

PROCESO DE TRATAMIENTO DE TIERRAS USADAS DE
FILTRACIÓN EN EL SECTOR DE GRASAS VEGETALES Y
BIOCOMBUSTIBLES.

5

D E S C R I P C I O N

10

OBJETO DE LA INVENCION.

15 La presente invención tiene por objeto, un proceso industrial de tratamiento de tierras usadas para filtración en el sector de grasas vegetales y biocombustibles, con el fin de la recuperación de grasas, tierras y otros componentes de valor.

20 Particularmente, la presente invención se refiere de manera general a un proceso industrial que incluye la preparación de solución acuosa A utilizando de 1 a 10 veces en Kg respecto a la tierra en Kg, donde la solución esta compuesta principalmente de agua caliente, aditivo regulador de pH, anti-emulsionante y un mono-alcohol o poli-alcohol o mezclas de los mismos.

25 Las tierras usadas de filtración se adicionan a un reactor con agitación que previamente tiene una solución acuosa A, con agitación y a temperatura y tiempo determinada, posteriormente el producto que se encuentra en el reactor se somete a un proceso de separación y salen tres corrientes; corriente A: Tierras de Fondo, corriente B-1: Agua e interfase y
30 corriente C: materiales orgánicos sobrenadante.

El tratamiento de Corriente A en caso de ser requerido se somete a lavado con agua a temperatura y agitación en un reactor que permite la dispersión de la tierra, posteriormente se pasa a un sistema de decantación de sólidos y salen dos corrientes; corriente D: Tierras lavadas y corriente B-2: agua de lavado.

El tratamiento de la Corriente C, en caso de ser requerido se envía a lavado por diferentes métodos, mezclador y dinámico, lavado en columna, lavado con columna rellena o lavado por goteo a temperatura y de este proceso salen dos corrientes; corriente E: fase liviana de material orgánico y corriente B-3: agua de lavado.

El tratamiento de Corriente E se lleva a equipo de secado al vacío a una temperatura y de esta etapa salen dos corrientes; corriente F y B-4.

El tratamiento de Corriente D se somete a secado de sólidos por diferentes métodos, como banda térmica, horno rotativo o cualquier otro método disponible para secado de sólidos, quedando el Producto 1, tierras recuperadas secas.

El tratamiento de Corriente F se deja enfriar y posteriormente se mezcla en un reactor con agitación del producto 1. Se pasa por un sistema de filtración quedando dos corrientes; corriente G: torta de filtración y el Producto 2-1: grasas recuperadas.

Así, el proceso de la invención permite la recuperación de grasas, sin el uso de hidrocarburos como solventes y de los componentes de menos proporción que se encuentran en las tierras, así como el uso posterior de las tierras.

En un objeto adicional de la presente invención, es un proceso de bajo costo energético, y donde se reúsa la mayor cantidad de agua posible.

La presente invención cumple estas necesidades y proporciona otras ventajas relacionadas.

CAMPO DE LA INVENCION.

El campo de la invención se relaciona con el sector de grasas y biocombustibles, específicamente producción de Biodiesel que permite la recuperación de grasas, sin el uso de hidrocarburos como solventes y de los componentes de menos proporción que se encuentran en las tierras, así como el uso posterior de las tierras.

Es un proceso de bajo costo energético, y donde se reusa la mayor cantidad de agua posible.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

En el sector de grasas y biocombustibles, específicamente producción de Biodiesel, cuando se busca mejorar la calidad se utilizan en la mayoría de sus casos tierras para el proceso de remoción de componentes menores de alta polaridad que afectan la calidad de los aceites y biocombustibles, hoy en día estos procesos cuentan con diferentes esquemas que les permite recuperar la gran mayoría de las grasas que quedan impregnadas en las tierras, sin embargo a pesar de esto, las tierras quedan con altas cargas orgánicas donde la gran mayoría son grasas.

Por esta característica deja de ser un residuo mineral y se convierte en un residuo que debe tener un manejo integral. Hoy en día se utilizan en compostajes, o se usan entierros confinados para su disposición final, generando un gasto en gestión de residuos para estas industrias en Colombia y en el mundo.

