

# MECANICA PRACTICA

## Resúmen de la materia tratada

### IV Parte

Mayor RODRIGO TRUJILLO OLIVEROS

#### Primera Parte:

Consideraciones sobre las clases de vehículos que pueden comprarse. - Carros nuevos y carros usados. - Factores que deben pensarse en la adquisición de un vehículo usado. - Cómo reconocer el estado de un vehículo. - El modelo más conveniente. - Comentario sobre la marca. - Ayudas para establecer el precio. - Breve inspección mecánica.

#### Segunda parte:

Herramientas. - Aseo del vehículo. - Procedimiento para guardar por largo tiempo un vehículo.

#### Tercera parte:

**Conducción.** Elementos de mando. - Puesta en Marcha del motor. - Precauciones a tomar cuando el carro funciona dentro del garaje cerrado. - Recomendaciones para iniciar la marcha. - Conocimientos sobre uso de la Caja de Velocidades. - Cuidados en las curvas y otros accidentes de las carreteras.

**El Motor y principios de Operaciones.** Tiempos - Posición de las válvulas en cada tiempo. - Comentarios de conocimientos prácticos.

#### IV PARTE

La materia vista en los artículos anteriores y resumidos como cabeza de ésta puede tomarse como materia de información general. Con la IV Parte se inicia lo que pudiera considerar "El Conocimiento de la Mecánica Práctica".

El lector ha conocido algunas partes de las que componen el conjunto del motor; vale la pena verlas nuevamente dando a conocer sus características precisas.

1 **El Cilindro:** Es el orificio dentro del cual se sucede la explosión y por donde corre el pistón en sus cuatro tiempos. Los dos extremos del cilindro se comunican en la parte superior con la culata, las válvulas y la bujía; en la parte inferior con el depósito de aceite o cárter. Contiene la cámara de explosión, espacio libre entre la cara superior del pistón y la culata, en donde quedan comprimidos los gases antes de la explosión.

Dada la altísima temperatura que ha de soportar la cámara de explosión los metales empleados son especiales -fundición aluminio- con el propósito de que el calor se disipe lo más rápida-

mente entre explosión y explosión, con ayuda del sistema de refrigeración utilizado, y una de las características del lubricante en el cárter del motor cual es la de enfriar.

El aceite, bueno es saberlo, lubrica, limpia y enfría las partes que cubren o con la que toma contacto.

**2 El Cárter:** Es la parte dentro de la cual se halla el lubricante para el motor esencialmente. Su parte superior es de la misma fundición del bloque, como prolongación, para contener y proteger los pistones, cilindros, etc. y la parte inferior es simplemente una tapa que cierra el bloque y lo aísla del medio externo, que además de contener el aceite, lo protege del polvo, tierra, etc.

El cárter tiene un tubo de llenado y un tapón de escape de gases así como un tapón de drenaje. Su capacidad varía de acuerdo al tipo de vehículo.

**3 El Pistón:** Es el émbolo que recorre el cilindro, unido a la biela por un pasador o bulón que se apoya en las faldas del pistón. Tiene la forma de una taza con la boca hacia abajo. Se fabrica de fundición o aluminio en aleación para buscar más rendimiento de trabajo y menos calor.

**4 El Bulón:** Es el pasador que fija la biela al pistón manteniendo juego libre; arandelas de expansión impiden su contacto con las paredes del cilindro evitando rayones o atrancones sobre la pared; en la misma forma el pie de la biela tiene juego libre sobre el bulón.

Existen varios sistemas de conexión del pistón (cabeza) bulón y biela que no interesan fundamental en este tipo de enseñanza.

El pistón tiene hendiduras horizontales dentro de las cuales se alojan los anillos o aros cuyo papel es de cerrar

el espacio por el cual se escaparía la compresión entre el cilindro y la falda del pistón, así como mantenerlo centrado.

**5 Los Anillos:** Se colocan de la cara superior hacia las faldas en el siguiente orden:

Aros de compresión, cuya misión es mantener al máximo la potencia de los gases una vez sucedida la explosión impidiendo la fuga, luego aros de centraje cuyo papel es no dejar cabecear el pistón; estos se distribuyen algunas veces uno arriba de las salidas del bulón el cual permite lubricación, subida a presión o por chapoteo del cárter, a las paredes, a través del bulón y la biela hasta regresar al cárter. Otras veces viene el anillo de centraje en la parte inferior con el propósito de estabilizar aún más el movimiento del pistón.

