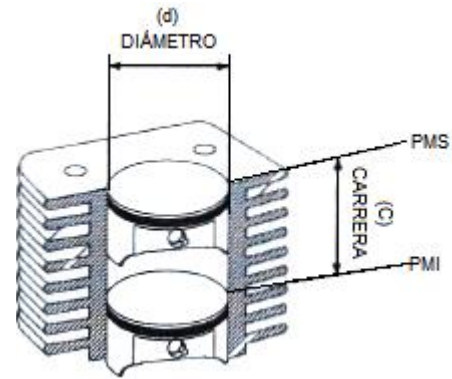


CILINDRADA DE MOTORES ALTERNATIVOS

Definición:

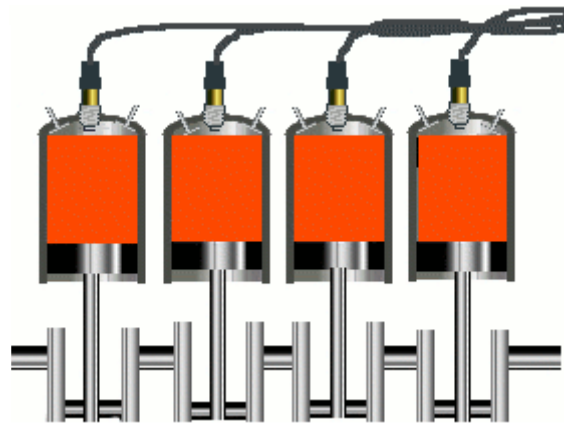
Recorrido completo del pistón en un cilindro.

En otras palabras, cilindrada es el volumen geométrico ocupado por la cabeza de los pistones desde el **PMI** hasta el **PMS**. Está relacionada con el tamaño que puede tener un motor y con la potencia que este desarrolla, aunque en este último parámetro influyen muchos otros aspectos.



CONCEPTO

Denominación que se da a la suma del volumen útil de todos los cilindros de un motor alternativo, ***supuestos todos los pistones en el punto muerto inferior (PMI)***. Por ser una medida de volumen, la cilindrada se expresa en unidades propias de volúmenes y la más frecuente es en centímetros cúbicos (cc), en litros (L) y en pulgadas cúbicas (plgs³).



Un litro (1L) equivale a 1000 cc y 1 plgs³ a 16.4 cc. Por ejemplo, se dice que un motor de 5000 cc de cilindrada es un motor 5.0 litros o también puede conocerse como un motor 302 plgs³.

«Para facilitar la lectura de los consumidores siempre se redondean los números.»

RELACIÓN DIÁMETRO/CARRERA

La **relación diámetro/carrera** se utiliza para definir una de las principales características mecánicas de un motor de explosión alternativo. Es una condición propia de la geometría de los pistones, directamente relacionada con parámetros como la relación de compresión y el régimen de giro, que a su vez influyen en la potencia de un motor.

Según el valor de la relación existente entre el diámetro y la carrera, los motores se denominan de la siguiente manera:

- Motor "cuadrado", en caso de que las dos medidas sean iguales.
- Motor "supercuadrado" o de carrera corta, si el diámetro es mayor que la carrera.
- Motor "subcuadrado" o de carrera larga, si el diámetro es menor que la carrera.

La cilindrada se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Cilindrada Unitaria} = \pi \times \frac{\text{diámetro}^2}{4} \times \text{Carrera Cil.}$$

$$\text{Cilindrada Motor} = \pi \times \frac{\text{diámetro}^2}{4} \times \text{Carrera del Cil.} \times \text{Cantidad de Cil.}$$

$$\text{Cilindrada Motor} = \pi \times \frac{d^2}{4} \times C =$$

Ejemplo:

En el caso de un motor de 4 cilindros con 76 mm de diámetro (**d**) de cilindro y 77mm de carrera (**C**) los valores de la ecuación serian:

d = diámetro del cilindro, también llamado calibre

C = carrera del pistón

π = 3.1416

$$\text{Cilindrada Motor} = 3.1416 \times \frac{76^2}{4} \times 77 \times 4 = 1397232,8$$

El resultado de la ecuación anterior nos da la cilindrada expresada en mililitros (ml), lo que queda para hacer es pasar de ml a cc.