Existen varios desarrollos en la industria que tratan sobre la recuperación de tierras usadas, pero no permiten la recuperación integral de grasas, sin el uso de hidrocarburos como solventes.

La técnica anterior revela la patente de Estados Unidos US1851627 de Hartley que describe un proceso en el que la tierra usada tierra blanqueadora finamente dividida, se trata con un disolvente adecuado para

eliminar la mayor parte del aceite y luego se mezcla con una cantidad adecuada de agua para formar una masa a temperatura relativamente alta. genera vapor a una velocidad suficiente y en cantidad suficiente para hacer la masa porosa y al mismo tiempo disminuir su densidad. Posteriormente, la masa se alimenta a un horno donde se somete a una temperatura de 260°C a 815°C y luego a un horno de estantes múltiples donde se somete a temperaturas en el rango de 371°C a 871°C en presencia de aire regulado de manera que asegure la combustión adecuada de los materiales carbonosos contenidos en la tierra.

La patente de Estados Unidos US5256613 de Pieter et al., describe un proceso para regenerar partículas de tierra blanqueante gastadas que contienen material orgánico resultante del procesamiento de aceite comestible, donde dicho proceso comprende alimentar dichas partículas de tierra blanqueante gastadas y oxígeno en un lecho fluidizado de material granulado inerte, siendo la altura de dicho lecho fluidizado tal que un tiempo de residencia suficiente se proporciona para oxidar esencialmente todo dicho material orgánico y siendo tal que la temperatura en el francobordo por encima de dicho lecho fluidizado sea inferior a 1000 °C, siendo la cantidad de dicho oxígeno alimentado a dicho lecho fluidizado superior a la cantidad estequiométrica requerida para oxidación completa de dicho material orgánico; en el que la altura de dicho lecho fluidizado es tal que el aumento de temperatura en el francobordo por encima de dicho lecho fluidizado es inferior a 100°C con respecto a la temperatura de dicho lecho fluidizado y en el que dicho material granulado inerte es arena. Según esta anterioridad, es posible el blanqueo de tierras, pero el proceso no es completo por lo que estas no se pueden reutilizar. Bajo esta anterioridad, no se logran productos grasos.

A diferencia, el proceso de la presente invención permite el tratamiento de estas tierras y lograr que las tierras minerales se reúsen en el proceso. A partir de la invención, también se logran productos grasos y otros productos en menor proporción que tienen valores comerciales y

generan valor a este residuo que hoy es un gasto para este sector industrial.

Actualmente las regulaciones RFS de USA y RED de EU promueven el uso de biocombustibles derivados de materias primas de segunda generación. Es decir, biocombustibles producidos a partir de materias primas que no compiten o que no sirve para alimentos. Debido a estas regulaciones y para el caso del biodiesel se ha incrementado notablemente la demanda de materias primas como aceites vegetales usados, residuos del procesamiento de aceites vegetales y todo tipo de grasas residuales vegetales. Es por esto que la presente invención despliega una solución alineada con esta creciente demanda, permitiendo la recuperación de grasas vegetales impregnadas en tierras usada de filtración a través de un proceso limpio y económico.

La extracción con solventes que se realiza en la actualidad a las tierras filtrantes *Spent Bleaching Earths SBE* (Tierras filtrantes utilizadas), es un proceso donde se utilizan solventes tipo hexano, tolueno y similares para extraer de las tierras los residuos de grasas que se encuentran en ellas. Este proceso tiene los inconvenientes de utilización de solventes con bajo punto de ebullición, muy volátiles y explosivos; no son solventes aprobados en algunos casos para la industria de alimentos, o sus niveles aceptables son muy bajos, siendo muy exigente el proceso de desolventización y son en general solventes que no son amigables con el medio ambiente; los equipos requeridos para estos procesos son de alto riesgo, deben ser a prueba de explosión y el riesgo de incendio o explosión es muy alto; son en consecuencia equipos costosos y requieren sistemas de control y seguridad de altos estándares y personal altamente entrenado y calificado; y, las extracciones por fluidos supercríticos se considera una extracción por solventes, pero el costo de los equipos es excesivamente alto. De ahí que el proceso propuesto tenga mucho sentido en comparación con un proceso de extracción por solventes.

