

PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS VEHICULOS
RENAULT, HYUNDAI Y CHEVROLET LINEA TAXIS DEL TALLER AUTOMOTRIZ
LONHER

DANIEL RIVERA LADINO
SEBASTIAN CEBALLOS TABARES
DIEGO ALBERTO LOPERA DUQUE

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE MECANICA Y AFINES
TECNOLOGIA MECANICA AUTOMOTRIZ
MEDELLÍN
2012

PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LOS VEHICULOS
RENAULT, HYUNDAI Y CHEVROLET LINEA TAXIS DEL TALLER AUTOMOTRIZ
LONHER

DANIEL RIVERA LADINO
SEBASTIAN CEBALLOS TABARES
DIEGO ALBERTO LOPERA DUQUE

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de tecnólogo
mecánico automotriz.

Asesor
JAURE PUERTA
Ingeniero Mecánico

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE MECANICA Y AFINES
TECNOLOGIA MECANICA AUTOMOTRIZ
MEDELLÍN
2012

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCION	13
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. OBJETIVOS.	16
3.1 OBJETIVO GENERAL	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4. REFERENTES TEÓRICOS	17
4.1 TRIBOLOGÍA	17
4.2 DEFINICIÓN Y EVOLUCIÓN DEL MANTENIMIENTO	18
4.3 TIPOS DE MANTENIMIENTO	19
4.4 SISTEMA DE LUBRICACIÓN	23
4.5 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	29
4.6 SISTEMA DE INYECCIÓN	32
4.7 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	33
4.8 SISTEMA DE ENCENDIDO	34
4.9 SISTEMA DE EMBRAGUE	35
4.10 SISTEMA DE TRANSMISIÓN	37
4.11 SISTEMA DE DIRECCIÓN	38
4.12 SISTEMA DE SUSPENSIÓN	40
4.13 SISTEMA DE FRENOS	40
4.14 LA DIRECCIÓN	41
4.15 LAS SUSPENSIONES	43
4.16 LA REVISIÓN DE LAS RUEDAS	44
5. METODOLOGÍA	53
5.1 TIPO DE ESTUDIO	53
5.2 EL MÉTODO	53
5.3 POBLACIÓN	53
5.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	53
5.4.1 Fuentes primarias	53
5.4.2 Fuentes secundarias	54
6. RESULTADOS DEL PROYECTO	55
6.1 PROCEDIMIENTO	55
6.2 ESTUDIO DEL ESTADO MECÁNICO DE LOS VEHÍCULOS RENAULT, HYUNDAI, CHEVROLET LÍNEA TAXIS	55
6.3 FORMATOS DE PROTOCOLO (COTIZACIÓN E INVENTARIO)	63
6.4 FORMATOS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS	64
6.5 FORMATOS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS	65
7. CONCLUSIONES	73
8. RECOMENDACIONES	74
9. BIBLIOGRAFÍA	75
10. CIBERGRAFÍA	76
ANEXOS	77

LISTA DE FIGURAS

	Pág	
Figura 1.	Diferentes mecanismos de tres fenómenos	17
Figura 2.	La sincronización de los movimientos	23
Figura 3.	Tipos de distribución	24
Figura 4.	Los elementos de la distribución	24
Figura 5.	La medición de la tensión con ayuda de un frecuencímetro	25
Figura 6.	Elementos de circuitos de lubricación	26
Figura 7.	Grados de viscosidad	27
Figura 8.	Una lubricación en malas condiciones	28
Figura 9.	Los diferentes tipos de juntas de vaciado	28
Figura 10.	El control del nivel de aceite	29
Figura 11.	Los elementos del circuito de refrigeración	30
Figura 12.	Aparato de llenado y de purga	31
Figura 13.	Los elementos del circuito de admisión de aire	32
Figura 14.	Los elementos del circuito de alimentación de carburante	33
Figura.15.	Elementos del circuito de encendido	34
Figura 16.	Los elementos de la línea de escape	36
Figura 17.	Los elementos específicos de la línea de escape para las motorizaciones diesel	36
Figura 18.	Los elementos del sistema de embrague	38
Figura 19.	Los elementos específicos de la caja de velocidades robotizada	39
Figura 20.	Los elementos de la transmisión transversal	40
Figura 21.	Los diferentes tipos de tren rodante	41
Figura 22.	Elementos de la dirección	42
Figura.23.	Elementos específicos de la dirección asistida	42
Figura 24 .	Los elementos de los diferentes tipos de suspensión	44
Figura 25.	Elementos de la rueda	44
Figura 26.	Los diferentes tipos de válvulas	46
Figura 27.	Las condiciones de reparación	46
Figura 28.	El aparato desmonta-neumáticos	47
Figura 29.	El marcado normalizado de un neumático	48
Figura 30.	Marcado normalizado de una llanta	49
Figura 31 .	Equilibradora de rueda	49
Figura 32.	Elementos del sistema de frenado	50
Figura 33.	El nivel de líquido de freno en función del desgaste de las pastillas	51
Figura 34.	Los diferentes tipos de líquido de freno	52
Figura 35.	El aparato de purga	52

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Consolidación de mantenimiento	18
Tabla 2. Formato cotización	63
Tabla 3. Formato de inventario	64
Tabla 4. Formato de mantenimiento preventivo para vehículos Renault	65
Tabla 5. Programa de mantenimiento severo	67
Tabla 6. Los 25 puntos de control	68
Tabla 7. Formato de mantenimiento preventivo para vehículos Chevrolet	69
Tabla 8. Formato de mantenimiento preventivo para vehículos Hyundai	73

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A. Proceso de mantenimiento vehicular en un taller autorizado renault.	77
Anexo B. Formatos diligenciados según exigencias del fabricante (agenciat renault).	86
Anexo C. Distribución de planta. Vista general del taller Lonher	90
Anexo D. Vistas de Celdas de trabajo , oficina y almacén	91

GLOSARIO

Mantenimiento correctivo: aquel en el que se reparan las diferentes partes del vehículo en el momento en que dejan de funcionar o empiezan a fallar.

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

Mantenimiento predictivo: cuando se realizan diagnósticos o mediciones que permiten predecir si es necesario realizar correcciones o ajustes antes de que ocurra una falla.

Aceite de motor Sintético. Lubricantes formados por moléculas artificialmente combinadas de petróleo otras materias.

Actuador. Nombre que se da a cualquier dispositivo de salida controlado por el computador; tal como un inyector de combustible, una válvula de solenoide EGR (recirculación de los gases de escape) una válvula de solenoide de purga.

Balancín (rocker arm, perico). Brazo metálico que oscila sobre un eje o birlo. En algunos mecanismos de válvulas, se utiliza para convertir la fuerza ascendente de uno de sus extremos, en fuerza descendente en el otro.

Balata (Break shoes). Componente hecho de un material de alta fricción, resistente al calor, que se usa, pegado o remachado en las zapatas, de los frenos de tambor o disco.

Balero (rodamiento, rodaje) (wearing). Cojinete de balines cilíndricos, o esféricos, acomodados dentro de una estructura, cuyo trabajo es soportar la rotación constante de una rueda, faja. Banda, entre otros. Los baleros, necesitan estar engrasados, todo el tiempo de lo contrario, el calor y el movimiento de rotación deformaran estos balines, dando como consecuencia ruidos, y tronidos molestos.

Banda , faja (correa, belt). Tira circular de hule que se utiliza para trasladar la fuerza rotatoria del cigüeñal hacia el árbol de levas sincronizando el encendido.(en este caso se llama banda de tiempo), [correa de distribución]

Capacitador. Dispositivo eléctrico, compuesto de dos conductores hechos de hojas metálicas, separadas por un material aislante muy delgado y enrolladas, y contenidas (generalmente) en un contenedor metálico. Un capacitador tiene la capacidad de almacenar una carga eléctrica.

Carburador de la retroalimentación. Un tipo de carburador, que tiene un solenoide de control de mezcla, y es controlado por una computadora.

Carrera. Movimiento completo del punto superior, al punto inferior, o del punto inferior, al punto superior, de un pistón de motor.

Campo magnético. Espacio sujeto a la fuerza magnética inducida por un imán.

Diagnostico. Determinación de las fallas del motor o de un sistema, y sus causas.

Dióxido de carbono. Gas inocuo que forma parte de los gases de escape su símbolo químico es CO₂

Electromagnético. Se refiere a un dispositivo que incorpora principios tanto electrónicos como magnéticos en su operación.

Electromecánico. Se refiere a un dispositivo que incorpora principios, tanto electrónicos como mecánicos en su operación.

Flujo de corriente. La teoría del flujo de corriente, la cual dice que la electricidad fluye de positivo a negativo. También llamada teoría del flujo de corriente positiva.

Frecuencia. El numero de ciclos de (alteraciones completas) de una corriente alterna por segundo.

Fusible [fuse]. Dispositivo que contiene un pedazo suave de metal, que se funde, o rompe cuando el circuito se sobrecarga.

Generador de pulsaciones. Termino usado por fabricantes de automóviles extranjeros, para la bobina captadora. Genera señales o pulsaciones, que son alimentados a la unidad de encendido (unidad de control de encendido). A veces llamado generador de señal.

Generador magnético de pulsación. Un interruptor que genera una señal, que crea una pulsación de voltaje a medida que cambia el flujo magnético, alrededor de una bobina captadora.

Generar. Producir electricidad por inducción electromagnética.

Hertz (Hz). Medida de frecuencia, medida en ciclos por segundo.

Hg(Mercurio). Material de calibración que se usa como estándar para la medida de vacío.

Hidrocarburo. Un compuesto químico constituido por hidrogeno y carbono. Un alto contaminante arrojado por un motor de combustión interna. La gasolina misma, es un compuesto de hidrocarburo.

Hidrocarburo. Compuesto químico tal como el petróleo, cuyos elementos son hidrogeno y carbono.

Inyector de combustible. En todos los sistemas (menos CIS, CIS/Lambda y sistema de CIS-E), es una válvula de solenoide (electromagnética) cargada con un resorte, que entrega combustible al múltiple de admisión, en respuesta de señales eléctricas, del modulo de control. En CIS (sistema de inyección continua) CIS/Lambda, y sistema de CIS-E, es una válvula sensible a la presión, y cargada con un resorte que se abre a un valor predeterminado.

Ionizar. Separar moléculas en dos o más iones opuestamente cargados. La brecha del electrodo de la bujía se ioniza, cuando la mezcla de aire/combustible, se carga desde un aislante a un conductor.

Inducción. Producción de electricidad en un embobinado, cuando este pasa por un campo magnético.

Inyección de combustible (fuel injection). Sistema en el cual el combustible se inyecta directamente en los cilindros, en las lumbreras de admisión, o en la garganta del acelerador, y en el cual se prescinde del carburador.

Inyector (injector). Boquilla que suministra el combustible, al sistema de inyección. Lámpara de tiempo Instrumento con luz estroboscopia, que destella cuando salta la chispa de encendido. Permite revisar y ajustar el tiempo de encendido leva Nombre dado al mecanismo, que realiza una transformación de movimientos, calculados adecuadamente, En un árbol de levas, la función es subir, y bajar balancines Lineal Cualquier relación matemáticamente expresada, cuya representación grafica, es una línea recta, en el sistema de coordenadas cartesianas. Líneas de Flujo Líneas de fuerza magnética. Llamadas también Maxwells. Líquido de enfriamiento se conoce con este nombre, al agua o anticongelante que se utiliza en el radiador, y que sirve para enfriar el motor lumbrera orificio, donde se instalan los inyectores

Marcha mínima base. La rpm (revoluciones por minuto) de marcha mínima, cuando la palanca de aceleración descansa en el tope de aceleración, y el motor de control de Velocidad de Marcha mínima, o solenoide, está completamente retirado, y desconectado.

Margen de capacidad de reserva. Margen de carga en la batería, que se basa en el número de minutos, que una batería a 80 grados F. Puede suministrar 25 amperios, sin que ninguna celda de batería caiga bajo 1.75 voltios.

Nivel de octanaje. Medida del valor, antidetonación de una gasolina.

Normalmente aspirado. Un motor que usa el vacío normal de motor, para atraer su mezcla de aire/combustible. No es superalimentado ni turboalimentado.

Núcleo. La parte central conductora o un cable del material magnético de hierro o un imán de solenoide.

Neutral. Posición de la transmisión o caja de velocidades, en la cual no hay conexión entre las flechas de entrada y de salida.

Oscilación de alta velocidad. Un aumento repentino en la velocidad del motor, causado por un alto vacío del múltiple que absorbe un exceso de mezcla, aire/combustible.

Oscilación pobre. Un cambio de rpm (revoluciones por minuto), causado por una mezcla de combustible extremadamente pobre.

Oxidación. La combinación de un elemento con oxígeno en un proceso químico, que a menudo produce calor extremo como un subproducto.

Oxido de nitrógeno (No). Los compuestos químicos de nitrógeno, expulsados por un motor de combustión interna. Se combinan con hidrocarburos, para producir "smog". La formación de NOx es afectada por las temperaturas, de la cámara de combustión.

Potenciómetro. Elemento variable de reóstato, que actúa como un divisor del voltaje, para producir una señal de salida continuamente variable, proporcional a una posición mecánica.

Pre encendido. Una condición de motor, en la que la mezcla aire/combustible enciende prematuramente, debido a temperatura excesiva de la cámara de combustión.

Presión absoluta. Presión medida desde el punto de vacío total. Por ejemplo, la presión atmosférica absoluta a nivel del mar es el 14.7 psi (1 barra, 100 kpa o 29.92 in - Hg) a una temperatura de 80 grados Fahrenheit (26.7 grados Centígrados.)

Quemado. Un filamento fundido de fusible, causado por sobrecarga eléctrica.

Regulador de voltaje. Aparato, que mantiene constante, el voltaje que sale del alternador

Relación de compresión. Diferencia que existe en el volumen del cilindro cuando el pistón esta en PMI (punto muerto inferior), y cuando está en PMS.(punto muerto superior)

Relé. Un dispositivo interruptor, operado por un circuito de corriente baja, que controla la apertura y cierre de otro circuito, de capacidad de corriente más alta.

Saturación magnética. Condición en que un campo magnético alcanza la fuerza total, y la densidad máxima de flujo.

Semiconductor. Un semiconductor es simplemente un material que conduce la electricidad, solo cuando las condiciones son correctas. Dos tipos básicos de semiconductores se usan en los automóviles , que son : los diodos y los transistores.

Sensor. Un componente, que controla la condición de funcionamiento de un motor, y envía una señal de voltaje a la unidad de control. Esta señal variable del voltaje varía de acuerdo con los cambios en la condición que se controla .Puede haber desde media docena, hasta dos docenas de sensores en un motor, dependiendo en la sofisticación del sistema.

Transmisión. Mecanismo de engranes, flechas [ejes piñones, rodajes] y otros componentes que multiplica la potencia de impulsión del motor, y permite establecer diferentes relaciones entre esta, y la velocidad de las ruedas motrices.

Transistor. Semiconductor de tres terminales, que se usa para la conmutación de corriente, detección y amplificación. La corriente baja fluye entre otro par de terminales, con un Terminal común.

Transductor. Un Transductor convierte una forma de energía a otra. Todos los sensores, o los actuadores son transductores.

Unidad de control de la mezcla. En el CIS (sistemas de inyección continua) de Bosch, es el término colectivo, para la placa del sensor de flujo de aire, y el distribuidor de combustible; que se integran en un solo componente.

Válvula. Elemento mecánico que se instala en un conducto, para permitir u obstruir la circulación de un fluido

Válvula de Escape. Válvula instalada en la culata o cabeza, obedece al movimiento de rotación del árbol de levas, para ayudar a la compresión y/o permitir la salida de gases de escape; de la cámara de combustión

Válvula de admisión. Válvula instalada en la cabeza o culata, obedece al movimiento de rotación del árbol de levas, para ayudar a la compresión y/o permitir el ingreso de mezcla, a la cámara de combustión.

Zapata (shoes). Nombre que se da a las partes metálicas, donde están pegadas o remachadas las balatas. Las mismas que en conjunto presionan y friccionan contra el tambor, para detener la inercia del vehículo, en la acción de frenado.[frenos de tambor]

INTRODUCCIÓN.

La elaboración de este proyecto tiene como objetivo crear un plan de mantenimiento fácil de ejecutar en los vehículos Chevrolet, Renault y Hyundai línea taxis a los cuales se les ofrece el servicio de mecánica automotriz en el taller LONHER.

Se debe dejar por manifiesto algunos aspectos, entre estos tener claro el concepto de mantenimiento y los tipos de mantenimientos que existen, además identificar qué tipo o tipos de mantenimiento se van a llevar a cabo en la ejecución del proyecto, para ello hay que tener en cuenta los sistemas intervenidos frecuentemente en cada vehículo y la disponibilidad del usuario para realizar dichas intervenciones.

El propósito de este proyecto es establecer un orden a la hora de prestar un servicio en un taller de mecánica automotriz. Esta organización es una prioridad si se desea mejorar la calidad del trabajo y se fundamenta en tener claro ciertos puntos tales como: datos del vehículo, estado del automóvil, recomendaciones del fabricante para cada modelo a intervenir y concretar un plan de mantenimiento.

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Con este proyecto se pretende implementar un plan de mantenimiento para el taller de mecánica automotriz LONHER, ubicado en el municipio de Bello, en la Car 45 N 47-07, barrio prado, para los vehículos de marca Renault, Hyundai y Chevrolet de la línea de taxis, dicho plan consiste en fichas técnicas que permiten realizar revisiones e inspecciones que garanticen el mantenimiento de estos vehículos, a los que después de cumplida la garantía no se les lleva un control adecuado de labores de manutención, buscando así mejorar la calidad del servicio.

Teniendo presente en que se fundamenta el mantenimiento y las fallas más comunes en los vehículos, se determina que el mantenimiento correctivo es el más utilizado en el taller de mecánica automotriz LONHER, siendo este el modo de intervenir menos recomendado por el fabricante, aspecto complicado de corregir ya que es inevitable este proceder debido a la manera en que son vistos los mantenimientos preventivos o predictivos por parte de algunos usuarios, considerándolos más como procedimientos improductivos.

También existen varios aspectos que tienen relación con el problema, cuando un vehículo no cuenta con un plan de mantenimiento establecido puede generar mayores gastos, pérdida de tiempo, reducción de la vida útil del vehículo y posibles accidentes.

2. JUSTIFICACIÓN.

La realización de este proyecto se hace necesaria para mejorar con buena calidad los procesos de mantenimiento que se realizan en el taller LONHER, lo cual permite alargar la vida útil del vehículo, reducir los accidentes por fallas mecánicas y evitar gastos innecesarios. Una vez finalizado el proyecto se pretenderá comparar el antes y después del taller identificando las mejoras propuestas desde un inicio.

Para concretar de forma objetiva los formatos del plan de mantenimiento se tendrán en cuenta criterios del mantenimiento preventivo y correctivo, conformando así un plan de mantenimiento ideal acorde con la cultura del usuario, acorde con las intervenciones que se realizan y acorde con la disposición del taller.

Seguidamente se aprovecharán los cambios positivos o negativos que dejara el proyecto bien sea para mejorar las falencias o para fortalecer los logros. Conjuntamente la evolución que tendrá el taller se verá reflejado en el orden propuesto por el proyecto que hasta ahora lo tienen concesionarios y algunas empresas del sector. Esta organización trae consigo un plan de mantenimiento que sería un proceso totalmente nuevo para el taller automotriz LONHER.

3. OBJETIVOS.

3.1 OBJETIVO GENERAL.

Elaborar un plan de mantenimiento para los vehículos Renault, Hyundai y Chevrolet de la línea de taxis para el taller automotriz LONHER.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Llevar a cabo un estudio acerca del estado en el que se encuentran estos carros.

Elaborar formatos de protocolo (cotización e inventario) que facilite el diagnóstico inicial del automóvil.

Extraer y modificar programas de mantenimiento preventivo de los manuales del fabricante, de modo que se puedan implementar en el taller de mecánica automotriz LONHER y de esta manera tener referentes sólidos para la práctica de labores de manutención.

Mostrar las ventajas que se consiguen al implementar en un vehículo un plan de mantenimiento.

