

MOTORES

Nicolás Colado.
Instituto Jovellanos. Madrid.

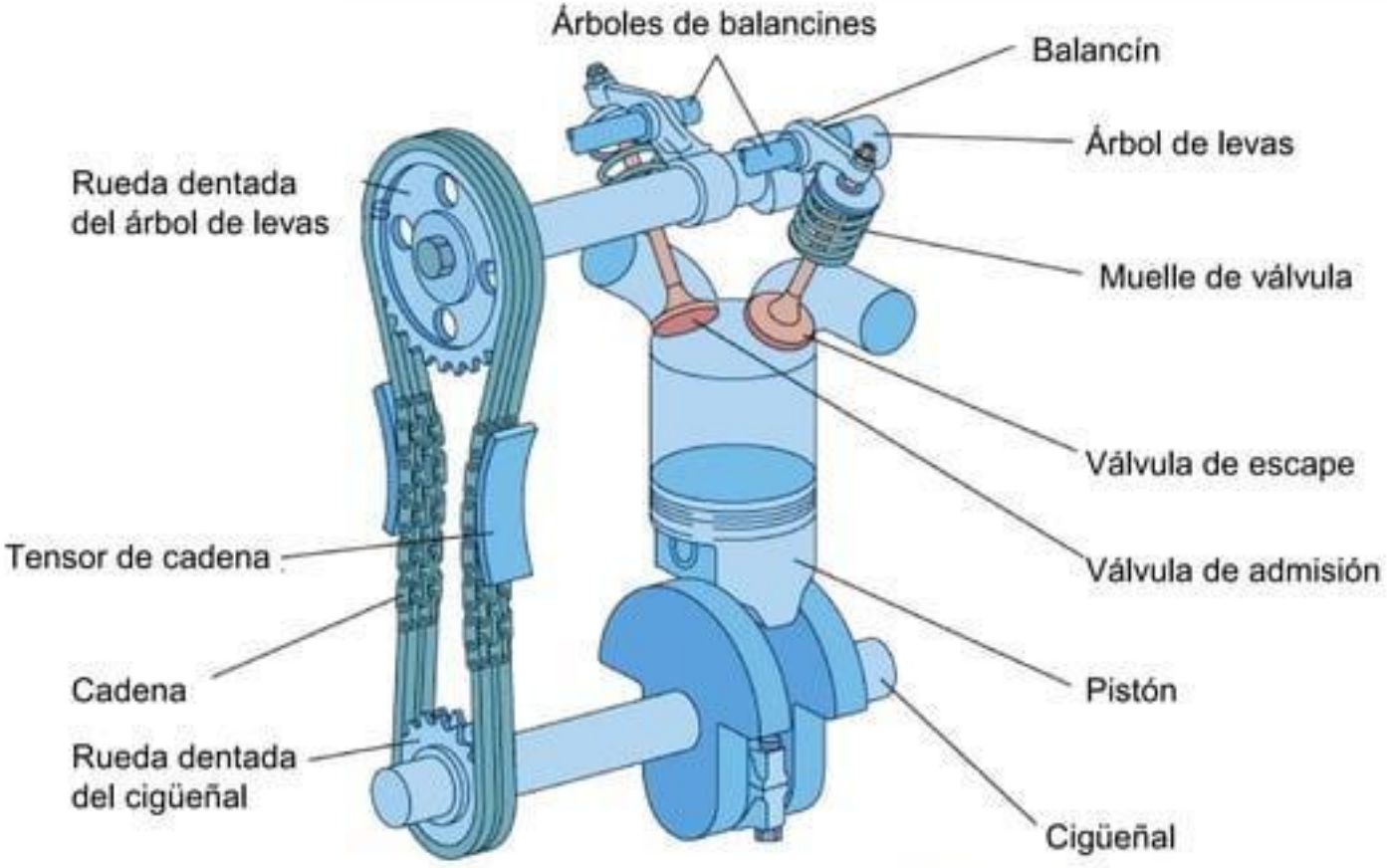
EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.



1. EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.
2. DISPOSICI0ONES DE LA DISTRIBUCIÓN.
3. SISTEMAS DE MANDO.
4. LAS VÁLVULAS.
5. EL ÁRBOL DE LEVAS.
6. ELEMENTOS INTERMEDIOS.

¿Qué es?

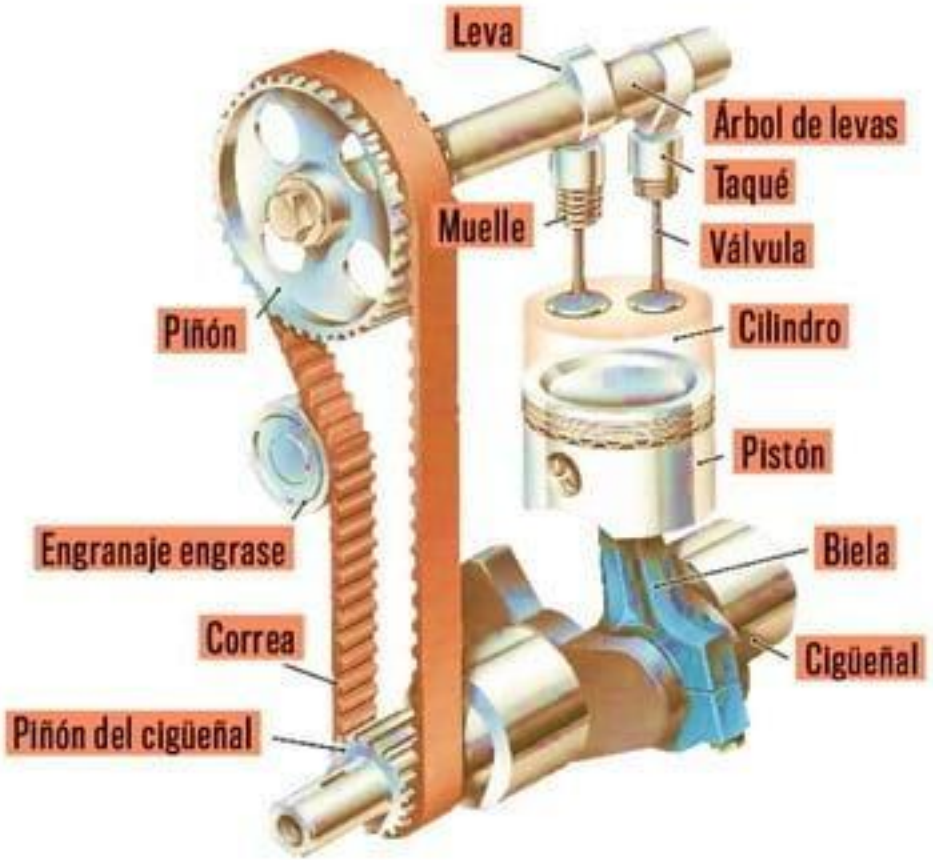
El sistema de distribución es el encargado de dar movimiento a las válvulas de forma sincronizada con el movimiento del pistón.



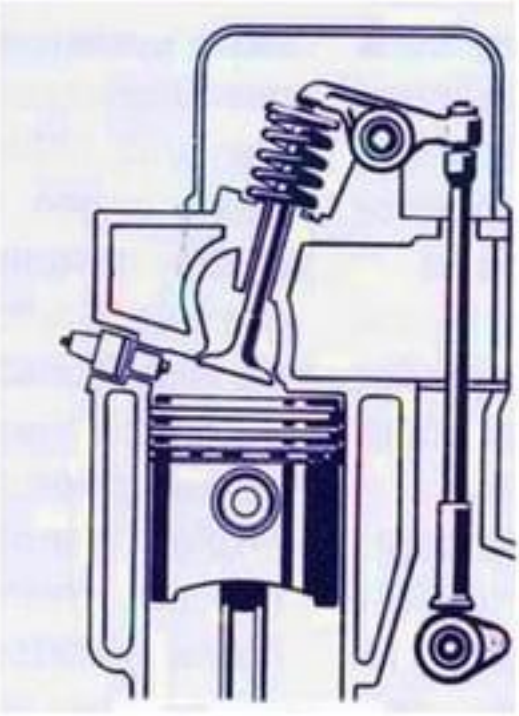
¿Qué elementos lo componen?

Los elementos que componen el sistema de distribución son:

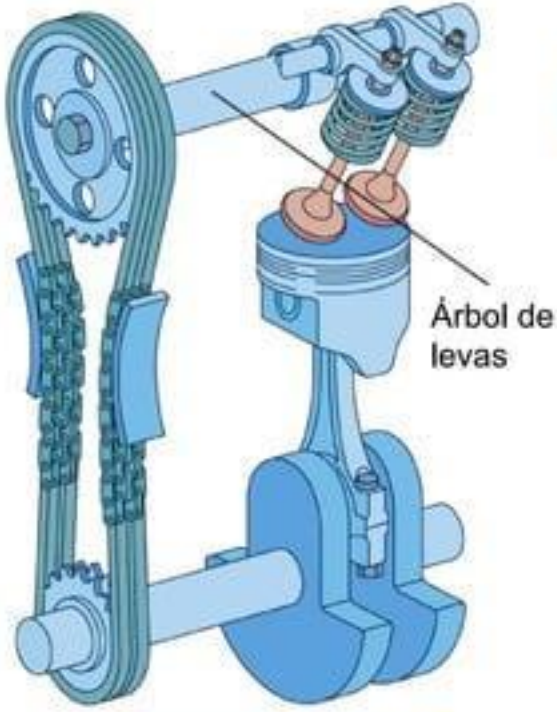
- Árbol de levas, piñones y sistema de transmisión del movimiento (correa o cadena)
- Válvulas, guías, asientos y muelles.
- Empujadores, balancines y taqués y sistemas de reglaje de válvulas.



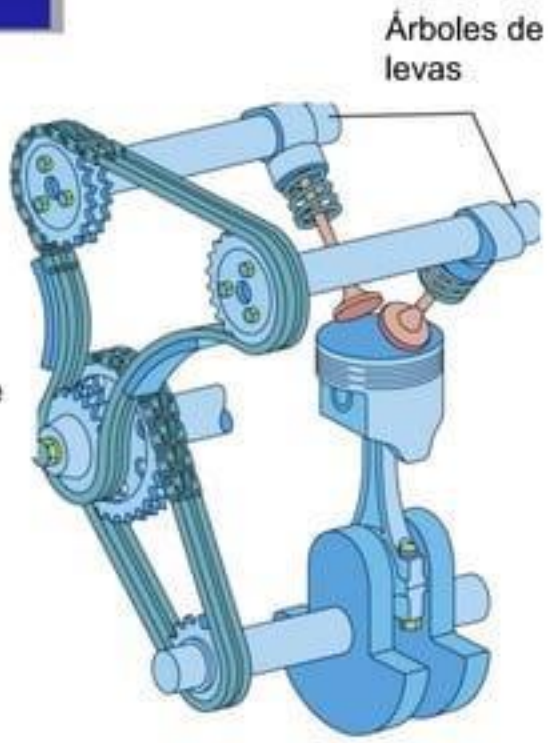
¿Qué tipos de distribución hay?