**6 Las Bielas:** Se fabrican generalmente de acero y se puede decir que por su forma se aprecian tres partes. la cabeza, el cuerpo y el pie.

La cabeza de la biela se abraza al eje de cigüeñal en un codo por medio de pernos, siendo removible el segmento inferior que mira al cárter. Entre la cara inferior de la biela y el cigüeñal se colocan dos segmentos de metal antifricción que evitan el contacto directo de las partes de metal fuerte y que en caso de mala lubricación se funden favoreciendo partes de mayor valor.

El cuerpo de la biela es una parte sólida y fuerte aún cuando tiene perforaciones para la lubricación; su forma es caprichosa, algunos le encuentran similitud a una T, otros a una H, de todas maneras es cosa que no tiene importancia.

El pie de la biela se enlaza con el pistón mediante el bulón que le permite juego libre horizontal aún cuan-

do reducido por las faldas. La biela se une al cigüeñal manteniendo juego libre circular para permitir que el pistón suba o baje durante los giros del eje.

**7 Eje Cigüeñal:** El cigüeñal gira al impulso de las explosiones sucedidas en cada cilindro (cámara de explosión) impulso mantenido por medio de la Volanta, pieza de la que ya se habló al conocer los 4 tiempos del motor; en los motores de un pistón la Volanta dá el impulso para que se cumplan 3 tiempos que son: Admisión, Compresión y Escape.

El cigüeñal sirve el movimiento para los sistemas de distribución, encendido y lubricación, por medio de engranajes directos o de cadena y por medio de poleas para el sistema de refrigeración y generador de corriente eléctrica.

Se fabrica generalmente de acero **Forjado** en vista del peso de su trabajo; descansa sobre dos soportes hechos sobre el bloque (Muñones) en los extremos, complementados por segmentos ajustables con pernos que abrazan el eje cigüeñal.

Puede haber muñones intermedios, tantos, cuanto el número de pistones; así lo exijan, en el caso del motor del jeep de 4 cilindros, solamente tiene un muñón intermedio, se requiere si, que a menos muñones sea más sólido el eje y por consiguiente sería más pesado.

En la misma forma que la biela, el cigüeñal descansa sobre los muñones interponiendo casquetes que cumplen exactamente el mismo propósito.

A través del eje existen conductos para la lubricación de las partes en contacto.

Para que el motor funcione por sí mismo es necesario que se produzca una explosión, siendo necesaria una fuerza inicial que haga mover los pistones

en admisión y compresión hasta que uno se halle en condiciones de realizar la explosión como ya se conoce.

**8 La Volanta:** Está situada en el extremo posterior del eje cigüeñal; su función es normalizar el movimiento del eje bajo el impulso de las explosiones sucedidas en las cámaras de explosión. Se fabrica de fundición o acero. En ella se acopla el disco del embrague mediante el cual, a voluntad del conductor, se transmite el movimiento a las ruedas; asimismo a ella se conecta el **sistema de puesta en marcha** del motor, **motor de arranque**, en la cremallera que lleva su contorno. La manera como funciona el motor de arranque, cómo se conecta y desconecta, lo veremos al estudiar el sistema de encendido.

En la volanta existen referencias usuales que indican puntos de coincidencia del tiempo mecánico y el tiempo eléctrico, es decir, mecánico en cuanto a que tanto válvulas como pistones estén sincronizados con el momento adecuado en que la chispa eléctrica produzca la explosión.

## La Distribución

Se inicia con este título uno de los pasos importantes de la mecánica automotriz.

El sistema de distribución está compuesto por un conjunto de elementos que engranados, regulan la entrada dosificada del elemento explosivo (mezcla de gasolina y aire) a las cámaras de explosión.

Estos elementos son:

**El Cigüeñal y eje de levas**, engranados por piñones de mando localizados en el extremo opuesto a la volanta; las **válvulas de admisión y escape** que consecuentemente de los engranajes cigüeñal eje de levas, abre

y cierra para proporcionar la entrada y la salida de los gases.

La válvula —una cualquiera— cuya forma es la de una puntilla tiene tres partes que corresponden a **cabeza**, **vástago** y **pie**.

