

[Nosotros](#)

[Programas Académicos](#)

[Actualizaciones](#)

[Experiencia](#)

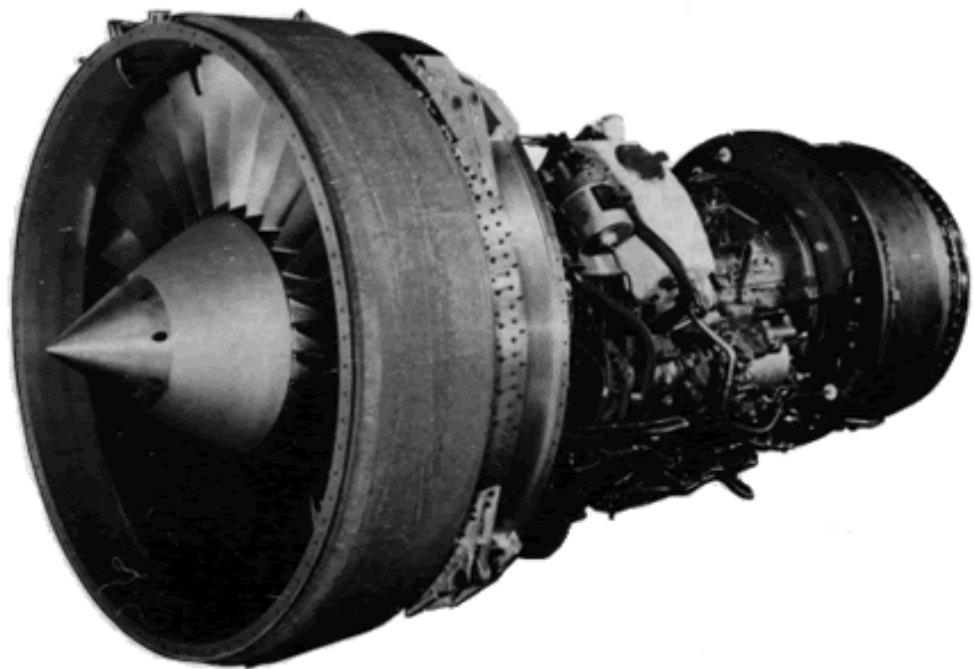
[Instalaciones](#)

[Download](#)

[CLICK AQUI](#)

COMO FUNCIONA EL MOTOR DE TURBINA

El motor de turbina



Introducción

Aunque en su diseño y aplicaciones es muy complicado, el motor de turbina es increíblemente sencillo en su operación. La propulsión de una turbina está explicada de manera muy simple por la tercera ley de Newton:

Por cada acción, habrá una reacción directamente opuesta y de la misma intensidad.



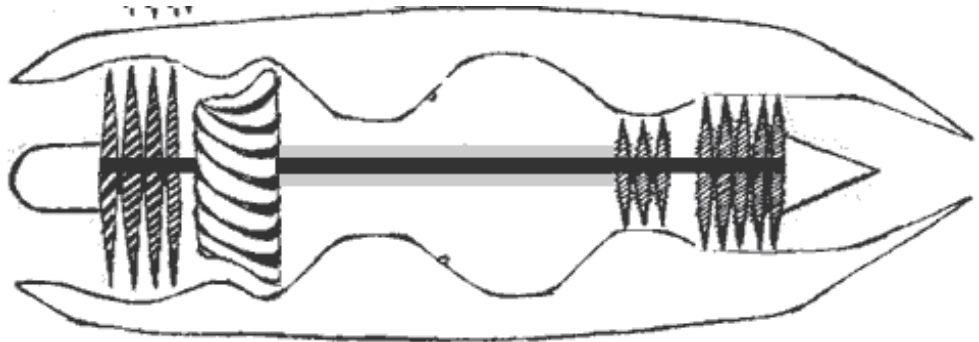
En el caso de un avión a reacción, los gases de escape que generan sus turbinas son lo que impulsan a esa aeronave hacia adelante con la misma intensidad que la de los gases que

escapan hacia atrás.


Si, el principio es sencillo, pero, como logra la turbina generar esa cantidad de empuje? Más fácil todavía, recuerda que el aire, al ser gas, es comprimible t que a su vez al quemarlo, expande, o sea, puedes comprimir por ejemplo una porción de aire a la mitad de su volumen, y al quemar ese aire comprimido vas a obtener una gigantesca expansión de gases (energía térmica), que al dirigirlos por una tobera de gases para su posterior aceleración, La conviertes en energía de movimiento o cinética, y así logras empujar el avión hacia adelante. Este tipo de energía se mide en estos motores en **Libras de empuje**.

