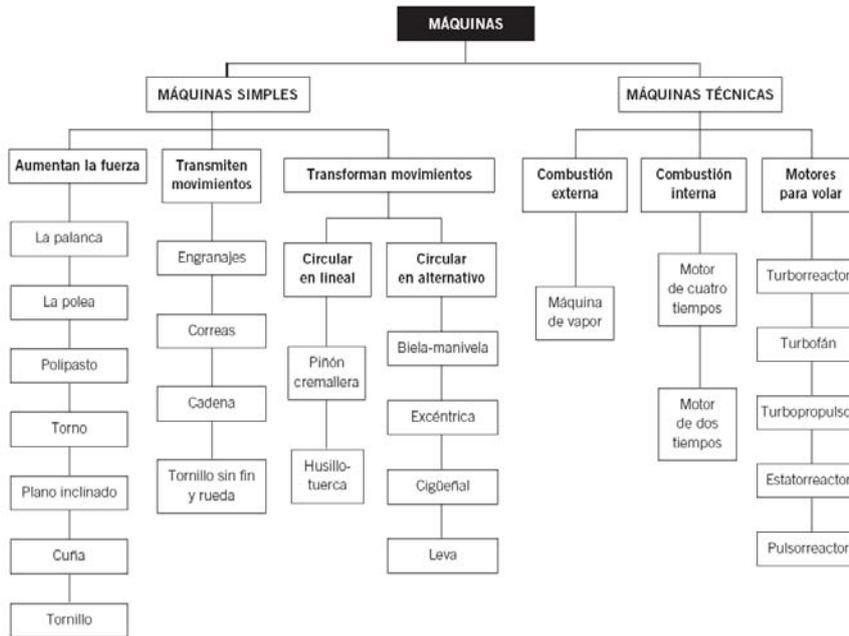


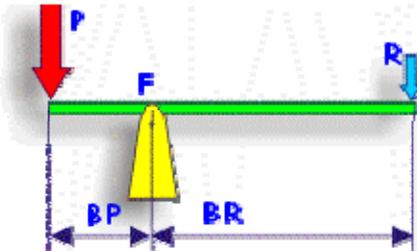
U.D.MÁQUINAS Y MECANISMOS

Definición máquina: una **máquina** es un conjunto de elementos que interactúan entre si y que es capaz de realizar un trabajo o aplicar una fuerza. Los elementos que constituyen las máquinas se llaman **mecanismos**.



1. PALANCAS:

Una palanca es una máquina porque es capaz de multiplicar la fuerza y es simple porque está compuesta de pocos elementos: una barra rígida y un punto de apoyo.



R: resistencia (N) BR: brazo de resistencia
 P: Potencia(N) BR: brazo de potencia
 F: fulcro o punto de apoyo

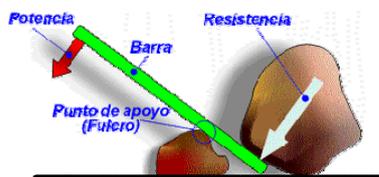
Cuando una palanca está en equilibrio se cumple la **ley de la palanca**: la fuerza por su brazo es igual a la resistencia por su brazo:

$$P \times BP = R \times BR$$

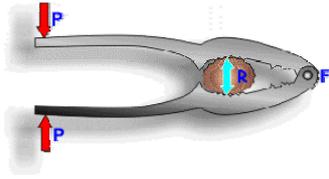
1.1. Tipos de palancas:

Según la posición relativa de la resistencia, la potencia y el fulcro se clasifican en tres tipos:

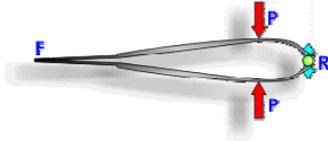
Palancas de 1º grado: el punto de apoyo o fulcro está situado entre la potencia y la resistencia. ej: remos, tijeras, grúa, balancín:



Palancas de 2º grado: la resistencia está entre la potencia y el fulcro. Estas palancas tienen ventaja mecánica, es decir, aplicando poca fuerza se obtiene una gran resistencia. Ej. cascanueces, carretilla, perforadora de hojas de papel.



