

Vibraciones del motor de combustión interna dependiendo del tipo de combustible

Internal combustion engine vibrations depending on the fuel type

Marcos Gutiérrez¹, Andrés Castillo²,
Juan Iñiguez², Diego Pérez²

¹ Tablet School (Ecuador)

² Universidad Internacional del Ecuador

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/9031>

Las vibraciones en los motores de combustión interna se entienden principalmente como el efecto del movimiento alternativo y rotatorio de sus componentes, tales como los del conjunto pistón-biela y cigüeñal, respectivamente. Sin embargo, existen otros factores, tales como el proceso de combustión, que condicionan la estabilidad y el nivel de vibración del motor.

Este estudio presenta una metodología para analizar las vibraciones del motor de combustión interna, probando diferentes mezclas de combustibles alternativos como el biodiésel o mezclas combustibles a base de etanol; correlacionando el nivel de vibración del motor con las propiedades del combustible que determinan la capacidad y calidad de su combustión.

El uso de combustibles alternativos como el biodiésel presenta ventajas en los que respecta a la reducción de emisiones contaminantes [1], y se ha demostrado su compatibilidad en motores diésel, sin la necesidad de cambios en sus componentes o sistemas; aparte de ajustes en la presión y tiempo de inyección [2]. Los siguientes pasos que se deben tener en cuenta para considerar que un combustible alternativo se establezca como una solución sustentable y duradera, consisten en determinar el nivel de estabilidad que ofrece al motor; en conocer cómo se ve afectada la durabilidad del motor y de sus componentes [3]; y, finalmente, en la factibilidad económica desde el punto de vista del productor y consumidor de este combustible.

Existe una gran variedad de fuentes para la obtención y producción de combustibles alternativos, en especial para el caso de biodiésel; este hecho, presenta la necesidad de elaborar métodos de evaluación fiables, rápidos y no intrusivos que determinen la factibilidad para el uso de un determinado tipo de alternativa energética; sin comprometer la durabilidad

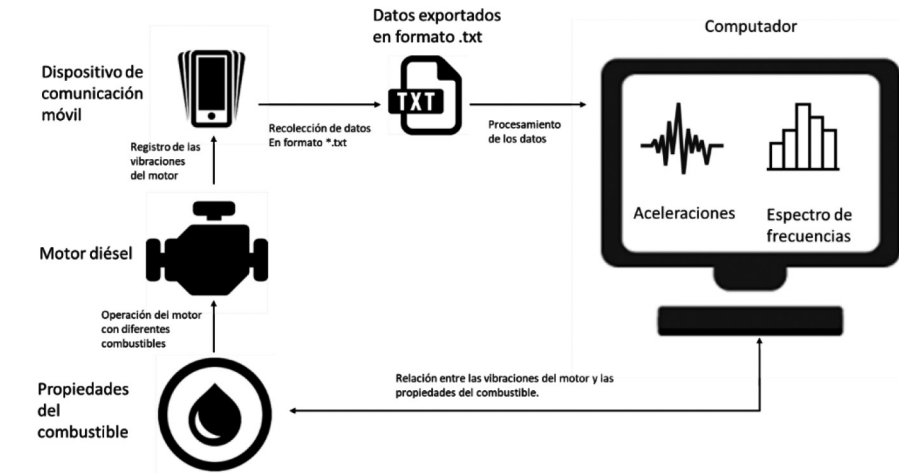


Fig. 1: Proceso de la medición y procesamiento de datos de las vibraciones del motor.
Fuente: Autores

del motor, ni arriesgar una inversión desde el punto de vista financiero.

El método del presente estudio para medir las vibraciones del motor, consiste en registrar las aceleraciones del motor a diferentes velocidades de giro del mismo y con el uso de diferentes combustibles, en los tres ejes ortogonales X, Y y Z. Este registro se puede llevar a cabo con los acelerómetros de un teléfono inteligente. De cada aceleración registrada en cada eje y en cada instante, se obtiene una aceleración resultante. De todas las aceleraciones resultantes en el período de tiempo que dura la medición, por medio de las transformadas rápidas de Fourier, se obtiene un espectro de frecuencias, las mismas que muestran la amplitud y la frecuencia del motor con cada tipo de combustible [4].

El movimiento rotatorio y alternativo; así como la combustión en el motor, hace que exista una frecuencia propia del movimiento mecánico y otra del proceso de combustión [5]. Con la metodología planteada, se evalúa el nivel de vibración del motor, por medio del estudio de la frecuencia resultante de la combustión en el motor en función del tipo de combustible y de sus propiedades; en especial de aquellas que tienen una influencia directa en el proceso de combustión como: la concentración en el caso de mezclas combustibles, el punto de inflamación, poder calorífico, número de cetano y de octano; estas dos últimas propiedades corresponden al diésel y a la gasolina respectivamente.

Las ventajas de este método, consisten en que se puede desarrollar un espectro de frecuencias de referencia para analizar el movimiento rotatorio y alternativo del motor; así como también para analizar, el efecto y calidad del combustible y del proceso de combustión. Finalmente, con el espectro de frecuencias de referencia, se puede además identificar el efecto que produce la variación o modificación de cualquier agente interno o externo en los motores de combustión interna.

REFERENCIAS

- [1] Mahmudul, H.M., Hagos, F.Y., Mamat, R., Abdul Adam A., et al. (2017). Production, Characterization and Performance of Biodiesel as an Alternative Fuel in Diesel Engines - A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 72, May 2017, Pages 497-509. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.01.001>
- [2] Gutierrez-Ojeda, M., Castillo, A., Iñiguez-Izquierdo, J., Reyes-Campana, G. (2018). REQUIREMENTS FOR THE FUEL INJECTION SYSTEM TO USE OF BIODIESEL. *DYNA*, 93(4). 416-420. DOI: <https://doi.org/10.6036/8656>
- [3] Gutierrez, M., Castillo, A., Iñiguez, J., and Reyes, G. Spray Parameters of Fuel Blends of Recycled Lubricating Oil and Diesel. (2018). *SAE Technical Paper 2018-01-1693*. DOI: <https://doi.org/10.4271/2018-01-1693>
- [4] Gutierrez, M., Castillo, A., Iñiguez, J., and Reyes, G. Measurement of Engine Vibrations with a Fuel Blend of Recycled Lubricating Oil and Diesel Oil. (2017). *SAE Technical Paper 2017-01-2333*. DOI: <https://doi.org/10.4271/2017-01-2333>
- [5] Ben-Ari, J., deBotton, G., Itzhaki, R., and Sher, E. Fault Detection in Internal Combustion Engines by the Vibrations Analysis Method. (1999). *SAE Technical Paper 1999-01-1223*. DOI: <https://doi.org/10.4271/1999-01-1223>