limpieza

- Limpiar la superficie de las barras de dirección con la ayuda de agua en el caso de estar enlodadas y con líquidos desengrasantes y un guaípe en el caso de estar engrasadas.

Lubricación

- Lubricar correctamente la punta de la barra de dirección que ingresa a la cremallera.

Reemplazo

- Reemplazar las barras de dirección en el caso de tener juego en su accionamiento o en el caso de presentar torceduras.

2.4.3. Caja de dirección



Figura 2.37. Caja de dirección

Fuente: Sites, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no hay fugas de grasa o aceite en la cremallera o caja de dirección.
- Verificar que no existan ruidos de crujidos al momento de girar el volante en la cremallera.
- Verificar que se realice el mismo número de giros a cada lado de extremo a extremo de la dirección.

Limpieza

- Limpiar la superficie de las barras de dirección con la ayuda de agua en el caso de estar enlodadas y con líquidos desengrasantes y un guaipe en el caso de estar engrasadas.

Lubricación

- Engrasar la cremallera en caso de pérdida de grasa.
- Completar el líquido de la dirección en caso de ser necesario con aceite de transmisión.

Reemplazo

- Reemplazar guardapolvo de la cremallera cuando presentan fisuras por las cuales se fuga la grasa.
- Reemplazar las mangueras o cañerías por las que entra la presión de aceite si presentan fisuras.
- Reemplazar la cremallera cuando exista fuga excesiva en el giro del volante o ruidos extraños como crujidos.

2.4.4. Columnas y terminales de dirección

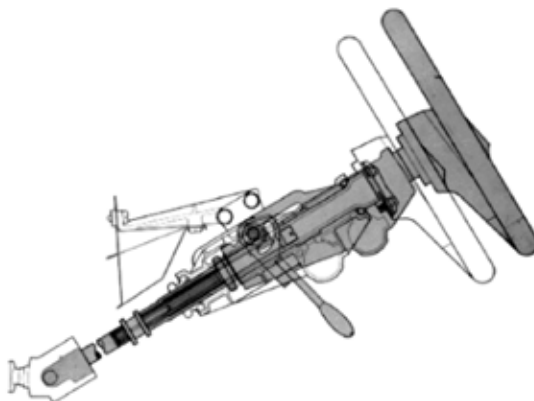


Figura 2.38. Columna de dirección

Fuente: AlbrodpulF1, 2020

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.



Figura 2.39. Terminales

Fuente: Casanova, 2023

Nota: La figura es utilizada con fines académicos

Inspección visual

- Comprobar visualmente la superficie física de las terminales de dirección.
- Verificar fisuras o roturas en los puntos de tensión de las terminales de dirección.
- Inspeccionar el juego al momento de girar el volante.
- Revisión del funcionamiento simultáneo del volante y las ruedas.

Limpieza

- Limpiar cuidadosamente la base de la terminal de dirección.
- Verificar que no existan virutas que puedan causar un desgaste considerable al sistema. Se puede limpiar con WD-40.

Pruebas de funcionamiento

- Revisar la dirección recta del volante.
- Revisar que no existan vibraciones al girar.
- Analizar que no haya ruidos.

Reemplazo

- Reemplazar las terminales en el caso de que la dirección esté inestable (vibraciones).

Lubricación

- Lubricar la base y las terminales de dirección ya que están sujetas a fricción.

Pruebas de funcionamiento

- Verificar la dirección en una vía recta.
- Comprobar que no existan vibraciones al girar.

2.4.5. Rótulas



Figura 2.40. Rótula
Fuente: Bosch, 2018b

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Comprobar la holgura de las llantas con los ejes del vehículo.
- Revisar la presencia de ruidos extraños.
- Revisar el estado físico de las bases de las rótulas en cada lado del vehículo.
- Mover y comprobar el juego y holgura de la rótula en cada lado, mediante el movimiento horizontal y vertical de la rueda, donde no debe existir una holgura de la rueda con los ejes.

Inspección auditiva

- Verificar que no exista golpeteos ni ruidos extraños.

Limpieza

- Limpiar con WD40, ya que suele estar expuesto a partículas que pueden incrementar la fricción, provocando que se acorte la vida útil de las mismas.

Reemplazo

- Reemplazar la rótula en caso de existir ruidos.
- Reemplazar por falta de lubricación o fisuras.

Lubricación

- Lubricar las rótulas de cada lado del vehículo.
- Lubricar las bases del eje donde se asienta la rueda.

Pruebas de funcionamiento

- Revisar que el vehículo, en caminos irregulares, mantenga la dirección de las ruedas lo más recta posible, sin nosotros interferir.
- Poner el vehículo en una gata con las ruedas libres, y mover de lado a lado comprobando la holgura.
- Verificar que al mover las ruedas exista algún tipo de ruidos en las juntas del eje con la rótula.

2.4.6. Guardapolvo



Figura 2.41. Guarda polvo

Fuente: Incolda, 2018

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Comprobar sistema de dirección del vehículo.
- Verificar que el anillo asegurador esté bien sujeto.
- Revisar el giro libre de las ruedas del vehículo.
- Chequear que no exista un esfuerzo considerable en las ruedas al momento de girar el volante.
- Verificar visualmente el estado de los cauchos del guardapolvo, que estén en buen estado.
- Verificar que exista lubricación adecuada en el interior del guardapolvo.
- Comprobar que no existan partículas de tierra y otros en el guardapolvo.

Limpieza

- Limpiar las juntas donde se ubica el guardapolvo, y extraer cualquier tipo de impureza que se puede filtrar con el engrasado del guardapolvo.
- Limpiar los seguros del guardapolvo para que queden bien sellados y no ingrese suciedad.

Reemplazo

- Reemplazar el guardapolvo si tiene fisuras o agujeros.
- Reemplazar por prevención, dependiendo el tiempo de la ficha técnica.

Pruebas de funcionamiento

- Revisar el estado de la grasa dentro del guardapolvo.
- Revisar que en el sistema no haya partículas que influyan para el desgaste prematuro.
- Verificar que no existan agujeros ni fisuras.

2.4.7. Válvula de control

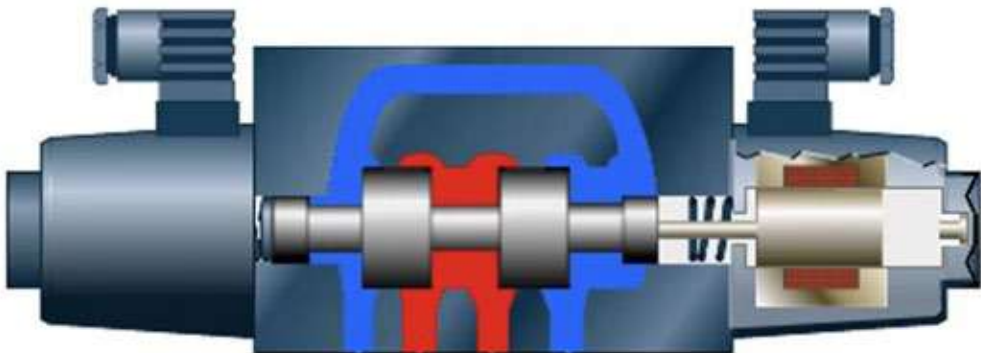


Figura 2.42. Válvula de control

Fuente: Lares, 2017

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Revisar que no haya fugas de aceite hidráulico en sus conexiones.
- Verificar que la válvula no esté con obstrucciones.

Reemplazo

- Reemplazar este componente de ser necesario.

2.4.8. Engranajes dirección asistida



Figura 2.43. Caja de engranajes dirección asistida

Fuente: Dodge, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Revisar las fugas de lubricante.
- Revisar los números de dientes que no estén desgastados.
- Verificar que todo el engranaje de dirección asistida esté funcionando correctamente.

Limpieza

- Limpiar toda la suciedad de los dientes de la cremallera.

Lubricación

- Levantar la parte superior y aplicar el lubricante.
- Poner la cantidad adecuada de lubricante.

Reemplazo

- Reemplazar engranajes de la dirección asistida.

2.4.9. Mangueras y tanque de fluido



Figura 2.44. Manguera de dirección

Fuente: Parts, 2019b

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Visualizar que no haya fugas en las uniones.
- Revisar el estado de la cubierta, que no presente exposición de los refuerzos internos de la manguera o que la ruta sea incorrecta en su recorrido.
- Buscar humedad, fugas o exceso de suciedad y escombros alrededor de las conexiones y terminales.
- Examinar si la manguera ha tenido deterioros a causa de materiales químicos o daños físicos.
- Verificar que no existan fugas o fisuras en el tanque.

Limpieza

- Realizar una eliminación de cualquier residuo de aceite antes de la limpieza.
- Realizar una limpieza utilizando corrientes de vaciado cuando tenga un final abierto (no superar la temperatura de trabajo), usar aire comprimido para expeler todos los residuos que están en su interior.
- Revisar que no tenga residuos en el interior, para evitar complicaciones en su funcionamiento.
- Limpiar el tanque con WD-40.

Reemplazo

- Reemplazar si existen fugas, fisuras o hinchamiento.
- Reemplazar el tanque en caso de ser necesario.

2.4.10. Soporte de montaje



Figura 2.45. Soporte de montaje de la columna
Fuente: Amazon, 2016
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el material no esté oxidado o con corrosión.
- Verificar que la placa del soporte no se encuentre doblada o con superficies irregulares.
- Comprobar que los agujeros del soporte se sincronizan respectivamente con las uniones donde va ensamblado.
- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar que no exista ningún tipo de desviación.
- Comprobar que ningún tornillo o tuerca quede flojo o inestable.

Limpieza

- Eliminar tierra, suciedad adheridos especialmente en los agujeros del soporte.
- Realizar una limpieza con una franela y un aerosol que no oxide el metal.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de ser necesario por fisuras o imperfecciones.

2.4.11. Junta universal



Figura 2.46. Junta universal

Fuente: Yanmis, 2018

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Revisar que no exista corrosión o desgaste en el material.
- Verificar que ambas horquillas giren correctamente cada una en su respectivo eje y que no se encuentren desalineadas.
- Revisar que no existan conexiones sueltas.
- Verificar que la cruceta que une las horquillas no se encuentre floja o esté trabada.
- Comprobar que las horquillas giran en un ángulo correcto.

Limpieza

- Retirar polvo, suciedad, especialmente en la cruceta y dentro de las horquillas. La presencia de impurezas puede provocar que no gire correctamente.

Reemplazo

- Reemplazar la junta universal en caso de ser necesario.

2.4.12. Tirantes



Figura 2.47. Tirante de dirección
Fuente: Sapes, 2019
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no existan abolladuras o grietas en todo el tubo del tirante.
- Verificar que no exista oxidación o corrosión.
- Revisar que no se presentan hundimientos o deformaciones.

Limpieza

- Retirar todas las impurezas y realizar una pulida con un aerosol anticorrosión.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de que exista fisuras o si esta doblada.

2.4.13. Regulador de altura del volante



Figura 2.48. Motor del regulador de volante
Fuente: Mercedes, 2018
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que la palanca del regulador de altura del volante no tenga holguras.
- Verificar que el regulador de altura del volante no esté obstruido.
- Verificar el motor del regulador de volante.

Limpieza

- Limpiar la suciedad acumulada con un cepillo y aire comprimido.

Ajuste

- Apretar las tuercas de sujeción del regulador de altura del volante y del motor.

Reemplazo

- Reemplazar la palanca de altura del volante en caso de tener holgura.
- Reemplazar la palanca de altura del volante en caso de estar obstruida.
- Reemplazar el motor del regulador de volante.

2.4.14. Eje de giro

Inspección visual

- Verificar el eje de giro no esté doblado.
- Verificar el eje de giro no tenga holgura.

Limpieza

- Limpiar el polvo acumulado utilizando un guaipe y disolvente.

Ajuste

- Apretar las tuercas de sujeción del eje de giro.

Reemplazo

- Reemplazar el eje de giro en caso de estar doblado.
- Reemplazar el eje de giro en caso de tener holguras.

2.4.15. Cilindro de potencia



Figura 2.49. Cilindro de potencia

Fuente: Forklift, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no existan fugas de aceite.
- Verificar el apriete de los pernos de sujeción.
- Verificar la hermeticidad de los sellos de aceite.
- Verificar que no existan fisuras en la funda del cilindro de potencia.
- Verificar que no esté doblada la funda del cilindro de potencia.

Limpieza

- Limpiar el polvo acumulado utilizando un guaipe y disolvente.

Ajuste

- Apretar las tuercas de sujeción del cilindro de potencia.

Reemplazo

- Reemplazar el cilindro de potencia en caso de estar doblado.
- Reemplazar el cilindro de potencia en caso de tener fisuras.
- Reemplazar los sellos del cilindro de potencia en caso de existir fugas.

2.4.16. Brazo *pitman*



Figura 2.50. Brazo *pitman*

Fuente: Automéxico, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar moviendo ligeramente el volante. Observe si hay holgura en el ajuste de las uniones o cualquier movimiento de la tuerca del perno.
- Verificar el apriete de la tuerca del brazo *pitman*.
- Verificar que el guardapolvo del brazo *pitman* no esté roto.
- Verificar que no haya torsión en el brazo *pitman*.

Limpieza

- Limpiar el polvo acumulado utilizando un guaipe y disolvente.

Ajuste

- Apretar la tuerca del brazo *pitman*.

Reemplazo

- Reemplazar el brazo *pitman* si existe torsión.
- Reemplazar el brazo *pitman* si guardapolvo está roto.
- Reemplazar el brazo *pitman* si hay holguras entre las uniones de la tuerca del perno.

2.4.17. Bomba hidráulica



Figura 2.51. Bomba hidráulica
Fuente: Automotriz, 2019
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no exista desgaste o juego en la polea de la bomba.
- Verificar que la bomba hidráulica no genere ruido.
- Verificar que no existan fugas de aceite hidráulico en la bomba.
- Verificar el ajuste de los pernos de las cañerías de la bomba.
- Verificar en la manguera de la bomba si existen fugas de aceite hidráulico.

Limpieza

- Limpiar el polvo acumulado utilizando aire comprimido.

Lubricación

- Lubricar la polea con WD-40 para que no se remuerda.

Reemplazo

- Reemplazar la bomba hidráulica si existe desgaste o juego en la polea.
- Reemplazar la bomba hidráulica si existen fisuras.

- Reemplazar el perno o mangueras de la bomba si existe fugas de aceite hidráulico.
- Reemplazar la bomba si existen ruidos dentro de ella.

2.5. SISTEMA DE SUSPENSIÓN

El sistema de suspensión se refiere al conjunto de componentes y dispositivos diseñados para absorber las vibraciones, impactos y movimientos irregulares del vehículo mientras está en movimiento. El sistema de suspensión tiene como objetivo proporcionar una conducción más suave, segura y cómoda al reducir las fuerzas que se transmiten a través del chasis del vehículo.

El sistema de suspensión consta de varios componentes, como los amortiguadores, las barras estabilizadoras, los resortes, las articulaciones y los brazos de control. Estos componentes trabajan juntos para mantener las ruedas en contacto constante con la superficie de la carretera y proporcionar un manejo estable y predecible.

El sistema de suspensión también puede incluir diferentes configuraciones según el tipo de vehículo, como una suspensión independiente en las cuatro ruedas para una mejor maniobrabilidad y comodidad en un automóvil, o una suspensión rígida en un vehículo todo terreno para un mayor rendimiento en terrenos difíciles.

Otros autores mencionan que es un conjunto de elementos que mantienen la rueda en contacto con el suelo, lo que mejora el agarre del vehículo y aumenta la seguridad al momento de frenar. Entre sus principales partes tenemos amortiguadores, resortes y puntales.

Diario Motor (2023, p. 3) define el sistema de suspensión como «el conjunto de elementos que mantiene el contacto suelo-rueda, mejorando así la adherencia del vehículo, y aumentando su seguridad al mejorar la respuesta de la dirección y el sistema de frenado, contribuyendo por tanto a una mayor estabilidad y control».

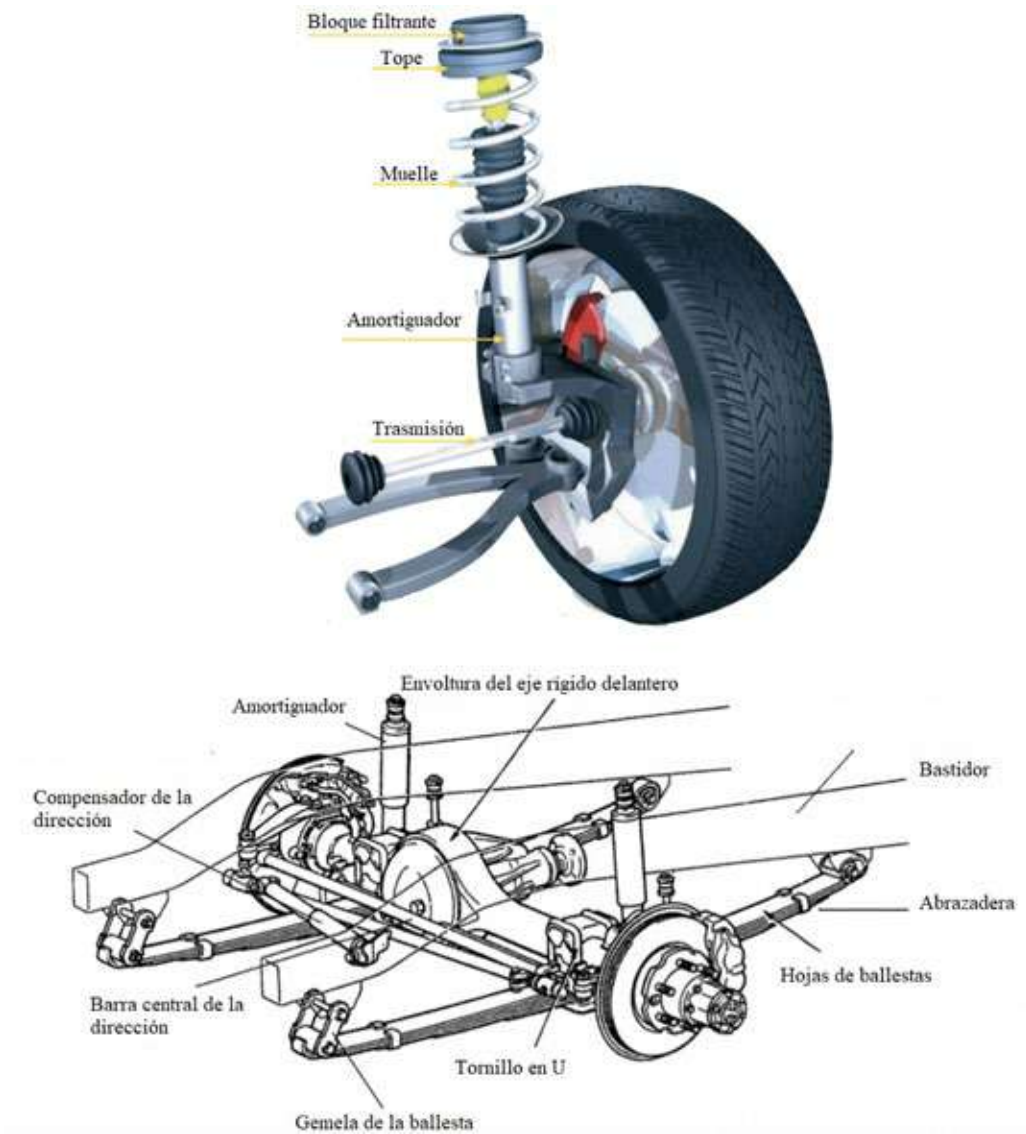


Figura 2.52. Sistema de suspensión
Fuente: NTN, 2022; Central de Repuestos TR, 2022
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Tabla 2.5. Sistema de suspensión

SISTEMA DE SUSPENSIÓN								
Partes/Componentes	3000 km	5000 km	10 000 km	20 000 km	30 000 km	50 000 km	80 000 km	100 000 km
Resortes – muelle helicoidal						X		
Amortiguador						X		
Barra estabilizadora/ barra central de la dirección / barra de torción						X		
Bujes								
Barra <i>link</i>						X		
Rótulas						X		
Eje tirante superior						X		
Eje tirante inferior						X		
Tijereta superior – inferior – brazo de anclaje						X		
Travesaño - bastidor						X		
Mangueta						X		
Ballestas - paquetes						X		
<i>Silentblok</i>						X		
Guardapolvo de la triceta						X		
Base de amortiguador						X		

2.5.1. Resortes



Figura 2.53. Resortes

Fuente: Ingemecánica, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar el estado físico de los resortes.
- Revisar la deformación de los resortes.