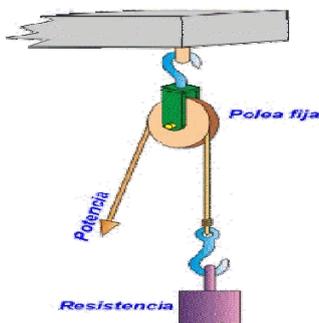
Palanca de 3º grado: la potencia está entre el fulcro y la resistencia. Estas palancas tienen desventaja mecánica, es decir, es necesario aplicar mucha fuerza para vencer poca resistencia. Ej. pinzas de depilar, las paletas y la caña de pescar.



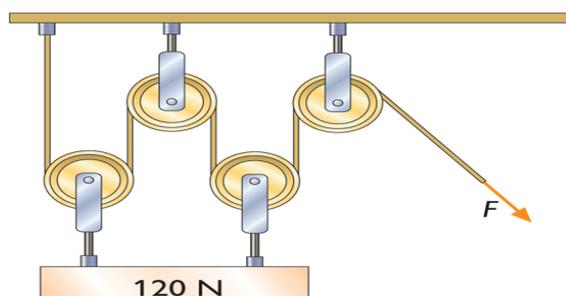
Palancas articuladas: uniendo varias palancas con uniones móviles se construyen mecanismos complejos que pueden realizar funciones más complicadas, como por ejemplo un vehículo elevador. El cuerpo humano es un conjunto de palancas acopladas donde las barras son los huesos, los músculos ejercen la fuerza y las articulaciones son las uniones móviles.

2. POLEAS Y POLIPASTOS:

La **polea** es una rueda con una hendidura en la llanta por donde se introduce una cuerda o una correa. Sirven para elevar cargas con más comodidad porque cambia la dirección de la fuerza.



Un **polipasto** es un conjunto de poleas combinadas de tal forma que puede elevar un gran peso haciendo muy poca fuerza.



Una polea móvil divide por dos la fuerza realizada:

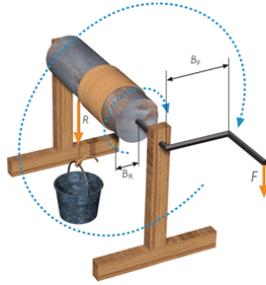
$$F=R/2$$

Un polipasto divide la resistencia según el número de poleas móviles que tenga según la fórmula:

$$F=R/2n \text{ siendo } n \text{ el nº de poleas móviles}$$

2.1. Torno:

Un torno es un cilindro que consta de una manivela que lo hace girar, de forma que es capaz de levantar pesos con menos esfuerzo. Se puede considerar como una palanca de 1º grado cuyos brazos giran 360º.

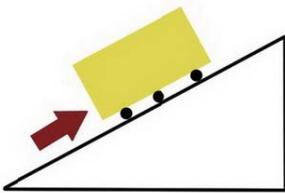


Se aplica la ley de la palanca.

2.2 Plano inclinado, cuña y tornillo:

El **plano inclinado** es una rampa que sirve para elevar cargas realizando menos esfuerzo. Si se quiere elevar a cierta altura el carro hay que ejercer una fuerza que será menor que el peso de la siguiente forma:

$F=R.a/b$, donde a es la altura del plano y b la longitud del mismo.



La **cuña** es un plano inclinado doble donde la fuerza que se aplica perpendicular a la base se transmite multiplicada a las caras de la cuña. La fuerza aumenta más cuanto mayor longitud tienen las caras y menor longitud tiene la base.

