

http://es.wikipedia.org/wiki/Motor_Wankel

Motor Wankel

Saltar a: [navegación](#), [búsqueda](#)

Para el motor radial rotatorio, véase [Motor rotativo](#).

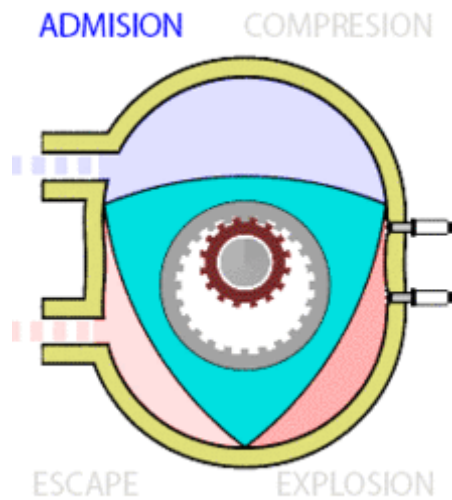


Motor Wankel en el [Deutsches Museum](#) en [Múnich](#) ([Alemania](#))

El **motor Wankel** es un tipo de [motor de combustión interna](#), inventado por [Félix Wankel](#), que utiliza rotores en vez de los [pistones](#) de los [motores alternativos](#).

Wankel concibió su motor rotativo en [1924](#) y obtuvo la patente en [1929](#). Durante los años [1940](#) se dedicó a mejorar el diseño. En los años [1950](#) y los [1960](#) se hicieron grandes esfuerzos en desarrollar los motores rotativos Wankel. Eran especialmente interesantes por funcionar de forma suave y silenciosa, y con escasas averías, gracias a la simplicidad de su diseño.

Funcionamiento



Animación de un motor Wankel

Un motor rotativo o Wankel, en honor a su creador Félix Wankel, es un motor de combustión interna que funciona de una manera completamente diferente de los motores alternativos.

En un motor alternativo, se efectúan sucesivamente 4 diferentes operaciones dentro de una cámara -admisión, compresión, combustión y escape-. En un motor Wankel se desarrollan los mismos 4 tiempos pero en zonas distintas del estator o bloque, con el pistón moviéndose sin detenciones de un tiempo a otro. Más concretamente, el envolvente es una cavidad con forma de 8, dentro de la cual se encuentra un rotor triangular o triángulo lobular que realiza un giro de centro variable. Este pistón transmite su movimiento rotatorio a un eje cigüeñal que se encuentra en su interior, y que gira ya con un centro único.

Al igual que un motor de pistones, el rotativo utiliza la presión producida por la combustión de la mezcla aire-combustible. La diferencia radica en que esta presión está contenida en la cámara formada por una parte de la envolvente o estator y cerrada por uno de los lados del rotor triangular, que en este tipo de motor reemplaza a los pistones.

El rotor sigue un recorrido en el que mantiene sus 3 vértices en contacto con el "estator" o "epitrocoide", delimitando así tres compartimentos separados de mezcla. A medida que el rotor gira dentro de la cámara, cada uno de los 3 volúmenes se expande y contrae alternativamente; es esta expansión-contracción la que aspira el aire y el combustible hacia el motor, comprime la mezcla, extrae su energía expansiva y luego expulsa los gases quemados hacia el escape.¹

