



INTRODUCCIÓN AL TEMA DE BIOCOMBUSTIBLES

OLADE

Telephone: 593-2-229 3529 / 253 1672

Fax: 593-2-253 1691

WEB page: www.olade.org

olade@olade.org.ec

CONCEPTOS BÁSICOS

1.- ETANOL

Denominado también bioetanol, alcohol etílico o alcohol carburante, es un alcohol líquido de fórmula química C_2H_5OH , que se produce de la fermentación de cultivos agrícolas que contienen azúcares (caña de azúcar, remolacha), o aquellos que pueden convertirse en azúcares como los almidones (maíz, papas, etc) ó de celulosa (madera).

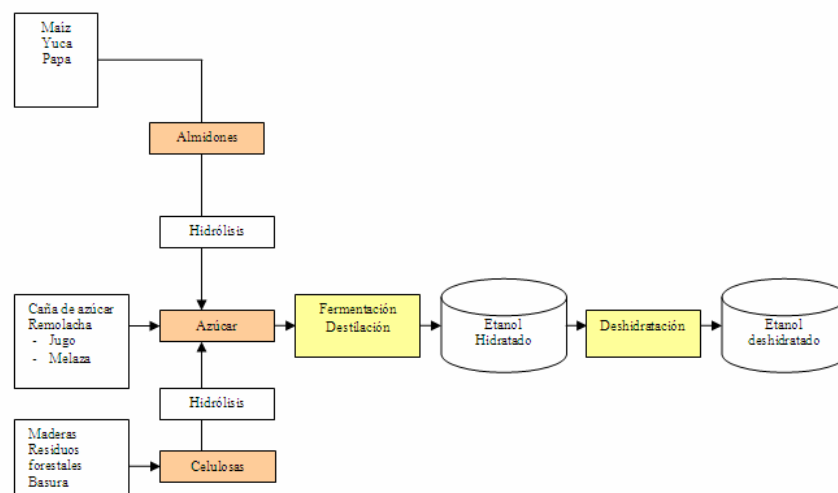
Es un combustible sustitutivo de la gasolina. Comercialmente existen dos tipos de alcohol:

1. **Alcohol hidratado:** Se obtiene de la destilación convencional y contiene alrededor de un 5% de agua.
2. **Alcohol anhidro:** Se obtiene de procesar el alcohol hidratado y contiene menos de 1% de agua.

Materias Primas

Para obtener etanol existen tres procesos: a) directamente del jugo de un vegetal como la **caña de azúcar**, que produce alrededor del 15% de azúcares diluidos, b) por disolución de una solución concentrada de azúcar, como las melazas o mieles resultantes de la producción de azúcar, y c) por la sacarificación de sustancias celulósicas, como el bagazo o amiláceas como el **almidón de maíz o de yuca**.

Proceso de Obtención del Etanol



Proceso de Producción del Alcohol Carburante a partir a diferentes materias primas

Figura No 1

La obtención de etanol a partir de almidón es más complejo debido a que éste debe ser hidrolizado previamente para convertirlo en azúcar.

A partir de la celulosa es aun más complejo porque primero se debe realizar un pretratamiento de la materia vegetal, para que la celulosa pueda ser atacada por las enzimas hidrolizantes.

El rendimiento en la obtención de etanol es mayor a partir de sustancias con alto contenido de azúcares, el rendimiento es intermedio para sustancias que contienen almidón y el rendimiento es bajo para las celulosas.

Para la producción de etanol, a través del proceso Fermentación Alcohólica, se utiliza una solución azucarada denominada mosto a la cual luego de un tratamiento químico y térmico de intensidad variable, se le agregan fermentos o levaduras que convierten el azúcar en alcohol y gas carbónico.

Después de este proceso se debe separar el etanol de la masa fermentada, mediante la destilación. Previamente a este paso, se retira de la masa fermentada las partículas orgánicas o minerales de la fase líquida, a través de un tanque de decantación o mediante la utilización de diversos aditivos que favorecen la precipitación.

En la destilación, además del alcohol se obtiene vinaza, un líquido con alta carga orgánica que se produce en una proporción de 12 a 13 veces mayor a la del etanol, cuyo vertimiento en aguas naturales puede generar una alta contaminación.

Ventajas del Etanol:

- Es una fuente renovable y por consiguiente inagotable, en la medida que se renueven los cultivos agrícolas.
- Es menos inflamable que la gasolina por lo tanto es más seguro de utilizar.
- Disminuye la dependencia de los países agro-productores, del abastecimiento de combustibles fósiles por parte de los países productores de petróleo.
- Tiene un alto índice de octano: 105
- Durante su combustión se produce un aumento del calor de vaporización, lo cual genera una mayor potencia respecto a la gasolina.
- Tiene bajas emisiones tóxicas.
- Genera menores emisiones de monóxido de carbono cuando se usa como aditivo de la gasolina.
- Produce menos dióxido de carbono al quemarse que la gasolina, pero el impacto total depende del proceso de destilación y de la eficiencia de los cultivos

Desventajas del Etanol

- Genera emisiones altamente evaporativas.
- Presenta una menor densidad de energía que la gasolina, el conductor debe llenar el tanque del automotor con más frecuencia.
- Contiene dos terceras partes de la energía contenida por el mismo volumen de la gasolina.

Aplicaciones del Etanol en el Transporte

El etanol se utiliza como combustible en motores, en sustitución de la gasolina básicamente de dos maneras: a) en mezcla con la gasolina y alcohol anhidro, y b) como alcohol puro hidratado.