OHV

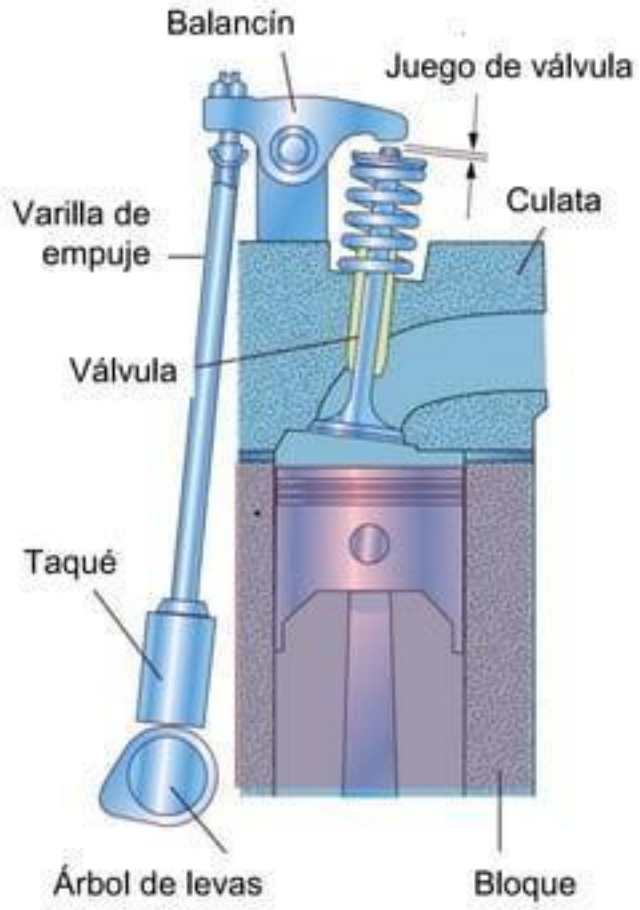


OHC



DOHC

OHV

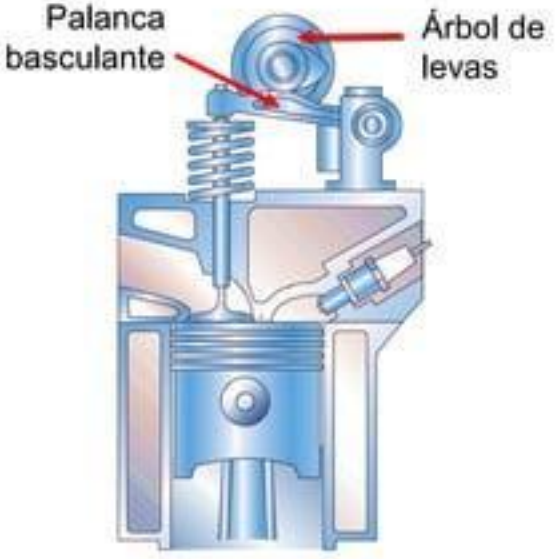


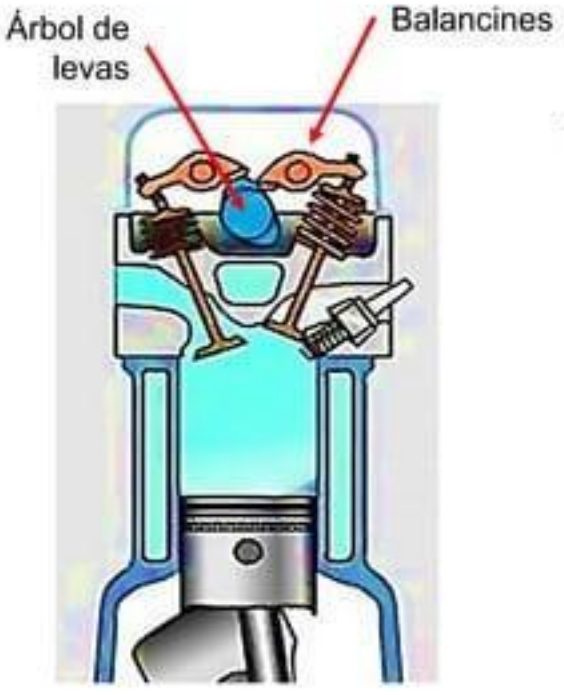
•Este sistema se emplea poco por las altas inercias y dilataciones longitudinales.

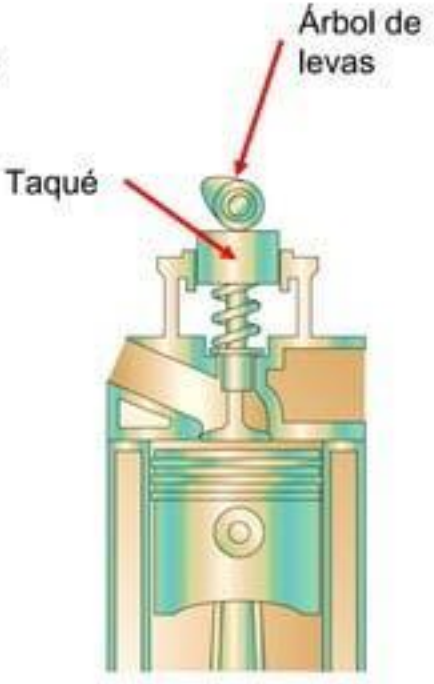
La cadena cinemática es:
- •Leva.
- •Taqué.
- •Varilla de empuje.
- •Balancín.
- •Válvula.

- Árbol de levas en la culata.
- Un solo árbol para todas las levas.
- La leva empuja directamente sobre el balancín o taqué

OHC

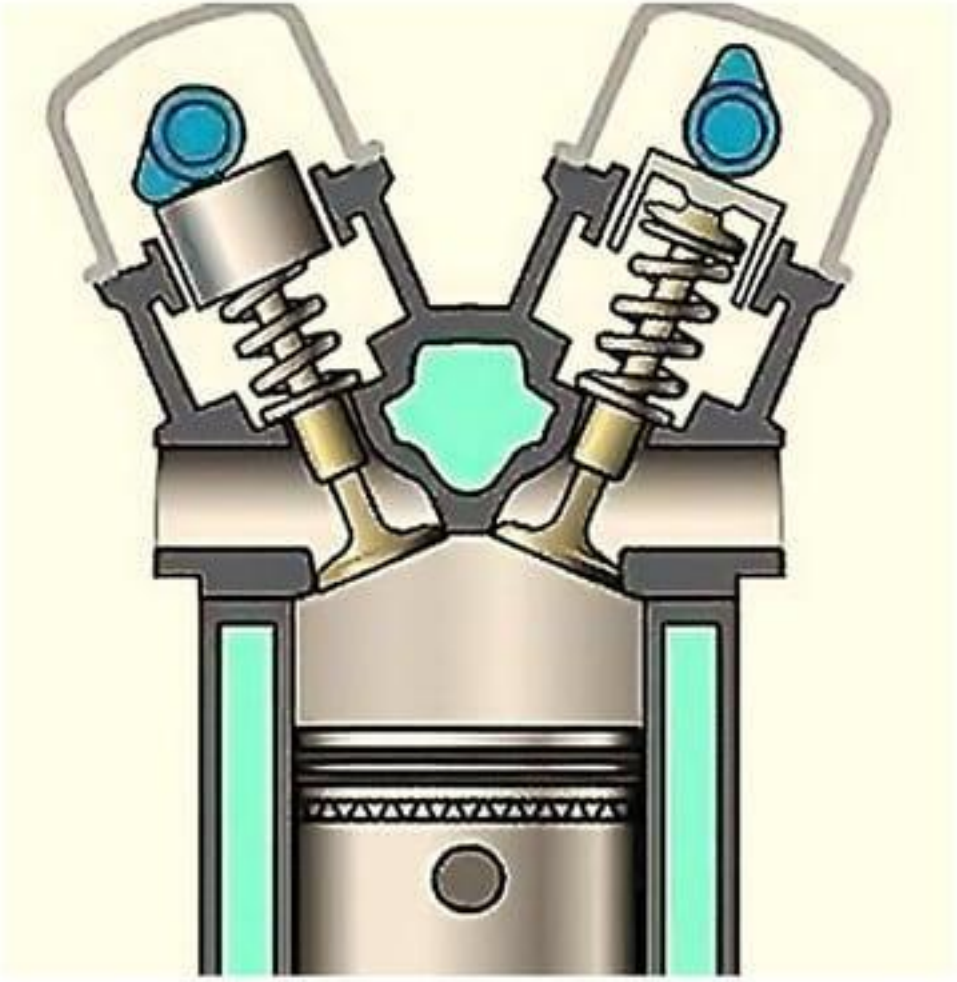






DOHC

Un árbol de levas acciona las válvulas de admisión y otro las de escape.



Mando de la distribución:

- Es el mecanismo que sincroniza el giro del cigüeñal con el del árbol del levas.

- La relación de transmisión es de

2:1

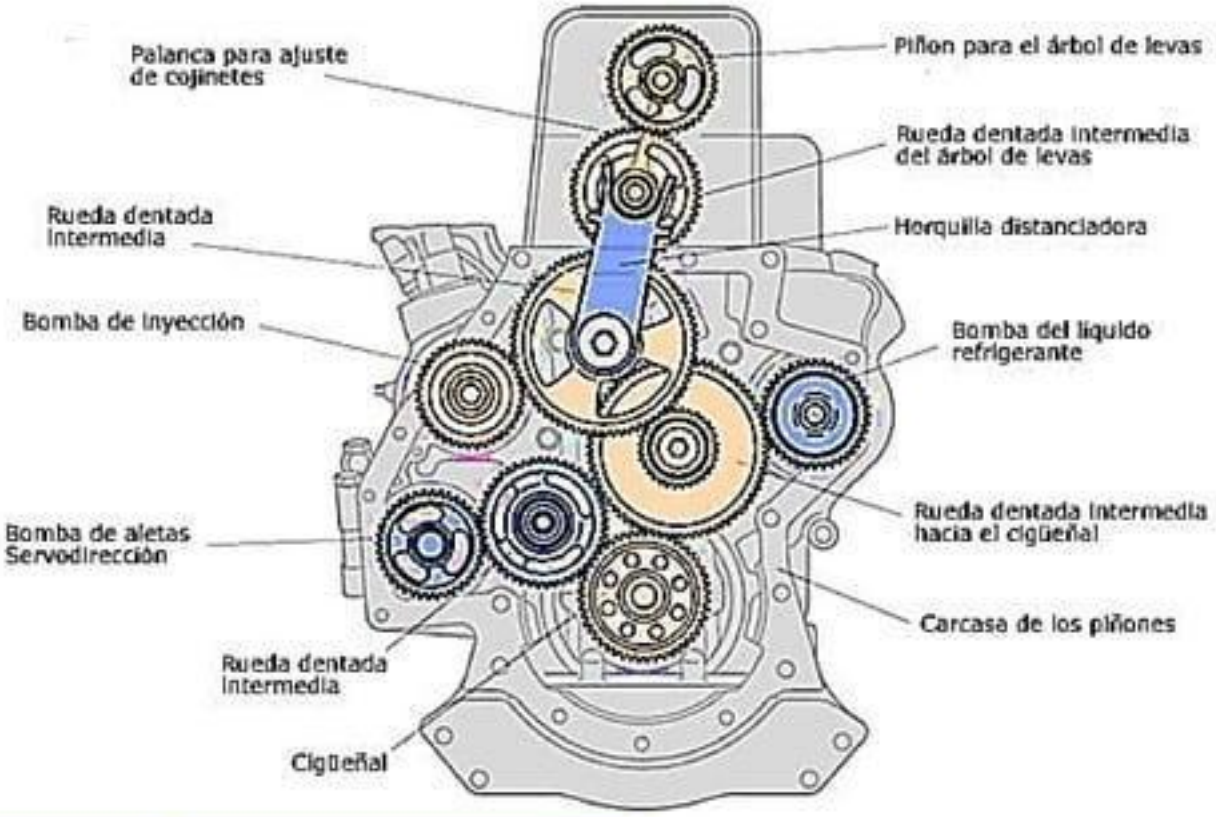
(por cada dos vueltas del cigüeñal, el árbol de levas da una)



A Rueda conductora.
B Rueda conducida.
n_1 Revoluciones en el cigüeñal
n_2 Revoluciones en el árbol de levas
d_1 Diámetro de la rueda conductora
d_2 Diámetro de la rueda conducida

