



Booklets

RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REBID - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Purificación de biodiesel con agua y silicato de magnesio

Author: J. Carlos Ovando-Sierra

Editorial label ECORFAN: 607-8324

BCIERMIMI Control Number: 2016-01

BCIERMIMI Classification(2016): 191016-0101

Pages: 29

Mail:

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

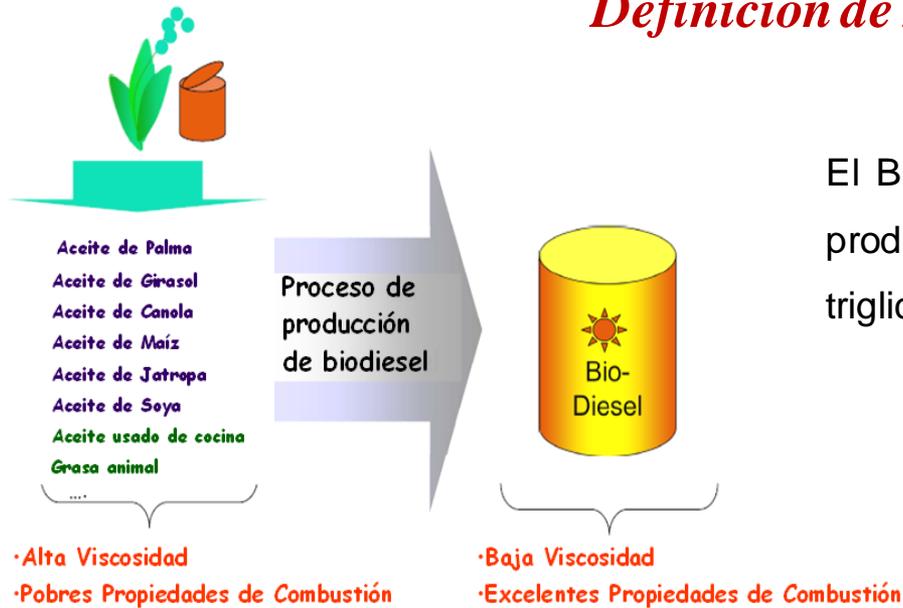
Holdings

Bolivia	Honduras	China	Nicaragua
Cameroon	Guatemala	France	Republic of the Congo
El Salvador	Colombia	Ecuador	Dominica
Peru	Spain	Cuba	Haití
Argentina	Paraguay	Costa Rica	Venezuela
Czech Republic			

- Antecedentes
- Hipótesis
- Objetivo
- Metodología
 - Obtención de biodiesel
 - Purificación de biodiesel
- Resultados
 - Discusión de resultados
- Conclusiones

Antecedentes

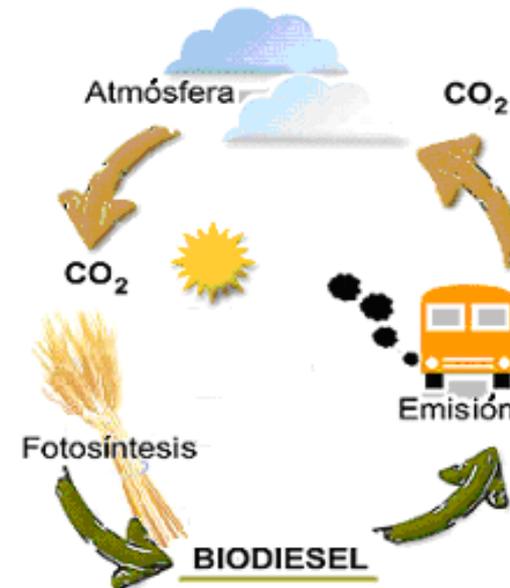
Definición de Biodiesel



El Biodiesel es un éster metílico de ácidos grasos producido a partir de la transesterificación de triglicéridos (aceite vegetal o grasa animal).

Es muy similar al diésel (36mj/lt) obtenido del petróleo y puede usarse en motores de ciclo diésel (32.9mj/lt).

Puede usarse solo o combinado con diésel, sin necesidad de realizar modificaciones a las máquinas diésel convencionales.



Ventajas del Biodiesel sobre el Diésel

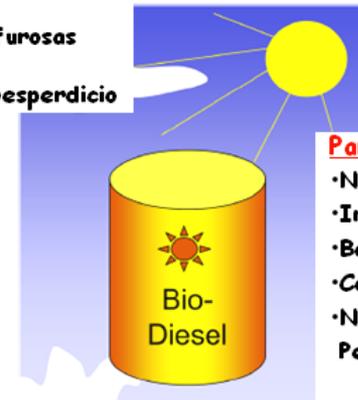
No contiene azufre. Evita la emisiones de SOx

Mejora la combustión, reduciendo emisiones de hollín (casi un 55% desapareciendo el humo negro).

Durante su combustión menor cantidad de CO2 que el que las plantas absorben para su crecimiento (ciclo cerrado de CO2).