**La Cabeza:** Es la tapa del orificio de entrada o salida de mezcla o de los gases quemados y por consiguiente su superficie superior dá a la cámara de explosión, la superficie inferior sienta sobre el bloque, en una parte que debe coincidir exactamente mediante superficie inclinada con el asiento hecho sobre el bloque. La válvula se mantiene en contacto del eje de levas por un resorte, ajustado por medio de dos arandelas que le sirven a la vez de base de apoyo y sujeción.

**El Vástago:** Es la parte de forma regular, cilíndrica y maciza que se desliza por una guía en el bloque.

**El pie de la válvula.** Es la parte inferior que por su confección proporciona la manera de asegurar la arandela base del resorte. Este seguro se hace por cuñas o por hendidura interrumpida que permite la entrada y con un giro, la seguridad necesaria para que el resorte se sujete.

En el pie toma contacto con el **Taque** o **"elevador de la válvula o buso"**, que es el que hace el contacto directo con las salientes del eje de levas para abrir la válvula. En la parte superior el **"taque"** es ajustable para dar la holgura o tolerancia requerida por la válvula que se establece diferentemente para cada tipo de vehículo, es decir esto quiere decir que no existe una sola rata de calibración para todo vehículo.

El propósito del ajuste manteniendo determinada tolerancia, es la de preservar todas las partes metálicas ante los peligros que se presentarían por la dilatación ante las altas temperaturas

que soportan las válvulas. Dado este calor excesivo que soporta sobre todo la de escape (1.200° c.), se requiere acero de altísima calidad; en vehículos modernos la válvula de escape es hueca rellena de sodio para aumentar la capacidad de dispersión del calor.

**Las Levas:** Son de igual número a las válvulas y van montadas en forma de protuberancia sobre el eje de levas. Al girar el eje la leva acciona el elevador de la válvula haciéndola abrir, continuando el giro del eje el resorte que mantiene permanentemente presión sobre el eje la cierra. Antiguamente existía diferencia de tamaño entre la leva de la válvula de admisión y la de escape, hoy son iguales.

#### Distribución de las válvulas.

Las válvulas se colocan **en el bloque** bien sea a lado y lado del cilindro aún cuando está en deshuso y se dice que son válvulas tipo H; **en el bloque** a un mismo lado del cilindro, más usado que el anterior, tipo conocido como tipo L; **en la culata** una y en el bloque otra tipo F, de uso muy escaso; cualquiera que sea la colocación de ellas su funcionamiento es idéntico por medio de los elementos ya conocidos.

#### Mando del árbol de levas.

Ya se habló anteriormente que existe una relación de dos a uno entre el giro del cigüeñal y el árbol de levas, es decir que el cigüeñal da dos vueltas mientras el eje de levas dá solamente una, quiere ésto decir que la velocidad de giro es asimismo dos a uno, lograda por el doble tamaño que tiene el piñón del eje de levas sobre el piñón del eje del cigüeñal; por el hecho de existir un engranaje directo entre dos ejes por medio de los piñones, mencionados, el giro es inverso entre sí.

Algunas veces entre los dos piñones existe un piñón de conexión consiguiendo que el giro sea entonces en el mismo sentido. Puede suceder, y es común, que la unión cigüeñal —eje de levas se haga mediante una cadena arrastrando el cigüeñal al eje de levas en un mismo sentido, y cualquiera que sea el sistema no pierde las proporciones dos-uno, ya vistas.

El conjunto ya sea que tenga engranaje directo de los dos piñones, por medio de piñones intermedio o mediante cadena, recibe lubricación de la parte superior, que regresa al cárter por un drenaje hecho en la parte inferior del bloque dentro de la caja del conjunto.

Como parte final de los elementos del motor existen los conductos de **salida de los gases** producidos por la explosión, **múltiples de escape**, unidos al cilindro y tubos suplementarios que los conducen fuera del cuerpo del vehículo; la manera como se logra la pérdida del ruido es proporcionando y sometiéndolo a un recorrido largo mediante cámaras instaladas en el **silenciador** auxiliadas por diferencias de espacios y calibres de los tubos.

Es un error considerar que la presencia del silenciador resta potencia útil al motor, algunos suprimen este elemento argumentando como positivo el error tratado, lo único cierto es que ofrece una incomodidad a peatones y pasajeros.

### Ajuste del Motor.

**1 Ajuste de válvulas:** Todo ajuste está determinado para el tipo, modelo y marca, es decir, no se puede pretender dar ajuste de memoria por el hecho de conocer el de un determinado vehículo, o aplicar las tolerancias de un tipo a otro.