En países como Brasil, considerado el líder mundial en la producción de etanol, existe un parque automotor muy importante que funciona con etanol puro (E100). Para utilizar al etanol puro en motores a gasolina, se deben realizar algunas modificaciones al automotor como:

- Elevar la tasa de compresión y utilización adecuada del octanaje más alto.
- Realizar ajustes en el sistema de alimentación e ignición para compensar la diferencia en la relación aire- combustible.
- Mejorar el tratamiento anticorrosivo de las superficies metálicas en algunas partes de los motores.
- Cambiar las partes metálicas para evitar la corrosión.

2.- BIODIESEL

El biodiesel, denominado también biogasóleo o diester, es un combustible renovable sustitutivo del diesel que proviene del procesamiento de aceites vegetales, tanto naturales como reciclados (soya, girasol, palma, etc) y de grasas animales. Se lo obtiene mediante el proceso de transesterificación de los aceites por reacción química con el alcohol para formar ésteres grasos (biodiesel) y glicerina.

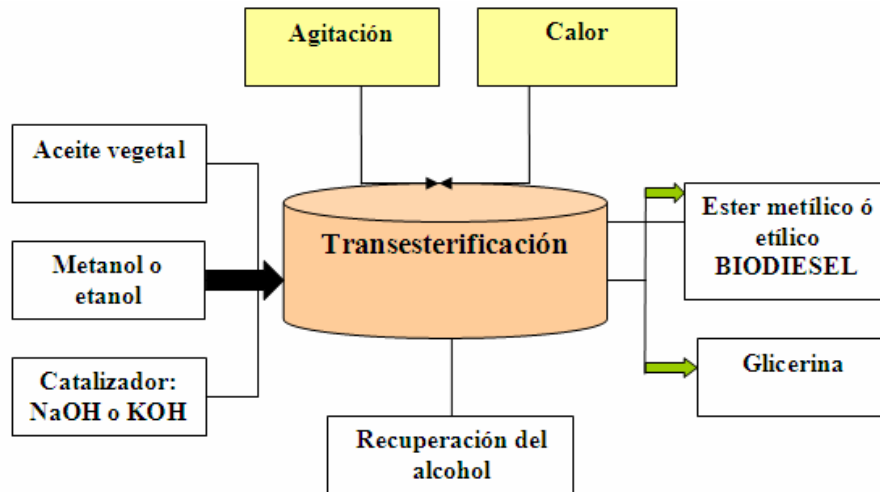
Materias Primas:

Aceites vegetales: Provenientes de todo tipo de plantas oleaginosas: palma africana, soja, higuerrilla, girasol, colza, entre otros.

- *Palma africana:* El aceite de palma se extrae de la pulpa; el rendimiento de un racimo oscila entre el 17 y el 27% .El biodiesel obtenido del aceite de palma tiene mayor estabilidad oxidativa que el biodiesel de aceite de soya.
- *Soja:* Es el cultivo oleaginoso de mayor importancia a nivel mundial, Estados Unidos, Brasil y Argentina son los principales productores. Contiene el 18% de aceite (85% no saturado) y 38% de proteína.
- *Higuerrilla:* El aceite se extrae de la semilla **y** es considerado el mejor para producir biodiesel, por ser el único soluble en alcohol, y el proceso de obtención de biodiesel no requiere calor y el consecuente gasto de energía que exigen otros aceites vegetales en su transformación a combustible.

Grasas animales: Se pueden obtener como subproductos del faenamiento de ganado vacuno, porcino, etc.

Proceso de Obtención del Biodiesel



Proceso de Producción de Biodiesel

Figura No 2

Ventajas del biodiesel:

- Es menos volátil, más seguro de transportar y manipular, debido a que tiene un punto de inflamación (punto de flasheo) relativamente alto (150°C).
- Contiene 11% de oxígeno en peso y no contiene azufre, disminuyendo las emisiones de las partículas sólidas. Asimismo mejora la lubricidad del combustible, aumentando la vida útil de los motores.
- Es altamente biodegradable en el agua, por lo que en caso de derrame se degrada más rápidamente que el diésel convencional.
- No es tóxico, es aproximadamente 10 veces menos tóxico que la sal común.
- Reduce la dependencia de los combustibles fósiles.
- Reduce el calentamiento global debido a que emite menos CO₂ en su ciclo de vida, que el fijado mediante el proceso de fotosíntesis por las plantas usadas para producirlo.
- Tiene una combustión más completa que el diesel, disminuye en un 90% la cantidad de hidrocarburos no quemados y en 80% los aromáticos.

Desventajas del Biodiesel.

- Tiene una escasa estabilidad hidrolítica y oxidativa, por lo que durante almacenamientos prolongados (más de 6 meses) sus cualidades técnicas pueden ser alteradas.
- Su costo depende de la materia prima que se utilice para su elaboración.

- A bajas temperaturas puede empezar a solidificarse y formar cristales los cuales pueden obstruir los conductos del combustible.

Aplicaciones del Biodiesel en el Transporte

El biodiesel puede ser utilizado en cualquier motor de diesel convencional sin necesidad de realizar modificaciones, sin embargo los fabricantes de motores recomiendan que se empleen mezclas con diesel convencional hasta un 20% del biodiesel. En el caso que se utilice biodiesel como combustible en motores de inyección directa, se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando se utiliza biodiesel puro (B100), el aceite lubricante se contamina, debido a la menor viscosidad del éster en comparación a éste.
- Las emisiones de óxidos de nitrógeno generalmente aumentan, como consecuencia de las mayores presiones y temperaturas que se alcanzan en cámara de combustión., pero esto se compensa por la menor generación de CO₂.