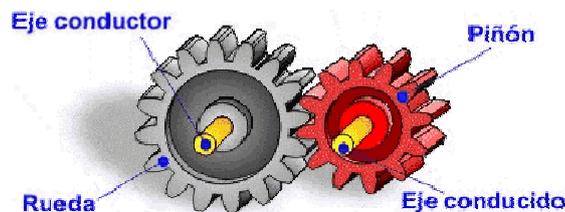


El **tornillo** es un plano inclinado, pero enrollado sobre un cilindro. Cuando se aplica presión y se enrosca, se multiplica la fuerza. Cada filete de la rosca hace cuña, introduciéndose en el material con poco esfuerzo.

3. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN:

3.1. Transmisión por engranajes:

La **rueda dentada** (engranaje, piñón) es, básicamente, una rueda con el perímetro totalmente cubierto de dientes. El tipo más común de rueda dentada lleva los dientes rectos (longitudinales) aunque también las hay con los dientes curvos, oblicuos... Para conseguir un funcionamiento correcto, este operador suele girar solidario con su eje, por lo que ambos se ligan mediante una unión desmontable que emplea otro operador denominado chaveta.



El número de dientes de un engranaje se representa por la letra Z y su velocidad en revoluciones por minuto (rpm) se representa por N. Siempre se cumple la siguiente relación:

$$N_1 \cdot Z_1 = N_2 \cdot Z_2$$

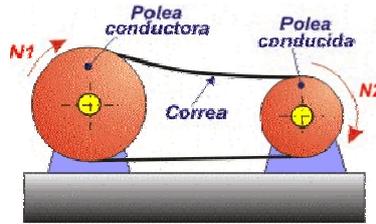
El nº de dientes de un engranaje por su velocidad es igual al nº de dientes de la rueda con que engrana por la velocidad a la que se mueve. Los engranajes transmiten movimientos de giro entre ejes muy prioximos y sn necesarios para transmitir grandes fuerzas.

Cuando dos engranajes giran entre si estos lo hacen uno en sentido contrario al otro. Cuando dos engranajes están en el mismo eje giran a la misma velocidad y en el mismo sentido.

3.2. Transmisión por correa:

Es un mecanismo compuesto de una correa que conduce el movimiento de una polea a otra.

Hay una polea unida a otra por una correa.

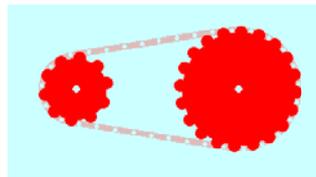


El diámetro de las poleas se representa con la letra D (cm) y la velocidad de transmisión se representa con la letra N en rpm. Siempre se cumple la siguiente relación:

$$N_1 \cdot D_1 = N_2 \cdot D_2$$

3.3. Transmisión por cadena:

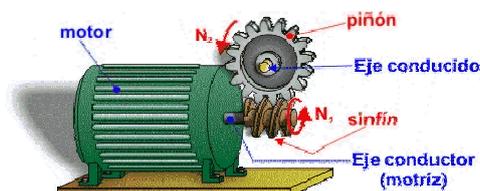
Es un mecanismo compuesto de una cadena y de ruedas dentadas. Se cumple la ecuación de equilibrio del sistema de engranajes



3.4. Tornillo sin fin y rueda:

Es otra forma de transmisión de movimientos pero entre ejes que son perpendiculares entre sí. La rosca del tornillo engrana con los dientes del engranaje. Cada vuelta del tornillo la rueda dentada avanza un diente, para que la rueda dentada de una vuelta completa, el tornillo tiene que girar tantas veces como dientes tiene el engranaje. El sistema no funciona a la inversa.

Se emplea para transmitir un movimiento giratorio entre ejes perpendiculares que se cruzan, obteniendo una gran reducción de velocidad. Podemos encontrarlo en limpiaparabrisas, clavijas de guitarra, reductores de velocidad para motores, manivelas para andamios colgantes.



3.5. Relación de transmisión:

Cuando se transmite un movimiento, también se transmite la energía y ésta se puede usar para elevar una carga o mover otros mecanismos a más o menos velocidad.

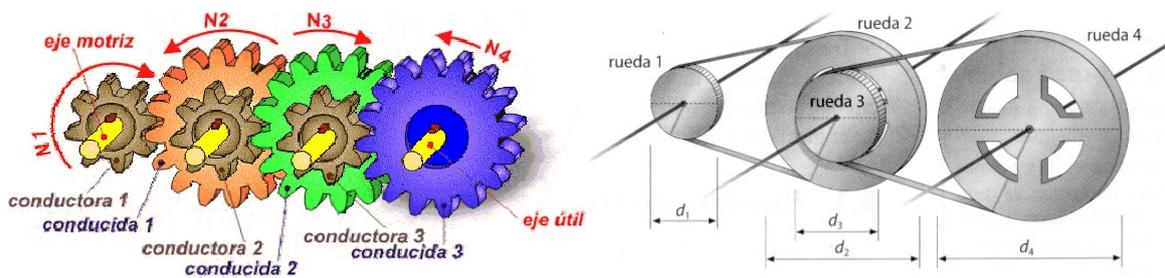
La **relación de transmisión** es el cociente de las velocidades de los dos elementos que se mueven y se representa por r :

$$r = \frac{N_{conducida}}{N_{motriz}}$$

La velocidad motriz es la del elemento que acciona el mecanismo y la conducida la que recibe el movimiento. Cuando $r > 1$ el sistema es **multiplicador del movimiento**, si $r < 1$ el sistema es **reductor del movimiento**.

3.6. Trenes de mecanismos:

Los trenes de mecanismos son las uniones de varios mecanismos simples.

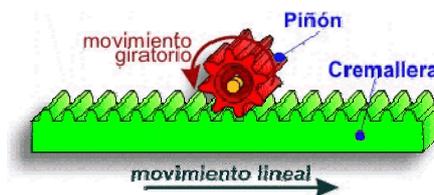


4. MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN:

Los mecanismos de transformación son los que cambian el tipo de movimiento, de lineal a circular o a la inversa y de alternativo a circular o inversa.

4.1. Piñón-cremallera:

Transforma un movimiento circular en lineal o lineal a circular. Es un sistema compuesto por un engranaje, llamado piñón y una barra dentada. Los dientes del piñón engranan con los de la barra de forma que un movimiento de giro del piñón produce un desplazamiento lineal de la barra. También puede funcionar a la inversa. Tiene gran aplicación en apertura y cierre de puertas automáticas de corredera, desplazamiento de órganos de algunas máquinas herramientas (taladros, tornos, fresadoras...), cerraduras, microscopios, gatos de coche...



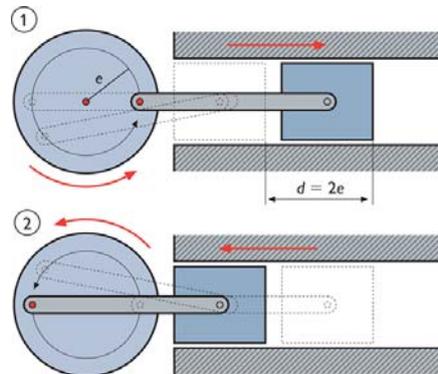
4.2. Husillo-tuerca:

Transforma un movimiento circular en lineal o lineal a circular. Está compuesto por un eje roscado (husillo) y una tuerca con la misma rosca que el eje. Si se gira la tuerca, esta se desplaza linealmente sobre el husillo; y al revés, si giro el husillo, también se desplaza la tuerca.



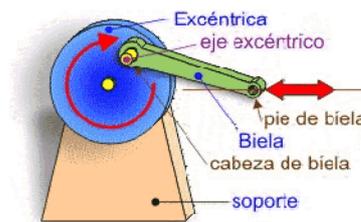
4.3. Biela-manivela:

Transforma un movimiento circular en alternativo o de vaivén. Está compuesto por dos barras articuladas, de forma que una gira y la otra se desplaza por una guía. La barra que gira se llama manivela y la otra biela. Hacen funcionar correctamente a máquinas tan cotidianas como: motor de automóvil, limpiaparabrisas, rueda de afilar, máquina de coser, compresor de pistón, sierras automáticas



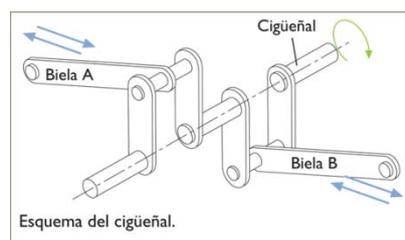
4.4. Excéntrica:

Convierte el movimiento circular en alternativo y a la inversa. Es una rueda que tiene una barra rígida en un punto de su perímetro.