4. REFERENTES TEORICOS.

4.1 TRIBOLOGIA

Antes de conocer a fondo el concepto de mantenimiento y todo lo que se deriva de él, es complemente necesario adentrarse un poco en la TRIBOLOGIA, que es la ciencia que estudia los fenómenos físicos (fricción, desgaste y lubricación) que inciden en la función de un conjunto de piezas unidas entre sí para ejercer un trabajo determinado, por lo cual es indispensable practicar labores de mantenimiento en un equipo, maquina o instalación.

Conceptos básicos de tribología. La palabra tribología se deriva del griego *tribos* que quiere decir, fricción y *logos*, tratado; el cual puede entenderse como “frotamiento o rozamiento”, la traducción literal de la palabra podría ser, “la ciencia del frotamiento”, esta palabra fue utilizada por primera vez el 9 de marzo de 1966, esta fecha se reconoce como el nacimiento de la tribología como una nueva disciplina científica, en la actualidad la tribología se considera como una ciencia interdisciplinaria y sin ella no es posible el avance industrial, eficiente y rentable, pues se considera como una fuente de gran potencial para economizar recursos financieros, materia prima y materiales energéticos.

Una mayor productividad de los equipos se logra si se reduce al máximo la fricción de sus diferentes mecanismos, hoy en día, la lubricación no se considera una ciencia aislada, sino que está íntimamente relacionada con la fricción y con el desgaste, la tribología se centra en el estudio de tres fenómenos; la fricción entre dos cuerpos en movimiento, el desgaste como efecto natural de este fenómeno, y la lubricación como un medio para evitar el desgaste.

Figura 1. Diferentes mecanismos de tres fenómenos



FRICCIÓN



DESGASTE



LUBRICACIÓN

4.2 DEFINICIÓN Y EVOLUCION DEL MANTENIMIENTO

El mantenimiento es la serie de tareas o trabajos que se deben ejecutar en algún sistema mecánico del vehículo, a fin de poder conservarlo eficientemente y pueda brindar el servicio para el cual fue creado. El objetivo del mantenimiento en un parque automotor es la conservación del automóvil buscando de esta manera la eficiencia constante que requiere un vehículo de transporte urbano (taxi).

El concepto de mantenimiento viene evolucionando a través del tiempo y trae consigo un sin número de variaciones, extensiones o ramificaciones que hacen del término mantenimiento una idea general de lo que se ve hoy en día en la industria, en otras palabras, es evidente los muchos tipos de mantenimientos que hay en la actualidad y lo fundamentales que son para la eficiencia de un proceso.

La consolidación de estos mantenimientos se han dado de generación en generación como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 1. Consolidación de mantenimiento

GENERACIONES	FUNDAMENTO DEL MTTO	TIPOS DE MTTO
Primera generación	Corrección momentánea o definitiva.	Mtto. Correctivo. (CM)
Segunda generación	Planificado.	Mtto. Preventivo (PM) Mtto. Predictivo (PVM) Mtto. Modificativo (MM)
Tercera generación	Integración Producción – Mantenimiento (cliente-ofertante).	Mtto. Productivo Total (TPM). Mtto. Centrado en la Confiabilidad (RCM). Mtto. Combinado (TPRCM) Mtto. Reactivo (RM) Mtto orientado hacia resultados. (ROM)
Cuarta generación	Relaciona a Mantenimiento con el mundo exterior a la empresa.	Mtto. centrado en las Habilidades y Competencias (CCM) Mtto centrado en el Cliente Demandante y el Servicio (DSM) Word Class-Mantenimiento Proactivo(WCM) (PaM)
Quinta generación	Mantenimiento en todas sus fases.	Mtto. Tero tecnológico– Tecnología –Integral Logístico (TM)

4.3 TIPOS DE MANTENIMIENTO

Teniendo claro el concepto de mantenimiento y sabiendo la evolución que este ha tenido en el tiempo, es necesario definir los tipos de mantenimientos más comunes en la actualidad.

Mantenimiento correctivo

Desvare: consiste en aplicar una reparación inmediata al equipo para devolverlo a la condición de trabajo u operación (reponer la disponibilidad), pero no necesariamente a sus condiciones estándares; se aplica en urgencias donde no se deben paralizar el proceso operativo de bienes y/o servicios.

Reparación correcta: solución según características funcionales y especificaciones técnicas realizadas en algún elemento (o elementos) para llevar el equipo a su disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad óptimas.

Modificativa: Solución que con lleva un cambio o modificación de las características funcionales o especificaciones técnicas (rediseño o redimensionamiento) realizada en algún elemento (o elementos) con el fin de mantener o mejorar la disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad del equipo.

Clases de mantenimiento correctivo

Por sustitución de elementos: Consiste en un mantenimiento correctivo aplicado a una máquina o instalación en la cual las intervenciones de reparación se basan fundamentalmente en el desmontaje de piezas o conjuntos y su sustitución por recambios ya preparados o estándar. Sus características son:

- Rapidez en la respuesta al fallo.
- Bajos costos de mano de obra.
- Costos elevados en material y recambios empleados.
- Requiere una buena y rápida planeación.
- Requiere una buena base de ingeniería de diseño confiabilidad y mantenibilidad.

Reparación propiamente dicha: Consiste en un mantenimiento correctivo aplicado a una máquina o instalación en la cual las actuaciones incluyen todo tipo de operaciones de reparación tales como desmontajes, sustitución de piezas, ajustes, reconstrucción de componentes, entre otros, sus características son:

- Difícil planeación del tiempo de intervención.
- Elevado costo de la mano de obra.
- Costos bajos de material y recambios empleados.
- Complejidad de las intervenciones y los tiempos empleados.

Actividades del mantenimiento correctivo:

- Detección del fallo.
- Diagnóstico del fallo.
- Localización del fallo.
- Análisis detallado de búsqueda de causas.
- Desmontaje.
- Recuperación o sustitución.
- Montaje.
- Pruebas.
- Verificación.

Desventajas del mantenimiento correctivo:

- Es detectado por el usuario en el momento que el equipo se encuentra en estado operativo.
- En muchos casos el usuario no da parte de la avería hasta cuando el equipo no pueda continuar su operación (obtener mayor rendimiento).
- Si el personal operativo no está lo suficientemente capacitado pasará por alto síntomas que pueden preceder a la avería.
- Tiempos improductivos elevados.
- Baja confiabilidad.
- Costos elevados

Mantenimiento preventivo. Es el conjunto de actividades realizadas sobre los equipos e instalaciones que intervienen en un proceso y se encuentran en buen estado de operación, para mantenerlos en el estado en que se encuentran.

Consiste en la inspección periódica del aparato o dispositivo y en su reparación o su situación, incluso aunque no muestre signos de mal funcionamiento. De este modo se intenta conseguir que la tasa de fallos se mantenga constante en la etapa de operación normal o de fallos aleatorios, antes de la entrada en la etapa final de desgaste o envejecimiento.

Mantenimiento preventivo tiene en cuenta el manejo básico de equipos

Naturaleza y clasificación de los equipos: el responsable de mantenimiento debe tener claro cuáles son los equipos, máquinas e instalaciones a mantener.

Equipos técnicos: se deben diferenciar los equipos de producción de los equipos periféricos, es decir, todas aquellas máquinas que intervienen en un proceso son llamados equipos de producción y los equipos periféricos o de servicios auxiliares son todos aquellos equipos o máquinas que abastecen o crean las condiciones necesarias para el funcionamiento de los equipos de producción, es decir, uno es complemento del otro.

Inventario de equipos: en él se encuentran relacionados todos los equipos de la empresa, este debe estructurarse de tal manera que se puedan definir criterios de agrupación que conformen una estructura arborescente (familia, planta, instalaciones), la criticidad de los equipos para asignar prioridades y niveles de mantenimiento a los distintos equipos y determinar el responsable del mantenimiento y sus funciones, cuando sea preciso.

Dossier de máquinas: también llamado Dossier Técnico o Dossier de mantenimiento, comprende toda la documentación que permite el conocimiento exhaustivo de los equipos:

- Dossier del fabricante: planos, manuales, documentos de pruebas, entre otros.
- Fichero interno de la máquina (Inspecciones periódicas, reglamentarias, histórico de intervenciones, entre otros).

Histórico de la máquina: describe cronológicamente las intervenciones realizadas a los equipos desde su puesta en servicio. Recoge los mantenimientos correctivos, preventivos, predictivos, las modificaciones, las calibraciones o verificaciones de instrumentos.

Debe contener información como: Fecha y número de OT (Orden de trabajo), especialidad, tipo de fallo, número de horas de trabajo, tiempo fuera de servicio, Datos de la intervención (síntomas, defectos encontrados, trabajo realizado, recomendaciones para evitar que se presente nuevamente).

Actividades de mantenimiento preventivo:

- Selección de equipos críticos.
- Tareas de mantenimiento.
- Recursos para realizar las tareas.
- Rutas lógicas.
- Codificación.
- Patrón de medida (frecuencia):
- Horas de funcionamiento.
- Número de unidades producidas.
- Tiempo calendario.
- Ciclos de trabajo.
- Kilómetros recorridos.
- Definir límite de vida útil de los componentes.
- Establecer los instructivos de intervención.

Ventajas del mantenimiento preventivo:

- Evitar averías mayores como consecuencia de pequeños fallos.
- Preparar herramientas y repuestos.
- Aprovechar el momento más oportuno para realizar las reparaciones.

- Disminuir la frecuencia de paros.

Desventajas del mantenimiento preventivo:

- Tiempos improductivos de los equipos.
- Costos por recambio de piezas.

Mantenimiento predictivo. El mantenimiento predictivo es un tipo de mantenimiento que relaciona una variable física con el desgaste o estado de una máquina. El mantenimiento predictivo se basa en la medición, seguimiento y monitoreo de parámetros y condiciones operativas de un equipo o instalación. A tal efecto, se definen y gestionan valores de pre-alarma y de actuación de todos aquellos parámetros que se considera necesario medir y gestionar, la información más importante que arroja este tipo de seguimiento de los equipos es la tendencia de los valores, ya que es la que permitirá calcular o prever, con cierto margen de error, cuando un equipo fallará; por ese el motivo se denominan técnicas predictivas.

Técnicas predictivas

Análisis de vibraciones: determinar las medidas necesarias para corregir la condición de vibración y reducir el nivel de fuerzas vibratorias, identificación de las amplitudes predominantes de la vibración, determinación de las causas y corrección del problema que ellas representan.

Termografía infrarroja: la radiación infrarroja es emitida por todos los objetos, aumenta con la temperatura, viaja a través del espacio a la velocidad de la luz y se diferencia de ésta por su longitud de onda, la termografía infrarroja es la técnica para producir una imagen a partir de una imagen "invisible" (para el ojo humano) de la luz infrarroja, emitida por un objeto de acuerdo a su condición térmica.

Chequeo de espesores: mediante un generador de pulsos eléctricos las ondas acústicas son introducidas en el material gracias a un cristal o palpador con propiedades piezoeléctricas capaz de transformar el impulso eléctrico en ondas ultrasónicas. Dichas ondas de alta frecuencia se propagan a través del material, se reflejan, difractan y atenúan, según encuentren o no obstáculos en su camino. La señal recogida, por el mismo u otro palpador, dará una imagen formada por distintos ecos, de los que analizando su situación, altura y forma, podrá saberse el tipo de obstáculo en que rebotó (grieta, poro, escoria, entre otros.) y su situación en la pieza examinada.

Líquidos penetrantes y partículas magnéticas:

- Un polvo fino de partículas magnéticas (Fe o Fe_3SO_4) es atraído por la dispersión del flujo magnético alrededor de una discontinuidad, como una grieta en la superficie o cerca de la superficie en una pieza magnetizada.

- Es una técnica tradicional, simple, cómoda y de bajo costo.
- Restringida a materiales magnéticos.

Análisis de aceites: es una técnica que consiste en una serie de pruebas de laboratorio que se usan para evaluarlos aceites lubricantes y determinar el estado técnico de los componentes de una máquina.

Al analizar los resultados de las pruebas es posible elaborar un diagnóstico sobre la condición de la máquina debido a la relación causa–efecto existente entre las propiedades fisicoquímicas y la concentración de metal es en el aceite lubricante con las condiciones del estado técnico de los componentes de la máquina.

Boroscopia: herramientas ópticas diseñadas para penetrar lugares a los cuales el ojo no puede ir. Son equipos similares a los usados en medicina para realizar endoscopias.¹

4.4 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.

La función del sistema de distribución. La distribución tiene por función unir el árbol de levas y el cigüeñal con el fin de sincronizar su movimiento.

Figura 2.. La sincronización de los movimientos.



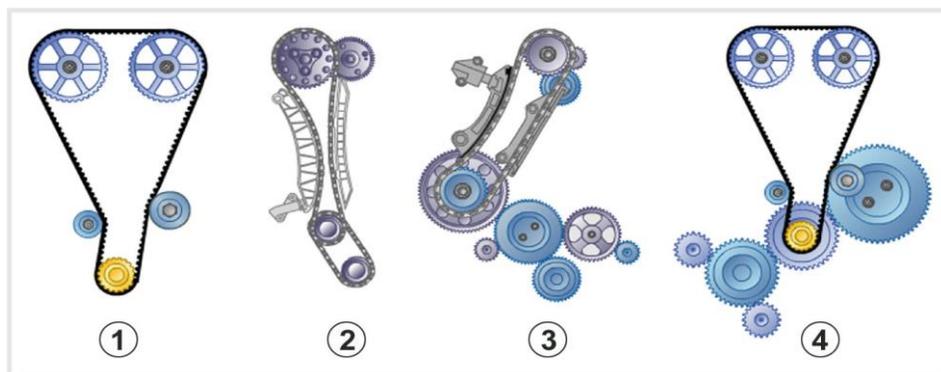
¹ Fuentes: Memorias Diplomado MPM: Carlos Mario Tamayo, Juan Ignacio Gutiérrez, Memorias X Congreso de Mantenimiento Aciem Cundinamarca, REY SACRISTAN, Francisco. Manual del mantenimiento Integral de la empresa. Ed. Fundación Confemetal. Madrid 2001. P33-43

Cualquiera que sea el tipo de motor, el cigüeñal da dos vueltas mientras que el árbol de levas no da más que una sola vuelta para un ciclo completo del motor.

Los tipos de distribución. El sistema de distribución depende del tipo de motor. Hay varios tipos de distribución. La unión entre el árbol de levas y el cigüeñal puede estar garantizada por los elementos siguientes:

- una correa (1),
- una cadena (2),
- una cascada de piñones y una cadena (3),
- una cascada de piñones y una correa (4).

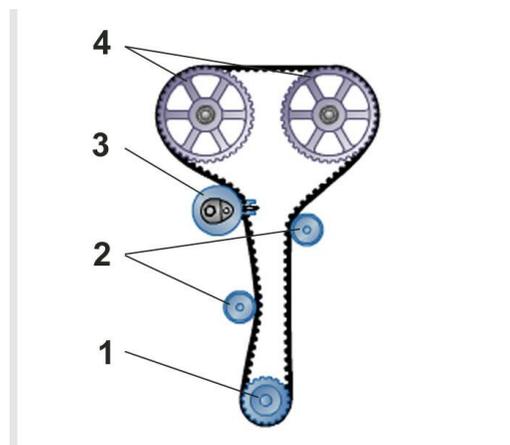
Figura 3. Tipos de distribución



Observación. Tan sólo la correa y la cadena de distribución son objeto de un mantenimiento, según su periodicidad de sustitución.

Los elementos de la distribución. La distribución consta principalmente de los elementos siguientes.

Figura 4. Los elementos de la distribución.



- Un piñón del cigüeñal denominado conductor (1),
- Uno o varios rodillos enrolladores (2)
- Un rodillo tensor automático o manual (3)
- Una o varias poleas dentadas de los árboles de levas denominadas conducidas (4).

Atención. La periodicidad de sustitución de la cadena de distribución va a menudo asociada con la duración del motor.

El mantenimiento de la correa de distribución. Cuando el motor funciona, la correa de distribución está sometida a diferentes presiones.

La correa de distribución se degrada en las situaciones siguientes:

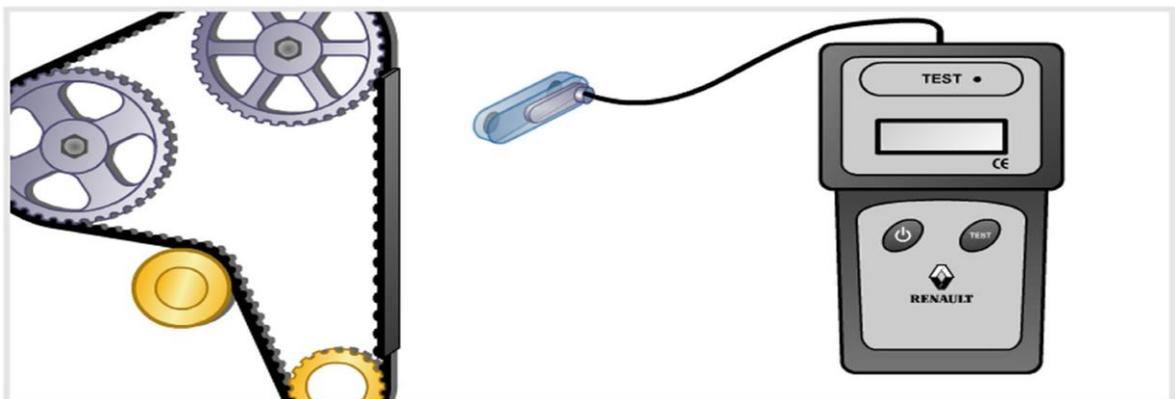
- la variación de la tensión debida a las aceleraciones y a las desaceleraciones,
- las variaciones de temperatura del motor, el desgaste debido al contacto con los piñones o los rodillos.

El mantenimiento de la distribución consiste en sustituir la correa de distribución y los rodillos según su periodicidad de sustitución.

Atención. La no sustitución de la correa puede provocar el deterioro o la destrucción del motor.

La sustitución de la correa de distribución Cualquier sustitución de una correa de distribución se acompaña de un reglaje de la tensión, el método para medir la tensión de una correa difiere según el tipo de rodillo tensor. En caso de un rodillo tensor automático, la tensión se efectúa automáticamente, en caso de un rodillo tensor manual, la medición de la tensión se efectúa con ayuda de un frecuencímetro

Figura 5. La medición de la tensión con ayuda de un frecuencímetro



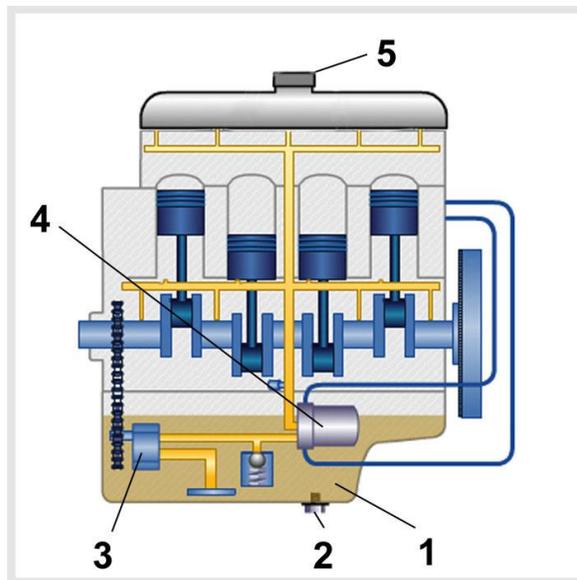
Consultar la documentación técnica para conocer el valor de la tensión y el emplazamiento de la medición.

4.4 CIRCUITO DE LUBRICACIÓN.

Las funciones del circuito de lubricación. Las funciones del circuito de lubricación son lubricar los elementos en movimiento y participar en la refrigeración del motor.

Los elementos del circuito de lubricación. El circuito de lubricación (figura) consta principalmente de los elementos siguientes:

Figura 6. Elementos de circuitos de lubricación.



- Un cárter de aceite (1),
- Su tapón y una junta de vaciado (2),
- Una bomba, que aspira el aceite y que garantiza la circulación del aceite bajo presión (3),
- Un filtro de aceite que retiene las impurezas (4),
- Un orificio de llenado (5).

El mantenimiento del circuito de lubricación. El aceite motor está muy solicitado durante la utilización del vehículo, la lubricación se degrada en las situaciones siguientes:

- Una pérdida de las propiedades del aceite, debida a la presencia de partículas metálicas y de residuos de combustión.
- Un colmatado del filtro.

El mantenimiento del circuito de lubricación consiste en sustituir el aceite, la junta de vaciado y el filtro, según su periodicidad de sustitución.