El ajuste de las válvulas se hace en los elevadores, mediante un calibrador de láminas y la llave que de el

calibre de la tuerca del impulsador, ya conocido en capítulos anteriores, ajustándola contra la contratuerca hasta conseguir el espacio o tolerancia indicada para el vehículo sobre el cual trabaja.

Se debe tener muy en cuenta que la tolerancia u holgura no es la misma en frío que en caliente, así sea mínima la diferencia, influye en el funcionamiento del motor, por consiguiendo el mejor ajuste se dará en caliente cuando el motor tiene su temperatura normal de trabajo alcanzado.

Si algún aficionado desea una fórmula para "desvararse" o como experiencia, debe saber que para calibrar las válvulas sin calibradores debe buscarse la supresión total de los ruidos de golpeteo entre elevadores y válvulas, así como de válvulas y asiento de válvula, dándole una holgura equivalente al espesor de una cuchilla de afeitar para admisión y dos para escape.

### Ajuste de la Distribución

La distribución se puede efectuar sobre uno cualquiera de los pistones del motor; sabiendo que la distribución está a "punto" cuando uno cualquiera de los pistones llega en compresión en el momento en que la bujía debe lanzar las chispas, están a tiempo todos en el respectivo orden de encendido ya visto y conocido en que consiste.

Haciendo de cuenta que se va a regular por el primer pistón, se coloca en el punto muerto superior, en el momento que la válvula de admisión esté para abrirse, pues en el punto muerto superior está en dos ocasiones: para compresión y para escape. Una vez verificado que corresponda exactamente a la válvula de admisión en el momento de abrir, se hacen marcas sobre los piñones del cigüeñal y el árbol de levas en el punto donde los dientes toman el contacto más completo, es de-

cir el punto tangente de los dos engranajes.

En vista de lo anterior si se va a desmontar el conjunto eje cigüeñal y eje de levas, que forman el sistema de distribución, debe tenerse en cuenta las marcas que el fabricante pone en los piñones con el fin de evitar el trabajo indicado en los primeros párrafos bajo el título que estudiamos. Sucede comunmente que la distribución se enlaza por cadena, circunstancia en la cual, vienen señalados los dientes y los eslabones que deben hacerse coincidir. De todas maneras este punto es uno que no puede apartarse de observar las señales que el fabricante tiene grabadas en las piezas.

#### Como se ajusta la chispa eléctrica.

Hemos conocido la volante en capítulos anteriores, ya sabemos qué es y qué función cumple en el motor, en ella se encuentra una señal generalmente una raya perpendicular a la cremallera o un punto, coincide con el tiempo de explosión visto anteriormente y una señal puesta en la carcasa que protege la volante, la señal de la volante debe pasar sobre la señal de la carcasa cuando la chispa es lanzada por

la bujía para producir la explosión. Para regular este caso existe la luz de Neón que consiste en un bombillo con sus cables destinados uno a maza y otro a corriente.

La instalación es muy sencilla, el cable rojo, generalmente viene de rojo y negro, se conecta al cable de bujía y el negro a maza en cualquier parte del bloque o donde haya una parte metálica del vehículo, se prende el motor y se observa que cuando la luz aparece en el foco la raya de la volante pasa sobre la raya de la carcasa, si no coincide hay que hacerla coincidir moviendo la chispa ya sea adelantándola o atrazándola por medio de giro a derecha o izquierda en el distribuidor. Cuando se ha conseguido lo propuesto, se dice que el ajuste es perfecto a las especificaciones para el vehículo.

#### Averías en la compresión

Para que un motor funcione correctamente necesita entre otras cosas, que la mezcla que entra en al cilindro en el tiempo admisión, reciba la compresión correcta, de lo contrario la potencia merma hasta llegar el momento de