Para el Ambiente

- Neutraliza CO₂
- No Emisiones Sulfurosas
- Bio - Degradable
- Reutilización de Desperdicio



Para la Gente

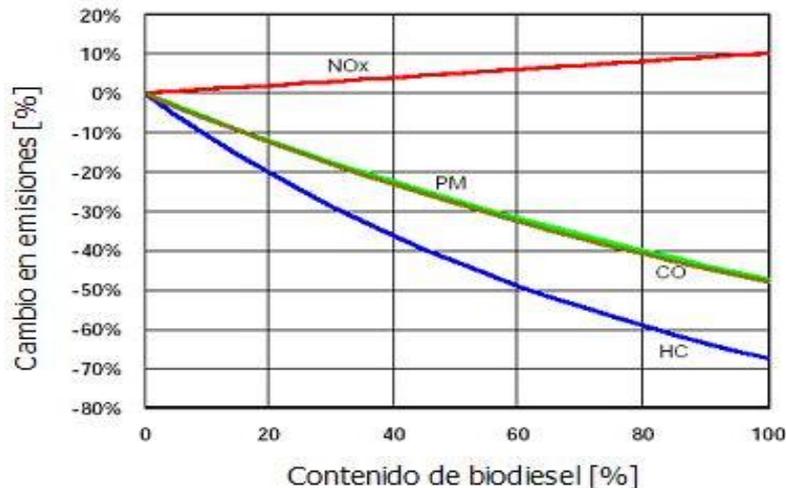
- Nuevos Trabajos
- Impulso a la Agricultura
- Baja Toxicidad
- Combustible Barato (?)
- No Independencia del Petróleo

Para los Ingenieros

- Alto Numero de Cetanos
- Mejora las Propiedades Lubricantes (ahorra otras adicciones)
- Puede Mezclarse con diesel de petróleo

Emisiones

Reducciones en mezclas diesel/biodiesel



No contiene ni benceno, ni Hidrocarburos aromáticos policíclicos.

Es biodegradable, (28 días) y en caso de derrame, no pone en peligro ni el suelo ni el agua.

Posee un alto poder lubricante y protege el motor reduciendo su desgaste así como mantenimiento.

Problemática Actual del Diésel y Biodiesel

- ✓ El costo del diésel será mayor al de la gasolina Premium (\$14.63/lit, a Octubre de 2016).
- ✓ Es el combustible de transporte comercial de mayor uso en México.
- ✓ Altamente contaminante y no renovable.



- ✓ Conocimiento claro de los procesos involucrados para su mejor aceptación e implementación.
- ✓ Mejores técnicas de Producción y la optimización de su purificación.
- ✓ Renovable pero aun caro.



Es posible producir Biodiesel de calidad , aplicando nuevas estrategias de purificación en forma optima y limpia

Optimizar la producción de biodiesel por transesterificación, mediante nuevas estrategias, e innovación de las técnicas de purificación aplicando nuevos materiales

Metodología

Obtención de biodiesel

Para elaborar biodiesel se utilizó el proceso de transesterificación básica, por su conversión rápida y económica en donde los reactantes son:

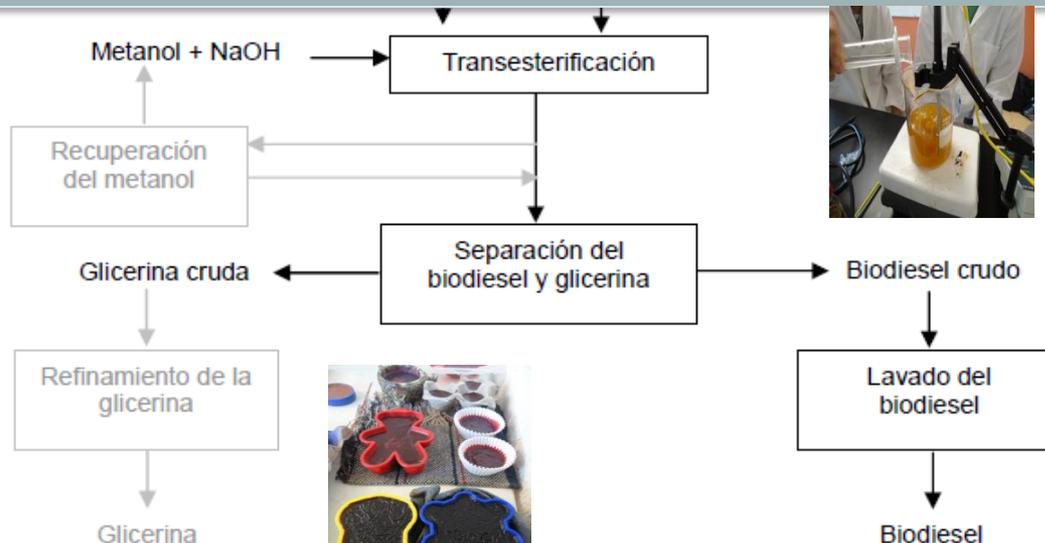
- Aceite vegetal nuevo, reciclado o grasa animal.
- Metanol en relación Molar 6:1 o 15 – 20% en volumen.



- Catalizador alcalino Hidróxido de sodio / Potasio en concentración 0.5 - 1.5%
- Con la presencia de AG libres forma jabones

Obtención de biodiesel

El procedimiento consiste en disolver el catalizador en el metanol, adicionarlo en agitación a 55 - 75 °C en caso a presión durante 100 minutos. Después del tiempo de agitación, aproximadamente 10 minutos se suspende la agitación, y se procede a lavar el biodiesel con agua que el agua sale clara.



Caracterización de biodiesel

Se eligió la norma estadounidense ASTM D 6751 por las características climáticas parecidas entre el sur de Estados Unidos y México.

Se utilizó un cromatógrafo de gases Trace CG ultra, de la marca Thermo Finigan Corporation con una columna capilar de (30 m × 0,25 mm ID × 0.25 μ m) acoplada a un detector de espectrometría de masas.

El programa utilizado fue:

Inyección 1 μ l

Inyector 280 °C

Detector 200 °C (MS).

Horno 140 °C durante 4 min.

1° rampa de 15 °C/min. hasta 280 °C 7 min.