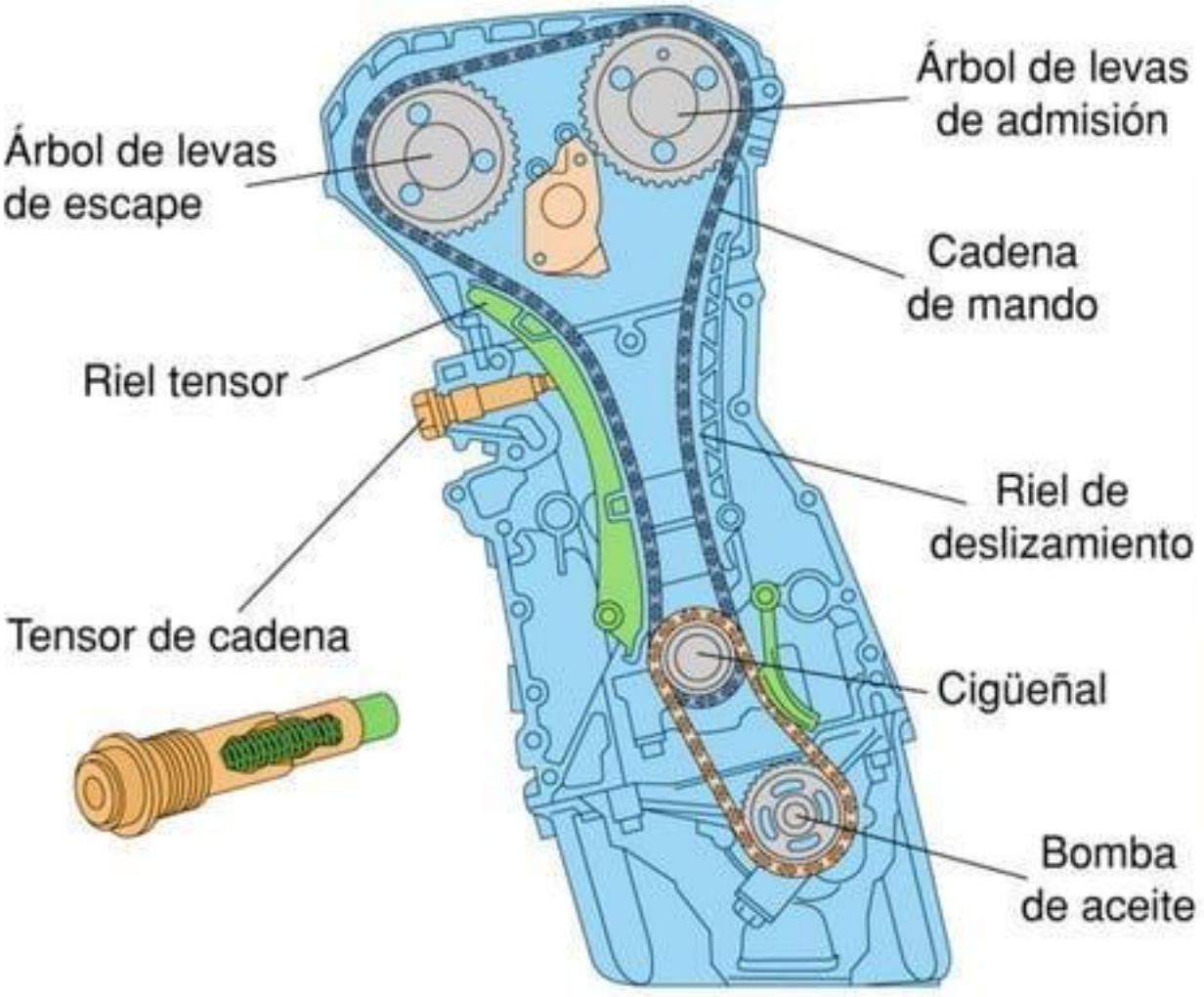
El accionamiento de la distribución puede hacerse mediante uno de los siguientes sistemas

- Con piñones
- Con cadena
- Con correa dentada



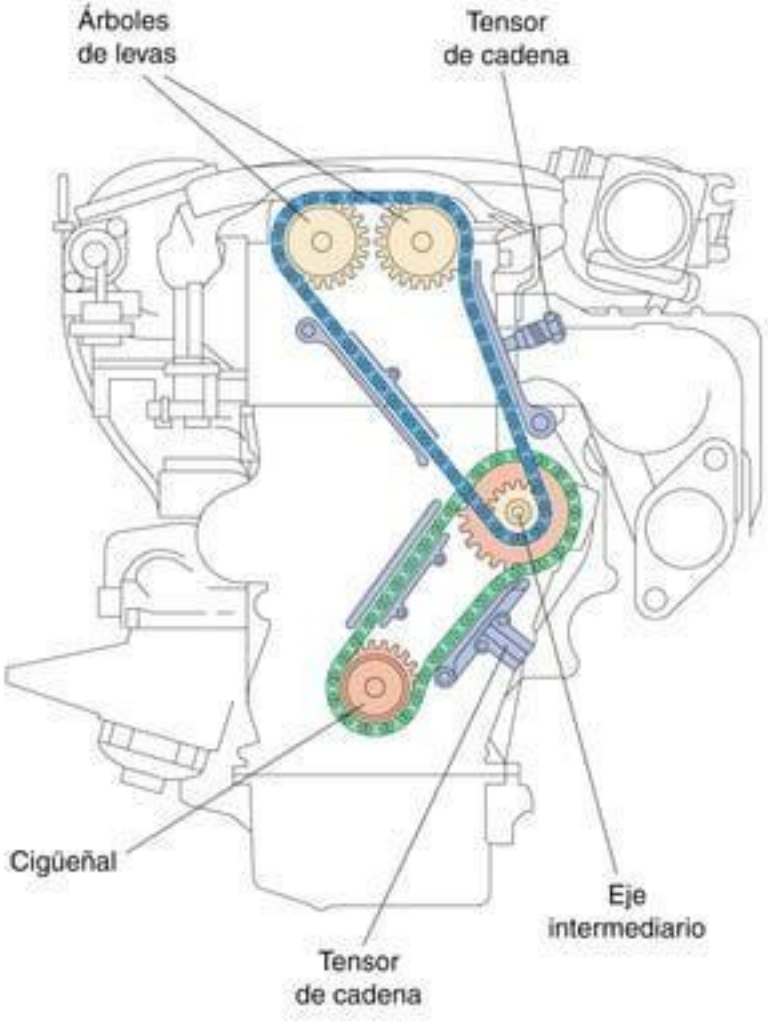
Accionamiento por piñones:

- Puede haber dos o tres piñones engranados.
- Son de dientes helicoidales para que suene menos.
- Bañado en aceite dentro de un cárter.



Accionamiento por cadena:

- Colocada dentro de un cárter y bañada en aceite.
- Puede ser más ruidosa.
- Con el tiempo puede alargarse y desajustar la distribución.

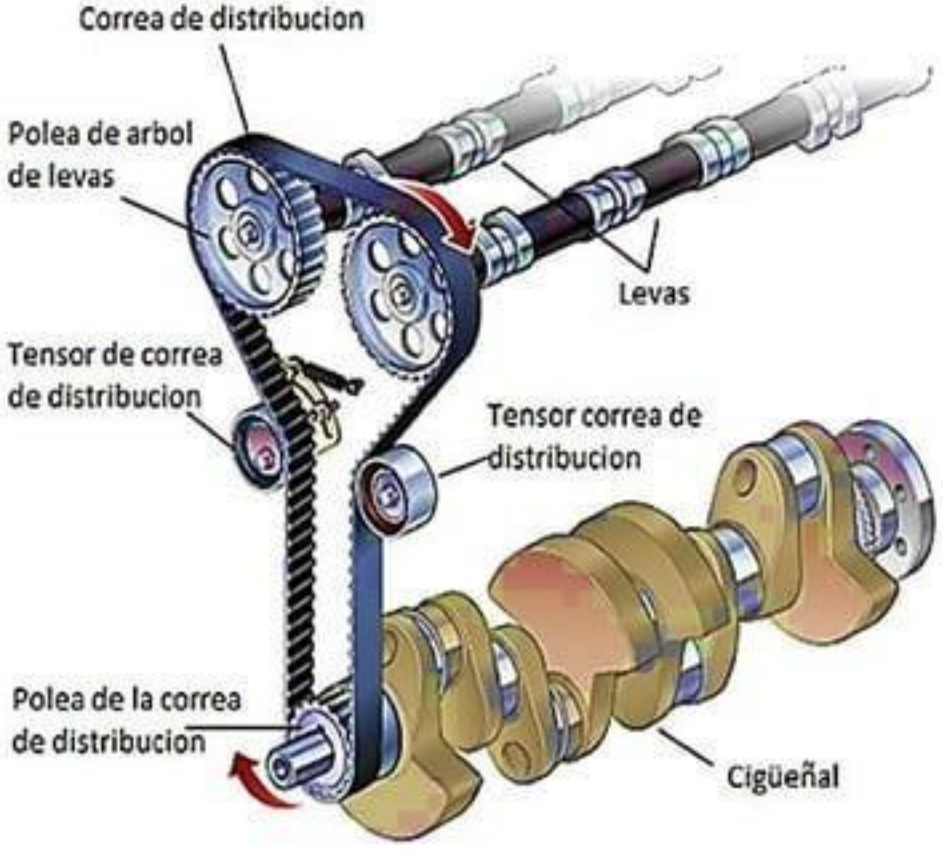


Tensor de la cadena:

- Mantiene la cadena tensa, compensando el desgaste.
- La fuerza que hace el tensor la regula un resorte o bien la presión hidráulica del circuito de lubricación.
- Si la cadena es larga puede tener rieles que eviten que vibre.
- Mediante el cárter de la distribución, su junta y el retén del cigüeñal, se mantiene lubricado todo el sistema.

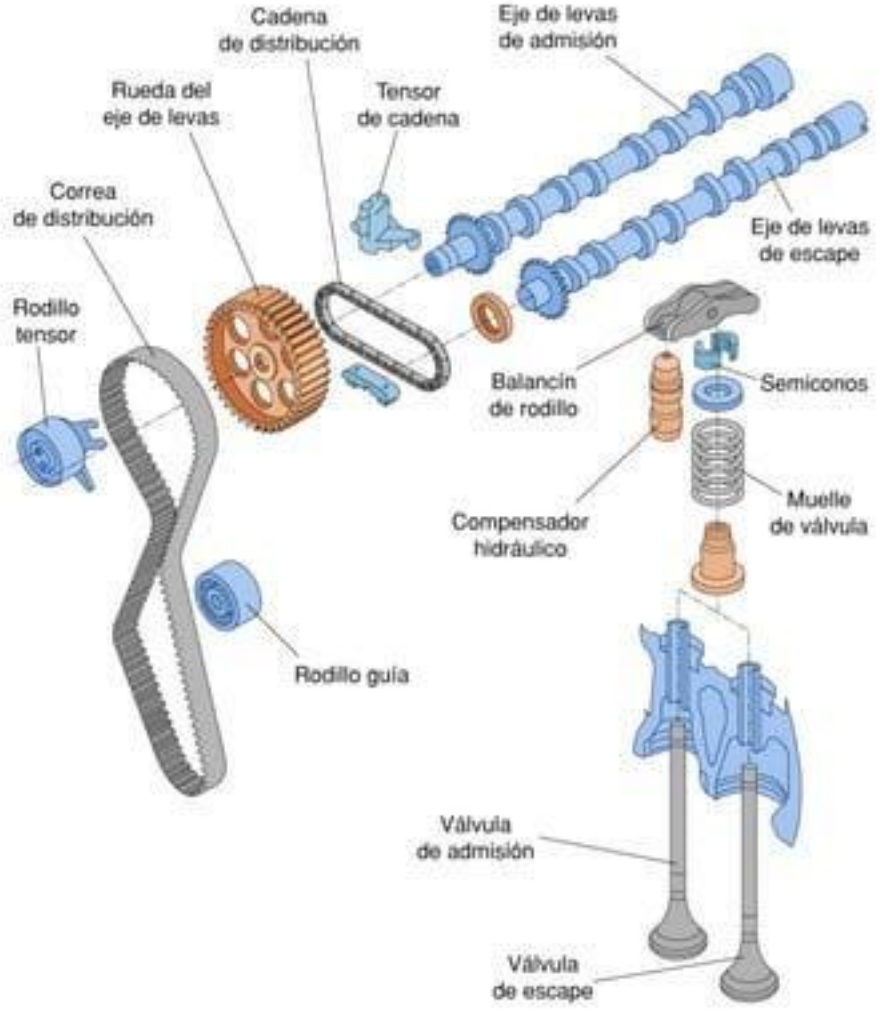
Accionamiento por correa dentada:

- La fuerza se transmite mediante una correa dentada de material sintético.
- No requiere lubricación.
- Es silenciosa.
- Su duración es limitada, por lo que debe cambiarse según lo que indique el fabricante.
- Se monta dentro de una carcasa, generalmente de plástico, para que no se manche.

