

	Departamento de Química PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO: OBTENCIÓN DE BIODIESEL	TER/QI/2N/001/00 Página 1 de 9 Revisión: 0 Fecha de Edición: 14/12/14
Procedimientos relacionados:		

PROCEDIMIENTO NORMALIZADO DE TRABAJO: OBTENCIÓN DE BIODIESEL

Índice

1. Objetivo
2. Responsabilidad de aplicación y alcance
3. Definiciones
4. Referencias
5. Fundamento teórico
6. Material y materias primas
7. Procedimiento
 - 7.1 Acondicionamiento del aceite
 - 7.2 Preparación del metóxido
 - 7.3 Transesterificación
 - 7.4 Decantación
 - 7.5 Lavado
 - 7.6 Secado
8. Seguridad y medioambiente
9. Control de copias
10. Revisión y control de cambios
11. Registros
 - Anexo I – Control de cambios

Redactado por:	Revisado por: (firma)	Aprobado por: (firma)
Marc Benito Alejandro Bernal Félix Abad	Oriol Cos Antonio Pacheco	Oriol Cos Antonio Pacheco

Procedimientos Normalizados de Trabajo: Obtención de biodiesel	Código: TER/QI/2N/001/00
	Página 2 de 9
Procedimientos relacionados:	

1. OBJETIVO

Este procedimiento tiene por objeto determinar las condiciones de fabricación para la obtención de biodiesel como producto final, a partir de una materia prima como el aceite utilizado en freiduría.

Para otras opciones particulares de materia prima, consultar su PNT específico.

2. RESPONSABILIDAD DE APLICACIÓN Y ALCANCE

La responsabilidad de aplicación y alcance de este procedimiento recae sobre todo el personal técnico que proceda a la redacción y cumplimentación de un PNT y/o de los registros que genera.

3. DEFINICIONES

Procedimiento:

Conjunto de operaciones que deben realizarse, precauciones que han de tomarse y medidas que deberán aplicarse, relacionadas directa o indirectamente en el proceso descrito.

Procedimientos normalizados de trabajo (PNT):

Son los procedimientos escritos y aprobados según las normas de correcta elaboración y control de calidad que describen, de forma específica, las actividades que se llevan a cabo tanto en la elaboración de proceso como en su control de calidad.

4. REFERENCIAS

Para la elaboración del presente procedimiento, y en referencia a cómo debería estructurarse un PNT, nos hemos servido de diferentes documentos publicados en internet y de apuntes del año pasado de la asignatura de MP1 (Organització i Gestió de les Indústries Químiques).

<http://es.journeytoforever.org/biocombustibles/como-hacer-biodiesel.cgi>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Biodi%C3%A9sel>

http://aulacidta3.usal.es/Calidad/modulos/curso/uni_08/u8c2s4.htm

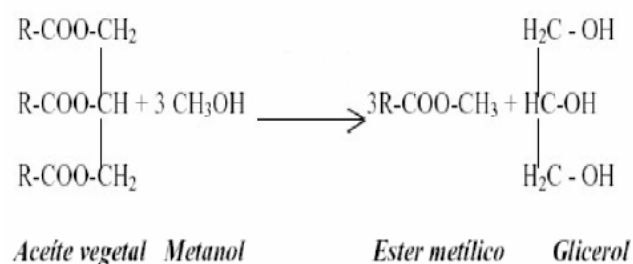
<https://sites.google.com/site/gmppntdu/>

Procedimientos Normalizados de Trabajo: Obtención de biodiesel	Código: TER/QI/2N/001/00
	Página 3 de 9
Procedimientos relacionados:	

5. FUNDAMENTO TEÓRICO

El biodiesel es un biocombustible sintético líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, nuevas o usadas, que desde el punto de vista químico son triglicéridos. Cada molécula de triglicérido está formada por tres moléculas de ácido graso unidas a una molécula de glicerina.

La reacción de formación de biodiesel consiste en separar los ácidos grasos de la glicerina con ayuda de un catalizador (NaOH o KOH), y unir cada uno de ellos a una molécula de metanol o de etanol. Esta reacción se llama transesterificación.



