



Evolución e historia de los motores diesel

Evolution and history of diesel engines

Evolução e história dos motores diesel

Herman Patricio Moreno Montalvo ^I
herman.moreno713@ist17dejulio.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-0561-7192>

Diego Patricio Pineda Maigua ^{II}
dpineda@ist17dejulio.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-9345-4866>

Luis Alberto Santos Correa ^{III}
lsantos@ist17dejulio.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5498-6774>

Correspondencia: herman.moreno713@ist17dejulio.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de agosto de 2022 * **Aceptado:** 12 de septiembre de 2022 * **Publicado:** 07 de octubre de 2022

- I. Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio, Ecuador.
- II. Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio, Ecuador.
- III. Instituto Superior Tecnológico 17 de Julio, Ecuador.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo revisar la evolución e historia de los Motores Diesel. Por medio de la investigación documental se obtuvo que el inventor del motor diesel fue Rudolf Diesel quien fue un pacifista y preocupado por los temas sociales, el ingeniero quería fabricar un motor para las pequeñas empresas y para los países colonizados. Para el año 1892 obtuvo la primera patente del motor. Fue muy innovador porque este invento no necesita de una chispa para iniciar la combustión a diferencia de los de gasolina. También se comenta como funciona un motor diesel, como fue la historia y evolución del motor, así como mejoras por medio del turbo diésel. También se analiza las consecuencias de la emisión de gases tóxicos de este motor, ventajas y desventajas y el futuro del motor diesel. Se concluye que los motores diésel nacieron a finales de siglo XIX principalmente con dos finalidades: utilizar un combustible alternativo a la gasolina, y ser útiles para maquinaria pesada y de carga.

Palabras Clave: Motor Diesel; Rudolf Diesel; Evolución del motor Diesel; futuro del motor diesel.

Abstract

This research aims to review the evolution and history of Diesel Engines. Through documentary research it was obtained that the inventor of the diesel engine was Rudolf Diesel who was a pacifist and concerned about social issues, the engineer wanted to manufacture an engine for small businesses and for colonized countries. By the year 1892 he obtained the first patent for the engine. It was very innovative because this invention does not need a spark to start combustion unlike gasoline. It also comments on how a diesel engine works, as was the history and evolution of the engine, as well as improvements through turbo diesel. The consequences of the emission of toxic gases from this engine, advantages and disadvantages and the future of the diesel engine are also analyzed. It is concluded that diesel engines were born at the end of the 19th century mainly with two purposes: to use an alternative fuel to gasoline, and to be useful for heavy machinery and cargo.

Keywords: Diesel engine; Rudolph Diesel; Evolution of the Diesel engine; future of the diesel engine.

Resumo

Esta pesquisa tem como objetivo revisar a evolução e a história dos Motores Diesel. Através de pesquisa documental obteve-se que o inventor do motor diesel foi Rudolf Diesel que era um pacifista e preocupado com as questões sociais, o engenheiro queria fabricar um motor para pequenas empresas e para países colonizados. Para o ano de 1892 obteve a primeira patente para o motor. Foi muito inovador porque esta invenção não precisa de uma faísca para iniciar a combustão ao contrário da gasolina. Também comenta como funciona um motor diesel, como foi a história e evolução do motor, além de melhorias através do turbo diesel. Também são analisadas as consequências da emissão de gases tóxicos deste motor, vantagens e desvantagens e o futuro do motor diesel. Conclui-se que os motores diesel nasceram no final do século XIX principalmente com duas finalidades: utilizar um combustível alternativo à gasolina e ser útil para máquinas pesadas e cargas.

Palavras-chave: Motor a gasóleo; Rudolph Diesel; Evolução do motor Diesel; futuro do motor diesel.

Introducción

Desde su invención los motores diésel se emplean con frecuencia en vehículos pesados e industriales por su dureza y bajo consumo. El ingeniero Rudolf Diesel, su inventor, fue un pacifista preocupado por los temas sociales y quería fabricar un motor para las pequeñas empresas y para los países colonizados (Vindt, 2020).

El objetivo de este estudio es revisar la evolución e historia de los Motores Diesel, desde los inicios de la invención, desarrollo y los sistemas de inyección que marcan un antes y un después en el ciclo de mecánica en el mundo, de allí su importancia.

Los motores de combustión interna diésel se construyeron en 1893 siguiendo los ciclos a cuatro tiempos de los motores a gasolina de la mano de un empleado de la firma de camiones MAN. Rudolf Diésel, quien les dio su nombre, con la idea de encontrar un rendimiento térmico superior a través de un volátil combustible alternativo: el fuel oil (RODES, 2021).