Entonces nos quedaría como resultado final: 1397,2328, que sería la cilindrada del motor expresada en cc. Si redondeamos el resultado podemos decir que la cilindrada es de 1400cc o 1.4L.

MECÁNICA DE MANTENIMIENTO DEL AUTOMOTOR TURNO TARDE

Podemos simplificar la ecuación si al valor obtenido en la multiplicación lo dividimos en 4000:

$$\text{Cilindrada Motor} = \frac{3.1416 \times 76 \times 76 \times 77}{4000} \times 4 = 1397,2 = 1400 \text{ cc}$$

Si quisiéramos saber la cilindrada en pulgadas cúbicas tendríamos que dividir ese resultado en 16,4:

$$\text{Cilindrada Motor} = \frac{1397,2}{16,4} = 85,1 = 85 \text{ plgs}^3$$

https://www.youtube.com/watch?v=4lsNZ1ay_eo

ACTIVIDAD:

RESPONDA LA SIGUIENTE GUÍA:

- 1- ¿Para qué es útil saber la cilindrada de un motor?
- 2- Calcule la cilindrada en cc para un motor con diámetro de cilindro de 82,5 mm y 92,8 mm de carrera y 5 cilindros.
- 3- Calcule la cilindrada en litros para un motor con diámetro de cilindro de 81 mm y 86,4 mm de carrera y 4 cilindros.
- 4- Calcule la cilindrada en plgs³ para un motor con diámetro de cilindro de 76,5 mm y 86,9 mm de carrera y 4 cilindros.
- 5- Según la relación diámetro / carrera, que tipo de motor es cada uno de los ejemplos? Enumérelos.

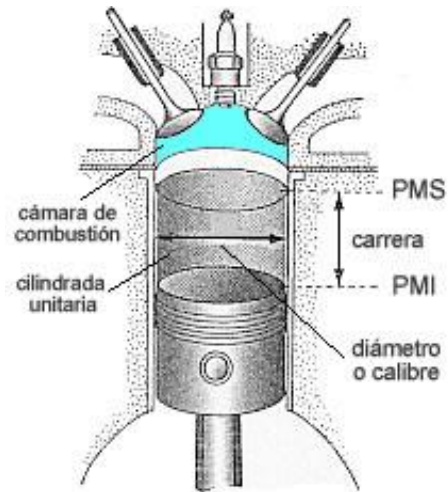
RELACIÓN DE COMPRESIÓN DE UN MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

La relación de compresión es uno de los factores que influyen en el funcionamiento de un motor de combustión interna, que a su vez actúa sobre el **rendimiento térmico** de este motor. El rendimiento térmico, para decirlo de forma sencilla, es la forma en que ese motor aprovecha de la mejor manera posible la energía proveniente de la combustión de la **mezcla aire-combustible**.

MECÁNICA DE MANTENIMIENTO DEL AUTOMOTOR TURNO TARDE

La relación de compresión en un motor de combustión interna es el número que permite medir la proporción en que se ha comprimido la mezcla de aire-combustible (Motor Otto) o el aire (Motor Diésel) dentro de la cámara de combustión de un cilindro. Para calcular su valor teórico se utiliza la fórmula siguiente:

$$RC = \frac{\frac{\pi}{4} * d^2 * C + V_p + V_j + V_c}{V_p + V_j + V_c} =$$



Donde:

- **d** = diámetro del cilindro.
- **C** = carrera del pistón desde el punto muerto superior hasta el punto muerto inferior.
- **V_p** = volumen del pistón.
- **V_c** = volumen de la cámara de combustión.
- **V_j** = volumen de la junta de tapa de cilindros.
- **RC** = es la relación de compresión y es adimensional.

Independientemente al número de cilindros, la fórmula se aplica a uno solo. Ejemplo: un motor de cuatro cilindros en línea (4L) de 1.4 litros, se divide el desplazamiento entre el número de cilindros (1400 cc / 4 = 350 cc).

