



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

Title: Caracterización de los parámetros fisicoquímicos de lo aceites comestibles usados para la generación de biodiesel en la planta piloto del ITCANCUN

Author: Ligia Adelayda Torres-Rivero

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

Pages: 30
Mail: torlia@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			



CARACTERIZACION DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LO ACEITES COMESTIBLES USADOS PARA LA GENERACION DE BIODIESEL EN LA PLANTA PILOTO DEL ITCANCUN

El empleo de los combustibles fósiles a nivel mundial ha generado cambios significativos en el ambiente debido principalmente a la emisión de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono y el dióxido de azufre).

De esta forma, es necesario incrementar el número de trabajos en ciencia aplicada relacionados con la generación de energías renovables a nivel mundial

En México son escasos los esfuerzos encaminados a la producción de energías no convencionales que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida a nivel mundial.

En particular, la transesterificación de aceites de vegetales y de grasas de animales, para la producción de biodiesel,

Se presenta como una gran alternativa en el mejoramiento de las condiciones ambientales y en la generación de nuevas fuentes de trabajo

San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



CARACTERIZACION DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LO ACEITES COMESTIBLES USADOS PARA LA GENERACION DE BIODIESEL EN LA PLANTA PILOTO DEL ITCANCUN

Grasas y aceite comestibles



Se convierten en problema cuando son desechados



Obstruyen cañerías

Ocasionan problemas en el sistema de AR

Causan daño a la vida acuática

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



CARACTERIZACION DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LO ACEITES COMESTIBLES USADOS PARA LA GENERACION DE BIODIESEL EN LA PLANTA PILOTO DEL ITCANCUN



BIODIESEL

Qué es el Biodiesel?

El biodiesel es un biocombustible que se produce a partir de cualquier grasa animal o aceites vegetales, que pueden ser ya usados o sin usar.

Se suele utilizar :

girasol, canola, soya o jatropha

Se puede usar puro o mezclado con diésel (gasoil) en cualquier proporción en motores diésel.

El principal productor de biodiesel en el mundo es Alemania, le sigue EUA, Francia, Brasil e Italia.

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.

**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática** 2016





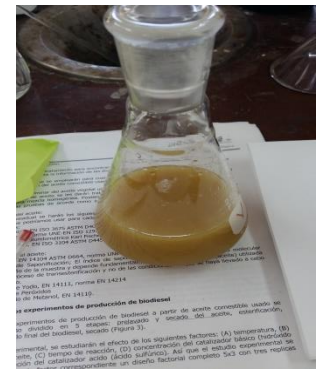
CARACTERIZACION DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LO ACEITES COMESTIBLES USADOS PARA LA GENERACION DE BIODIESEL EN LA PLANTA PILOTO DEL ITCANCUN



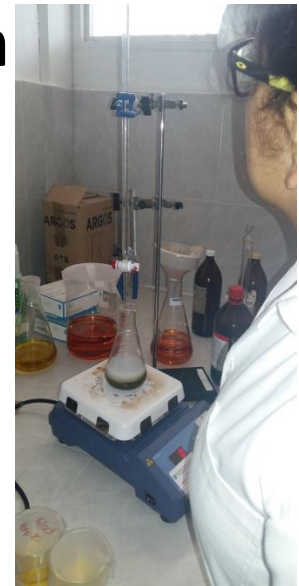
San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



CARACTERIZACION DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LO ACEITES COMESTIBLES USADOS PARA LA GENERACION DE BIODIESEL EN LA PLANTA PILOTO DEL ITCANCUN



El objetivo general de esta propuesta es la caracterización de parámetros físicos y químicos del aceite vegetal usado para la producción de biodiesel en la planta del Instituto Tecnológico de Cancún



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016
CIERMMI
"La transición energética
en beneficio de México"
Del 19 al 21 de Octubre





San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



CARACTERIZACION DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DE LO ACEITES COMESTIBLES USADOS PARA LA GENERACION DE BIODIESEL EN LA PLANTA PILOTO DEL ITCANCUN



San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016



El uso de los combustibles fósiles ocasiona:

a) Daños en la salud de los seres humanos

b) Efectos ambientales

Calentamiento global de la tierra

c) Efectos inhibitorios y tóxicos en flora y fauna (debido a la presencia de altas concentraciones de hidrocarburos en suelo, agua y aire).

d) Efectos carcinogénicos (ejemplo, el benceno es un promotor de leucemia)

(IARC 1987; Hutchins et al., 1998; ATSDR 1998; Zepeda et al., 2006).



