



Conference: Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables -
Mantenimiento Industrial - Mecatrónica e Informática

Booklets



RENIECYT
Registro Nacional de Instituciones
y Empresas Científicas y Tecnológicas

2015-20795

CONACYT

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

Title: Biocombustibles (Energías renovables) utilizando residuos plásticos

Author: . Juan Luis Caro-Becerra

Editorial label ECORFAN: 607-8324
BCIERMIMI Control Number: 2016-01
BCIERMIMI Classification(2016): 191016-0101

Pages: 26
Mail: jcaro_becerra@hotmail.com
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
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			

INTRODUCCION

El biodiesel es un combustible de origen vegetal y animal que sirve para ser usado en motores diesel en forma pura sin modificaciones.

Es el resultado de procesar el aceite contenido en semillas y plantas que nos brinda la naturaleza.



Una alternativa es el llamado *biodiesel* para sustituir en forma parcial o total a los combustibles actuales (**naftas, gasolinas, fueloil, etc.**). Y este biocombustible puede lograr un balance de emisiones tóxicas mucho más favorable.



Actualmente, entre los principales problemas que enfrenta la humanidad, destacan el deterioro ambiental y la crisis energética, ya que la principal causa de la contaminación es la quema de fósiles (CO_2 , NO , SO_3).

A últimas fechas, se ha informado que las reservas mundiales tarde o temprano se agotarán. Se estima que el petróleo se acabará en 41 años, el gas natural en 63 años y el carbón en 218 años (Agarwal, 2007).



HIPOTESIS

- Al producir **biodiesel** con aceites comestibles vegetales, se comprueba que produce una flama efectiva por su composición química.
- Al llevar a cabo este proyecto, se estará presentando una alternativa **nueva, económica y sustentable** en lo que respecta a combustibles, ya que la finalidad consiste en recolectar aceite comestible para la producción de **biodiesel**.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con el Fondo para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) *"Los países pobres obtienen el 90% de su energía de la leña y otros biocombustibles"*. Para Asia, África y América Latina la biomasa representa la tercera parte del consumo energético y para 2000 millones de habitantes es la principal fuente de energía.

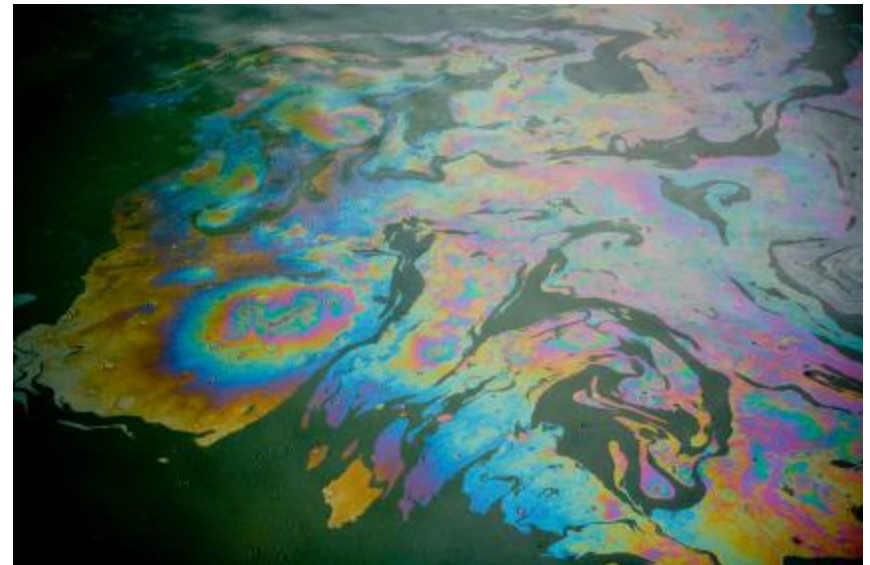
Esta utilización masiva, no siempre se hace de forma racional y sostenible, sino de la búsqueda desesperada de energía que supone la deforestación de extensas áreas, dejando al suelo vulnerable frente a los procesos de erosión.





Precisamente uno de los principales problemas de contaminación generado en las viviendas, es el derrame de remanentes de aceite comestible al drenaje.

Este contamina el agua de los mantos acuíferos, debido a que el aceite derramado, permanece en la superficie no permitiendo la oxigenación ni la entrada de luz.