Atención. Un fallo del circuito lubricación puede provocar un consumo importante de aceite o un deterioro del motor.

La elección del aceite motor. Para garantizar una lubricación en las mejores condiciones, el aceite debe resistir al calor y conservar su viscosidad tanto en caliente como en frío.

El aceite motor se identifica de la manera siguiente:

1. Por la norma (ACEA, CCMC, API,).
 2. Por la calidad (A3, B4,).
 3. Por los grados (5W30,) que corresponden a su viscosidad.
- El primero, seguido de la letra W, corresponde a la viscosidad del aceite en frío (5W, 15W.),
 - El segundo corresponde a la viscosidad del aceite en caliente (30, 40).

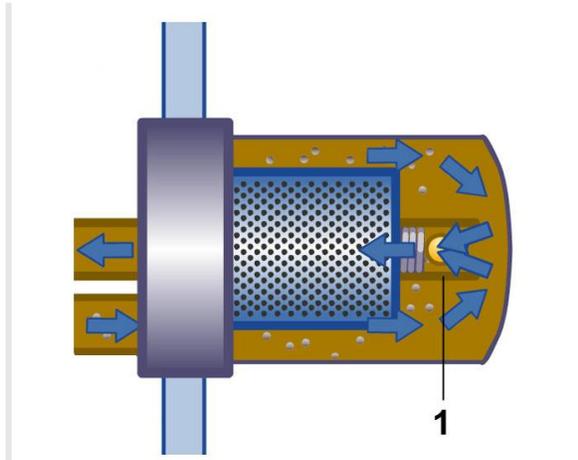
Figura 7. Grados de viscosidad.



Consultar la documentación técnica para identificar el tipo de aceite en función del tipo de motor.

La sustitución del filtro de aceite. Cualquier vaciado del motor se acompaña obligatoriamente de la sustitución del filtro de aceite. La no sustitución del filtro puede provocar su colmatado debido a impurezas.

Figura 8. Una lubricación en malas condiciones.



Cuando el filtro está colmatado, el aceite que circula por el motor ya no es filtrado (1), en este caso, las partículas metálicas pueden dañar o aumentar el desgaste de las piezas en movimiento.

Atención. Es importante identificar el tipo de filtro con el tipo de motor.

La sustitución de la junta de vaciado. Cualquier vaciado del motor se acompaña obligatoriamente de la sustitución de la junta de vaciado.

Existen diferentes juntas de vaciado, según el tipo de cárter inferior.

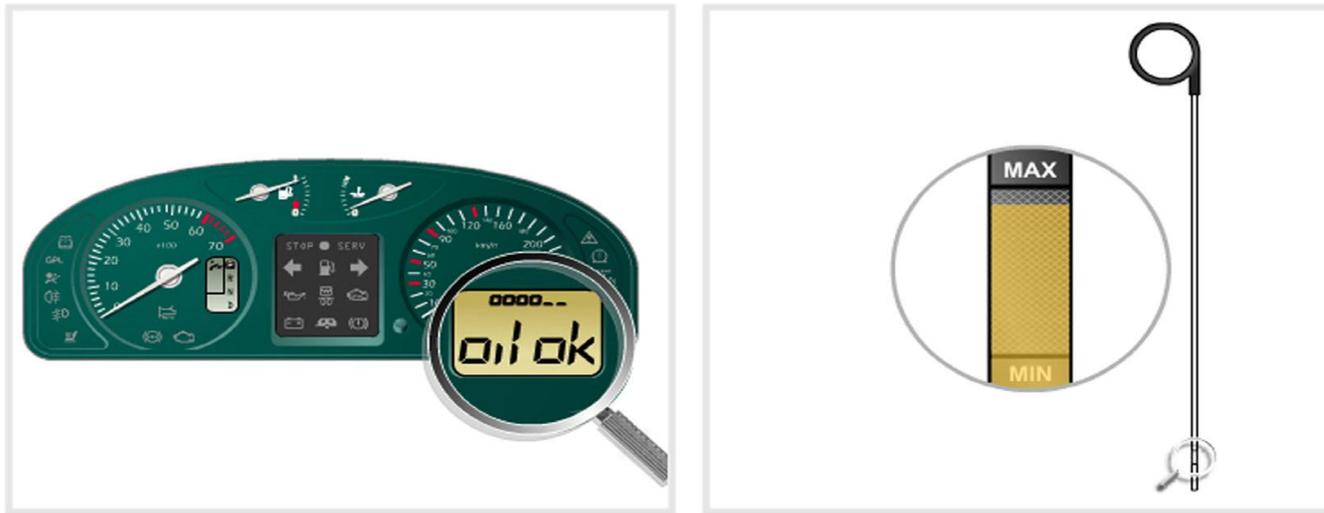
- Una junta labiada corresponde a un cárter de aleación ligera.
- Una junta de aleación ligera corresponde a un cárter de chapa.

Figura 9. Los diferentes tipos de juntas de vaciado



El control del nivel del aceite motor. Durante el llenado, es importante respetar la capacidad y el nivel de aceite del circuito de lubricación, el control del nivel (figura) se efectúa mediante la varilla de aceite, en la cual están indicadas las marcas MAXI y MINI.

Figura 10. El control del nivel de aceite.



Observación. El nivel del aceite debe encontrarse siempre entre las dos marcas.

Según los vehículos, cada vez que se pone el contacto, un indicador en el cuadro de instrumentos permite informar al conductor del nivel de aceite.

Consultar la documentación técnica para conocer la capacidad del circuito de lubricación y el procedimiento de control del nivel.

4.5 CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN.

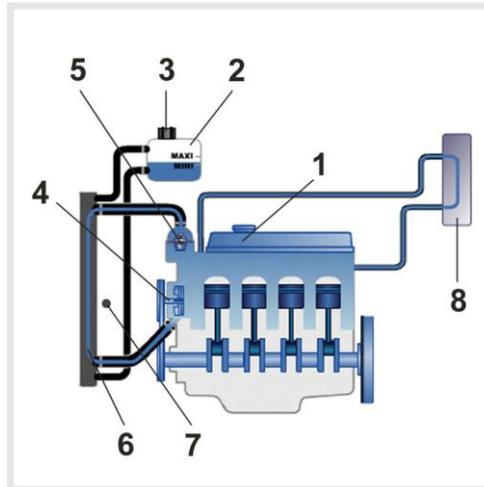
La función del circuito de refrigeración. La función del circuito de refrigeración es evacuar una parte del calor, con el fin de mantener la temperatura del agua del motor constante.

Los elementos del circuito de refrigeración. El circuito de refrigeración (figura) consta principalmente de los elementos siguientes:

- Un líquido específico de refrigeración (1).
- Un vaso de expansión (2).
- Un tapón hermético del vaso (3)
- Una bomba de agua (4)
- Un termostato (5)

- Un radiador (6)
- Un ventilador (7)
- Un aerotermo (8)

Figura 11. Los elementos del circuito de refrigeración.



La función de los principales elementos

- El vaso de expansión compensa las variaciones del nivel del líquido.
- El tapón hermético del vaso regula la presión en el circuito,
- La bomba de agua acelera la circulación del líquido en el motor.
- El termostato regula el caudal del líquido de refrigeración hacia el radiador.
- El radiador disipa el calor del líquido de refrigeración.
- El ventilador acelera el intercambio térmico entre el aire que procede de la calandra y el radiador.
- El aerotermo permite recalentar el habitáculo.

El mantenimiento del circuito de refrigeración

- El líquido de refrigeración es muy solicitado durante la utilización del vehículo.
- El circuito de refrigeración se degrada en las situaciones siguientes:
- Una fuga en el circuito,
- Una pérdida de las propiedades del líquido de refrigeración, debida a las variaciones de temperaturas y a los cambios de estados.

El mantenimiento del circuito consiste en sustituir el líquido de refrigeración, según su periodicidad.

Atención. Una anomalía en el circuito puede provocar un sobrecalentamiento y un riesgo de bloqueo del motor, debido a una dilatación importante de sus elementos en movimiento.

La sustitución del líquido de refrigeración. El líquido de refrigeración se deberá sustituir periódicamente. Resiste a las condiciones siguientes:

- La oxidación,
- El calor,
- El hielo.

Atención. La no sustitución del líquido puede provocar la corrosión, fugas en el circuito, la ebullición o la congelación del líquido, según las condiciones climáticas del país de comercialización del vehículo, hay varios tipos de líquido de refrigeración, consultar el manual de mantenimiento y la documentación técnica para conocer la periodicidad y el tipo de líquido preconizado.

La purga del circuito de refrigeración. Cualquier sustitución del líquido de refrigeración requiere un aclarado y una purga, la purga del circuito de refrigeración se efectúa automáticamente o con ayuda de un aparato (figura), en el momento del llenado, tras la purga, es importante comprobar el nivel del líquido de refrigeración tras el activado del ventilador de refrigeración.

Figura 12. Aparato de llenado y de purga.



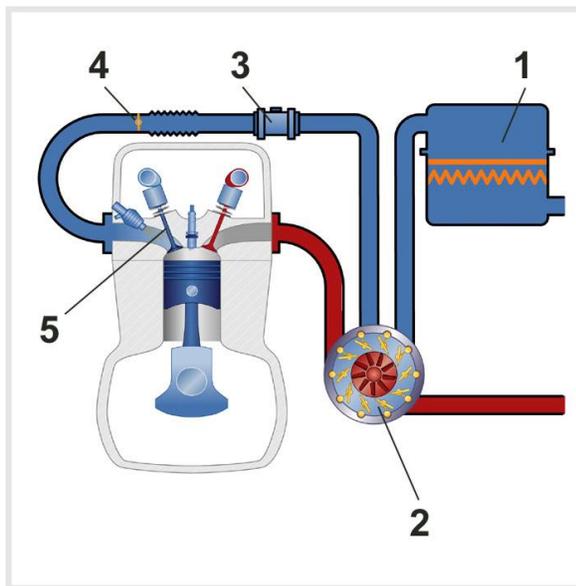
Consultar la documentación técnica para conocer el procedimiento de purga preconizado.

4.6 CIRCUITO DE ADMISION DE AIRE

La función del circuito de admisión de aire. La función del circuito de admisión de aire es permitir la introducción del comburente en la cámara de combustión.

Los elementos del circuito de admisión de aire. El circuito de aire consta principalmente de los elementos siguientes

Figura 13. Los elementos del circuito de admisión de aire.



- Un filtro de aire (1),
- Un turbocompresor (2).
- Un caudalímetro de aire (3),
- Una mariposa de gases (4),
- Una o varias válvulas (5).

La función de los principales elementos. El filtro de aire almacena la suciedad en suspensión en el aire aspirado desde la parte delantera del vehículo, el turbocompresor (montado en algunos vehículos) permite de aumentar la prestación, el caudalímetro de aire calcula la cantidad de aire aspirada, la mariposa de gases (motor de gasolina) permite modificar la cantidad de aire aspirada, la válvula o las válvulas permiten la entrada del aire y se cierran herméticamente.

El mantenimiento del circuito de aire. El mantenimiento del circuito consiste en sustituir el filtro de aire, según su periodicidad, el circuito de admisión de aire pierde eficacia en las situaciones siguientes:

- Un colmatado del filtro, que provoca una disminución de la prestación,
- Un desgarrado del filtro, que puede llevar impurezas hasta el motor y provocar su desgaste prematuro.

Consultar el manual de mantenimiento y la documentación técnica para conocer la periodicidad y el proceso de sustitución.

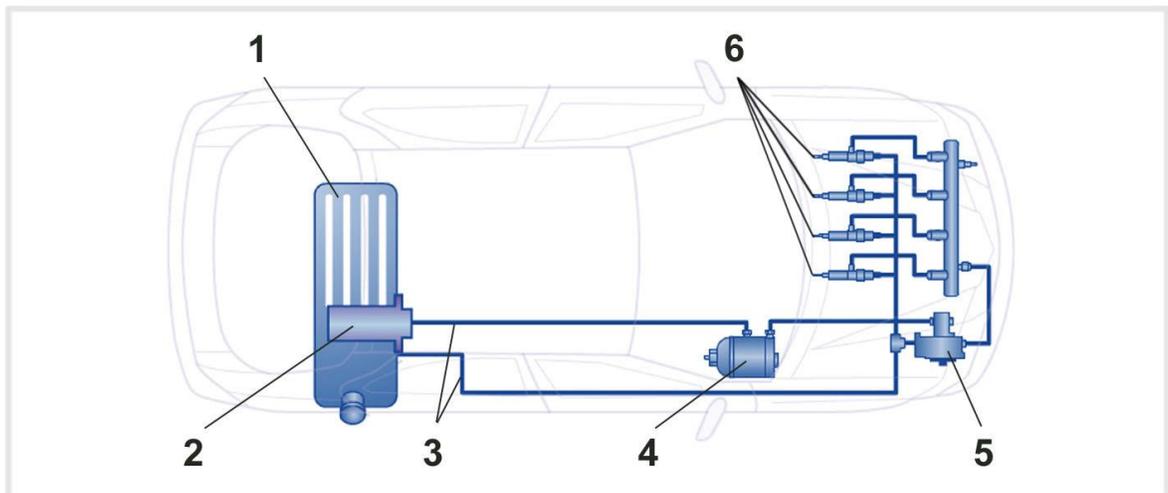
Atención. El filtro de aire al ser un elemento importante para la prestación y la fiabilidad del motor, es importante respetar su intervalo de sustitución.

4.7 CIRCUITO DE ALIMENTACION DE CARBURANTE

La función del circuito de alimentación de carburante. La función del circuito de alimentación de carburante es introducir el carburante necesario para la combustión dentro del cilindro.

Los elementos del circuito de alimentación de carburante. El circuito de alimentación de carburante consta principalmente de los elementos siguientes.

Figura 14. Los elementos del circuito de alimentación de carburante.



- Un depósito (1),
- Una bomba eléctrica (2)
- Unas canalizaciones (3),
- Un filtro (4),
- Una bomba de alta presión (5),
- Unos inyectores (6).

La función de los principales elementos. El depósito contiene el carburante en condiciones óptimas de seguridad.

La bomba eléctrica (según el tipo de vehículo) situado en el depósito, permite poner el circuito bajo presión, las canalizaciones conducen el carburante entre el compartimiento del motor y el depósito, el filtro retiene las impurezas contenidas en el carburante, los inyectores dosifican e inyectan la cantidad de carburante necesaria, la bomba de alta presión (según el tipo de vehículo) alimenta los inyectores de alta presión.

El mantenimiento del circuito de alimentación de carburante. El mantenimiento del circuito de alimentación consiste en sustituir el filtro de carburante, según su periodicidad.

El circuito de alimentación pierde eficacia cuando el filtro está colmatado, lo que provoca una disminución de la prestación del motor.

Observación. El filtro de carburante es un elemento importante para la prestación del motor, por ello hay que respetar su intervalo de sustitución, en caso de un motor diesel, el filtro de gasóleo está equipado de un tornillo de vaciado.

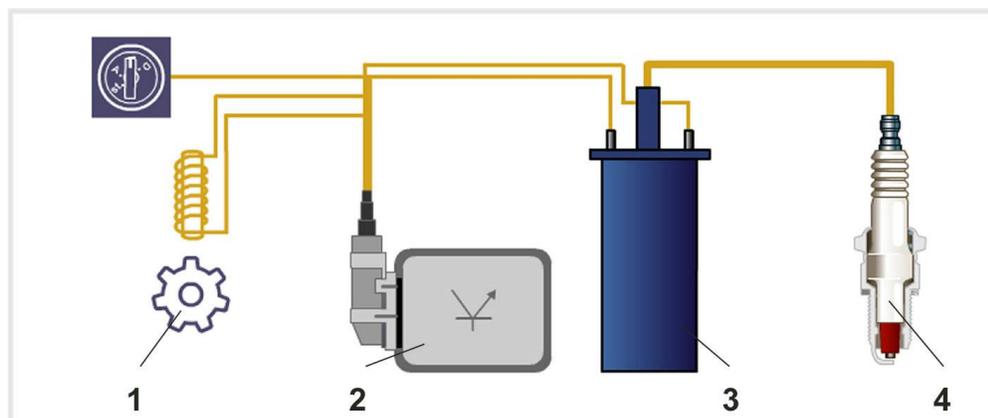
Atención. Durante una operación de mantenimiento, es imperativo purgar el filtro de gasóleo si no se alcanza la periodicidad de sustitución, consultar el manual de mantenimiento y la documentación técnica para conocer la periodicidad y el proceso de sustitución del filtro y de la purga del circuito.

4.8 CIRCUITO DE ENCENDIDO.

La función del encendido. La función del encendido es cebar la combustión de la mezcla aire-carburante en el instante más favorable.

Los elementos del circuito de encendido. El circuito de encendido (figura) consta principalmente de los elementos siguientes:

Figura15. Elementos del circuito de encendido.



- un captador de posición (1),
- un calculador de inyección (2),
- una bobina (3),
- una bujía (4).

La función de los principales elementos. El captador de posición informa de la posición del pistón, el calculador de inyección manda el encendido, la bobina alimenta la bujía de alta tensión.

El mantenimiento del circuito de encendido. Consiste en sustituir las bujías, según su periodicidad, una modificación progresiva de la separación de los electrodos, debida a las chispas, disminuye la eficacia del encendido, la bujía es un elemento importante para la prestación y la anticontaminación del motor, por lo que es imperativo respetar su intervalo de sustitución, la sustitución de una bujía necesita las precauciones siguientes:

1. Antes de realizar cualquier sustitución, es necesario identificar la bujía preconizada.
2. La colocación de una nueva bujía implica controlar la separación de los electrodos.

Consultar el manual de mantenimiento y la documentación técnica para conocer la periodicidad de sustitución, el tipo de bujía y el reglaje preconizado.

4.9 LINEA DE ESCAPE

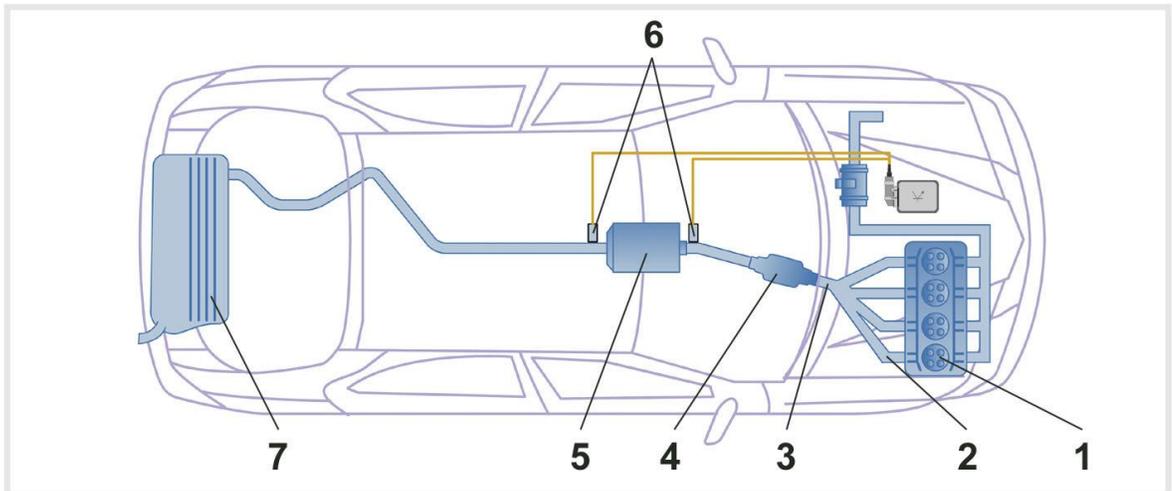
La función de la línea de escape. La función de la línea de escape es tratar los gases procedentes de la combustión para hacerlos menos contaminantes, más silenciosos y para evacuarlos a la atmósfera.

