

# Potencial de uso de etanol en la gasolina en Guatemala

Gamaliel Zambrano<sup>1,\*</sup>, Eddy Melendez<sup>1</sup> y Aida Lorenzo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Procesos Industriales Universidad del Valle de Guatemala; 18 Av. 11-95 zona 15, Vista Hermosa III, Guatemala, Guatemala 01015; PBX: (502) 2507-1500

<sup>2</sup> Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala; 12 calle 1-25 zona 10, Edificio Géminis 10, Torre Norte, Of. 1109, Guatemala, Guatemala 01010; Teléfono (502) 2214-6616

\* Correo electrónico de contacto: [zambrano@uvg.edu.gt](mailto:zambrano@uvg.edu.gt)

**Cita:** Zambrano, G., Melendez, E., y Lorenzo, A. (2020). Potencial de uso de etanol en la gasolina en Guatemala. *Revista Mesoamericana de Biodiversidad y Cambio Climático–Yu'am*, 4(2): 69-72.

**Recibido:** 10/12/2020 **Aceptado:** 20/12/2020 **Publicado:** 27/12/2020

El etanol es un alcohol producido de la fermentación de materia prima agrícola (e.g., almidones, azúcares o celulosas), se puede usar en el sector industrial para la elaboración de bebidas y como combustible, puro o mezclado con gasolina, para transporte. El uso de etanol en los vehículos empezó con el diseño del modelo T de Henry Ford, en el año 1908, el cual estaba diseñado para funcionar con etanol, pero debido a la abundancia y bajo precio del petróleo este automóvil pasó a utilizar gasolina pura. El etanol como combustible se usa como aditivo para mejorar el octanaje<sup>1</sup> y como oxigenante en las gasolinas. A nivel internacional una gasolina “regular” tiene un octanaje RON<sup>2</sup> de 91 y la gasolina “superior” de 95. El etanol tiene un octanaje de 102-130 octanos, lo cual al momento agregarlo a la gasolina aumenta el octanaje de la mezcla y la molécula de oxígeno que posee el etanol hace que mejore la combustión en el motor; es decir, el proceso de

combustión se vuelve más eficiente y con ello se reducen las emisiones de gases tóxicos en el tubo de escape, como el CO y los hidrocarburos. El aumento de octanaje evita problemas mecánicos, producidos por la utilización de un combustible con un bajo índice de octanaje o detonación prematura del combustible. Además de sus propiedades de octanaje, el etanol tiene una menor presión de vapor, característica que asegura que el etanol tenga menor evaporación de producto en comparación a la gasolina.

Otra de las ventajas que tiene el uso de etanol como aditivo oxigenante en la mezcla de combustible es reemplazar el uso de Metil ter-butil eter (MTBE), otro aditivo también utilizado en las mezclas de combustible para mejorar el número de octanaje y la oxigenación de la mezcla. El Metil ter-butil eter (MTBE) tiene propiedades tóxicas y es un contaminante importante de cuerpos de agua y el suelo.

<sup>1</sup> El octanaje es la escala que permite medir la capacidad antidetonante de un combustible, cuando se comprime dentro del motor.

<sup>2</sup> El RON o Research Octane Number, es el número de octanaje medido a revoluciones lentas del motor y temperaturas de aire bajas.

Según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), el 14% de las emisiones directas de gases de efecto invernadero<sup>3</sup> provienen del sector transporte, el cual por más de 120 años ha utilizado gasolina en los vehículos de combustión interna. Con el aumento de los efectos negativos del cambio climático, el mundo está buscando alternativas renovables y sostenibles no solo para sector de energía eléctrica, sino también para el sector de transporte. El uso de etanol en la gasolina es una opción que ha ido avanzando y ha adquirido importancia; por ejemplo, la experiencia internacional ha demostrado que el uso de un 10% de etanol en la gasolina no requiere modificaciones a los vehículos para su uso, pero brinda considerables ventajas. Actualmente, el etanol es utilizado en más de 40 países en el mundo, se ha usado por más de cuatro décadas, existe mucha información técnica y científica sobre los beneficios ambientales, económicos, sociales y de salud que genera su uso.

Como se mencionó anteriormente, el etanol puede ser generado a partir de materia prima agrícola (e.g., almidones y azúcares presentes en la caña de azúcar, maíz, sorgo, trigo, cebada, papa o remolacha). En Guatemala, el etanol se produce principalmente de la caña de azúcar, específicamente de la melaza, un subproducto de la producción de azúcar. Por otro lado, uno de los subproductos obtenidos en la producción de etanol a partir de la caña de azúcar, es el bagazo<sup>4</sup>. El bagazo son residuos utilizados para la creación de energía eléctrica. La mayoría de los ingenios azucareros en Guatemala utilizan los residuos de la caña (bagazo) en procesos de cogeneración de calor y electricidad, por lo que el análisis de ciclo de vida de la caña de azúcar posee menores emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con otras materias primas utilizadas para el mismo objetivo. La mayor parte de los gases de combustión

relacionados con la utilización de etanol consisten en compuestos nitrogenados, dióxido de carbono y agua. Estos tres componentes no son tóxicos para la salud humana.