A este valor se le suma el volumen de la cámara de combustión, que como ejemplo diremos que es de 40 cc (350 cc + 40 cc = 390 cc) y se divide por el volumen de la cámara (390 cc / 40 cc = 9.75).

Con esto diremos que la relación de compresión de este motor es de 9.75:1. O sea, la mezcla se comprime en la cámara 9.75 veces.

https://www.youtube.com/watch?v=fliiUysNySI&feature=emb_title

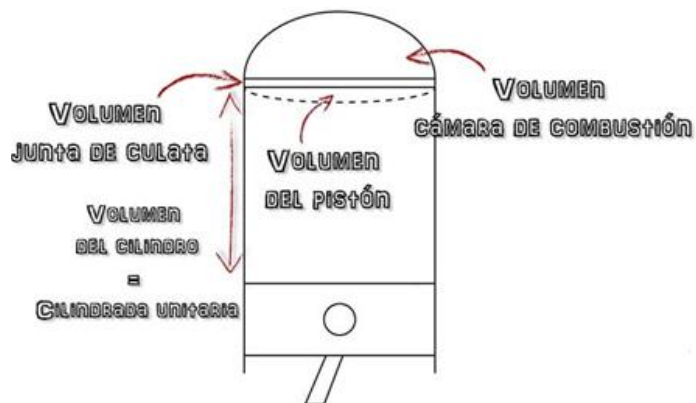
Hay dos puntos característicos en el movimiento del pistón, el **PMS** y el **PMI**. Para conocer la RC, necesitamos medir y calcular una serie de volúmenes.

- Volumen de la **cámara de combustión**

- Volumen de la **junta de la culata** para este cilindro

- Volumen del **pistón**, es el volumen que queda entre su PMS y el plano del block **(en el caso que haya un volumen)**

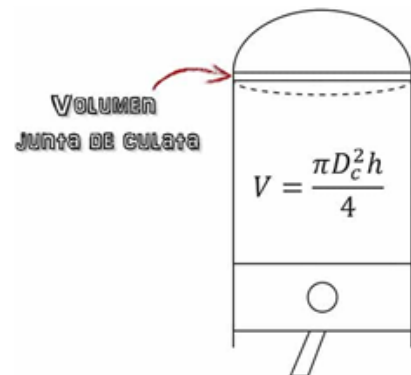
- Volumen del **cilindro**, es la cilindrada unitaria.



Para conocer estos volúmenes algunos los podremos **medir**, otros los tendremos que **calcular**. Vamos a verlo.

El **volumen de la cámara de combustión** lo mediremos directamente. ¿Qué vamos a necesitar básicamente **un trozo de acrílico** con dos agujeros y una pipeta calibrada o una **simple jeringa**.

El **volumen de la junta de tapa de cilindros** la calcularemos directamente. Para ello necesitaremos un **calibre**. Lo que mediremos será el diámetro del agujero del cilindro y su espesor y luego calcular el volumen que despeja



El **volumen del pistón** lo mediremos directamente, de la misma manera que el volumen de la cámara de combustión.

El **volumen del cilindro**, o lo que es lo mismo, la **cilindrada unitaria**, la calcularemos. Para ello necesitamos saber el diámetro del cilindro (que en nuestro caso lo mediremos con un calibre) y la carrera del pistón, que sacaremos de los datos que nos da el fabricante. Volveremos a usar la fórmula del volumen del cilindro.

Ya sabemos qué volúmenes necesitamos conocer. Ahora ya podremos sacar la **relación de compresión**, que básicamente es:



ACTIVIDAD:

RESPONDA LA SIGUIENTE GUÍA:

- 6- ¿Para qué es útil saber la relación de compresión de un motor?
- 7- Calcule la relación de compresión de un motor, donde el diámetro del cilindro es de 76mm, la carrera es de 77mm, un volumen de pistón de 10cc, el volumen de la cámara de combustión es de 40cc y la junta de tapa de cilindros tiene un espesor de 1.5mm y un diámetro de 76.5mm.

Director: Armando Carrera

INSTRUCTOR: Mauricio Garcia