

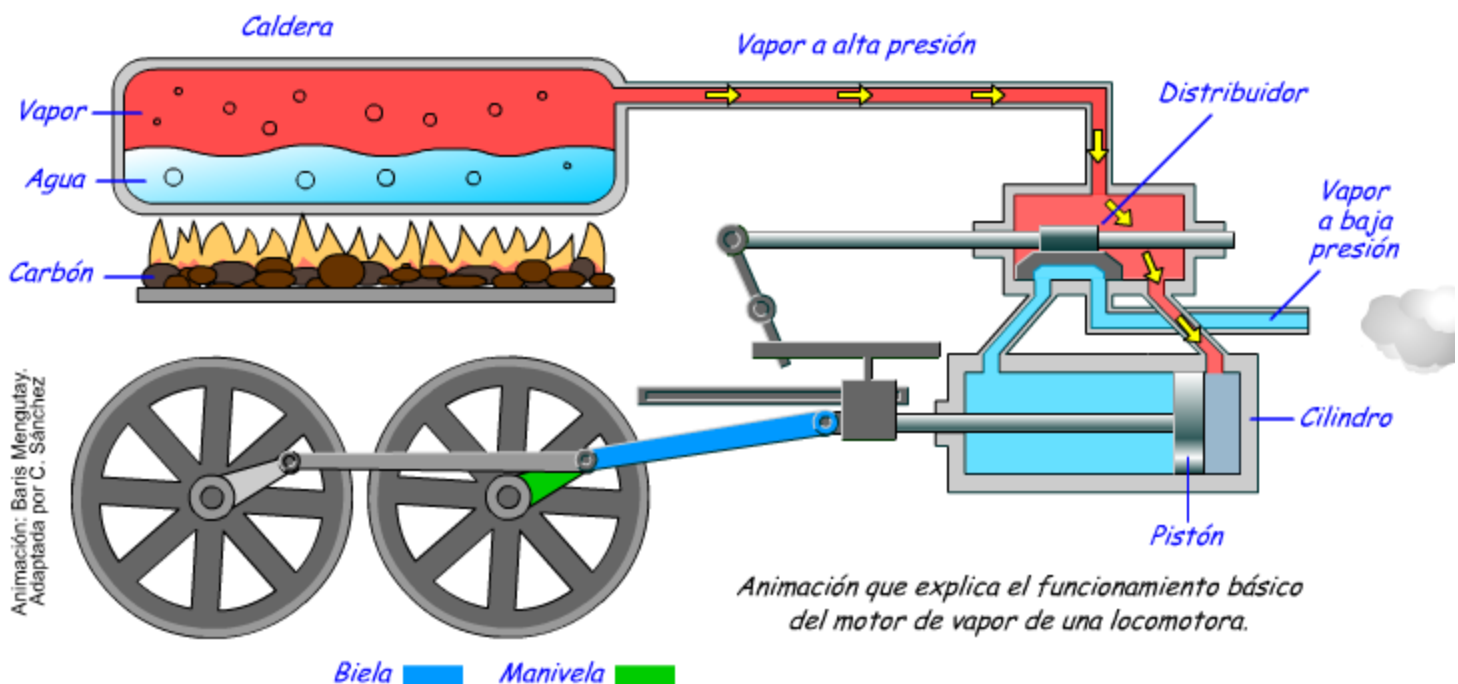
# MOTORES DE COMBUSTIÓN

## ***I - MOTORES DE COMBUSTIÓN EXTERNA: LA MÁQUINA DE VAPOR***

### **¿Cómo funciona una máquina de vapor?**

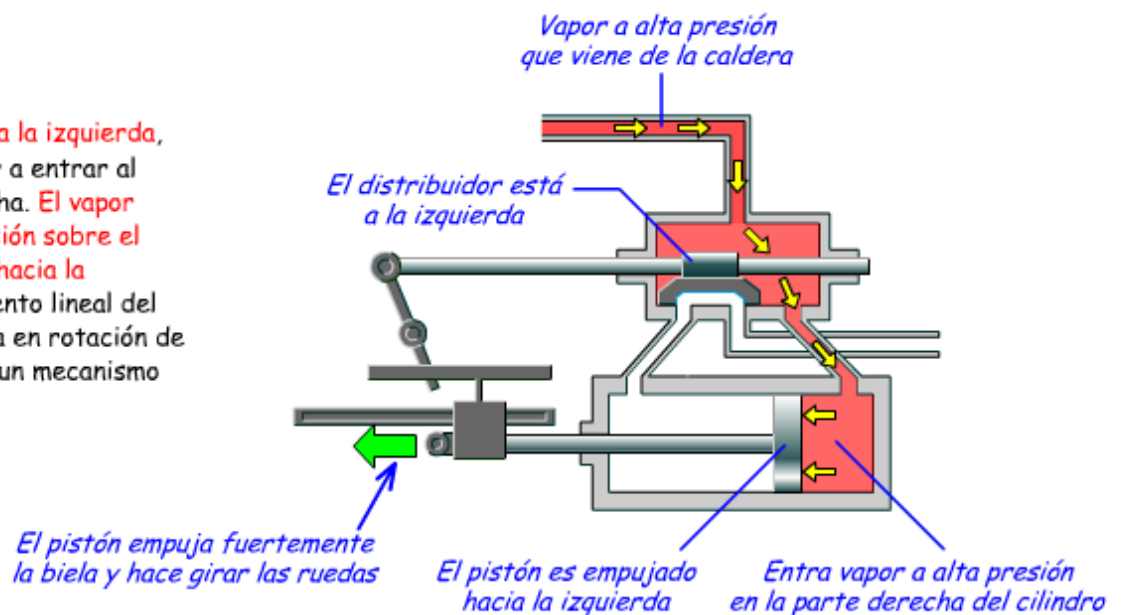
La máquina de vapor, o motor de vapor, es un **motor térmico de combustión externa**. Como otros motores térmicos (de gasolina, diésel, de 2 tiempos), obtiene su energía de quemar un combustible, normalmente **carbón mineral**. La diferencia respecto de los motores anteriores es que **la combustión no se produce en el interior del motor sino en el exterior**, en una **caldera**. El calor generado se utiliza para **calentar agua** y hacerla hervir hasta **transformarla en vapor**. El vapor a alta presión que sale de la caldera se envía a un **cilindro** metálico que tiene en su interior un **pistón**. Se hace entrar el vapor primero por un extremo del cilindro y más tarde por el extremo contrario. Esto produce que el pistón se desplace de un lado a otro, en un movimiento de vaivén. Este movimiento alternativo se transformará en movimiento de rotación gracias a un **mecanismo de biela y manivela**. El elemento encargado de dirigir el vapor hacia un lado u otro del cilindro se llama **distribuidor**. El distribuidor es una válvula corredera que está accionada automáticamente por el propio movimiento del motor.

En la animación de debajo puedes ver el funcionamiento básico de una máquina de vapor utilizada en una locomotora. En las ilustraciones que vienen después se explica paso a paso su funcionamiento.



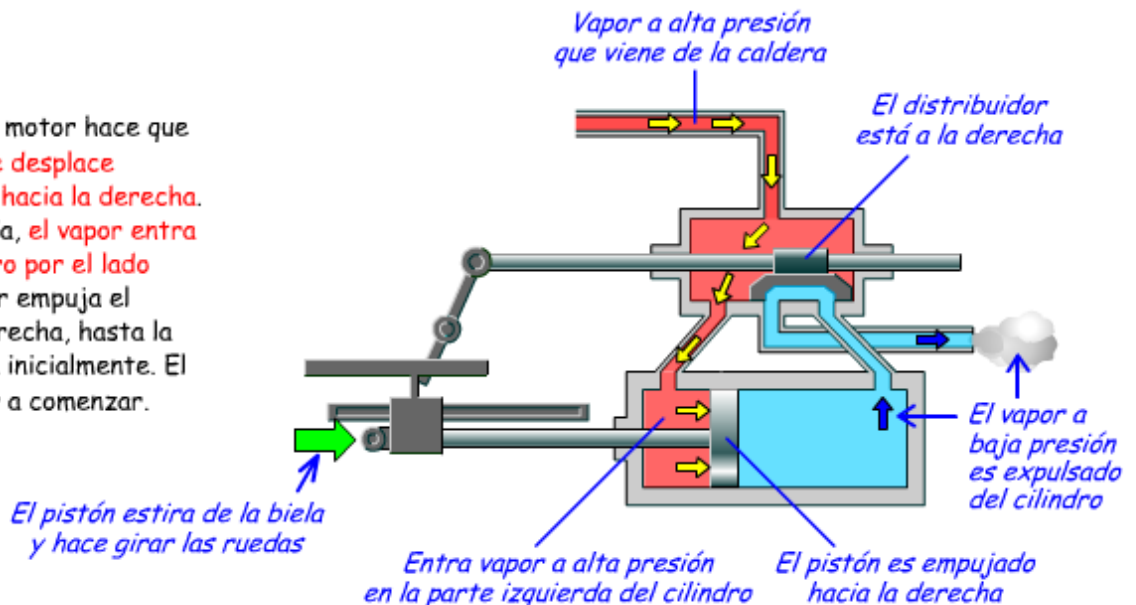
## 1er Paso:

El distribuidor está a la izquierda, lo que obliga al vapor a entrar al cilindro por la derecha. El vapor ejerce una gran presión sobre el pistón y lo desplaza hacia la izquierda. El movimiento lineal del pistón se transforma en rotación de las ruedas gracias a un mecanismo biela-manivela.



## 2º Paso:

El movimiento del motor hace que el distribuidor se desplace automáticamente hacia la derecha. Como consecuencia, el vapor entra ahora en el cilindro por el lado izquierdo. El vapor empuja el pistón hacia la derecha, hasta la posición que tenía inicialmente. El ciclo puede volver a comenzar.



## Cuestionario

1. ¿Qué combustible se solía utilizar en las máquinas de vapor?
2. ¿Es un motor de combustión interna o externa? ¿Por qué?
3. Explica cómo funciona una máquina de vapor.
4. ¿Cuál es la función del distribuidor? ¿Cuántas posiciones tiene?
5. ¿Para qué sirve el mecanismo biela-manivela en un motor de vapor?



Imprime el cuestionario

## II - MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA: 1) EL MOTOR DE 4 TIEMPOS DE GASOLINA

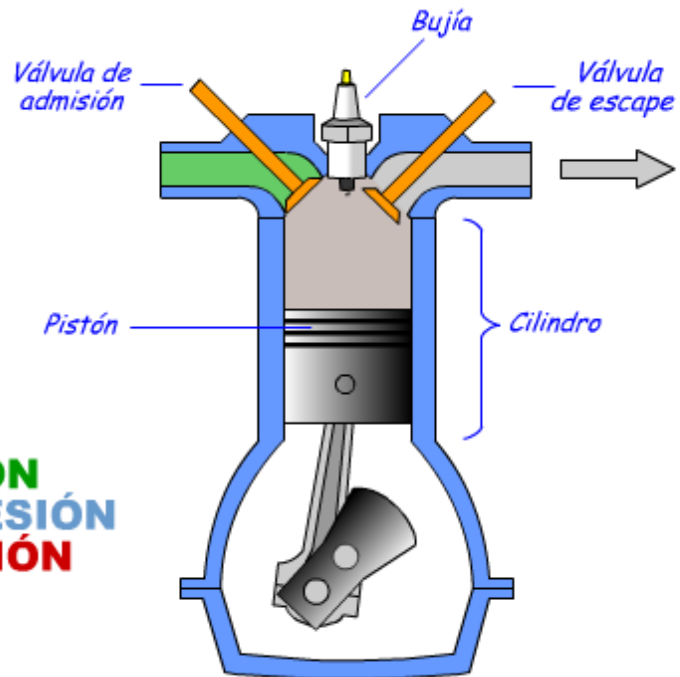
### ¿Cómo funciona un motor de gasolina?

El motor de gasolina, inventado en 1876 por el ingeniero alemán Nikolaus Otto, es un motor térmico de combustión interna. Quema en su interior un combustible derivado del petróleo, la gasolina, que proporciona la energía térmica que lo hace funcionar. Es un motor de cuatro tiempos, ya que funciona siguiendo cuatro fases: admisión, compresión, explosión y escape.

En esta animación de un motor de gasolina puedes ver cómo se suceden los cuatro tiempos: admisión, compresión, explosión y escape. Más abajo se explica qué ocurre en cada uno de ellos.