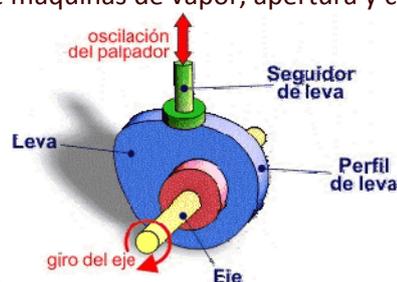
4.5. Cigüeñal:

Transforma simultáneamente un movimiento de giro en varios movimientos alternativos. Está compuesto por la unión de varias manivelas acopladas a sus correspondientes bielas.



4.6. Leva y seguidor:

La leva transforma un movimiento de giro en un movimiento lineal alternativo. Al girar es capaz de accionar un elemento al que no está unido y moverlo de forma alternativa. Su principal utilidad es la automatización de máquinas (programadores de lavadora, control de máquinas de vapor, apertura y cierre de las válvulas de los



motores de explosión...).

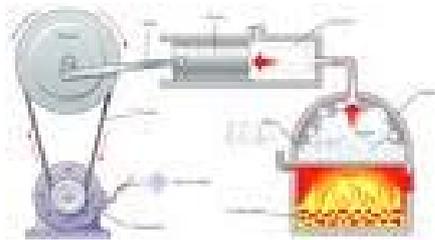
5. LAS MÁQUINAS TÉRMICAS:

Las máquinas térmicas transforman la energía térmica en energía mecánica (movimiento). Se clasifican según la forma de realizar la combustión del combustible, pueden ser de dos tipos:

- De **combustión externa**: el combustible se quema fuera del motor, como en el caso de la máquina de vapor.
- De **combustión interna**: el combustible se quema dentro de la máquina, como en el motor de un coche.

5.1. Máquinas de combustión externa: la máquina de vapor:

La máquina de vapor de Watt se hizo muy popular gracias al tren, a los barcos de vapor y a otras máquinas.

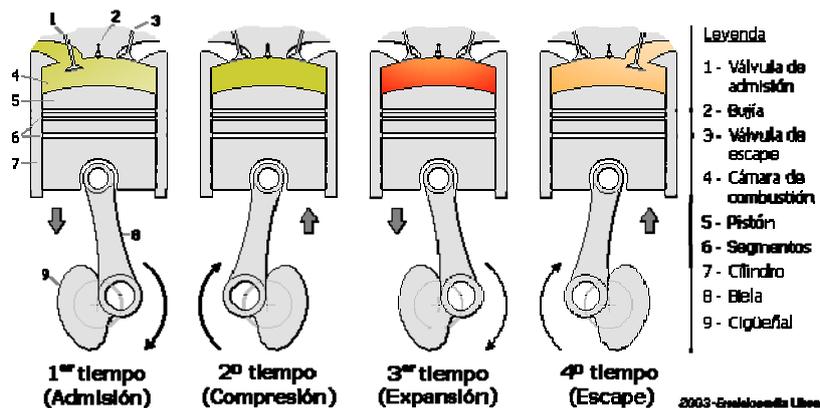


5.2. Máquinas de combustión interna:

Son más eficientes que las anteriores porque el calor se produce dentro de la máquina y por tanto hay menos pérdidas de energía.

- Motor de cuatro tiempos:

Es el más utilizado, lo usan la mayoría de los coches



1. **Admisión:** la válvula 1 se abre; entra el aire y el combustible (gasolina pulverizada) en el cilindro. Baja el pistón, al bajar este se hace el vacío y ayuda a que entre mejor al mezcla.