Los motores gasolina y diésel pueden usarse para realizar las mismas tareas. Los diésel son los más utilizados cuando se requieren grandes potencias que se emplean para mover barcos, locomotoras, vehículos de carga o generadores de gran capacidad. Sin embargo, el humo de estos motores contiene cientos de compuestos químicos emitidos en forma de gas o partículas, algunas de ellas poco contaminantes y otras bastante más nocivas como el dióxido de carbono (CO₂),

el monóxido de carbono (CO), el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno (NOx), los hidrocarburos y sus derivados, siendo estos dañinos para la salud por su capacidad para penetrar profundamente en los pulmones (Veléz, 2022)

El Plan Nacional de Eficiencia Energética del Ecuador en el horizonte 2016 - 2035, fomenta la instalación de sistemas renovables de generación eléctrica, la integración de programas de eficiencia energética, así como la implementación de la certificación de la norma de eficiencia energética, ISO 50001 (Gaudri, Godoy, Espinoza, Fernández, & Lobato, 2019)

La ISO 50001 es una normativa de gestión energética para sistematizar los procesos en una organización o empresa con el fin de promover criterios de gestión de ahorro y eficiencia energética. Los programas de eficiencia energética son una pieza fundamental para lucha contra el cambio climático, con el objetivo de reducir las emisiones de dióxido de carbono a escala global. Esta norma proporciona una herramienta para lograr la reducción de: Consumo de energías, Costos de operación y Emisiones y contaminantes (Pesantez, Rios, & González, 2021)

Sobre este contexto, se debe revisar la evolución de los motores diesel y la pregunta es ¿los motores de combustión están en peligro de extinción? La preocupación por el impacto medioambiental de la actividad económica e industrial ha dado lugar a muchas disposiciones de los organismos internacionales que para 2035 prohibirían el uso de vehículos que emanen humo contaminante. Ya los gobiernos locales demandan unas operaciones con impacto medioambiental positivo o mínimamente negativos (Marañón, 2021).

El documento se organiza de la siguiente manera: se comienza revisando la biografía de Rudolf Diesel, el inventor del motor; luego como funciona un motor diesel, seguidamente la historia y evolución del motor. Posteriormente, que analiza el turbo diésel, la emisión de este motor, ventajas y desventajas y el futuro del diesel. Finalmente se exponen las conclusiones del estudio.

Metodología

La presente investigación es documental y toma de referencia un análisis descriptivo de investigaciones relevantes para la temática desarrollada como lo es la Evolución e historia de los Motores Diesel ya que es importante por ser un motor que gastan considerablemente menos combustible en comparación con los de gasolina, proporciona un alto par de torsión a bajas vueltas y tienen un alto coeficiente de rendimiento entre otras ventajas.

También, se consideraron fuente secundaria tales como, informes y artículos de revistas especializadas. La investigación realizada fue una revisión bibliográfica, documental y crítica del material seleccionado para establecer un marco teórico conceptual y sustentar la evolución e historia de los Motores Diesel.

Resultados y discusión

El inventor del motor Diesel

(Rudolf Christian Karl Diesel; París, 1858 - canal de la Mancha, 1913) Ingeniero alemán. Diesel vivió en París hasta 1870, fecha en que, tras el estallido de la guerra franco-prusiana, su familia fue deportada a Inglaterra. Desde Londres fue enviado a Augsburgo, donde continuó con su formación académica hasta ingresar en la Technische Hochschule de Munich, donde estudió ingeniería bajo la tutela de Carl von Linde. En 1880 se unió a la empresa que Von Linde poseía en París.

Su primera preocupación en materia de motores fue el desarrollo de un motor de combustión interna cuyo rendimiento energético se aproximara lo máximo posible al rendimiento teórico de la máquina ideal propuesta por [Sadi Carnot](#). En 1890, año en que se trasladó a Berlín para ocupar un nuevo cargo en la empresa de Von Linde, concibió la idea que a la postre se traduciría en el motor que lleva su nombre. Obtuvo la patente alemana de su diseño en 1892, y un año después publicó, con el título *Theorie und Konstruktion eines rationellen Wäremotors*, una detallada descripción de su motor (Fernández & Tamaro, 2022).