No puede hacerse con grasa de origen inorgánico, como el aceite lubricante.

El prefijo “bio” hace referencia a su naturaleza renovable y biológica en contraste con el combustible diésel tradicional derivado del petróleo; mientras que diésel se refiere a su uso en motores de este tipo. Como combustible, el biodiesel puede ser usado en forma pura o mezclado con diésel de petróleo.

6. Material y materias primas

Aceite reprocesado	Placa calefactora (2)	Trampa de vacío
KOH, pureza >90%	Báscula	Erlenmeyer para vacío
Metanol, pureza >98%	Embudo de decantación	Embudo para filtrar
Vasos de precipitados (3)	Placa de reloj	
Moscas (2)	Espátula	
Probeta	Termómetros (2)	
Bureta graduada	Campana extractora	

Procedimientos Normalizados de Trabajo: Obtención de biodiesel	Código: TER/QI/2N/001/00
	Página 4 de 9
Procedimientos relacionados:	

7. Procedimiento

El siguiente procedimiento se realiza en base a una cantidad inicial de aceite reprocesado de 350 ml. Para otras cantidades se deberán de realizar los cálculos oportunos.

7.1 Acondicionamiento del aceite:

Introducimos 400 ml de aceite reprocesado en un vaso de precipitados junto con una mosca y, en la campana extractora, lo ponemos a agitar y a calentar sobre una placa calefactora a una temperatura de 100°C a fin de eliminar el agua. El aceite estará deshidratado cuando, estando a la temperatura indicada, paremos el agitador y no observemos borboteo de burbujas de agua que suben a la superficie.

Una vez deshidratado y a una temperatura adecuada para no quemarnos (aprox. 50°C), filtraremos el aceite para eliminar posibles residuos. Este aceite deshidratado y filtrado ya estará listo para ser utilizado en la siguiente etapa. Colocaremos 350 ml de éste aceite en un vaso de precipitados de 500 ml, junto con una mosca, y lo pondremos a calentar a 60°C sobre una placa calefactora y en la campana.

7.2 Preparación del metóxido:

Pesamos una cantidad de 2,24 g de KOH en una placa de reloj y lo añadimos a un vaso de precipitados.

Con una bureta, añadimos la cantidad de 105 ml de metanol sobre el vaso de precipitados donde tenemos el KOH (realizar la operación bajo la campana).

Introducimos una mosca en la mezcla y lo ponemos a agitar sobre una placa calefactora en la campana extractora, calentando hasta una temperatura de 40°C, para facilitar su disolución y posterior etapa en proceso.

7.3 Transesterificación:

Una vez tengamos ya realizadas las etapas anteriores y a las temperaturas adecuadas, procederemos a verter el metóxido sobre el aceite, en agitación suficiente pero sin llegar a salpicar, manteniendo la mezcla a una temperatura entre 58 y 62°C. Lo mantendremos en estas condiciones durante 90 minutos.

Procedimientos Normalizados de Trabajo: Obtención de biodiesel	Código: TER/QI/2N/001/00
	Página 5 de 9
Procedimientos relacionados:	

7.4 Decantación:

Una vez acabada la reacción de transesterificación, introduciremos el contenido del vaso de precipitados en un decantador de 500 ml, dejándolo reposar el tiempo suficiente para la correcta separación de fases, aproximadamente 48 h.

Una vez comprobemos la correcta separación de fases, en la cual (la fase inferior será glicerina, restos de metóxido y jabón) el biodiesel flotará sobre ella, se procederá al vaciado o “sangrado” de los subproductos por medio del grifo de la parte inferior del decantador. Será importante hacer un buen sangrado de éstos subproductos para no tener restos en el biodiesel, pudiendo ocasionar emulsión en la siguiente fase de lavado.

7.5 Lavado:

Con el biodiesel restante del decantador, procederemos a su lavado, con el fin de eliminar restos de subproductos.

Vaciamos el biodiesel del decantador en un vaso de precipitados y le añadimos 1/3 parte de su volumen en agua. Le introducimos una mosca y lo ponemos a agitar y a calentar en una placa calefactora hasta llegar a los 40-45°C.

Una vez llegado a temperatura, lo sacaremos del vaso de precipitados y lo colocaremos en un decantador limpio, dejándolo reposar 30 min.

Pasado ése tiempo, decantaremos la fase inferior, que será agua. Con el biodiesel que queda en el decantador, volveremos a hacer otros dos lavados de la misma manera que el primero.

Al final del tercer lavado, con el biodiesel restante en el decantador, comprobaremos que el pH es de 6,8-7. De ser necesario, se podría volver a repetir otro lavado más.

7.6 Secado:

Una vez tenemos el biodiesel lavado y a pH neutro, procederemos a su secado.

Lo colocaremos en un vaso de precipitados con una mosca, lo agitaremos y lo calentaremos en la placa calefactora hasta una temperatura de 80°C. Lo mantendremos a ésta temperatura hasta que comprobemos que el biodiesel está cristalino, límpido, y no se aprecien burbujas que asciendan desde el fondo del vaso, que sería agua que restaría aún por extraer.

Una vez el combustible esté lavado y seco, tan solo nos restará dejarlo atemperar y almacenarlo en un recipiente para su conservación y posterior uso.

Procedimientos Normalizados de Trabajo: Obtención de biodiesel	Código: TER/QI/2N/001/00
	Página 6 de 9
Procedimientos relacionados:	

8. Seguridad y medioambiente

En cuanto a la peligrosidad y precauciones a tener en cuenta a la hora de trabajar con los componentes a utilizar en la fabricación del biodiesel son:

Metanol 99%:

Clasificación Reglamento (CE) nº 1272/2008.

Líqu. infl. 2
 Toxicidad Aguda Inhalación cat. 3
 Toxicidad Aguda Cutánea cat. 3
 Toxicidad Aguda Oral cat. 3
 STOT única 1

Pictogramas de peligrosidad



Palabra de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

H225 Líquido y vapores muy inflamables.
 H331 Tóxico en caso de inhalación.
 H311 Tóxico en contacto con la piel.
 H301 Tóxico en caso de ingestión.
 H370 Provoca daños en los órganos.

Consejos de prudencia

P280 Llevar guantes, prendas, gafas o máscara de protección.
 P210 Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. No fumar.
 P233 Mantener el recipiente herméticamente cerrado.
 P309 EN CASO DE exposición o malestar:
 P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.
 P302+P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.

Procedimientos Normalizados de Trabajo: Obtención de biodiesel	Código: TER/QI/2N/001/00
	Página 7 de 9
Procedimientos relacionados:	

Hidróxido potásico 90%:

Clasificación Reglamento (CE) nº 1272/2008.

Tox. ag. 4
Corr. cut. 1A

Pictogramas de peligrosidad



Palabra de advertencia
Peligro

Indicaciones de peligro

H302 Nocivo en caso de ingestión.

H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Consejos de prudencia

P264 Lavarse...concienzudamente tras la manipulación.

P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol.

P270 No comer, beber ni fumar durante su utilización.

P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.

P301+P312 EN CASO DE INGESTIÓN: Llamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA o a un médico si se encuentra mal.

P301+P330+P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.

En cuanto a las EPIS necesarias, son las obligatorias para entrar al laboratorio: bata y gafas de seguridad. Se deberá extremar la precaución en la manipulación de las sustancias peligrosas descritas anteriormente y prevenir salpicaduras o derrames de los componentes.

Tener especial cuidado con las superficies calientes como la placa calefactora o el mismo biodiesel y trabajar con el metanol y posterior metóxido bajo la campana extractora.

Evitar echar por el desagüe cualquier resto de producto utilizado o generado en la fabricación del biodiesel, excepto el agua de lavado. La glicerina se puede tratar para posterior utilización como jabón y el metanol excedente se puede reutilizar.

Procedimientos Normalizados de Trabajo: Obtención de biodiesel	Código: TER/QI/2N/001/00
	Página 8 de 9
Procedimientos relacionados:	

9. Control de copias y registro de lectura del procedimiento

Copia número ...	Nombre	Cargo	Firma	Fecha