**ADMISIÓN**  
**COMPRESIÓN**  
**EXPLOSIÓN**  
**ESCAPE**

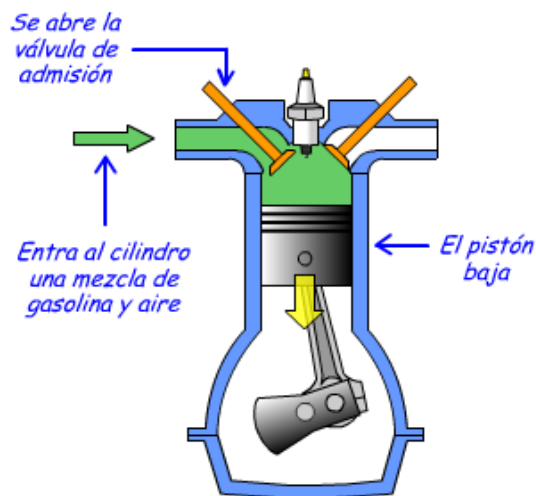


#### 1<sup>er</sup> tiempo: **ADMISIÓN**

El cilindro se llena de una mezcla de gasolina y aire que servirá para hacer funcionar el motor.

Secuencia de trabajo:

- 1- El pistón baja
- 2- La válvula de admisión se abre
- 3- Entra la mezcla al cilindro

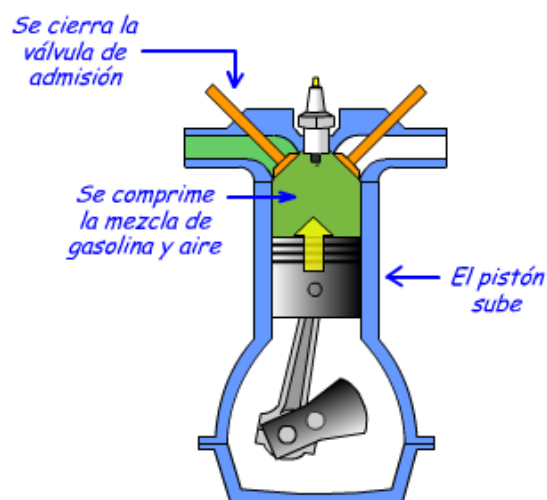


#### 2<sup>o</sup> tiempo: **COMPRESIÓN**

El pistón sube y comprime la mezcla.

Secuencia de trabajo:

- 1- El pistón sube
- 2- La válvula de admisión se cierra
- 3- La mezcla se comprime

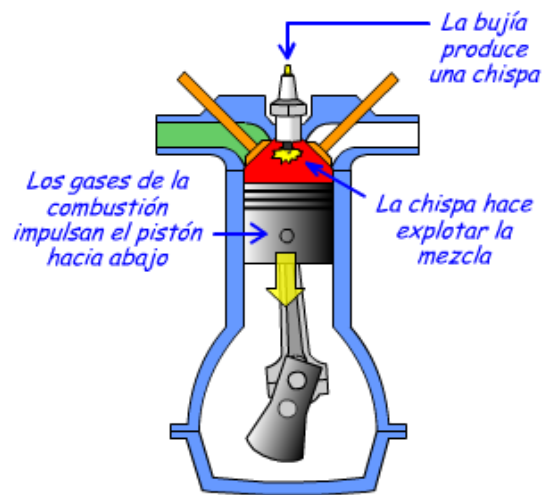


### 3<sup>er</sup> tiempo: **EXPLOSIÓN**

La bujía produce **un chispa que hace explotar la mezcla**. Como consecuencia de la combustión, se forma una gran cantidad de gases que empujan el pistón hacia abajo.

#### Secuencia de trabajo:

- 1- Salta la chispa en la bujía
- 2- La mezcla explota
- 3- El pistón es empujado hacia abajo

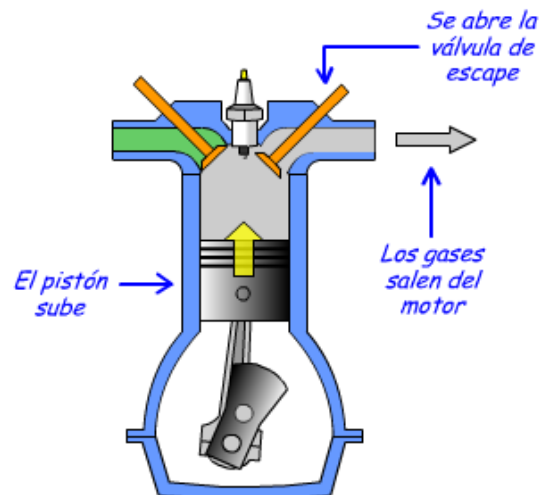


### 4<sup>o</sup> tiempo: **ESCAPE**

El pistón sube de nuevo, **la válvula de escape se abre y los gases salen** del motor.

