

Tema: 10 Química.

BIODIESEL: PROPORCIONES ADECUADAS DEL ACEITE VEGETAL USADO Y DEL METÓXIDO.

INTRODUCCIÓN

El aceite vegetal usado es tradicionalmente un producto de desecho proveniente de frituras de alimentos, es tóxico para el medio ambiente, por lo tanto no debería ser vertido en la fregadera. El aceite de las freidoras se cambia precisamente porque llega un punto en que no es sano preparar alimentos con él. Sin embargo se lo puede aprovechar para producir biocombustible diesel de uso automotor. Es posible así obtener un combustible amigable con la naturaleza y a un precio más bajo que el gasoil de origen petrolero.



OBJETIVO GENERAL

Encontrar la proporción adecuada de mezcla de aceites vegetales usados de diferentes tipos de proveedores: hoteles, restaurantes y locales de comida rápida; más la proporción adecuada del catalizador NaOH para obtener combustible biodiesel que este dentro de los parámetros de calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados fueron :

- Agitador metálico de baja revolución, kit de baño maría, termómetro, balanza analítica, vaso de precipitado, embudo separador, embudo, botellas de plástico,
- Reactivos: metanol, hidróxido de sodio (catalizador), fenolftaleína, aceite vegetal usado, agua tridestilada, agua limpia de grifo.

El trabajo propuesto consistió en analizar distintas proporciones de mezclas de aceite vegetal usado (AVU) de distinto origen para producir combustible biodiesel. Los aceites estudiados provienen de tres categorías de proveedores; por orden de calidad de aceite: Hotel (HT), Restaurant (RT) y comercializadores de comidas rápidas (CR). La calidad se mide por la mínima acidez del AVU. Primero se midió el índice de acidez de cada tipo de AVU mediante un proceso denominado neutralización.



Fig.1. Proceso de determinación del índice de acidez

Luego, por un proceso volumétrico denominado valoración, aplicando una fórmula matemática, la cual sería:

$$\text{Ácidos grasos libres (AGL)} = (V \cdot C \cdot M) / (10 \cdot P)$$

Donde: V= mililitros de NaOH 0,1 normal gastado.

C = Concentración de NaOH (expresados en normalidad).

M = Peso molecular en gramos de ácido oleico (constante) = 282 g.

P = Peso en gramos de muestra de aceite utilizado

Se determinó el porcentaje de ácidos grasos libres contenidos en cada muestra de aceite. (AVU). En función de estos resultados, finalmente se realizaron pruebas con diferentes proporciones de mezclas de AVU variando también la cantidad de catalizador (NaOH) para la fabricación de biodiesel, buscando maximizar la pureza del producto obtenido.

RESULTADOS

Se obtienen los siguientes resultados recogidos en la tabla 1:

Tabla 1. Planilla de análisis de datos de AVU.

MUESTRA*	% AGUA	% AGL	INDICE DE ACIDEZ
Soja	0	0,83	1,47
Girasol	0	0,77	1,36
Hotel - HT	0,097	0,54	1,08
Restaurante- RT	0,213	2,35	4,66
Comida Rápida -CR	0,234	10,66	21,22
CR10-RT30-HT-60	-	2,31	4,1
CR20-RT40-HT-40	-	2,96	5,25
CR30-RT30-HT40	-	3,60	6,4
CR40-RT30-HT30	-	4,71	8,35
CR50-RT20-HT30	-	5,69	10
CR70-RT15-HT15	-°	8,03	15,97
CR80-RT10-HT10	-°	8,70	16,92

* CR10-RT30-HT60: proporción de mezcla de aceite de 3 tipos de proveedores: 10-30-60 son los porcentajes de AVU de cada proveedor.

En la primera columna de dicha tabla se representan los diferentes tipos de aceite empleados, teniendo por referencia los aceites vegetales nuevos que aparecen en las tres primeras filas de datos. En la segunda columna se presentan los porcentajes de agua en las muestras de aceite. En la tercera columna se presentan los valores porcentuales de ácidos grasos libres (AGL) obtenidos mediante análisis laboratoriales y en la cuarta columna se presentan los índices de acidez obtenidos.

Tabla 2. Biodiesel de AVU. Resultados para distintas proporciones de reactivos.

Referencia (250 ml)	% AGL	Metanol (ml/(20 %	NaOH (g)	Glicerina (%/ml)	Temperatura °C	Tiempo de reacción	Producto
CR20-HT40-RT40	2,96	50/20	1,75	-	53	1h	Solo jabón
CR20-HT40-RT40	2,96	50/20	1,25	10/25	50	1h	Separación de fase biodiesel-glicerina
CR20-HT40-RT40	2,96	50/20	1,5	12/30	53	1h	Separación de fase biodiesel-glicerina
CR10- HT60-RT30	2,31	50/20	1,75	-	55	1h	Solo jabón
CR40-HT30-RT30	4,71	50/20	1,75	10-12/(25-30)	50	1h	Separación de fase biodiesel-glicerina muy pastosa

Según la literatura técnica el AVU con AGL no mayor a 2% y exento de agua se puede utilizar en la fabricación de biodiesel , en caso que el AVU tenga tenores mayor a 2% de AGL , justifica hacer una esterificación ácida. Y luego usar transesterificación. En la tabla 2 la primera columna presenta muestras de diferentes proporciones de. La segunda columna muestra datos obtenidos a partir de la fórmula del proceso volumétrico de valoración ácido-base. En la tercera columna se presenta la cantidad de alcohol metanol en solución al 20 % (más NaOH) en AVU para la reacción de transesterificación que genera biodiesel más glicerina. En la cuarta columna se presenta la cantidad del catalizador NaOH necesaria para 250 ml de AVU. En la quinta columna se muestra la cantidad de glicerina obtenida. La sexta columna muestra la temperatura a la cual fue calentada la mezcla en un agitador mecánico de baja revolución. La séptima columna informa del tiempo que es necesario para que la mezcla reaccione. La octava columna presenta el producto final de la mezcla.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos indican la viabilidad de producir un combustible a partir de un producto como el aceite vegetal usado proveniente de frituras de cocina. Este AVU habitualmente es desechado por no ser ya saludable para su consumo humano. Así se llegó a averiguar que para una proporción de mezcla CR20-HT40-RT40 gastando 6 g de catalizador, se obtuvo 12 % de glicerina, siendo este un valor muy satisfactorio y por lo tanto adoptado como proporción recomendable.

BIBLIOGRAFIA

- Elaboración casera de biodiesel. Cómo hacer Biodiesel Casero con aceite de cocina usado. Disponible en línea: [http:// http://biodiesel-jose.blogspot.com/2012/01/como-hacer-biodiesel-casero-con-aceite.html?m=1](http://http://biodiesel-jose.blogspot.com/2012/01/como-hacer-biodiesel-casero-con-aceite.html?m=1) Accedido el 30 de mayo de 2013.
- Preparación del metóxido de sodio. Disponible en línea: <http://www.biodisol.com/como-hacer-biodiesel-produccion-y-fabricacion-de-biodiesel-casero/preparacion-del-metoxido-de-sodio-para-hacer-biodiesel-casero/> Accedido el 30 de mayo de 2013.