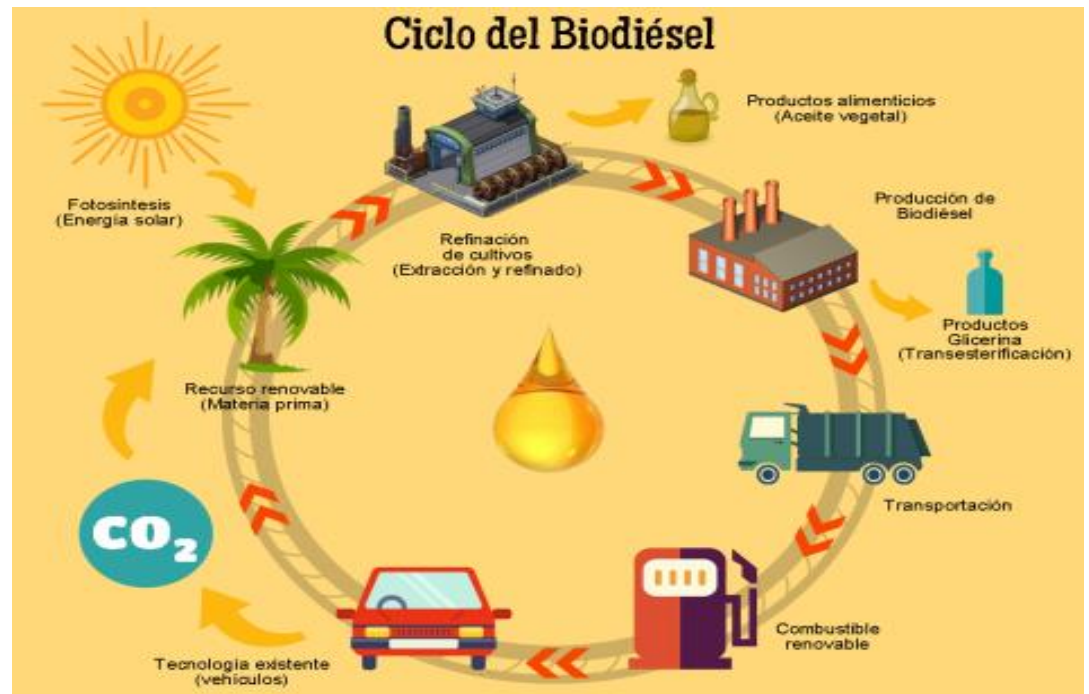
OBJETIVOS

Ofrecer la mejor alternativa ecológica que reemplace el uso de combustibles fósiles, creando una empresa recolectora de remanentes de aceite de cocina de los hogares, para transformarlo en *biocombustible (biodiesel)*.

Para el desarrollo de este proyecto se plantean 2 etapas, las cuales consisten en:

- **Recolectar el aceite comestible de los hogares y/o industrias (talleres mecánicos, restaurantes, tostaderías, etc.)**
- **Generar biocombustibles a través del aceite comestible recolectado, para crear diversos productos como: jabón, barniz, maderas rústicas, abono, lubricantes para fabricar ceras, fabricación de pinturas, etc. todo esto con base en el aceite combustible.**

La idea de producir biocombustibles a partir de aceites vegetales no es nueva. **Rudolf Diesel** en el año 1900 utilizó aceite de cacahuete para impulsar el motor que había construido. Sin embargo, en aquel entonces no se le dio la suficiente importancia a los biocombustibles, ya que se pensaba que los combustibles fósiles eran inagotables. **(Kemp, 2006).**



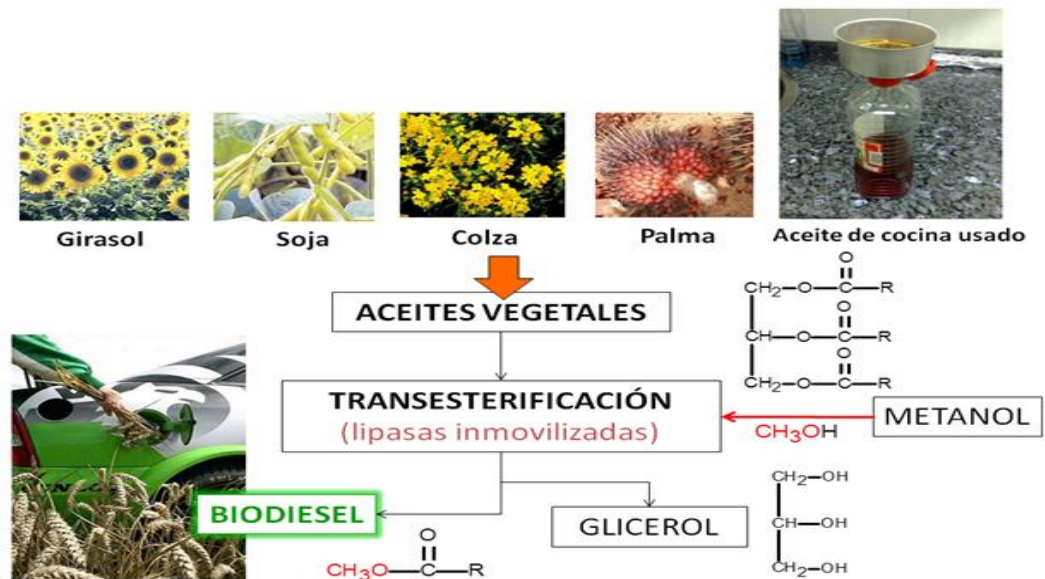
BENEFICIOS MEDIOAMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICAS DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