Componentes del motor de turbina


Debido a la gran cantidad de turbinas que se fabrican y que son instaladas en diferentes tipos de aeronaves, sería muy complicado detallar una sin encontrar que tendrá diferencias radicales de diseño con las otras, sin embargo, todas tienen las mismas generalidades, por lo que diseñé una turbina para este material, muy sencilla y así poder ser revisada el lector. Esta puede tener ciertos componentes que otras no tendrán y viceversa, ya que este un diseño arbitrario:




La imagen arriba es la sección transversal de mi turbina (perdonen mis habilidades en el dibujo). La cual vamos a desarmar y detallarla paso a paso. Los 4 componentes básicos son:

1-El compresor:  Esta es la parte encargada de comprimir el aire de

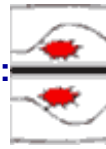
entrada al motor, y enviarlo a la cámara de combustión de forma uniforme y continua a altas presiones. existen dos tipos de compresores.

Axiales:  Que consisten en una serie de rotor ó rotores que en cada etapa el aire es cada vez más "apretado" ,

Y centrífugos:  Que comprimen el aire girando una especie de impeler donde el aire literalmente es enviado a las paredes interiores de la cámara por la fuerza centrífuga que genera. Los compresores axiales pueden ser de varias etapas. El presentado aquí consta de 4 etapas axiales y una centrífuga.

También pueden tener una combinación de compresores, en etapas de alta compresión y de baja compresión, cuando esto ocurre, es llamada una turbina de múltiples ejes. De esto un poco más adelante.

2- La cámara de combustión:

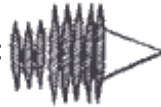


Es el área donde el aire comprimido que

viene del compresor es mezclado con el combustible, el cual es inyectado por una serie de boquillas que lo atomizan, y queman por medio de bujías especiales para de nuevo expandirlos y generar un volumen mayor de gases calientes y de alta velocidad. Dependiendo del tipo de turbina, las temperaturas pueden subir a más de 1650°C en el centro de la cámara de combustión pero es enfriado y mezclado con aire del compresor no quemado para enviarlo a la entrada de la etapa de turbinas a alrededor de 700°C.

Es curioso observar que la ignición sólo es usada para encender la turbina, después de encendida, la llama en turbina es continua y autosostenible, sólo en caso de nieve ó lluvia extrema es necesario encender las igniciones en caso (muy raro por cierto) que la turbina pierda potencia y se apague por ingestión de agua. A temperaturas de hasta 1600°C, el agua se evapora en fracciones de segundo.

3- Las turbinas:



Esta etapa es la encargada de varias funciones, la más

importante, es el de extraer energía de los gases para mover eficientemente el compresor, así como de mover todos los accesorios satélites de la turbina, como son los generadores eléctricos, bombas hidráulicas, bombas de combustible, etc. También puede contar con varias etapas, así como de etapas de alta presión de y de baja presión de turbina. recuerdas que lo comenté en la etapa de compresión? Si la turbinas mueven los compresores, adivina que componente mueve la turbina de alta presión? Claro, el compresor de alta presión está

conectado directamente a él



por un eje y como ya me imagino que habrás

deducido, el compresor de baja presión está conectado directamente a la etapa turbina de baja

presión de forma que



el eje de las etapas de alta presión es

hueco de modo que acepte el eje de las etapas de baja

presión,



en la parte interior del mismo. A este tipo de diseño se

le llama turbina de múltiples ejes.

4- La tobera de escape:



es el componente encargado de dirigir los gases de alta velocidad

resultado de la combustión hacia afuera, acelerándolos aún más por su forma y diseño. Aunque la gran mayoría de la aceleración es producto ya del paso de ese aire por la etapa de turbinas, si te fijas en las toberas de escape de cualquier avión jet, verás que tienen ligera forma de cono, lo cual ayuda a mantener los gases a presión suficiente hasta su salida del motor.

Al final tenemos nuestra turbina de nuevo.



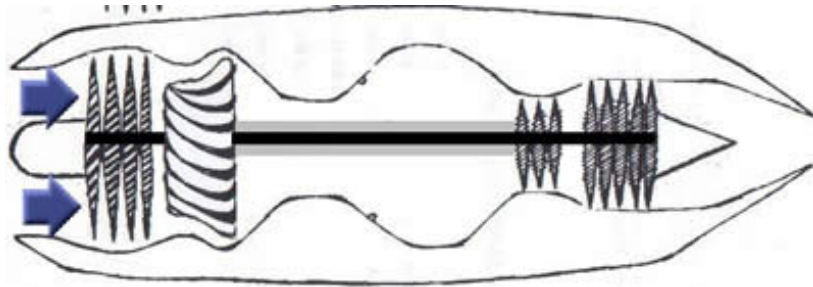
En pocas palabras, esta es una turbina de múltiples ejes, con cuatro etapas de baja presión de flujo axial una etapa de alta presión de flujo centrífugo, tres etapas de turbina de alta presión y cuatro de baja presión.