Inspección auditiva

- Ruidos producidos (resortes oxidados o en malas condiciones).

Limpieza

- Limpiar el óxido de los resortes.

Reemplazo

- Reemplazar los resortes en caso de ser necesario.

2.5.2. Amortiguador



Figura 2.54. Amortiguador
Fuente: Prueba de Ruta, 2021
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar el eje, que está fijado al vehículo.
- Inspeccionar que no haya fugas de fluido.
- Revisar todas las superficies en busca de fugas (aceite) u objetos extraños.

Limpieza

- Limpiar el eje y amortiguador con un paño húmedo.

Reemplazo

- Reemplazar el amortiguador en caso de ser necesario.

2.5.3. Barra estabilizadora



Figura 2.55. Barra estabilizadora
Fuente: Ford, 2019
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar la estabilidad del vehículo a la hora de conducir.
- Inspeccionar el estado físico de la barra estabilizadora.
- Inspeccionar la rigidez de la barra estabilizadora.

Limpieza

- Limpieza de la barra estabilizadora.

Ajuste

- Ajustar la barra estabilizadora en caso de ser necesario.

Reemplazo

- Reemplazar la barra estabilizadora en caso de ser necesario.

2.5.4. Bujes

Figura 2.56. Bujes



Fuente: Moog, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar el estado físico de los bujes.

Inspección auditiva

- Ruidos producidos por bujes desgastados.

Reemplazo

- Reemplazar los bujes en caso de ser necesario.

2.5.5. Barra link



Figura 2.57. Barra link

Fuente: Elantra, 2017

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que la barra link este bien asegurada en su posición original.
- Verificar que sus tuercas de sujeción estén bien aseguradas y con el apriete correcto.
- Verificar que no tenga golpes ni torceduras.
- Verificar la estabilidad del vehículo.

Inspección auditiva

- Verificar, con el vehículo en movimiento, se analiza si existe algún ruido proveniente de la parte baja superior delantera.

Limpieza

- Limpiar cada vez que el vehículo reciba una lavada completa o por la parte inferior del mismo.
- Limpiar con un paño húmedo (diluyente o gasolina).

Ajuste

- Ajustar las tuercas de sujeción de la barra link en caso de ser necesario.

Reemplazo

- Reemplazar la barra link en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Realizar una prueba de manejo y sentir que no se genere ningún tipo de ruido extraño en la parte inferior delantera.

2.5.6. Rótula

Figura 2.58. Rótula



Fuente: Elblog, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Elevar el vehículo y verificar el estado físico de la rótula.
- Verificar que sus tuercas y pernos de sujeción estén bien asegurados y con el apriete correcto.
- Mover con las manos la llanta de un lado a otro, para así verificar si la rótula produce un movimiento extraño.

Limpieza

- Limpiar con una brocha, paño húmedo (diluyente o gasolina).

Lubricación

- Engrasar las rótulas mediante un elemento llamado grasero, por donde se puede ingresar grasa a presión, con ayuda de un compresor.

Reemplazo

- Reemplazar la rótula en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Realizar una prueba de manejo y sentir que el vehículo ya no genera ningún tipo de ruido extraño en la parte inferior delantera.

2.5.7. Eje tirante superior



Figura 2.59. Eje tirante superior

Fuente: Diagsa, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que sus tuercas y pernos de sujeción estén bien asegurados y con el apriete correcto.
- Verificar que los ejes tirantes superiores no tengan ningún tipo de fractura, ya que esto puede causar grandes problemas.
- Verificar que no haya fisuras.
- Verificar que no exista ningún tipo de desviación.
- Verificar que no exista ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que los bujes o cauchos de los ejes tirantes superiores estén en buen estado.

Inspección auditiva

- Verificar que no exista ningún tipo de ruido extraño.

Limpieza

- No recibe limpieza exclusiva, sino que se limpiará cada que el vehículo reciba una lavada completa o por la parte inferior del mismo.

Lubricación

- Ingresar grasa a presión por el graseo para su correcta lubricación.

Ajuste

- Ajustar las tuercas de sujeción del tirante.

Reemplazo

- Reemplazar este componente siempre y cuando se hayan realizado todas las pruebas pertinentes para entender que su funcionamiento ya no es válido y el mismo pueda provocar algún otro tipo de daño en la suspensión del vehículo.

2.5.8. Eje tirante inferior



Figura 2.60. Tirante de refuerzo inferior eje trasero

Fuente: BBSport, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que sus tuercas y pernos de sujeción estén bien aseguradas y con el apriete correcto.
- Verificar que los ejes tirantes superiores no tengan ningún tipo de fractura, ya que esto puede causar grandes problemas.
- Verificar que no exista ningún tipo de desviación.
- Verificar que no haya fisuras.
- Verificar que los bujes o cauchos de los ejes tirantes superiores estén en buen estado.

Nota: el mantenimiento del eje tirante superior e inferior serán los mismos, debido a que son elementos de las mismas características.

Inspección auditiva

- Verificar que no exista ningún tipo de ruido extraño.

Limpieza

- No recibe limpieza exclusiva, sino que se limpiará cada vez que el vehículo reciba una lavada completa o por la parte inferior del mismo.

Lubricación

- Ingresar grasa a presión por el graseo para su correcta lubricación.

Ajuste

- Ajustar las tuercas de sujeción del tirante.

Reemplazo

- Reemplazar este componente siempre y cuando se hayan realizado todas las pruebas pertinentes para entender que su funcionamiento ya no es válido y el mismo pueda provocar algún otro tipo de daño en la suspensión del vehículo.

2.5.9. Tijereta superior e inferior (mesa) - brazo de anclaje



Figura 2.61. Tijereta (mesa)
Fuente: Suspensión, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que los bujes o cauchos de las tijeretas estén en buen estado.
- Verificar que las tuercas y pernos de sujeción estén con el apriete correcto.
- Revisar que la rótula de la tijereta no tenga ningún tipo de juego.
- Verificar el brazo de anclaje.
- Verificar que no exista ningún tipo de fisura.
- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar que no tenga ningún tipo de desviación.

Inspección auditiva

- Con el vehículo en movimiento, se podrá analizar si existe algún ruido proveniente de esa zona. De sere así, podríamos evaluar que este elemento está fallando.

Limpieza

- La limpieza se realiza cuando el vehículo es lavado completamente.

Ajuste

- Ajustar las tuercas de sujeción de las tijeretas (superior-inferior) y del brazo de anclaje.

Reemplazo

- Se realiza el reemplazo de este componente en caso de tener una rotura en partes esenciales de la pieza.
- Reemplazar el brazo de anclaje en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Luego del reemplazo de esta pieza, se debe realizar una prueba de funcionamiento. Es importante hacer una prueba de manejo y escuchar si la falla persiste.

2.5.10. Travesaño - bastidor



Figura 2.62. Travesaño

Fuente: Hyundai, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Para realizar la inspección visual del travesaño de suspensión, es importante que se eleve el vehículo, bien sea con una gata o con un elevador.
- Verificar que no exista ningún tipo de fisura.
- Verificar que no exista desviación.
- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar que el travesaño no tenga ningún tipo de rotura, ya que esto puede causar grandes problemas.

Inspección auditiva

- Con el vehículo en movimiento, se podrá analizar si existe algún ruido. Y, si lo elevamos, se podría mover este elemento e identificar un juego excesivo.

Limpieza

- Si se desea revisar exclusivamente este elemento, se podría limpiar con un guaipe y gasolina o WD-40.

Ajuste

- Ajustar las tuercas de sujeción del travesaño.

Reemplazo

- Se realiza el reemplazo de este componente en caso de tener una rotura en partes esenciales de la pieza, suelen cambiarse los bujes y pernos rotos que existe en esta pieza.

Prueba de funcionamiento

- Tener en cuenta que no existan ruidos después de reemplazar la pieza.

2.5.11. Mangueta



Figura 2.63. Mangueta
Fuente: MásRefacciones, 2021
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que sus tuercas y pernos de sujeción estén bien aseguradas.
- Verificar que la mangueta no tenga ningún tipo de fractura.
- Verificar que no haya fisuras.
- Verificar que el componente no tenga desviaciones.
- Verificar que los bujes o cauchos de la mangueta estén en buen estado.
- Verificar que el rodamiento que lleva no esté atascado o roto.

Inspección auditiva

- Con el vehículo elevado, se podría mover el neumático de un lado a otro y así identificar cualquier ruido que provenga de este elemento.

Limpieza

- Se limpiará cada vez que el vehículo reciba una lavada completa o por la parte inferior del mismo.

Reemplazo

- Se realiza el reemplazo de este componente en caso de tener una rotura en partes esenciales de la pieza.

Prueba de funcionamiento

- Observar que el vehículo ya no genere ningún tipo de ruido extraño en la parte inferior donde se notarán sus condiciones normales de funcionamiento.

2.5.12. Ballestas – paquetes



Figura 2.64. Kit de ballestas

Fuente: Autofácil, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que los bujes o cauchos de la ballesta estén en buen estado.
- Verificar que las tuercas y pernos de sujeción de la ballesta no estén rotos.
- Verificar que las hojas de las ballestas no tengan ningún tipo de rotura.
- Verificar que no haya fisuras.
- Verificar que no exista ningún tipo de desgaste en el componente.
- Verificar los paquetes.

Inspección auditiva

- Se podrá evaluar que este elemento está fallando; al momento de caer en baches y sentir un golpe desagradable.

Ajustes

- Ajustar las tuercas de sujeción de la ballesta.

Reemplazo

- Se realiza el reemplazo de este componente en caso de tener una rotura.
- Reemplazar la ballesta en caso de que existan fisuras.

Prueba de funcionamiento

- Realizar una prueba de manejo y escuchar que el vehículo no genere ningún tipo de ruido extraño en la parte inferior, donde se notará su correcto funcionamiento.

2.5.13. Silentblocks



Figura 2.65. Silentblocks
Fuente: Noticias, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Realizar una inspección del estado de los silentblocks.
- Verificar que no exista fisuras.
- Verificar que no exista ningún tipo de ceja ni limalla.

Inspección auditiva

- Verificar si se escuchan ruidos en la suspensión mediante una prueba de ruta;
- Verificar que no existan golpeteos.

Limpieza

- Limpiar la superficie donde se montan los silentblocks.

Lubricación

- Su lubricación se realiza por medio de lubricante a base de silicona.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Verificar que no existan ruidos extraños en la suspensión mediante una prueba de ruta.

2.5.14. Guardapolvo de la triceta



Figura 2.66. Guardapolvos triceta

Fuente: Honda, 2018

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar que no exista grasa alrededor del guardapolvo.
- Inspeccionar que no esté roto.
- Inspeccionar la abrazadera del guardapolvo.

Limpieza

- Limpiar la parte exterior del guardapolvo con un guaipe y gasolina.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de estar roto.

2.5.15. Base de amortiguador



Figura 2.67. Base del amortiguador
Fuente: Accent, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar que no existan deformaciones de la base.

Inspección auditiva

- La goma de la base pierde la tensión y produce ruido en la parte superior de la rueda del auto.

Limpieza

- Usar un limpiador WD-40 o incluso un guaípe con gasolina.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de ser necesario.

2.6. SISTEMA DE FRENOS

El sistema de frenos es un conjunto de componentes que se utilizan para detener o disminuir la velocidad de un vehículo en movimiento. El sistema de frenos se compone de varios elementos, entre ellos:

Pedal de freno: es el pedal que se encuentra en el interior del vehículo y que acciona el sistema de frenos.

Cilindro maestro: es el componente que convierte la fuerza ejercida en el pedal de freno en una presión hidráulica que se envía a las ruedas.

Líneas de freno: son los tubos por donde circula el líquido de frenos y que conectan el cilindro maestro con los *calipers* de las ruedas.

Calipers: son las pinzas que sujetan las pastillas de freno y que se sitúan sobre los discos de freno. Al aplicar la presión hidráulica, los pistones de los calipers aprietan las pastillas de freno contra los discos de freno y generan fricción, lo que frena las ruedas.

Discos de freno: son los discos metálicos que se sitúan en las ruedas y que se aprietan mediante las pastillas de freno para detener el vehículo.

Pastillas de freno: son las piezas que se sitúan en los *calipers* y que se aprietan contra los discos de freno para detener el vehículo.

Es importante que el sistema de frenos esté en buenas condiciones para garantizar la seguridad en la conducción. Se recomienda hacer revisiones periódicas y cambiar las pastillas de freno y el líquido de frenos según las indicaciones del fabricante.

Mitsubishi (2019, p. 10) indica que «los frenos de un vehículo son parte de un dispositivo mecánico que inhibe el movimiento, son el sistema de seguridad más importante y una de sus piezas clave. Sin embargo, muchos conductores no se preocupan por conocer el funcionamiento de este importante componente».

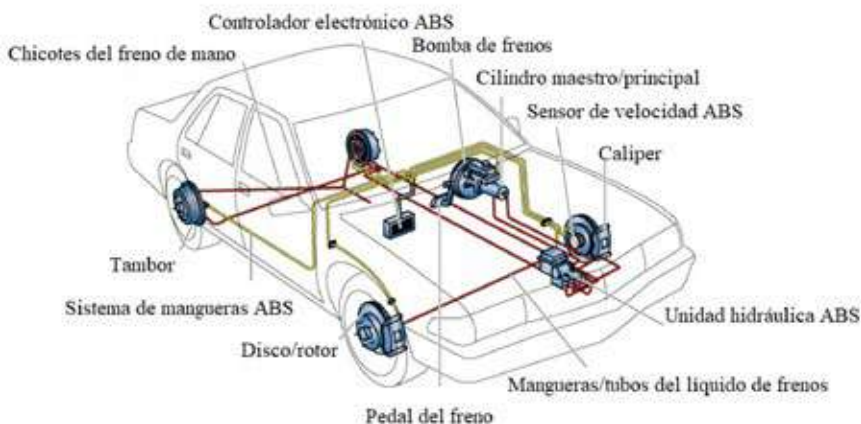


Figura 2.68. Sistema de frenos

Fuente: Indubal, 2015

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.



Figura 2.69. Frenos de tambor

Fuente: DMSA, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Tabla 2.6. Sistema de frenos

SISTEMA DE FRENOS								
Partes/Componentes	3000 km	5000 km	10 000 km	20 000 km	30 000 km	50 000 km	80 000 km	100 000 km
Pedal del freno								X
Servo freno								X
Circuito de tuberías								X
Bombines de frenos (pistones)							X	
Pastilla de freno					X			
Zapatas de freno (primaria – secundaria)								X
Tambores de freno								X
Disco de freno							X	
Tornillo de purga y tapón								X
Válvula ABS								X
Soporte de apoyo								X
Muelle recuperador								X
Cable freno de mano/ chicotes del freno de mano						X		

Pinza o mordaza de freno								X
Pasador								X
Módulo de frenos ABS - Unidad hidráulica ABS								X
Sensor ABS								X
Sistema de mangueras ABS								X

2.6.1. Pedal de freno



Figura 2.70. Pedal de freno

Fuente: Onroad, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspección visual del pedal de freno, tomando en cuenta que debe estar a la altura especificada por el fabricante.

Limpieza

- Limpiar la superficie del pedal de freno.

Reemplazo

- Reemplazar cuando sufra algún daño físico.

Prueba de funcionamiento

- Verificar que el pedal de freno se encuentre en buen estado mientras se conduce.

2.6.2. Servofreno



Figura 2.71. Servofreno

Fuente: Servo, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Realizar una inspección visual del estado de servofreno.

Limpieza

- Limpiar la superficie de montaje donde se ubica el servofreno.

Reemplazo

- Reemplazar cuando note, durante la frenada, las siguientes fallas:
 - El pedal se endurece y se pone muy rígido, cuando debería estar esponjoso.
 - Al vehículo le cuesta más frenar.
 - La distancia de frenado es mayor de lo que estás acostumbrado.

Prueba de funcionamiento

- Verificar que el vehículo no le cuesta frenar en una prueba de ruta.

2.6.3. Circuito de tuberías

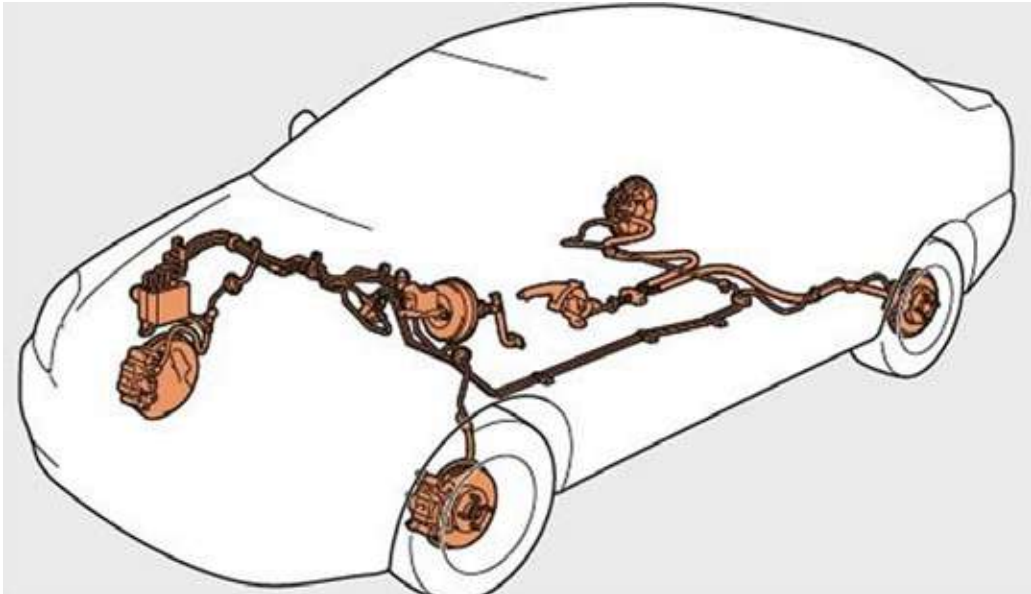


Figura 2.72. Circuito de tuberías

Fuente: Nitro, 2020

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que no existan fugas en las tuberías.
- Verificar que no estén dobladas.

