

GUÍA DE USO DE LOS SUBPRODUCTOS DEL BIODIESEL



Realizado por Titus Galema
Traducido por Xavi Castellví

Prefacio

Este manual esta elaborado en base a las experiencias generadas en el proyecto Gota Verde, Yoro, Yoro, Honduras. Su objetivo es apoyar la capacitación local de las tecnologías que son introducidas en Honduras mediante dicho proyecto, con la visión de generar un nivel de conocimiento adecuado local para el establecimiento, mantenimiento y expansión de este u otros proyectos similares.

ÍNDICE

1.) Introducción	4
2.) Glicerina	4
2.1.) <i>Separar la glicerina del biodiesel</i>	4
2.2.) <i>Purificación de la glicerina</i>	4
2.3.) <i>Aplicaciones prácticas de la glicerina del biodiesel</i>	5
2.3.a.) Jabón.....	5
2.3.b.) Estiércol orgánico.....	5
2.3.c.) Biogas	6
2.3.d.) Combustible	6
2.3.e.) Aplicaciones en el proceso del biodiesel	6
2.3.f.) Aplicaciones industriales	6
3.) Agua con residuos de jabón	7
4.) El alcohol recuperado (metanol).....	7
5.) Ácidos Grasos Libres (AGL; FFA en inglés).....	7

1.) Introducción

El principal subproducto del proceso del biodiesel es la glicerina. Los otros subproductos que se obtienen de la reacción y el refinamiento del biodiesel son: el agua con jabón, el metanol y los ácidos grasos libres (AGL). A continuación se explican las posibles aplicaciones de cada subproducto

2.) Glicerina

La glicerina (glicerol o glicol) es la cadena de 3 alcoholes más simple. Esta aparece cuando los triglicéridos de los aceites vegetales se rompen en ácidos grasos libres y la molécula de la glicerina. Los ácidos grasos reaccionan con el metanol para formar el biodiesel.

La glicerina es un líquido muy viscoso y de densidad alta (1,26 Kg/l). El nombre proviene de la palabra griega *glykys* que significa dulce.

La cantidad de glicerina que se forma en la reacción depende de la cantidad de AGL que tiene el aceite que se usa en el proceso. Esta varía entre un 10% y 30% de la cantidad de dicho aceite utilizado.

2.1.) Separar la glicerina del biodiesel

Dado que el biodiesel tiene una menor densidad que la glicerina, siempre va a quedar encima de esta. El separado de la glicerina se puede hacer fácilmente drenando esta por la parte inferior tanque después de dejar el tiempo suficiente para que se sedimente, normalmente 8 horas.

En un proceso continuo la glicerina sería separada por centrifugación, basado en la diferencia de densidades.

2.2.) Purificación de la glicerina

La glicerina en estado puro es incolora, inodora y sabe dulce. Evite probar el gusto de la glicerina proveniente del biodiesel debido a que nunca es pura, especialmente cuando la glicerina viene del aceite de *Jatropha*, con relativamente alto contenido en AGL. En resumen, puede contener metanol o etanol, lejía (hidróxido de potasio o hidróxido de sodio), agua, residuos de jabón, biodiesel, AGL y triglicéridos, digliceridos o monogliceridos sin reaccionar.

La mayoría de estos residuos están disueltos en el metanol y pueden ser separados de la glicerina por filtración, una vez que el metanol está destilado. Algunos tienen que ser neutralizados con ácidos y separados por gravedad.

Para conseguir una glicerina 100% pura, ésta debe ser destilada. No obstante, es un proceso muy costoso ya que el punto de ebullición de la glicerina es 290°C. Este coste normalmente no es rentable a menos que se haga a escala industrial.

2.3.) Aplicaciones prácticas de la glicerina del biodiesel

Las aplicaciones de la glicerina pura se centran en la industria química y farmacéutica. La glicerina cruda es mejor aplicarla para usos más prácticos, descritos a continuación.

2.3.a.) Jabón

El jabón puede producirse por la saponificación de las grasas o con los ácidos grasos y un álcali. El producto final se debe usar con agua para conseguir su efecto limpiador. La glicerina contiene AGL que pueden convertirse en jabón. La presencia de la glicerina hace que el jabón sea más suave e hidrate la piel. Durante el proceso de saponificación, se debe usar el mismo álcali que se usó en el proceso de transesterificación. El hidróxido de sodio (NaOH) dará al jabón una consistencia sólida, mientras que el hidróxido de potasio (KOH) lo hace líquido. Antes de usar el jabón de la glicerina, el alcohol (metanol o etanol) debe destilarse completamente, sobretodo en el caso del metanol, ya que es altamente tóxico y es un combustible con un punto de inflamabilidad muy bajo, lo que lo hace muy susceptible de ser inhalado por accidente. Entonces, dependiendo de la cantidad de AGL, se determinará la cantidad de álcali a usar (normalmente entre 40 y 80 gramos por litro de glicerina). La cantidad de agua a añadir es normalmente de un 40% de la cantidad de glicerina. Más agua hará el jabón más líquido. Más cantidad de álcali hará que sea un jabón más corrosivo.

Primeramente se disolverá el álcali en el agua. Hay que tener cuidado porque el hidróxido de sodio (NaOH) y el hidróxido de potasio (KOH) son sustancias corrosivas. Después se añade la disolución a la glicerina y se mezcla durante 20 minutos. Se deja reposar durante 3 semanas agitándolo diariamente. En el caso de estar usando glicerina purificada, se pueden añadir colorantes y aromas. Se pueden usar cantidades industriales del jabón de glicerina cruda en sectores como el lavado de coches o trabajos mecánicos.