Los elementos de la línea de escape para una motorización de gasolina

La línea de escape (figura) consta principalmente de los elementos siguientes:

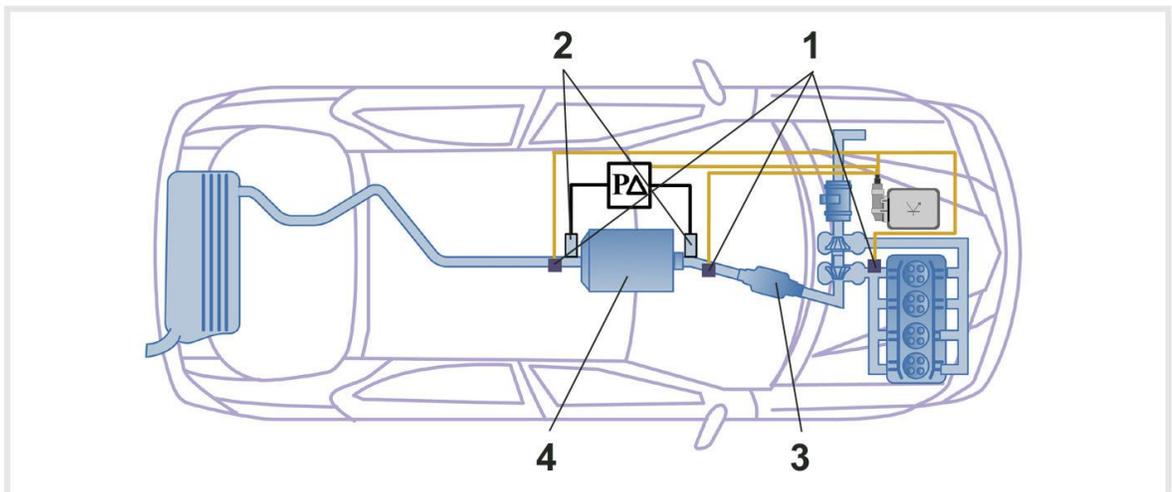
- Una o varias válvulas (1),
- Uno o varios colectores (2),
- Una canalización (3),
- Un precatalizador (4).
- Un catalizador (5),
- Unos captadores de oxígeno (6),
- Un silencioso (7).

Figura 16. Los elementos de la línea de escape.



Los elementos de la línea de escape específicos a las motorizaciones diesel. La línea de escape consta principalmente de los elementos específicos siguientes:

Figura 17. Los elementos específicos de la línea de escape para las motorizaciones diesel.



- Unos captadores de temperatura (1),
- Un captador de presión diferencial (2),
- Un catalizador de oxidación (3),
- Un filtro de partículas (4).

La función de los principales elementos. La válvula o las válvulas permiten la salida de los gases quemados, el colector o los colectores reagrupan los

diferentes conductos de escape del motor, la canalización dirige los gases hacia la salida del vehículo, el silencioso expande, enfría y atenúa el ruido de los gases, el turbocompresor (según el tipo de motorización) permite aumentar el rendimiento del motor, el catalizador transforma los gases contaminantes en gases inofensivos, los captadores de oxígeno miden la cantidad de oxígeno en los gases de escape, el precatalizador (según los vehículos) mejora la anticontaminación, los captadores de temperatura informan de la temperatura de los gases quemados, el captador de presión diferencial informa de la presión de los gases quemados, el filtro de partículas retiene las partículas de los gases quemados.

La revisión y el mantenimiento de la línea de escape. La revisión de la línea de escape es indispensable para garantizar la anticontaminación y el correcto funcionamiento del motor.

La revisión de la línea de escape consiste en efectuar los controles siguientes:

- El estado de la canalización y de las fijaciones flexibles
- La estanquidad de los racores
- El estado del silencioso y de los elementos específicos a la motorización.

El filtro de partículas es un elemento importante para la prestación del motor, por ello hay que respetar su intervalo de sustitución, el mantenimiento de la línea de escape consiste principalmente en sustituir el filtro de partículas, según su periodicidad, consultar el manual de mantenimiento para conocer la periodicidad de sustitución, el mantenimiento de la línea de escape consiste también en sustituir cualquier elemento de la línea de escape que presente una anomalía.

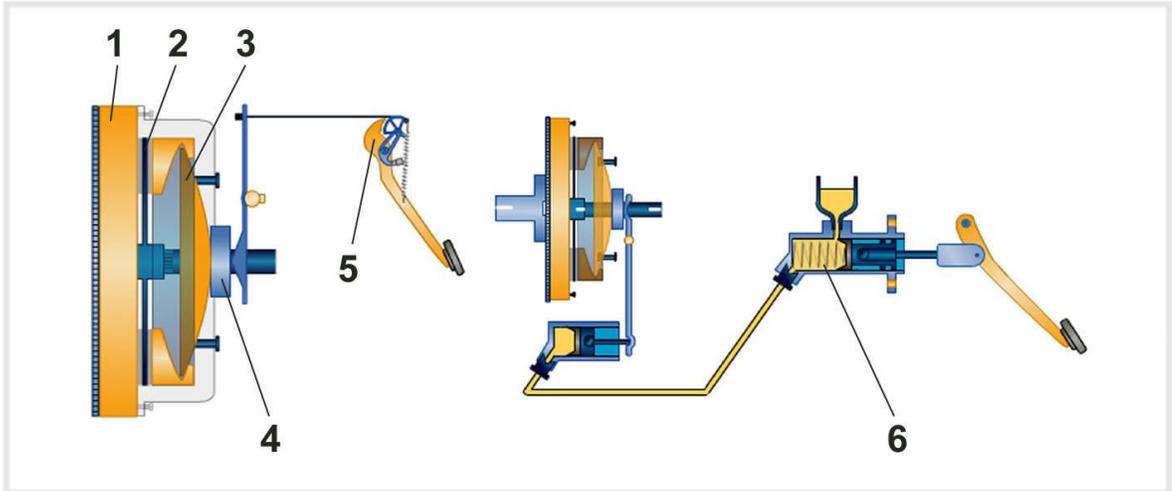
4.10 SISTEMA DE EMBRAGUE

La función del sistema de embrague. El sistema de embrague tiene por función transmitir el movimiento del motor a la caja de velocidades e interrumpirlo momentáneamente.

Los elementos del sistema de embrague. El sistema de embrague se compone principalmente de los elementos siguientes:

- un volante motor (1),
- un disco de embrague (2),
- un mecanismo de embrague (3),
- un tope del embrague (4),
- un mando del embrague por cable (5) o hidráulico (6).

Figura 18. Los elementos del sistema de embrague.



La función de los principales elementos. El volante motor sirve de superficie de fricción para un lado del disco de embrague, el disco de embrague transmite el movimiento al árbol de entrada de la caja de velocidades, el mecanismo de embrague coloca el disco contra el volante motor, el tope del embrague transmite el empuje ejercido en el pedal de embrague bien mediante un cable, bien mediante un circuito hidráulico.

Observación. El sistema de embrague por cable está equipado con un sistema de recuperación automática de juego en el pedal y no requiere mantenimiento.

La revisión del mando de embrague hidráulico. El mando de embrague hidráulico puede ser alimentado por su propio depósito o por el depósito del sistema de frenado, la revisión del sistema de embrague consiste en verificar el nivel del líquido que debe encontrarse entre las marcas MINI y MAXI del depósito.

Atención. El líquido de mando hidráulico es el mismo que el líquido utilizado para el sistema de frenado, consultar la lección "Frenado" para conocer las condiciones de deterioro y las precauciones de mantenimiento del circuito hidráulico.

4.11 CAJA DE VELOCIDADES

La función caja de velocidades. La función de la caja de velocidades es modificar el par transmitido por el motor, con el fin de proporcionar a las ruedas un par adaptado a las condiciones de circulación.

Existen diferentes tipos de la caja de velocidades.

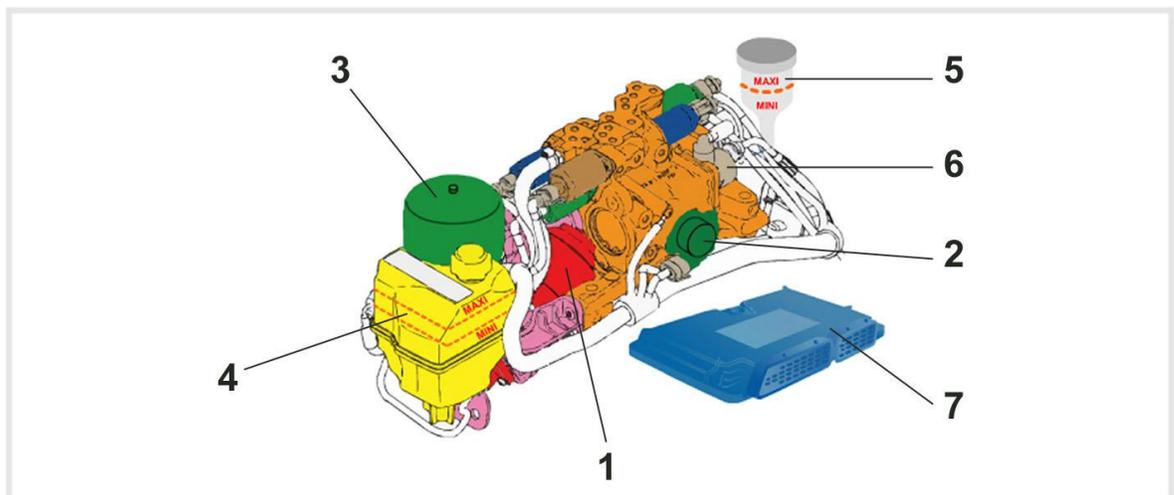
- La caja de velocidades mecánica.

- La caja de velocidades robotizada.
- La caja de velocidades automática.

Observación. La revisión de mantenimiento solamente concierne a la caja de velocidades robotizada.

Los elementos específicos de la caja de velocidades robotizada. Este tipo de caja de velocidades incluye, además de los elementos comunes a la caja mecánica, un conjunto robot electrohidráulico, que consta de los elementos específicos siguientes:

Figura 19. Los elementos específicos de la caja de velocidades robotizada.



- Un grupo electrobomba (1),
- Un módulo accionador (2),
- Un acumulador (3),
- Un depósito principal (4),
- Un depósito de líquido del embrague (5),
- Un cilindro emisor (6),
- Un calculador (7).

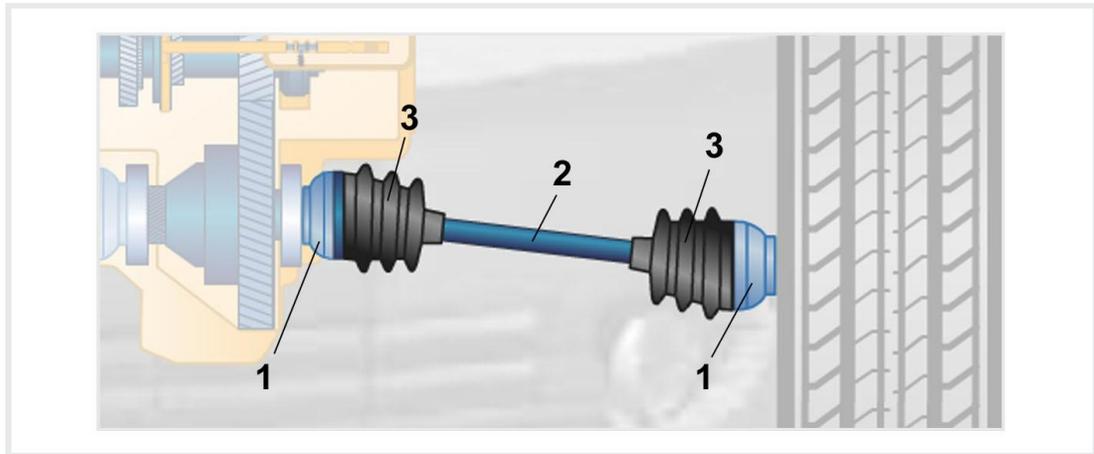
La revisión de la caja de velocidades robotizada. La revisión consiste en verificar los niveles del depósito principal y del depósito del embrague, el nivel de líquido en cada depósito debe encontrarse entre las marcas MINI y MAXI, existen diferentes tipos de aceite para el robot electrohidráulico. Antes de poner a nivel, es importante conocer el tipo de aceite preconizado.

4.12 TRANSMISION

La función de las transmisiones es transmitir el movimiento de la caja de velocidades a las ruedas motrices, siguiendo a la vez el movimiento de la suspensión y el giro de las ruedas, en caso de un vehículo de tracción.

Los elementos de la transmisión transversal. La transmisión transversal se compone principalmente de los elementos siguientes:

Figura 20. Los elementos de la transmisión transversal.



- Unas juntas homocinéticas (1),
- Un árbol de transmisión (2),
- Unos fuelles (3).

La función de los principales elementos. Las juntas homocinéticas permiten la articulación de la transmisión, el árbol de transmisión establece la unión entre la junta lado caja y la junta lado rueda, los fuelles protegen las juntas de las impurezas y contienen grasa para lubricación.

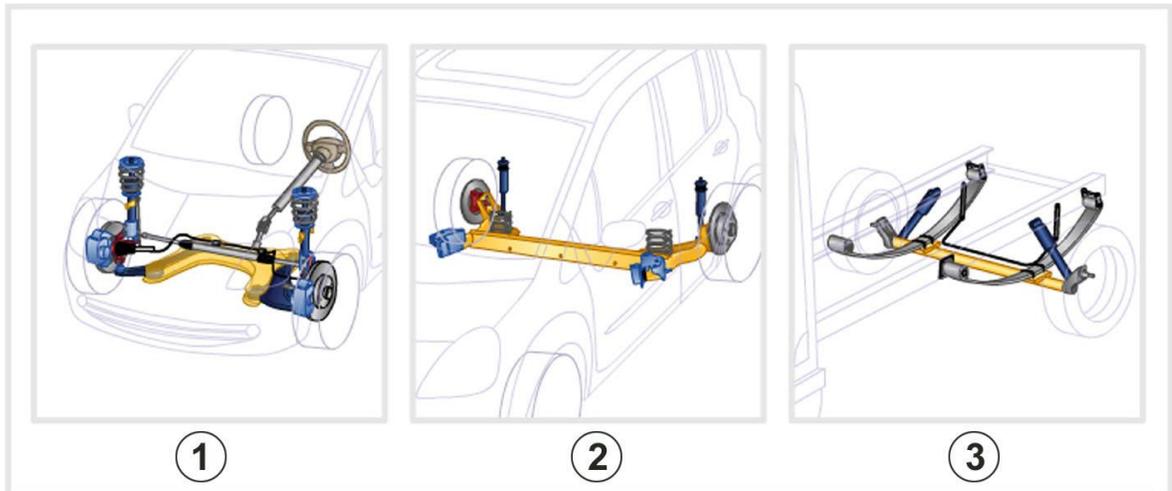
La revisión de las transmisiones. Al realizar movimientos de rotación y de translación, los fuelles son sometidos a diferentes presiones, la revisión de las transmisiones consiste en controlar el estado de los fuelles y sobre todo la ausencia de desgarrado o de perforación.

4.13 LOS TRENES RODANTES

La función del sistema de unión al suelo. La función del sistema de unión con el suelo es unir la carrocería con el suelo, aislarla de las imperfecciones de la carretera y garantizar la trayectoria deseada por el cliente, el sistema de unión al suelo consta de un tren delantero y de un tren trasero.

Los diferentes tipos de tren rodante. Hay varios tipos de tren rodante (figura). Los diferentes tipos de tren rodante son los siguientes:

Figura 21. Los diferentes tipos de tren rodante.



- El tren rodante con ruedas independientes (1),
- El tren rodante con traseras semi-independientes (2),
- El tren rodante con eje rígido (3).

La revisión de los trenes rodantes. Bajo la acción de la intemperie, los fuelles de protección de rótulas pueden agrietarse, provocar la introducción de elementos exteriores y deteriorar irremediablemente las rótulas, la revisión de los trenes rodantes consiste en controlar el estado de los fuelles, a la altura de las diferentes rótulas.

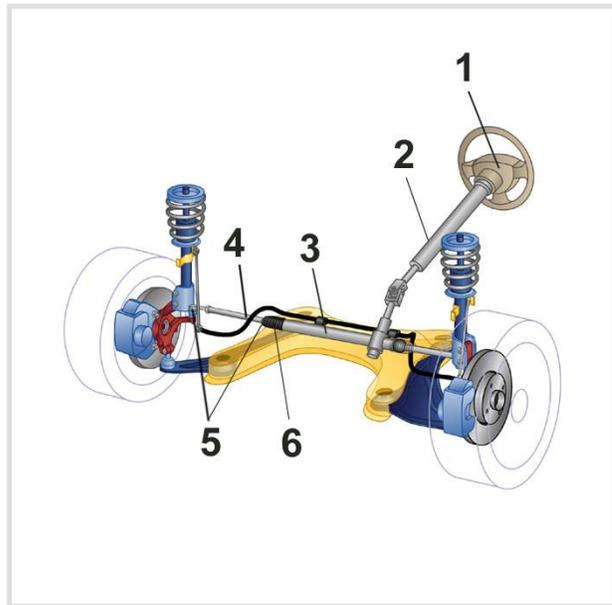
4.14 LA DIRECCIÓN.

La función de la dirección. La función de la dirección es transmitir la voluntad del conductor a las ruedas directrices.

Los elementos de la dirección. La dirección (figura) se compone principalmente de los elementos siguientes:

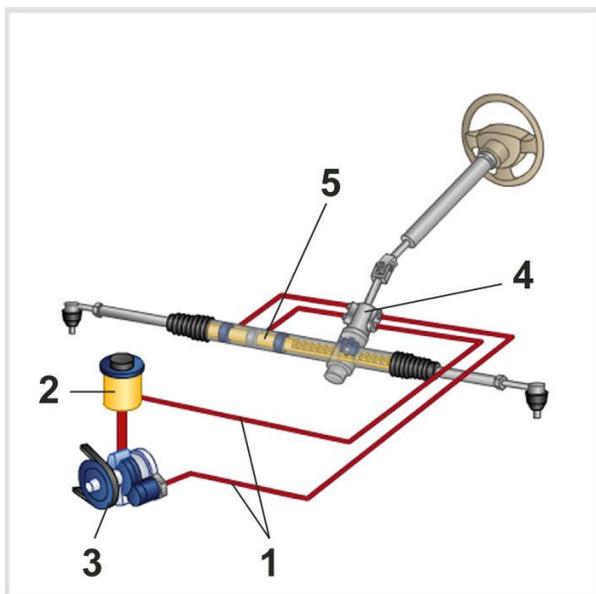
- Un volante (1),
- Una columna de dirección (2),
- Una caja de dirección (3),
- Unas bieletas de dirección (4),
- Unas rótulas de bieletas de dirección (5),
- Unos fuelles (6).

Figura 22. Elementos de la dirección.



Los elementos específicos de la dirección asistida. En caso de una dirección asistida el sistema se compone principalmente de los elementos específicos siguientes:

Figura.23. Elementos específicos de la dirección asistida.



- Un circuito hidráulico (1),
- Un depósito (2),
- Una bomba hidráulica (3),
- Un gato (4).
- Una válvula rotativa (5),

La función de los principales elementos. El volante transmite la voluntad del conductor a la columna de dirección, la columna de dirección transmite los movimientos a la caja de dirección a través de los piñones, la caja de dirección transforma el movimiento rotativo de la columna en movimiento transversal de la cremallera.

Las bieletas de dirección unen la caja de dirección a los portabujes o a los portamanguetas, las rótulas de bieletas de dirección sirven a la vez para el movimiento de la suspensión y para el movimiento de la dirección, los fuelles se deforman para seguir el movimiento de la cremallera, el circuito hidráulico conduce el aceite bajo presión.

El depósito participa también en la refrigeración del líquido en fuerte sollicitación. La bomba hidráulica aspira el líquido del depósito y lo impulsa bajo presión hacia la válvula rotativa, la válvula rotativa, accionada por la rotación de la columna de dirección, dirige el aceite hacia el gato hidráulico, el gato asiste el esfuerzo del conductor gracias a la fuerza del aceite en el pistón.