- **Impulsar un desarrollo rural**
- **Gestionar de manera responsable los residuos procedentes de podas y limpieza de bosques**
- **Reducir los IMECAS (INDICE METROPOLITANO DE CALIDAD DEL AIRE)**



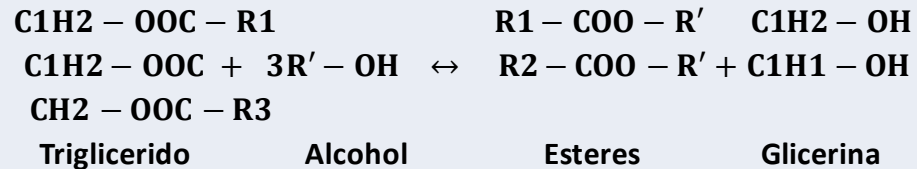
TRANSESTERIFICACIÓN DE ACEITES VEGETALES

- ✓ La manera más común de sintetizar biodiesel es mediante una reacción de transesterificación, en la cual un triglicérido reacciona con un alcohol (metanol, etanol, propanol o butanol) en presencia de un catalizador.
- ✓ Debido a la naturaleza reversible de esta reacción es recomendable emplear exceso de alcohol para favorecer el equilibrio hacia la formación de *biodiesel*.



DESTILACIÓN DE BIODIESEL

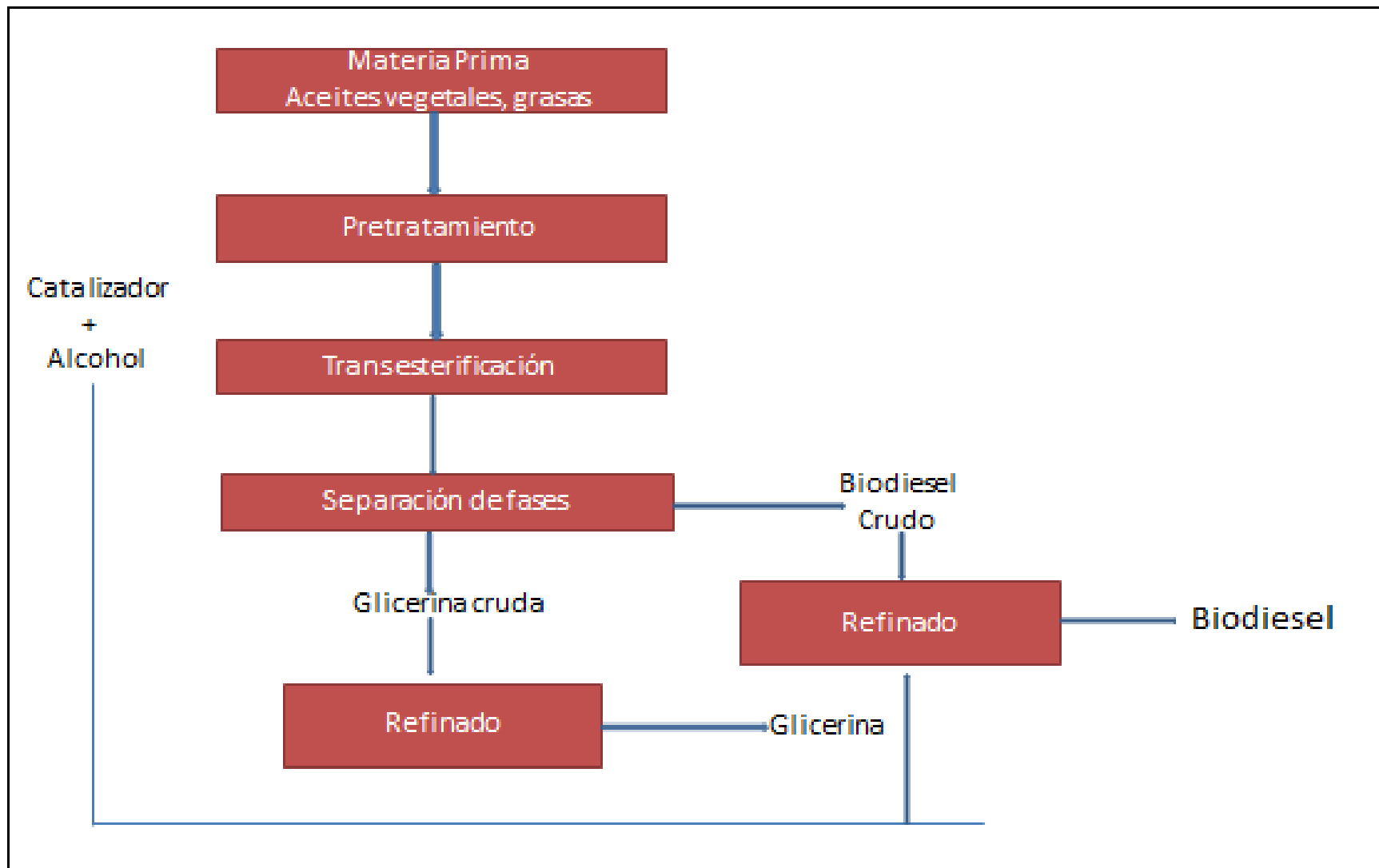
El proceso recuperado se separa por reposo de dos fases para eliminar el glicerol. La mezcla restante, que es el biodiesel, se destila para quitar el excedente de alcohol para reciclado.