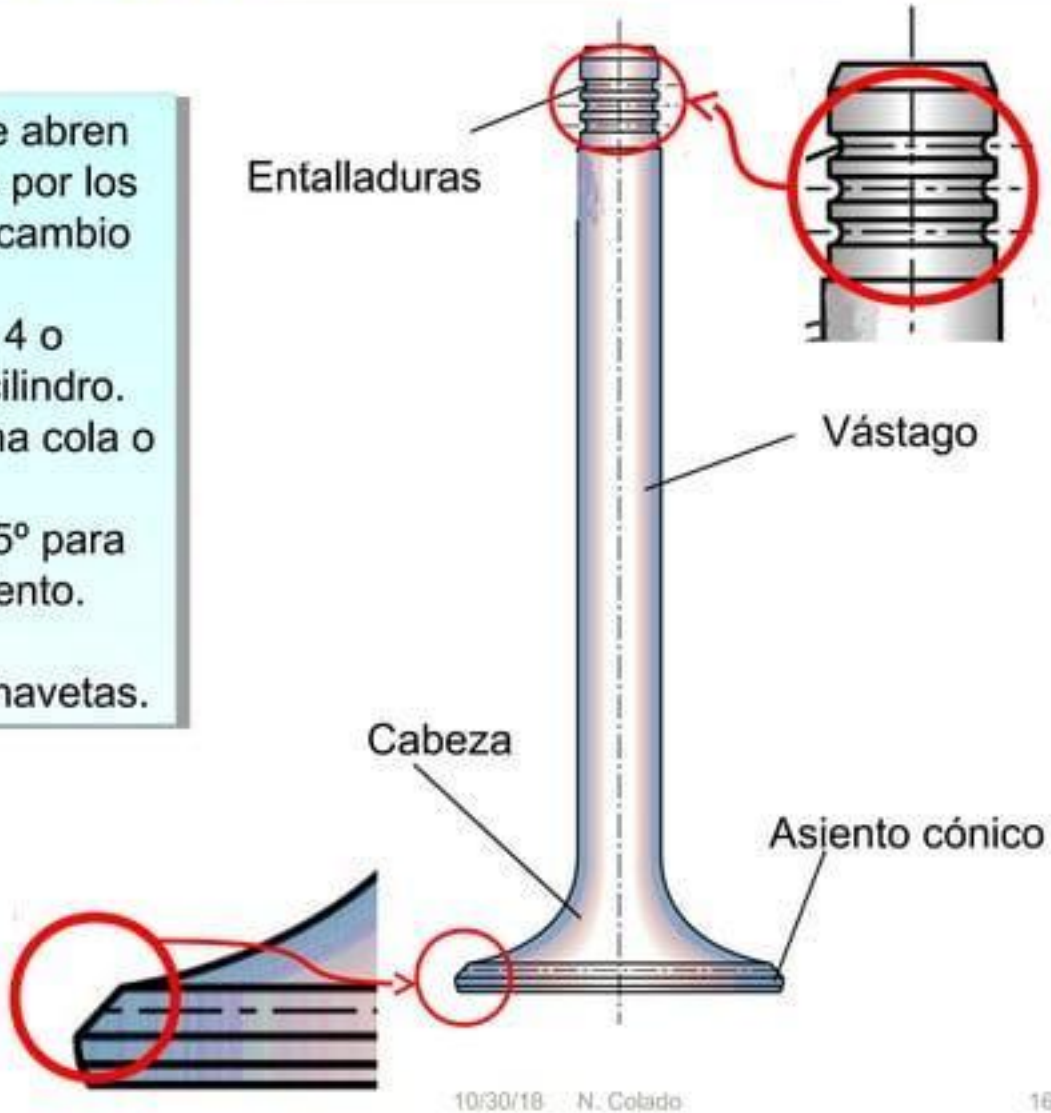


Accionamiento mixto:

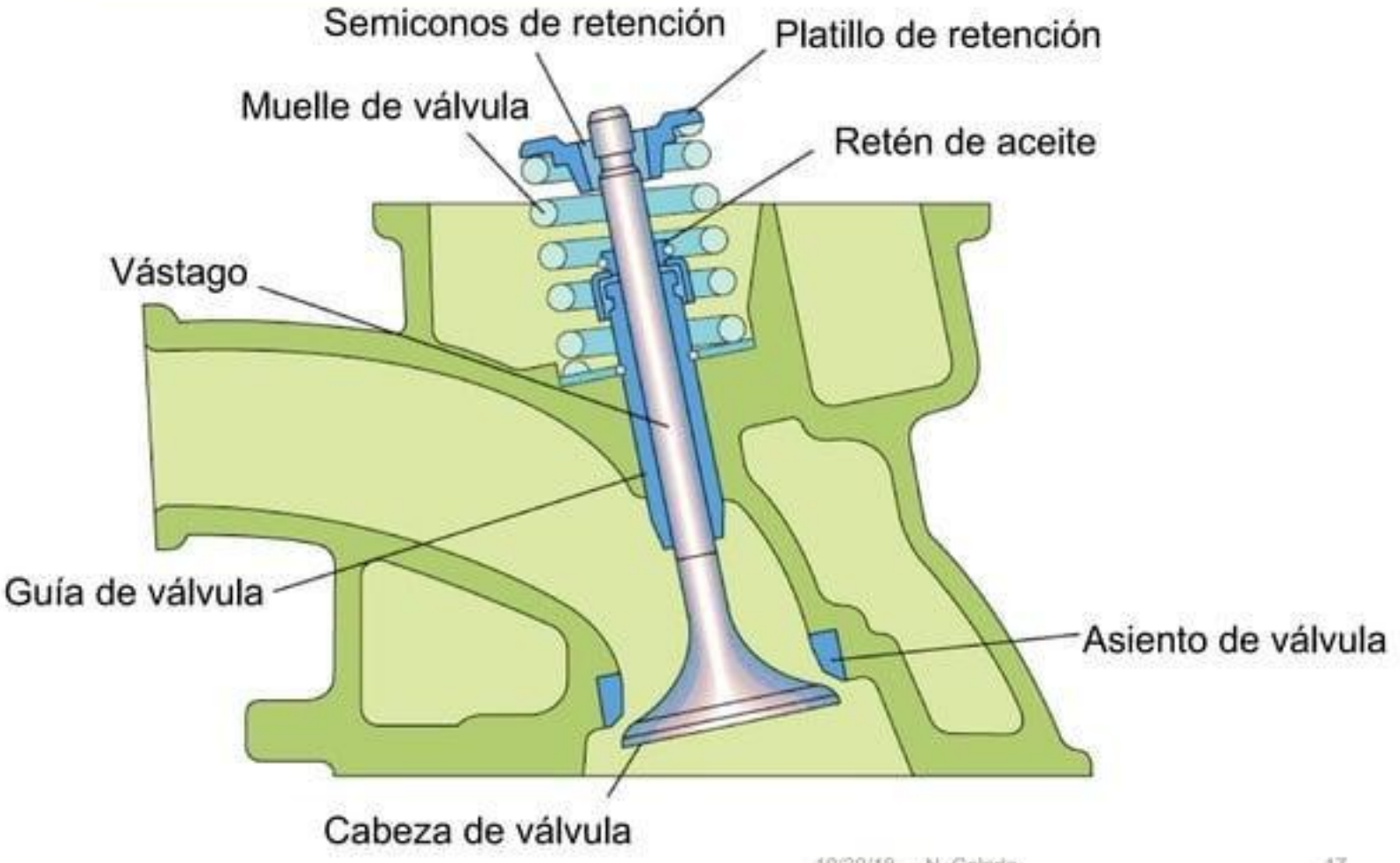
- Algunos vehículos incorporan un sistema que combina el uso de correa dentada con cadena.



- Son los elementos que abren o cierran los conductos por los que se produce el intercambio de gases.
- Hay motores con 2, 3, 4 o incluso 5 válvulas por cilindro.
- Tienen un cabeza y una cola o vástago.
- La cabeza se talla a 45º para que cierre sobre su asiento.
- En la cola tiene unas entalladuras para las chavetas.



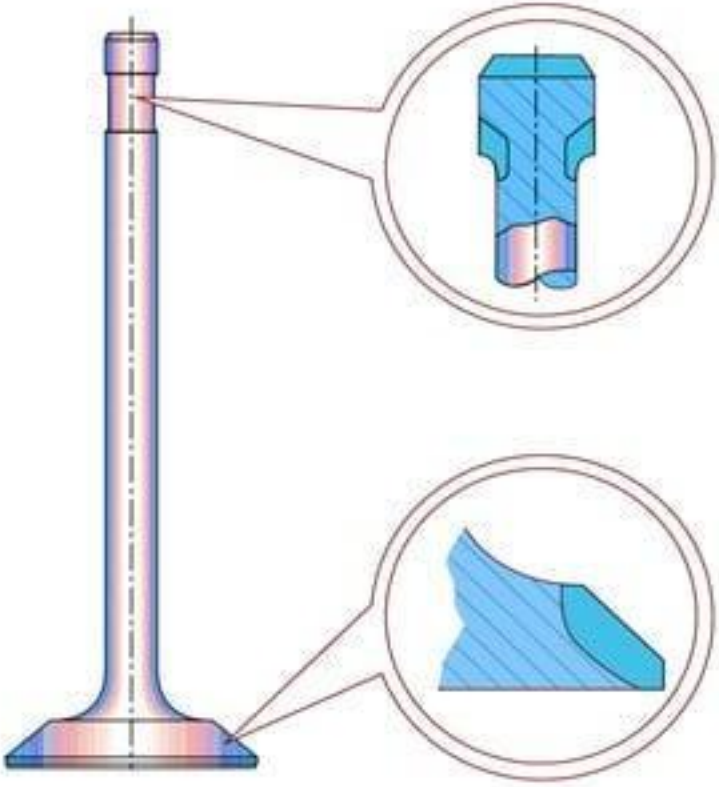
Válvulas en su emplazamiento



Las válvulas accionadas por dos arboles de levas pueden ser de mayor tamaño, permitiendo un mejor intercambio de gases.



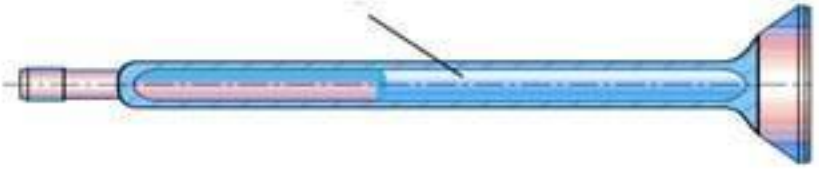


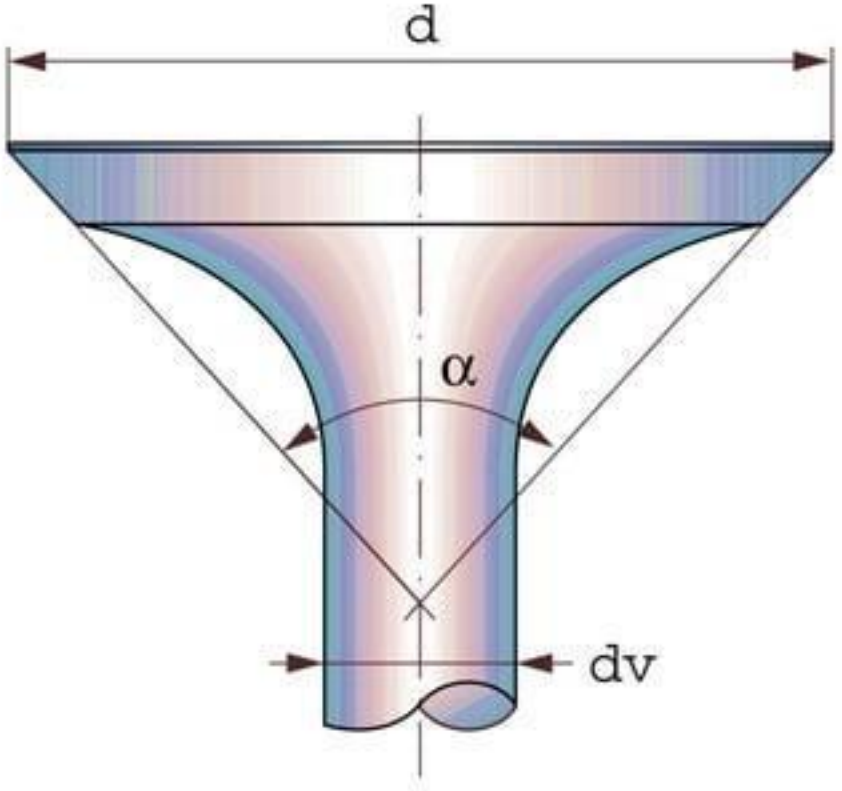


Las diferentes zonas de las válvulas deben soportar duras condiciones:

A.Solicitaciones mecánicas: En la cabeza puede haber corrosión. en el asiento, desgaste (fugas de compresión). El desgaste vastago-guia provoca consumo de aceite.