Limpieza

- Limpiar el interior con líquido de frenos, antes de ser ensamblada en el vehículo.

Reemplazo

- Reemplazar las tuberías en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Verificar que no existan fugas, golpes, roce y corrosión.

2.6.4. Bombines de freno (pistones)



Figura 2.73. Bombines de freno

Fuete: Parts, 2019a

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspección visual del funcionamiento en el pedal del freno, verificando que el bombín regrese a su posición original.

Limpieza

- Limpiar con WD-40 o con limpiador de frenos.

Reemplazo

- Reemplazar el bombín de freno si se observan fugas.

Prueba de funcionamiento

- Verificar que, cuando se presione el pedal de freno, el bombín no quede abierto.

2.6.5. Pastillas de freno



Figura 2.74. Pastilla de frenos

Fuente: Cabaña, 2018

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspección visual de la pastilla de freno, teniendo en cuenta que debe estar en el rango de tolerancia de material necesario para frenar.

Limpieza

- Si las pastillas de freno aún tienen la tolerancia necesaria para seguir funcionando, se deberían limpiar con un líquido especial y luego con una lijada a su superficie.

Nota: evitar limpiar con lubricantes WD-40 y gasolina directamente sobre la pastilla.

Reemplazo

- Reemplazar las pastillas de freno en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Se debe verificar con una prueba de ruta que no existan sonidos inusuales al momento de utilizar el freno.

2.6.6. Zapata de freno



Figura 2.75. Zapatas de freno

Fuente: Autozapata, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Realizar una inspección visual de las zapatas de freno, teniendo en cuenta que deben estar en el rango de tolerancia de material necesario para frenar.

Limpieza

- Limpiar las zapatas de freno si aún tienen la tolerancia necesaria para seguir funcionando. Se deberían usar un líquido especial (limpiador de frenos) y luego una lijada a su superficie.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de ser necesario para evitar accidentes.

Prueba de funcionamiento

- Verificar con una prueba de ruta que no existan sonidos inusuales al momento de utilizar el freno.

2.6.7. Tambores de freno



Figura 2.76. Tambor de freno

Fuente: Disauto, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspección visual de los tambores de freno, teniendo en cuenta que debe estar en el rango de tolerancia de material necesario para hacer la fricción de la zapata y frenar.

Limpieza

- Limpiar los tambores de freno si aún tienen la tolerancia necesaria para seguir funcionando. Se debe usar un líquido especial (limpiador de frenos) y luego lijar su superficie o rectificarla.

Reemplazo

- Reemplazar los tambores de freno en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Se debe verificar con una prueba de ruta que no existan sonidos inusuales al momento de utilizar el freno.

2.6.8. Discos de freno



Figura 2.77. Disco de freno
Fuente: Brembo, 2018
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspección visual del disco de freno, teniendo en cuenta que debe estar en el rango de tolerancia de material necesario para frenar.

Limpieza

- Limpiar los discos de freno si aún tienen la tolerancia necesaria para seguir funcionando. Se debe usar un líquido especial (limpiador de frenos) y luego lijar su superficie o realizar la rectificación necesaria para que asiente bien la pastilla de freno sobre la superficie.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Se debe verificar con una prueba de ruta que no existan sonidos inusuales al momento de utilizar el freno.

2.6.9. Tornillo de purga y tapón



Figura 2.78. Tornillo de freno con tapón de purga

Fuente: Duery, 2018

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspección visual al purgador y tapón, teniendo en cuenta que debe estar sin ninguna fuga de líquido.

Limpieza

- Realizar una limpieza del purgador.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Al presionar el pedal de freno, no debe existir ninguna fuga en el tornillo; de igual manera, se debe realizar una prueba de ruta y verificar que no existen fugas.

2.6.10. Válvula ABS



Figura 2.79. Válvula central de frenos ABS
Fuente: Maxi, 2023
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar las cañerías que vienen a la válvula y sus respectivas conexiones, para descartar posibles fugas de líquido de frenos.

Limpieza

- Limpiar los contactores de la válvula, la cual está conectada a la ECU del sistema.

Reemplazo

- Reemplazar la válvula de ABS cuando no entregue la presión adecuada. Se debe reemplazar por una válvula original.

Prueba de funcionamiento

- Una vez cambiada la válvula, se debe asegurar el buen funcionamiento de esta, además de que el sistema se encuentre sellado completamente y no existan fugas de líquido de frenos.

2.6.11. Soporte de apoyo



Figura 2.80. Soporte de apoyo

Fuente: Coches, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el soporte de apoyo se encuentre en perfectas condiciones.
- Verificar que el soporte de apoyo no se encuentre con óxido.
- Verificar que el soporte no tenga ningún tipo de desviación.
- Verificar que el soporte no presente ningún tipo de desgaste.
- Verificar que el soporte no tenga ningún tipo de fisura.
- Verificar que las zapatas encajen correctamente en el soporte de apoyo.

Limpieza

- Se realiza una limpieza de todo el sistema, para lo cual se utiliza un spray limpiador de frenos y una brocha.

Reemplazo

- Reemplazar en caso de ser necesario.

Prueba de funcionamiento

- Una vez cambiado el soporte de apoyo, se debe instalar todo nuevamente y comprobar que el sistema funcione de manera adecuada.

2.6.12. Muelle recuperador



Figura 2.81. Muelle recuperador
Fuente: Raghu, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el muelle se encuentre en perfectas condiciones.
- Verificar que el muelle no tenga ninguna desviación.
- Verificar que el soporte no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que el muelle no se encuentre con fisuras.
- Verificar que el muelle posea su forma original.

Inspección auditiva

- No se puede realizar una inspección auditiva al muelle de recuperación.

Limpieza

- Se puede realizar una limpieza con un líquido que no oxide al muelle, ya que si lo llega a oxidar puede romperse, la limpieza correcta sería con un líquido antioxidante (limpiar los restos de carbonilla que existe en el muelle y después proceder a secarlo).
- Limpiar con un líquido antioxidante para no dañar el sistema.

Reemplazo

- Reemplazar el muelle si ha perdido su forma original.
- Reemplazar el muelle si no cumple con su función.
- Reemplazar el muelle si presenta rastros de óxido.

Lubricación

- Lubricar con un poco de grasa para evitar que se reseque y se fracture.

Prueba de funcionamiento

- Los muelles del freno hacen que las zapatas regresen a su posición original y se desactive el freno.

2.6.13. Cable de freno de mano



Figura 2.82. Cable de frenos

Fuente: Hella, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el cable se encuentra en perfectas condiciones.
- Verificar que el cable no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que el cable no tenga fisuras,
- Verificar que el cable no tenga rupturas internas.

Inspección auditiva

- No se puede realizar inspecciones auditivas en el cable de freno.

Limpieza

- Limpiar con líquido desengrasante para eliminar la suciedad que pueda tener el cable, que viene envuelto en un material aislante que evita su oxidación. También se lo podría lubricar para evitar fricciones.

Lubricación

- El cable de freno se lubrica con aceite WD-40 para evitar oxidaciones, o para evitar fricción.

Reemplazo

- Reemplazar el cable de freno de mano cuando se encuentre con una fisura o ruptura.

Prueba de funcionamiento

- Se debe verificar que el freno de mano se desplace máximo cinco dientes y el vehículo quede totalmente frenado cuando esta estacionado.

2.6.14. Pinza o mordaza de freno



Figura 2.83. Pinzas de freno flotantes

Fuente: Km77, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que la mordaza se encuentra en perfecto estado.
- Verificar que la mordaza no se encuentre fisurada.
- Verificar que la mordaza no tenga vibraciones.

Inspección auditiva

- La mordaza genera un ruido de golpeteo cuando se encuentra con defectos; es decir, genera vibraciones que golpean los metales.

Limpieza

- Limpiar con espray (limpiador de frenos).

Reemplazo

- Es poco común reemplazar las mordazas de freno, pero si existe alguna fisura o existe alguna desviación de la pieza, se debe reemplazar para evitar accidentes.

Prueba de funcionamiento

- Al momento de realizar el cambio de las pastillas de freno, se debe apretar los pasadores que ajustan a la mordaza. Una vez que se realiza el cebado, las mordazas deben presionar las pastillas para poder frenar el vehículo.

2.6.15. Pasador



Figura 2.84. Pasador pastilla de freno delantero
Fuente: Trail, 2022
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el pasador se encuentre en perfectas condiciones.
- Verificar que el pasador se encuentre con lubricación (grasa).
- Verificar que el pasador no tenga fisuras.
- Verificar que el pasador no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que el pasador no se encuentre con desviación.

Inspección auditiva

- Cuando el pasador está fallando, existe un tipo de golpeteo en el tambor.

Limpieza

- Limpiar el pasador con líquido desengrasante.

Reemplazo

- Reemplazar el pasador si se encuentra oxidado o presenta alguna torcedura o desgaste.

Lubricación

- Lubricar el pasador con grasa al momento de introducirlo en la mordaza.

Prueba de funcionamiento

- Una vez instalado el pasador, se acciona el freno y no debe generar ningún tipo de ruido o vibración.

2.6.16. Módulo ABS



Figura 2.85. Módulo ABS de frenos

Fuente: Wessonline, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que el módulo ABS se encuentre en perfectas condiciones.
- Verificar que, en el módulo ABS, no haya fisuras.
- Verificar que el módulo ABS no tenga ningún tipo de ceja ni limalla.
- Verificar que no existan fugas en ninguno de los conductos.

Limpieza

- Limpiar el módulo con un limpiador de contactos y con un paño húmedo.

Reemplazo

- Si al momento de activar los frenos estos no responden de una manera eficaz, se debería cambiar el módulo ABS.
- Reemplazar su líquido de frenos.

Prueba de funcionamiento

- Una vez que cambiamos de líquido de frenos y realizamos la limpieza correcta de las válvulas ABS, el freno deberá accionarse de manera inmediata.

2.6.17. Sensor ABS



Figura 2.86. Sensores ABS

Fuente: Standard, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que las conexiones del socket del sensor se encuentran correctamente conectadas.
- Verificar que el sensor se encuentre en la posición correcta.
- Identificar mediante el osciloscopio la señal enviada por el sensor para su correcto funcionamiento.

Limpieza

- Limpiar el socket del sensor para evitar sulfataciones y malos contactos (limpiador de contacto).

Reemplazo

- Reemplazar el sensor si, al momento de hacer un análisis con el osciloscopio, no cumple los parámetros de funcionamiento.

Prueba de funcionamiento

- Para comprobar su correcto funcionamiento, se mide la señal emitida por el sensor a la ECU mediante el uso de osciloscopio.

2.6.18. Sistema de mangueras ABS



Figura 2.87. Sistema de manguera de frenos

Fuente: Buick, 2023)

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar que las mangueras se encuentren en perfectas condiciones.
- Verificar que no exista fugas de líquido de freno.
- Verificar que no existan fisuras.
- Verificar que las mangueras no se encuentren dobladas.

Limpieza

- Limpiar con líquido desengrasante el sistema de mangueras para eliminar los residuos aceitosos que posee el líquido de frenos.

Reemplazo

- Reemplazar la manguera si se encuentra con alguna fuga o doblada.

Lubricación

- El sistema de mangueras no necesita lubricación.

Prueba de funcionamiento

- Para saber el correcto funcionamiento del sistema de mangueras ABS, no debe estar encendido el testigo ABS en el tablero. Caso contrario, existen fugas o daños en el sistema.

2.7. SISTEMA DE SEGURIDAD

El sistema de seguridad en un vehículo se refiere a todas las características y componentes diseñados para proteger a los ocupantes y garantizar la seguridad en la carretera. Algunos de los sistemas de seguridad más comunes en los vehículos modernos incluyen:

Airbags: son dispositivos que se activan en caso de un impacto para proteger a los ocupantes del vehículo de lesiones graves.

Cinturones de seguridad: son una medida de seguridad básica y esencial en cualquier vehículo. Deben ser utilizados por todos los ocupantes para minimizar el riesgo de lesiones en caso de un accidente.

Sistema de frenos antibloqueo (ABS): evita que las ruedas se bloqueen al frenar de forma brusca, lo que ayuda a mantener el control del vehículo y reducir la distancia de frenado.

Control de estabilidad electrónico (ESC): utiliza sensores para detectar cuando un vehículo está perdiendo tracción y ayuda a mantener el control en situaciones de emergencia.

Sistemas de monitoreo de presión de neumáticos (TPMS): El TPMS alerta al conductor si la presión de los neumáticos es demasiado baja, lo que puede ayudar a prevenir accidentes.

Sistemas de cámaras y sensores de estacionamiento: estos sistemas utilizan cámaras y sensores para ayudar al conductor a maniobrar y estacionar el vehículo de manera segura.

Sistema de frenado de emergencia (EBS): El EBS detecta situaciones de emergencia y aplica automáticamente los frenos para evitar colisiones.

Estos son solo algunos de los sistemas de seguridad que pueden estar presentes en un vehículo moderno. Es importante recordar que, aunque estos sistemas pueden mejorar la seguridad en la carretera, el conductor siempre debe estar alerta y seguir las normas de tránsito y las leyes de conducción segura.

Para Toyota (2019, p. 2), «los sistemas de seguridad activa del coche son aquellos que trabajan para reducir el riesgo de sufrir un accidente».



Figura 2.88. Sistema de seguridad

Fuente: Seguridad, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Tabla 2.7. Sistema de seguridad

SISTEMA DE SEGURIDAD								
Partes/Componentes	3000 km	5000 km	10 000 km	20 000 km	30 000 km	50 000 km	80 000 km	100 000 km
Antibloqueo de frenos						X		
Frenos (pastillas)								
Control de estabilidad								X
Control de tracción								X
Cinturón de seguridad								X
Airbags								X
Retrovisores								X
Iluminación								X
Reposacabezas								X
Neumáticos						X		
GPS								X
Sistema de arranque en pendiente								X
Control de tracción ASR – EDS								X
Monitor de presión de neumáticos								X

2.7.1. Antibloqueo de frenos



Figura 2.89. Sistema antibloqueo de frenos
Fuente: Automecatrónica, 2023
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado de los sensores del ABS.

Limpieza

- Limpiar los sensores ubicados a cada lado de las ruedas.

Reemplazo

- Reemplazar los sensores en el caso que presente datos erróneos a la computadora (DTC códigos de avería).

2.7.2. Frenos (pastillas)



Figura 2.90. Pastillas de freno

Fuente: Freno, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado del disco de freno.
- Inspeccionar visualmente los desgastes de las pastillas de freno.

Limpieza

- Limpiar el disco de freno (se recomienda utilizar limpiador de frenos).

Rectificación

- Rectificar el disco de freno si presente una pequeña irregularidad en la superficie, si la irregularidad es pronunciada se recomienda reemplazarlo.

Reemplazo

- Reemplazar el disco de freno en el caso de ser necesario.
- Reemplazar la pastilla de freno si este elemento ha cumplido su vida útil.

2.7.3. Control de estabilidad o EPS



Figura 2.91. Control de estabilidad

Fuente: Mapfre, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado del disco de freno y del tambor de freno.
- Inspeccionar visualmente el desgaste que lleva tanto la pastilla de freno como las zapatas de freno.
- Inspeccionar visualmente los sensores ubicados en cada rueda para saber si se encuentran en constante funcionamiento.

Limpieza

- Limpiar el disco de freno para mejorar la confiabilidad a la hora del frenado.
- Limpiar el tambor de freno.
- Limpiar los sensores en caso de ser necesario.

Reemplazo

- Reemplazar el disco de freno en el caso de ser necesario.
- Reemplazar la pastilla de freno si este elemento ha cumplido su vida útil.
- Reemplazar el tambor de freno en caso de ser necesario.
- Reemplazar las zapatas de freno si han llegado a su límite de uso.

2.7.4. Control de tracción



Figura 2.92. Control de tracción

Fuente: Control, 2018

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado de los sensores del ABS.
- Inspeccionar visualmente el pedal del acelerador.

Limpieza

- Limpiar los sensores del ABS presentes en todas las ruedas.

Reemplazo

- Reemplazar los sensores del ABS en el caso de ser necesarios.
- Reemplazar el pedal del acelerador en el caso de ser necesario.

2.7.5. Cinturón de seguridad



Figura 2.93. Cinturón de seguridad

Fuente: Edado, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado del cinturón de seguridad.
- Inspeccionar visualmente el anclaje inferior.
- Inspeccionar visualmente la hebilla de cierre.
- Inspeccionar visualmente el punto de anclaje.
- Inspeccionar visualmente la cinta torácica.
- Inspeccionar visualmente el pretensor.

Limpieza

- Limpiar la hebilla de cierre.
- Limpiar el pestillo.
- Limpiar y desinfectar la cinta torácica.

Reemplazo

- Reemplazar el cinturón de seguridad en caso de ser necesario.

2.7.6. Airbags



Figura 2.94. Airbags

Fuente: Seguridad, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- No se puede realizar una inspección visual de este componente.

Limpieza

- No se puede realizar una limpieza del componente ya que es un dispositivo pirotécnico.

Reemplazo

- Reemplazar el sistema de airbag en caso de ser necesario.
- Reemplazar este dispositivo si ya han transcurrido diez años en el vehículo.

2.7.7. Retrovisores



Figura 2.95. Retrovisor

Fuente: Renault, 2020

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado de los retrovisores.

Limpieza

- Limpiar los retrovisores con paño húmedo.

Reemplazo

- Reemplazar el retrovisor una vez que sufra una avería, daño o robo.

2.7.8. Iluminación



Figura 2.96. Iluminación

Fuente: Xataka, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado de las luces de los diferentes componentes como son luces direccionales, de parqueo, de cruce, neblineros, cámara de marcha atrás y luces de freno.

Limpieza

- Limpiar los plásticos de los faros, neblineros, cámara de marcha atrás y luces de freno, para mejorar la visualización a la hora de encender el sistema.

Reemplazo

- Reemplazar las lámparas o bombillos de cada una de las luces en caso de ser necesario.

2.7.9. Reposacabezas



Figura 2.97. Reposacabezas

Fuente: Srs, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado de los reposacabezas.

Limpieza

- Limpiar los reposacabezas.

Reemplazo

- Reemplazar los reposacabezas si es necesario.

2.7.10. Neumáticos



Figura 2.98. Neumáticos

Fuente: Auto10, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado de los neumáticos delanteros y traseros.
- Inspeccionar visualmente los aros y válvula de aire.