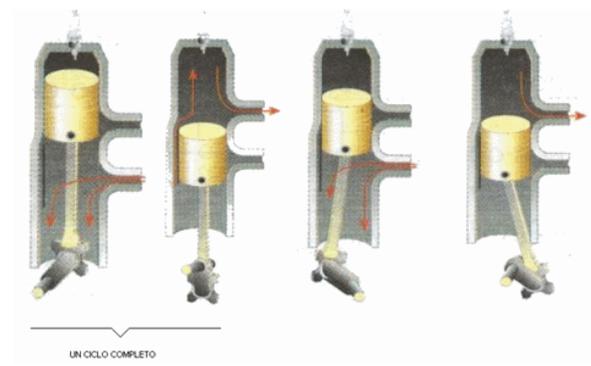
2. **Compresión:** Al subir el pistón se cierran las válvulas 1 y 3 y se comprime la mezcla. Para que suba el pistón la primera vez hay que ayudarse con un motor de arranque alimentado por la batería del coche. Después ya sube por el propio giro del cigüeñal.

3. **Explosión:** Cuando la mezcla está muy comprimida, la bujía lanza una chispa que hace explotar la mezcla. Los gases muy calientes se expanden y hacen bajar el pistón.

4. **Escape:** Se abre la válvula de escape y, al subir el pistón, expulsa los gases producidos en la combustión a través de dicha válvula. Los gases pasan al tubo de escape, que los envía al exterior. Se vuelve a empezar el ciclo y así sucesivamente.

- Motor de dos tiempos:

Es un motor más sencillo que se utiliza en las motos, cortadores de césped etc. Utiliza dos fases en un solo cilindro



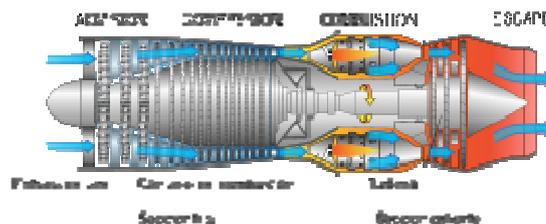
1. Compresión-explosión: el pistón sube y comprime la mezcla. Cuando está arriba del todo, se enciende bujía provocando la explosión de la mezcla. Los gases calentados a alta temperatura se expanden y hacen descender el pistón con mucha energía. Empieza el escape de los gases.

2. Escape- compresión: cuando el pistón está abajo, salen por el escape los gases procedentes de la anterior combustión y al mismo tiempo entra la mezcla de aire-gasolina. Por último, el pistón sube y comienza otra vez la compresión-explosión.

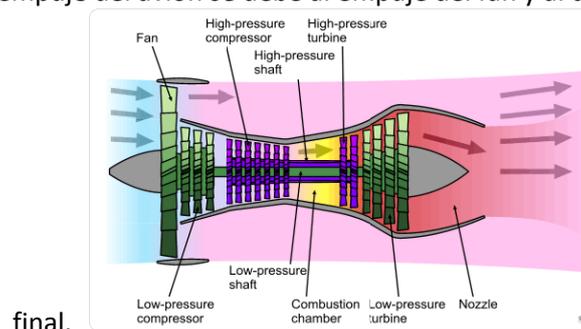
- **Motores Diesel:** utilizan un combustible llamado gasoil y no tienen bujía. La mezcla del aire-combustible se comprime tanto que alcanza los **600°C**, temperatura a la que explota la mezcla sin necesidad de chispa de la bujía.