Reacción de transesterificación para la producción de biodiesel



REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL PROCESO GENERAL PARA LA OBTENCIÓN DE BIODIESEL



MATERIAS PRIMAS

Las materias primas que se pueden emplear en la obtención de biodiesel son muy variadas y pueden clasificarse en: **aceites vegetales: girasol, colza, soja y coco**; **aceites de fritura usados**; **grasas animales: sebo de distintas calidades**.

Materiales propios de Proceso Productivo, tales como: Sosa caustica, metanol y agua.



MÉTODO DE SEPARACIÓN

1.- Preparación del metóxido. Se miden 200 ml de metanol y se vierten con un embudo dentro del recipiente de HPPE (recipiente de Poliestireno que no desprende toxinas en la comida o líquidos que los contiene). Posteriormente se vierten 3.5 gr de hidróxido de sodio (NaOH), conocido como sosa cáustica. El hidróxido de sodio se disuelve en el metanol formando metóxido de sodio.

2.- Reacción. Calentar el aceite a 55°C y se vierte dentro de la batidora, con la máquina aún parada, se vierte el metóxido con mucho cuidado, para mezclarlo durante 20 o 30 minutos aproximadamente.



MÉTODO DE SEPARACIÓN

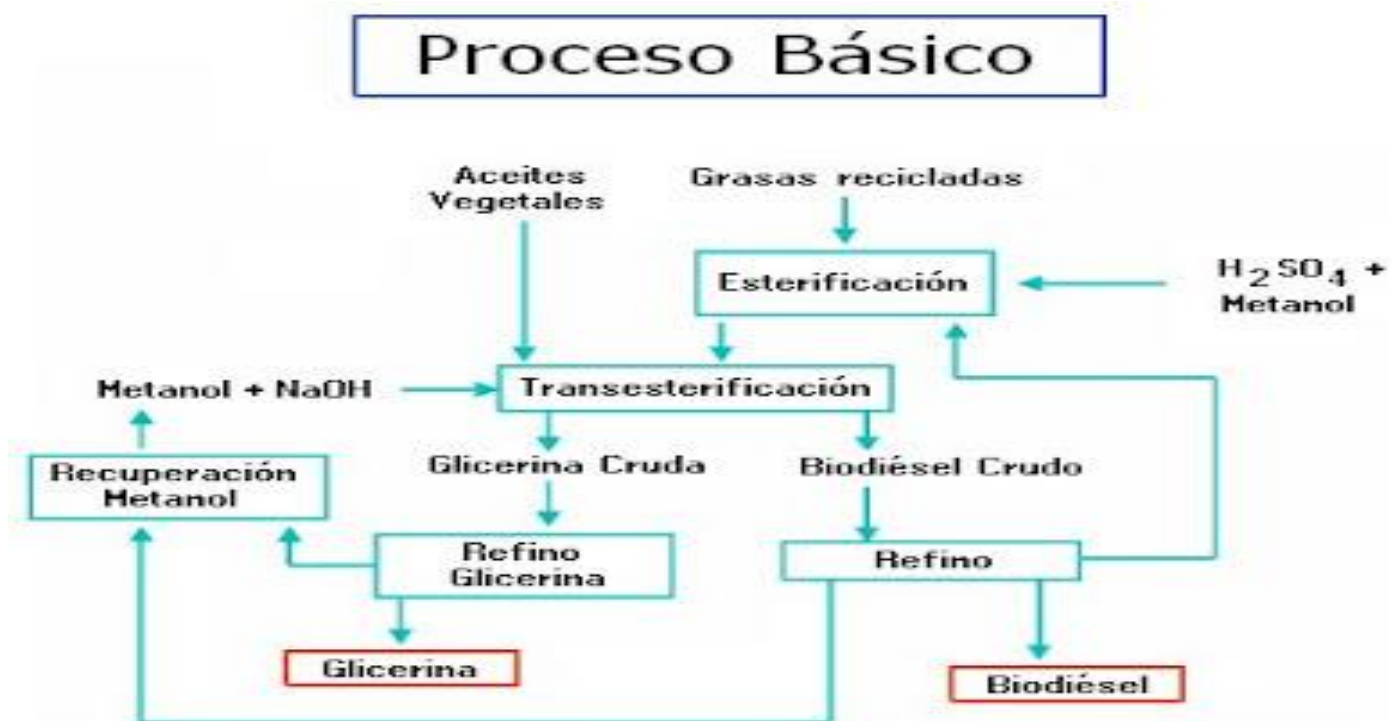
3.- Traslado. Verter la mezcla en una de botellas de dos litros y cerrarla

4.- Separación. Dejarlo reposar durante siete días aproximadamente, la glicerina formará una capa oscura en el fondo claramente separada de la capa de biodiesel que flota encima de color claro, para posteriormente decantar el biodiesel cuidadosamente en un frasco limpio o en una botella de plástico, evitando que entre glicerina en el nuevo recipiente.