B.Solicitaciones térmicas: hasta 400º C en la válvula de admisión y 800º C en la de escape. Este calor se evacua por su asiento en la culata y por el vástago (relleno de sodio).



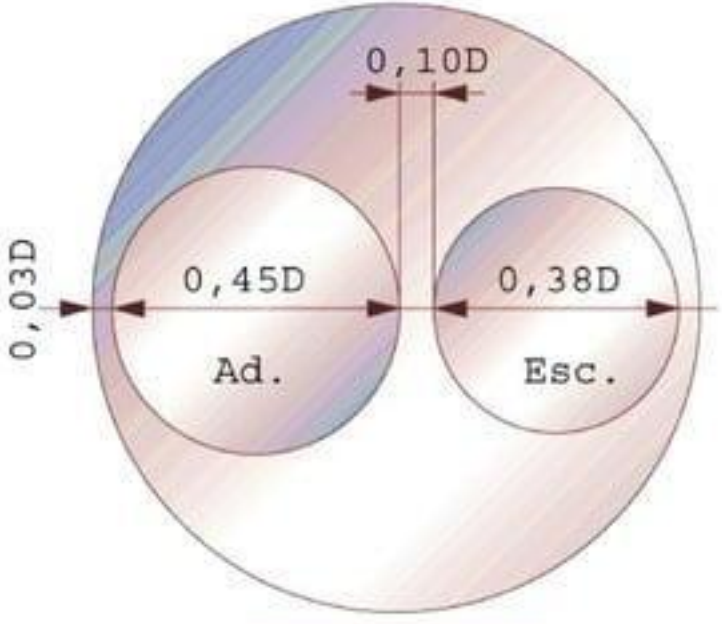


•Normalmente la válvula de admisión es más grande que la de escape.

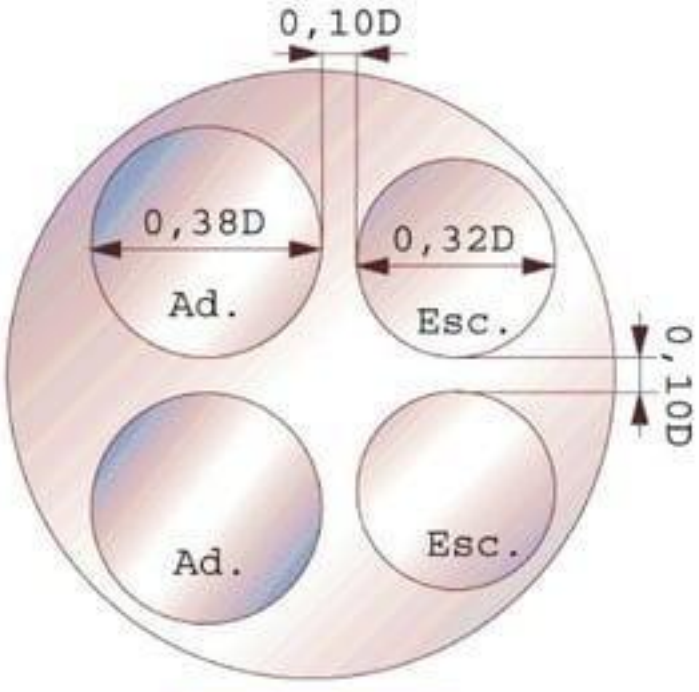
Las medidas principales de una válvula son:
1.Diámetro de la cabeza.
2.Alzada.
3.Ángulo del asiento.
4.Diámetro del vástago.

Diámetro de las válvulas:

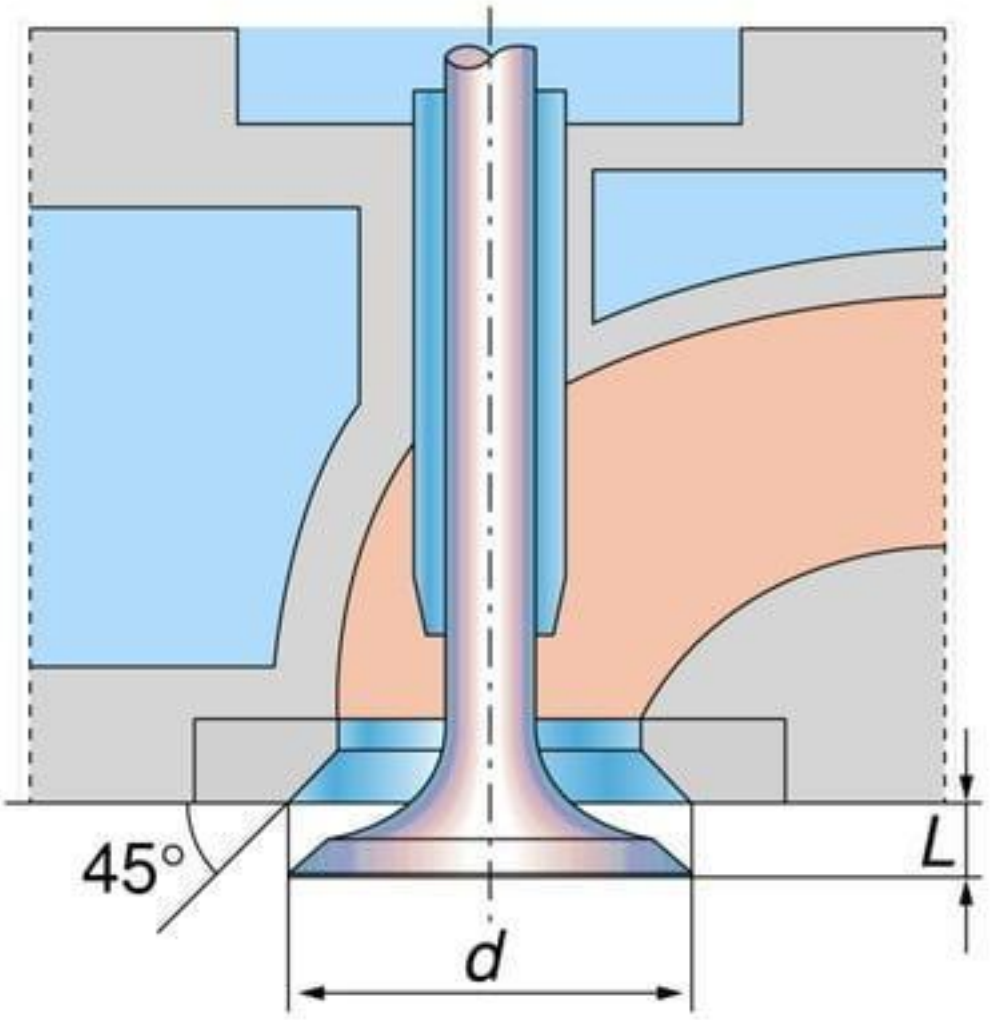
- Según el número de válvulas y la forma de la cámara de combustión puede variar.
- En el dibujo se ve una medida muy común para las válvulas.



2 válvulas



4 válvulas



Alzado:

- El alzado de la válvula (L), guarda relación con el diámetro de esta (d)
- Llamamos sección de paso al área que queda abierta entre la válvula y su asiento.
- La relación que permite un intercambio de gases más favorable es:

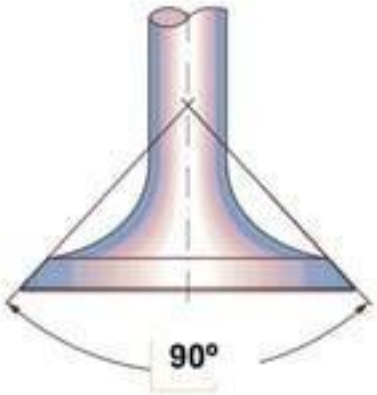
$$\frac{L}{d} = 0{,}25 \text{ a } 0{,}30$$

Angulo de asiento:

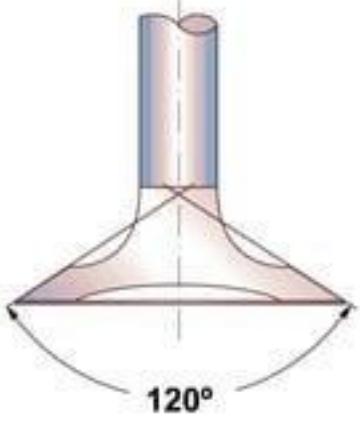
- **A 90º:**
  - Pros: buena resistencia mecánica y térmica. Buen cierre.
  - Contras: peor intercambio de gases.

- **A 120º:**
  - Pros: mejor intercambio de gases.
  - Contras: mayor superficie, por lo que cierra a menor presión.