Se fundamentó en los trabajos de Nikolaus Otto. Durante su asociación con la compañía Krupp en Essen, construyó el primer motor diesel de funcionamiento perfecto utilizando combustible de bajo costo. En 1899 fundó en Augsburgo una fábrica para la producción de sus motores. Con el patrocinio de la Maschinenfabrik Augsburg y de las industrias de la [familia Krupp](#), Diesel produjo una serie de modelos cada vez más eficientes que culminó en 1897 con la presentación de un motor de cuatro tiempos capaz de desarrollar una potencia de 25 caballos de vapor. La alta eficiencia de los motores Diesel, unida a un diseño relativamente sencillo, se tradujo rápidamente en un gran éxito comercial, que reportó a su creador importantes beneficios económicos. (Moreno, Ramírez, de la Oliva, & Moreno, 2022)

Conocido sobre todo por ser el inventor de este nuevo motor de combustión interna, Rudolf Diesel se distinguió también como sociólogo, lingüista y experto en arte. Fue visto por última vez en la

cubierta del vapor Dresden en ruta hacia el Reino Unido a través del canal de la Mancha, por lo que se asumió su fallecimiento en alta mar a causa de un accidente (Fernández & Tamaro, 2022)

¿Cómo funciona un motor diésel?

Básicamente se trata de un motor térmico de combustión interna alternativa con autoencendido gracias a las altas temperaturas derivadas de la compresión del aire en el cilindro. Este motor funciona mediante la ignición de la mezcla aire-gas sin chispa. El combustible diésel se inyecta en la parte superior de la cámara de compresión a gran presión, de manera que se atomiza y se mezcla con el aire a alta temperatura y presión. Este proceso es lo que se llama la autoinflamación. Además este tipo de motor consume menos combustible comparado con un motor a gasolina (Revista Autopartes, 2018)

La diferencia principal del funcionamiento entre un motor diésel y uno de ciclo Otto convencional de gasolina, es la ausencia de una chispa generada por la bujía. En su lugar, el motor produce una autoignición. Es decir, el motor diésel no necesita chispa para encenderse, sino que cuentan con bujías incandescentes que van subiendo la temperatura de la cámara de combustión para mejorar el arranque en frío y aprovechan ese calor una vez alcanzada la temperatura óptima. Los cuatro tiempos de un motor diésel transcurren como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de los cuatro tiempos del motor diesel.

| | |
|------------|---|
| Admisión | En ese primer tiempo, se produce el llenado de aire ya que la válvula de admisión permanece abierta mientras el pistón va descendiendo hacia el punto muerto inferior. Siempre se admite la cantidad total de aire en cualquier condición de carga, y cuanto más fresco, menos densidad y más cantidad podrá entrar aumentando así la combustión (para esto se utilizan los <i>intercooler</i> o radiadores de aire). |
| Compresión | La válvula de admisión se cierra cuando el pistón llega al punto muerto inferior y comienza el recorrido hasta el superior comprimiendo así el aire que se encuentra dentro del cilindro en una relación aproximada de 18:1 y elevando significativamente la temperatura del aire. |
| Combustión | Poco antes de llegar al punto muerto superior, el inyector pulveriza el combustible dentro de la cámara, y éste se inflama de inmediato al entrar en |

| | |
|--------|---|
| | contacto con el aire caliente. (Sin necesidad de la chispa de la bujía, sólo con el calor que transmite su incandescencia). |
| Escape | La presión que genera la temperatura impulsará el pistón hacia abajo con fuerza, y parte de esa energía se empleará para devolverlo al punto muerto superior expulsando así los gases quemados y dejando que la inercia vuelva a comenzar el ciclo. |

Fuente: (Plaza D. , 2020)

El gasóleo o gasoil siempre se ha considerado un combustible más económico y con un rendimiento por litro más efectivo que la gasolina. El gasoil es un aceite pesado elaborado con petróleo e hidrocarburos, aunque no se mezcla con etanol, como sucede con la gasolina. Los aditivos del gasoil ayudan a mejorar las cualidades y prestaciones de los motores. Cuanta más calidad tengan, mejor rendimiento a nivel de potencia y lubricación soportarán. (Baymar, 2022).

A pesar que los niveles de contaminación siempre son superiores en un motor diésel, (incluso con EGR, filtros de partículas, catalizadores...) el hecho de que se desarrollen más tecnologías alrededor de éstos que de los de gasolina les da más salida y reputación, de manera que sus ventas han ido en aumento hasta superarlos. En especial, se aconseja la adquisición de un vehículo de motor diésel frente a uno de gasolina cuando se estima usarlo para muchos kilómetros y que la diferencia de gasto en combustible se compense. De hecho estos motores suelen resultar más duraderos ya que sufren menos desgastes al circular a menos revoluciones. (RODES, 2021).