Limpieza

- Limpiar los neumáticos con una hidrolavadora, cepillo, detergente y agua.

Reemplazo

- Reemplazar los neumáticos si ya cumplieron su vida útil o presentan algún desperfecto.

2.7.11. GPS



Figura 2.99. GPS

Fuente: Localizador, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado del cableado, antena y relé del sistema de GPS.

Limpieza

- No se puede realizar una limpieza en este sistema debido a que se encuentra oculto en el vehículo.
- Limpiar la antena del GPS con paño húmedo.

Reemplazo

- Reemplazar los componentes del GPS en caso de ser necesario.

2.7.12. Sistema de arranque en pendiente



Figura 2.100. Control arranque pendiente

Fuente: Motors, 2020

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el sistema de control de estabilidad.
- Inspeccionar visualmente el estado del disco de freno y del tambor de freno.
- Inspeccionar visualmente el desgaste que lleva tanto la pastilla de freno como las zapatas de freno.
- Inspeccionar visualmente los sensores ubicados en cada rueda para saber si se encuentran en constante funcionamiento.

Limpieza

- Limpiar el disco de freno para una mejor eficiencia a la hora del frenado.
- Limpiar el tambor de freno.
- Limpiar los sensores en caso de ser necesario.

Reemplazo

- Reemplazar el disco de freno en el caso de ser necesario.
- Reemplazar la pastilla de freno si este elemento ha cumplido su vida útil.
- Reemplazar el tambor de freno en caso de ser necesario.
- Reemplazar las zapatas de freno si han llegado a su límite de uso.

2.7.13. Control de tracción ASR- EDS (regulación de antideslizamiento – sistema de bloqueo electrónico del diferencial)



Figura 2.101. Control eléctrico de estabilidad
Fuente: Tecmovia, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente los sensores de velocidad de giro.
- Inspeccionar visualmente la unidad hidráulica.
- Inspeccionar visualmente el generador de presión.
- Inspeccionar visualmente el módulo de control.

Limpieza

- Limpiar los sensores de velocidad de giro.
- Limpiar los sensores de aceleración.
- Limpiar el módulo de control.

Reemplazo

- Reemplazar los sensores de velocidad de giro en caso de ser necesario.
- Reemplazar la bomba en caso de ser necesario.
- Reemplazar el generador de presión en caso de ser necesario.
- Reemplazar el módulo de control en caso de ser necesario.

2.7.14. Monitor de presión de neumáticos (llantas)



Figura 2.102. Monitor de control de neumáticos
Fuente: Automéxico, 2018
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar visualmente el estado de los neumáticos.
- Inspeccionar visualmente el sensor.
- Inspeccionar visualmente la válvula de los neumáticos.

Limpieza

- Limpiar los sensores de presión de los neumáticos.

Reemplazo

- Reemplazar las válvulas en el caso de ser necesario.
- Reemplazar los neumáticos en caso de ser necesario.
- Reemplazar el sensor de presión de los neumáticos en el caso de ser necesario.

2.8. SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO

Se refiere al sistema de sonido y video instalado en el vehículo para otorgar confort hacia el conductor y los ocupantes.

Tabla 2.8. Sistema de audio y video

AUDIO Y VIDEO								
Partes/Componentes	3000 km	5000 km	10 000 km	20 000 km	30 000 km	50 000 km	80 000 km	100 000 km
Parlantes								X
Radio								X
Amplificadores								X
Cámara de retro								X
Altavoces								X
Sintonizador								X
Pantalla								X

2.8.1. Parlantes



Figura 2.103. Parlantes

Fuente: Wikihow, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Verificar el estado de los parlantes.
- Inspección visual de las conexiones y bornes de conexión.

Limpieza

- Limpiar los parlantes con una franela o paño húmedo.

Reemplazo

- Reemplazar los parlantes en caso de ser necesario.

2.8.2. Radio



Figura 2.104. Radio
Fuente: Evolución, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspección visual del estado y funcionamiento del radio.

Limpieza

- Limpiar el radio con una franela o paño húmedo.

Reemplazo

- Reemplazar el radio en caso de ser necesario.

2.8.3. Amplificadores



Figura 2.105. Amplificador

Fuente: Pioneer, 2023

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar el estado de las conexiones del amplificador.
- Inspeccionar los bornes conectores positivo y negativo del amplificador.

Limpieza

- Limpiar el amplificador con una franela o paño húmedo.

Reemplazo

- Reemplazar el amplificado en caso de ser necesario.

2.8.4. Cámara de retro (marcha atrás)



Figura 2.106. Cámara de retro

Fuente: Vstarcam, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar las conexiones de la cámara de retro.

Limpieza

- Limpiar el lente de la cámara de retro con un paño húmedo.

Prueba de operación

- Comprobar que el funcionamiento sea el correcto con marcha atrás seleccionada.

Reemplazo

- Reemplazar la cámara de retro en caso de ser necesario.

2.8.5. Altavoces



Figura 2.107. Altavoces

Fuente: Pinterest, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar las conexiones de los altavoces.
- Inspeccionar el estado de los altavoces.

Limpieza

- Limpiar los altavoces con una franela o paño húmedo.

Reemplazo

- Reemplazar los altavoces en caso de ser necesario.

2.8.6. Sintonizador

Inspección visual

- Inspeccionar el estado del sintonizador.

Limpieza

- Limpiar el sintonizador con una franela.

Reemplazo

- Reemplazar el sintonizador en caso de ser necesario.

2.8.7. Pantalla



Figura 2.108. Pantalla

Fuente: Audi, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

Inspección visual

- Inspeccionar el estado de la pantalla.
- Inspeccionar el funcionamiento de la pantalla.

Limpieza

- Limpiar la pantalla con una franela o un paño húmedo.

Reemplazo

- Reemplazar la pantalla en caso de ser necesario.



CAPÍTULO III

3.1. GENERADOR ELÉCTRICO

Un generador eléctrico es un dispositivo que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Funciona mediante la rotación de un rotor en el interior de un campo magnético generado por un estator. El movimiento del rotor dentro del campo magnético induce una corriente eléctrica en los conductores que se encuentran en el rotor, lo que a su vez produce una corriente eléctrica en los conductores del estator. Esta corriente eléctrica puede ser utilizada para suministrar energía eléctrica a diferentes dispositivos y sistemas.

Existen diferentes tipos de generadores eléctricos, como los generadores de corriente continua (DC), los generadores de corriente alterna (AC), los generadores síncronos, los generadores asíncronos, entre otros. Cada tipo tiene sus propias características y aplicaciones específicas, y pueden ser utilizados en diferentes industrias y sectores, como la generación de energía eléctrica, la industria automotriz, la industria naval, la aeronáutica, entre otros.



Figura 3.1. Generador eléctrico

Fuente: Sertes, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

3.1.1. Descripción del generador

Un generador eléctrico es una máquina que transforma la energía mecánica en energía eléctrica, cuenta con tres partes fundamentales: rotor, estator y motor (Haro, 2022).

Esta habilidad surge del efecto del campo magnético sobre los demás conductores eléctricos de la armadura, creando una fuerza electromotriz (FEM) según la ley de Faraday.

Ley de Faraday

El principio que supuso el funcionamiento de los generadores electromagnéticos fue descubierto por Michael Faraday en 1831. El descubrimiento fue posible gracias al llamado disco de Faraday, un sistema que utiliza un disco de cobre giratorio entre los polos de un imán, lo que crea un voltaje continuo.

Los generadores son utilizados cuando existe ausencia de energía o cortes eléctricos en lugares como hospitales, industrias, salas de control, entre otros.

3.1.2. Características generales del generador

Tabla 3.1. *Características generales del generador eléctrico*

Características del generador eléctrico	
Modelo del generador	KY200GF
Poder primero	220 kw
Voltaje clasificado	400/230 V
Frecuencia	50 Hz
Factor de poder	0,8 (revestimiento)
Dimensión (L×W×H) (milímetro)	2 600*950*1650 milímetro
Peso de Genset (kilogramo)	2100 kilogramos
Motor diésel	
Marca	Cummins
Tipo	6LTAA8.9-G2
Número de cilindros	6
Velocidad giratoria	1500 rpm

Ciclo	Movimiento cuatro
Cámara de enfriamiento	Refrigeración por agua
BorexStroke (milímetro)	114*135
Dislocación (L)	8,9
Ratio de compresión	16.6:1
Gobernador de velocidad	Eléctrico
Sistema de enfriamiento	Refrigerado por agua
Consumo de combustible en la carga del 100 %	59 l/h

3.1.3. Partes del generador

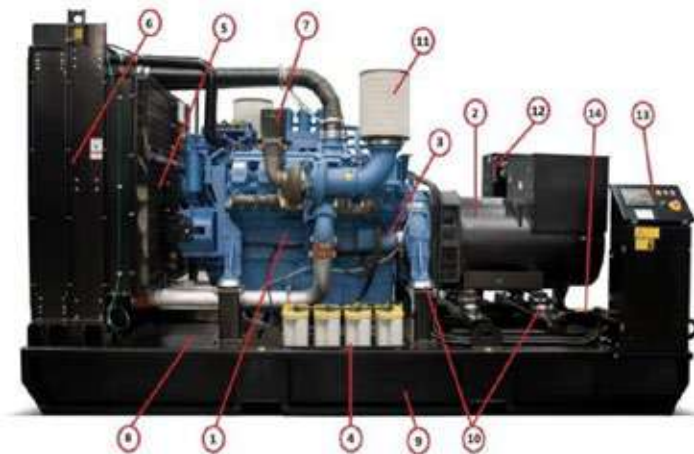


Figura 3.2. Partes del generador

Fuente: Generador, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

3.1.4. Partes del generador

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1 Motor de combustión | 8 Depósito de combustible |
| 2 Alternador | 9 Base estructural |
| 3 Motor de arranque | 10 Antivibratorios |
| 4 Baterías | 11 Filtro de aceite |
| 5 Ventilador | 12 Cuadro de protección |
| 6 Radiador | 13 Tablero de control |
| 7 Silenciador | 14 Conexión tierra |

Los generadores eléctricos cuentan con el tubo de emisión de gases que puede ser instalado de acuerdo con el área de trabajo.

3.1.5. Mantenimiento

Tabla 3.2. *Frecuencia*

Frecuencia	
Diaria	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual del generador. • Inspección visual del banco de control.
Semanal	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el combustible.
Mensual	<ul style="list-style-type: none"> • Revisa los circuitos y cables en el tablero de control. • Medir voltajes en la batería. • Verificar las borneras de la batería (libres de sulfato). • Compruebe si hay ruidos e irregularidades que afecten el normal funcionamiento. • Limpieza del generador. • Verificar el líquido refrigerante.
Trimestral	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar las bandas de distribución. • Verificar funcionamiento del alternador. • Limpieza de filtro de diésel y filtro de aire. • Ajustar los pernos.
Semestral	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión y ajuste de contactores. • Revisión y ajuste bandas. • Verificar el correcto funcionamiento del motor de arranque. • Revisar los fusibles en tablero de control. • Probar haciendo un falso corte de energía y verificar después de cuánto tiempo entra en funcionamiento en generador (6-10 segundos).
Anual	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de aceite y filtro. • Análisis de vibraciones. • Cambio de batería. • Verificar la programación del panel de control (PLC). • Calibración de la bomba de alta presión. • Limpieza del riel de alta presión. • Cambiar filtro de aire. • Limpieza de inyectores. • Inspección, limpieza, reemplazo (toberas, bobina y pastillas) y calibración de los inyectores. • Cambio bandas. • Limpieza total del alternador. • Limpieza de tanque de combustible. • Cambio de refrigerante. • Verificación y limpieza del turbo. • Limpieza del motor de arranque.

3.1.6. Repuestos

1. Inyector Cummins PT/STC
2. Inyectores y actuadores Cummins de alta presión (HP)
3. Módulos y bombas Cummins CAPS
4. Bomba de riel común Cummins
5. Filtro de aire
6. AVR (regulador de voltaje)
7. Disipador de calor
8. Filtro de aceite
9. Panel de control
10. Puente rectificador
11. Silenciador
12. Batería
13. Amortiguador
14. Logo PLC (en caso de ser necesario)
15. Rele / Relec N.A.
16. Rele /Relec N.C.
17. Fusibles

3.1.7. Procedimiento de seguridad

- Se recomienda utilizar los equipos de protección personal de acuerdo con el área a la que pertenece.
- Las piezas calientes, en movimiento o vivas pueden causar lesiones graves o la muerte, se recomienda realizar las operaciones de mantenimiento con el equipo apagado.

- Mantenga a los niños y personas con capacidades limitadas alejados de la máquina cuando esté en funcionamiento.
- Solo personal calificado puede realizar ajustes durante la operación del equipo.

3.1.8. Uso del equipo

- No dar mantenimiento al generador bajo la influencia de alcohol o drogas.

Partes que se mueven

- Pueden causar lesiones personales o la muerte (ventilador).
- Antes de poner en marcha el grupo electrógeno, asegúrese de que todas las protecciones estén correctamente instaladas.
- Operar el equipo sin cubiertas o puertas de servicio puede provocar lesiones personales graves o daños al equipo.

Refrigerantes bajo presión

- El refrigerante caliente bajo presión puede causar quemaduras graves.
- No abra la tapa de presión del radiador o del intercambiador de calor con el motor en marcha.
- Permita que el motor se enfríe antes de quitar la tapa de presión del refrigerante, gire la tapa lentamente y no la abra del todo hasta que la presión haya disminuido.

Partes de metal calientes

- Pueden causar quemaduras graves.
- Evite el contacto con radiadores, turbocompresores y sistemas de escape.

Líquidos inflamables

- Pueden provocar un incendio o una explosión.
- No almacene combustible, aceite, cerca del grupo electrógeno.

- Líquidos de arranque como el éter dietílico.
- El glicol de etileno se usa como refrigerante del motor y es tóxico para humanos y animales.
- Recoja los derrames y elimine el anticongelante usado de acuerdo con la legislación ambiental local.

Aceite usado

- Algunas agencias estatales y federales han determinado que causa cáncer o toxicidad reproductiva.
- Usar guantes de protección.

El arranque accidental o remoto

- La puesta en marcha accidental del dispositivo durante el trabajo de mantenimiento puede causar lesiones graves o la muerte.
- Para evitar el arranque accidental o remoto, use una llave aislada para desconectar el cable negativo (-) o positivo (+) de la batería mientras trabaja en la máquina.
- Los sujetadores sueltos o flojos pueden dañar la máquina. Asegúrese de que todos los sujetadores estén apretados y seguros.
- Los paños y otros materiales que contengan papel de aluminio pueden provocar un incendio y restringir el enfriamiento.
- Mantenga limpio el generador, el colector de condensados y la habitación.
- La grasa acumulada puede causar sobrecalentamiento y daños en el motor, creando un riesgo potencial de incendio.
- Mantenga limpio el grupo electrógeno y repare las fugas de aceite inmediatamente.
- Mantenga el extintor de incendios clases (A-B-C) al alcance de la mano.
- De espuma: para incendios de clase A y B. No apto para su uso en presencia de tensiones superiores a 35 000 voltios.
- El polvo A-B-C no es tóxico ni corrosivo. Este es el tipo más común y uti-

lizado para incendios provocados por falla eléctrica o en metales. Es apto para fuegos de clase A, B y C, al ser de polvo, elimina el riesgo de descarga eléctrica.

- Los incendios de clase C están asociados con equipos eléctricos de bajo voltaje.

TIPOS DE FUEGO		
A		Madera, papel, cartón, tela, plástico, etc.
B		Pintura, gasolina, petróleo, etc.
C		Equipos o instalaciones eléctricas.
D		Sodio, potasio, magnesio, titanio, etc.
K		Grasas y aceites de cocina.

Figura 3.3. Tipos de fuego
Fuente: Pinterest, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

3.1.9. Procedimientos de trabajo para mantenimiento de un generador eléctrico

Mantenimiento preventivo en generadores eléctricos:

Tablero de control

- Verificar la ficha técnica en caso de existir.
- Desconectar el equipo del tablero de control.

- Etiquetar que el equipo se encuentra en mantenimiento (etiqueta roja).
- Comprobar fusibles del tablero de control.
- Verificar el correcto funcionamiento del tablero del control.
- Inspección, limpieza y ajuste del tablero de control.

Generador

- Verificar la ficha técnica en caso de existir.
- Etiquetar que el equipo se encuentra en mantenimiento (etiqueta roja).
- Desconectar la batería del generador.
- Seleccionar las herramientas adecuadas para el mantenimiento del generador.
- Inspección visual de la base y los soportes del generador.
- Comprobar el estado físico del ventilador y el radiador.
- Verificar la conexión a tierra del generador.
- Desconectar el alternador del motor para la limpieza total.
- Verificar el estado de las bandas, lubricarlas con líquido antideslizante y reemplazarlas si es necesario.
- Conectar y comprobar el templado de banda con el alternador registrar el tiempo (coger tiempo).
- Verificar el estado de los sujetadores y, si es necesario, reemplazarlos (bases del generador).
- Limpieza interior y exterior del generador con aire a baja presión y un paño sin pelusa (pañó húmedo).
- Verificar si existen anillos deslizantes que no corren concéntricamente con el eje (motor).
- Revisar las superficies en busca de zonas ásperas o picadas en todo el equipo.
- Revisar la lubricación y alineación de los cojinetes (motor).

- Medir la resistencia de aislamiento de los devanados del generador.
- Verificar el estado de los componentes internos del generador, así como el juego axial y radial con relación a los rodamientos.
- Limpieza del radiador.
- Limpieza del tanque de combustible.
- Determinar si alguna parte del generador necesita ser reemplazada.
- Reparar o reemplazar las piezas dañadas.
- Limpieza de borneras de la batería.
- Conectar la batería.
- Energizar el tablero de control.
- Verificar el funcionamiento del generador, como la tensión y potencia de salida y su velocidad.
- Verificar que todos los interruptores de carga estén encendidos.
- Efectuar una prueba de continuidad y comprobar posibles cortocircuitos entre las bobinas.
- Realizar una prueba de saturación del generador.
- Limpiar y guardar las herramientas usadas.
- Limpiar el área de trabajo.
- Prueba de funcionamiento.
- Retirar etiquetas de mantenimiento.
- Puesta en marcha del equipo.
- Documentar los resultados para su interpretación.
- Elaborar informes de mantenimiento preventivo, incluyendo repuestos.

3.1.10. Materiales y herramientas

Herramientas

- Kit de llaves
- Juego de hexagonales
- Juego de destornilladores planos
- Juego de destornilladores de estrella
- Juego de dados
- Llave inglesa
- Escuadra
- Multímetro
- Compresor de aire
- Santiago
- Playo de presión
- Espátula
- Cepillo de acero
- Medidor vibraciones

Materiales

- Guaípe
- Brocha
- Grasa
- Lubricantes (WD-40)
- Lubricante antideslizante
- Franela o paños

- Escoba
- Guantes
- Guantes dieléctricos
- Aserrín y arena
- Pala
- Escoba

Observaciones

- Utilizar piezas y repuestos originales.
- Trabajar con los voltajes establecidos en las fichas técnicas propuestas por el fabricante.
- Seguir las especificaciones de seguridad eléctrica correspondientes cuando se trabaja con el generador.
- Los técnicos deben estar debidamente capacitados, para así garantizar que el mantenimiento sea efectivo y eficaz.
- Mantener el generador en un lugar aislado y debidamente delimitado con señalética de seguridad.
- Etiquetar el generador cuando ingrese a mantenimiento.