La revisión de la dirección. Bajo acción de la intemperie, los fuelles pueden agrietarse, dejar que se introduzcan cuerpos extraños y deteriorar irremediabilmente las rótulas y la caja de dirección, la revisión del sistema de dirección consiste en efectuar los controles siguientes:

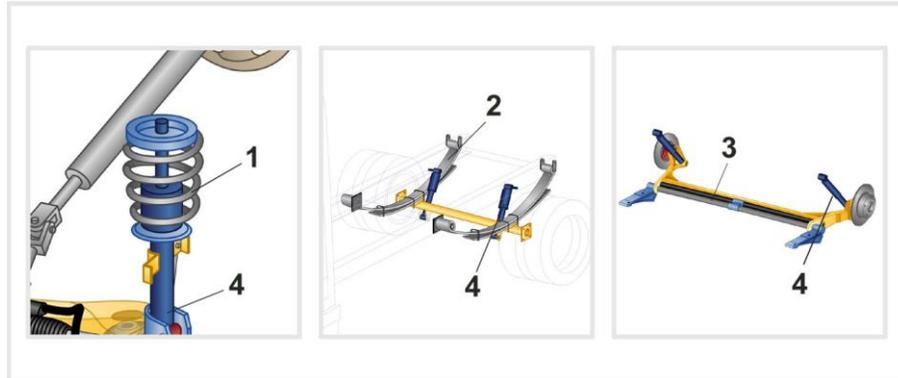
- El estado de los fuelles de las bieletas y de las rótulas,
- El estado del circuito hidráulico,
- El nivel del aceite de dirección asistida que debe encontrarse entre las marcas mini y maxi.

4.15 LAS SUSPENSIONES

La función de la suspensión. La función de la suspensión es garantizar un contacto permanente entre los neumáticos y la carretera, aislando la carrocería de las imperfecciones de la calzada.

Los elementos de la suspensión. El sistema de suspensión (figura) consta principalmente de los elementos siguientes:

Figura 24 . Los elementos de los diferentes tipos de suspensión.



Muelle helicoidal (1), de ballestas (2) o de barras de torsión (3), amortiguador (4).

La función de los principales elementos. El muelle filtra las irregularidades de la carretera y sostiene la carrocería, el amortiguador absorbe el rebote del muelle y mantiene el neumático en contacto con la calzada.

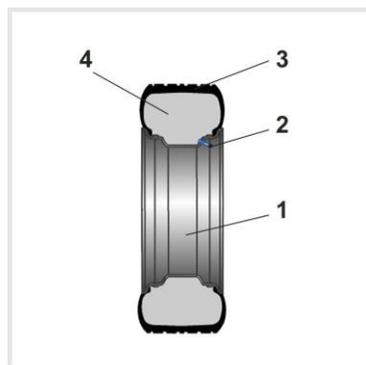
La revisión de la suspensión. La revisión de la suspensión es indispensable para asegurar el correcto funcionamiento del sistema de unión al suelo. La revisión consiste en visualizar la ausencia de fuga a la altura del amortiguador.

4.16 LA REVISIÓN DE LAS RUEDAS

La función de la rueda. La función de la rueda es llevar la carga, garantizar la adherencia al suelo, garantizar la aceleración y el frenado del vehículo, participar en la suspensión así como en el confort, y garantizar la dirección del vehículo.

Los elementos de una rueda. La rueda consta principalmente de los elementos siguientes:

Figura 25. Elementos de la rueda.



- Una llanta (1),
- Una válvula (2),
- Un neumático (3),
- Aire bajo presión (4).

La función de los principales elementos. La llanta garantiza la sujeción mecánica del neumático, el neumático constituye el único punto de contacto entre el vehículo y la carretera, la válvula sirve para inflar o desinflar el neumático.

La revisión de una rueda. El neumático pierde sus propiedades durante el recorrido en la carretera por una abrasión progresiva de la banda de rodadura del neumático. Al cambiar de dirección, un ligero desplazamiento lateral provoca un desgaste del neumático. Las condiciones climáticas y la acción del tiempo deterioran igualmente la goma y perjudican a las calidades dinámicas del neumático.

La revisión de una rueda consiste en verificar el estado y la presión del neumático. El control del estado del neumático consiste en efectuar las verificaciones siguientes:

- El estado de desgaste del neumático gracias al testigo de desgaste situado en la banda de rodadura.
- La ausencia de hernias, de agrietamiento o de desgarró en los flancos y de deformación de la carcasa.
- La ausencia de objetos metidos en la banda de rodadura.

Observación. Controlar la fecha de caducidad del aerosol en los vehículos que no disponen de rueda de repuesto.

El control de la presión de las ruedas. El control de la presión se efectúa en frío, mediante un manómetro, la presión varía en función de la carga y de la velocidad del vehículo, el valor de consigna de inflado viene indicado en el manual del usuario y en una etiqueta generalmente situada cerca del puesto de conducción.

Atención. La rueda de repuesto debe tener como mínimo la presión más alta preconizada para el vehículo, algunas ruedas de repuesto poseen una presión particular indicada en la rueda.

Los diferentes tipos de válvulas. Existen dos tipos de válvulas: las válvulas clásicas (1), cuya longitud depende del tipo de llanta y las válvulas del Sistema de Vigilancia de la presión de los Neumáticos (2), denominadas válvulas SCPN, que se utilizan en los vehículos dotados del sistema.

Figura 26. Los diferentes tipos de válvulas.

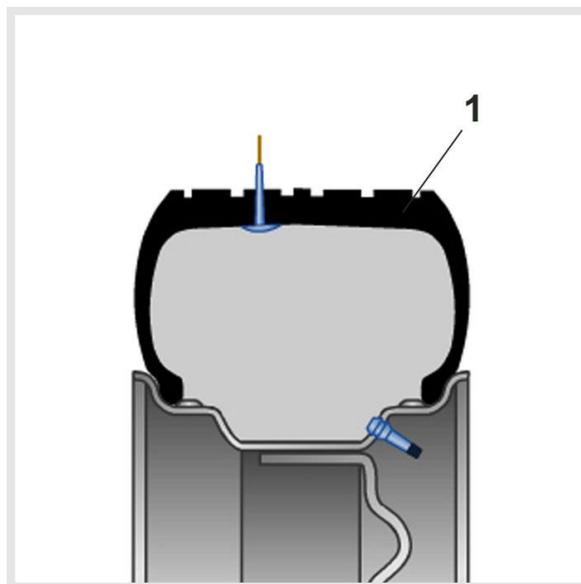


Las válvulas SCPN poseen un código de color que permite asignar la rueda a un posicionamiento.

Atención. En algunos vehículos, este código de color no existe, consulte la documentación técnica para conocer el procedimiento de asignación.

La reparación del neumático. En caso de un pinchazo el neumático puede ser reparado cuando se reúnen las condiciones siguientes:

Figura 27. Las condiciones de reparación.



- El neumático no ha circulado pinchado,

- El pinchazo está situado en la banda de rodadura (1),
- La carcasa del neumático no está deformada.

Atención. Cualquier pinchazo a la altura del flanco requiere la sustitución del neumático.

La sustitución del neumático. La sustitución de un neumático requiere la utilización de un aparato especializado, el aparato desmonta-neumáticos permite un desmontaje y un montaje sin deterioro de la llanta y del neumático.

Figura 28. El aparato desmonta-neumáticos



Observación. El aparato desmonta-neumáticos debe ser utilizado por personal cualificado.

El tipo de neumático preconizado. Cada vehículo posee un tipo de neumático preconizado por el constructor, lectura de un marcado normalizado de un neumático.

Figura 29. El marcado normalizado de un neumático.



[175] es la anchura del neumático, expresada en milímetros,
[70] es la relación entre la altura y la anchura,
[R] es el tipo de carcasa, en este caso una carcasa radial,
[15] es el diámetro interior del neumático expresado en pulgadas,
[88] es el índice de carga,
[H] es la velocidad máxima autorizada para este tipo de neumático.

Atención. Se prohíbe montar un neumático con un índice de carga más bajo que el de origen.

El tipo de llanta preconizado. Al sustituir un neumático, es importante asegurarse de la concordancia entre el neumático y la llanta, en las llantas de aleación ligera, el marcado está grabado en la parte trasera de las llantas. En las llantas de acero, el marcado normalizado está grabado en la parte delantera de la llanta.

Lectura de un marcado normalizado de una llanta.

[7] representa la anchura interior de la llanta, expresada en pulgadas,
[J] representa el perfil del borde de la llanta referenciada,
[x 17] representa el diámetro nominal de la llanta, bajo el talón del neumático, expresado en pulgadas,
[5] representa el número de orificios de fijación

Figura 30. Marcado normalizado de una llanta.



[CH] representa el perfil de enganchado del neumático en la llanta.

[50] es el saliente del disco de la llanta, expresado en milímetros.

Consultar la documentación técnica para conocer el tipo de neumático y de llanta preconizado.

El equilibrado de la rueda. Cualquier sustitución de un neumático se acompaña de un equilibrado de rueda, el objetivo del equilibrado es compensar el desequilibrio procedente del neumático y de la llanta.

Un aparato determina las correcciones requeridas para que la rueda esté equilibrada.

Figura 31 . Equilibradora de rueda.

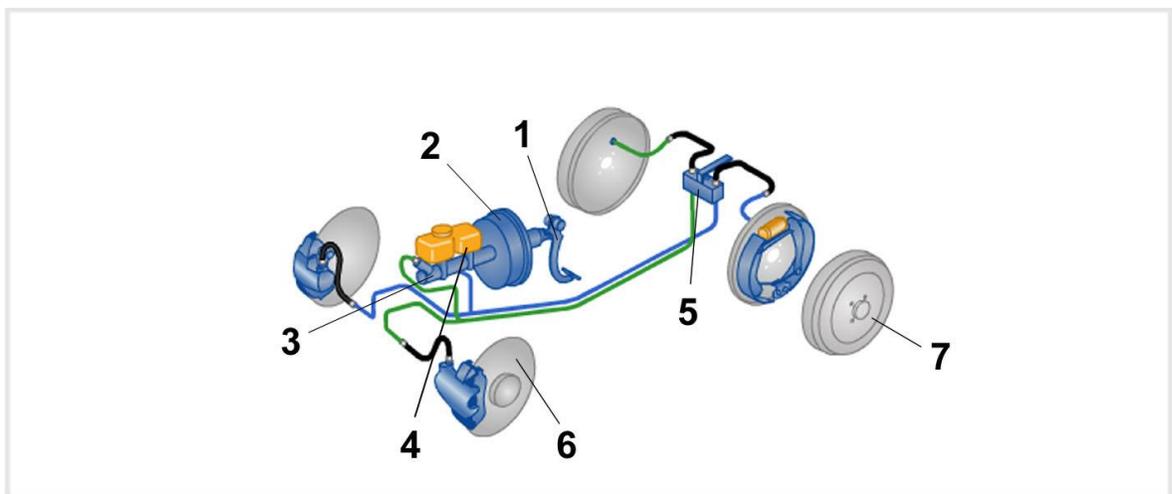


Al realizar el equilibrado, unas masas calibradas se enganchan o se pegan a la llanta, una rueda que no está equilibrada o que está mal equilibrada puede ocasionar falta de confort al conducir y el desgaste prematuro del tren rodante.

La función del sistema de frenado. La función del sistema de frenado consiste en ralentizar, detener y mantener el vehículo parado, hay dos tipos de freno: el freno de disco y el freno de tambor, el sistema de Antibloqueo de Ruedas, o ABS, puede ser montado en los dos tipos de configuración.

Los elementos del sistema de frenado. El sistema de frenado consta principalmente de los elementos siguientes:

Figura 32. Elementos del sistema de frenado



- Un pedal de freno (1),
- Un servofreno (2),
- Una bomba de frenos (3),
- El líquido de freno (4),
- Un corrector de frenado (5),
- Elementos de freno de disco (6) y/o de freno de tambor (7).

La función de los principales elementos. El pedal de freno transmite el esfuerzo del conductor al servofreno, el servofreno amplifica la fuerza ejercida en el pedal de freno y la transmite a la bomba de frenos, la bomba de frenos transforma esta fuerza en presión hidráulica, el líquido de freno transmite la presión hidráulica a los frenos a través de canalizaciones rígidas y flexibles, el corrector de frenado (según el sistema de frenado) corrige la presión de frenado en las ruedas traseras en función de la carga del vehículo, los elementos del freno de disco y/o del freno de tambor. Su función se trata en el capítulo "freno de disco" y "freno de tambor".

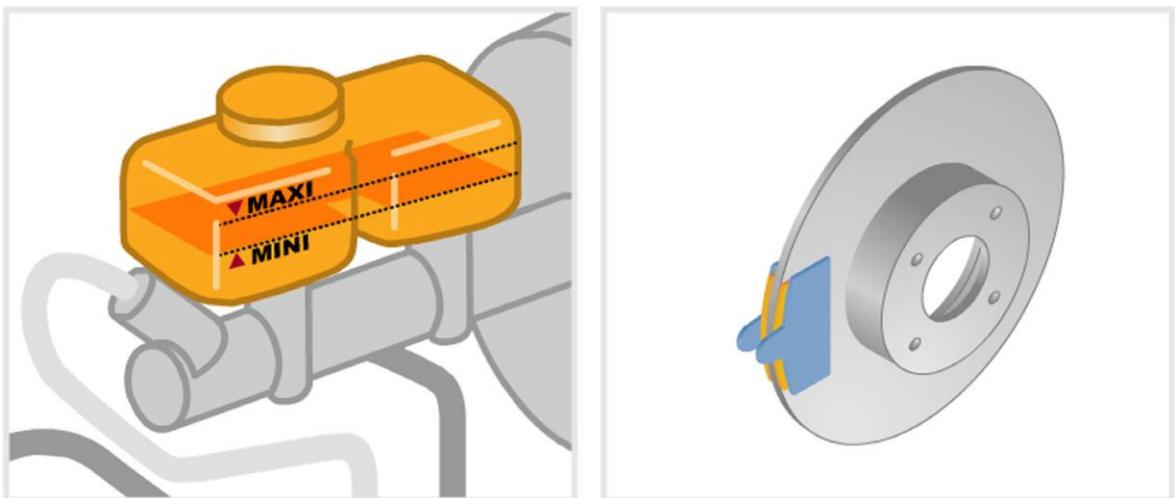
La revisión del circuito hidráulico. El frenado al ser un sistema de seguridad, es importante prevenir cualquier riesgo de anomalía en el sistema, el control del circuito hidráulico consiste en verificar la ausencia de fuga, de corrosión importante, de agrietamiento y de mala fijación de las canalizaciones.

La revisión del circuito hidráulico incluye las siguientes operaciones:

- Un control general del estado del circuito,
- Un control de nivel del líquido de freno,
- Una sustitución periódica del líquido de freno.

El control del nivel del líquido de freno. El nivel del líquido de freno debe encontrarse siempre entre las marcas MAXI y MINI indicadas en el depósito, la marca MAXI representa un estado óptimo del sistema de frenado, a medida que se produce el desgaste de los elementos de frenado, el nivel del líquido de frenos baja.

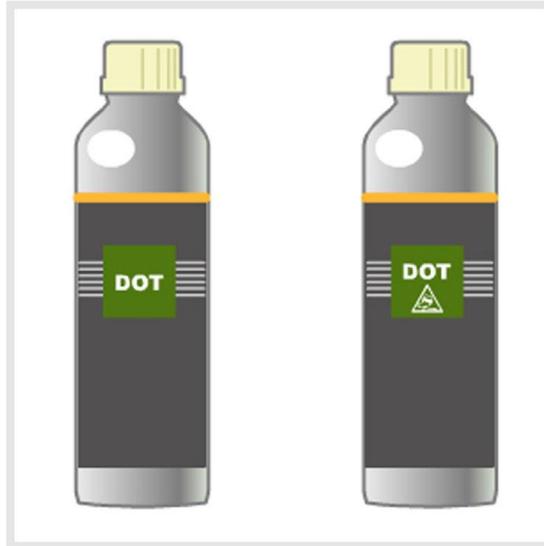
Figura 33. El nivel de líquido de freno en función del desgaste de las pastillas.



La sustitución de los elementos de desgaste del sistema de frenado aumenta el nivel del líquido de freno en el depósito.

La sustitución del líquido de freno. El líquido de freno absorbe el agua, es decir, es higroscópico. Un líquido de frenos cargado de agua entra en ebullición más fácilmente, la aparición de burbujas de aire hace que el líquido de freno se pueda comprimir, todas estas anomalías disminuyen o hacen el frenado ineficaz, el líquido de freno se deteriora bajo la acción del frenado y del tiempo, para garantizar un frenado en las mejores condiciones, el líquido de freno debe resistir principalmente el calor y tener una baja viscosidad en frío, existen diferentes tipos de líquido de freno.

Figura 34. Los diferentes tipos de líquido de freno.



La purga del circuito hidráulico. Cualquier intervención en el circuito hidráulico requiere una purga, si el vehículo está equipado con un corrector de frenado, la purga se efectúa con el vehículo colocado sobre sus ruedas.

Figura 35. El aparato de purga.



El principio de la purga es evacuar el aire del circuito hidráulico por los tornillos de purga situados en los frenos delanteros y traseros, La purga del circuito hidráulico se efectúa con ayuda de un aparato específico².

² libros de formación Renault / revisión y mantenimiento vehicular

5. METODOLOGÍA.

Inicialmente se deben tener claras todas problemáticas que se ciernen sobre la implementación de este plan de mantenimiento y con ello dar un orden lógico a la solución de cada uno de estos inconvenientes. Como ya se ha mencionado anteriormente a los vehículos Hyundai, Renault y Chevrolet línea taxis del taller LONHER, no se les lleva un seguimiento adecuado después de cumplidas sus garantías por ello es necesario establecer un plan de mantenimiento.

5.1 TIPO DE ESTUDIO.

Este plan de mantenimiento será una propuesta para mejorar la calidad del servicio en labores de mantenimiento y la aplicabilidad de este proyecto será una decisión que tomara los propietarios del taller automotriz LONHER.

Plan de mantenimiento que se debe hacer de forma objetiva y responsable, para esto se proponen formatos que contenga organizadamente la ejecución de mantenimientos preventivos. Para ello se deben poner en segundo plano los procedimientos actuales (mantenimientos correctivos) que se le practican a los vehículos, dejándolos solo para casos extremos donde el daño de algún sistema del vehículo sea inevitable.

5.2 EL MÉTODO

En este proyecto los aspectos fundamentales para el pleno del desarrollo de los objetivos propuestos, son: la deducción como instrumento para interpretar los conceptos del fabricante en la búsqueda de conocer el principio de funcionamiento de los vehículos y las labores que se le deben practicar para su óptimo funcionamiento, primordial la inducción como medio para analizar los datos que pueda arrojar el estudio del estado mecánico general de los vehículos.

5.3 POBLACIÓN

Como herramienta organizacional para el taller de mecánica automotriz LOHNER, es considerado este plan de mantenimiento el cual está dirigido a los responsables de dicho taller con el fin de mejorar los servicios que prestan, de mismo modo es enfocado a los propietarios y conductores de los vehículos que buscan mayor eficiencia en sus automóviles.

5.4 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION

5.4.1 Fuentes primarias. Observación directa de los vehículos Renault, Hyundai, Chevrolet, línea taxis del taller LONHER, estudio basado en encuestas a los

conductores de los vehículos (taxistas), accesorias por parte de personas con conocimientos acerca de mantenimiento vehicular.

5.4.2 Fuentes secundarias. Manuales del fabricante (Renault, Hyundai, Chevrolet), Tesis, investigaciones y estudios acerca de mantenimiento vehicular, enciclopedias automotrices, libros y memorias de mecánica automotriz.

6. RESULTADOS DEL PROYECTO

6.1 PROCEDIMIENTO

Para concretar las ideas propuestas es necesario remitirse a los vehículos y así empezar con la planeación de este proyecto:

- No solo interactuar con los vehículos que son objeto de investigación sino también con los propietarios o conductores de los mismos y con ellos realizar un estudio acerca del estado mecánico en el que se encuentran estos carros; estudio que será soportado con encuestas.
- Una vez identificadas las fallas más comunes de los vehículos en cuestión se procederá a realizar formatos de orden de trabajo, como lo son programas de mantenimientos preventivos (respaldados por cada fabricante) y correctivos (para casos extremos), previamente se elaboraran formatos de protocolo, tales como cotizaciones e inventarios.
- En base a la información recopilada se elaborará el plan de mantenimiento conformado por un formato de orden de llegada, un formato de orden de trabajo (mantenimiento preventivo o correctivo).

6.2 ESTUDIO DEL ESTADO MECÁNICO DE LOS VEHÍCULOS RENAULT, HIUNDAY, CHEVROLET LINEA TAXIS.

Partiendo de una recopilación de las labores de mantenimiento realizadas por el taller de mecánica automotriz LOHNER, se llega a la elaboración de un listado de preguntas necesarias para la realización de una encuesta, que será de gran ayuda para determinar el estado mecánico de los automóviles.