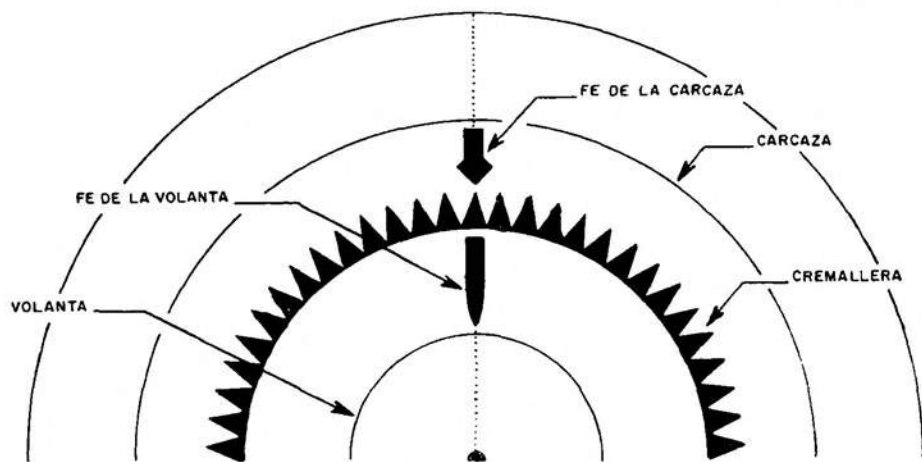


FIGURA No. 1

ser perfectamente inservible el vehículo.

La comprobación se puede hacer en forma práctica a base de observación personal sin ayuda de elementos técnicos o por medio de ellos.

Si se le quitan las bujías al motor y solamente se va colocando la de cada pistón que se va a chequear y se toma la manivela o se hace girar el motor desde el ventilador que está conectado al eje cigüeñal, se notará que no hay resistencia sino al efectuarse la compresión en el cilindro en el cual se ha dejado la bujía por cuanto no hay escape posible; esa resistencia es similar a la que opone una fuerza rebotante; hecho el experimento se puede hacer una apreciación del estado de la compresión ya que si hay un defecto grande la resistencia será sensiblemente menor en el pistón averiado.

Técnicamente la comprobación se hace por medio de un manómetro de compresión el cual tiene una escala numérica en libras de presión por centímetro cúbico, que se usa colocándolo en cada orificio de bujía. El motor se mueve por medio del motor de arranque y la lectura se anota para cada cilindro.

La compresión en esta circunstancia apreciada da su exacto valor y estado. Se considera que cualquiera que sean las especificaciones, las diferencias establecidas para cada cilindro, si no son mayores de 6 libras, son normales. Si es mayor de 10 se debe investigar las causas que pueden ser:

1) Anillos gastados. Se establece poniendo dos cucharadas de aceite en el cilindro, se riega sobre la superficie del pistón y sobre el espacio por donde se escapa la compresión, si es por este aspecto (anillos gas-

tados) la lectura al tomarla de nuevo se encontrará normal, en consecuencia se deben cambiar anillos.

- 2) Si la falta de compresión continúa y es solamente en un pistón el escape es por las válvulas mal ajustadas o mal sentadas.
- 3) Si el escape es notorio en todos los pistones puede suceder que es por mal asiento de la culata, se deben ajustar todos los pernos con que se asegura el bloque.
- 4) Si el mal se nota en dos pistones vecinos, se debe colocar la bujía en uno y observar si se pasa al otro, en este caso el defecto está en el empaque de la culata rota entre los dos.
- 5) Fugas por las roscas de las bujías, se comprueba poniendo aceite o agua en el pie de ellas; si hay escape se producirá burbugeo y debe eliminarse ya sea cambiándola o apretándola más.
- 6) Fugas por la empaquetadura de la culata: es una falla que puede averiguarse en la misma forma que la anterior, aún cuando los síntomas son de pérdida considerable de la potencia del motor; la reparación exige la remoción de la culata lo que implica separación de cables, mangueras de agua etc., hasta dejarla completamente libre para separarla del bloque. Si está pegada en tal forma que sea difícil separarla, existe una manera muy práctica para hacerlo sin riesgo de dañar los orificios de las bujías: se colocan las bujías de tal manera que no se escape la compresión y se hace funcionar el motor por medio del sistema de ignición en esta forma se suelta sin dificultad.

Existen otras razones de pérdidas de compresión como son:

- Mal ajuste de válvulas.
- Válvulas rotas.
- Válvulas mal sentadas.
- Resortes de las válvulas débiles.
- Anillos con espaciadores.
- Pistones rotos, o torcidos.
- Cilindros ovalados, deformados, etc.

Defectos todos que exigen la intervención a fondo de un mecánico ex-

perimentado, es decir un Taller, y no es del caso en este tipo de artículos.

Material que se tratará en el próximo artículo:

- Sistema de enfriamiento.
- Averías del sistema.
- Sistema de lubricación.
- Averías del sistema.
- Sistema de abastecimiento de combustible.
- Averías del sistema.