Tabla 3.3. *Criticidad del generador eléctrico*

GENERADOR ELÉCTRICO		Categorías		
		A	B	C
ASPECTOS SELECTIVOS				
Intercambiabilidad	Irreemplazables	X		
	Reemplazables			
	Intercambiables			
Importancia productiva	Imprescindible (más 50 % prod)	X		
	Limitante (10 %-50 % prod)			
	Convencional (menos 10 % prod)			

Régimen de operación	Trabaja en proceso continuo			
	Trabaja en un proceso seriado			
	Trabaja en un proceso alternado			X
Nivel de utilización	Muy utilizada			
	Media utilizada		X	
	Poca utilizada			
PARÁMETROS DIRECTIVOS				
Parámetro principal de la máquina (precisión)	Alta	X		
	Media			
	Baja			
Mantenibilidad	Máquina de alta complejidad	X		
	Máquina de media complejidad			
	Máquina de baja complejidad			
Conservabilidad	Máquina en condiciones especiales			
	Máquina protegida		X	
	Máquina normal en condiciones severas			
Automatización	Automática	X		
	Semiautomática			
	Máquina totalmente mecánica			
Valor de la máquina	Alto valor			
	Medio valor		X	
	Bajo valor			
Facilidad de aprovisionamiento	Mala			
	Regular		X	
	Buena			
Seguridad operacional	Máquina peligrosa			
	Máquina medio peligrosa		X	
	Máquina poco peligrosa			
Total		5	5	1
CONCLUSIÓN: equipo crítico				

Fuente: Zumba, 2017

3.2. FICHA DE RECEPCIÓN Y ORDEN DE TRABAJO



FICHA DE RECEPCIÓN Y ORDEN DE TRABAJO INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

Dirección: Panamericana Sur km 1 1/2, Riobamba-Ecuador

Teléfono:

Ficha: N°



INFORMACIÓN DEL CLIENTE					
Nombre:		Cédula/RUC:			
Teléfono/ Celular:		Dirección:			
Correo:					
INFORMACIÓN DEL VEHÍCULO					
Marca:		km entrada:			
Color:		km salida:			
Modelo:		Hora entrada:			
Placa:		Hora salida:			
Año:		Fecha:			
INVENTARIO Y CONTROL DE CONDICIONES GENERALES DEL VEHÍCULO					
EXTERIOR		INTERIOR		ACCESORIOS	
Luces principales		Calefacción		Gata	
Luz media		Radio		Llave de rueda	
Luz stop		Bocina		Estuche de llaves	
Luces direccionales		Encendedor		Triángulo	
Antena de radio		Espejo retrovisor		Llanta de emergencia	
Limpia parabrisas		Ceniceros		Extintor	
Espejo lateral izquierdo		Cinturones		Botiquín	
Espejo lateral derecho		Elevavidrios			
Vidrios laterales		Moquetas		OTROS	
Parabrisas y ventana trasera		Tapetes		Matrícula	
Tapacubos		Funda de asiento		SOAT	
Tapa de combustible		Mangueta de la puerta			
Carrocería sin golpes		Sujetador de manos			
Parachoques delantero					
Parachoques trasero					
Placa delantera y trasera					
OBSERVACIONES GENERALES DEL VEHÍCULO			MEDIDOR DE COMBUSTIBLE		

3.3. TERMINOLOGÍA

Los diversos términos básicos de mantenimiento utilizados se definen a continuación:

Adaptación.- La adaptación es la capacidad de los seres vivos para acomodarse a entornos nuevos o de situaciones. En este proceso debe pasar por un período de transición; es así como cambia su comportamiento o evoluciona para mejorar en relación con sus condiciones de vida.

Accesorio.- Elemento que forma parte de un sistema. Desde la parte filosófica se dice que es una condición necesaria, pero no suficiente.

Aleación.- Es la combinación de dos o más elementos, al menos uno de los cuales es un metal, para formar un nuevo material.

Cortocircuito.- Se refiere a un circuito que ocurre accidentalmente cuando los conductores de polaridad opuesta entran en contacto y crean una descarga.

Confort.- Se refiere a la situación en la que el ser humano se encuentra con bienestar y comodidad física en un área donde no sea perturbado física o mentalmente.

Climatización.- Es el proceso de tratar el aire para crear las condiciones ambientales adecuadas, controlando la temperatura, la humedad, la calidad del aire y la distribución en un ambiente específico.

Deformación.- Se refiere al cambio que sufre un cuerpo cuando una serie de fuerzas externas, como la tensión o la compresión, hacen que cambie su tamaño o forma natural.

Disponibilidad.- Es la probabilidad de buen funcionamiento; es considerada como una función que permite calcular el porcentaje de tiempo en el cual una máquina o equipo está disponible para cumplir la función para la cual fue diseñado y construido. Esto no implica necesariamente que esté operando o funcionando, sino que se encuentra en óptimas condiciones para operar.

Engrasar.- Actividad que permite colocar una capa de grasa o aceite a una pieza.

Experiencia.- Conjunto de habilidad que se adquiere en un determinado período de tiempo.

Emisión de gases.- Cantidad de gases contaminantes que pueden ser emitidos a la atmósfera producto de un vehículo que funciona con un motor de combustión interna (MCI).

Falla.- Cuando el dispositivo no funciona de forma eficiente o situación que afecta la capacidad del equipo para realizar sus funciones.

Herramienta.- Instrumento diseñado y fabricado para simplificar y facilitar una tarea, aplicando adecuadamente la energía y fuerza.

Habitáculo.- Parte estructural no deformable de un automóvil destinada al conductor y al pasajero.

Híbrido.- Se considera un vehículo híbrido cuando consta de dos motores con la misma finalidad, pero diferente naturaleza. En este caso consta de un motor eléctrico y un motor de combustión interna (MCI) para dar movimiento al vehículo.

Inspección.- Acciones realizadas en el mantenimiento utilizando rutas determinadas con cierta frecuencia; por lo general se realiza con la vista.

Mantenibilidad.- Es la facilidad con la que se realizan los trabajos de mantenimiento del equipo o máquina para restaurar su condición de trabajo en el menor tiempo posible usando ciertos procedimientos.

Máquina.- Es un dispositivo utilizado para aplicar, regular o controlar el efecto de la fuerza. Estos dispositivos pueden tomar un tipo de energía y transformarla en otra.

Manufactura.- Es el resultado de transformar materias primas en productos elaborados a través de procesos industriales.

Mecanizado.- Proceso de fabricación que implica una serie de operaciones para dar forma a las piezas mediante la eliminación de material (por astillado o abrasión).

Mecanismo.- Consta de materiales duraderos; sus partes limitan el movimiento relativo cumpliendo una función.

Mecánico.- Profesional dedicado a la reparación de máquinas y equipos.

Productividad.- Indicador económico que calcula cuántos bienes y servicios se producen en un período de tiempo determinado para cada factor utilizado (trabajadores, capital, tiempo).

Parámetro.- Elemento de un sistema que nos permite clasificar y evaluar algunas de sus propiedades, como el rendimiento.

Repuesto.- Pieza o parte de un equipo o dispositivo que sirve para remplazar o sustituir.

Repotenciación.- Pasos que conducen a un aumento de la potencia. Esto ayudará a que las máquinas convencionales funcionen con mayor precisión y antes de tiempo.

Rectificación mecánica.- Dicho proceso trata de eliminar los excesos de materia que posee un elemento, con métodos abrasivos.

Revisión vehicular.- Intentan garantizar los requisitos mínimos de seguridad para los vehículos en función de los estándares de diseño y fabricación de este, además, asegurarse de que cumplan con las normativas técnicas y jurídicas establecidas en las regulaciones vigentes.

Transmisión.- Es el sistema responsable de llevar el movimiento a las ruedas del automóvil al transmitir la fuerza y la potencia generada por el motor para propulsar el vehículo.

3.4. DATOS CURIOSOS

3.4.1. ¿Qué dicen las emisiones de gases (humos) que salen del vehículo?



Figura 3.4. Emisiones de gases, humo

Fuente: Repair, 2022

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

3.4.2. Tipos de desgaste de los neumáticos



Figura 3.5. Desgaste de neumáticos
Fuente: Car, 2018
Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

3.4.3. Alineación de los Neumáticos

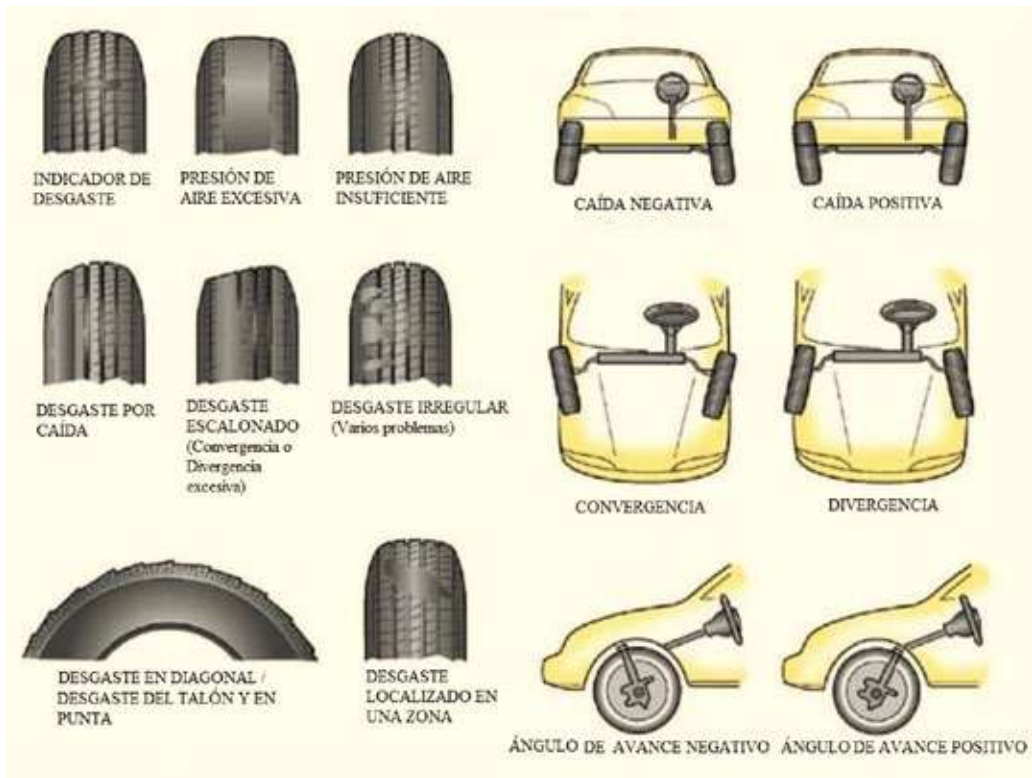


Figura 3.6. Alineación de las ruedas

Fuente: Repsa, 2021

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

3.4.4. Alineación

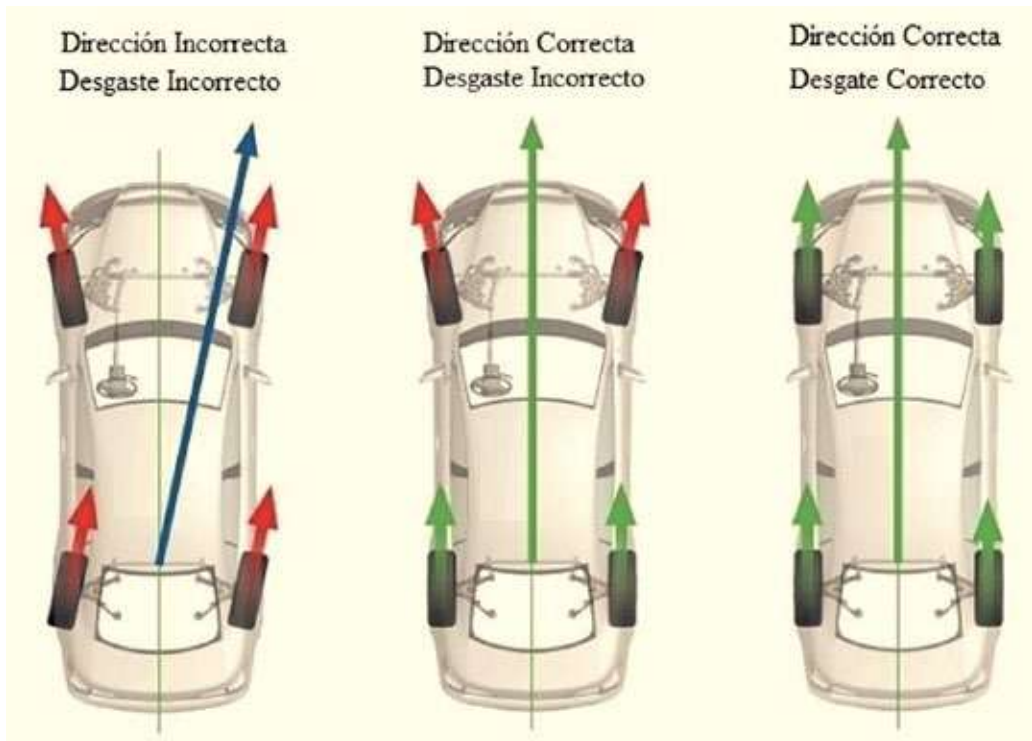


Figura 3.7. Alineación
Fuente: Ruedas, 2018

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

3.4.5. Posibles fallas en las bujías



Figura 3.8. Posibles fallos en las bujías

Fuente: Facebook, 2019

Nota: la figura es utilizada con fines académicos.

REFERENCIAS

Accent. (2019). *Base de amortiguador - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Base+de+amortiguador&tbm=isch&ved=2ahUKEwipq8LjpYb9AhWJdd8KHb48CiEQ2-cCegQIABAA&oq=Base+de+amortiguador&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECdQywdYywdg7ApoAHAAeACAeIBiAGbA5IBBTauMS4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=E8fjY-nVO4nr_Qa--aiIAG&bih=754&biw=1536#imgsrc=zzMF0d2UgCKWVM

Aguila Javier. (2022). (196) *A/C Sistema de Aire Acondicionado y calefacción Automotriz - YouTube.* <https://www.youtube.com/watch?v=GUCGBWsOJlQ>

AlbrodpulF1. (2020). *Análisis Técnico - Columna de dirección | AlbrodpulF1.* <https://albrodpulF1.wordpress.com/2014/09/23/analisis-tecnico-columna-de-direccion/>

ALD. (2023). *neumáticos - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=neumaticos+&tbm=isch&ved=2ahUKEwj807eq3oH9AhXLdzABHThoDN4Q2-cCegQIABAA&oq=neumaticos+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECc6CAgAEIAEELEDOg-QIABBDOgsIABCABBcxAxCDAToHCAAQsQMqQ1DPBljdFWC_F2gAcAB4AYABlQOIAccVkgEJMC4zLjUuMi4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=SmPhY_yGGMvwwbkPsdCz8A0&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=Xn_NsRTsCueMxM

Amazon. (2016). *Soporte de montaje de la dirección automotriz - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Soporte+de+montaje+de+la+direccion+automotriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwiT_OvY74H9AhXDyCkD-HYhLBhIQ2-cCegQIABAA&oq=Soporte+de+montaje+de+la+direccion+automotriz&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1CXBljpEWC5FW-gAcAB4AIABvAGIACuJkgEDMC43mAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=f3XhY9PAB8ORp8kPiJeZkAE&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=zlKrVpbdBwT13M

Audi. (2021). *Sintonizador automotriz - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Sintonizador+automotriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwjAoYHVgZH9AhXYu4QIHTsLAu4Q2-cCegQIABAA&oq=Sintonizador+automotriz&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWAB-g2wJoAHAeACAAdIBiAHSAZIBAZItMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=mmXpY8DsPNj3kvQPu5aI8A4&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=nP9VugV80n8fRM&imgdii=ix6vFaIBFRWSHM

Audi. (2023). *El volante del Audi Q4 e-tron será pionero en su clase | SoyMotor.com.* <https://soymotor.com/coches/articulos/el-volante-del-audi-q4-e-tron-sera-pionero-en-su-clase-988484>

Auto10. (2023). *Neumáticos - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Neum%C3%A1ticos&tbm=isch&ved=2ahUKEwiv-bew-5D9AhU5azABHaeQD08Q2-cCegQIABAA&oq=-Neum%C3%A1ticos&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECc6BAgAEENQiApYiAp-g4gx0AHAeACAAYIjiAG6CpIBBzAuMS43LTGYAQCgAQGqAQtd-3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=A1_pY-_rKbnWwbkPp6G--AQ&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=AW7p68AEsMuZSM

Autobild. (2023). *escuchando sonidos de un carro - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=escuchando+sonidos+de+un+carro+&tbm=isch&ved=2ahUKEwj9xIb-r7SBAXVauYkEHSRAYMQ2-cCegQIABAA&oq=escuchando+sonidos+de+un+carro+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoHCAAQigUQQzoICAAQgAQQsQM6CwgAEIAEELEDEIM-BOgUIABCABDoNCAAQigUQsQMgWEQQzoKCAAQigUQsQM-QzoGCAAQBRAeOgYIABAIEB46BAgAEB5QjQZYhTBgizJoAHAeACAAYsCiAHBJpIBBjAuMzAuMpgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=RV8IZb2OPNryptQPoaKHmAg&bih=747&biw=1536#imgrc=UsxL0Y79aaD_QM

Autofacil. (2019). *Ballestas automotrices - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Ballestas+automotrices+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjnsafPo4b9AhXCxykDHdGpDrsQ2-cCegQIABAA&oq=Ballestas+automotrices+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQHjoECCMQJzoECAAQ-QzoFCAAQgAQ6BggAEAUQHjoGCAAQCBAeOgcIABCABBAYUK8FW-

MAYYLkaaABwAHgAgAF0iAHYDJIBBDaUMTWYAQCgAQGqAQtnD-3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=0MTjY-eJLMKPP8kP0dO62As&bih=754&biw=1536#imgrc=6G-AMJTOTDzDyoM&imgdii=fryFaBE9nLZ3XM

Autofácil. (2022). *Grupo cónico-diferencial vehículos híbridos - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=Grupo+c%C3%B3nico-diferencial-vehiculos+hibridos&tbm=isch&ved=2ahUKEwjug534xKX9AhU3l4QI-HZfaB7EQ2-cCegQIABAA&oq=Grupo+c%C3%B3nico-diferencialvehiculos+hibridos&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1DRd1jRd2CqemgAcAB4AIAB7AGIAf8CkgEFMC4xLjGYAQCgAQGqAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=gCj0Y-7DMLLeukvQPl7WfiAs&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=hmSDy7EtKYYkAM