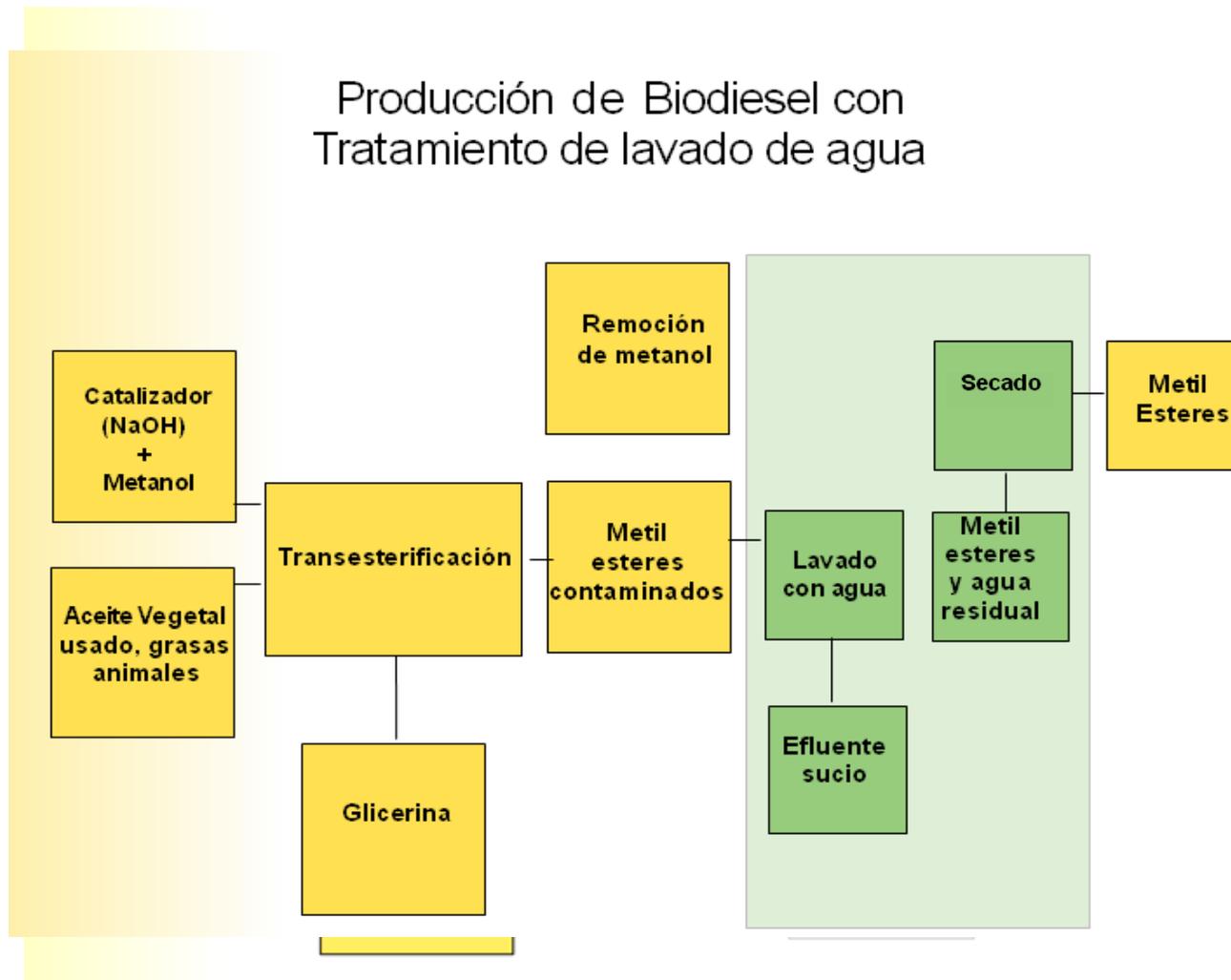
2° rampa de 10 °C/min. hasta 340 °C, 6 min.

Gas acarreador Helio a un 1 ml/min.