Asiento a 90º



Asiento a 120º

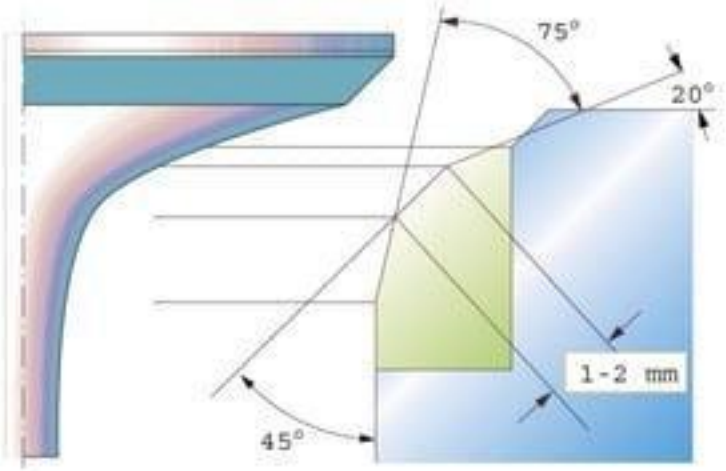


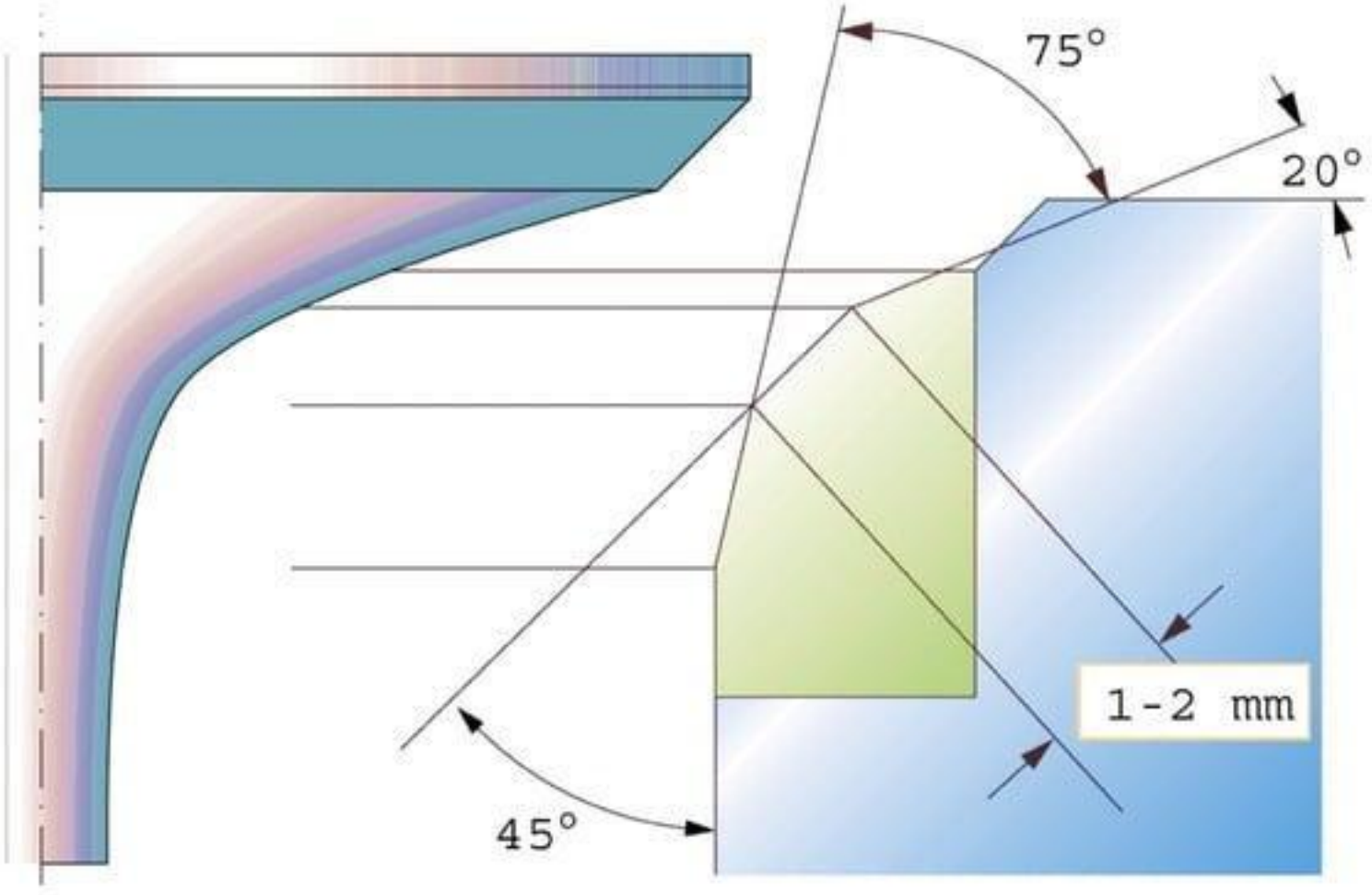
Asientos de las válvulas:

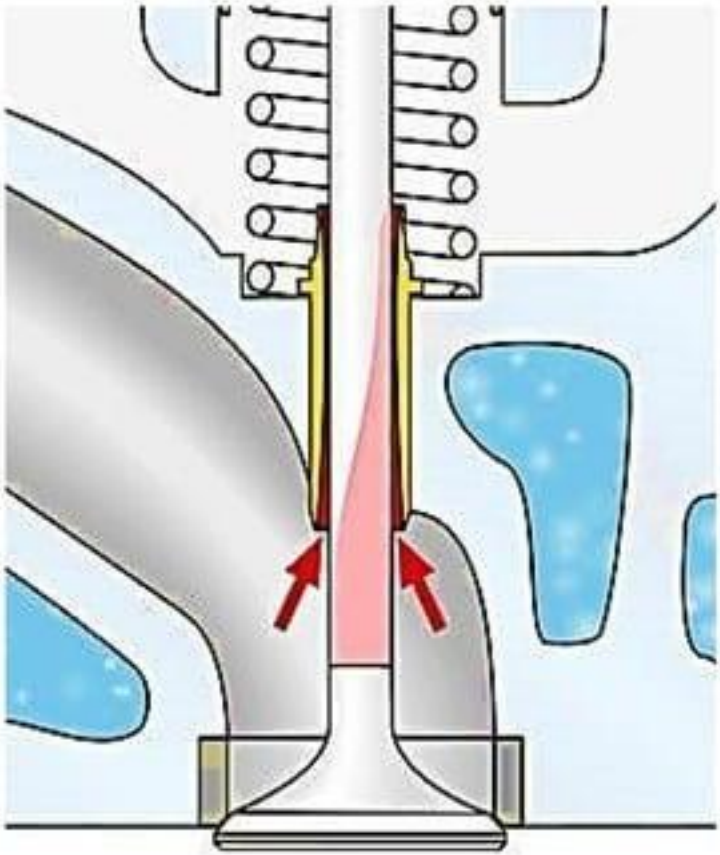
•Debido al gran trabajo que soporta, suele ser de material endurecido postizo que se añade a la culata, por interferencia.

•La interferencia consiste en insertar una pieza, previamente enfriada, dentro de otra previamente calentada. Al igualarse la temperatura de ambas, las piezas quedan atrapadas una en la otra.

- En la zona del asiento se mecanizan dos ángulos correctores que suavizan el movimiento del gas por el conducto y limitan el ancho del asiento a entre 1 y 2 mm.




75°
20°
1-2 mm
45°



Guías de válvulas:

- A lo largo de ellas se desliza la cola de la válvula.
- Suelen ser piezas postizas, insertadas a presión.
- Tienen gran resistencia a la fricción y son buenas conductoras del calor.
- El juego entre la válvula y la guía debe permitir las dilataciones.
- A través de ellas puede haber consumo de aceite, que intenta evitarse con los retenes que se colocan en la parte superior.



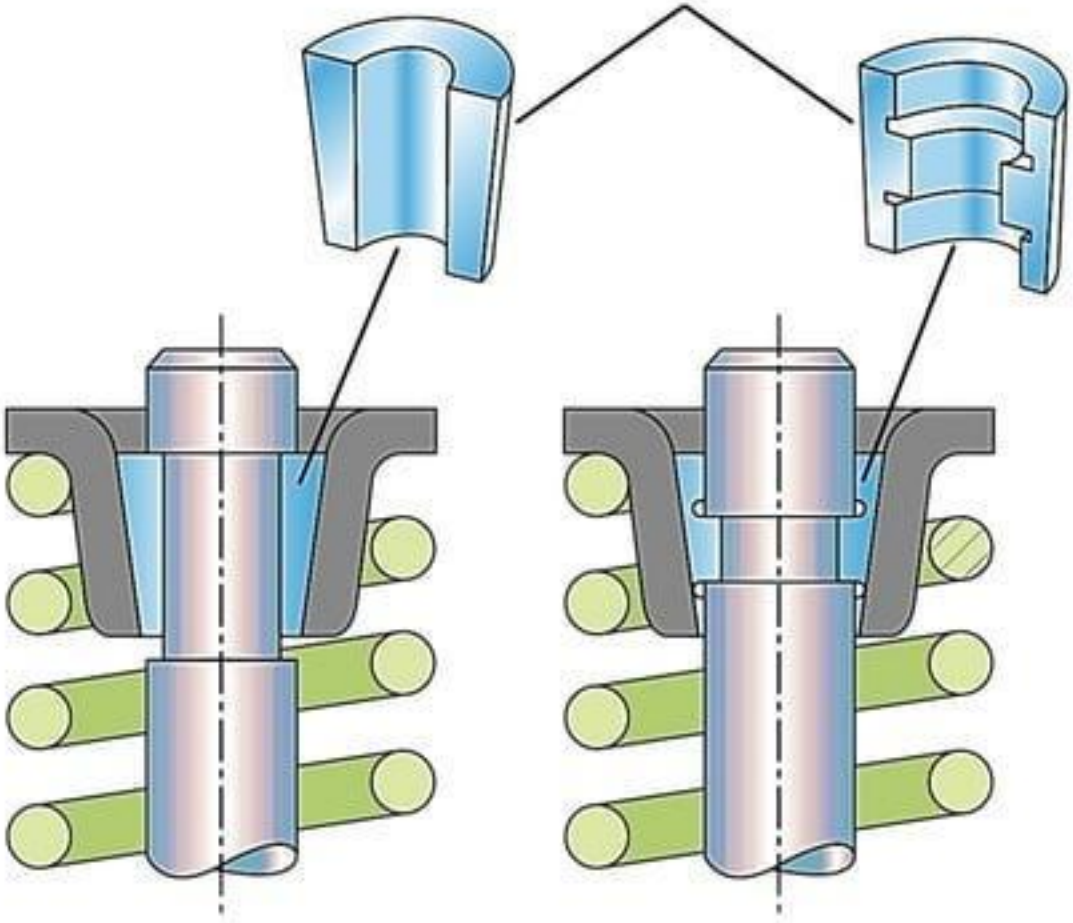
Muelles de válvulas:

- Son los encargados de mantener cerradas las válvulas sobre sus asientos.
- Pueden plantear problemas por las inercia y vibraciones, sobre todo a altas rpm.
- Para evitarlo suelen usarse muelles con diferente paso entre espiras o incluso muelles dobles.

1. Semiconos o chavetas
2. Plato de retención
3. Muelles
4. Arandelas base

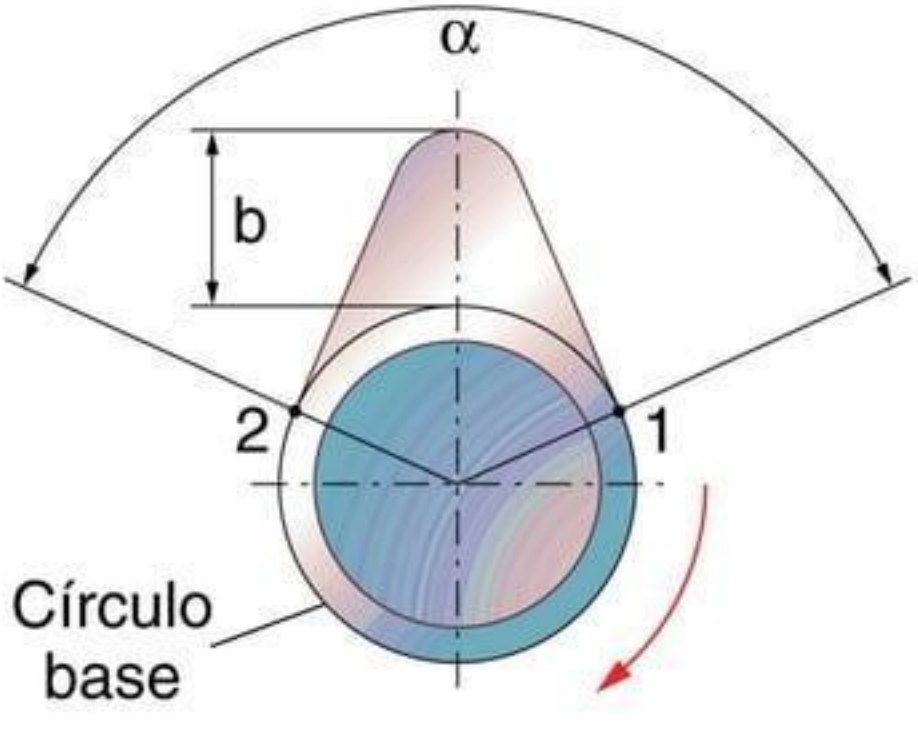


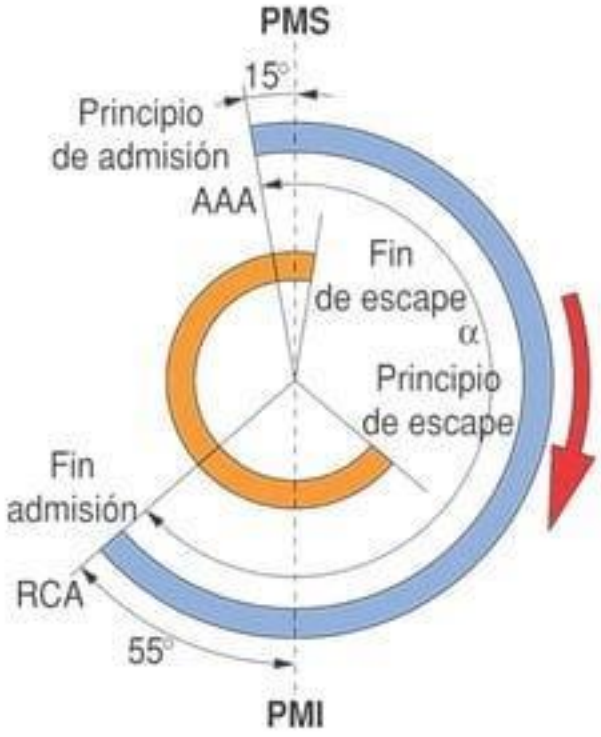
Semiconos o chavetas.