#### Secuencia de trabajo:

- 1- El pistón sube
- 2- La válvula de escape se abre
- 3- Los gases quemados salen



## Cuestionario

1. ¿Quién inventó el motor de gasolina? ¿En qué año?
2. ¿Por qué el motor de gasolina es un motor de combustión interna?
3. El motor de gasolina es un motor de cuatro tiempos, ¿Por qué? ¿Cómo se llama cada tiempo?
4. Explica, utilizando tus propias palabras, cómo funciona un motor de gasolina. Haz un dibujo esquemático de cada tiempo para complementar tus explicaciones.



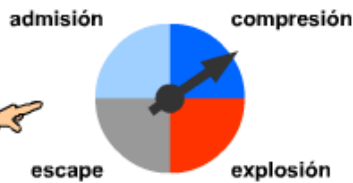
Imprime el cuestionario

## 2) EL MOTOR DIÉSEL (4 TIEMPOS)

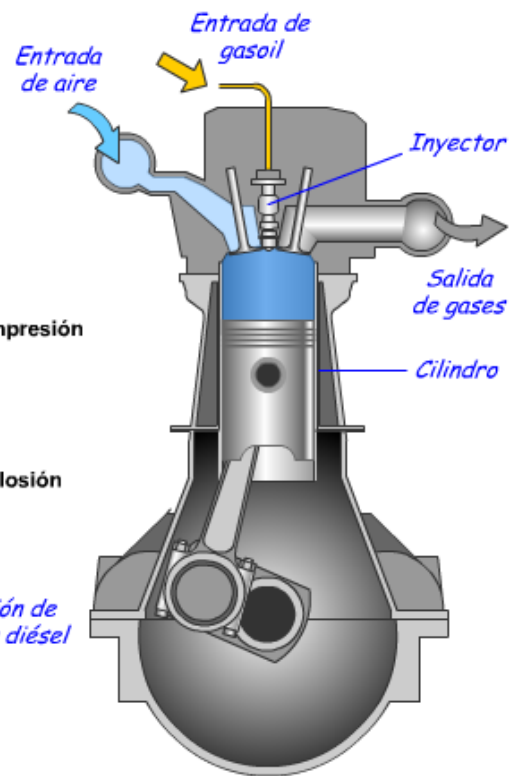
### ¿Cómo funciona un motor diésel?

Aunque el motor diésel, **inventado en 1892 por el ingeniero alemán Rudolf Diesel**, tiene muchas similitudes con el de gasolina (los dos son motores de combustión interna de cuatro tiempos), en realidad es muy diferente. La primera gran diferencia es el combustible que utiliza, el **gasoil**, que, aunque también es un derivado del petróleo, es más pesado y tiene mayor poder calorífico que la gasolina. En las explicaciones que vienen a continuación, podrás descubrir más diferencias.

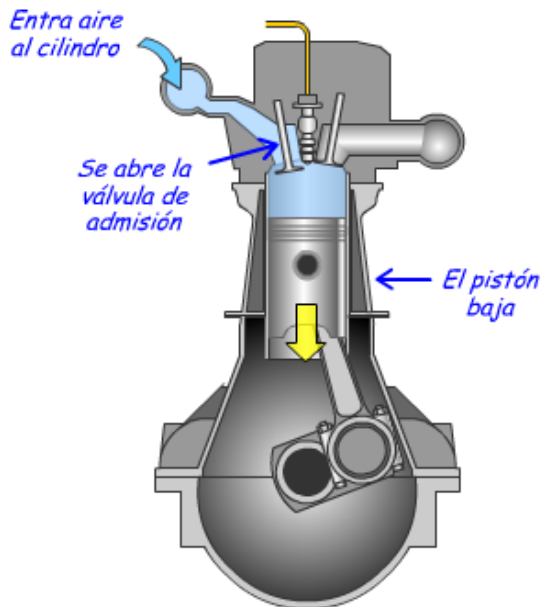
Fíjate cómo van pasando cada uno de los 4 tiempos de este motor diésel.