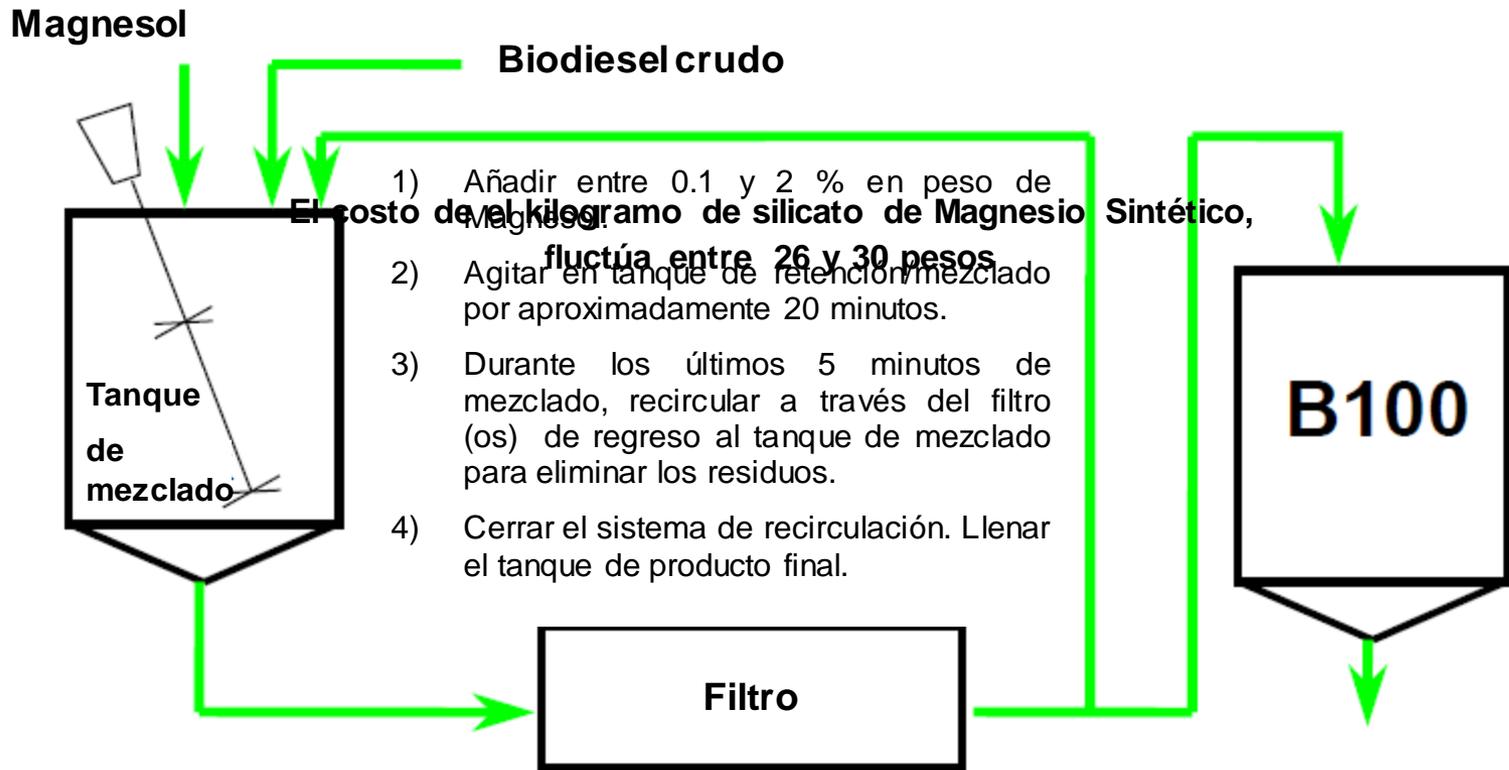
Purificación óptima de biodiesel

Producción de Biodiesel con
Tratamiento de lavado de agua



Purificación óptima de biodiesel

Funcionamiento del silicato de magnesio sintético



Experimentación

En este trabajo se obtuvo biodiesel por el método probado, Pero analizando el funcionamiento de Silicato de magnesio sintético (purificación seca) contra el agua(purificación húmeda), para encontrar la purificación óptima del combustible, y mejorar la producción.

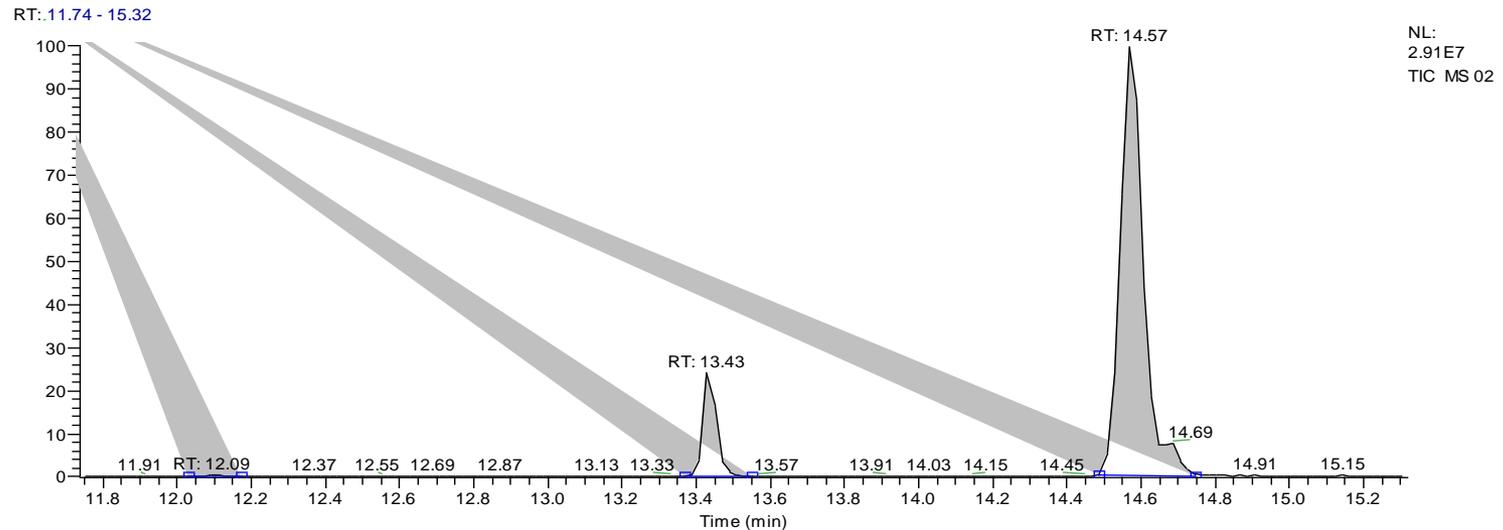
- 5 experimentos de 27 muestras de 5 ml cada una; en total se elaboraron 135 muestras
- De las 135 muestras se escogieron 45 al azar (9 de cada tipo)
- Se utilizó un solo tipo de aceite como materia prima (aceite de cocina reciclado) pero de dos fuentes distintas, cuyas características y condiciones para convertirlo a biodiesel ya han sido probadas con anterioridad de acuerdo a la norma ASTM D 6751.