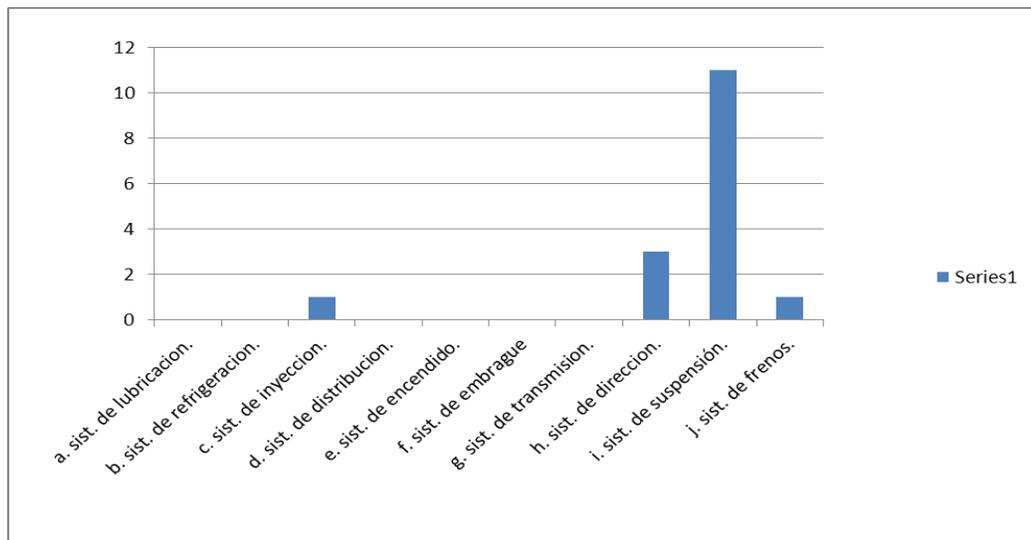
Esta encuesta será la misma para todos los conductores de los vehículos, despreciando la procedencia del automotor, es decir, la marca y sin tener en cuenta el tipo de mantenimiento, ya que en el taller se llevan a cabo las mismas tareas de mantenimiento para todos los vehículos en general (aspecto a corregir) pero que es recomendable hacerlo de esta manera con el fin de llegar a una idea global del estado mecánico de los vehículos, identificando las fallas más comunes y por ende los servicios más realizados en el taller LOHNER.

Encuesta del estado mecánico de los vehículos para determinar el estado mecánico de los vehículos en cuestión. Esta encuesta dará una idea general del estado en que se encuentran los taxis, (Al lado izq. están las opciones del encuestado y se entiende por consideraciones como el número de fallas de cada

sistema según la opinión del encuestado), (Seguidamente se encuentran las gráficas de la pregunta a la cual corresponde)

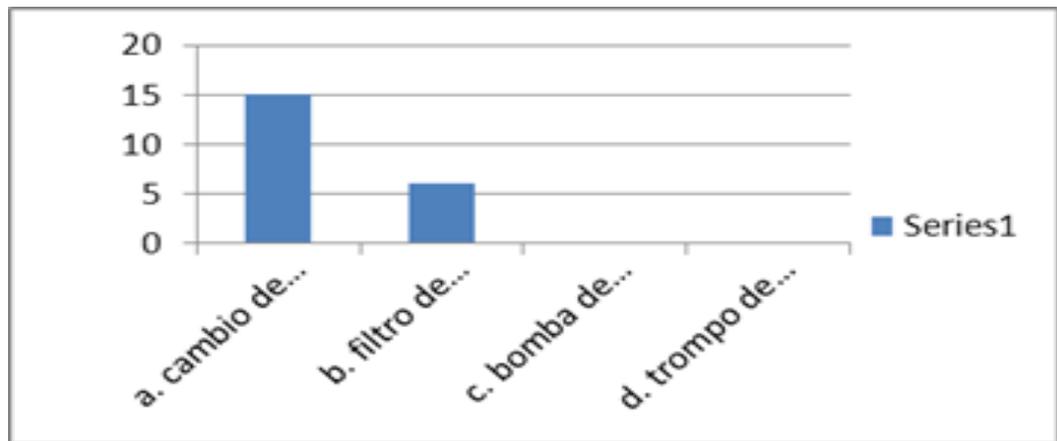
1. ¿Qué sistema mecánico del vehículo falla con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. sist. de lubricación.	
b. sist. de refrigeración.	
c. sist. de inyección.	1
d. sist. de distribución.	
e. sist. de encendido.	
f. sist. de embrague	
g. sist. de transmisión.	
h. sist. de dirección.	3
i. sist. de suspensión.	11
j. sist. de frenos.	1



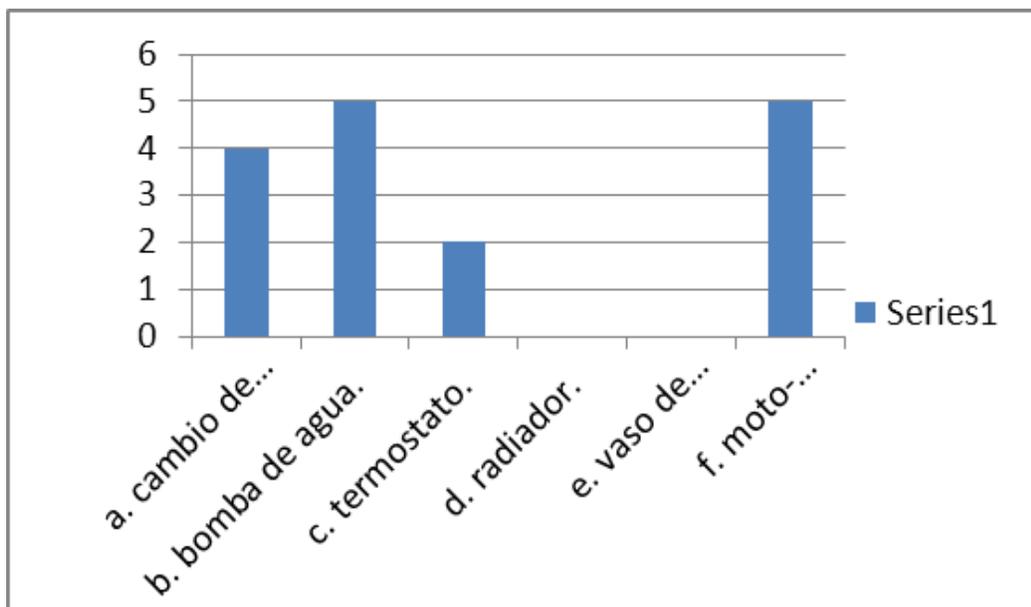
2. ¿Qué componentes del sistema de lubricación intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. cambio de aceite.	15
b. filtro de aire.	6
c. bomba de aceite.	
d. trompo de lubricación	



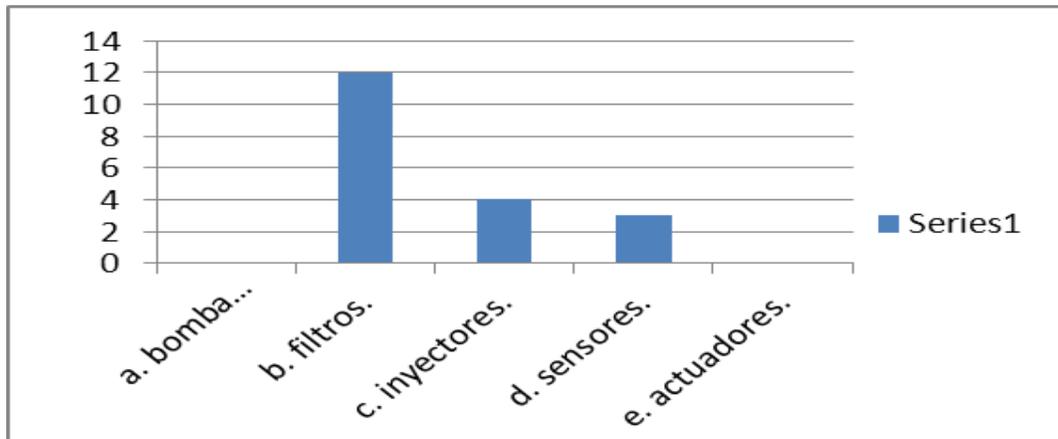
3. ¿Qué componentes del sistema de refrigeración intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. cambio de refrigerante	4
b. bomba de agua.	5
c. termostato.	2
d. radiador.	
e. vaso de expansión.	
f. moto-ventilador.	5



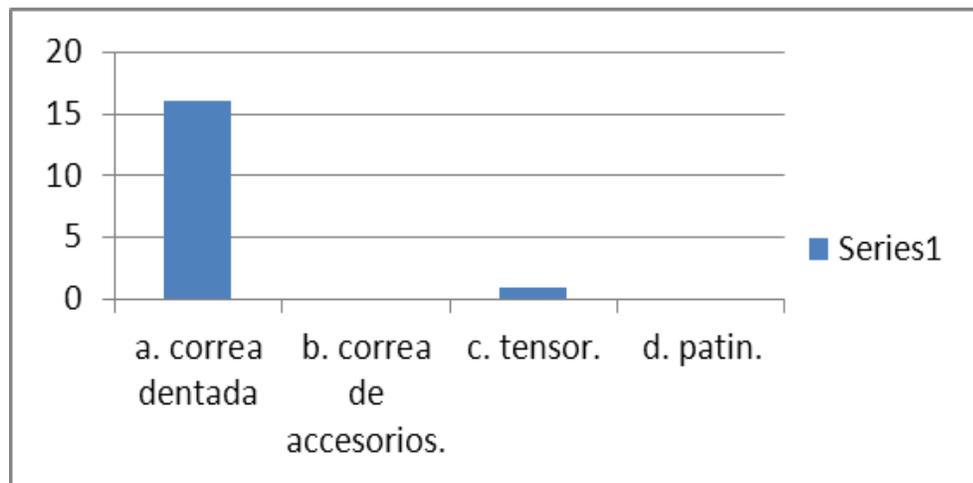
4. ¿Qué componentes del sistema de inyección intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. bomba eléctrica.	
b. filtros.	12
c. inyectores.	4
d. sensores.	3
e. actuadores.	



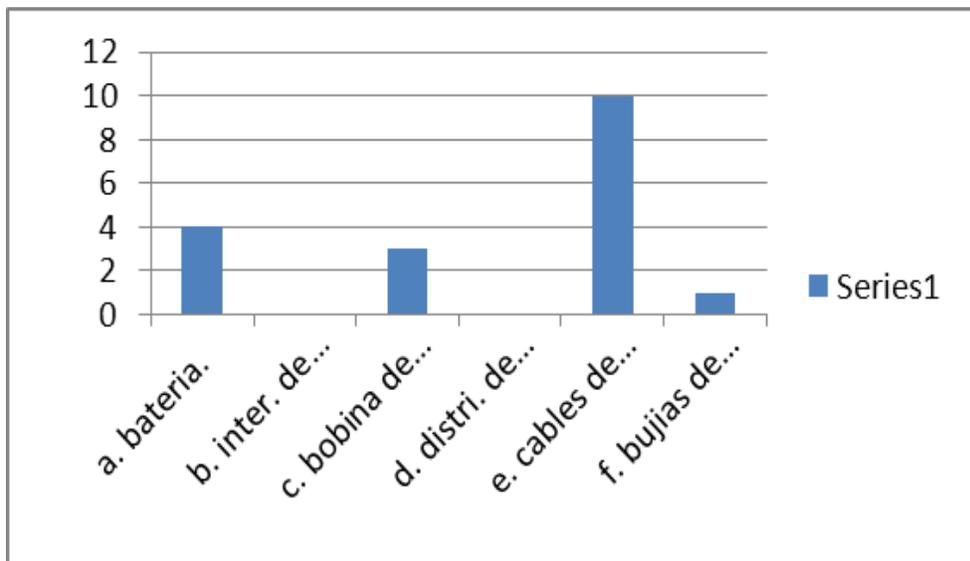
5. ¿Qué componentes del sistema de distribución intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. correa dentada	16
b. correa de accesorios.	
c. tensor.	1
d. patín.	



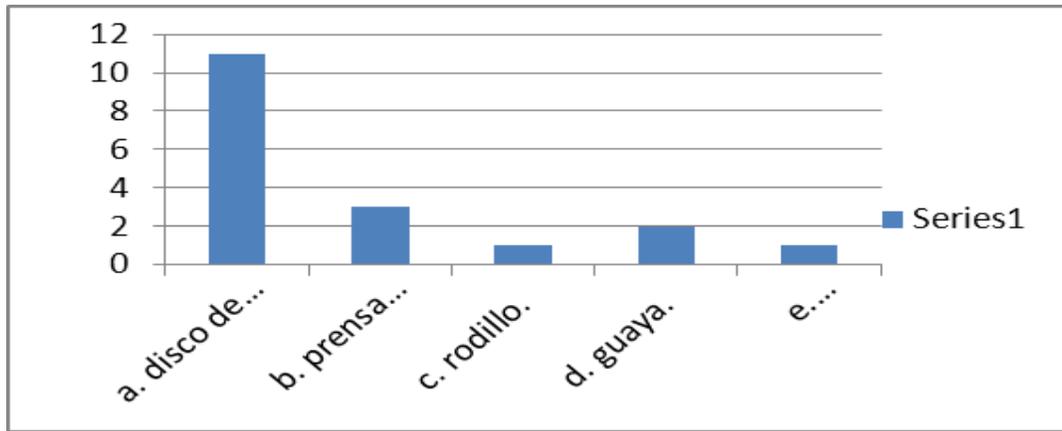
6. ¿Qué componentes del sistema de encendido intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. batería.	4
b. inter. de encendido.	
c. bobina de alta tensión.	3
d. distri. de corriente.	
e. cables de alta.	10
f. bujías de encendido.	1



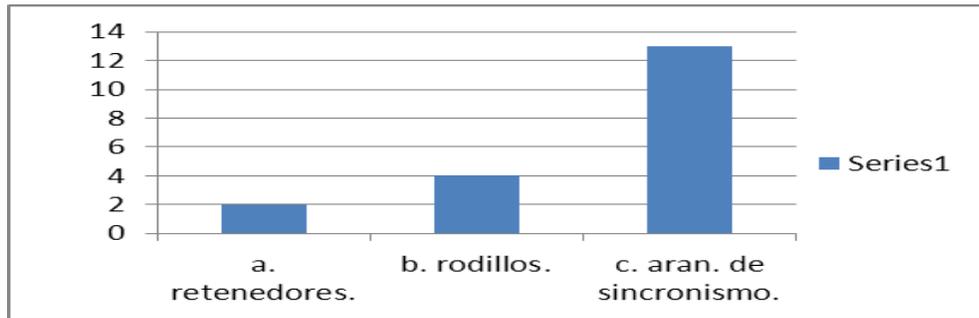
7. ¿Qué componentes del sistema de embrague intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. disco de embrague.	11
b. prensa de embrague.	3
c. rodillo.	1
d. guaya.	2
e. retenedor trasero.	1



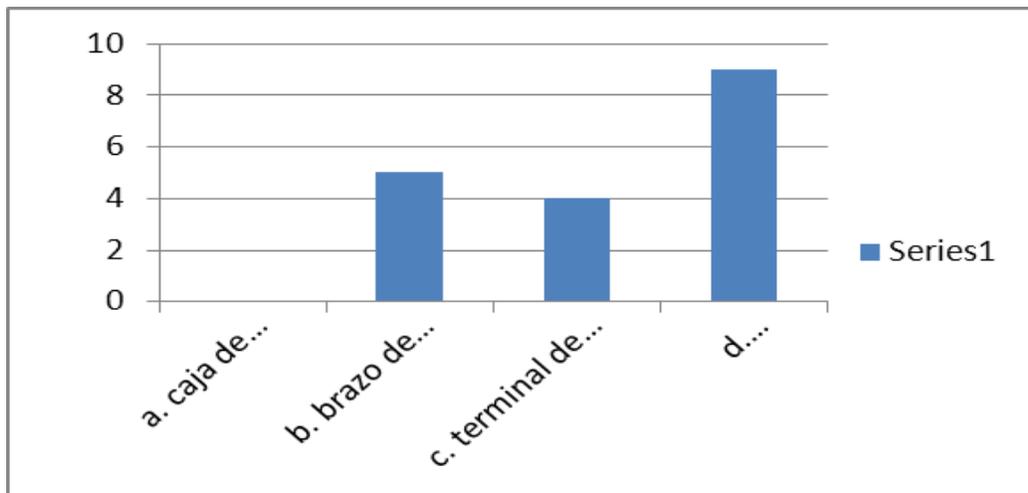
8. ¿Qué componentes del sistema de transmisión intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. retenedores.	2
b. rodillos.	4
c. aran. de sincronismo.	13



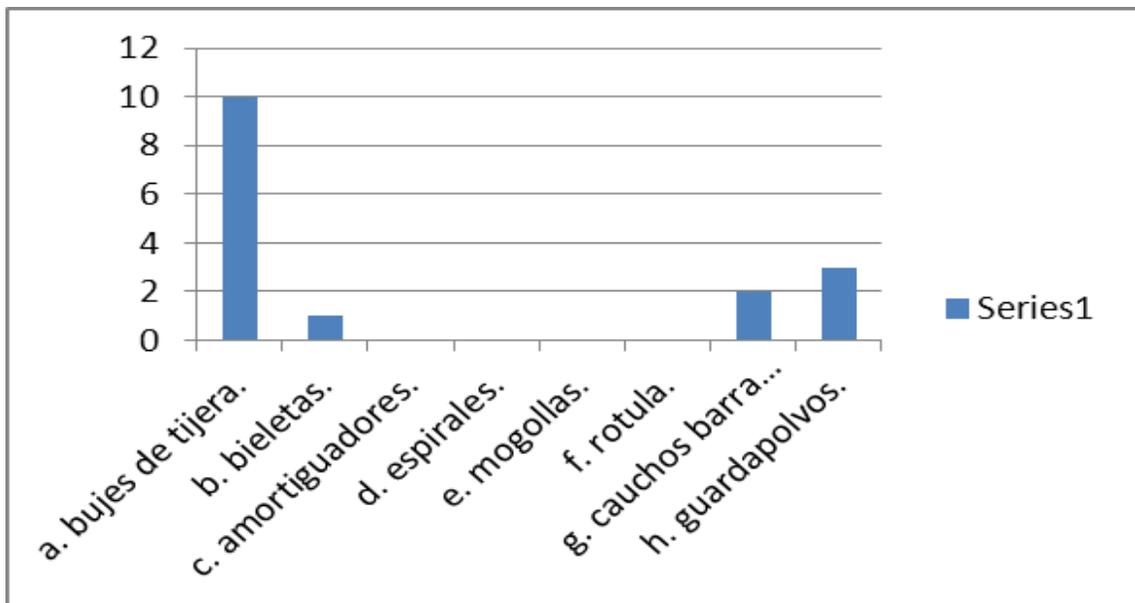
9. ¿Qué componentes del sistema de dirección intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. caja de dirección.	
b. brazo de dirección.	5
c. terminal de dirección.	4
d. guardapolvo.	9



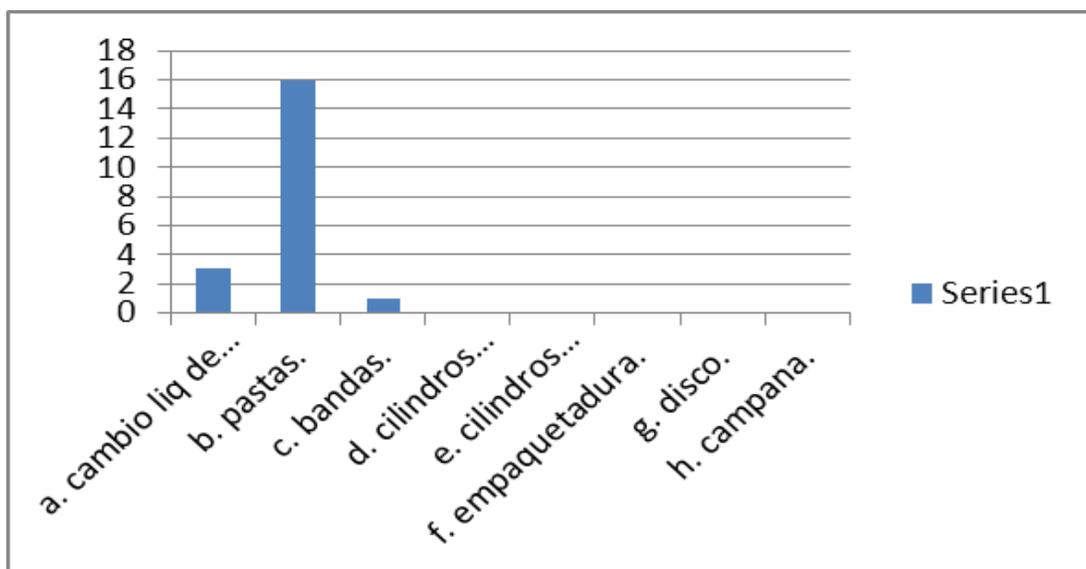
10. ¿Qué componentes del sistema de suspensión intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. bujes de tijera.	10
b. bieletas.	1
c. amortiguadores.	
d. espirales.	
e. mogollas.	
f. rotula.	
g. cauchos barra estab.	2
h. guardapolvos.	3



11. ¿Qué componentes del sistema de frenos intervienen con más frecuencia?

opciones	consideraciones
a. bujes de tijera.	10
b. bieletas.	1
c. amortiguadores.	
d. espirales.	
e. mogollas.	
f. rotula.	
g. cauchos barra estab.	2
h. guardapolvos.	3



Nota: cabe resaltar que las tareas de mantenimiento anteriormente mencionadas son las que se realizan en el taller de mecánica automotriz LOHNER de ahí se deducen las fallas más comunes de los vehículos en cuestión y con ello el estado mecánico de los mismos.