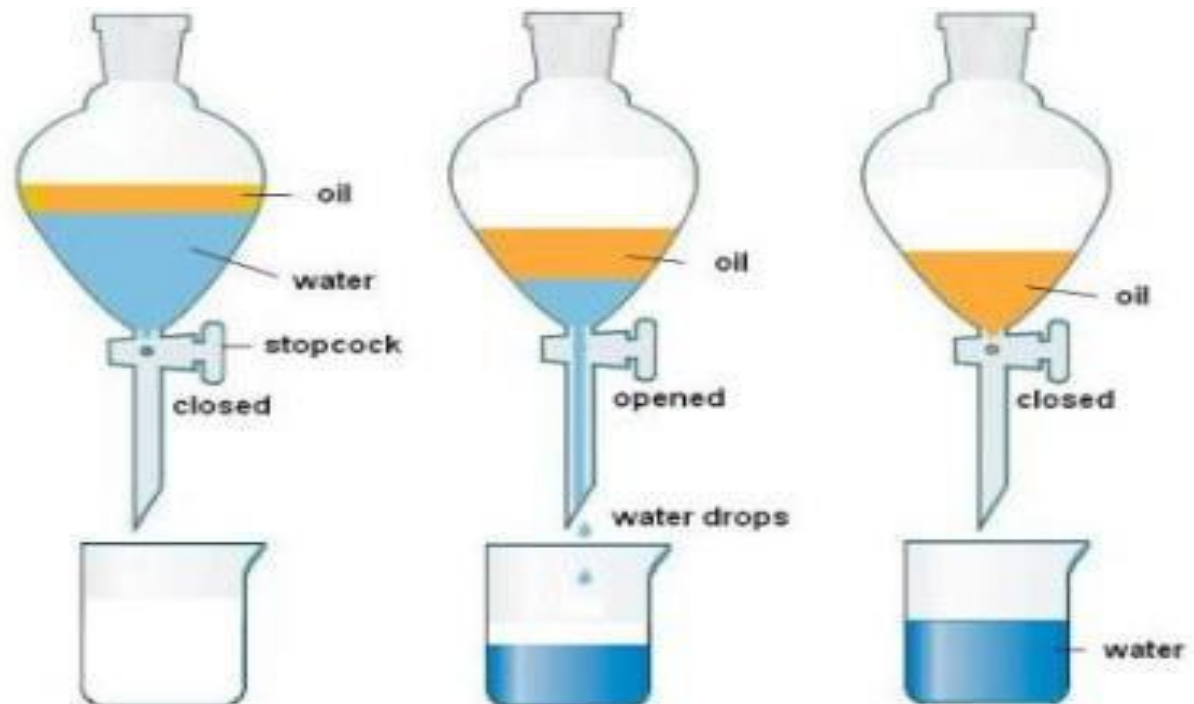
PROCESO

El proceso se inicia con la refinación del aceite vegetal, ya que normalmente es necesario reducir los contenidos de agua y ácidos grasos. Luego este aceite debe ser esterificado mediante su reacción con alcohol metílico o etílico en presencia de un catalizador que puede ser tanto hidróxido de sodio como potasio.



La obtención casera del biodiesel a partir de aceite de colza es relativamente sencilla. Se agrega un **28 %** en peso de **etanol al aceite de colza**, en presencia del **1%** del peso de **hidróxido de potasio** lo que permite obtener el combustible.

Al cabo de dos horas y a temperatura ambiente se producirá el **biodiesel**, que se separa por decantación de los subproductos señalados.



COMO RESULTADO DEL PROCESO BASE SE OBTENDRÁN:

- **100 litros de biodiesel**
- **22 litros de glicerina cruda venta para producir jabón**
- **Pinturas o lubricantes**



PROCESO FINAL DEL BIODIESEL



PUNTO DE EQUILIBRIO

Es el nivel de intensidad al cual debe funcionar una planta como un mínimo de tal manera que permita observar tanto sus costos fijos como la parte promocional de los costos variables, es decir el punto en el cual no habrá ni pérdidas ni ganancias.

$$PE = \frac{\text{Costo fijo}}{\frac{\text{Margen de utilidad}}{\text{Precio de ventas}}} = \frac{\$11250.00}{\frac{\$20250.00}{\$45000.00}} = \$25000.00$$

PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES (PEU)

$$PEU = \frac{\text{Ventas al PE}}{\text{Precio de Venta}}$$