San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



ANTECEDENTES

La zona Norte de Quintana Roo, específicamente los municipios de Benito Juárez, Solidaridad y Tulum, Puerto Morelos debido a su vocación turística, a su actividad restaurantera y a la cantidad significativa de establecimientos de comida rápida, de los cuales se obtiene una gran cantidad de residuos orgánicos tales como residuos de aceites de cocina y de grasas de animales, se vislumbra como una foco importante, a nivel nacional e internacional, para la producción de energías renovables tales como el biodiesel.



San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



En la actualidad, el papel del biodiesel en el mercado mundial, se ha visto beneficiado principalmente por las normas gubernamentales internacionales como lo es el Protocolo de Kyoto, en donde se establece la promoción y generación de energías alternativas que puedan disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, para evitar el calentamiento global de la tierra



San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



El biodiesel se vislumbra como una energía renovable que puede solucionar los problemas de contaminación a nivel mundial, además de poder ser en un futuro a mediano plazo una fuente de energía alterna sustentable.

(Montgomery, 2004; Bozbas, 2005; Han et al., 2005; Has, 2005; Nouredini, et al, 2005; Saliset al., 2005),



San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.

**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática**

2016



Tipos de materia prima para la producción de biodiesel

A) Aceite vegetal virgen



B)



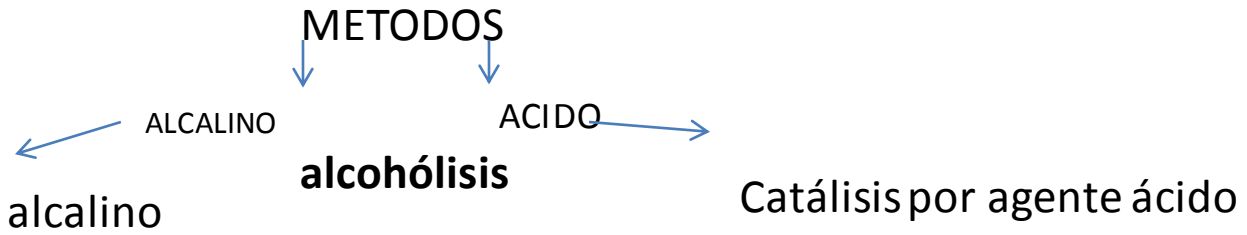
C) Aceite comestible residual



San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



Tipos de procesos de producción de biodiesel



La materia prima para este método es el aceite virgen de origen vegetal, al cual se le aplica el proceso denominado transesterificación

esteres metílicos de ácidos grasos, los cuales se forman de los ácidos grasos libres con la adición de metanol, que posteriormente son llevados a una sección de lavado para remover el ácido sulfúrico y el agua

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.

Etapas del proceso de producción de biodiesel

Se describe de manera concreta el proceso de obtención del biodiesel a partir de aceite de cocina usado, que es el caso expuesto en el presente trabajo, (SAGARPA, 2011).