Funcionamiento del motor de turbina

Más fácil todavía? bien, si la comparas con un motor de combustión interna como el de un Cessna, verás que sus etapas de funcionamiento son idénticas. Te recuerdas del principio del funcionamiento del motor de 4 tiempos: Admisión, compresión, combustión y escape? La turbina funciona igual. Mira:

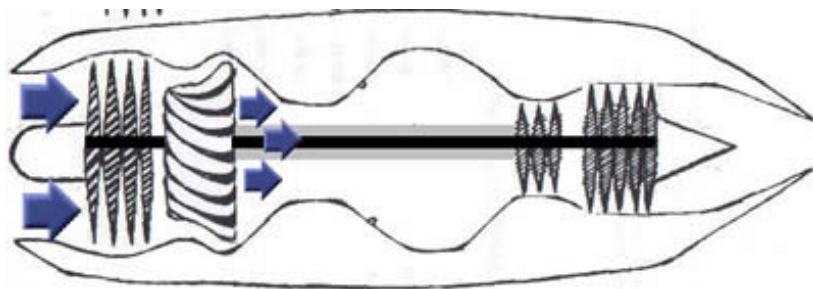
Admisión:

Es simplemente el aire exterior que llega a la entrada del motor.



Compresión:

Al pasar por la admisión o entrada de aire, este llega a la cámara de compresión donde su volumen es disminuido, pero su presión muchas veces aumentada por la parte de la turbina llamada compresor. que simplemente son una especie de hélices muy avanzadas que giran alrededor de un eje comprimiendo el aire entrante.



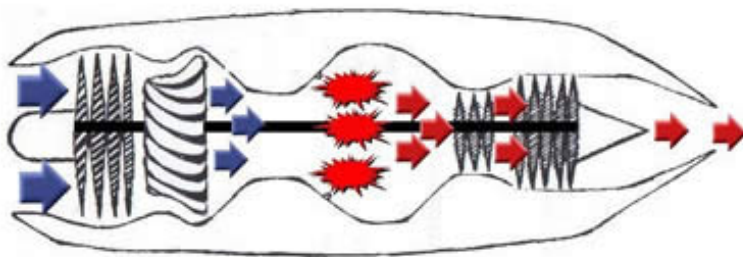
Combustión:

Ese aire comprimido pasa a la cámara de combustión donde al ser quemado se expande, aumenta su volumen y velocidad de manera que ese aire expandido y a gran velocidad pasa por otra serie de hélices, llamadas turbinas, que al girar rápidamente, son las encargadas de mover las hélices del compresor, que a su vez, es el encargado de enviar ese aire comprimido que una vez quemado, moverá la etapa de turbina una vez más, generando un ciclo continuo.



Escape:

Una vez esos gases quemados salen de la etapa de turbinas, Van a la tobera de escape, donde son dirigidos y acelerados una vez más hacia afuera a alta velocidad y con la menor pérdida de energía para finalizar el ciclo y convertir esos gases calientes en energía de movimiento ó empuje.

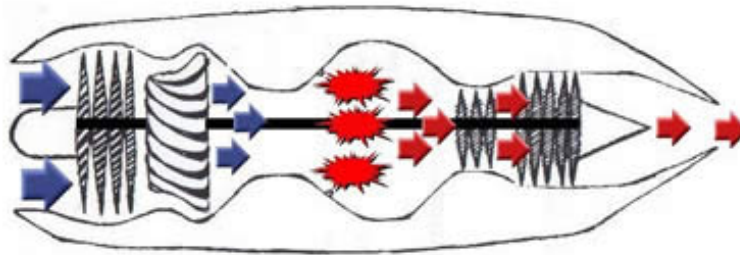


Simple, no?

Tipos de turbinas

Este tipo de planta propulsora tiene tres tipos de variantes principales, las cuales puedes encontrar en la gran mayoría de los aviones a reaccion, que son [Turbojet](#), [Turbofan](#), y [Turbohélice](#). aquí una pequeña explicación de cada una:

Turbojet:

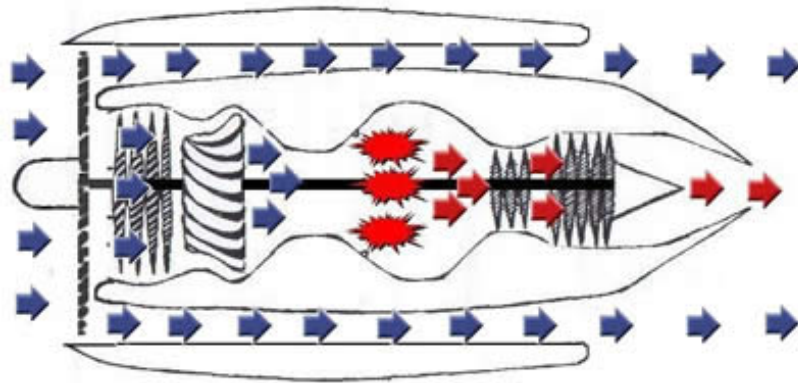


Es el principio básico de toda turbina, y está explicada en todo el texto anterior. Las identificas facilmente por su forma de cigarro o tubular. Las usan los DC-9, B-727, BAC1-11, Learjet 23/ 24/ 25 y el B- 737-200

Ejemplo gráfico:
Turbojet: B-737-200



Turbofan:



El motor turbofan, es idéntico al turbojet excepto en una gran diferencia: El turbofan tiene un gran abanico (Fan) en la parte delantera de la turbina el cual está directamente conectado con la etapa de turbinas, la cual lo hace girar. La gran ventaja de este diseño es que éste puede acelerar un mayor volumen de aire que el turbojet sin tener que quemar más cantidad de combustible en el proceso, ya que no todo el aire que genera el fan va a la cámara de combustión para ser quemado, sino que es dirigido alrededor y en el exterior de la turbina, el cual genera una cantidad considerable de empuje de aire frío, debido en gran parte al diseño avanzado del fan.

Es notable que, dependiendo de la altitud y las condiciones de vuelo, éste sea capaz de lograr hasta un 25% de ahorro de combustible comparado con un turbojet al mismo tiempo que el responsable (Dependiendo de nuevo de las condiciones de vuelo) de el 80% del empuje producido por estos motores (Y pensar que es sólo una hélice grande de paso fijo)...

Aparte de su gran eficiencia y economía, Los turbofan son también los motores más silenciosos de la industria. Esto debido a que el flujo de aire frío que genera el fan en la parte posterior del motor, está envolviendo el chorro de aire caliente que escapa de la tobera de gases, y por la diferencia de densidad (Aire frío más denso, caliente menos denso) lo que ayuda a disiparlo de forma menos violenta.

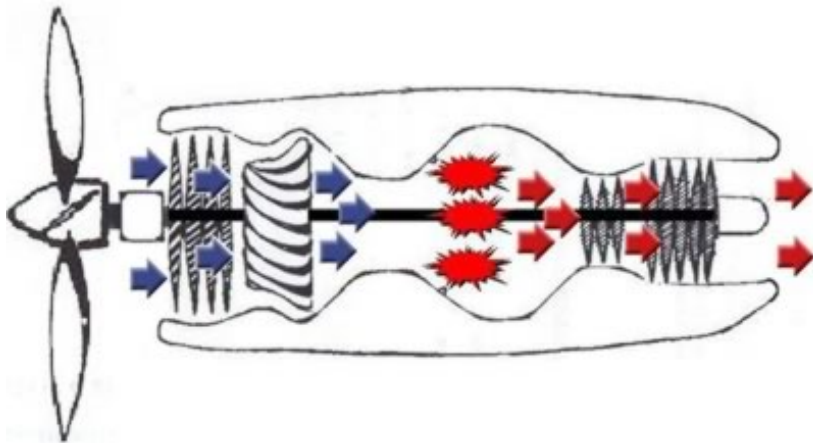
Esta turbina es la más usada hoy día, las identificas en los aviones que las usan porque la parte frontal de las mismas ocupan una gran área y las verás en los B-767, B747, B-737-300/500 Airbus300/ 310/ 319/ 320/ 330 y 340

Ejemplo gráfico:

Turbofan: B-767/ 757



Turbohélices:



El motor turbohélice fue diseñado para reunir dos características muy particulares. Una, la economía de combustible y la **adaptación de un motor de turbina para generar potencia, no empuje**. La relación peso-potencia de un turbohélice es muy superior a la de cualquier motor de pistón.

Si, potencia. Recuerda que en los otros tipos de motores mencionados el resultado final es acelerar los gases para generar empuje, pero en los turbohélices estos gases son usados para generar potencia ó Torque para mover la hélice delante, mediante una transmisión mecánica enlazada a la hélice de este modo: La etapa de turbina envía la potencia a la transmisión que a su vez la envía a la hélice, para que esta al girar cree el empuje.

Recuerda: en un turbohélice la turbina no se usa para impulsar el avión, sino para mover la hélice.

Las usan una gran variedad de aviones como son: Saab340/ 2000, Metro2/ 3 Fokker27/ 50 Beech King airs, Jetstream 31/ 32

Ejemplo gráfico: Turboprop: Saab 340