2.3.b.) Estiércol orgánico

La glicerina está reivindicada como un excelente fertilizante. Pero es eso verdad?

La composición química de la glicerina depende indirectamente de la calidad del aceite y de la cantidad de químicos añadidos en el proceso de transesterificación. Los residuos de alcohol, si son de metanol, deben ser destilados antes de usar la glicerina como fertilizante orgánico para prevenir problemas en la salud humana. Sin embargo, el metanol es biodegradable, y se supone que se evapora rápidamente en el suelo y el agua. Dicho producto muestra gran movilidad en el suelo y se degrada del ambiente por la reacción que tiene con los radicales hidroxilos fotoquímicamente, y que tienen una vida media de 17.8 días. Puede ser peligroso para la vida acuática en altas concentraciones.

También son biodegradables los AGL y la glicerina pura. El potasio (K) es uno de los principales elementos para el crecimiento de las plantas, y el sodio (Na) se necesita para el control de la humedad en las células, en una menor cantidad.

Dado que la composición de los nutrientes debe estar en equilibrio con las necesidades de la planta, la glicerina del biodiesel sólo puede servir como fertilizante adicional. Además, productos más valiosos económicamente se pueden producir de la glicerina, lo que hace que no sea tan interesante su uso como fertilizante.

2.3.c.) Biogas

La glicerina también puede ser usada como componente adicional en la producción de biogas.

El biogas es producido por digestión anaeróbica. Junto con la torta de la jatropha y estiércol fresco de ganado, está demostrado que la glicerina es un ingrediente digerible en composiciones tales como 5% de glicerina, 10% de torta de jatropha, 35% de estiércol de ganado y 50% de agua.

Es necesaria más investigación para optimizar este proceso de digestión. Cuidado con añadir pasto dado que se digiere muy lentamente y puede taponar el reactor.

2.3.d.) Combustible

La manera más fácil de librarse de la bio-glicerina es quemándola. Sin embargo, no hay dispositivos eficientes para la quema directa de la glicerina cruda. La alta viscosidad hace que sea una sustancia difícil de utilizar en sprays y mechas. Mezclado con serrín (16MJ/Kg) se pueden formar briquetas, pero se necesitan hornos especiales, dado que una temperatura de combustión baja provoca la emisión de gases tóxicos como el acroleína. A mayor escala, los generadores Calor y Potencia Combinada (CHP en inglés) se pueden considerar para la generación de electricidad. De todas maneras, un vehículo adaptado para aceite vegetal puro (PPO en inglés) podría ser capaz de funcionar con glicerina pura en combinación con PPO o (bio) diesel. Se debe tener cuidado porque la glicerina sin refinar contiene cenizas y no puede ser utilizada en motores. En grandes motores diesel, como los marinos, o en generadores de vapor, sí que podría usarse la glicerina para producir electricidad y vapor.

2.3.e.) Aplicaciones en el proceso del biodiesel

Considerando el hecho de que la glicerina contiene altos niveles de alcohol (metanol o etanol), se puede usar como un sustituto parcial del alcohol para la transesterificación. El contenido de metanol en la glicerina puede llegar al 35%. Sustituyendo el 30% del alcohol por la glicerina puede resultar un ahorro de hasta un 20% de metanol. Otra aplicación de la glicerina cruda en el proceso del biodiesel es usándola como líquido para prelavar el biodiesel. Los residuos de jabón se disolverán en la glicerina cruda, lo que resultará un menor uso de agua purificadora de sólidos.

2.3.f.) Aplicaciones industriales

La glicerina pura es utilizada en aplicaciones medicinales, salud personal, juguetes, comida e industria química para hacer, por ejemplo, dinamita.

3.) Agua con residuos de jabón

Si el biodiesel es lavado con agua, en ella se disuelven los jabones formados en el biodiesel y el metanol residual. Si no hubiera metanol residual en el biodiesel crudo, el agua con residuos de jabón podría ser usado directamente como desengrasante para propósitos industriales internos. En la práctica siempre habrá metanol, así que éste debe ser eliminado primero. Una manera de hacerlo es calentando un tambor con el agua del lavado en un área bien ventilada (preferiblemente en el exterior) a una temperatura de 50°C. No inhale los vapores! Una manera mejor es recuperar el metanol para rehusarlo destilándolo.

4.) El alcohol recuperado (metanol)

El metanol recuperado puede ser usado directamente otra vez en el proceso de transesterificación. Se debe estar seguro que no hay agua presente en el alcohol recuperado. Es recomendable mezclar pequeñas cantidades de metanol recuperado con metanol nuevo para asegurar la calidad.

5.) Ácidos Grasos Libres (AGL; FFA en inglés)

Los AGL residuales normalmente están mezclados con la glicerina, donde se pueden convertir en jabón (vea apartado del jabón). También se pueden neutralizar y separar para que se conviertan en biodiesel a través de una transesterificación ácido/base. Normalmente las grandes calderas pueden manejar biocombustibles con varios porcentajes de ácidos, así que los AGL se pueden mezclar con aceite vegetal (neutro), y quemados para la generación de energía, a pesar de que esta no es una aplicación muy común en los países desarrollados

Como viene explicado arriba, se pueden usar los subproductos del biodiesel de varias formas, desde la producción de electricidad a la fabricación de jabón. Escoger qué hacer con lo subproductos depende de muchos factores externos, como el mercado, la accesibilidad del equipo, las aspiraciones del proyecto, etc.

ⁱ Fuente: Safety sheet methyl alcohol

ⁱⁱ Fuente: infopop.biodiesel.cc.and.journeytoforever