Resultados

Caracterización de biodiesel

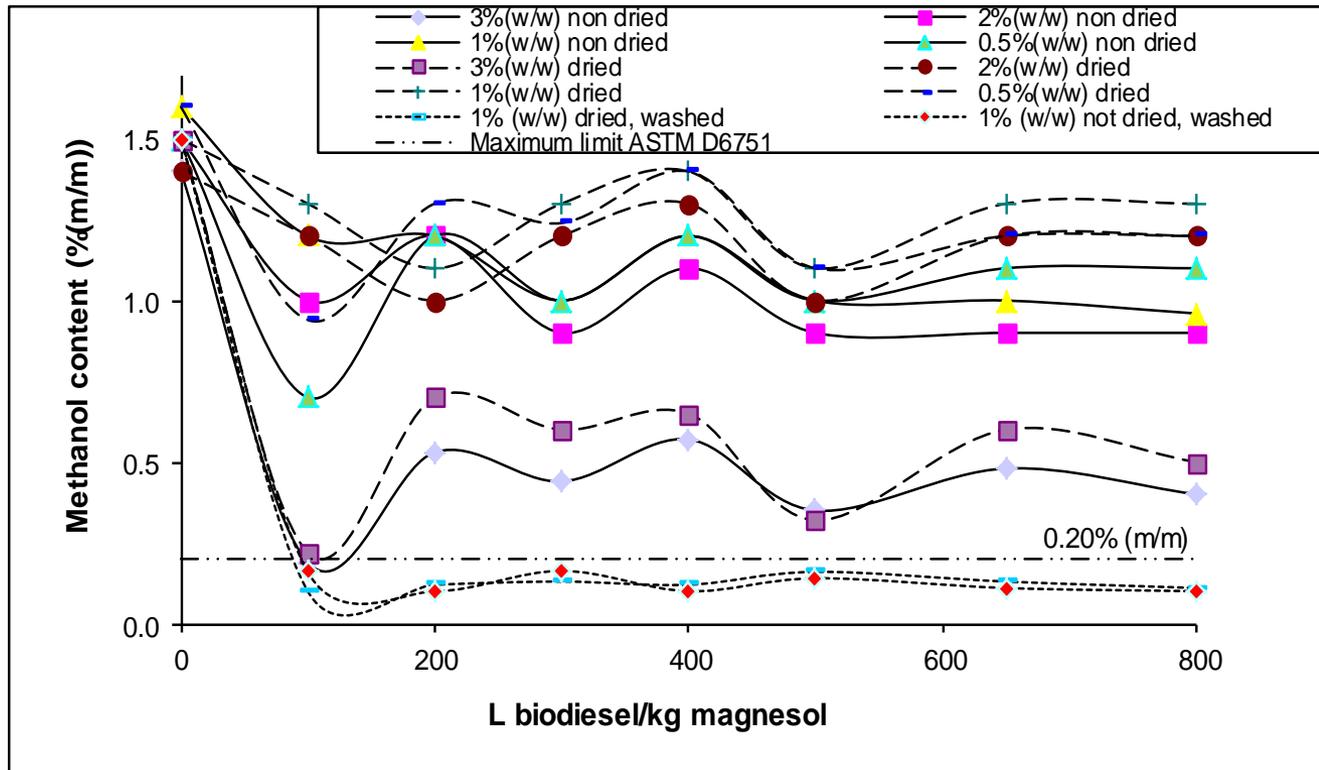
Cromatografía de los elementos detectados en la muestra 1 (1hr, 60°C, 100%)



01.RAW								
RT: 11.74 - 15.32								
Number of detected peaks: 3								
Apex RT	Start RT	End RT	Area	%Area	Height	%Height	Name	Formula
12.09	12.03	12.17	276685.9	0.19	134119	0.37	Glycerine propanetriol	C3H8O3
13.43	13.37	13.55	16994521	11.66	6951370	19.28	Pentadecanoic acid, 14- methyl-, methylester (pentadecilico)	C17H34O2
14.57	14.49	14.75	1.28E+08	86.77	28964416	80.35	6- Octadecenoic acid, Methylester (Z), (Oleico)	C19H36O2