Animación de un motor diésel



Animación: Baris Mengutay

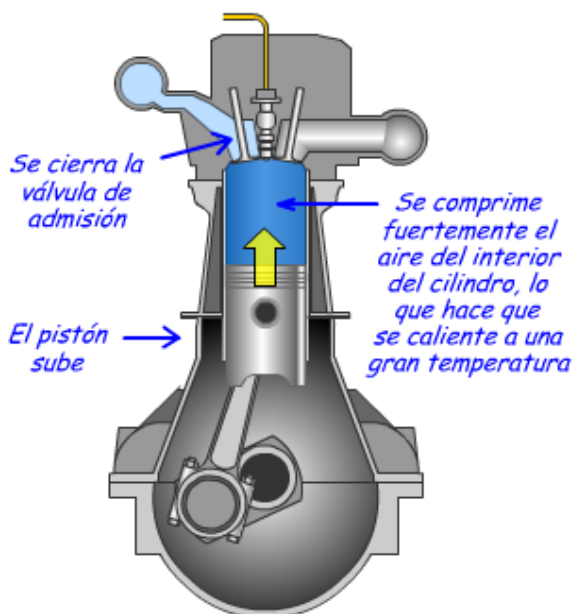


### 1<sup>er</sup> tiempo: **ADMISIÓN**

El pistón baja y el cilindro se llena de aire. A diferencia de los motores de gasolina, no entra combustible en este tiempo, solo aire.

**Secuencia de trabajo:**

- 1- El pistón baja
- 2- La válvula de admisión se abre
- 3- Entra aire al cilindro

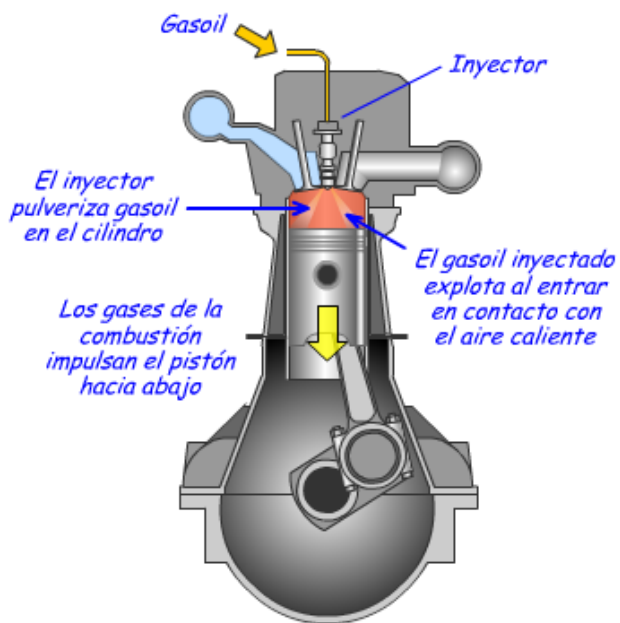


### 2<sup>o</sup> tiempo: **COMPRESIÓN**

La válvula de admisión se cierra. El pistón sube y comprime el aire que hay en el cilindro. La compresión en los motores diésel es mucho mayor que en los de gasolina, tanto, que el aire se calienta a una gran temperatura.

**Secuencia de trabajo:**

- 1- El pistón sube
- 2- La válvula de admisión se cierra
- 3- Se comprime fuertemente el aire del interior del cilindro, lo que hace que se caliente a una gran temperatura

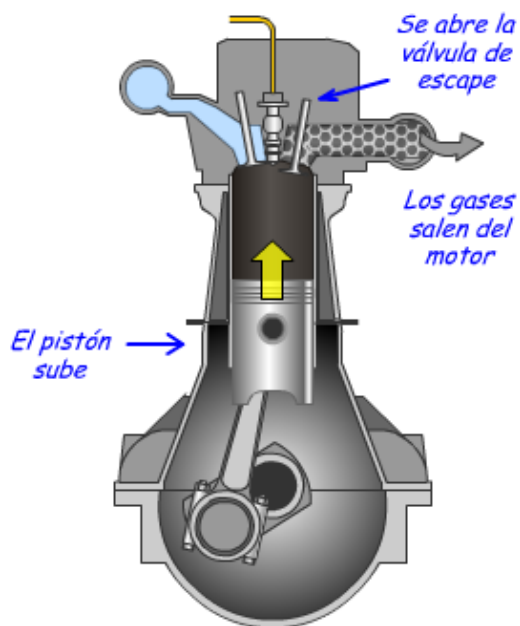


### 3<sup>er</sup> tiempo: **EXPLOSIÓN**

Se inyecta gasoil en el cilindro en forma de gotas muy pequeñas. Al entrar en contacto con el aire muy caliente, el gasoil explota. Como consecuencia de la combustión, se forma una gran cantidad de gases que empujan al pistón hacia abajo. A diferencia de los motores de gasolina, no es necesario que haya una chispa que haga explotar el combustible.