Por el contrario, las emisiones de la gasolina, en su mayoría producto de la combustión, están compuesta de gases o sustancias dañinas para la salud humana. Además, se ha comprobado que la combustión de gasolina genera una mayor cantidad de partículas sólidas, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles o hidrocarburos no quemados y otra variedad de contaminantes del aire. Según lo mencionado las emisiones de gases de combustión del etanol o mezclas de etanol son generalmente menores a las comparadas con combustibles fósiles como la gasolina. Por lo tanto, el etanol, al usarse como aditivo, puede reducir estas emisiones que agravan problemas de calidad del aire, especialmente en áreas urbanas.

A pesar de tener la capacidad instalada de producir alrededor de 65 millones de galones de etanol al año, lo cual sería suficiente para realizar una mezcla de E5 (5% de etanol y 95% de gasolina) e incluso un E10 (10% de etanol y 90% de gasolina), Guatemala no usa su propio etanol y es importador del 100% de los combustibles derivados del petróleo utilizados en el país (Figuras 1 y 2). Todo el etanol producido en Guatemala es exportado a países de la Unión Europea y los Estados Unidos, principalmente. Estos países tienen metas muy exigentes en relación con la reducción de emisiones en el sector transporte, sobre todo la calidad de aire, por lo que compran etanol que tengan certificados de sostenibilidad, lo que incluye prácticas de “cero deforestación”, cumplimiento legal de derechos laborales y exigen reducción de emisión de gases de efecto de invernadero en todo ciclo de vida relacionado a la producción. El etanol en Guatemala es producido de melaza,

3 Los gases que contribuyen al efecto invernadero son los gases en la atmósfera que bloquean el calor proveniente del sol que es recibido por la tierra y no permiten que escape. El efecto invernadero es un fenómeno natural y beneficioso para los seres vivos, pero la acción del hombre ha aumentado la presencia de los gases de efecto invernadero en la atmósfera —principalmente, dióxido de carbono y metano—, haciendo que retengan más calor e incrementando la temperatura del planeta (el calentamiento global).

4 El bagazo es un residuo de materia fibrosa que queda después de que se ha extraído el jugo.



**Figura 1.** Destiladora Bioetanol de Guatemala. Foto: Asociación de Combustibles Renovables (ACR).



**Figura 2.** Destiladora de Alcoholes y Rones, S.A (DARSA), Guatemala. Foto: Asociación de Combustibles Renovables (ACR).



un subproducto de la producción del azúcar y cuenta con certificaciones de sostenibilidad. Por consiguiente, en Guatemala, el uso de su propio etanol podría generar muchos beneficios ambientales, económicos y sociales.

Con el objetivo de evaluar el uso potencial del etanol en la gasolina, las autoridades guatemaltecas decidieron realizar un proyecto piloto para comprobar científicamente los beneficios y luego establecer una los diferentes pasos a seguir para definir la agenda política para su implementación.

Así, en agosto del 2020 fue lanzado el proyecto Movilidad Verde, que es un proyecto liderado por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) en conjunto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), ejecutado por la Universidad del Valle de Guatemala (UVG) y con el apoyo de la Municipalidad de Guatemala y la Asociación de Combustibles Renovables (ACR). El proyecto Movilidad Verde permitirá poner a prueba por diez semanas el uso de “ecopower”, gasolina mezclada con etanol avanzado<sup>5</sup>, en 34 vehículos representativos del parque vehicular de Guatemala. En cada uno de estos vehículos se realizarán mediciones de concentración de gases como el monóxido de carbono (CO), óxido de nitrógeno (NO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), hidrocarburos (HC) y sulfuro de hidrógeno (SO<sub>2</sub>). Se compararán las concentraciones de emisiones de gases emitidas para mezclas de gasolina con etanol: E5, E10 y una línea base de E0 que no posee etanol. Finalmente, el rendimiento de cada uno de los vehículos será analizado para poder



**Figura 3.** Equipo de medición de concentración de gases del Centro de Procesos Industriales, Universidad del Valle de Guatemala. Foto: Universidad del Valle de Guatemala.

evaluar la diferencia de kilómetros recorridos por cada vehículo en comparación con la línea base de gasolina (Figura 3). Estas medidas también serán utilizadas para confirmar que el etanol no produce ningún daño en los vehículos que representan el parque vehicular guatemalteco. Este proyecto permitirá analizar el impacto positivo que tiene la mezcla de etanol y gasolina en el medio ambiente y calidad del aire, al demostrar la reducción de concentración en los gases de combustión emitidos por los vehículos. Además de evaluar el rendimiento mecánico en los vehículos, y confirmar el funcionamiento correcto de la nueva mezcla de combustible propuesta en Guatemala.

5 Los biocombustibles avanzados tienen cualidades de poseer bajas emisiones de CO<sub>2</sub> o altas reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero.