

MECANICA PRACTICA

IV Parte

Mayor RODRIGO TRUJILLO OLIVEROS

SISTEMA DE LUBRICACION

La lubricación tiene por objeto proteger las partes metálicas que por el roce y altas temperaturas sufren desgastes. La protección se hace mediante una capa de lubricante entre las superficies en contacto, reduciendo los efectos del roce directo y controlando el calor causado por el trabajo.

I Aceites

Los aceites son de origen mineral, vegetal o animal y cada tipo tiene propiedades específicas.

Los vegetales más comunes son los extraídos del olivo, de la higuera, etc., su densidad es alta y por lo tanto de uso restringido a los motores que trabajan en forma continua por largo tiempo; en frío suele ser por su densidad, pesado y causa obstrucciones en los conductos de lubricación.

Los de origen mineral son refinados del petróleo y su densidad se logra de acuerdo con una escala variable.

Los ingenieros de automotores han graduado la densidad de los aceites para diferentes usos; ésta se ha establecido de 10 a 190 para los aceites. Los más usados en los motores son

30 a 50; las cajas diferenciales usan de 90 a 190; por regla general las partes por lubricar tienen indicaciones acerca del lubricante que debe usarse y su densidad. Las densidades mayores de 190 se consideran grasas.

Propiedades de los aceites.

Los lubricantes tienen propiedades perfectamente definidas que los caracterizan e indican la clase de uso.

- 1) Lubricación: Propiedad que ya sabemos en qué consiste.
- 2) Refrigeración: Al bañar las partes en forma permanente durante el trabajo y renovarse la capa en forma continua mediante la circulación de aceite. Se produce el enfriamiento del motor.
- 3) Limpieza: Al efectuarse el baño de las partes recoge las partículas dispersas de carbón, etc. limpiando la parte que lubrica.
- 4) Sellamiento: La capa de antifricción forma el sello entre las partes en contacto impidiendo los escapes a través de las superficies: este caso es claro para comprender en el pistón: entre la superficie de este pistón y la del cilindro existe un espacio que no es posible su-

primir únicamente por los anillos montados en él, así únicamente escaparía la compresión si el aceite no cumpliera la propiedad de sellar.

II Grasas

De mayor densidad que los aceites, se usan para lubricar engranajes y mecanismos expuestos al contacto con el medio externo en donde se reciben partículas y basuras que afectarían las propiedades de los aceites. Las diferentes calidades se aprecian en el costo adquisitivo o en el valor del servicio que las Estaciones cobran por efectuar el engrase del vehículo.

Tanto los aceites como las grasas, no se gastan; pierden viscosidad y otras propiedades por contaminación, exigiéndose así el cambio con más o menos frecuencia de acuerdo al rigor del trabajo del automotor o al medio donde se cumple, es decir; para carreteras descubiertas debe ser más frecuente el engrase.

III Lubricación del motor

Las partes que deben ser lubricadas son las paredes del cilindro pie, y cabeza de las bielas, las articulaciones del bulón o pasador del pistón y cigüeñal; cojinetes del cigüeñal y del árbol de levas; elevadores y pie de las válvulas; balancines, engranajes, etc.

El aceite para este servicio se encuentra almacenado en el carter de donde lo toma la bomba y lo conduce a través de las tuberías y conductos hasta su sitio de destino.

IV Sistemas de lubricación

La denominación da la forma como se realiza la lubricación. Así tenemos:

a) Sistemas de salpique. (Lubricación por salpique)

El aceite se mantiene en un recipiente en forma de bandeja muy cerca del

lugar de paso de la cabeza de la biela y el codo del cigüeñal de donde es tomado y lanzado hacia las partes por lubricar mediante una lengüeta. Al producirse en forma continua y repetida por el número de bielas que tenga el motor, se volatiliza formando una nube que baña o completa el baño producido por chapoteo de las palas de las bielas, para deslizarse luego por conductos a otros sitios por lubricar hasta regresar al carter.

b) Salpique a presión.

En cuanto a la primera palabra corresponde en su totalidad al sistema visto anteriormente; la segunda corresponde a la presencia de una bomba que presiona el lubricante para llevarlo a las partes importantes del motor tales como cojinetes, balancines y muñones. La bomba puede ser de uno cualquiera de los tipos que más adelante se describirán.

c) Lubricación a presión.

La lubricación en este sistema se cumple por conductos y mediante la bomba, así el lubricante llega a las partes pertinentes y rebosa para salpicar el resto de ellas.