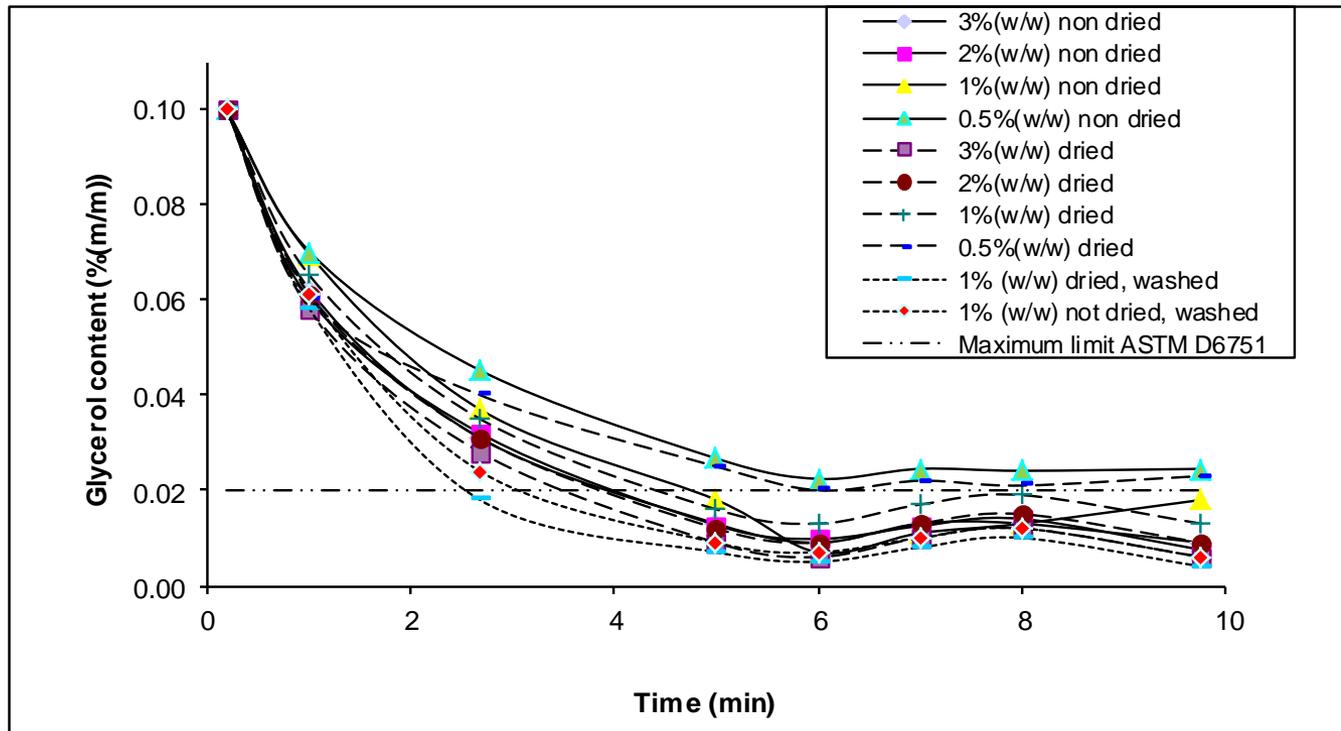
Purificación óptima de biodiesel

Contenido de Metanol vs. Cantidad de Magnesol



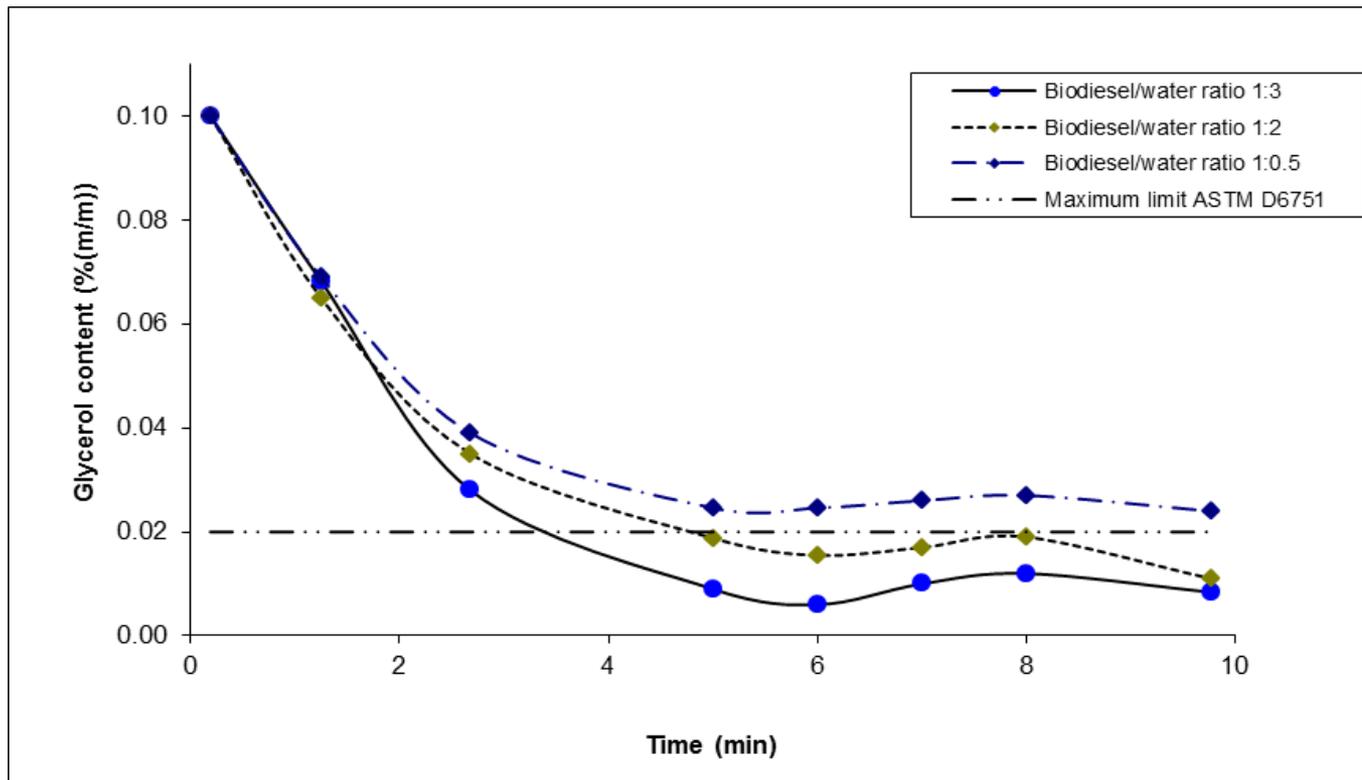
Purificación óptima de biodiesel

Contenido de Glicerina vs. Tiempo de Purificación con Magnesol



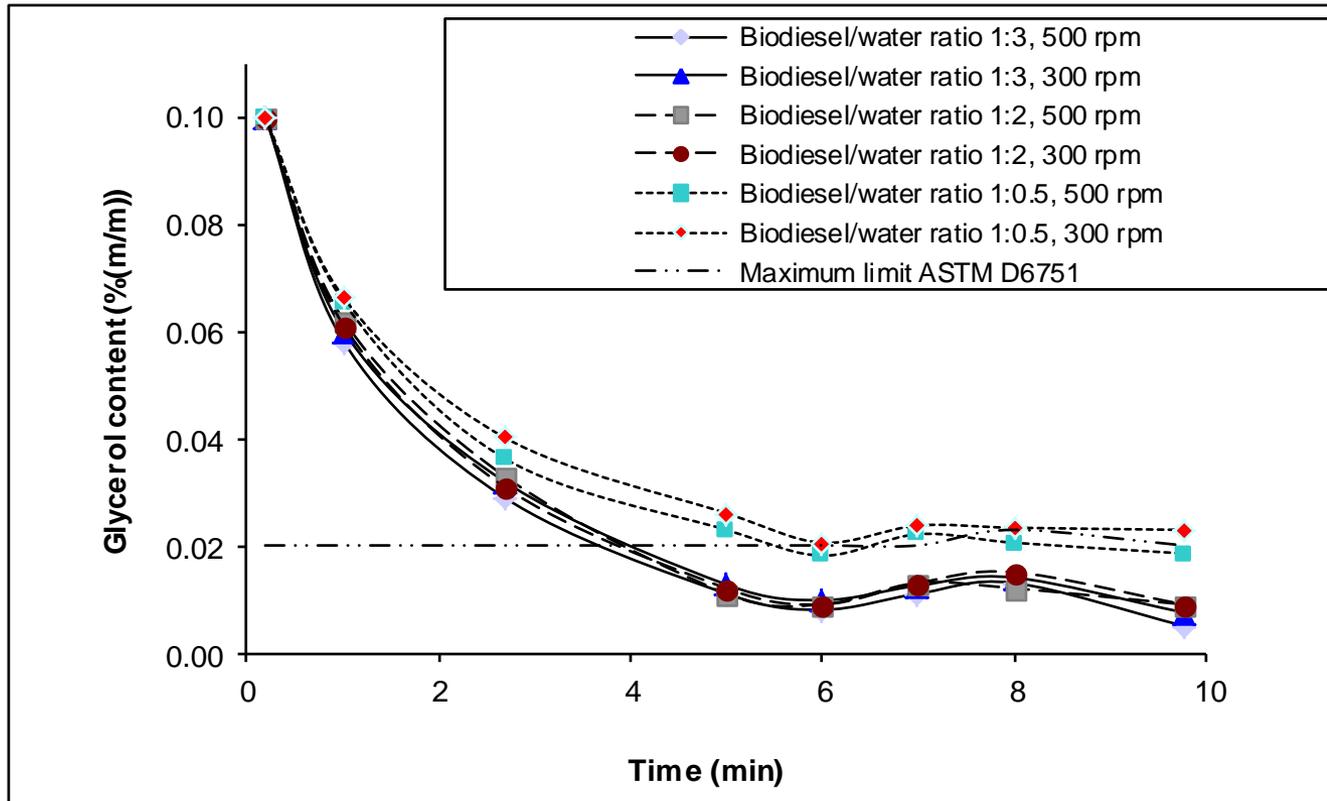
Purificación óptima de biodiesel

Contenido de Glicerina vs. Tiempo de Purificación con Agua

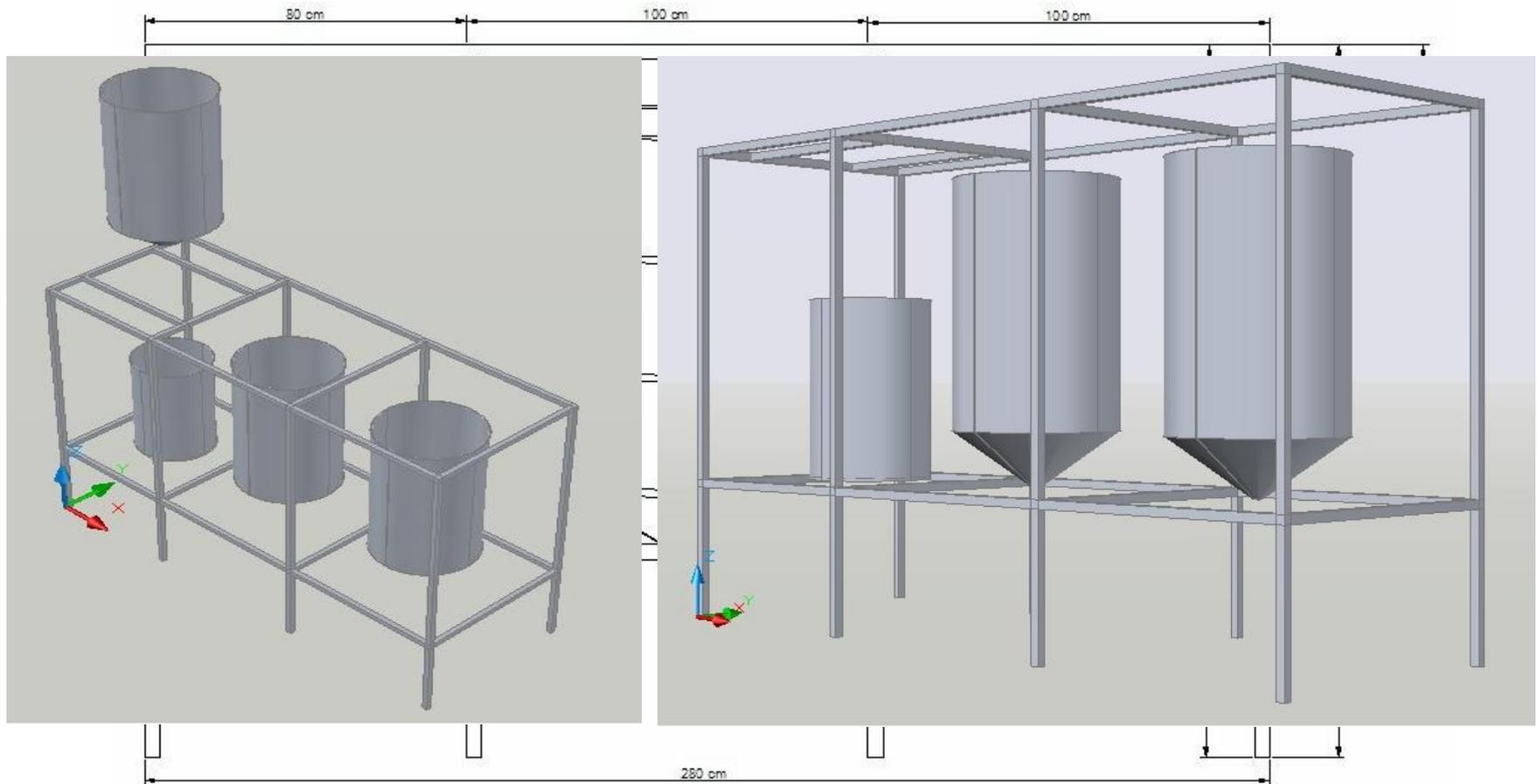


Purificación óptima de biodiesel

Contenido de Glicerina vs. Tiempo de Purificación con Agua y Agitación



Prototipo: Planta de biodiesel



Prototipo: Planta de biodiesel



Costo de biodiesel

Costo del litro de biodiesel purificado con agua (Aceite Nuevo)	\$14.11
Costo del litro de biodiesel purificado con agua (Aceite Reciclado)	\$ 4.11
Costo del litro de biodiesel purificado con Magnesol (Aceite Nuevo)	\$14.43
Costo del litro de biodiesel purificado con Magnesol (Aceite Reciclado)	\$4.43
Con Magnesol Secado y agitado (Aceite reciclado)	\$4.75
Mixto agua y Magnesol	\$4.97

El costo del aceite reciclado en centros comerciales (Aurrera, Comercial Mexicana, Chedraui etc.) y en parques de diversiones \$1.00 x litro, y la cantidad es de hasta 200lts semanales cada uno.



Conclusiones

Conclusiones

