



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

# Title: Elaboración y caracterización físico-química de biodiesel a partir de aceite de girasol utilizando un reactor modelo DL BIO-30.

**Author:** Armando, PÉREZ-SÁNCHEZ, Isaac Francisco, RODRÍGUEZ-SEDANO, Emilio, HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, Rene, DELGADO-RENDÓN.

**Editorial label ECORFAN:** 607-8534  
**BCIERMMI Control Number:** 2018-03  
**BCIERMMI Classification (2018):** 251018-0301

**Pages:** 18

**RNA:** 03-2010-032610115700-14

### ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street  
La Florida, Ecatepec Municipality  
Mexico State, 55120 Zipcode  
Phone: +52 | 55 6159 2296  
Skype: ecorfan-mexico.s.c.  
E-mail: contacto@ecorfan.org  
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic Republic
Spain	El Salvador	Republic of Congo
Ecuador	Taiwan	
Peru	Paraguay	Nicaragua



# Introducción

Esta investigación se centra en la creación de **biodiesel** a partir de aceite de girasol y la obtención de los **parámetros físico-químicos** de densidad, viscosidad, punto de inflamabilidad y PH utilizando un reactor semiautomatizado DL BIO-30, para ser comparados con los normalizados por la ASTM D6751-8 referente al **biodiesel**. [ASTM, Automotive Fuel]



# Experimentación

Para poder elaborar el **biodiesel** se necesitaron los siguientes reactivos y reactantes que se muestran en la Tabla 1. Así como las máquinas y equipo requerido para su obtención (véase Tabla 2).

**Tabla 1:** Reactivos y reactantes para la elaboración del biodiesel.

Material	Cantidad
Aceite de girasol	10 l
NaOH	40 g.
Metanol	2 l

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2:** Máquinas y herramientas utilizadas

Reactor De Lorenzo DL BIO-30
Agitador magnético con calefactor
Matraz redondo
Densímetro
Papel pH
Vaso de precipitado

Fuente: Elaboración propia



# Metodología

Para la creación del **biodiesel** se utilizó un reactor semiautomatizado marca De Lorenzo DL BIO-30 (véase Figura 1), con una capacidad de 30 litros, el cual es de uso exclusivo para la obtención de **biodiesel** a través del proceso de **transesterificación**, contando con tanques específicos para los procesos de calentamiento, reacción, lavado y decantación, así como un sistema de bombeo hidráulico para el movimiento del fluido en las tuberías.



# Metodología

Cuenta además con una serie de válvulas y ductos adecuados para la extracción de glicerina y subproductos que se obtienen al elaborar **biodiesel**.

El equipo semiautomatizado cuenta con una carátula electrónica donde se pueden modificar sus parámetros de operación según sean las necesidades del usuario (ver Figura 2).



# Metodología

**Figura 1.** Reactor semiautomatizado modelo De Lorenzo DL BIO-30



Fuente: Elaboración propia

**Figura 2.** Carátula de operación del reactor.



Fuente: Elaboración propia



# Proceso de elaboración de biodiesel en el reactor





1. Se colocaron 40 gramos de **hidróxido de sodio** (NaOH) junto con 2 litros de **metanol** en el matraz, el cual fue apoyado en una plancha de agitación y calefacción que realizó el mezclado a una temperatura y tiempo aproximados de **60 °C y 40 min**, véase Figura 3.

Figura 3. Mezclado de hidróxido de sodio con metanol.



Fuente: Elaboración propia





2. Una vez realizada la **mezcla homogénea** de hidróxido de sodio (NaOH) y metanol, se colocó en el tanque correspondiente para los reactivos o catalizadores, véase Figura 4.

**Figura 4.** Colocación de la mezcla en tanque para reactivos..

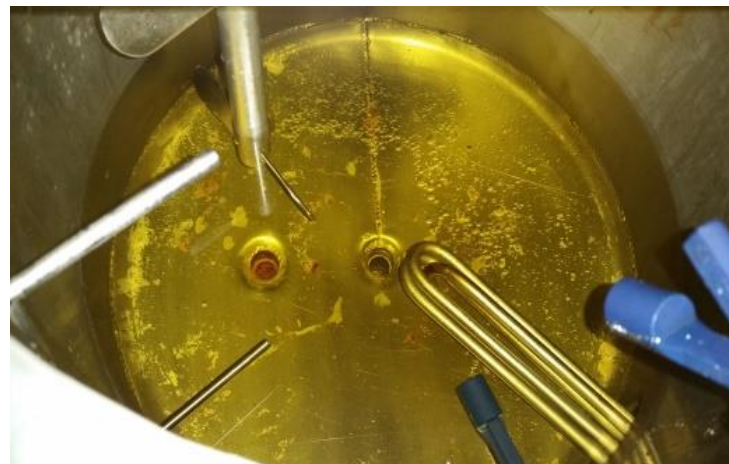


Fuente: Elaboración propia



3. Se precalentaron los 10 litros de **aceite** a **60°C** por un tiempo de **30 min** en el tanque correspondiente del reactor, véase Figura 5.

**Figura 5.** Tanque correspondiente para colocar el aceite de girasol.



**Fuente:** Elaboración propia



4. Se abre la válvula para el tanque de mezclado donde ocurre el proceso de **transesterificación**, ver Figura 6.

**Figura 6.** Apertura de la válvula para realizar el mezclado.



**Fuente:** Elaboración propia



5. Se separa la **glicerina** del biocombustible donde posteriormente es lavado con agua, véase Figura 7.

**Figura 7.** Lavado y separación de la glicerina del biodiesel.



**Fuente:** Elaboración propia



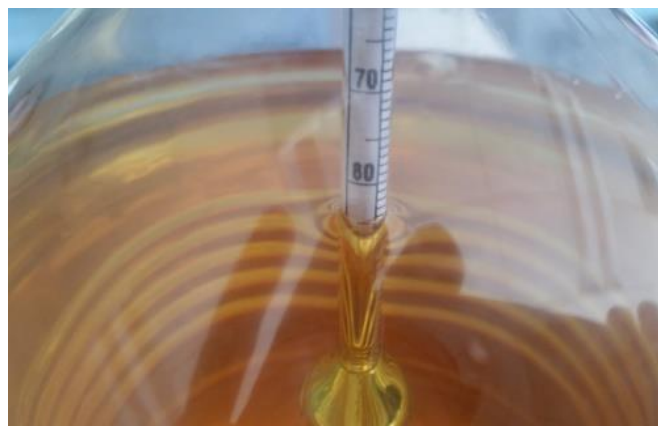
# Obtención de los parámetros físico-químicos



# Densidad

Uno de los parámetros más importantes en un combustible es su **densidad**, debido a la importancia en la combustión, dicho valor se obtuvo utilizando un densímetro, véase Figura 8.

Figura 8. Medición de la densidad del biodiesel



Fuente: Elaboración propia





# Acidez.

El deterioro espontáneo de grasas y de aceites se mide con la acidez, que son los ácidos grasos libres. Para esta prueba se utilizó el rollo de papel pH, al cual se realizaron dos pruebas las cuales arrojaron un valor idéntico de 7 que es considerado como neutro, ver figura 8.

Figura 9. Escala de pH



Fuente: <https://www.ecovidasolar.es/blog/ph-en-el-cuerpo-y-ph-en-el-agua/>





# Punto de inflamabilidad.

Para que exista una combustión completa y aprovechar al máximo la energía química en la cámara de combustión, es necesario conocer el punto de inflamabilidad del biodiesel.

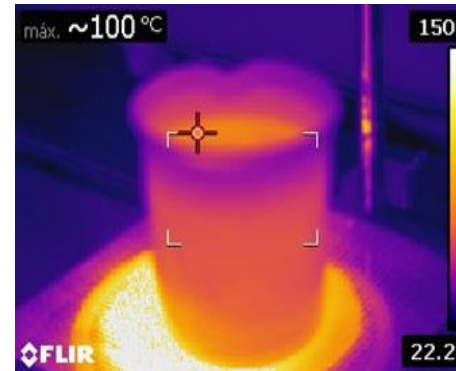
Dicho parámetro se obtuvo colocando el biodiesel en un vaso de precipitado y a su vez apoyado en una plancha eléctrica, ver figura 8.

**Figura 11.** Punto de inflamabilidad del biodiesel



**Fuente:** Elaboración propia

**Figura 10.** Captura de punto de inflamabilidad tomada por cámara termográfica.



**Fuente:** Elaboración propia



# Resultados obtenidos.

**Tabla 5.** Propiedades fisicoquímicas obtenidas del biodiesel.

Propiedades	Aceite de girasol refinado
Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	0.913 ± 0.07
Viscosidad (m <sup>2</sup> /s)	5.88
Punto de inflamabilidad (°C)	209.33
pH	7.00

**Fuente:** Elaboración propia



# Conclusiones.

- Se obtuvo biodiesel de calidad con forme a los parámetros fisicoquímicos normalizados, tales como viscosidad que presentó un valor de  $5.88 \text{ mm}^2/\text{s}$ , el cual se encuentra dentro de la norma que recomienda un valor de 1.9 a  $6.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ , así como la densidad que arrojó un resultado aproximado de  $913 \text{ kg}/\text{m}^3$ , alejándose un poco de la norma ASTM D445 que maneja valores dentro de 860 a  $900 \text{ kg}/\text{m}^3$ .
- De igual forma se obtuvo para el punto de inflamación una temperatura aproximada de  $209.33 \text{ }^\circ\text{C}$ , la cual se encuentra dentro de lo normado por la ASTM D93 que menciona que dicho punto no debe ser menor que  $120 \text{ }^\circ\text{C}$  y por último un valor de 7 neutro para el índice de acidez del biocombustible.

# Referencias.

- [1] Aghbashlo M., Demirbas A. Biodiesel: hopes and dreads. Biofuel Research Journal 10 (2016) 379. DOI: 10.18331/BRJ2016.3.2.2
- Iliana Ernestina Medina Ramírez, Norma Angélica Chávez Vela, Juan Jáuregui Rincón. (2012). Biodiesel, un combustible renovable. Investigación y ciencia., 55, 62-70, 2012., 9. 2018, De Universidad Autónoma de Aguas calientes Base de datos.
- [2] Mauricio Andres Medina Villadiego, Yesid Antonio Ospino Roa. (2011). Evaluación de un proceso para obtener biodiesel usando tecnologías combinadas a partir de aceites residuales. Tecnologías limpias, programa de ingeniería química, 136. 2018, de Universidad de Cartagena Base de datos.
- [3] G.Castellar, E.R.Angulo, B.M.Cardozo, “Transesterification vegetable Oils using Heterogeneous catalysts”, Prospect, Vol 12, N° 2, 90-104, 2014.
- [4] Mario Molina. (2018). Propuesta en materia de cambio climático. Centro Mario Molina, 3, 5. 2018, De Centro Mario Molina Base de datos.
- [5] Dra. María Antonia Grompone. (2011). Biodiesel. 2018, de Maestría en Energía (Facultad de Ingeniería) Sitio web: <https://www.fing.edu.uy/archivos/biodiesel/clase-2.pdf>
- [6] Dr. Iván Jachmanián. (2011). Propiedades del biodiesel. 2018, de Curso de Biodiesel. Maestría en Energía. Facultad de Ingeniería Sitio web: <https://www.fing.edu.uy/archivos/biodiesel/clase-9.pdf>
- [7] American Society for Testing and Materials (ASTM) Standard D6751. Standard Specification for Biodiesel Fuel Blend Stock (B100) for Middle Distillate Fuels. ASTM, West Conshohocken, PA.



**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. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/](http://www.ecorfan.org/) booklets)