

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. ALCANCE Y OBJETIVOS

El trabajo fin de grado consiste en la realización de la ingeniería básica de una planta de producción de biodiésel a partir de la transesterificación de un aceite de fritura usado y metanol, empleando como catalizador carbohidrato carbonizado de manera incompleta.

El punto de partida de este Trabajo Fin de Grado es la patente realizada por Stephanie Marie Gurski, Anam Kazim, Ki Cheung y Amani Obeid, publicada el 1 de julio de 2010, habiendo realizado las modificaciones que se han considerado oportunas.

El proyecto incluye un diagrama de flujo del proceso, los balance de materia y energía, el diseño y dimensionado de los equipos principales y el cálculo de los auxiliares en función de la implantación, la selección de tuberías y un esbozo de los lazos de control principales.

Dentro de los límites de batería de la ingeniería básica realizada se encuentran:

- Sedimentador centrífugo
- Reactor de lecho fijo
- Decantador horizontal
- Evaporadores
- Torre de platos
- Bombas centrífugas (en función de longitudes equivalentes)
- Selección de tuberías
- Aislamiento térmico
- Selección de instrumentos

Queda fuera del alcance la disposición real de los equipos en planta, dimensionado final de equipos auxiliares, trazado de tuberías, presupuestos y detalle del sistema de control.

El único equipo principal que incluye la patente (Gurski et al. 2010) y no ha sido diseñado es el scrubber que evita la salida a la atmósfera del metanol.

Como se puede observar una de las principales características de esta planta es su emisión de residuos, que es prácticamente nula, ya que los sólidos extraídos del decantador centrífugo pueden usarse como compost, la glicerina tiene valor en el mercado y todas las corrientes de metanol y aceite sin reaccionar se recirculan de nuevo al reactor.

2. JUSTIFICACIÓN

En este apartado se argumenta la elección del biodiésel como combustible, el aceite de freír usado como materia prima y el proceso de transformación del aceite en biodiésel utilizando la transesterificación con el catalizador derivado del azúcar ya mencionado.

2.1 Biodiésel como combustible

En el biodiésel se pueden encontrar diversas ventajas frente al diésel convencional:

- El biodiésel tiene mayor lubricidad que el diésel de origen fósil, por lo que extiende la vida útil de los motores.
- Es más seguro de transportar y almacenar, ya que tiene un punto de inflamación 100°C mayor que el diésel fósil.
- El biodiésel se degrada en el medioambiente de 4 a 5 veces más rápido que el diésel fósil y puede ser usado como solvente para limpiar derrames de diésel fósil.
- Promueve la inclusión social de los habitantes menos favorecidos del sector rural.
- Prácticamente no contiene azufre, por lo que no genera SO₂, un gas que contribuye en forma significativa a la contaminación ambiental.

2.2 Aceite de freír usado como materia prima

Aprovechar el aceite de freír usado proporciona dos ventajas principalmente: se soluciona su peligrosidad ambiental como residuo, ya que un litro de aceite usado contamina 1000 litros de agua, y el coste es menor respecto a un aceite vegetal sin utilizar, por lo que se reduce uno de los principales problemas del biodiésel convencional, que es su baja rentabilidad.

2.3 Ventajas del catalizador empleado frente a los convencionales

Como ya se ha comentado con anterioridad, aunque el proceso requiera algo más tiempo que con catalizadores homogéneos, el catalizador heterogéneo ácido reduce los costes de separación del mismo respecto del producto, debido a su carácter sólido. Y frente a los catalizadores heterogéneos actuales, el precio de este catalizador es mucho menor que el de sus homólogos, siendo esa su principal ventaja.

El proceso consiste en un pretratamiento de este aceite para retirar los posibles sólidos derivados de la fritura, la transesterificación de los triglicéridos al reaccionar con metanol y acelerado mediante el empleo de un catalizador heterogéneo ácido en base azúcar, la separación y purificación de la glicerina procedente de la reacción mediante un evaporador, y la separación en una columna de platos antecedida de dos tanques flash para obtener la pureza de biodiésel requerida.

3. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El documento consta de 6 capítulos: Introducción, Memoria Justificativa, Memoria Descriptiva, Memoria de Cálculo, Bibliografía y Anexos.

En la Introducción se explican las motivaciones económicas y medioambientales que le dan valor a la producción de biodiésel, así como un breve resumen de las alternativas existentes para su obtención.

La Memoria Justificativa aclara los límites de batería de la ingeniería básica y el método de obtención elegido.

En la Memoria Descriptiva se detallan los equipos empleados en el proceso.

La Memoria de Cálculo justifica los resultados mostrados en la Memoria Descriptiva.

En la Bibliografía se referencian los libros, artículos y páginas webs empleados para la elaboración del Trabajo Fin de Grado.

Los Anexos recogen los códigos de EES para el cálculo de equipos, procedimientos en Aspen Plus, tablas, gráficos y resultados obtenidos del aislamiento térmico.