#### Secuencia de trabajo:

- 1- Se inyecta gasoil en el cilindro
- 2- El gasoil explota
- 3- El pistón es empujado hacia abajo



### 4<sup>o</sup> tiempo: **ESCAPE**

El pistón sube de nuevo, la válvula de escape se abre y los gases salen del motor. El ciclo puede volver a comenzar.

#### Secuencia de trabajo:

- 1- El pistón sube
- 2- La válvula de escape se abre
- 3- Los gases quemados salen

## Cuestionario

1. ¿Qué ingeniero alemán inventó el motor diésel? ¿Cuándo?
2. Explica cómo funciona un motor diésel. Haz dibujos esquemáticos de cada tiempo y explica qué ocurre en ellos.
3. ¿En qué se diferencia un motor diésel de un motor de gasolina? (Debes decir, como mínimo, 4 diferencias).



Imprime el cuestionario

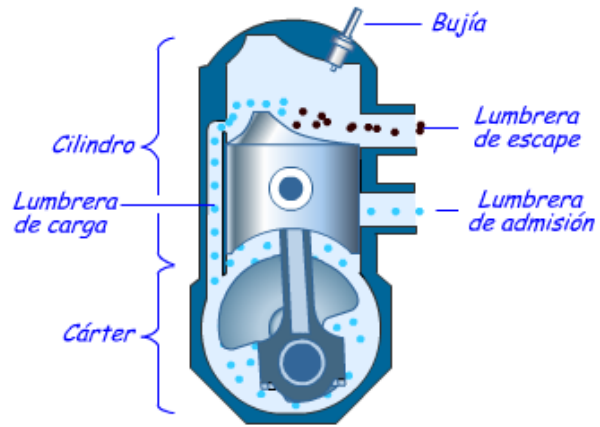
### 3) EL MOTOR DE 2 TIEMPOS (gasolina)

## ¿Cómo funciona un motor de 2 tiempos?

Los motores de 2 tiempos son sencillos, ligeros y baratos. En estos motores, los 4 tiempos típicos de un motor de gasolina o diésel se agrupan en sólo 2. En el primero se realiza a la vez la **admisión y la compresión** y, en el segundo, la **explosión y el escape**. En lugar de válvulas disponen de varias aberturas, llamadas "lumbreras", que el pistón abre o cierra al moverse por el cilindro. Se utilizan en **motocicletas de poca potencia**, en cortacéspedes, motosierras, coches y aviones de modelismo, etc. Usa un combustible llamado "mezcla", que no es más que **gasolina mezclada con un poco de aceite lubricante**. El aceite incorporado al combustible permite mantener el motor lubricado sin necesidad de un sistema más complejo y caro.



El motor de dos tiempos es un motor ligero y sencillo de construir y mantener. Es el más utilizado en motos de pequeña potencia. En la animación puedes ver cómo funciona.



Animación: Baris Mengutay

**ADMISIÓN Y COMPRESIÓN**  
▶ **EXPLOSIÓN Y ESCAPE**

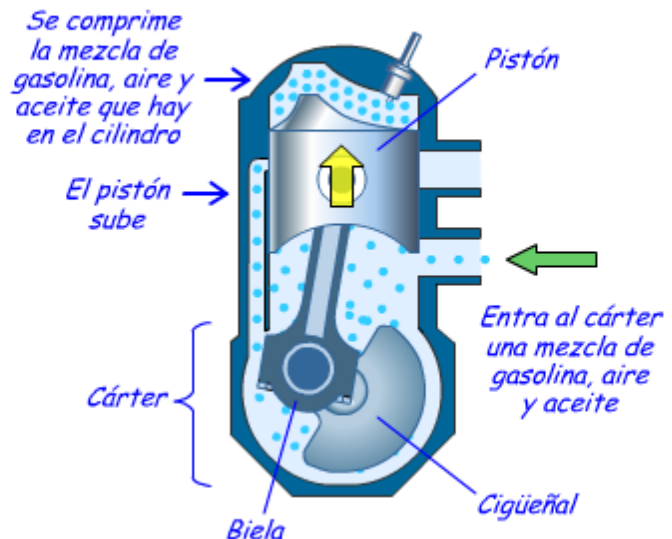
### 1<sup>er</sup> tiempo:

## ADMISIÓN Y COMPRESIÓN

El pistón sube y aspira una mezcla de gasolina, aire y aceite que proviene de un componente del motor llamado carburador. **La parte inferior del motor, el cárter, se llena de esta mezcla**. Al mismo tiempo, **se comprime la mezcla de gasolina, aire y aceite** que ha quedado atrapada dentro del cilindro.

### Secuencia de trabajo:

- 1- El pistón sube
- 2- El cárter se llena con la mezcla de gasolina, aire y aceite que viene del carburador
- 3- Se comprime la mezcla de gasolina, aire y aceite atrapada en el cilindro



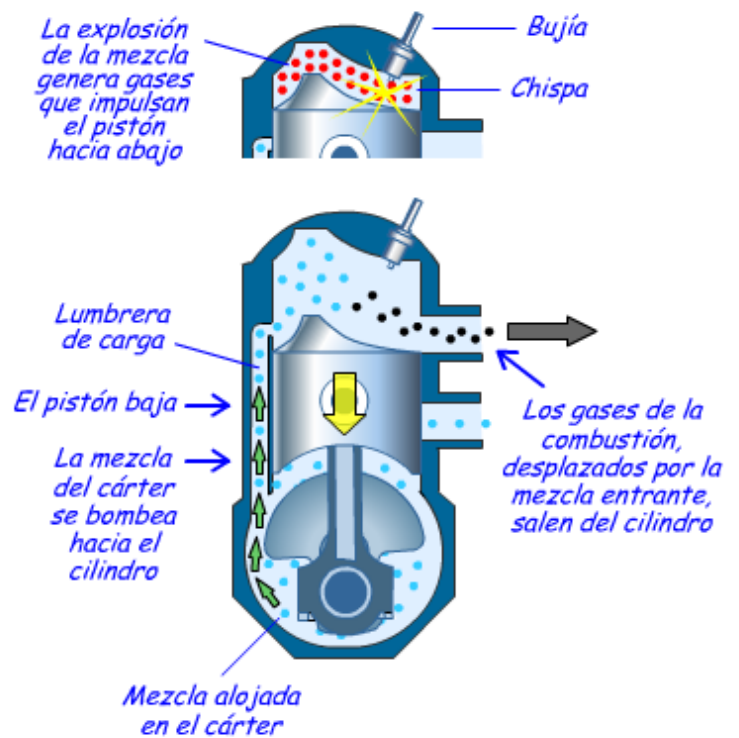
## 2º tiempo:

### EXPLOSIÓN Y ESCAPE

Cuando el pistón llega al punto más alto, el llamado punto muerto superior (PMS), **la bujía genera una chispa y hace explotar la mezcla**. Los gases generados por la combustión impulsan el pistón hacia abajo. Al bajar el pistón, la mezcla que había en el cárter **es bombeada hacia el cilindro a través de la lumbrera de carga**. Finalmente, los gases de la combustión son desplazados hacia el exterior del motor.

#### Secuencia de trabajo:

- 1- La bujía genera una chispa
- 2- La mezcla explota
- 3- Los gases de la combustión impulsan el pistón hacia abajo.
- 4- La mezcla que había en el cárter es bombeada hacia el cilindro
- 5- Los gases de la combustión son expulsados del cilindro



## Cuestionario

1. ¿Qué características tienen los motores de 2 tiempos?
2. ¿Cómo se llaman los tiempos de este tipo de motor?
3. ¿Los motores de 2 tiempos tienen válvulas?
4. Pon varios ejemplos de máquinas accionadas por motores de 2 tiempos.
5. ¿Cómo se llama el combustible que utilizan? ¿Qué características tiene?
6. Explica, ayudándote de dibujos esquemáticos, cómo funciona un motor de 2 tiempos.



Imprime el cuestionario