

Hablemos de eficiencia energética

Este es un tema tratado en diferentes oportunidades, no obstante el interés por la movilidad va creciendo incorporando cada vez más personas, lo cual amerita periódicamente abordarlo de diferentes maneras.

Hoy en día en que los recursos no renovables están en el centro de la atención, los altos precios de la energía y otros temas concomitantes hacen que se preste mucha atención a la manera de mantener un estilo de vida con el menos costo energético. Un ejemplo claro y contundente es la iluminación. En un breve lapso pasamos de la lámpara de filamento a la LFC (lámpara fluorescente compacta) y de ahí a la tecnología LED. Como no sería así, si de una lámpara de filamento con un 20% de rendimiento lumínico (el resto es calor al medio ambiente) pasamos a un consumo diez veces menor de energía (en promedio) para el mismo nivel de iluminación.

| LÁMPARA LED | | LÁMPARA COMÚN |
|--|------------------|--|
|  | |  |
| 18W | Consumo | 150W |
| 150W | Ilumina | 150W |
| 30.000Hs | Vida Útil | 2.000Hs |

Casi lo mismo ocurre entre los televisores / monitores de TRC (tubo rayos catódicos) a los actuales con tecnología led. Y podríamos seguir sumando ejemplos, seguramente, estimado lector podrás acercar alguno.

Ahora bien, no sucede lo mismo con el motor de combustión interna (MCI). Esa extraordinaria invención del siglo XIX, consolidada técnica y comercialmente en el siglo XX que ha transportado y lo seguirá haciendo (ya quizás en menor escala) a millones de personas y bienes.

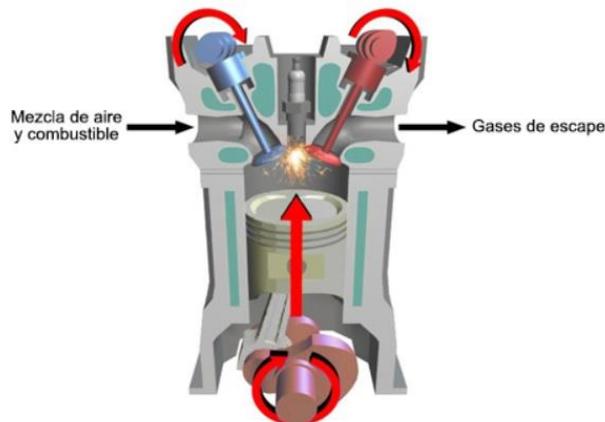
Conozcamos un poco el MCI

Un motor de combustión interna o motor de explosión alternativo es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química de un combustible que arde dentro de la cámara de combustión.

Como muchas otras invenciones, son el producto de muchas mentes activas que con una capacidad genial le fueron agregando su aporte individual para conformar un producto efectivo.

El motor de explosión ciclo Otto, cuyo nombre proviene del técnico alemán que lo desarrolló, Nikolaus August Otto, es el motor convencional de nafta, aunque también se lo conoce como motor de ciclo Beau de Rochas debido al inventor francés que lo patentó en 1862, quien a su vez se basó en el modelo de combustión interna de Barsanti

y Matteucci. El motor diésel, llamado así en honor del ingeniero alemán Rudolf Diesel, funciona con un principio diferente y consume gas –oil ó Diesel.

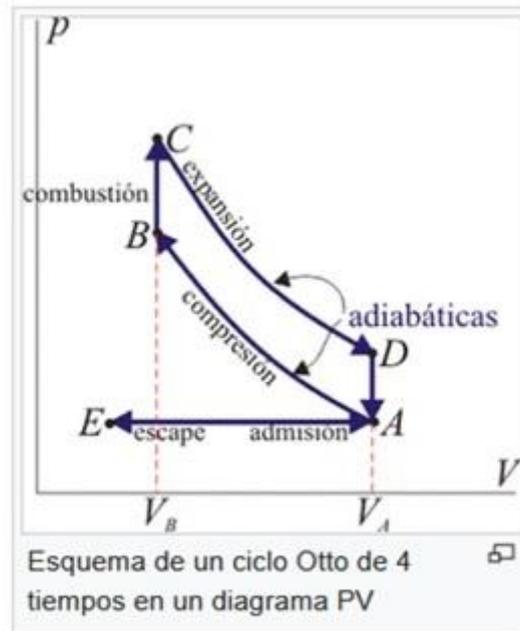


No fue hasta 1885 cuando Daimler monta un motor de gasolina de alta velocidad, desarrollado por el ingeniero alemán Wilhelm Maybach, sobre un vehículo de dos ruedas, iniciando entonces la historia de la motocicleta. El 29 de Enero de 1886, Karl Benz obtuvo la patente alemana número 37435 del primer automóvil. Se trataba de un diseño triciclo de chasis tubular, propulsado por un motor en disposición horizontal monocilíndrico de 954 cm³ y una potencia declarada de 2/3 CV a 250 rpm. Y de aquí en más, una evolución tecnológica permanente hasta nuestros días.