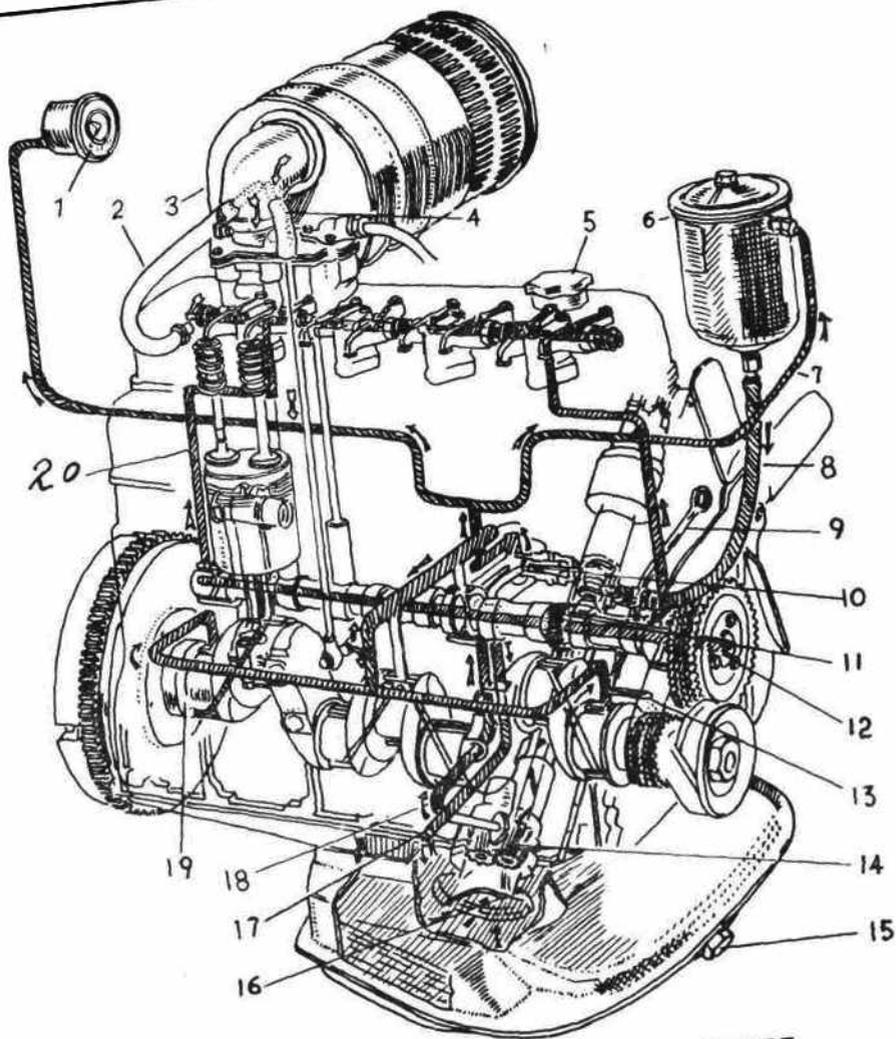
d) Presión forzada.

Todas las partes tienen taladrados tubos conductores del lubricante por donde circula el aceite garantizando la conservación de las partes.

Los sistemas a presión, que usan bomba, son auxiliados por un manómetro indicador de la presión del aceite como medio eficaz para que el conductor esté avisado con oportunidad del funcionamiento del sistema antes de fundir un motor por su uso sin lubricación.

De los sistemas vistos los dos últimos son los más comúnmente usados en los vehículos modernos.

Es conveniente enseñar a los lectores que existe otro sistema de lubricación no usado en automóviles pero sí en motocicletas y en algunos motores



SISTEMA DE LUBRICACION DE UN MOTOR

- 1—Manómetro localizado en el tablero de instrumentos.
- 2—Tubo de aspiración de vapores del motor.
- 3—Filtro de aire para el carburador.
- 4—Tubo de ventilación del carter.
- 5—Tapón de llenado de aceite al carter.
- 6—Filtro exterior del aceite del carter.
- 7—Tubo de llegada del aceite del carter al filtro.
- 8—Tubo de regreso del aceite filtrado al carter.
- 9—Varilla para medir el nivel del aceite del carter.
- 10—Válvula de descargue.
- 11—Engranaje de mando de la bomba de aceite.
- 12—Arbol de levas.
- 13—Conducto para lubricación de la cadena de la distribución.
- 14—Bomba de aceite.
- 15—Tapón de drenaje del carter.
- 16—Rejilla filtro de la bomba de aceite.
- 17—Tubo de escape la válvula de descargue.
- 18—Tubo a los conductos de lubricación.
- 19—Eje cigüeñal.
- 20—Tubo de lubricación a los balancines.

antiguos de avión, se llama de **Cart^{er} Seco**. El aceite se halla fuera del motor en un tanque o tanques, de donde pasa por gravedad a una bomba de presión que lo hace circular por las partes por lubricar, este aceite cumplida su misión va a una nueva bomba que le impulsa al tanque de origen.