- El árbol de levas es el elemento que, mediante el giro de sus levas, abre y cierra las válvulas.
- Se fabrica con material muy resistente al desgaste y la torsión, por lo que su superficie se templa.
- Gira apoyado sobre cojinetes de fricción o sobre orificios tallados en la propia culata, lubricados por el sistema de aceite a presión.



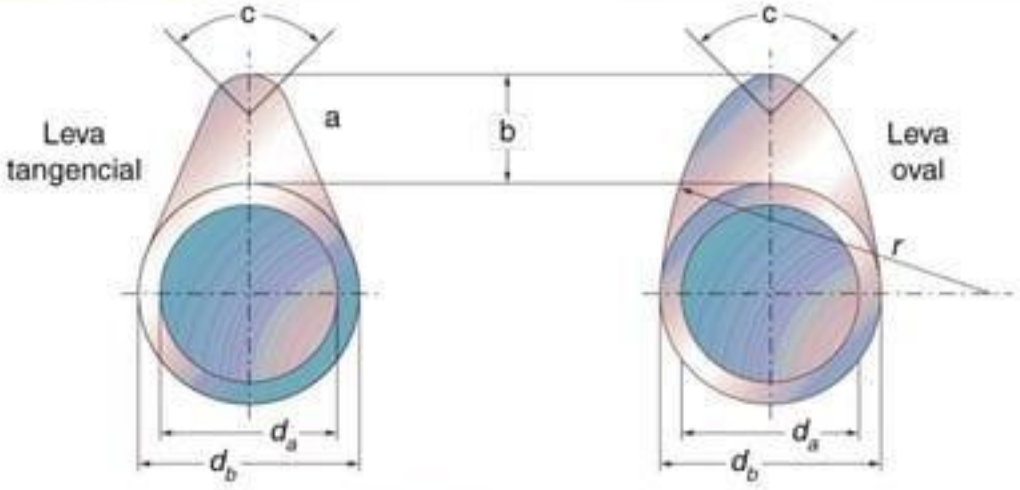


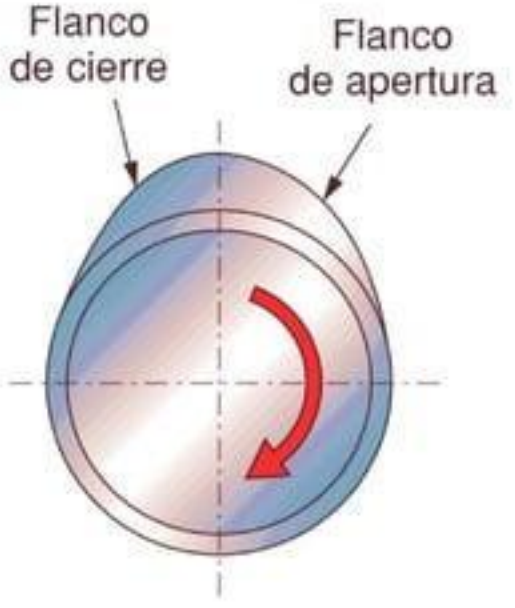


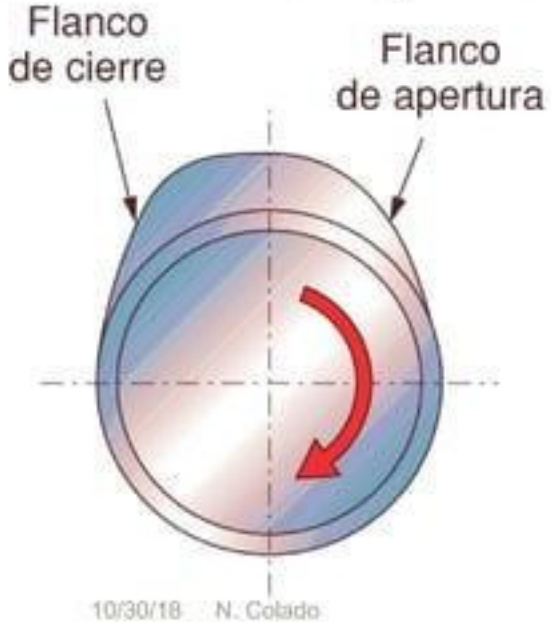
Geometría de las levas: su perfil determina las características de la distribución

- Momento de apertura (**1**) y de cierre (**2**).
- Angulo en el que la leva está abierta (**α**)
- La alzada (**b**)

La forma del perfil de las levas determina como abre y cierra la válvula.





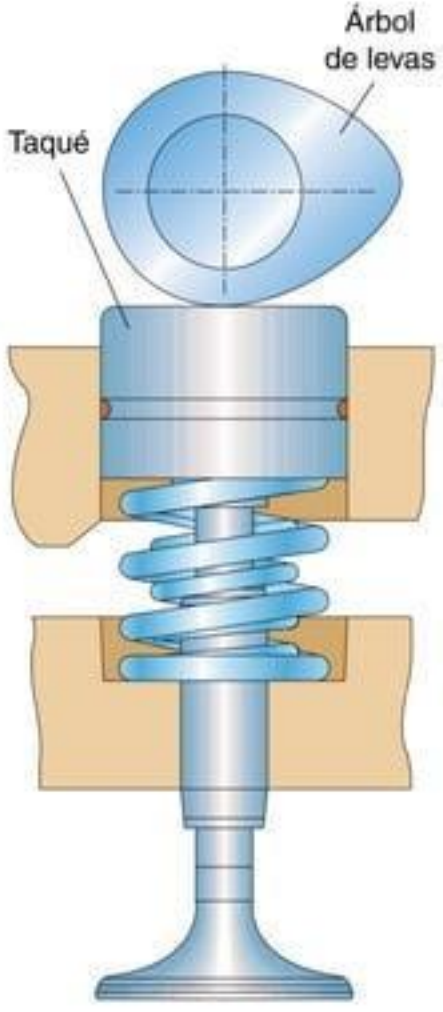


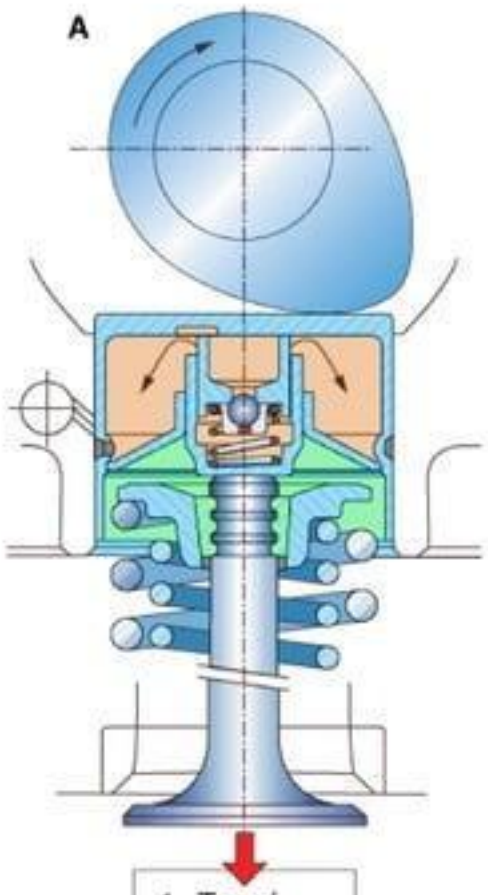
Son las piezas que se interponen entre la leva y la válvula.
Pueden ser:

- Elementos de empuje: taqués, varillas empujadoras.
- Elementos basculantes: balancines.

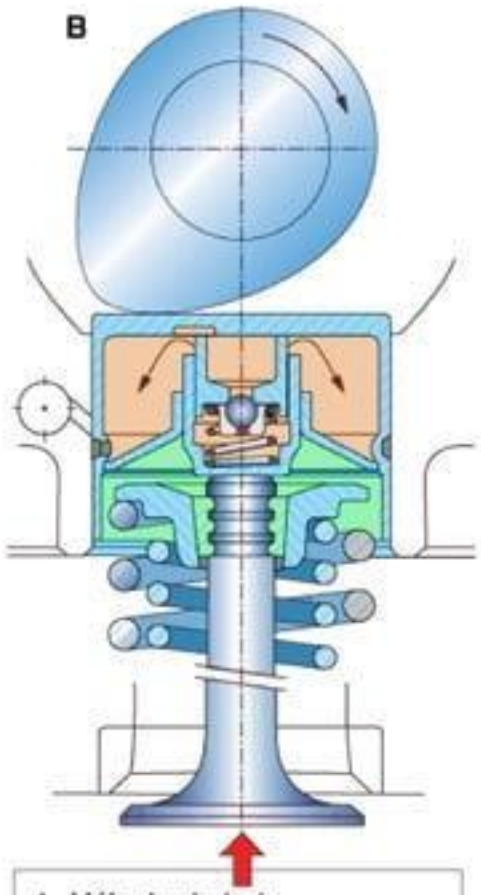
Taqués:

- Son empujados directamente por la leva.
- Su misión es aumentar la superficie de contacto, repartiendo los esfuerzos.
- Pueden montarse descentrados.
- Los taqués hidráulicos compensan de forma automática los desgastes y dilataciones.