Apreciaciones de la ejecución del estudio para determinar el estado mecánico de los vehículos en cuestión. El estudio para determinar el estado mecánico de los vehículos se llevó a cabo recolectando opiniones o consideraciones de las averías más frecuentes en los sistemas más significativos del automotor según los conductores de cada vehículo, por medio de la encuesta expuesta anteriormente.

Cabe resaltar nuevamente que este estudio arroja una idea general del estado mecánico de estos vehículos por ello no se tuvo en cuenta la marca ni el tipo de mantenimiento que se les realiza en la actualidad. Este estudio será de gran ayuda para identificar el sistema mecánico del vehículo más intervenido y de esta

manera enfatizar en el mantenimiento preventivo evitando así posibles procedimientos correctivos.

Esta encuesta se realizó en el taller de mecánica automotriz LONHER y fue dirigida a un número de quince conductores de vehículos (taxis) de un total de veinticinco taxistas que frecuentan dicho taller para labores de mantenimiento, en donde cada uno señaló las opciones que consideraron pertinentes.

6.3 FORMATOS DE PROTOCOLO (COTIZACION E INVENTARIO).

Formato de cotización. Este formato hace parte de la organización que se quiere proponer; cuando arriba un usuario que desea ser atendido por el taller lonher, se debe hacer una apreciación inicial del servicio que se le prestará y de esta manera identificar el tipo de mantenimiento a realizar, entre otras cosas acordar el precio y los parámetros del trabajo a ejecutar.

TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ LONHER
Cra 45 N 47-07 <tel:4526033>
BELLO – ANTIOQUIA

Tabla 2. Formato cotización

COTIZACION No. 0001			
Ciudad y fecha			
Propietario del vehículo			
Dirección		Teléfono	
Placa	Marca y tipo		Modelo
Motor	Chasis No.	Color	Servicio
DESCRIPCION DEL TRABAJO			OPERARIO
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			VALOR
MANTENIMIENTO CORRECTIVO			
OTROS			

Formato de inventario. En este formato se inspecciona las partes que tiene y no tiene el carro, además se hace un reporte del estado del vehículo cuando entra al taller, con el fin de evitar futuros inconvenientes con el propietario del automóvil.

Tabla 3. Formato de inventario

INVENTARIO					
PLACAS	0-1-2	ENCENDEDOR	S N	TAPASOLES	S N
ANTENA	0-1-2	RADIO COMUNICACION	S N	PITO	S N
RETORV. EXT.	0-1-2	HARRAMIENTAS	S N	EXTINGUIDOR	S N
PLUMILLAS	0-1-2-3	GATO	S N	ESPEJO INTERIOR	S N
EXPLORADORAS	0-1-2-3-4	TAPA DE ACEITE	S N	TAPETES	S N
COCAS	0-1-2-3-4	TAPA DE GASOLINA	S N	FAROLAS	S N
PARLANTES	0-1-2-3-4	TAPA DE RADIADOR	S N	STOP	S N
REPUESTO	0-1-2	TAPA FRASCO	S N	LUZ BLANCA	S N
RADIO	S N	CENICERO	S N	DIRECCIONALES	0-1-2-3-4

6.4 VENTAJAS DE IMPLEMENTAR EN UN VEHICULO UN PLAN DE MANTENIMIENTO.

Es quizás el aspecto económico el factor que más incide en la propuesta, planeación y desarrollo de un proyecto, conforme a esto se evalúa la futura utilidad de dicho planteamiento, condición que no es indiferente de este plan de mantenimiento puesto que uno de los propósitos que trae consigo es evitar gastos innecesarios, pérdidas de tiempo estrechamente relacionadas con la productividad, deterioro del vehículo que conlleva a un gran desembolso de dinero y sanciones que implican pérdidas de dinero debido a no cumplir con las exigencias mecánicas vehiculares impuestas por el gobierno.

Estas son las razones que sirven para demostrar la importancia de un plan de mantenimiento además de atraer al cliente hacia un taller que apunta a mejorar la calidad del servicio, por otro lado los incentivos para el taller de mecánica automotriz se manifiestan en el aumento de los servicios prestados, que son fruto de un mantenimiento programado; por ello hacer del plan de mantenimiento una herramienta organizacional trae como beneficio ganancias para el centro de servicio y del mismo modo al usuario.

Lo anterior tiene un trasfondo muy claro y es aumentar las ganancias sin descuidar la calidad del servicio que presta un taller de mecánica automotriz, sumándole además la evolución que se experimenta al pasar de realizar labores de mantenimiento de forma desordenada y sin fundamento, a buenos trabajos de manutención como producto de programas de mantenimiento preventivos bien referenciados por parte del fabricante.

6.5 FORMATOS DE MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS

Tabla 4. Formato de mantenimiento preventivo para vehículos Renault

OPERACIONES INCLUIDAS EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y MANTENIMIENTO PARA CONDICIONES PARTICULARES										
OPERACIONES	10.000 km	20.000 km	30.000 km	40.000 km	50.000 km	60.000 km	70.000 km	80.000 km	90.000 km	100.000 km
MANTENIMIENTO ESTANDAR										
Sustitución aceite de motor										
Sustitución filtro de aceite										
Sustitución filtro de aire										
Revisión desgaste pastillas										
Desgaste bandas (incluye limpieza)										
Diagnostico útil (CLIP)										
Estado de carga de la batería (midtronics)										
Rotación de llantas										
Reglaje del pedal de embrague										
Revisión fijación etiquetas AIR BAG										
Limpieza y lubricación techo eléctrico (según										
Lubricación de cerraduras de puertas, baúl y capo										
Control de torques										
25 puntos de control										
Prueba funcional										
MANTENIMIENTOSCOMPLEMENTARIOS										
Sustitución de filtro habitáculo										
Sustitución líquido de frenos										
Sustitución filtro de gasolina y control de										
Sustitución líquido refrigerante										
Control y limpieza A/C y puesta a nivel fluido										
Sustitución bujías										
Sustitución correa de accesorios y tensores										
Sustitución correa de distribución y tensores										

Observación: las operaciones se realizan de acuerdo al kilometraje o al tiempo indicado en el programa de mantenimiento lo primero que se cumpla; en el anterior mantenimiento aplica solo para el kilometraje de las celdas sombreadas.

Nota: marque X en la casilla correspondiente a la revisión como señal de que la operación fue realizada.

Como complemento a estas operaciones, puede ser necesario cambiar piezas de mantenimiento no previstas en este cuadro.

Para vehículo circulando en condiciones de uso particulares de uso referirse al programa de mantenimiento severo (siguiente tabla).

Tabla 5. Programa de mantenimiento severo

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO SEVERO										
OPERACIONES	5.000 km	10.000 km	15.000 km	20.000 km	25.000 km	30.000 km	35.000 km	40.000 km	45.000 km	50.000 km
CONDICION DE USO PARTICULAR	Uso mayoritariamente a ralentí (mayor al 50% del tiempo)									
Sustitución aceite de motor										
Sustitución filtro de aceite										
Sustitución filtro de aire										
Sustitución correa de accesorios y										
Sustitución correa de distribución y tensores										
CONDICION DE USO PARTICULAR	Velocidad a baja velocidad: circulación mayoritariamente inferior a 30 km/h									
sustitución de aceite de motor										
Sustitución filtro de aceite										
Sustitución filtro de aire										
Sustitución correa de accesorios y										
Sustitución correa de distribución y tensores										
CONDICION DE USO PARTICULAR	Uso de combustible de baja calidad									
Sustitución de filtro de gasolina										
Sustitución bujías										

Observación: las operaciones se realizan de acuerdo al kilometraje o al tiempo indicado en el programa de mantenimiento lo primero que se cumpla; la anterior tabla aplica solo para el kilometraje de las celdas sombreadas.

Nota: marque X en la casilla correspondiente a la revisión como señal de que la operación fue realizada.

Tabla 6. Los 25 puntos de control

LOS 25 PUNTOS DE CONTROL										
OPERACIONES	10.00 0 km	20.000 km	30.000 km	40.000 km	50.000 km	60.000 km	70.000 km	80.000 km	90.000 km	100.000 km
NIVELES A VERIFICAR										
1. Líquido de frenos										
2. Líquido de refrigeración										
3. Líquido de dirección asistida										
4. Aceite caja de cambios mecánica										
5. Aceite motor										
6. Líquido lavaparabrisas										
SEÑALIZACIÓN Y VISIBILIDAD										
7. Luz de intermitencia y										
8. Faros delanteros y traseros (verificar)										
9. Luz de marcha atrás, frenos y										
10. Luces antiniebla y del tablero										
11. Luces interiores, pito y alarma de										
12. Funcionamiento lavaparabrisas										
13. Apertura de puertas, capo y										
14. Plumillas limpiaparabrisas										
15. Estado de retrovisores y										
Seguridad y conformidad										
16. Batería (fijación y nivel)										
17. Batería (fijación y nivel)										
18. Presión y estado de las llantas										
19. Estado y fijación de la línea de										
20. Freno de parqueo (efectividad a 7 o 8										
21. Verificar cinturón de seguridad										
22. Estado general carrocería										
23. Estanqueidad amortiguadores										
24. Estado de guardapolvos,										
25. Estado desgaste pastillas frenos y										
26. Estado de correa de accesorios										

Observación: las operaciones se realizan de acuerdo al kilometraje o al tiempo indicado en el programa de mantenimiento lo primero que se cumpla.

Nota: marque X en la casilla correspondiente a la revisión como señal de que la operación fue realizada.

Tabla 7. Formato de mantenimiento preventivo para vehículos Chevrolet

SERVICIO DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO PARA VEHICULOS CHEVROLET											
INTERVALO DE MANTENIMIENTO	kilómetros o meses de servicio (lo que ocurra primero)										
	X 1,000 km	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Meses	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
ITEM DE MANTENIMIENTO											
Correa alternador (4)	I	I	I	R	I	I	I	R	I	I	
Correa A/C (4)	I	I	I	I	I	I	R	I	I	I	
Aceite motor y filtro aceite (1)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
Sistema de refrigeración mangueras y	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Refrigerante motor (3)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	R	
Filtro de combustible				R				R			
Líneas de combustible y uniones	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Filtro de aire (2)	I	I	I	R	I	I	I	R	I	I	
Puesta a punto		I		I		I		I		I	
Bujías	I	I	R	I	I	R	I	I	R	I	
Distribuidor	I		I		I		I		I		
Cables de alta	I	I	I	R	I	I	I	R	I	I	
Luz de válvulas	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Filtro carbón activado				I				I			
Sistema de ventilación positiva (pcv)			I			I			I		
Correa de repartición			I			I			R		
Chasis y carrocería											
Filtro de aire (A/C) (5)	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Sistema de escape	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Líquido de frenos (6)	I	I	R	I	I	R	I	I	R	I	
Pastillas y discos de frenos (7)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Bandas de freno (7)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Freno de parqueo	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Líneas del sistema de frenos incluyendo el	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Tolerancia y ajuste rodamiento eje trasero	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Aceite de la transmisión	R	I	I	I	R	I	I	I	R	I	
Juego de pedales (freno y embrague)	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Pernos y tuercas fijación carrocería	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
CHASIS Y CARROCERIA											
Presión y estado de las llantas (8)	Vea nota (8)										
Rotación de las llantas	Rote cada 5.000 km										
Alineación (9)	Inspeccione cuando note una condición anormal										
Barras y columna de dirección	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Dirección hidráulica	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Guardapolvos ejes	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Cinturones de seguridad	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	
Lubricante de bisagras capo, puertas y	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	

Notas:

Inspeccione estos ítems y las partes relacionadas. De ser necesario corrija, limpie, agregue ajuste o reemplace.

R - Reemplace o cambie.

1. Si el vehículo es operado bajo condiciones severas, cortas distancias, conducción frecuente en rpm mínimas de motor. Cambie aceite de motor cada 5.000 o 3 meses, lo que ocurra primero.
2. Inspecciones el filtro de aire cada 5.000 km o 3 meses si se conduce por caminos polvorientos.
3. Cambie cada 40.000 km o 2 años, después reemplazar a 100.000 km o a los 5 años inicialmente.
4. Si el vehículo es operado bajo condiciones severas, cortas distancias, conducción frecuente en rpm mínimas de motor. Revise cada 5.000 km y cambie a los 20.000 km.
5. Si se conduce por caminos polvorientos en necesario un mantenimiento más frecuente.
6. Cambie el líquido de frenos cada 15.000 km si el vehículo es conducido frecuentemente por terrenos montañosos o con tráiler.
7. Se requiere un mantenimiento más frecuente si el vehículo es operado frecuentemente bajos condiciones severas, cortas distancias, condiciones en rpm mínimas del motor, conducción a bajas velocidades por tráfico pesado o conducción por caminos polvorientos.
8. La condición de las llantas debe ser inspeccionada cada vez que se conduce. La presión de las llantas se debe revisar cada vez que se cargue combustible o una vez al mes como mínimo.
9. Si es necesario rote y balancee las llantas.

Tabla 8. Formato de mantenimiento preventivo para vehículos Hyundai

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA VEHICULOS HYUNDAI												
A = Comprobar y/o ajustar según sea necesario												
R = Reemplazar, cambiar o lubricar												
I = Inspeccionar y corregir o cambiar según sea necesario												
INTERVALO DE SERVICIO:	LECTURA DEL CUENTA KILOMETROS											MESES
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	1.000	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
COMPONENTES DEL MOTOR												
Holgura de válvulas (1)										I		96
Correas de transmisión				I		I		I		I		24
Aceite de motor (API SJ o SL)			R	R	R	R	R	R	R	R	R	12
Filtro de aceite de motor			R	R	R	R	R	R	R	R	R	12
Sistema de refrigeración y de calefacción (2 y						I				I		24
Refrigerante del motor (4 y 5)						I				I		24
Tubos de escape y monturas				I		I		I		I	I	12
SISTEMA DE ENCENDIDO												
Bujías				I		R		I		R		48
Batería		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	12
SISTEMA DE COMBUSTIBLE Y CONTROL DE												
Filtro de combustible (5)										R		96
Filtro de aire				I		R		I		R		1:24
tapa del depósito de combustible, líneas y						I				I		24
filtro para carbón						I				I		24
CHASIS Y CARROCERIA												
pedal del embrague		I										-
pedal del freno y freno de estacionamiento		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
forros y tambores de frenos				I		I		I		I		12
pastillas y discos de los frenos			I	I	I	I	I	I	I	I		6
líquido de frenos		I	I	I	I	R	I	I	I	R	I	1:06
líquido de embrague		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
tubos y mangueras de líneas de freno		I		I		I		I		I	I	12
líquido de la servodirección			I	I	I	I	I	I	I	I		6
volante de dirección, varillaje y aceite caja				I		I		I		I	I	12
guardapolvos del eje de transmisión				I		I		I		I		24
juntas de bola y cubiertas contra el polvo				I		I		I		I		12
aceite del diferencial manual						I				I		48
aceite del diferencial automática						I				I		24
suspensión delantera y trasera				I		I		I		I		12
neumáticos y presión de inflación			I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
todas las luces, bocinas, limpiadores y			I	I	I	I	I	I	I	I	I	6
REFRIGERANTE DEL AIRE				I		I		I		I		12
PLAN DE MANTENIMIENTO ADICIONAL												
MARCHA AL RELANTI/VELOCIDADES MUY BAJAS DURANTE DISTANCIAS LARGAS, COMO VEHICULOS POLICIALES O TAXIS												
sustitución del aceite de motor	cada 5.000 km o 6 meses											
cambio del filtro de aceite	cada 5.000 km o 6 meses											
inspección de tambores de guarnición de los	cada 10.000 km o 6 meses											
inspección de pastillas y discos de freno	cada 5.000 km o 3 meses											

Notas:

1. Inspeccione el ruido del alzávalvulas y las vibraciones del motor, y ajuste si es necesario.
2. Después de 80.000 km o 48 meses, inspeccione cada 20.000 km o 12 meses.
3. Compruebe que el radiador y el condensador no estén obstruidos por la entrada de hojas, suciedad o insectos y limpie la conexión de las mangueras.
4. Cambio a los 160.000 km después de cada 80.000 km.
5. Comprobación del nivel de refrigerante del motor - incluyendo el filtro y el depósito de combustible.
6. Después de 80.000 km o 48 meses, inspeccione cada 20.000 km o 12 meses.

7 CONCLUSIONES

Es primordial los conocimientos adquiridos a lo largo de un proceso formativo para poder planear este plan de mantenimiento que se desea ejecutar en los taxis que frecuentan el taller de mecánica automotriz lonher para labores de mantenimiento, como necesidad para mejorar la calidad del servicio que prestan en dicho lugar.

Efectivamente se culmina este proyecto o propuesta que sin duda alguna es una idea sobre papel pero que sería de gran ayuda si se pone en marcha, puesto que se podría lograr un trabajo más productivo en ambos gremios de trabajadores como son el gremio mecánicos automotrices y el gremio de conductores de vehículos de transporte urbano (taxistas)

Haciendo una observación al estudio realizado en este proyecto para determinar las fallas más comunes en el los vehículos objeto de investigación, se induce que la percepción general de los encuestados es incongruente de acuerdo con lo que respondieron en las preguntas propuestas ya que a la hora de analizar las respuestas que ellos dieron en la pregunta uno donde se cuestionaba por el sistema más intervenido generalmente, ellos contestaron que era el sistema de suspensión, pues bien estas consideraciones no son compatibles con las respuestas posteriores en donde se aprecia que los sistemas de lubricación, distribución y frenos fallan con más frecuencia, muy por encima del sistema de suspensión. Esto de acuerdo con las respuestas de los encuestados.

La elaboración de los formatos del plan de mantenimiento se diseñaron con base a los programas de mantenimiento de cada fabricante, teniendo en cuenta que con esta propuesta se quiere mejorar la calidad del servicio de un taller de mecánica automotriz, se tiene muy presente las labores de mantenimiento que recomienda cada casa motriz en sus garantías con el fin seguir una misma línea de mantenimiento.

8. RECOMENDACIONES

Tener claro que problemas va a solucionar con un plan de mantenimiento para un vehículo, mostrar los beneficios que va generar la implantación del proyecto y con esto atraer y convencer los futuros beneficiarios.

Si es posible visitar lugares donde se estén implementando planes de mantenimiento en vehículos (por lo regular concesionarios) y así darse una idea de lo que se quiere conseguir a futuro con el desarrollo del proyecto, de esta manera será más fácil visualizar y proponer en la construcción de la idea.

9. BIBLIOGRAFIA

ELECTRONICA AUTOMOTRIZ / William B. Ribbens con la participación en ediciones Norman P. Mausour.—[et al.].—México: Limusa, 2008. 470p.

MECANICA AUTOMOTRIZ: PRINCIPIOS Y PRACTICAS / Joseph Heitner.14^a.reimp.—México: Editorial Diana, 1998.