El método de Recirculación de Gases de Escape (EGR), que consiste en reintroducir una fracción de los gases de combustión en el cilindro, aumentando el grado de recirculación es muy eficiente en términos de reducción de NOx (Dumitrache, Hnatiuc, & Deleanu , 2021).

Historia y evolución del Motor Diesel

El motor diésel fue ideado por el ingeniero alemán Rudolf Diesel, de quien tomó el nombre, y diseñado originalmente para fabricar con carbón pulverizado.

En febrero de 1892, Rudolf Diesel obtuvo la primera patente del motor, con la gran particularidad de que no precisaba chispa para iniciar la combustión, ya que, según los principios termodinámicos, existía la posibilidad de que una mezcla de aire y combustible pudiera explotar simplemente si se comprimía lo suficiente. Ya para 1893 Diesel inventó el motor diésel, cuando trabajaba para MAN

(*Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg*), y buscaba un motor de alto rendimiento térmico para camiones y vehículos similares. En 1897 MAN produjo el primer motor diésel (Ibañez P. , 2017). El 25 de febrero de 1897 pudo declarar Rudolf Diesel en una carta a un amigo “que después de largos años de penosos esfuerzos hemos conseguido la fabricación de una máquina de suave y sencillo funcionamiento y fácil manejo, la cual se ha llevado a cabo de acuerdo con mis previsiones obteniendo con ello unos resultados muy superiores a los conseguidos hasta ahora ... “. y el 16 de junio de 1897 el motor Diesel fue presentado oficialmente al mundo científico en el curso de la Asamblea General de la Asociación de Ingenieros Alemanes (Blasco, 2017).

El diseño original de este motor configuraba su funcionamiento en cuatro tiempos, y una elevada compresión, y era capaz de funcionar con diversos tipos de combustibles pesados, tanto líquidos como sólidos. Sin embargo, su primer intento de utilización a gran escala, realizado por la empresa MAN, fracasó, porque el motor simplemente explotó, por lo que Diesel necesitó tres años más para poner a punto su primer motor funcional, y en el año 1898, seis años después de registrar su patente, lo presentó en Munich, siendo éste un cuatro tiempos mono-cilíndrico, refrigerado por agua. (Veléz, 2022)

Fue en 1898, seis años después de patentado, cuando presento en Munich, su primer motor práctico, unos cuatro tiempos monocilíndricos, refrigerados por agua. Adolphus Busch, adquirió la patente para Estados Unidos y muy pronto un motor bicilindrico empezó a producir electricidad para sus factorías cerveceras. La primera tarea de Diesel fue maximizar la relación de compresión, (era de 6/1 para evitar la explosión incontrolada), la meta era llegar a relaciones de compresión de 20/1. Para ese momento los motores eran requeridos para generar electricidad o mover máquinas, o sea, en instalaciones estáticas (Díaz, 2019).

A principios de los años 90 se sustituyó la inyección de pre-cámara por inyección directa en los camiones, pero no fue posible hacerlo en los turismos hasta comienzos de los 2000, porque no se habían conseguido inyectores tan rápidos y con la elevada presión necesaria para eso motores, que giraban entre 4.000 y 4.500 rpm. (Veléz, 2022).

En las primeras décadas, los motores Diesel, a causa de su pesada construcción, se utilizaron tan sólo como motores fijos o navales. Su aplicación en la industria del automóvil tuvo lugar diez años después de la muerte de Diesel. El 9 de agosto de 1923, un camión “Diesel” efectuó su primer viaje de pruebas en un recorrido de más de 100 kilómetros y desarrollando la velocidad media de 30 kilómetros por hora (Blasco, 2017)

En el año 1923, se presentó el primer motor diésel liviano y rápido (ya giraba a 1.000 rpm), con cuatro cilindros, de 40 CV, que se instaló en el camión 5K3, cuya mezcla de aire y gasoil no se inyectaba directamente en el cilindro, sino en una pre-cámara. El primer turbo diésel, un Mercedes, no llegó hasta el año 1934. Quien produjo el primer camión con motor diesel del mundo fue, Daimler –Benz, seguido por MAN, fabricante que en 1924 ofreció al mercado el primer camión con motor diesel de inyección directa. El uso de combustibles pesados económicos en aquellos años y su economía, fueron factores determinantes que hicieron que el motor se desarrollara de manera rápida (Motor a diesel, 2020)

En una línea del tiempo se puede resumir la historia y evolución de los motores tal como se describe en la Tabla 2.