V Bombas de Aceite.

Las hay de varios tipos; pero en general todas cumplen el propósito de darle impulso al aceite para que circule por las tuberías y conductos asegurando así la lubricación del motor. El movimiento de las bombas lo ejecuta el eje de levas directamente o también el distribuidor.

Bomba tipo engranaje.

Consiste en dos piñones dentro de una caja con un tubo de entrada de aceite del carter y un tubo de salida a los conductos de lubricación; de los dos piñones uno es fijo a un eje que engrana en el eje de levas y el otro es loco; al efectuarse al movimiento de los dos en un mismo sentido por razón del engranaje se forma una succión en el carter y una corriente impulsadora a los conductos al pasar el aceite por entre los dientes de los dos piñones en el giro relativamente veloz.

Dada la simplicidad del sistema y la seguridad que ofrece, es usado en muchos motores.

Bomba tipo Rotor.

Recibe el movimiento del eje de levas y consiste en un piñón motriz, con cuatro dientes sobre el cual va montado un anillo con una leva o una cavidad más del piñón, de tal manera que al girar el piñón, la cavidad sobranete en el anillo se llena de aceite que es lanzado a los conductos de lubricación.

Bomba tipo Paleta.

El conjunto está contenido dentro de una caja en la que gira una excéntrica con dos paletas resortadas que se mantienen accionadas a las paredes de la caja. El perímetro de la caja interrumpe su forma circular en la boca del tubo de alimentación del carter y en la del de salida a la tubería de lubricación, de tal manera que al llegar a estos puntos las paletas se extienden toman aceite y lo lanzan por el siguiente espacio de salida a la tubería.

Hay otros sistemas de bombas poco usados, que envían el aceite mediante bombas de pistón que no presenta ninguna dificultad para imaginarla y que no se explica por no ser de uso corriente.

Nivel de aceite.

Ya se dijo que el manómetro de aceite indica la presión recibida por el lubricante pero no se puede pretender que el nivel sea la garantía de la lubricación, así las cosas, es necesario revisar con alguna frecuencia el nivel del aceite en el carter; para ello los motores están provistos de una varilla medidora sobre la cual vienen grabadas líneas de los niveles tolerables en los motores.

El nivel del aceite sufre modificaciones por cuanto la temperatura modifica la viscosidad por una parte, por otra, aun cuando no exista paso por los cilindros a través de los anillos, se quema por la combustión, a más de eso las partículas de carbones y otros residuos hacen variar el nivel, razón por la cual es de cuidado del conductor hacer esta comprobación y efectuar la renovación cada vez que la viscosidad lo exija.

Válvulas de escape.

Existe la válvula de escape de aceite para cuando el nivel máximo es sobrepasado con el objeto de evitar perjuicios tanto en las tuberías como en

los anillos y empaques. El sistema de bomba hace que cuando el motor aumenta revoluciones se hace más fuerte y abundante la circulación de aceite, momento en el cual obra la válvula de escape; algunos tipos de vehículos utilizan el excedente expulsado por la válvula de escape para lubricar accesorios tales como distribución y avance automático del distribuidor, otros lo votan al exterior.

Temperatura de los aceites: Consecuencia de la temperatura y cuidados con los aceites.

Ya hemos dicho algo referente a los efectos que la temperatura causa en el aceite; si la temperatura es excesiva y el aceite se quema y si la temperatura baja demasiado se endurece haciendo pesado y peligroso el funcionamiento del motor.

Para sostener la temperatura más favorable y evitarle perjuicios por calor, se ventila el carter por varios sistemas; el más común es a través de un tubo de descarga encargado de dejar salir los vapores filtrados a través del pistón durante la compresión. Existe un tráfico de aire que se toma por el tubo de llenado y sale por el tubo de descargue o a través del filtro de aire del carburador que mediante un tubo lleva aire directamente del carter para refrescar el aceite así como para devolverlo al carburador con los vapores de aceite y aire.

Los vapores filtrados por el pistón traen agua y gasolina al aceite, vapores estos que una vez enfriados se licuan causando alteración del aceite, razón por la cual se hace necesario el cambio periódicamente.