INGENIERIA DE CONTROL MODERNA / Katsuhiko Ogata; traducción Sebastián Dormido Canto; revisión técnica Sebastián Dormido Bencomo.—4^a.ed.—Madrid: Pearson Educación, 2007.

10 CIBERGRAFIA

Mecanicadelautomovil.com, última consulta 12 de noviembre de 2011

Img.tallervirtual.com, última consulta 11 de agosto de 2011

Afinautos.over-blog.com, última consulta 15 de octubre de 2011

Anexo A. Proceso de mantenimiento vehicular en un taller autorizado renault.

El objetivo del programa de mantenimiento

Una revisión es un examen que consiste en verificar el funcionamiento correcto de un sistema.

Un mantenimiento es el conjunto de las intervenciones exigidas por el mantenimiento en buen estado del sistema.

Cualquier revisión de mantenimiento se enmarca en el ámbito de un programa de mantenimiento.

El objetivo de un programa de mantenimiento es mantener las calidades de origen de los vehículos, en cuanto a seguridad, confort y prestaciones

Figura 1. El objetivo de un programa de mantenimiento.



La periodicidad de una revisión de mantenimiento depende del vehículo, de su motorización y se define según un intervalo temporal o el kilometraje del vehículo.

Observación. Para efectuar la revisión de mantenimiento se debe alcanzar uno de estos dos parámetros, conviene no sobrepasarlos para garantizar la calidad de origen.

La adaptación del programa de mantenimiento. En caso de utilizar el vehículo en ciertas condiciones, RENAULT preconiza la adaptación del programa de mantenimiento.

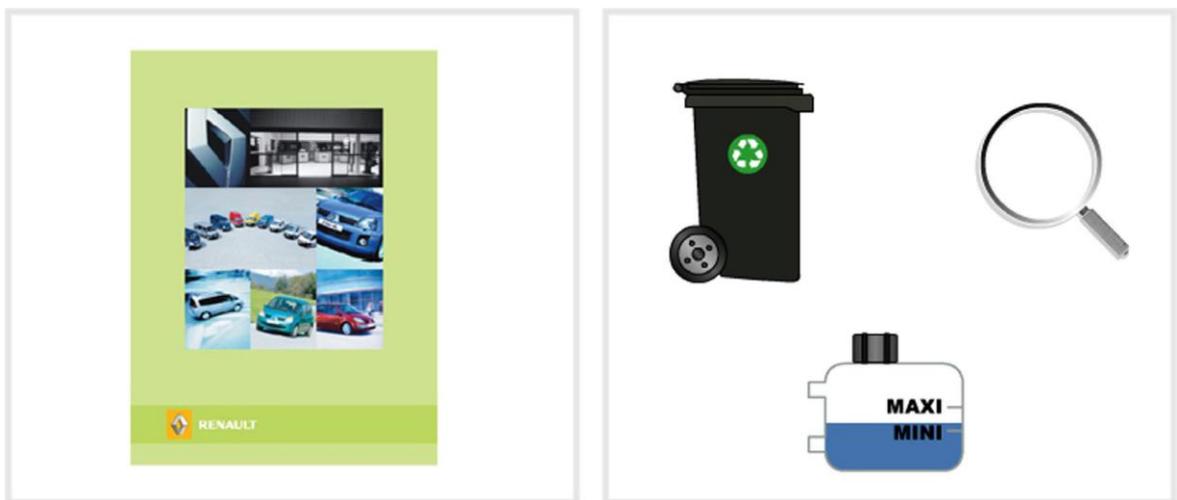
Para conocer el programa de mantenimiento vinculado a estas condiciones particulares, el operario debe tener en cuenta imperativamente los elementos siguientes:

- El modo de utilización del vehículo (las paradas frecuentes por ejemplo),
- Las condiciones medioambientales y climáticas, (un entorno polvoriento por ejemplo),
- Y el país de comercialización del vehículo, sobre todo para conocer la norma anticontaminación vigente.

Las operaciones del programa de mantenimiento. Un programa de mantenimiento consta de operaciones básicas y de operaciones suplementarias. Las operaciones básicas se aplican a todos los vehículos RENAULT.

Estas operaciones incluyen las sustituciones sistemáticas, de los controles y de las puestas a nivel.

Figura 2 . Las operaciones básicas.



Estas intervenciones consisten principalmente en reparar un sistema por un reglaje, una limpieza, o la sustitución de un elemento (el vaciado de aceite motor y la sustitución del filtro de aceite por ejemplo). Las operaciones suplementarias pueden necesitar la sustitución, controlar o limpiar otras piezas.

Figura 3 . Las operaciones suplementarias.



Para todos los vehículos RENAULT, las operaciones suplementarias se determinan en función de la periodicidad relacionada con el tiempo o con el kilometraje (la sustitución de la correa de distribución y el mantenimiento de la climatización por ejemplo).

En algunos casos, el operario puede estar obligado a realizar unas operaciones específicas, estas intervenciones pueden ser solicitadas por el cliente o estar relacionadas con un problema detectado durante el control (la sustitución de un flexible de freno por ejemplo).

LA PREPARACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

La interpretación de los documentos de mantenimiento. El operario debe poder determinar las operaciones básicas y las operaciones suplementarias que hay que efectuar, gracias a la interpretación de los documentos de mantenimiento, el programa de mantenimiento se establecen a partir de los documentos siguientes:

Figura 4. Documentos de mantenimiento.



Figura 5. El manual de mantenimiento del vehículo, que informa de las periodicidades.



Figura 6. La base de Información Común Mundo, denominada ICM

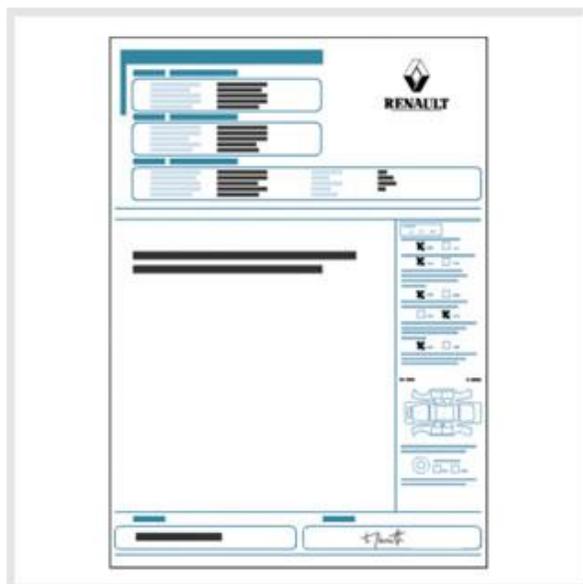
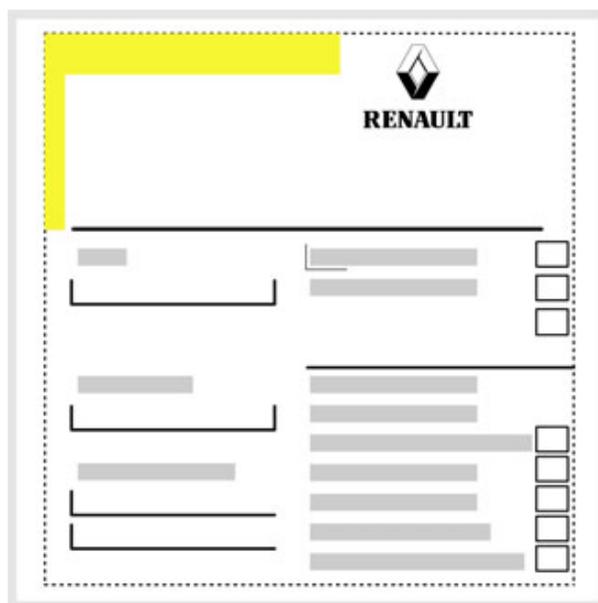


Figura 7. La Orden de Reparación denominada OR, que informa de las características del vehículo y de las operaciones que hay que efectuar.



La etiqueta de mantenimiento, que aporta informaciones acerca de la anterior revisión de mantenimiento.

Figura 10. Los elementos sometidos a rozamientos, los choques térmicos o mecánicos

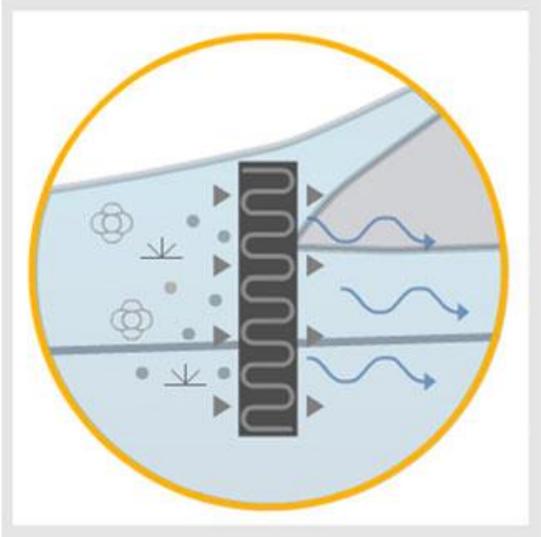


Figura 11. Los elementos de filtración.



Figura 12. Los elementos de seguridad



El sistema electrónico del vehículo (control).

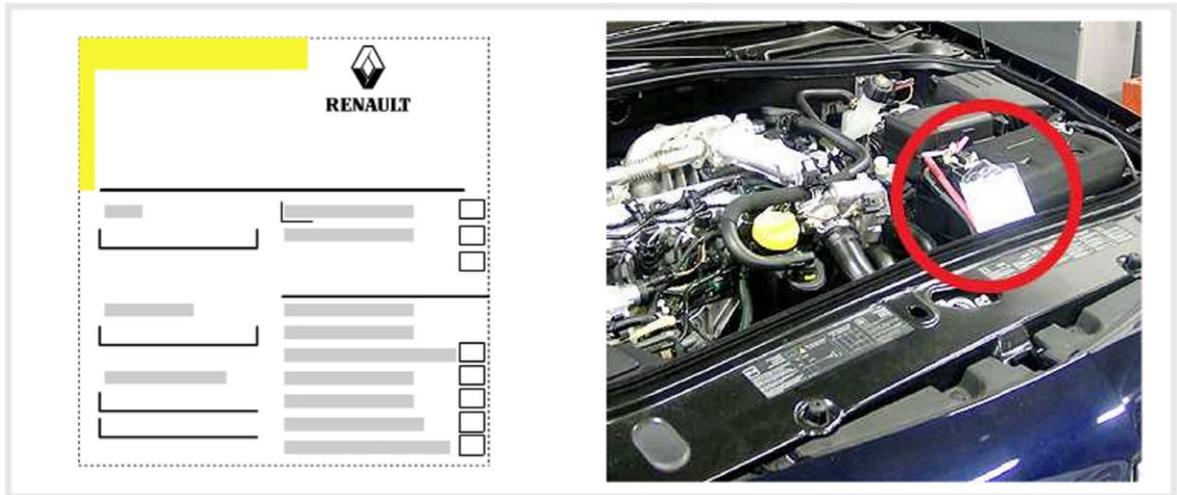
Los elementos concernidos por la revisión de mantenimiento.

Satisfacer las expectativas del cliente. Para satisfacer las expectativas del cliente, el técnico debe efectuar una revisión de mantenimiento conforme y restituir un vehículo limpio. Para ello, hace falta tomar algunas precauciones:

- Proteger el interior del vehículo con las fundas previstas para ello.
- Cerrar, si es posible, las puertas, los cristales y el maletero del vehículo durante la reparación.
- No modificar la posición de los asientos, de los retrovisores ni la programación de la radio.
- No fumar en el vehículo.
- Si la batería ha sido desconectada, volver a programar los sistemas.
- Limpiar el interior y el exterior del vehículo.

Tras haber realizado el mantenimiento del vehículo, se debe rellenar la etiqueta de mantenimiento y ponerla en el compartimiento del motor.

Figura 13. Etiqueta de mantenimiento en el compartimiento del motor.



La pantalla de autonomía del cambio de aceite que equipan algunos vehículos debe ser reiniciada después de cada revisión.

Fuente: Internet libros de formación Renault/ revisión y mantenimiento vehicular.

Anexo B. Formatos diligenciados según exigencias del fabricante (agenciato renault).

TIPO TM	Nº OR 9858	Cedula 70568515	Nombre Diego Villegas
PLACA MOS 804	Dirección cl 5 sur 25-130 (63)	Teléfono 1 3156777814	
ROMBO 4 LOCKER A3	E-mail	Teléfono 2 470 5111	
Fecha entrada del vehículo 13/7/2011	Hora 7:26	Fecha prevista de entrega 13/7/2011	Hora 1:30
Tipo B50D	No. Fab. H010540	VIN 9FBESPADAM0501	Fecha inicio garantía
Desea el Cliente conservar las piezas cambiadas (Excepto las piezas de garantía)		SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Combustible 1/4 1/2 3/4 Kms 30293

SOLICITUD DEL CLIENTE

REVISION	1.000 Km.	10.000 Km.	20.000 Km.	30.000 Km.	40.000 Km.	50.000 Km.
	60.000 Km.	70.000 Km.	80.000 Km.	90.000 Km.	100.000 Km.	\$

MANTENIMIENTO

Sustit. aceite y filtro motor	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Balaceo 4 ruedas	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Sustit. pastas frenos delanteros	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Sustitución correas accesorios y tensores	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
Sustitución filtro aire	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Limpieza bandas y frenos traseros	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Sustitución filtro gasolina	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Sustitución correa de distribución y tensores	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
Alineación	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Sustitución filtro habitáculo	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Sustitución bujías	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	\$	

OTRAS OPERACIONES SOLICITADAS:

- al dar dirección redina

- asegurar EAT

- Paraguaras

- kit carretero

- cables de inicio

INVENTARIO DE RECIBIDO

Reloj	<input checked="" type="checkbox"/>	Espejos	<input checked="" type="checkbox"/>
Radio-Carátula	<input checked="" type="checkbox"/>	Antena	<input checked="" type="checkbox"/>
CDs-Casetes	<input checked="" type="checkbox"/>	Exploradoras	<input checked="" type="checkbox"/>
Encendedor	<input checked="" type="checkbox"/>	Emblemas	<input checked="" type="checkbox"/>
Cenicero	<input checked="" type="checkbox"/>	Cuchillas Limpia	<input checked="" type="checkbox"/>
Forros	<input checked="" type="checkbox"/>	Llavero	<input checked="" type="checkbox"/>
Tapetes	<input checked="" type="checkbox"/>	Gato-Palanca	<input checked="" type="checkbox"/>
Parasoles	<input checked="" type="checkbox"/>	Herramienta	<input checked="" type="checkbox"/>
Manijas	<input checked="" type="checkbox"/>	Rueda Repuesto	<input checked="" type="checkbox"/>
Cinturones Seg.	<input checked="" type="checkbox"/>	Tercer Stop	<input checked="" type="checkbox"/>
Copas Ruedas	<input checked="" type="checkbox"/>		

SER: Servicio Extendido Renault.
La promesa **RENAULT** garantiza que usted nunca esté solo

Firma Cliente: *J. J. J.*
Firma de Unidad: *Juan Daniel Sanchez V.*

Firmando la orden de reparación, el cliente reconoce tener el conocimiento de las condiciones generales de reparación que figuran al dorso de este documento y de la carta (certificado) garantía de la reparación y de la pieza recambio. **Agenciauto** no se hace responsable de los objetos dejados dentro del vehículo.



enLinea
Agenciauto
444 49 40

www.agenciauto.com.co
Agenciauto
Tu concesionario Renault 15 años



CHECK LIST REVISIÓN MECÁNICA

Tipo de vehículo _____
 Kilometraje del vehículo _____
 No. de incidentes señalados por el cliente _____
 No. de incidentes resueltos _____

1. Controles antes de pedir las piezas

Examinar la carrocería (anticorrosión)
 - Capot OK MALO
 - Baul
 - Puertas
 - Guardafangos
 Facilidad de poner el motor en marcha

Instrumentos
 Indicadores de a bordo
 Reloj de a bordo (a la hora)
 Ordenador de a bordo inicializado y poner código de radio
 Ventilación / Calefacción / Aire acondicionado
 Alarma sonora y pito
 Estado de los limpiabrisas (eficacia)
 Espejos retrovisores

Alumbrado
 Luz alta y bajo / posición
 Direccionales / Repetidores / Estacionamiento
 Stop
 Antiniebla
 Reversa / Placa
 Guantero / Luz de techo / Baul

Puertas
 Control de las puertas / Capot / Baul
 Control de las cerraduras
Control debajo del capot
a. Niveles
 Aceite motor
 Líquido de frenos
 Circuito de refrigeración y estanqueidad
 Caja de cambios (excepto automática)
 Circuito de dirección asistida
 Batería (+ fijación y ajuste de los terminales)
 Limpiabrisas delantero y trasero

b. Tensión de las correas de accesorios
Por debajo de la carrocería
 Estado de guardapolvos de la dirección
 Estado de guardapolvos de las rótulas
 Estado de guardapolvos de los ejes
 Desgaste pastillas de frenos
 Estado buchas frenos y cilindros
 Sistema de escape (almacenamiento / fijación)
 Presencia de las protecciones térmicas
 Corrosión

5. Prueba funcional (ruta)
 Únicamente para la revisión general
 Prueba de ruta (si es necesario)
 Cambio de marcha hacia adelante y hacia atrás con el vehículo detenido
 Cambio de marchas vehículo en movimiento
 Rendimiento y poder de aceleración
 Temperatura del motor
 Funcionamiento en caliente
 Funcionamiento a velocidad estabilizada
 - Estabilidad en línea recta
 - Estabilidad en desaceleración
 - Estabilidad al frenar
 - Recorrido y comportamiento pical freno
 - Recorrido y comportamiento freno de parqueo
 - Especificación de ruidos

6. Presentación del vehículo

Limpieza interior
 Limpieza exterior

CERTIFICADO DE CONTROL

Señor(a) _____
 a tu vehículo de placas _____ se le ha realizado un control de calidad durante la reparación el día: _____ por el señor: _____
 Día / Mes / Año.

Hemos verificado la ejecución de los trabajos solicitados y llamamos su atención sobre los siguientes trabajos pendientes a realizar:

- INMEDIATO
- DE SER POSIBLE
- POR CONTROL

OBSERVACIONES:

Tu vehículo necesita un control técnico a los _____ Kms.

Técnico _____

Responsable Taller _____

Cliente _____

IMPORTANTE: Los controles realizados son únicamente sobre los elementos visibles del vehículo y no implica desmontaje alguno, por lo tanto el taller no asume responsabilidad en caso de la no detección de una falla no aparente.

www.agenciaauto.com.co

Agenciaauto 75 años
 Tu concesionario Renault

en línea
 Agenciaauto
 444 49 40



FICHA DE ANÁLISIS DE NO CALIDAD

FICHA DE RETRABAJO DESPUÉS DE CONTROL CALIDAD

FICHA DE RETORNO CLIENTE

Tiempo de retrabajo _____

Trabajos a realizar:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

ANÁLISIS DE LAS CAUSAS

1. No se respeta la solicitud del Cliente:

- Comunicación Cliente / Jefe de unidad.....
- Comunicación jefe de unidad / Técnico (Claridad orden de reparación).....
- Olvido del Técnico.....
- Comunicación Cotec / Jefe de unidad.....
- Otros (dar detalles).....

2. Calidad en la ejecución de los trabajos:

- Herramientas, Material.....
- Capacidad, Formación, Métodos.....
- Diagnóstico.....
- Repuestos.....
- Solución en Post-Venta inexistente.....
- Notas técnicas no aplicadas.....
- Check list no utilizados.....
- No control de calidad.....
- Otros (dar detalles) :.....

3. Protección del vehículo:

- Material (Estación de lavado).....
- Protecciones del vehículo (Forros, Tapetes,...) No utilizados.....
- Otros (dar detalles).....

4. Problemas de repuestos:

- Disponibilidad del repuesto.....
- Conformidad del repuesto.....

5. Conformidad de la factura en relación con los trabajos realizados:

- Operación facturada de mas al cliente (No realizada o incluida en otro código).....
- Operación no facturada aunque se haya realizado.....
- Error en la codificación de la operación.....

Fuente: formatos de mantenimiento del concesionario Agenciauto Renault.

Anexo C. Distribución de planta. Vista general del taller Lonher



Anexo D. Vistas de Celdas de trabajo , oficina y almacen