Tabla 2. *Historia y evolución de los motores Diesel.*

| | |
|-----------|--|
| 1893 | Rudolf Diesel diseña el primer prototipo de motor diésel |
| 1894 | Diesel solicita con éxito una patente para su diseño |
| 1913 | Rudolf Diesel desaparece en circunstancias misteriosas a bordo de un barco a vapor hacia Londres. Su cuerpo se encuentra más tarde en el Mar del Norte |
| 1936 | Mercedes-Benz lanza el primer automóvil de pasajeros diesel del mundo, el 260D |
| 1950-1980 | Los automóviles europeos son desarrollados gradualmente utilizando unidades de aspiración natural que son obstinadas y confiables, pero lentas |
| 1980 | Los fabricantes europeos desarrollan primeras unidades diesel turboalimentadas, transformando el rendimiento de los coches diesel |
| 1990 | Se desarrolla la tecnología diésel common-rail de inyección directa, que utiliza componentes electrónicos para controlar la entrega de combustible y anuncia un salto cualitativo en la manejabilidad y la economía. |
| 2000-2015 | Gracias a los incentivos del gobierno, el diésel goza de una popularidad sin precedentes en muchos países europeos, representando hasta la mitad de las ventas de automóviles nuevos en toda la EU |

Fuente: (Roshfrans, 2021)

En la época moderna del diesel, ya a finales de los 80, el motor diesel había comenzado a instalarse en el automóvil, y se habían resuelto casi todos los inconvenientes. A aquellos propulsores sólo se les podía reprochar el peso, el ruido, las vibraciones, la escasa potencia, el elevado coste, la complejidad mecánica, las emisiones y el coste. En 1987, Fiat decidió acabar con la precámara de combustión, creando un nuevo concepto: el motor turbodiesel de inyección directa (Sauras, 2014). El motor diesel marco el desarrollo de la historia de la mecánica en el mundo y aun sigue en constante evolución, tal como se describe en la Tabla 3.

Tabla 3. *Evolución de la mecánica de los motores diesel.*

| | |
|------|--|
| 1927 | Primera bomba inyectora en línea de serie |
| 1962 | Primera bomba inyectora distribuidora de pistón axial EP - VM |
| 1986 | Primera bomba inyectora distribuidora de pistón axial con regulación electrónica |
| 1994 | Primer sistema de unidad inyectora (UIS) para vehículos utilitarios |
| 1995 | Primer sistema de bomba unitaria (UPS) |
| 1996 | Primera bomba inyectora distribuidora de pistón radial |
| 1997 | Primer sistema de inyección de presión modulada common rail |
| 1998 | Primer sistema de unidad inyectora (UIS) para automóviles |

Fuente: (Diesel Group INC, 2019)

También se mantuvieron en aumento, las innovaciones tecnológicas para el motor diesel. Desde 1999, los sistemas Common Rail para vehículos comerciales incrementaron la presión de su inyección, llegando así hasta el 2003, en donde se presentó la tercera generación de sistemas para CR, que permitía la reducción de un 20% en las emisiones, 3% menos consumo de combustible y un incremento en el desempeño de 5% en sus motores. A partir del 2005 se empezó a incrementar la presión, subiendo de 1600 a 1800 bares. Esto era aplicable para los vehículos que manejaban la tercera generación Common Rail. Hasta la fecha siguen las innovaciones que hace más práctico y eficientes los sistemas de inyección (Diesel Group INC, 2019).

Turbo Diesel

Hace casi 85 años que se produjo el primer motor diésel en serie, montado en un mercedes-Benz 260 D. El verdadero auge de los motores diésel tiene lugar a mediados de los 70, con el VW Golf

GTD, el primer motor diésel de alta velocidad de la clase compacta, gracias al uso de bomba de inyección distribuidora y turbocompresor. Más adelante, en la década de los 80, dio comienzo la era de la electrónica, con lo que las bombas pasaron a ser controladas electrónicamente, y lo más revolucionario fue la aparición, por primera vez, de los motores TDI (Turbo Diésel de Inyección directa), siendo Fiat el primero en utilizarlo en el Fiat Croma del 87 (Veléz, 2022)

- El turbo diesel según (David, 2020), es un sistema de sobrealimentación que comprime el aire, posibilitando que el motor reciba más oxígeno para realizar la mezcla con el combustible. Ello redundará en un aumento de potencia. Actualmente es frecuente en motores de gasolina y casi imprescindible en propulsores diésel. Existen dos tipos, el de Geometría fija (el más económico y fiable, pero con peor tiempo de respuesta al no disponer de piezas móviles), y el de Geometría variable, cuya turbina consta de piezas móviles, lo que le permite a este tipo de turbo aprovechar mejor los gases y aumentar su rendimiento a bajas revoluciones. Típicos de los motores diésel.