Automecatronica. (2023). *Antibloqueo de frenos - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=Antibloqueo+de+frenos&tbm=isch&ved=2ahUKEwju2a6Igy_9AhXgwikDHd0CD54Q2-cCegQIABAA&oq=Antibloqueo+de+frenos&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEM-gYIABAFEB4yBggAEAUQHlCuCViuCWCUDWgAcAB4AIABlQKIAdo-DkgEFMC4xLjGYAQCgAQGqAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=iljoY-7sL-CFp8kP3YW88Ak&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=_nKcdYVfaviMoM

Automéxico. (2018). *Monitor de presión de neumáticos - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=Monitor+de+presi%C3%B3n+de+neum%C3%A1ticos&tbm=isch&ved=2ahUKEwiziNuG_pD9AhVHjrAFHZ-QCDzkQ2-cCegQIABAA&oq=Monitor+de+presi%C3%B3n+de+neum%C3%A1ticos&gs_lcp=CgNpbWcQAzIHCAAQgAQQGD0HCCMQ6gIQ-J1DJCFiiEGD5EmgBcAB4AYABzwGIAZoEkgEFMC4yLjGYAQCgAQG-qAQtnD3Mtd2l6LWltZ7ABCsABAQ&scient=img&ei=0WHpY_PbHcecw-t0PIIW8yAM&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=Ez3vHRdoqyxBZM

Automexico. (2019). *Brazo pitman dirección automotriz - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=Brazo+pitman+direcci%C3%B3n+automotriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwiCgJur84H9AhUVwikDHceN-D8IQ2-cCegQIABAA&oq=Brazo+pitman+direcci%C3%B3n+automotriz&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1DNCFjNCGCgC2gAcAB4AIABhAGIAYcCkgEDMC4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=UXnhY8KTCpWEp8kPx5u-kAw&bih=754&biw=1536#imgrc=-LLNIH63p_NU0kM

Automotriz. (2019). *Bomba hidráulica de dirección automotriz - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Bomba+hidr%C3%A1ulica+de+direcci%C3%B3n+automotriz&sxsrf=AJOqlzVaXcepEnuLLO-1bHaUA_6Y8S8-tSg:1675720940980&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjf5bf78oH9AhWvOUQIHSJJB58Q_AUoAXoECAMQAw&biw=1536&bih=754&dpr=1.25#imgrc=SgpO9IX0xTIFMM

Autopartes. (2019). *Bomba de aceite vehículos híbridos - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Bomba+de+aceite+++vehiculos+h%C3%ADridos&tbm=isch&ved=2ahUKEwi2-_vYw6X9AhVqbjABHehFDEAQ2-cCegQIABAA&oq=Bomba+de+aceite+++vehiculos+h%C3%ADridos&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1DdCljdCmCODmgAcAB4AIABzQGIAcACkgEFM-C4xLjGYAQCgAQGqAQtn3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=Mif0Y7aaMercwbkP6IuxgAQ&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=g89_PEUE-fu7GGM

Autotec. (2020). *Ventilador: Tipos y funcionamiento en el automóvil - Auto y Técnica.* <https://autoytecnica.com/ventilador-tipos-y-funcionamiento-en-el-automovil/>

Autozapata. (2022). *ZAPATA DE FRENO CHEVROLET LUV DMAX - AUSTRAL DIESEL.* <https://www.austrodiesel.com.ec/products/zapata-de-freno-chevrolet-luv-d-max>

BBSport. (2021). *Tirante de refuerzo inferior eje trasero Hardrace Nissan 200SX S13, S14, S15.* <https://www.bbsport.com/en/hardrace-chassis/1443-tirante-de-refuerzo-inferior-eje-trasero-hard-race-nissan-200sx-s13-s14-s15.html>

Bosch. (2018). *rotulas - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=rotulas+&tbm=isch&ved=2ahUKEwj02bOy64H9AhVxUN8KHRmWA80Q2-cCegQIABAA&oq=rotulas+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDoECCMQJzoECAAQazoICAAQgAQQsQM-6CAgAELEDEIMBOgcIIXDqAhAnOgcIABCxAXBDogsIABCABBcXAXC-DAVAAWNsYYM8aaAJwAHgAgAGfAYgBxQiSAQMwLjiYAQCgAQG-qAQtn3Mtd2l6LWltZ7ABCsABAQ&scient=img&ei=_HDhY_TrLvGg_QaZrI7oDA&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=Bl0aDf0oka1zAM

Brembo. (2018). *Discos de freno - Búsqueda de Google*.

[https://www.google.com/search?q=Discos+de+freno+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjS9PXE9o79AhUZbTABHRhnAc0Q2-cCegQIABAA&oq=-Discos+de+freno+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECc6BggAEAUQHjoHCCMQ6gIQJ1AAWMUNYNNoQaAFwAHgDgAGtAYgBsQySAQQyLjEymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWewAQrAAQE&scient=img&ei=gE3oY9K0PJnawbkPmM6F6Aw&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=O1KtzUos-tK1pHM](https://www.google.com/search?q=Discos+de+freno+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjS9PXE9o79AhUZbTABHRhnAc0Q2-cCegQIABAA&oq=-Discos+de+freno+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECc6BggAEAUQHjoHCCMQ6gIQJ1AAWMUNYNNoQaAFwAHgDgAGtAYgBsQySAQQyLjEymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWewAQrAAQE&scient=img&ei=gE3oY9K0PJnawbkPmM6F6Aw&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=O1KtzUos-tK1pHM)

Buick. (2023). *Sistema de mangueras ABS - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Sistema+de+mangueras+ABS&tbm=isch&ved=2ahUKEwjUyoXm_479AhUacjABHV_LAMsQ2-cCegQIABAA&oq=Sistema+de+mangueras+ABS&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoFCAAQgARQuQdYuQdg8gpoAHAAeACAAY4CiAHLA5IBBTauMS4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=NlfoY9T XFprkwbkP35aD2Aw&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=RES-k126BJGireM

Buy. (2022). *Banda de freno de transmisión automática - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Banda+de+freno+de+transmisi%C3%B3n+autom%C3%A1tica+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiz4dD-wKX9AhXqcTABHRblDy8Q2-cCegQIABAA&oq=Banda+de+freno+de+transmisi%C3%B3n+autom%C3%A1tica+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoHCAAQgAQQGFCSCliSCmCqDWgAcAB4AIABqwGIAZUCkgEDMC4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=XCT0Y7PD-HerjwbkPlsq_-AI&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=gjTaihBCYOMpHM

Cabaña. (2018). *Pastillas de freno - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Pastillas+de+freno+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjrmMKW7479AhUulYQIHdWLDnYQ2-cCegQIABAA&oq=Pastillas+de+freno+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECdQoQhYoQh-gkwtoAHAAeACAAY8BiAGOApIBazAuMpgBAKABAaoBC2d3cy13aXo-taW1nwAEB&scient=img&ei=yEXoY-uUJq6qkvQP1Ze6sAc&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=57qF4_-gDpKSaM

Car. (2018). *tipos de desgaste de neumáticos - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=tipos+de+desgaste+de+neumaticos+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjwjcT6xa79AhXPEmIAHSclAJQQ2-cCegQIABAA&oq=tipos+de+desgaste+de+neumaticos+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQHjoECCMQJzoFCAAQgAQ6CAgAEIAEELEDOgQIABBD0goIABCxAxCDARBD0gcIABCxAxBDOgsIABCABBcxAxCDAToGCAAQCBAeOgcIABCABBAYUIkIWLwrYIQwaABwAHgBgAGOA4gB-2jmSAQYyLTMyLjGYAQcGAAQgAQnd3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient-t=img&ei=h-H4Y7CuK8-liLMPp5aAoAk&bih=696&biw=1536#imgrc=3zlOmCEX7vpfTM

Casanova. (2023). *terminales de dirección - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=terminales+de+direcci%C3%B3n+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjW7Nev64H9AhWDPN8KHVuODOYQ2-cCegQIABAA&oq=terminales+de+direcci%C3%B3n+&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWJwUYJ0WaABwAHgAgAHCAYgBmQ-SAQQwLjE0mAEAoAE-BqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=93DhY5aVBIP5_Abnn-LKwDg&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=iyKMJqfSORSYwM

Central. (2022). *Tipos de Sistema de Suspensión - Parte I - Central de Repuestos TR.*

<http://centralderepuestostr.com/tipos-sistema-suspension-parte-i/>

Cero. (2019). *sistema de climatización automotriz Filtro deshidratador - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=sistema+de+climatizacion+automotriz+Filtro+deshidratador&tbm=isch&ved=2ahUKEwjfhvbi44H9AhVDNd8KHQo1CfwQ2-cCegQIABAA&oq=sistema+de+climatizacion+automotriz+Filtro+deshidratador&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoECAAQHLDADljOFGClGGgAcAB4AIABwAGIAbMDkgEDMC4zmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=yGjhY9-CH8Pq_AaK6qTgDw&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=wpp7IcHY1bus2M

Cienciasfera. (2021). *sistema de dirección - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=sistema+de+direcci%C3%B3n+&tbm=isch&ved=2ahUKEwj2bahlcV8AhUmyCkDHauEALMQ2-cCegQIABAA&gs_ivs=1&oq=sistema+de+propulsi%C3%B3n+&gs_lcp=CgNpbWcQAVAAWABgAGgAcAB4AIABAIGBAJIBAJgBAKoBC2d3cy13aXotaW1n&scient=img&ei=6cbEY53BM6aQp8kPq4mCmAs&bih=754&biw=1536#imgrc=dLDuWL92hjuipM

Cise. (2021). • *Condensador automotriz - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=%E2%80%A2%09Condensador+automotriz+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjDjOGE96T9AhWCmoQIH-S00AUIQ2-cCegQIABAA&oq=%E2%80%A2%09Condensador+automotriz+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoFCAAQgAQ6BAgAEB5Q0wRYnRVgqx-doAHAAeACAA XuIAeULkgEEMC4xM5gBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=0dbzY4PgBoK1kvQPreiEkAQ&bih=754&biw=1536&hl=es#imgsrc=1JqIgj4cKhnpHM&imgdii=DhW7mDvdm8sUmM

Climate. (2023). *sistema de climatización automotriz Válvula de expansión - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=sistema+de+climatizacion+automotriz+V%C3%A1lvula+de+expansi%C3%B3n+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjK54Gu4YH9AhVICzABHd59B-4Q2-cCegQIABAA&oq=sistema+de+climatizacion+automotriz+V%C3%A1lvula+de+expansi%C3%B3n+&gs_lcp=-CgNpbWcQAzoECCMQJzoECAAQHIAAWKMJYIwNaABwAHgAgAGGAogBgwWSAQUwLjIuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=d2bhY6TQDMjmwbkP3vud8A4&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=mxt0QzSssaNrVM

Coches. (2023). *Frenos de tambor: ¿De qué están hechos? ¿Cómo funcionan?*
<https://noticias.coches.com/consejos/frenos-de-tambor/405469>

Community. (2022). *Grupo cónico diferencial - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Grupo+c%C3%B3nico+diferencial&tbm=isch&ved=2ahUKEwjCktuM3IH9AhWFCd8KHdhKD-0Q2-cCegQIABAA&oq=Grupo+c%C3%B3nico+diferencial&gs_lcp=CgNpbWcQAziECCMQJzIFCAAQgARQAFgAYKoEaABwAHgAgAGpAYgBqQGSQMwLjGYAQ-CgAQGqAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=82DhY4LNC4WT_AbYlb3oDg&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=OVWoYhV3xZBA0M

Control. (2018). *perilla de Control de tracción - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=perilla+de+Control+de+tracci%C3%B3n+&tbm=isch&ved=2ahUKEwixjsWP-ZD9AhXVoYQIHx7dAbAQ2-cCegQIABAA&oq=perilla+de+Control+de+tracci%C3%B3n+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoFCAAQgAQ6BggAEAcQHIDcBVjrEGDAFGgAcAB4AIAB-QGIAZwPkgEFMC45LjOYAQCgAQGqAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=pVzpy_GnMtXDkvQP_rqHgAs&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=ZGltS8o9Pvz84M

Cuatro. (2023). *Kit de embrague - Búsqueda de Google*.

[https://www.google.com/search?q=Kit+de+embrague&tbm=isch&ved=2ahUKEwi_pYWJ2YH9AhVpneAKHYepBOMQ2-cCegQIABAA&oq=Kit+de+embrague&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECCMQJzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDoGCAAQBxAeOgYIABAIEB5Qo-gpYogpgtQ5oAHAeACAAY4BiAGcApIBAzAuMpgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=xl3hY7-qC-m6ggeH05KYDg&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=dV4wLXlFQvh_zM](https://www.google.com/search?q=Kit+de+embrague&tbm=isch&ved=2ahUKEwi_pYWJ2YH9AhVpneAKHYepBOMQ2-cCegQIABAA&oq=Kit+de+embrague&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECCMQJzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDoGCAAQBxAeOgYIABAIEB5Qo-gpYogpgtQ5oAHAeACAAY4BiAGcApIBAzAuMpgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=xl3hY7-qC-m6ggeH05KYDg&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=dV4wLXlFQvh_zM)

Dacomsa. (2023). <https://dacomsa.com/dacomsastorefront/dacomsa/es/autopar-Home/crucetas>

Diagsa. (2021). *Eje tirante superior - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Eje+tirante+superior&tbm=isch&ved=2ahUKEwiG7enuk4b9AhUEjuAKHRdTDFcQ2-cCegQIABAA&oq=Eje+tirante+superior&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1DjC1jjC2D7GG-gAcAB4AIABGwGIAfUBkgEDMC4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=S7TjY8abNIScggeXprG4BQ&bih=754&biw=153-6#imgsrc=cE-tZ32Z31h-6M&imgdii=BcQtEAfZZ7xJsM

Diario. (2023). *Sistema de suspensión: definición, elementos y tipos*.

<https://www.diariomotor.com/que-es/mecanica/tipos-esquemas-suspension/>

Disauto. (2022). *Tambores de freno - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Tambores+de+freno+&tbm=isch&ved=2ahUKEwi8p-yH8Y79AhWXjrAFHavfAf0Q2-cCegQIABAA&oq=Tambores+de+freno+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIECAAQHjIGCAAQBRAeMgYIABAFEB4yBggAEAUQHjIGCAAQBRAeMgYIABAFEB4yBggAEAUQHIAAWABg6w-VoAHAAeACAAXKIAKSAQMwLjGYAQcGAAQgAQtnD3Mtd2l6LWlt-Z8ABAQ&scient=img&ei=wkfoY7y-LJedwt0Pq7-H6A8&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=mOpYJENg90p15M&imgdii=FCv0NTO5KWT7wM

DMSA. (2022). *sistema de frenos tambor - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=sistema+de+frenos+tambor&sxsrf=AJO-qlzXKoA420uem0R1haeOcNyv_sydLjg:1673901468201&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjSt5rz-Mz8AhXBRTABHdgTAa0Q_AUoA-XoECAEQAw&biw=1536&bih=696&dpr=1.25#imgsrc=ekwasydNFdtTaM

DoctorM. (2022). *Compresor De Aire Acondicionado más barato para su coche*.
<https://www.motordocor.es/compresor-de-aire-acondicionado>

Dodge. (2023). *Engranajes dirección asistida - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=Engranajes+direcci%C3%B3n+asistida+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiZsp70yKX9AhWBajABHc72BEoQ2-cCegQIABAA&oq=Engranajes+direcci%C3%B3n+asistida+&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWABgzWJoAHAAeACAAasBiAGrAZIBAzAuMZgBAKA-BAAoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=qiz0Y5m1CoHVw-bkPzu2T0AQ&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=P9KPq_KjOe96NM

Duery. (2018). *Tornillo de purga y tapón de freno - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=Tornillo+de+purga+y+tap%C3%B3n+de+freno&tbm=isch&ved=2ahUKEWjyio2T-o79AhXcxSkDHSbpCG0Q2-cCegQIABAA&oq=Tornillo+de+purga+y+tap%C3%B3n+de+freno+para+auto&gs_lcp=CgNpbWcQAZIECCMQJ1AAWABghgZoAXAAeACAAQCIACQCSAQCYAQcQAQnd3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&sclient=img&ei=SIHoY_K9D-9yLp8kPptKj6AY&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=WMjFcZRMN9o_LM

Ecuador. (2018). *LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL*. www.lexis.com.ec

Edado. (2023). *Cinturón de seguridad - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=Cintur%C3%B3n+de+seguridad&tbm=isch&ved=2ahUKEwiD4c_w-ZD9AhWJwikDHWsyCjMQ2-cCegQIABAA&oq=Cintur%C3%B3n+de+seguridad&gs_lcp=CgNpbWcQAZIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECd-QrQdYrQdg_QloAHAAeACAAbcBiAGwApIBAzAuMpgBAKABAAoBC-2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=cV3pY8PkGYmFp8kP6-SomAM&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=uXCmntYczbwFTM

Elantra. (2017). *Barra link - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=Barra+link&tbm=isch&ved=2ahUKEwiPpuGckob9AhV6wikDHdzECIEQ2-cCegQIABAA&oq=Barra+link&gs_lcp=CgNpbWcQAZIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgYIABAIEB4yBggAEAgQHjIGCAAQCBAeMgcIABCAB-BAYMgcIABCABBAYUABYAGC6A2gAcAB4AIABpwGIAacBkgEDMC4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=k7LjY8-QE_qEp8kP3ImriAU&bih=754&biw=1536#imgrc=zQ6hA1-0XMJueM

Elblog. (2019). *Rótula automotriz - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=R%C3%B3tula+automotriz+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiy-Slk4b9AhVLxikDHRkoD18Q2-cCegQIABAA&oq=R%C3%B3tula+automotriz+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQHjIGCAAQCBAeOgQIIxAnOgUIABCABDoECAAQQ1DJBVilFmCvGGgAcA-B4AIAB1wGIACAMkgEGMC4xMi4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=srPjY6OqKcuMp8kPmdC8-AU&bih=754&biw=1536#imgrc=OYCahGkd2ggREM

Embrague. (2023). *Kit de embrague vehículos híbridos - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Kit+de+embrague++vehiculos+híbridos&tbm=isch&ved=2ahUKEwjgoePw6X9AhXnYTABHSmRBFcQ2-cCegQIABAA&oq=Kit+de+embrague++vehiculos+híbridos&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWABg-wJoAHAAeACAAfABiAHwAZIBAZItMZgBAKA-BAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=mSb0Y6rxFefDwbkP-pqaKSuAU&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=mHJd_OA3bsxKdM

Evolución. (2021). *Radio automotriz - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Radio+automotriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwiJ4vzB_5D9AhVLPd8KHcU_B7UQ2-cCegQIABAA&oq=Radio+automotriz&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBggAEAc-QHjIGCAAQBRAeMgYIABAFEB46BAgjECdQhAtYhAtgvg1oAHAAeACAAeQBiAGRA5IBBTauMS4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=WmPpY4nNDMv6_AbF_5yoCw&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=mzk30urIAGZHRM

Exposiciones. (2018). *Título: Mantenimiento: exposición y consecuencias*. <http://publicacionesoficiales.boe.es>

Facebook. (2019). *posibles fallas en las bujías - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=posibles+fallas+en+las+bujías+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiPxpffiyq79AhUVCFkFHauWC5wQ2-cCegQIABAA&oq=posibles+fallas+en+las+bujías+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoFCAAQgAQ6CAGAEIAEELEDOgQIABBDogYIABAIE-B46BwgAEIAEEBg6BAGAEb5QAFi9Q2CnRWgIcAB4AIABvAGIAasrk-gEEMC4zNpgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=jOb4Y4_QIJWQ5NoPq62u4Ak&bih=696&biw=1536#imgrc=3F5DTEPtli-z_0M

Ferodo. (2020). *Ruido en los frenos - Consejos técnicos* | Ferodo. Retrieved September 17, 2023, from <https://www.ferodo.com/es-es/support/light-vehicles/technical-tips/Brake-Noise.html>

Flex. (2022). *El sistema de transmisión | Qué es y cómo funciona* | FlexFuel. <https://www.flexfuel-company.es/el-sistema-de-transmision/>

Ford. (2019). *Barra estabilizadora* - *Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Barra+estabilizadora%27&tbm=isch&ved=2ahUKEwjw-ZLwkIb9AhVEPd8KHRK3ASoQ2-cCegQIABAA&oq=Barra+estabilizadora%27&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBAgAEEMyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEUABYsQhgswwhoAHAAeACAAa-0BiAGtAZIBAzAuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=KbHjY7DBE8T6_AaS7obQAg&bih=754&biw=1536#imgrc=QR-qVIhtIhuZiIM&imgdii=gIrb3bGdy5ggUM

Forklift. (2019). *Cilindro de potencia dirección automotriz* - *Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Cilindro+de+potencia+direcci%C3%B3n+automotriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwjLsITu84H9AhXfxSkDHXo1D-MIQ2-cCegQIABAA&oq=Cilindro+de+potencia+direcci%C3%B3n+automotriz&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1CeFVieFWDvGGgAcAB4AIAB-jAGIAZMCkgEDMC4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=3XnhY4vOEt-Lp8kP-uqwkAw&bih=754&biw=1536#imgrc=xQ-mijxcDXnAv9M

Freepik. (2023). *Palanca de cambios* - *Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Palanca+de+cambios&tbm=isch&ved=2ahUKEwjT1JC03YH9AhW8l4QIHZtmBK0Q2-cCegQIABAA&oq=Palanca+de+cambios&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgARQAFgAYPgFaABwAHgAgAGLAYg-BiwGSAQMwLjGYAQCgAQGqAQtn3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=UmLhY9PjEbykvQPm82R6Ao&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=IhNFfZs3HwLiWM

Freno. (2019). *Frenos (pastillas)* - *Búsqueda de Google*.