$$PEU = \frac{\$25000.00}{\$7.50} = 3333.33 \text{ lt/semana}$$

PORCENTAJE DE UTILIDAD AL PUNTO DE EQUILIBRIO

$$\% UPE = \frac{Cap.Utilizada}{Cap.Instalada} = \frac{3333.33}{5500.00} * 100 = 60\%$$

PORCENTAJE DE LA PRODUCCIÓN REAL

$$\% Prod. Real = \frac{Cap.Utilizada}{Cap.Instalada} = \frac{5500}{6000} * 100 = 91.6 \%$$

PUNTO DE EQUILIBRIO DIARIO EN UNIDADES Y PESOS

$$PED = \frac{PEU}{\# \text{ días}} = \frac{\$3333.33}{6} = 555.55 \text{ lt/día}$$

Por lo tanto: 555.55 litros diarios x \$ 7.50 = \$ 4,166.66 Diarios.

Punto de equilibrio en la inversión a 12 meses

Inversión Inicial		\$1'516,312.00 MXN
P.E. Diario	\$ 4'166.66	
P.E. Mensual	\$ 124'999.80	
Tiempo de Recuperación	12 Meses	Proyecto viable

COSTO REAL ANUAL PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL

Costos Fijos		\$ 70,000.00
Costos Variables		\$130,000.00
Renta propiedad		\$ 80,000.00
Vehículo Nissan		\$ 50,000.00
Costo de Planta	U\$ 27'500.00 + 16% = U\$	\$ 574,200.00
Productora	31'900.00	
Proceso Opcional para optimizar proceso	U\$ 7'900.00 + 16% = U\$ 9'164.00	\$164,952.00
Destilador de Glicerina	U\$ 19'500.00 + 16% = U\$ 22'620.00	\$407,160.00
		\$1'516,312.00

CONCLUSIONES



- La producción de biodiesel además de ser renovable es ambientalmente responsable y es óptimo para reemplazar a los hidrocarburos.
- Se garantiza que el biodiesel obtenido cumple con las especificaciones técnicas de acuerdo con las normas internacionales de certificación de calidad.





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)