Eficiencia energética del motor combustión interna alternativo

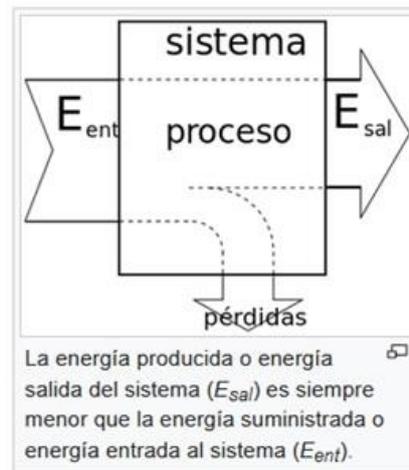
Los motores Otto y los diésel tienen los mismos elementos principales: (bloque, cigüeñal, biela, pistón, culata, válvulas) y otros específicos de cada uno, como la bomba inyectora de alta presión en los diésel, o antiguamente el carburador en los Otto (actualmente también inyectores).

La termodinámica nos dice que el rendimiento de un motor alternativo depende en primera aproximación del grado de compresión. Esta relación suele ser de 8 a 1 o 10 a 1 en la mayoría de los motores Otto modernos. Se pueden utilizar proporciones mayores, como de 12 a 1, aumentando así la eficiencia del motor, pero este diseño requiere la utilización de combustibles de alto índice de octano para evitar el fenómeno de la detonación, que puede producir graves daños en el motor. *La eficiencia o rendimiento medio de un buen motor Otto es de un 20 a un 25 %: solo la cuarta parte de la energía calorífica se transforma en energía mecánica.*

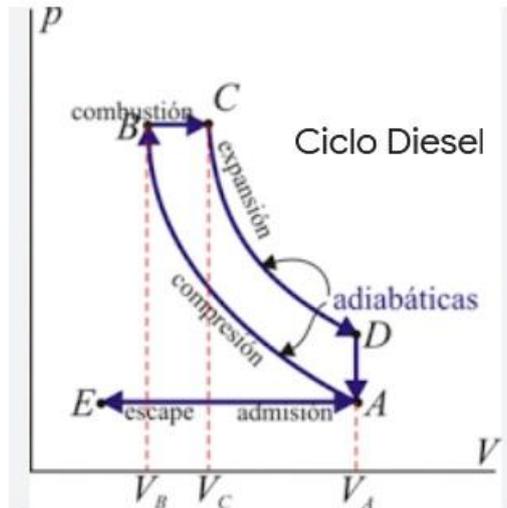


El rendimiento térmico o eficiencia es un coeficiente adimensional calculado como el cociente de la energía producida y la energía suministrada a la máquina.

$$\eta_{ter} = \frac{E_{producida}}{E_{suministrada}} = \frac{E_{salida}}{E_{entrada}}$$

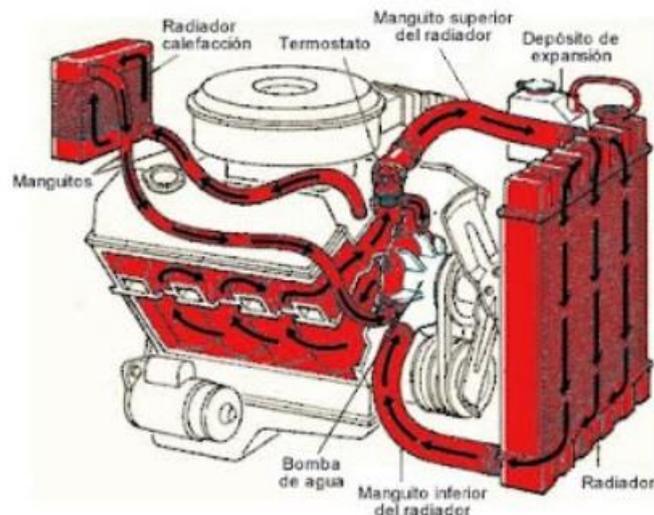


La eficiencia o rendimiento (proporción de la energía del combustible que se transforma en trabajo y no se pierde como calor) de los motores diésel dependen, de los mismos factores que los motores Otto, es decir de las presiones (y por tanto de las temperaturas) inicial y final de la fase de compresión. Por lo tanto es mayor que en los motores de nafta, *llegando a alcanzar el 40 %*. Este valor se logra con un grado de compresión de 20 a 1 aproximadamente por ello es necesaria una mayor robustez, los motores diésel son, por lo general, más pesados que los motores Otto.