[https://www.google.com/search?q=Frenos+\(pastillas\)&tbm=isch&ved=2ahUKEwiP1O_LyqX9AhUYIIQIHacBA7wQ2-cCegQIABAA&o-](https://www.google.com/search?q=Frenos+(pastillas)&tbm=isch&ved=2ahUKEwiP1O_LyqX9AhUYIIQIHacBA7wQ2-cCegQIABAA&o-)

q=Frenos+(pastillas)&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECCMQJzIECAAQHjI-GCAAQBRAeMgYIABAIEB4yBggAEAgQHjIGCAAQCBAeMgYIABAIEB4yBggAEAgQHjIGCAAQCBAeMgYIABAIEB5QhQtYhQtgyA5oAHAAeACAAZwBiAGhApIBAzAuMpgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=bi70Y4_lF5iokvQPp7eM4As&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=ND9G4-azUqPHzM

Generador. (2021). *imagen (621×387)*. https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQhAVA_eRRXMZZp6xsw0HKRu4TV0nW9g2MsXg-FE4NzsN8grJARC

Haro Francisco. (2022). *¿Qué es un generador eléctrico y cuáles son sus usos?* <https://blog.generaclatam.com/generador-electrico>

Hella. (2023). *Cable de frenosistema de frenos de vehículos - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=Cable+de+frenosistema+de+frenos+de+vehiculos+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjfgZnj_I79AhUbcDABHS-JpAYkQ2-cCegQIABAA&oq=Cable+de+frenosistema+de+frenos+de+vehiculos+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1CoCFiWH2CJIWgAcAB4AIABggGIAaYNkgEEMC4xNZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=C1ToY5_QBZvgwbkPotKFyAg&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=v0JzOvShsiqL8M

Hisour. (2019). *Transmisión de vehículo híbrido - HiSoUR Arte Cultura Historia*. <https://www.hisour.com/es/hybrid-vehicle-drivetrain-42630/>

Honda. (2018). *Guardapolvo de la triceta - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=Guardapolvo+de+la+triceta&tbm=isch&ved=2ahUKEwjrKXepIb9AhXTxCKDHSWLCCoQ2-cCegQIABAA&oq=Guardapolvo+de+la+triceta&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoFCAAQgARQkghYkghgswtoAHAAeACAAXSIAecBkgEDM-C4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=_MX-jY-uWI9OJp8kPpZai0AI&bih=754&biw=1536#imgsrc=DLz2EV6AoQgEJM

Hyundai. (2021). *Travesaño AUTOMOTRIZ - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=Travesa%C3%B1o+AUTOMOTRIZ+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiC1smGoIb9AhVBPd8KHdBLB44Q2-cCegQIABAA&oq=Travesa%C3%B1o+AUTOMOTRIZ+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoECAAQQzoFCAAQgAQ6BggAEAgQHjoHCAAQgA-

QQGFDK0AFY7ewBYODuAWgAcAB4AIABzQGIAfAOkgEGMC4xN-C4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&client=img&ei=EsH-jY4KFNsH6_AbQ153wCA&bih=754&biw=1536#imgsrc=py0p18fe9yu_DM&imgdii=Q3LZELAXgyqoXM

Incolda. (2018). *Guardapolvo - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Guardapolvo&tbm=isch&ved=2ahUKEwin_-uH7IH9AhXGyCkDHckLDwAQ2-cCegQIABAA&oq=Guardapolvo&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQZILCAAQgAQQsQM-QgwEyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABFAAWABgnANoAHAAeACAAYUCiAGFApIBAzItMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&client=img&ei=r3HhY-frOcaRp8kPyZc8&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=AbeNsZmwEYcFMM&imgdii=Xb4LILNi_KOoM

Indubal. (2015). *¿Cómo se compone el sistema de frenos de un auto? - Blog de INDUBAL*. <https://indubal.wordpress.com/2011/06/10/como-se-compone-el-sistema-de-frenos-de-un-auto/>

Ingemecánica. (2022). *Resortes del sistema de suspensión - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Resortes+del+sistema+de+suspensi%C3%B3n&sxsrf=AJOqlzXVBGiDAkvcoTmpJGFavkDUfy-No3w:1675866105392&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjVsJzjf4b9AhXkSDABHaX0C9EQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1536&bih=754&dpr=1.25#imgsrc=dP44eNDqmp4H8M

Ipunto. (2023). *Inspección Visual (VT) - ipunto ensayos*. <https://ipend.es/ensayos-no-destructivos/inspeccion-visual-vt>

ITV. (2020). *inspección visual automotriz - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=inspeccion+visual+automotriz+&tbm=isch&ved=2ahUKEwj9zY_pp7SBaxV-t4kEHQINDGQQ2-cCegQIABAA&oq=inspeccion+visual+automotriz+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoHCAAQigUQQzoFCAAQgAQ6BggAEAgQHjoHCAAQGBCABFCwB-Vj_FWCjGGgAcAB4AIAB6wGIAcsNkgEGMC4xMS4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&client=img&ei=tIYZf2aJf7uptQPgpqwoAY&bih=747&biw=1536#imgsrc=o5ce9-1WCGxZWM&imgdii=XKJg-EE6wD-m8WM

Kindle. (2021). *Amazon.com: Termostato de CA para automóvil, termostato universal de aire acondicionado y aire acondicionado, 85027 9430, interruptor de control de temperatura de aire acondicionado automotriz: Automotriz.* <https://www.amazon.com/-/es/Termostato-termostato-acondicionado-interruptor-temperatura/dp/B0B4DQ8F9Q>

Km77. (2022). *Pinza o mordaza de freno - Búsqueda de Google.* https://www.google.com/search?q=Pinza+o+mordaza+de+freno&tbm=isch&ved=2ahUKEwia79OV_Y79AhVXjoQIHdbCCB8Q2-cCegQIABAA&oq=Pinza+o+mordaza+de+freno&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWABgygNoAHAAeACAAXWIAXWSAQMwLjGYAQcGAAQgqAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=dFToY5rln9eckvQP1oWj-AE&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=BSWeECUHsOcP1M

Lares. (2017). *Válvula de control de la dirección automotriz - Búsqueda de Google.* https://www.google.com/search?q=V%C3%A1lvula+de+control+de+la+direccion+automotriz+&tbm=isch&ved=2ahUKEwi0iIzA7oH9AhUOjuAKHWm5BuQQ2-cCegQIABAA&oq=V%C3%A1lvula+de+control+de+la+direccion+automotriz+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoFCAAQgAQ6BAGAEEM6BwgAEIAEEBhQ7wRY1TNg2zVoAHAAeACAafEBiAGpHpIBBjAuMjguMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=PnThY7TxL46cggfp8pqgDg&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=l1KHAX0jiJeE5M

Liceos U de Santiago. (2021). *Dirección asistida: Dirección hidráulica.*

Localizador. (2023). *GPS - Búsqueda de Google.* https://www.google.com/search?q=GPS&tbm=isch&ved=2ahUKEwjtq4uF_JD9AhU8bjABHQDOAhEQ2-cCegQIABAA&oq=GPS&gs_lcp=CgNpbWcQAzIICAAQgAQQsQMjBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAGjECc6BAGAEENQgAhYgAhgzwpOAHAAeACAAbABiAHdApIBAzAuMpgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=tV_pY639DLzcbkPjGyLiAE&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=j3ORoviIhj1h_M

Loctite. (2018). *Aire acondicionado automotriz: partes y funcionamiento.* <https://blog.reparacion-vehiculos.es/aire-acondicionado-automotriz>

Mundo. (2023a). *cárter de aceite vehículos híbridos - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=carter+de+aceite+lvehiculos+hibridos&tbm=isch&ved=2ahUKEwj1idioxqX9AhVNvIQIHcmbDtAQ2-cCegQIABAA&oq=carter+de+aceite+lvehiculos+hibridos&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1C7DVjJMWDcM2gAcAB4AIABqgGIAfgRkgEEM-C4xOZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=8in0Y_XINM34kvQPybe6gA0&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=kIH2HYQKT-qtyOM

Mundo. (2023b). *Evaporador automotriz - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=Evaporador+automotriz+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiA34jyyKX9AhVRIYQIHRONcrIQ2-cCegQIABAA&oq=Evaporador+automotriz+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQH-jIGCAAQCBAeMgYIABAIEB4yBggAEAgQHjoECAAQQzoFCAAQgA-Q6BwgAEIAEEBhQAFiXEGCIEmgAcAB4AIABd4gBtwqSAQQwLjEymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=pSz0Y8D4Jd-GqkvQPk86qkAs&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=L8TcP6pw7fy1dM

Nationwide. (2022). *¿Qué se revisa en una inspección de seguridad de vehículos? - Nationwide*. <https://espanol.nationwide.com/lc/resources/auto-insurance/articles/vehicle-safety-inspection>

Neumática. (2023). *Enhanced Reader*.

Nitro. (2020). *cañería de frenos automotriz - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=caneria+de+frenos+automotriz+&tbm=isch&ved=2ahUKEwi7gvqL7Y79AhWklYQIHWzyBwEQ2-cCegQIABAA&oq=caneria+de+frenos+automotriz+&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWI4RYOQTaABwAHgAgAGFAogB8hCSAQYwLjEwLjKYAQ-CgAQGqAQnd3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&sclient=img&ei=mUPoY_vRJKSr-kvQP7OSfCA&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=WDj7zEkxPyLU5M

Nitro. (2023). *Árbol de transmisión - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=%C3%81rbol+de+transmisi%C3%B3n&tbm=isch&ved=2ahUKEwiC7bX82YH9AhWzjoQIHXsJDG0Q2-cCegQIABAA&oq=%C3%81rbol+de+transmisi%C3%B3n&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIGCAAQBRAeMgYIABAFEB4yBggAEAUQHjIHCAAQgAQQGDIHCAAQgAQQGDIHCAAQgAQQGDIHCAAQgAQQGDoeCCMQJzoGCAAQCBAeUJ4IWJ4IYOsKaA-

BwAHgAgAGKAYgBjQKSAQMwLjKYAQCgAQGqAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=uF7hY4KxCbOdkvQP9JKy6AY&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=TNQVIXKWE7U51M

Noticias. (2019). *Silentblocks - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Silentblocks&tbm=isch&ved=2ahUKEwixpb3MpIb9AhXLGd8KHdlKA3cQ2-cCegQIABAA&oq=Silentblocks&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECCMQJzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABFCHDFiHDGDID2gAcAB4AIABdogB6gGSAQ-MwLjKYAQCgAQGqAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=18X-jY_HdDcuZ_AbZlY24Bw&bih=754&biw=1536#imgrc=JkdKaR5mBtB1mM

NTN. (2022). *EL PAPEL DE LA SUSPENSIÓN.*

Onroad. (2019). *Pedal de freno - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Pedal%20de%20freno&tbm=isch&tbs=isz:l&hl=es&sa=X&ved=0CAIQpwVqFwoTCNiP1KXqjv0CF-QAAAAAdAAAAABAD&biw=1519&bih=754#imgrc=7lpXFd1mM-qpXgM&imgdii=6lEHWZv0GwNs_M

Palieres. (2017). *Palieres - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Palieres&tbm=isch&ved=2ahUKEwi-6kLjw2oH9AhWoxykDHWx6ClsQ2-cCegQIABAA&oq=Palieres&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECCMQJzIECCMQJzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEUPMKWPMKYJcPaABwAHgAgAGwAYgB1wKSAQMwLjKYAQCgAQGqAQtnD3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&scient=img&ei=q1_hY_qOHKiPp8kP7Psp2AU&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=fMPaRQ81uuQSVM

Parts. (2019a). *Bombines de freno (pistones) - Búsqueda de Google.*

[https://www.google.com/search?q=Bombines+de+freno+\(pistones\)&tbm=isch&ved=2ahUKEwjarsKd7o79AhV2wikDHWakDeoQ2-cCegQIABAA&oq=Bombines+de+freno+\(pistones\)&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWABgtwRoAHAAeACAAYMBiAGDAZIBAzAuMZgBAKABAAoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=ykToY9qlJfaEp8kP-4Mi00A4&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=1kQePmXzY2DP6M&imgdii=SOv4NgYD6KlfdM](https://www.google.com/search?q=Bombines+de+freno+(pistones)&tbm=isch&ved=2ahUKEwjarsKd7o79AhV2wikDHWakDeoQ2-cCegQIABAA&oq=Bombines+de+freno+(pistones)&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWABgtwRoAHAAeACAAYMBiAGDAZIBAzAuMZgBAKABAAoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=ykToY9qlJfaEp8kP-4Mi00A4&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=1kQePmXzY2DP6M&imgdii=SOv4NgYD6KlfdM)

Parts. (2019b). *Mangueras dirección automotriz - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Mangueras+direccion+automotriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwiuytrv7oH9AhUycjABHa88BCIQ2-cCegQIABAA&oq=Mangueras+direccion+automotriz&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWABgsANoAHAAeACAAZABiAGQAZIBAzAuMZgBAKA-BAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=onThY67xJrLkwbkPr_mQkAI&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=DxMhaa7lvlo_xM

Pinterest. (2021). *Altavoces automotriz - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Altavoces+automotriz+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiktq3SgZH9AhVEPd8KHdgWDZoQ2-cCegQIABAA&oq=Altavoces+automotriz+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoECAAQQ-zoFCAAQgAQ6BggAEAgQHjoHCAAQgAQQGFDdBVjUFWDF2gAcA-B4AIABswGIAZ8RkgEEMC4xM5gBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=lWXpY-SXGsT6_AbYrbTQCQ&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=3ue_ilL5aFdawM&imgdii=eWReFwp4WZxllM

Pinterest. (2022). *tipos de extintores - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=tipos+de+extintores+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjlrp2r1Mr8AhUNC98KHxjKAn4Q2-cCegQIABAA&oq=tipos+de+extintores+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBAGAEEMyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDoECCMQJzoGCAAQBxAeOggIABCABBCxAzoICAAQsQMqgwE6BwgAELEDEENQxQdY_yNggyZoAHAAeACAAaUBiAGAFJIBBDaUMjGYAQCgAQGqAQtn3Mtd2l6LWlt-Z8ABAQ&sclient=img&ei=1oLEY-XrBY2W_Ab4lIvwBw&bih=754&biw=1536&hl=es#imgrc=nYPHp-hiGAarQM

Pioneer. (2023). *Amplificadores automotriz - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Amplificadoresautomotriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwiNrLWZgJH9AhVUwikDHfK4CAwQ2-cCegQIABAA&oq=Amplificadoresautomotriz&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoGCAAQBxAeOgYIABAIEB5Q3QhY3QhgoAtoAHAAeACAAEBiAHdApIBAzAuMpgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=EW-TpY83fI9SEp8kP8vGiYA&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=5ClVqRFcNr-qXZM

cQ2-cCegQIABAA&oq=alineaci%C3%B3n+de+neumaticos+&gs_lcp=-CgNpbWcQAzoICAAQgAQQsQM6BQgAEIAEOgQIIxAnOgQIABB-DOgcIABCxAxBDOgsIABCABBCxAxCDAToGCAAQCBAeOgcIABCABBAYUABY1CVgvSdoAHAAeACAAC8BiAHGHpIBBjAuMjMuMpg-BAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=GeT4Y8vxNN-Hn5NoPsI-eOA&bih=696&biw=1536#imgsrc=OSq2Uj3KDtS9ZM

Ro-des. (2022). *sistema de transmisión - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=sistema+de+trasmisi%C3%B3n+&tbm=isch&ved=2ahUKEwig_p7agMv8AhXJi-AKHSdEDLkQ2-cCegQIABAA&oq=sistema+de+trasmisi%C3%B3n+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoECAAQzoHCAAQsQMQQzoFCAAQgAQ6BggAEA-gQHjoJCAAQgAQQChAYUABY3xNgyxVoAHAAeACAAbUBiAGQ-C5IBBDEuMTGYAQcGAAQgAQnd3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&sclient=img&ei=W7HEY-DkM8mXggeniLHICw&bih=696&biw=1536#imgsrc=L-nakH0VaAQPPMM