A finales de los 90 comenzó la mayor revolución en el mercado automovilístico, debido al crecimiento del motor diésel, impulsado por el desarrollo de nuevas técnicas de alta presión de inyección de combustible: la bomba de distribución radial del pistón (1996), el sistema Common Rail (1997) y la tecnología «inyector», (1998). En el año 2003, la marca Bosch utiliza la tercera generación de inyección common-rail, con inyectores piezoeléctricos en línea, consiguiendo reducir el ruido, el consumo de combustible, y las emisiones de escape de sus motores diésel (Veléz, 2022).

Las emisiones de los motores diésel

Todos los motores de combustión interna contaminan, ya que es irremediable que como producto del proceso de combustión de un combustible fósil de base hidrocarburos (gasolina, gasóleo, gas butano, gas propano, gas metano...) se produzcan ciertos gases contaminantes, de un tipo o de otro, en mayor o en menor medida, pues no todos los combustibles son iguales, pero todos esos gases no son deseables: dióxido de carbono, hidrocarburos sin quemar, monóxido de carbono, partículas, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno (Ibañez P. , 2016)

La característica principal de las emisiones de este tipo de motores es que producen partículas en una proporción 20 veces superior a la de los motores de gasolina, siendo algunas de ellas más grandes y visibles, como el humo, y que caen relativamente pronto, mientras que las partículas más

pequeñas pueden permanecer suspendidas en el aire largos períodos de tiempo, siendo a su vez, las más dañinas para la salud por su capacidad para penetrar profundamente en los pulmones. Algunos de los problemas asociados con los gases de escape pueden ser mitigados con catalizadores y filtros de partículas, pero para su correcto funcionamiento es preciso un mantenimiento efectivo, continuo, y específico, como es la regeneración -a veces forzada- del FAP, o la limpieza esporádica de la EGR. (Veléz, 2022)

Una de las tendencias creadas para mitigar estas emisiones contaminantes es la recirculación de gases de escape (EGR: Exhaust Gas Recirculation). Es la manera teórica los tipos de EGR dependiendo del lugar hacia donde serán llevados y desde donde serán tomados los gases de escape, su temperatura y la masa total admitida, con el fin de encaminar estas alternativas al efecto que tendrán sobre el proceso de combustión en los motores Diésel (Narváez, Villareal, Duarte, & Rincón, 2017)

Sin embargo, la cuestión de los motores diésel no debe limitarse únicamente a las emisiones de NOx o a la competencia habitual entre los diferentes conceptos de propulsión del mercado. El motor diésel de los vehículos y los vehículos industriales ligeros contribuye de forma significativa a la consecución de los objetivos de CO₂ a largo plazo. La esperanza de limitar el calentamiento global a un máximo de 2 °C se basa también en la existencia de este concepto de combustión (Blaich, 2019)

Debido a los diferentes sistemas de recirculación de gases, y anti-contaminación, con los que deben contar los motores diésel, la carbonilla circula por los diferentes elementos del motor, lo que puede hacer que se acumule y cause averías costosas, sobre todo en la EGR, el FAP o el Turbocompresor. Por todo esto, la descarbonización de los motores diésel se presenta como la única alternativa o solución eficaz para el mantenimiento de los motores diésel, y prevenir averías costosas en sus diferentes sistemas y elementos. (Veléz, 2022)

Aspectos Positivos y Negativos del motor diesel

Existen ventajas y desventajas que quizás no se han tomado en cuenta por el consumidor final, quedándose éste en las que son comúnmente conocidas. El precio del combustible (aunque cada vez el precio es más elevado) o el bajo consumo, son las más conocidas. Como desventaja estrella, se encuentra la contaminación de este tipo de motores. Por ello, los

máximos mandatarios de la mayor parte de países han establecido como meta, prohibir la futura venta de estos motores.

Entre las ventajas y desventajas de los motores diesel que menciona (Floréz, 2019) se tiene:

- El hecho de que la combustión se realiza mediante una compresión del aire del interior de la cámara y no mediante la utilización de una bujía que provoque una chispa, hace que los componentes se desgasten menos. Esto se encuentra directamente ligado a una mayor durabilidad de los motores diésel comparados con los de gasolina, pudiendo rodar muchos más kilómetros.
- Debido a su sencillez y su inicial aplicación a maquinaria pesada, estos motores son considerados mucho más fiables que los de gasolina. Se compone de un número menor de piezas y además dichas piezas son más duras.
- De cara al gasto que le pueda suponer al consumidor final, este motor es mucho más rentable que el de gasolina. Es capaz de llegar a recorrer más del doble de kilómetros con una cantidad de combustible en el depósito igual.
- Como característica más conocida, se encuentra el precio del combustible. Aunque en los últimos años, y debido a la intención de erradicar estos motores, el precio del diésel sea más parejo al de la gasolina, históricamente ha sido considerablemente más barato.
- Se trata de motores más efectivos y con una capacidad de carga y arrastre mayor que los motores de gasolina.