Asimismo producida la combustión hay carbones que en forma inevitable van a parar al aceite haciéndose necesario filtrarlo para que esas partículas no obstruyan los conductos, generalmente las bombas llevan en la boca de succión una rejilla que cuela el aceite. En otros casos la bomba lo lan-

za a un filtro separado que realiza el trabajo de depurarlo.

Resumiendo; a causa de la temperatura, los aceites deben ser enfriados, filtrados y renovados.

El cambio de aceite.

Pese a cumplirse la ventilación y la filtración del aceite, se hace necesario el cambio por las circunstancias vistas, en que el carbón, el agua y la gasolina lo dañan; se recomienda hacerlo cada 1.000 kilómetros como mínimo; esta fórmula no debe rebajar porque es un gasto innecesario; tampoco es conveniente sobrepasar los 2.000 kilómetros porque para este recorrido se calcula el límite útil del aceite.

Aparte de esta rata mínima y necesaria el aceite debe cambiarse cuando se encuentra irregularmente rebajado, o ennegrecido.

Para esto, es recomendable hacerlo cuando el motor está caliente con el fin de que escurra totalmente y si está dentro de la posibilidad económica del dueño, una vez vaciado el carter, hacer un lavado con aceite delgado, nunca con petróleo ni mucho menos con gasolina porque siempre quedarán residuos que alteran el aceite nuevo.

VI Averías del sistema

Las averías van precedidas de síntomas importantes de conocer el conductor para evitar las graves consecuencias de la falta de lubricación, debe reconocerlas, en general son:

1) El manómetro marca 0: Las causas pueden ser:

a) **Falta de aceite en el carter,** pecado capital en todo conductor pues a través de la instrucción se enseña que antes de iniciar todo trabajo debe, entre otras cosas, **Revisar el nivel del aceite.** No se debe hacer funcionar el motor en estas condiciones.

b) **El manómetro no trabaja.** Se comprueba desconectando la tuerca que lo sujeta al bloque; si al funcionar el motor vota aceite por el orificio, es evidente que está averiado. Hecha esta prueba debe cambiarse el manómetro en la primera oportunidad.

c) **el filtro obstruido.** Avería que se puede localizar si se observa que al acelerar el motor, la aguja del manómetro se mueve, es decir hay más presión de lo normal, cuando trabaja más fuerte el motor. Se remedia cambiando el elemento del filtro, si lo tuviere, o limpiando la rejilla de la boca de la bomba.

d) **Daño de la bomba.** Avería que se localiza al efectuarse la prueba a) cuando no aparece aceite por el orificio.

Los daños de la bomba exigen la intervención del mecánico por cuanto requiere desmontar y cambiar partes o empaquetaduras o hacer ajustes.

2 El manómetro marca poca presión:
Las causas son:

a) **Aceite diluido.** Ya sabemos por qué se altera la viscosidad del aceite.

b) **Aceite caliente.** Se ha visto en este artículo que al calentarse excesivamente el aceite pierde densidad, lo cual se refleja en el manómetro al dar una marca baja.

c) **El filtro sucio.** Se dificulta la circulación y por consiguiente habrá baja marca en el manómetro.

d) **Cojinetes, anillos o partes de la bomba gastados.** El aceite circula por conductos cuyo calibre o por entre partes cuya tolerancia han sido aumentados acarreado la descomposición en el indicador.

3 — El manómetro da una marca muy alta. Las razones son:

a) **Aceite muy frío.** Cuando la temperatura es muy baja se enfría el aceite y se hace más denso; las partes se agarrotan y por consiguiente el aceite pasa más forzado por los conductos. Cuando éste caso se presenta por ningún motivo se debe buscar que el motor gane temperatura a base de aceleraciones; se debe buscar que con el mínimo de esfuerzo se alcance el calor recomendado.

En Corea se veía el caso, fuera de toda medida de seguridad y no recomendable, que los conductores calentaban los carteres, colocando una fogata debajo del motor.

b) **Conductos obstruidos.** No merece comentario ya que es tanto como si a un grifo se tapona dejando un orificio muy reducido, la pluma de agua sale con más fuerza que por la boca normal del tubo.

4 Oscilaciones del manómetro. Comúnmente las causas son:

a) **Escasez de aceite en el carter.** De tal manera que la bomba no logra succionar en forma regular.

b) **Presencia de agua.** Conocida la causa por la cual se encuentra en el carter, la bomba al succionar agua causa el cambio de indicación en el manómetro.

c) **Presencia de gasolina.** Como en el caso anterior ya conocemos cómo pasa gasolina al carter; vale agregar que también pasa y en mayor cantidad y a través de la bomba de gasolina cuando está demasiado gastado el diafragma.