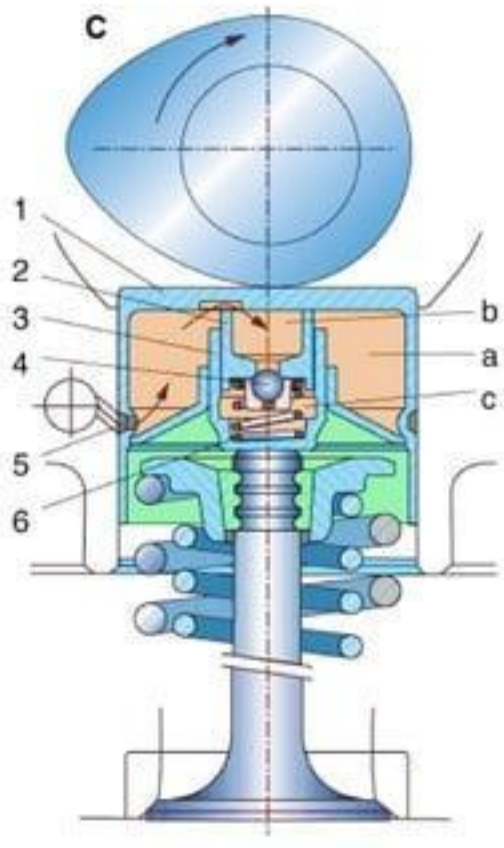




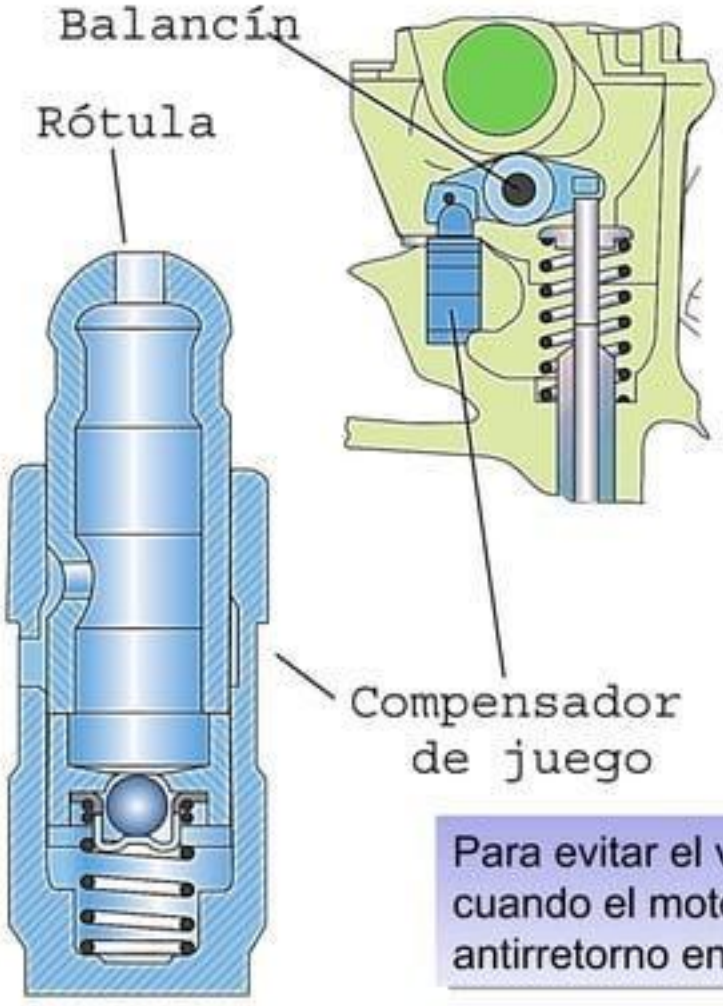
1 Taqué
2 Pistón
3 Camisa



4 Válvula de bola
5 Entrada de aceite a presión
6 Muelle



4 Cámara de depósito
5 Cámara de baja presión
6 Cámara de alta presión



Compensadores de juego:

- Los taques hidráulicos tienen el problema de que su elevado peso genera inercias, por eso muchos motores montan compensadores.
- El compensador va fijo en la culata y no se mueve, por lo que no tiene problemas de inercias.
- La estructura de estos es similar a la del taque hidráulico.

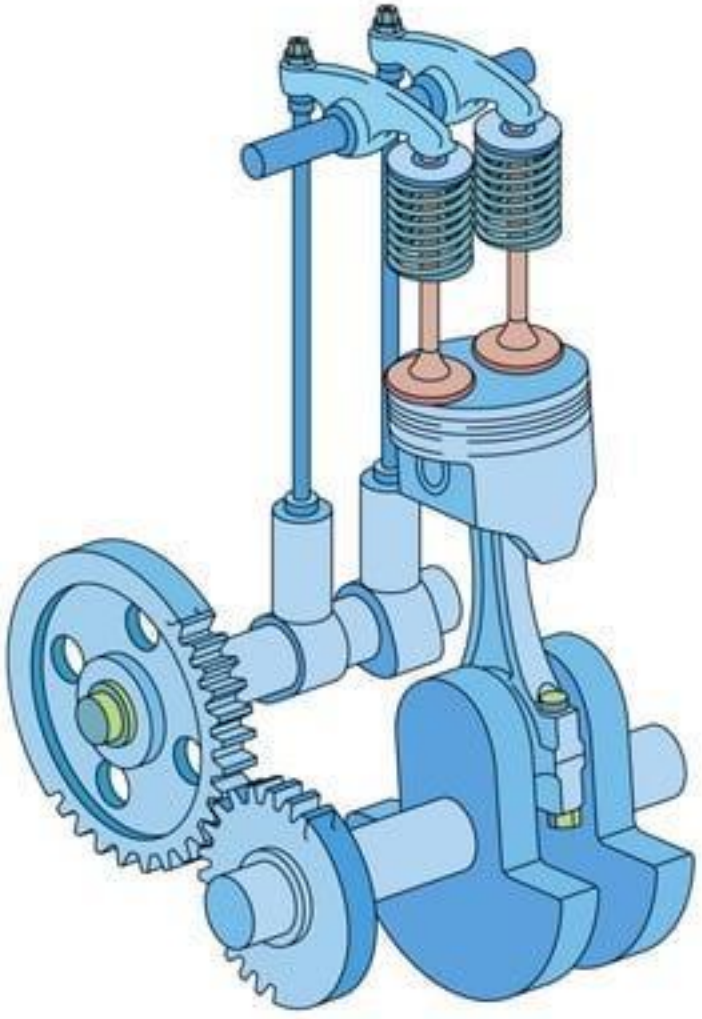
Para evitar el vaciado de los compensadores y taques cuando el motor esta apagado, ponemos válvulas antirretorno en el circuito





Varillas empujadoras:

- Se montan en los motores en los que hay mucha distancia entre el árbol de levas y las válvulas.
- Transmiten el movimiento desde los taqués hasta los balancines.
- Tienen el inconveniente de su gran inercia y las dilataciones, que obligan a dejar un juego de válvulas muy grande.

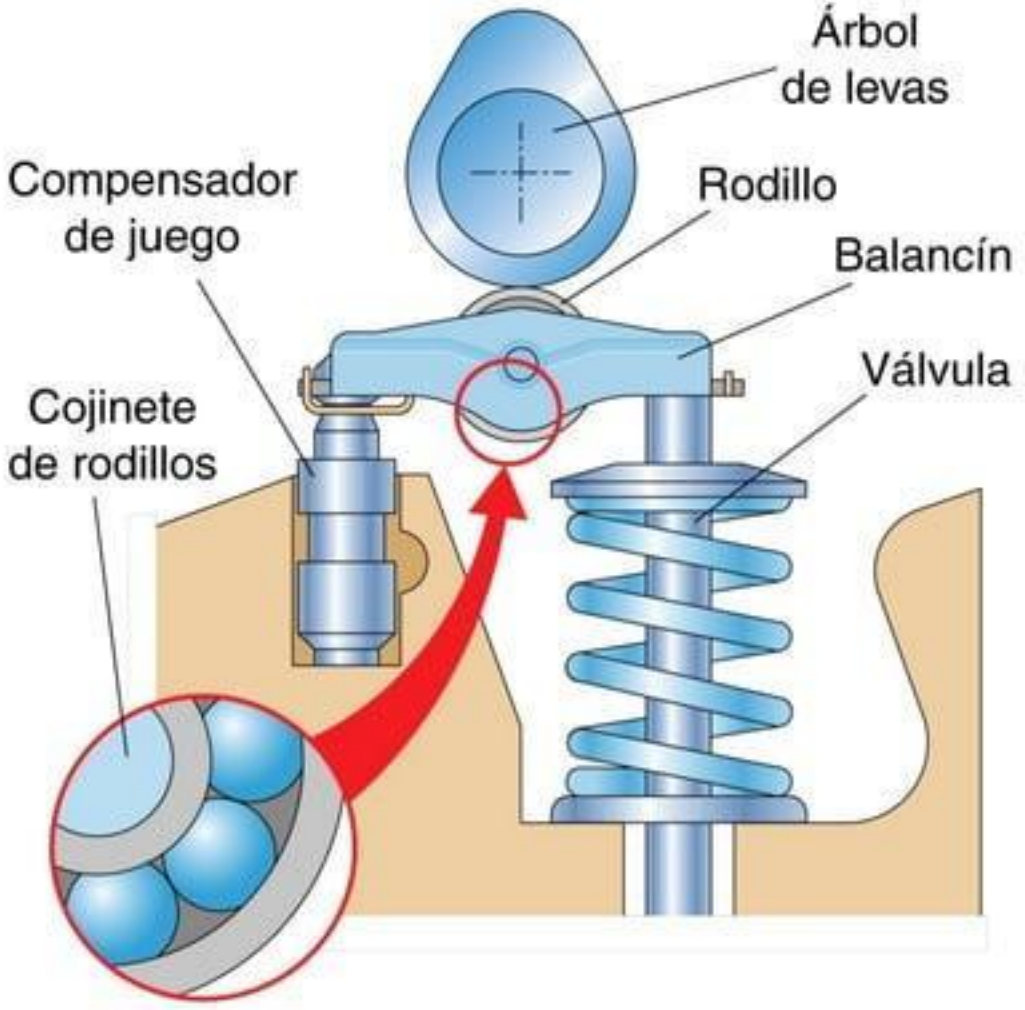


Balancines:

- Son palancas que giran sobre su eje central al ser accionadas por las levas (OHC) o por los empujadores (OHV).
- El otro extremo del balancín desplaza la cola de la válvula.
- En uno de sus lados lleva un sistema para regular el juego de válvulas.







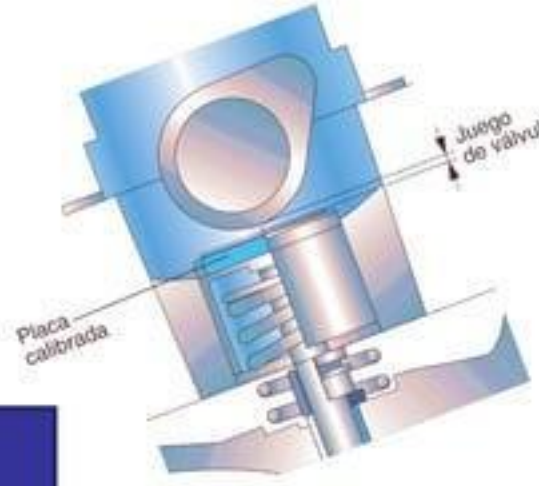
Balancín de rodillo:
- En este sistema la leva actúa sobre un rodamiento de agujas.
- Su ventaja es que se consume menos esfuerzo para accionar las válvulas y se reducen los rozamientos.

Dispositivos para la regulación del juego de válvulas:

•Los elementos de la distribución sufren desgastes y dilataciones que hacen que varíe su longitud.
•Para asegurarnos del completo cierre de las válvulas a cualquier temperatura y estado de conservación del motor, se introduce lo que conocemos como **juego de válvulas** o **juego de taqués**.

- El valor de este juego está entre 0,1 y 0,4 mm, dependiendo del tipo de motor.
- El juego debe ser regulado periódicamente para mantenerlo dentro de estas cotas, excepto si tenemos taqués hidráulicos pues, en este caso, la regulación es automática.

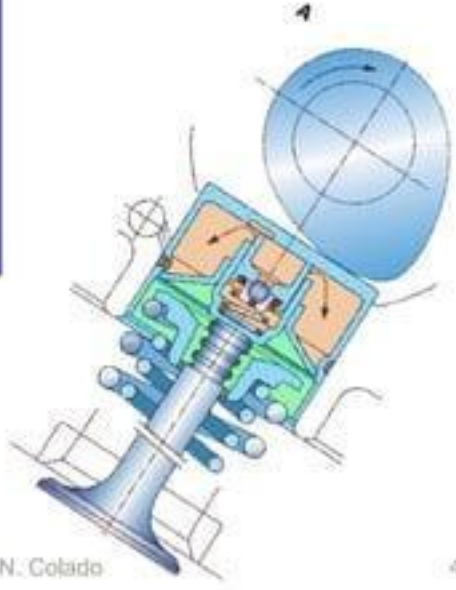




Tipos de regulación del juego de válvulas:

- Taqué hidráulico.
- Placa calibrada.
- Tornillo y tuerca de bloqueo.
- Compensador de juego.





Consecuencias de un reglaje de taqués o un juego de válvulas incorrectos:

•.según lo fuera de cotas que esté el juego, puede suceder alguno de los siguientes efectos:

a) **Poco juego**: el tiempo en el que la válvula permanece abierta aumenta.

b) **Muy poco juego**: la válvula no llega a cerrar, por lo que escapan llamas por los colectores y las cabezas de las válvulas se queman dado que no evacuan el calor por sus asientos.

c) **Demasiado juego**: disminuye el tiempo de apertura y la alzada de las válvulas, por lo que el motor hace peor el intercambio de gases y pierde rendimiento. Además la distribución se hace ruidosa y se acelera su deterioro.

FIN DEL TEMA