En ambos casos la energía que no se transforma en movimiento se evidencia en forma de calor que se disipa al medio ambiente contribuyendo al calentamiento artificial global.

Tal es así, que todos los motores deben disponer de algún tipo de sistema de refrigeración. Se utiliza refrigeración por líquido refrigerante, lo que implica que los cilindros se encuentran dentro de una estructura (block) cuya paredes tienen canales que son recorridos por el líquido refrigerante el cual se fuerza a circular mediante una bomba. De no refrigerar el block, las partes móviles quedarían trabadas debido a la dilatación de los metales. Los refrigerantes a base de glicol consisten en etilenglicol o propilenglicol.



Esquema de refrigeración de un motor

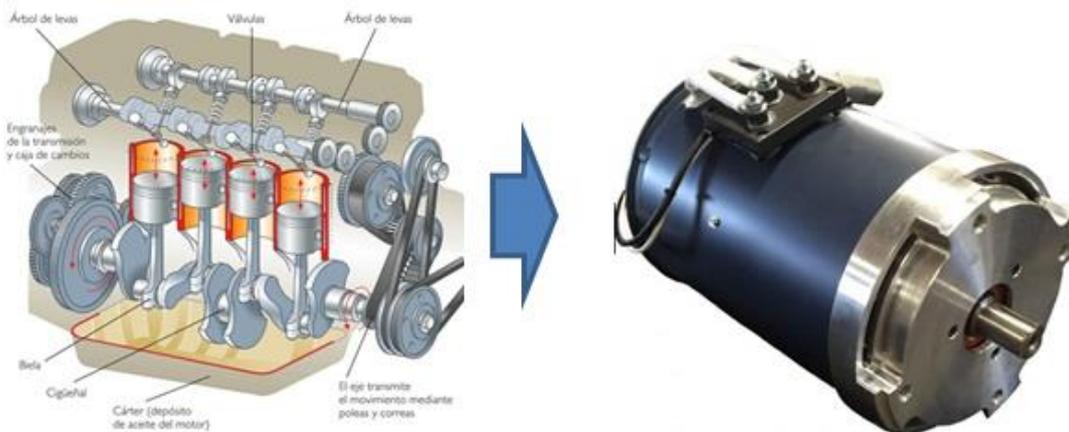
El líquido refrigerante se enfría al pasar por las tuberías internas de un radiador (intercambiador de calor). Es importante que el líquido que se usa para enfriar el motor

no sea agua común porque los motores de combustión trabajan regularmente a temperaturas más altas que la temperatura de ebullición del agua.

Los tiempos van cambiando

Dentro del esquema de cambios mencionado al principio de este artículo no se encuentra de manera explícita los MCI. Son varios los factores para que ello suceda, cuestiones culturales, económicas, industriales. Que atañen tanto desde la mayor automotriz del mundo hasta el negocio que vende los innumerables repuestos consumibles que periódicamente deben ser reemplazados para el funcionamiento de los MCI.

La implementación de la motorización eléctrica viene a mejorar sustancialmente la eficiencia energética de la planta motriz. Ya que en promedio el *conjunto motor-controlador tiene una eficiencia promedio del 90%*. A lo que hay que sumar una cantidad de consumibles cercana a cero. Casi sin aporte de calor al medio ambiente.



Estimo que es muy importante tener bien en claro que independientemente del combustible utilizado, nafta, gas-oil, GNC, alcohol, bio-diesel, etc. Es el motor de combustión interna alternativo que inherentemente tiene un bajo rendimiento independientemente del combustible utilizado. Sea este caro, muy caro o a precio regalado y cualquiera su procedencia. Estamos derrochando energía y calentando inútilmente el ambiente.

Y queda para otro momento..... los productos de la combustión incompleta.

Bibliografía

Curso de Termodinámica. Facorro Ruiz L.A. Editorial: Nueva Librería

<https://blogthinkbig.com/el-motor-de-combustion-interna-el-rey-del-transporte-en-el-siglo-xx>

<https://muchahistoria.com/historia-del-motor-de-combustion-interna/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/>

<http://www.blogmecanicos.com/>

Ing. Ricardo Berizzo

Cátedra: Movilidad Eléctrica

U.T.N. Regional Rosario

2022.-