Ventajas e inconvenientes

Ventajas

- **Menos piezas móviles:** el motor Wankel tiene menos piezas móviles que un motor convencional, tan solo 4 piezas; bloque, rotor (que a su vez está formado por segmentos y regletas), árbol motriz y sistema de refrigeración/engrase (similar a los que montan los motores de pistón). Esto contribuye a una mayor fiabilidad.
- **Suavidad de marcha:** todos los componentes de un motor rotativo giran en el mismo sentido, en lugar de sufrir las constantes variaciones de sentido a las que está sometido un pistón. Están equilibrados internamente con contrapesos giratorios para suprimir cualquier vibración. Incluso la entrega de potencia se desarrolla en forma más progresiva, dado que cada etapa de combustión dura 90° de giro del rotor y a su vez como cada vuelta del rotor representa 3 vueltas del eje, cada combustión dura 270° de giro del eje, es decir, $3/4$ de cada vuelta; compárenlo con un motor monocilíndrico, donde cada combustión transcurre durante 180° de cada 2 revoluciones, o sea $1/4$ de cada vuelta del cigüeñal: se produce una combustión cada 120° del rotor y 360° del eje. Un motor Wankel de dos rotores equivale en uniformidad de par a un 6 cilindros alternativo.
- **Menor velocidad de rotación:** dado que los rotores giran a $1/3$ de la velocidad del eje y al tocar el estator, las piezas principales del motor se mueven más lentamente que las de un motor convencional, aumentando la fiabilidad, una vez resueltos los problemas iniciales en elegir los materiales más adecuados, los segmentos siempre están en movimiento respecto a las partes fijas, no hay puntos muertos como en los motores alternativos, y precisamente en esos puntos muertos, donde al no haber velocidad relativa de una pieza respecto a otra no hay lubricación (ver tribología) se producen los mayores desgastes.
- **Menores vibraciones:** dado que las inercias internas del motor son muy pequeñas (no hay bielas, ni volante de inercia, ni recorrido de pistones, ni movimiento), solo se producen pequeñas vibraciones en la excéntrica.
- **Menor peso:** debido al menor número de piezas que forman el motor en comparación con los de pistones y dado que generalmente se construyen motores de dos o tres rotores de 600 cc o 700 cc cada uno, ayuda a conseguir un menor peso final del mismo.

Inconvenientes

- **Emisiones:** es más complicado (aunque no imposible) ajustarse a las normas de emisiones contaminantes, ya que trabaja igual que un motor de 2 tiempos, consumiendo aire, combustible y aceite.
- **Costos de mantenimiento:** al no estar tan difundido, su mantenimiento resulta más complejo por la dificultad en encontrar personal adecuadamente formado en este tipo de motor.
- **Consumo:** la eficiencia termodinámica (relación energía disponible en el combustible/potencia efectiva) se ve reducida por la forma alargada de las cámaras de combustión, con una alta relación superficie/volumen.
- **Difícil estanqueidad:** resulta muy difícil aislar cada una de las 3 secciones del rotor, que deben ser estancas unas respecto a otras para un buen funcionamiento. Además, en los primeros modelos se hacía necesario cambiar el sistema de estanqueidad cada 6 años aproximadamente, por su desgaste, que puede reducirse manteniendo una pequeña proporción de aceite mezclado directamente en el combustible +1%, las

bombas fallan, con lubricantes sólidos tipo MoS₂, y redondeando las aristas de las lumbreras y huecos de las bujías, para evitar choques bruscos entre los segmentos de estanqueidad y el estator.

- **Sincronización:** la sincronización de los distintos componentes del motor debe ser muy buena para evitar que el encendido de la mezcla se inicie antes de que el pistón rotativo se encuentre en la posición adecuada. Si el encendido es precoz, empujará en sentido contrario al deseado, pudiendo averiar el motor.
- **Encendido:** El número y la situación de las bujías influían en el rendimiento del motor y en su complejidad: han evolucionado a una única bujía por cámara para la mayoría de aplicaciones, como en los motores alternativos.
- **Mantenimiento:** Los segmentos que garantizan la estanqueidad debían cambiarse en plazos determinados debido al desgaste producido por el constante rozamiento de los vértices del rotor con la superficie de revestimiento de la epitrocoide, asunto solucionado desde los años 70.
- **Freno motor** El motor rotativo Wankel, como los motores de 2T, tiene menos freno motor que los motores alternativos de 4T, por lo que los vehículos que lo usan precisan unos frenos de mayores dimensiones.