Ruedas. (2018). *alineación de neumáticos - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=alineaci%C3%B3n+de+neumaticos+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiL4q60yK79AhXRM1kFHbCHBw-cQ2-cCegQIABAA&oq=alineaci%C3%B3n+de+neumaticos+&gs_lcp=-CgNpbWcQAzoICAAQgAQQsQM6BQgAEIAEOgQIIxAnOgQIABB-DOgcIABCxAxBDOgsIABCABBCxAxCDAToGCAAQCBAeOgcIABCABBAYUABY1CVgvSdoAHAAeACAAC8BiAHGHpIBBjAuMjMuMpg-BAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=GeT4Y8vxNN-Hn5NoPsI-eOA&bih=696&biw=1536#imgsrc=Uv04Px6VxtOzhM

Ruta. (2023). *Sistemas de dirección del automóvil | Pruebaderuta.com.*

<https://www.pruebaderuta.com/sistemas-de-direccion-del-automovil.php>

Sapes. (2019). *Tirantes de la dirección automotriz - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Tirantesde+la+direccion+automotriz+&tbm=isch&ved=2ahUKEwieuabA8IH9AhW8l4QIHZtmBK0Q2-cCegQIABAA&oq=Tirantesde+la+direccion+automotriz+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1CeCVieCWC-DGgAcAB4AIABjAGIAZACKgEDM-C4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=WHbhY56tBbykvQPm82R6Ao&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=_Xg3U-GPJiMYgJM

Seguridad. (2019). *Airbags - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Airbags&tbm=isch&ved=2ahUKEwiX3NqYy6X9AhUhcTABHVC5Bc4Q2-cCegQIABAA&oq=Airbags&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECc6BggAEAcQHjoECAAQHjoGCAAQCBAeUKsIWKsIYIAMaABwAHgAgAHZAYgB2AKSAQUwL-jEuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scclient=img&ei=D-y_0Y9eYIKHiwbkP0PKW8Aw&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=uB_5gXNkgm-xlM

Seguridad. (2022). *sistemas de seguridad vehicular - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=sistemas+de+seguridad+vehicular&tbm=isch&ved=2ahUKEwjh7Pi8-sz8AhWBLt8KHbIEAh4Q2-cCegQIABAA&gs_ivs=1&oq=sistemas+de+seguridad&gs_lcp=CgNpbWcQAVAAWABgAGgAcAB4AIABAIGBAJIBAJgBAKoBC2d3cy13aXotaW1n&scclient=img&ei=Q7fFY6G_EIHd_AayiYjwAQ&bih=696&biw=1536#imgrc=A3vnxh27HdHl1M

Sertes. (2022). *generador eléctrico industrial - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=generador%20electrico%20industrial&tbm=isch&tbs=isz:l&hl=es&sa=X&ved=0CAIQpwVqFwoT-COCFg-XEyyvwCFQAAAAAdAAAAABAD&bih=1519&bih=754#imgrc=PHug3UIVoHx_zM

Servo. (2019). *SERVOFRENO | Qué es, para qué sirve, tipos y su funcionamiento.*

<https://como-funciona.co/un-servofreno/>

Shutterstock. (2021). *Cardan - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Cardan+&tbm=isch&ved=2ahUKEwiWoNa024H9AhV2wikDHWwqAHUQ2-cCegQIABAA&oq=Cardan+&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECc6BAGAEENQogpYogpgtw5oAHAAeACAafk-BiAHZA5IBAZItMpgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scclient=img&ei=OmDhY5abIvaEp8kP7NSAqAc&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=kYxhDwKia6OYgM&imgdii=D7PW626HkQMn3M

SimpliRoute. (2019). *Cómo Planificar los Tiempos para un Mantenimiento de Flota*.
<https://simpliroute.com/es/blog/planificar-los-tiempos-para-mantenimiento-flota>

Sites. (2019). *Caja de dirección - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Caja+de+direcci%C3%B3n&tbm=isch&ved=2ahUKEwjA3PiG6IH9AhUhTt8KHSLXA1wQ2-cCegQIABAA&oq=Caja+de+direcci%C3%B3n&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECAAQQzIECAAQQzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBAGAEEMyBAGAEEMyBQgAEIAEMgUIABCABDIECCMQJ1DmB1jmB2DACm-gAcAB4AIABmQGIAZYCKgEDMC4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=fG3hY8CuE6Gc_Qairo_gBQ&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=e7eHwuqiU8BEFM

SKF. (2022). *Rodamiento central4 - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Rodamiento+central4&tbm=isch&ved=2ahUKEwjYkofB3YH9AhW9YzABHSZcBpMQ2-cCegQIABAA&oq=Rodamiento+central4&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoECAAQQzoFCAAQgAQ6BggAEAgQHIDICVjDDWCFE2gAcAB4AIABxwGIACs-DkgEDMC4zmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=bWLhY5ioGL3HwbkPpriZmAk&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=42432K9z0P2qOM

Srs. (2019). *Reposacabezas - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Reposacabezas&tbm=isch&ved=2ahUKEwicwJ2pzKX9AhWueDABHWi1AMIQ2-cCegQIABAA&oq=Reposacabezas&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAGjECc6BggAEAgQHlCoCVio-CWDcDGgAcAB4AIABdIgb3wGSAQMwLjKYAQcGAAQgAQGqAQtn3Mtd-2l6LWltZ8ABAQ&sclient=img&ei=PjD0Y5ypJa7xwbkP6OqCkAw&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=BnsafobqIru5VM

Standard. (2023). *Sensor de freno - Búsqueda de Google*.

https://www.google.com/search?q=Sensor++de+freno&tbm=isch&ved=2ahUKEwihhPrb_479AhWdjLAFHQpyArAQ2-cCegQIABAA&oq=Sensor++de+freno&gs_lcp=CgNpbWcQAzIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQy-

BQgAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQ6BAgjECc6BggAEAgQHIDS-C1jSC2CZfmgAcAB4AIABgAGIAfIBkgEDMC4ymAEAoAEBqgELZ-3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=IVfoY-HvDJ2Zwt0PiuSJgAs&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=C7f0lM88JSMUPM

Suspensión. (2019). *Tijereta superior e inferior - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com.ec/search?q=Tijereta+superior+e+inferior&tbm=isch&ved=2ahUKEwic-OHX-q79AhUsD2IAHXgzCrsQ2-cCegQIABAA&oq=Tijereta+superior+e+inferior&gs_lcp=CgNpbWcQAzIECCMQ-J1AAWABgXgNoAHAAeACAAbUDiAG1A5IBAzQtMZgBAKABAAoBC-2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=0Rj5Y9zLNayeILMP-Oao2As&bih=754&biw=1536#imgsrc=17REIMjIGwpBVM

Tecmovia. (2023). *¿Cómo funciona un control electrónico de estabilidad? | Tecmovia.*

<https://www.diariomotor.com/tecmovia/2012/05/22/como-funciona-un-control-electronico-de-estabilidad/>

Tobón. (n.d.). *Resultado de imágenes de Google.* 2020. Retrieved October 4, 2023, from

<https://www.google.com/imgres?imgurl=https://motorradteilehannover.de/media/image/product/253511/lg/yamaha-yfm-660-r-raptor-bj-2001-oelleitung-oeltank-a2081.jpg&tbnid=g9UPf7gOEiYmgM&vet=1&imgrefurl=https://motorradteilehannover.de/Yamaha-YFM-660-R-Raptor-Bj-2001-tubo-de-aceite-tanque-de-aceite-A2081&docid=isH0SEHTCks1EM&w=800&h=800&source=sh/x/im/m5/0>

Toyota. (2019). *Los diez sistemas de seguridad activa del coche más conocidos.*

<https://www.motorpasion.com/espaciotoyota/los-10-sistemas-de-seguridad-activa-del-coche-mas-conocidos>

Trail. (2022). *Pasador de freno - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Pasadorde+freno&tbm=isch&ved=2ahUKEwj70cnu_Y79AhVjm4QIHSlJAd8Q2-cCegQIABAA&oq=Pasadorde+freno&gs_lcp=CgNpbWcQAzIGCAAQBxAeMgYIABAHEB46BA-gjECc6BggAEAgQHlCJCvIJCWDjDGgAcAB4AIABqwGIACQckgEDMC4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=L1XoY7v-F-O2kvQPqZKF-A0&bih=754&biw=1519&hl=es#imgsrc=Ebnx4Zg4PeREhM

Transfrio. (2019). *AIRE ACONDICIONADO AUTOMOTRIZ - Transfrio H5.*

<https://transfrio5.com/aire-acondicionado/>

Trasend. (2023). *Cuerpo de válvulas para vehículos híbridos - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Cuerpo+de+v%C3%A1lvulas+para+vehículos+híbridos+&tbm=isch&ved=2ahUKEwjxtI64wqX9AhUBEFkFH-bEHBOMQ2-cCegQIABAA&oq=Cuerpo+de+v%C3%A1lvulas+para+vehículos+híbridos+&gs_lcp=CgNpbWcQAzoFCAAQgAQ6BggAEAUQHjoGCAAQCBAeOgcIABCABBAYUABYmSpgiCxoAHAAeACAAb8BiAGY-F5IBBDAuMjWYAQCgAQGqAQtn3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&sclient=img&ei=4SX0Y7HAHIGg5NoPsY-QmA4&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=UrRFmDer9CzVqM&imgdii=QmB8DfZpNBf9EM

Valeo. (2021). *sistema de enfriamiento automotriz Presostato - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=sisteam+de+enfriamiento+automotriz+Presostato&tbm=isch&ved=2ahUKEwi9ub7t5oH9AhXDyCkDHYhL-BhIQ2-cCegQIABAA&oq=sisteam+de+enfriamiento+automotriz+Presostato&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoECAAQzofCAAQgAQ6BggAEAcQHjoICAAQCBAHEB5QlR5YiWRgo2ZoA3AAeACAACeBiAH_JpIBBDAuMzeYAQCgAQGqAQtn3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&sclient=img&ei=OmzhY720HsORp8kPiJeZkAE&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=psg4p9TtcaE6IM&imgdii=rDhG_Ur2uaIYkM

Vanguardia. (2021). *sistema de climatización automotriz filtro habitáculo - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=sistema+de+climatizacion+automotriz+Filtro+habit%C3%A1culo&tbm=isch&ved=2ahUKEwjPzY-_5IH9AhV-Vl4QIHd0LCP4Q2-cCegQIABAA&oq=sistema+de+climatizacion+automotriz+Filtro+habit%C3%A1culo&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1CiE-FiiEGDwE2gAcAB4AIABfIgB9AGSAQMwLjKYAQCgAQGqAQtn3Mtd2l6LWltZ8ABAQ&sclient=img&ei=wGnhY8_tF9WukvQP3Zeg8A8&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=UcY9MjCCLdJwpM

VFerrer. (2021). *Eje del sistema de transmisión - Búsqueda de Google.*

https://www.google.com/search?q=Eje+del+sistema+de+trasmisi%C3%B3n&tbm=isch&ved=2ahUKEwiAoYKM34H9AhVNIIQIHdCzC68Q2-cCegQIABAA&oq=Eje+del+sistema+de+trasmisi%C3%B3n&gs_lcp=CgNpbWcQA1AAWABg6QFoAHAAeACAAYUBiAGFAZIBAzAuMZg-BAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=F2ThY8C5As2okvQP0Oeu-Ao&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=DRAhBIpfVP-DzuM&imgdii=AWnhQtpzBqI9-M

Vial. (2019). *Conducción Segura - Seguridad Vial en la Empresa*. <https://www.seguridadvialenlaempresa.com/blog/conduccion-segura/>

Vstarcam. (2021). *Cámara de retro (marcha atrás) - Búsqueda de Google*. [https://www.google.com/search?q=C%C3%A1mara+de+retro+\(marcha+atr%C3%A1s\)&tbm=isch&ved=2ahUKEwj7tYvdgJH9AhXYu4QI-HTsLAu4Q2-cCegQIABAA&oq=C%C3%A1mara+de+retro+\(marcha+atr%C3%A1s\)&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1CLB1iLB2DICWgAcAB4AIABcogB1wGSAQMwLjKYAQCgAQGqAQtd3Mtd2l6LWltZ8A-BAQ&scient=img&ei=n2TpY7vqHtj3kvQPu5aI8A4&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=9DtkZ7udJ0QNhM](https://www.google.com/search?q=C%C3%A1mara+de+retro+(marcha+atr%C3%A1s)&tbm=isch&ved=2ahUKEwj7tYvdgJH9AhXYu4QI-HTsLAu4Q2-cCegQIABAA&oq=C%C3%A1mara+de+retro+(marcha+atr%C3%A1s)&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1CLB1iLB2DICWgAcAB4AIABcogB1wGSAQMwLjKYAQCgAQGqAQtd3Mtd2l6LWltZ8A-BAQ&scient=img&ei=n2TpY7vqHtj3kvQPu5aI8A4&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=9DtkZ7udJ0QNhM)

Wessonline. (2023). *Módulo ABS de freno - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=M%C3%B3dulo+ABS+de+freno&tbm=isch&ved=2ahUKEwjhh463_o79AhXVoYQIHX7dAbAQ2-cCegQIABAA&oq=M%C3%B3dulo+ABS+de+freno&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1CPC1jVGmDeHWgAcAB4AIABvwGIAbQDkgEDMC4zmAEAoAE-BqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=x1XoY6GIH9XDkvQP_rqHgAs&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=rX0p05msBHcYdM

Wikihow. (2023). *parlantes en las puestas automotriz - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=parlantes++en+las+puestas+automotriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwj0mL-v_5D9AhUiYDABHUtLD3sQ2-cCegQIABAA&oq=parlantes++en+las+puestas+automotriz&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1DLBViQHGCgHmgAcAB4AIABYQGIAfwXkgEGM-C4xNS4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=M-2PpY7SzG6LAWbkPy5a92Ac&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=b7OJZ-gzG7q8FvM

Xataka. (2019). *faros vehiculo - Búsqueda de Google*. https://www.google.com/search?q=faros+vehiculo&tbm=isch&ved=2ahUKEwjS7rnnY6X9AhXqcjABHZOrD3AQ2-cCegQIABAA&oq=faros+vehiculo&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJ1CPC1jVGmDeHWgAcAB4AIABYQGIAfwXkgEGM-C4xNS4xmAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&scient=img&ei=t-C_0Y9LEKOrlwbkPk9e-gAc&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=Rj4kmWnpUENaDM

Yanmis. (2018). *Junta Universalde la direccion automotriz - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=Junta+Universalde+la+direccion+automotriz&tbm=isch&ved=2ahUKEwie74_k74H9AhUmhuAKHdX-1C9EQ2-cCegQIABAA&oq=Junta+Universalde+la+direccion+automotriz&gs_lcp=CgNpbWcQAzoECCMQJzoGCAAQBxAeOgYIABAIEB5Q4R-ZYxiBgkiNoAHAAeACAAb4BiAHeBZIBAzAuNZgBAKABAaoBC2d3c-y13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=lnXhY57ML6aMggfV66-IDQ&bih=754&biw=1519&hl=es#imgrc=YPNKtk17dj8QAM

Zapopan. (2021). *Juego de Engranajes automotrices - Búsqueda de Google*.
https://www.google.com/search?q=Juego+de+Engranajes+automotrices+&tbm=isch&ved=2ahUKEwirsqfVqLL9AhW7DmIAHWfKbc-gQ2-cCegQIABAA&oq=Juego+de+Engranajes+automotrices+&gs_lcp=-CgNpbWcQAzoECCMQJzoGCAAQBxAeOgQIABAEogUIABCABDo-HCAAQgAQQGFDNBljSN2DzOWgBcAB4AIABlQKIAeIXkgEGM-C4xNS4ymAEAoAEBqgELZ3dzLXdpei1pbWfAAQE&sclient=img&ei=r-9v6Y-ueO7udiLMP4ciVwAw&bih=754&biw=1536#imgrc=ZB4Aii_kK-GliGM

Zumba Ember. (2023). *Mantenimiento de equipos médicos*.
https://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2023-01-25-175809-equipos_medicos.pdf

Zumba Novay. (2017, February 8). *Rediseño del sistema de inyección de agua e implementación de un plan de mantenimiento para la central de hormigonado de la planta prefabricados de la Empresa Pública Cementera del Ecuador*.
<https://1library.co/document/q5m9mx7y-redisenoinyeccionimplementacionmantenimiento-hormigonado-prefabricados-publica-cementera.html>

RESUMEN DE LA OBRA

El libro Gestión de mantenimiento vehicular está enfocado en la importancia del mantenimiento preventivo. Es fundamental garantizar su buen funcionamiento y prolongar su vida útil. Al realizar un mantenimiento preventivo adecuado, se pueden detectar y corregir problemas antes de que se conviertan en fallas mayores y costosas, lo que también contribuye a la seguridad del conductor y los pasajeros. En el capítulo I, se indica la importancia del mantenimiento en los sistemas del vehículo e importancia del mantenimiento preventivo. El capítulo II está enfocado con la gestión de mantenimiento de los sistemas de transmisión, climatización, dirección, suspensión, frenos, seguridad y audio-video. Cabe mencionar que la gestión de mantenimiento de los otros sistemas (eléctrico, electrónico, de enfriamiento, propulsión, encendido, combustible, escape, lubricación) podemos encontrarla en el libro de Gestión de mantenimiento automotriz Cap. II. Con el capítulo III, se indica la ficha de recepción y orden de trabajo, terminología básica y datos curiosos de los vehículos.

EMBER GEOVANNY ZUMBA NOVAY, Ecuatoriano, nacido en la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo el 03 de abril de 1986, Ingeniero de Mantenimiento de la Facultad de Mecánica en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ingeniero en Administración y Producción Industrial en la Universidad Interamericana del Ecuador, Magíster en Diseño Industrial y de Procesos en la Universidad Particular SEK, Magíster en Educación, Tecnología e Innovación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi UPEC, Analista Hidrosanitario y Jefe de Mantenimiento del Distrito de Salud 21DD04 2018 – 2019. Autor de los libros: «Lágrimas del Corazón», «Mantenimiento de Equipos Médicos», «Equipos de Medición y Calibración Mecánica -Zumba», «Gestión de Mantenimiento Vehicular». Autor de los artículos 1.- Desarrollo de competencias digitales en la educación superior a través de entornos virtuales. 2.- Technological Developments in the Intelligent Transportation System. 3.- Las herramientas tecnológicas en el desarrollo de habilidades y destrezas en la asignatura de Emprendimiento y Gestión. 4.- Optimization of the manufacturing process by 3D printing of the glass lift handle in Chevrolet Aveo Family. 5.- Alternative Material for the plastic injection molding of the Kia Rio's ventilation grille. 6.- Alternatives for strengthening virtual education based on information and communication technologies. 7.- Desarrollo de competencias digitales para docentes de la modalidad virtual en Educación Superior. 8.- DIFFERENTIAL EQUATIONS AND MATHEMATICAL MODELS: AN EDUCATIONAL 9.- El aula como espacio de negociación - conflicto y los estilos de aprendizaje en alumnos de Educación Básica.10.- Guía multimedia APK y su incidencia en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de educación general básica media durante el periodo de teletrabajo por emergencia sanitaria. 11.- Entornos para el aprendizaje de la Matemática aplicada en niños de Educación Básica Elemental. Docente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Mecánica.

ISBN: 978-9942-45-123-1



9 789942 451231