Disposición de la materia prima



Prelavado/Secado



San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



Esterificación →

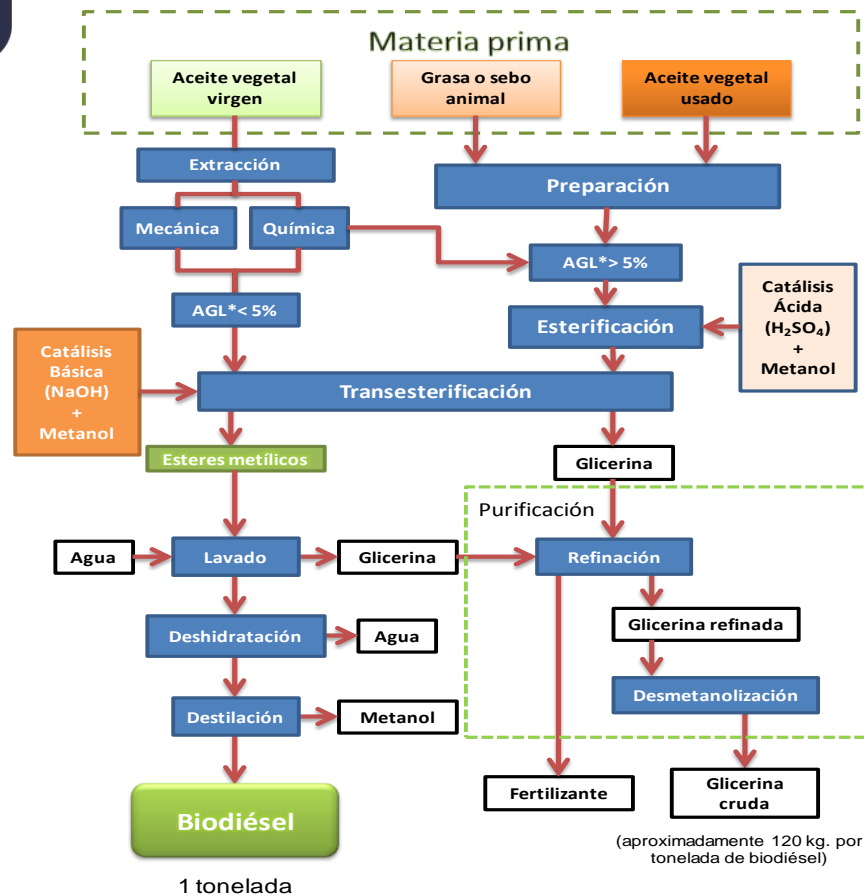


Transesterificación



San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.

Esquema de producción de biodiesel. Adaptada de (SAGARPA, 2011).



San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



Metodología

materia prima aceites comestibles usados que ser recolectaron en el centro de Acopio del ITCancun, proveniente de restaurantes y establecimientos de comida rápida y de las cocinas económicas que han proliferado en los últimos años en el municipio de Benito Juárez. Las variables que se analizaron, fue clásico diseño multifactorial son:

temperatura,

- molar metanol
- relación molar alcohol:aceite,
- concentración de catalizador (ácido sulfúrico y hidroxido de sodio)

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática** 2016



Metodología

Factor	Nivel			
Relación molar (Alcohol: Aceite)				
	6:1	15:1	20:1	30:1
Concentración de catalizador				
	35/100, 25/100, 15/100, 5/100.			
Temperatura				
	60	70°C	80°C	100°C
Tiempo de reacción				
	3	8	12	24

San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática** 2016

PROCEDENCIA DEL ACEITE	CARACTERÍSTICAS					Volumen en litros
	Color	Olor	pH	Tem (°C)	Observaciones	
Centro de acopio aceite comestible usado. #1	Ambar	aceite quemado de fritura.	5	22	Con presencia de partículas, presentó dos fases, suspendido y líquida.	10
Centro de acopio aceite comestible usado. #2	Ambar		5	22	Limpio sin restos de comida, no presentó fases. Filtrado.	4
Centro de acopio aceite comestible usado. #3	amarillo claro		5	22	Sin presencia de fases, partículas pequeñas (residuos de comida).	2
Centro de acopio aceite comestible usado. #4	negro quemado	aceite quemado de antojitos.	5	22	Presencia de fases, una sólida sedimentable (partículas gruesas de restos de comida), sobrenadante (partículas pequeñas restos de comida) y líquida.	10
Centro de acopio aceite comestible. #5	rojo ladrillo oscuro	aceite quemado de comida.	5	22	Tres fases, contiene material sedimentado color marrón (presencia de fruta), sobrenadante (en pequeñas proporciones de color amarillo) y líquida.	4
Centro de acopio aceite comestible usado. #6	naranja claro		5	22	Dos fases, sólida sedimentable (color negro, constituido por partículas finas y gruesas de restos de comida, como cebolla, etc) y líquida (aceite degradado de apariencia opaca).	6

San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



Metodología

Análisis físico del aceite:

- densidad, EN ISO 3675 ASTM D4052 - Humedad norma UNE-EN ISO 12937, - Viscosidad, EN ISO 3104 ASTM D445 , EN 14214, norma UNE EN ISO 3104

Análisis químico del aceite: -

Acidez, EN 14104 ASTM D664, norma UNE-EN 14104

- Índice de Yodo, EN 14111, norma EN 14214 - Índice de Peróxidos

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



**Congreso Interdisciplinario de Energías Renovables,
Mantenimiento Industrial, Mecatrónica e Informática** 2016

Metodología

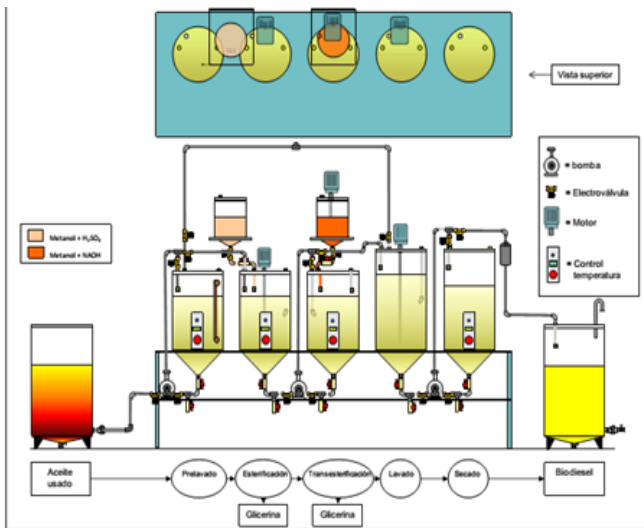


Figura 3: Etapas de producción de biodiesel a partir de aceites usados.



San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



RESULTADOS

Humedad

los aceites deben presentar un máximo de humedad al 1%, al igual las normas ASTM 6751-11a y la CONVENIN 704-1996 el máximo permisible de humedad es el .5%.

norma mexicana NMX-F-211-1987.

Aceite	M ₁	M ₂	% de humedad y materia
Aceite #1	50.28	47.98	4.57
Aceite #2	50	47.26	5.48
Aceite #3	50.35	47.96	4.74
Aceite #4	50.01	47.79	4.43
Aceite #5	50.39	46.69	7.34
Aceite #6	50.03	46.09	7.87

San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



Resultados

Índice de Acidez y contenido de ácidos grasos libres (FFA)

Antes de usar los aceites para la producción de biodiesel, es necesario medir los parámetros de acidez y ácidos grasos, estos deben presentar un índice de acidez menor al 0.05%

ACEITE	ÍNDICE DE ACIDEZ (mg KOH/g aceite)	FFA% (m/m)
Aceite #1	3.19	22.56
Aceite #2	5.6	39.76
Aceite #3	3.66	25.83
Aceite #4	2.13	15.03
Aceite #5	13.71	96.7
Aceite #6	5.59	39.48

San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



Resultados

Índice de Acidez y contenido de ácidos grasos libres (FFA)

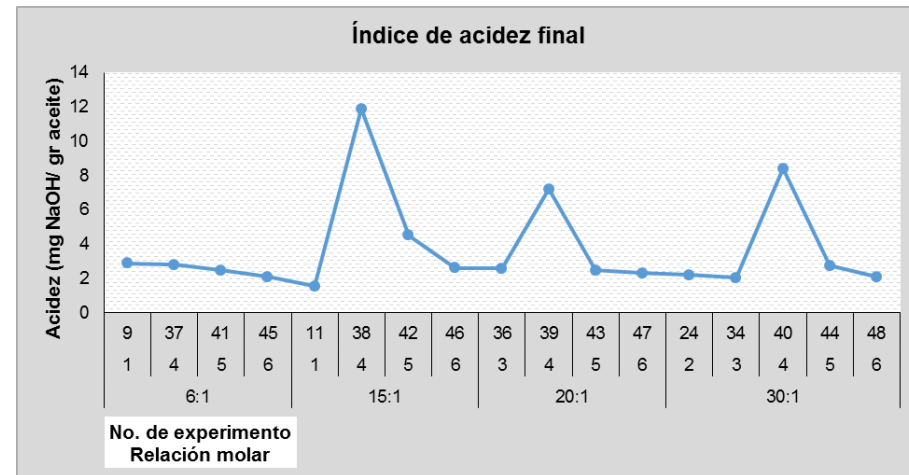
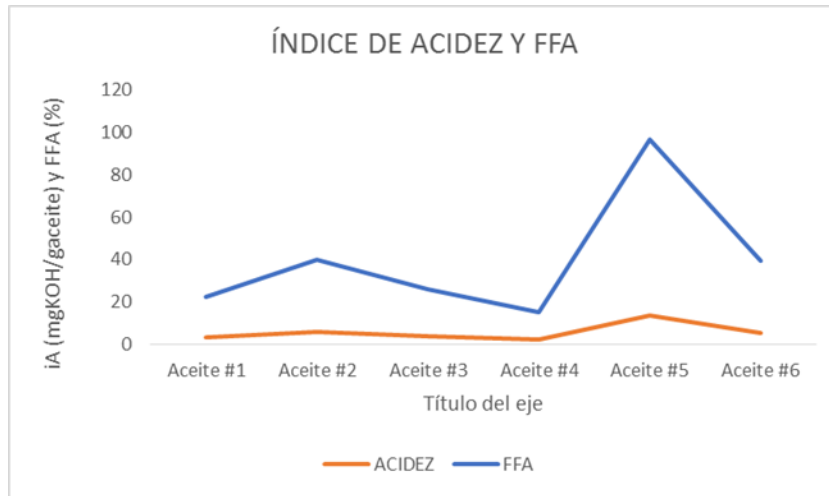
Antes de usar los aceites para la producción de biodiesel, es necesario medir los parámetros de acidez y ácidos grasos, estos deben presentar un índice de acidez menor al 0.5%

ACEITE	ÍNDICE DE ACIDEZ (mg KOH/g aceite)	FFA% (m/m)
Aceite #1	3.19	22.56
Aceite #2	5.6	39.76
Aceite #3	3.66	25.83
Aceite #4	2.13	15.03
Aceite #5	13.71	96.7
Aceite #6	5.59	39.48

ASTM 6751-11a el valor debe estar en 2.0 mgKOH/gr de aceite

San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.

Resultados

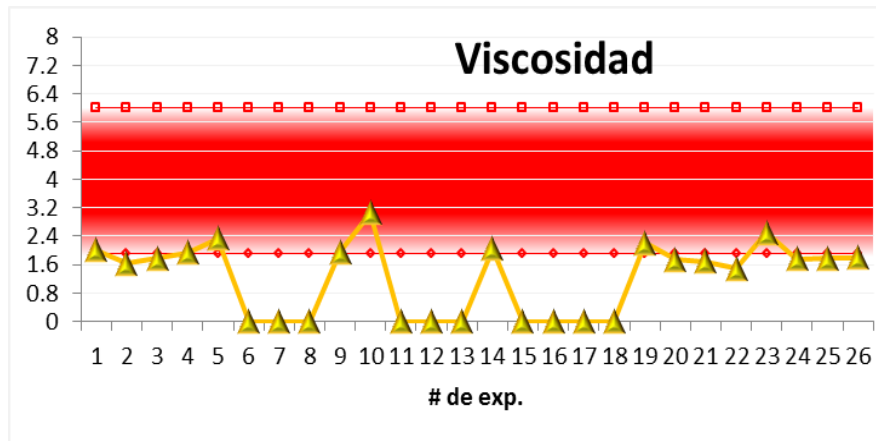


aceites con mayor índice a 5% indica una alta presencia de ácidos grasos libres que favorecen la formación de jabón dificultando la separación del biodiesel.

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.

Resultados

Viscosidad cinemática fluido ante deformaciones tangenciales y depende de cada sustancia y de la temperatura. realizadas al biodiesel de diferentes relaciones molares-viscosímetros capilares Ostwald comparados con la Norma ASTM D445

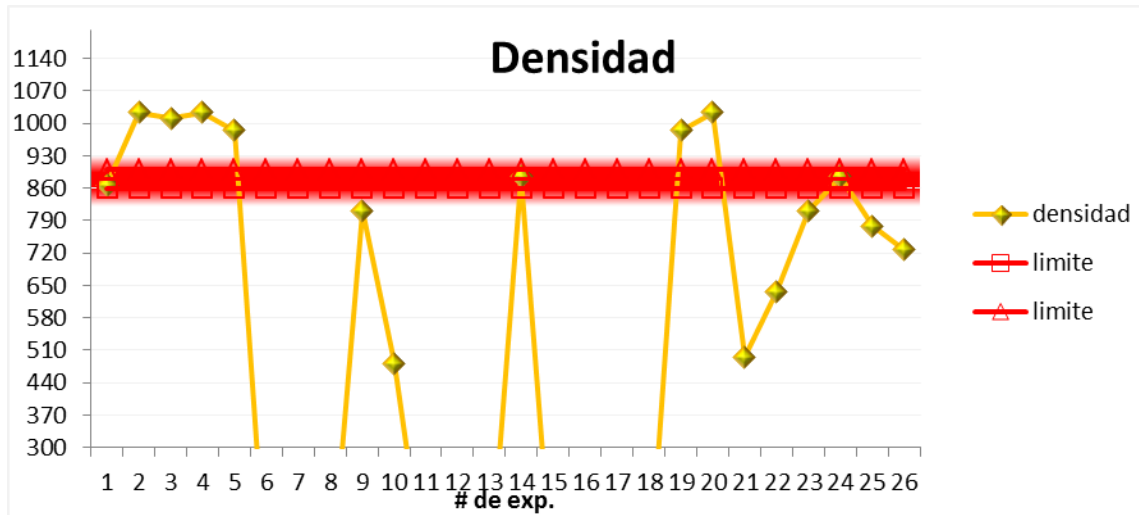


la norma menciona que se debe estar en un rango de 1.9 – 6.0 (Pa.s/s).

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.

Resultados

Densidad; densímetro de inmersión o aerómetro, leyéndose la gravedad específica y multiplicándose por la densidad del agua a 4 °C para obtener la densidad de la sustancia.



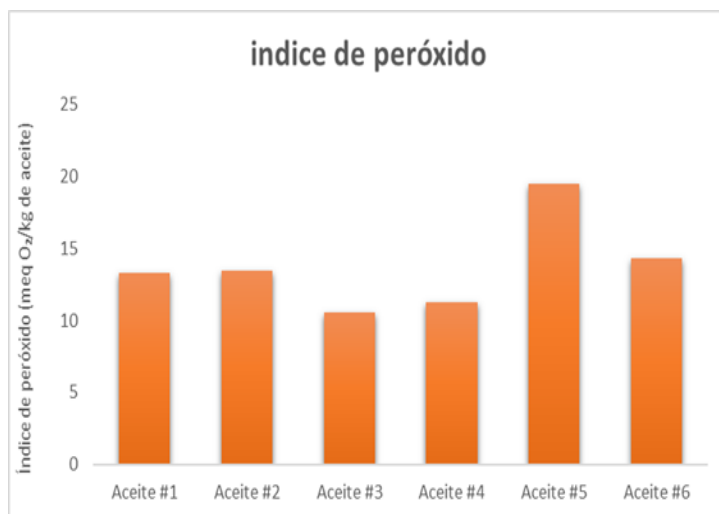
el intervalo de densidad que especifica la norma europea EN 14214 es de 860.0 Kg/m³ – 900.0 Kg/m³
San Juan del Río, Gro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



Resultados

Índice de peróxido

Esta medición de parámetro se compara con la norma de calidad ASTM 6751-11a para los límites máximos de peróxidos contenidos en biocombustibles al igual con la NMX-F-475-1985



valor esta entre los rangos del índice de peróxidos de un aceite residual menores a 20 meq O₂/kg de aceite.

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.

Resultados

el índice de yodo es una propiedad química relacionada con la insaturación en los ácidos grasos



El método utilizado en el desarrollo de este parámetro ha sido el de Wijs.. La norma NMX-F-475-1985 especifica un máximo de 130 g de I/g de aceite en aceites comestibles nuevos,

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.

Tabla 2-12: Estándar europeo (EN14214) - estándar americano (ASTM D 6751).

Propiedad	Unidades	Estándares del biodiesel	
		EN14214	ASTM D 6751
Contenido de éster	%(m/m)	96,6>	-
Densidad a 15 °C	kg/m ³	860 – 900	-
Viscosidad a 40 °C	mm ² /s	3,5 – 5,0	1,9 – 6,0
Punto de inflamación	°C	120 <	130 <
Punto de nube	°C	-	Reporte
Punto de fluidez	°C	-	-
Carbón residual (Al 10% del residuo de la destilación)	%(m/m)	0,3>	0,5>
Índice de acidez	mg KOH/g	0,5>	0,8>
Índice de cetano	-	51,0<	47,0<
Contenido de azufre	%(m/m)	0,001>	0,0015>
Contenido de cenizas sulfatadas	%(m/m)	0,02>	0,020>
Contenido de agua	mg/kg	0,05>	0,05>
Lamina de cobre a la corrosión (3 h a 50 °C)	Clasificación	1a	3 ^a
Valor de yodo	-	120,0>	-
Éster metil de ácido linoléico	%(m/m)	12,0>	-
Polinsaturado ésteres metílicos (≥ 4 doble enlaces)	%(m/m)	1,0>	-
Contenido de metanol	%(m/m)	0,2>	-
Contenido de monoglicéridos	%(m/m)	0,8>	-
Contenido de diglicéridos	%(m/m)	0,2>	-
Contenido de triglicéridos	%(m/m)	0,2>	-
Glicerol libre	%(m/m)	0,02>	0,02>

San Juan del Río, Qro. 19 al 21 de Octubre del 2016.



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)