- ✓ Independientemente que los dos tipos de materia prima nos dan dos combustibles ligeramente diferentes, los procesos de purificación han obtenido resultados similares. De esta manera, estos tratamientos se pueden probar en cualquier proceso de producción de biodiesel, el estudio demuestra que es vital eliminar la mayor cantidad de glicerol en la etapa de separación primaria (sedimentación o centrifugación) y que el metanol debe ser retirado por evaporación flash o un proceso similar.
- ✓ Sólo el lavado con agua ha purificado el biodiesel directamente de la separación del glicerol, y cumplido con los requisitos de la norma ASTM D6751. Pero tiene algunas desventajas como: el abastecimiento, costo, emulsiones, tratamiento de aguas residuales y el secado del producto final.

Conclusiones

- ✓ El proceso de Magnesol ha tenido un buen efecto sobre el contenido de metanol de las muestras, pero ninguno de los experimentos cumplió con el límite de la norma ASTM D6751. Por lo menos el 2% (w/w) es necesario con un tiempo de contacto de 10 minutos para disminuir el contenido de glicerol y jabón. Se observó una mejora cuando se pre-seco el Magnesol o se operó a una temperatura mayor de 65°C. Solo se logró cumplir con la norma cuando se combinaron ambos procesos (lavado con agua y Magnesol). Ninguno de los procesos tiene un efecto significativo en el índice de acidez, el OSI, glicéridos o contenido de agua.

- ✓ Las principales ventajas comprobadas del silicato de magnesio sintético
 - Sedimentación rápida (ahorro de tiempo)
 - Reutilizable (hasta tres veces)