En el caso de las desventajas menciona el mismo autor las siguientes

- El precio de los vehículos que poseen un motor diésel es más elevado que los que poseen un motor de gasolina.
- Son vehículos más contaminantes que los de gasolina.
- El precio de las reparaciones y frecuencia de mantenimiento es mayor, en el caso de ser necesario el coste se dispara en comparación con los de gasolina.
- Son vehículos considerablemente más pesados.
- Mientras que los motores de gasolina no son ruidosos, los motores diésel sí lo son.
- Estos motores alcanzan velocidades menores.

El futuro del motor diesel

La Unión Europea va a prohibir los motores de combustión en 2035, momento a partir del cual todos los vehículos nuevos deberán ser 100% eléctricos. La economía de los combustibles fósiles ha llegado a sus límites (DeMiguel, Pellicer, & Planelles, 2021).

Sin embargo, Laurent Geulin director de CIA sigue pensando que los motores diésel tienen aún mucho recorrido y ha desarrollado un modo de eliminar por completo el dióxido de carbono (CO₂) y las partículas contaminantes resultantes de la combustión. El invento en cuestión es una caja que recuerda a un catalizador y que se coloca en la línea de escape, a la salida del motor. Esta caja, denominada CCC (Compact Carbon Catcher) retiene el CO₂ y las partículas finas, dando como resultado la expulsión de oxígeno y agua (Plaza D. , 2022)

Conclusiones

En 1893, el ingeniero alemán Rudolf Diesel inventó el motor diésel, cuando trabajaba para MAN (*Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg*), y buscaba un motor de alto rendimiento térmico para camiones y vehículos similares. En 1897 MAN produjo el primer motor diésel.

Durante muchos años los motores diésel se emplearon mayoritariamente en camiones, autobuses y maquinaria pesada, agrícola y de obras. Los motores diésel no tenían mucha potencia en relación a su cilindrada, pero sí tenían altas cifras de par motor, y resultaban muy robustos y duraderos. Así que todas estas aplicaciones en las que no importaba tanto la aceleración, pero sí la fuerza, un consumo inferior y que el motor durase muchos kilómetros eran las idóneas.

Los motores diésel, por las condiciones de su ciclo, normalmente con una compresión alta, y por las condiciones del propio carburante empleado, el gasóleo, por decirlo en pocas palabras algo más sucio que otros carburantes, generan emisiones de escape un poco diferentes a las de otros motores u otros carburantes. En este caso se genera un nivel muy alto de partículas en suspensión y de óxido de nitrógeno, que se pueden explicar como hollín negro y humo marrón-amarillento, que tienen que ver además con que parte del carburante se queda sin quemar

Referencias

1. Baymar. (2022). GASOIL Y GASÓLEO: ¿ES LO MISMO? Obtenido de Gasóleos Baymar: <https://www.exclusivasbaymar.com/gasoil-gasoleo-diferencias/>