6. MOTORES PARA VOLAR

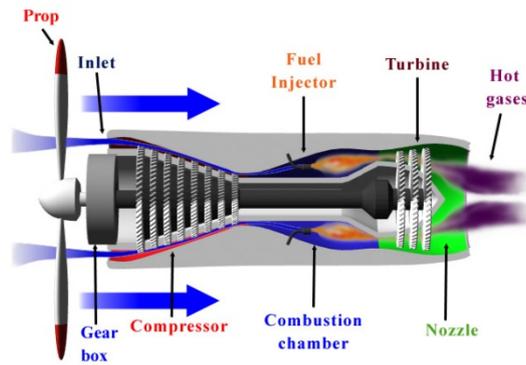
6.1. Turborreactor: el aire entra aspirado por la hélices de un compresor, en la cámara de combustión e oxígeno del aire (comburente) que entra comprimido reacciona con el queroseno (combustible). Los gases a altísimas temperaturas de combustión se expanden y salen a la parte posterior a gran velocidad, impulsando el avión hacia delante. Al salir hacen girar una turbina que, a su vez, hace girar el compresor delantero. Se utiliza en los aviones concorde



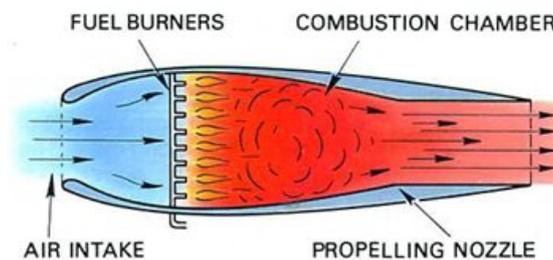
6.2. Turbofan (ventilador): Estos motores los utilizan los aviones comerciales, son más silenciosos que los anteriores. Al estar el ventilador dentro de un tubo (fan), se suman dos efectos: uno el ventilador refrigera el turborreactor, y dos, el flujo de aire es mayor. El empuje del avión se debe al empuje del fan y al de los gases que salen por la tobera



6.3. Turbopropulsor: es muy parecido al turboreactor pero la turbina de la parte posterior hace girar no solo al compresor, sino a una hélice delantera exterior. Así la propulsión se debe a dos causas: a los gases que salen por la parte posterior y al empuje de la hélice.



6.4. Estatorreactor: el aire se dirige hacia la entrada del reactor, que está en movimiento a gran velocidad, donde resulta parcialmente comprimido y aumenta su temperatura por el efecto de presión dinámica. Si la velocidad a la que entra el aire en el motor es lo bastante alta, esta compresión puede ser suficiente y el reactor podría funcionar sin compresor ni turbina. El siguiente paso es el de la combustión del aire, cuyo proceso se realiza en la cámara de combustión, donde hay una serie de inyectores que pulverizan el combustible de manera continua. Cuando el combustible y el aire se mezclan en la cámara de combustión una serie de bujías encienden la mezcla y comienza la combustión, despidiendo una gran cantidad de calor (unos 700° C), por lo que es necesario aislar la cámara de combustión con un recubrimiento cerámico especial. Finalmente, los gases resultantes de la combustión salen a gran velocidad por la tobera de escape, la cual puede tener dos formas: convergente o divergente. La principal diferencia está en su utilización: las convergentes son utilizadas para la propulsión subsónica y las divergentes para velocidades supersónicas.



6.5. Pulsorreactor: Su funcionamiento depende de un flujo de aire que entra a través de las válvulas situadas en la parte frontal del reactor donde se mezcla con el combustible que sale de un conjunto de inyectores situados en el sistema de válvulas. Una bujía hace explotar la mezcla, haciendo que la fuerza de la explosión acelere los gases en ambas direcciones lo cual provoca que las válvulas de admisión de aire se cierren haciendo que el gas se vea forzosamente obligado a salir por el tubo de salida de gases, produciendo el empuje, y luego crea un vacío haciendo que las válvulas de admisión vuelvan a abrirse para posteriormente repetir la operación. Una vez iniciada la ignición parte de la energía de la explosión se transforma en calor que calienta el cuerpo del reactor, lo cual facilita después la tarea de la ignición pulsátil haciendo innecesario después tener que utilizar la bujía como fuente de ignición, lo cual hace que el reactor tenga un funcionamiento autosostenido sin la intervención de ningún mecanismo de ignición externa tras el encendido.