 - Biodegradable (su última función es como fertilizante para plantas)

Conclusiones

- ✓ **El prototipo planta de Biodiesel** construida escalo todas las características hechas en laboratorio y su principal innovación fue la de conjugar dos tipos de tecnología, purificación (húmeda y seca) siendo la seca con silicato de magnesio sintético la principal aportación al proyecto.
 - Puede utilizar aceite vegetal puro o reciclado o cualquier tipo de grasa animal.
 - Puede realizar tanto Esterificación como Transesterificación.
 - Puede operar con agua o con silicato de magnesio sintético o ambos.



Conclusiones

Especificaciones de la planta prototipo de Biodiesel

Capacidad Semanal Máxima	12,000 litros
Capacidad por lote	180 litros
Insumos	Aceites vegetales o grasas liquidas, Oxigenantes : Metanol y/o Etanol Catalizadores : Hidróxido de sodio o Hidróxido de potasio Purificadores : Agua y Silicato de Magnesio Sintético
Rango de temperaturas de proceso	20° - 150° C
Dimensiones	3 m de largo, 1m de ancho, 3,60 m de alto
Material de construcción	Acero inoxidable, Hierro y PVC
Tiempo total de proceso (lote)	2 horas
Peso Bruto	330 kg
Peso cargada	1050 kg
Alimentación eléctrica	220 / 110 volts



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162, 163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169, 209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMIMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)