2. Blaich, M. (2019). El motor diesel y la conflictiva tendencia de la electrificación. Obtenido de Interempresas: <https://www.interempresas.net/Sector-Automocion/Articulos/232843-El-motor-diesel-y-la-conflictiva-tendencia-de-la-electrificacion.html>
3. Blasco, V. (2017). BREVE HISTORIA DEL NACIMIENTO DEL MOTOR DIESEL. Obtenido de Geocities: http://www.geocities.ws/tecnilibros/articulos/Biografia_Diesel.pdf
4. David, P. (2020). Qué es el turbo y para qué sirve: mantenimiento y averías frecuentes. Obtenido de Motor.es: <https://www.motor.es/que-es/turbo>
5. DeMiguel, B., Pellicer, L., & Planelles, M. (2021). La Comisión Europea fija para 2035 el fin de la venta de coches de combustión. Obtenido de El País: <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2021-07-14/la-comision-europea-fija-para-2035-el-fin-de-la-venta-de-coches-de-combustion.html>
6. Díaz, C. (18 de febrero de 2019). Historia del motor Diesel. Obtenido de Historia-Biografía: <https://historia-biografia.com/historia-del-motor-diesel/>
7. Diesel Group INC. (2019). Una línea de tiempo en constante evolución de motores diésel. Obtenido de Diesel Group: <https://www.diesलगroup.com/post/una-l%C3%ADnea-de-tiempo-en-constante-evoluci%C3%B3n-de-motores-di%C3%A9sel>
8. Dumitrache, C., Hnatiuc, B., & Deleanu, D. (2021). Exhaust Gas Recirculation (EGR) valve, design and computational fluid dynamic analysis. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1-12.
9. Fernández, T., & Tamaro, E. (2022). Biografía de Rudolf Diesel. Obtenido de Biografías y Vidas: <https://www.biografiasyvidas.com/biografia/d/diesel.htm>
10. Floréz, C. (2019). Estudio evolutivo, análisis de la repercusión y perspectiva de futuro del motor diésel. Obtenido de Universidad de Sevilla. Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas II: <https://idus.us.es/handle/11441/100564>
11. Gaudri, K., Godoy, L., Espinoza, S., Fernández, G., & Lobato, A. (2019). Normativas de energía en edificaciones ante el cambio climático. ACI Avances en Ciencias e Ingenierías, 11(2), doi:<https://doi.org/10.18272/aci.v11i2.1285>.

12. Ibañez, P. (2016). El ocaso de los diésel: origen y popularización. Obtenido de Motorpasión: <https://www.motorpasion.com/compactos/el-ocaso-del-diesel-origen-y-popularizacion>
13. Ibañez, P. (2017). El motor diésel se desarrolló para maquinaria pesada y de carga. Obtenido de Motorpasión: <https://www.motorpasion.com/compactos/el-ocaso-del-diesel-origen-y-popularizacion>
14. Marañón, M. (2021). Propuesta de cambio en el modelo de negocio para un representante de marca de camiones pesados en el mercado automotriz peruano. Obtenido de Universidad de Piura- Lima: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5138/MGO_036.pdf?sequence=2&isAllowed=y
15. Moreno, V., Ramírez, M., de la Oliva, C., & Moreno, E. (2022). Biografía de Rudolf Diesel . Obtenido de Buscabiografía.com: <https://www.buscabiografias.com/biografia/verDetalle/6844/Rudolf%20Diesel>
16. Motor a diesel. (2020). Historia de un motor Particular... el diesel. Obtenido de Motor a diesel: <https://motoradiesel.com/dev/2011/08/historia-de-un-motor-en-particular-el-diesel/>
17. Narváez, H., Villareal, S., Duarte, J., & Rincón , A. (2017). Implementación de un banco para pruebas en motor Diésel monocilíndrico con aplicaciones investigativas. *Scientia Et Technica*. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia, 22(4), 330- 340.
18. Pesantez, J., Rios, A., & González, J. (2021). Integración de Sistemas Solares Fotovoltaicos en el Sector Camaronero Intensivo y Extensivo del Ecuador: Caso de Estudio en la Provincia de El Oro. *Revista Politécnica*. Quito, 47(2), 7- 16.
19. Plaza, D. (2020). El motor diésel: funcionamiento y aplicaciones. Obtenido de Motor.es: <https://www.motor.es/que-es/motor-diesel>
20. Plaza, D. (2022). El invento definitivo para salvar el motor diesel. Obtenido de Motor.es: <https://www.motor.es/noticias/invento-salvar-motor-diesel-convierte-gases-oxigeno-agua-202290034.html>

21. Revista Autopartes. (2018). Conociendo los tipos de motores que existen. Obtenido de https://www.revistaautopartes.co/datos-curiosos/ver/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=114&cHash=64711a01a350dd4f5aae40f828227908
22. RODES. (2021). Motores Diesel. Obtenido de Rodes Mecánica: <https://www.rodes.com/mecanica/motores-diesel/>
23. Roshfrans. (2021). Motor Diesel: del pasado al presente. Obtenido de <https://www.roshfrans.com/blog/motordieseldelpasadoalpresente>
24. Sauras, Á. (2014). Cuál ha sido la evolución de los motores diésel. Obtenido de Autofácil: <https://www.autofacil.es/tecnica/sido-evolucion-motores-diesel/67029.html>
25. Veléz, J. (2022). La evolución de los motores diesel. Obtenido de Flexfuel: <https://www.flexfuel-company.es/la-evolucion-de-los-motores-diesel/>
26. Vindt, . (2020). Rudolf Diesel, el inventor que soñaba con un motor pequeño. Obtenido de Alternativas económicas : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7700357>

© 2022 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).