La extracción de parte orgánica de tierras en la tecnología actual se hace con solventes basados en hidrocarburos. Por lo tanto, se hace necesario crear una tecnología que no usa disolventes hidrocarburos.

5 La extracción con la tecnología actual solo extrae componentes orgánicos apolares. Una necesidad creciente, por tanto, es lograr retirar componentes de todas las polaridades.

La tecnología actual deja trazas de solventes basados en Hidrocarburos. Por tanto, se hace necesario crear una tecnología que no deje residuales diferente a humedad en la parte orgánica.

10 La tecnología actual no permite el reúso de la tierra que sale del proceso, debido a que queda contaminada con materia orgánica. La tecnología nueva, por tanto, debe permitir el reúso de las tierras o su aplicación para otros usos industriales.

15 Por lo tanto, reside la necesidad de una solución eficaz y de alto requerimiento en el tratamiento de tierras usadas de filtración en el sector de grasas vegetales y biocombustibles.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

20 La presente invención se refiere a un proceso industrial de tratamiento de tierras usadas de filtración en el sector de grasas vegetales y biocombustibles, para recuperación de grasas, tierras y otros componentes de valor.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

25 Para aclarar más la invención y sus ventajas comparadas con el arte conocido, se describen a continuación con la ayuda de los dibujos anexos, las posibles formas de realizaciones ilustrativas y no limitativas de la
30 aplicación de dichos principios.

La Figura 1 ilustra un esquema del proceso productivo según la presente invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION.

5

Particularmente, la presente invención se refiere de manera general a un proceso industrial que incluye la preparación de solución acuosa A utilizando de 1 a 10 veces en Kg respecto a la tierra en Kg, donde la solución esta compuesta principalmente de agua caliente, aditivo regulador de pH, anti-emulsionante y un mono-alcohol o poli-alcohol o mezclas de los mismos.

Las tierras usadas de filtración se adicionan a un reactor con agitación que previamente tiene una solución acuosa A, con agitación y a temperatura y tiempo determinada, posteriormente el producto que se encuentra en el reactor se somete a un proceso de separación y salen tres corrientes; corriente A: Tierras de Fondo, corriente B-1: Agua e interfase y corriente C: materiales orgánicos sobrenadante.

El tratamiento de Corriente A se somete a lavado con agua a temperatura y agitación en un reactor que permite la dispersión de la tierra, posteriormente se pasa a un sistema de decantación de sólidos y salen dos corrientes; corriente D: Tierras lavadas y corriente B-2: agua de lavado.

El tratamiento de la Corriente C se envía a lavado por diferentes métodos, mezclador y dinámico, lavado en columna, lavado con columna rellena o lavado por goteo a temperatura y de este proceso salen dos corrientes; corriente E: fase liviana de material orgánico y corriente B-3: agua de lavado.

El tratamiento de Corriente E se lleva a equipo de secado al vacío a una temperatura y de esta etapa salen dos corrientes; corriente F y B-4.

El tratamiento de Corriente D se somete a secado de solidos por diferentes métodos, como banda térmica, horno rotativo o cualquier otro

método disponible para secado de sólidos, quedando el Producto 1, tierras recuperadas secas.

El tratamiento de Corriente F se deja enfriar y posteriormente se mezcla en un reactor con agitación del producto 1. Se pasa por un sistema de filtración quedando dos corrientes; corriente G: torta de filtración y el Producto 2-1: grasas recuperadas.

El proceso según la presente invención consiste en:

- i. Etapa uno de preparación de solución acuosa A donde la solución acuosa se prepara utilizando de 1 a 10 veces en Kg respecto a la cantidad que se procesara de tierra en Kg, donde la solución está compuesta principalmente de agua caliente entre 35°C y 100°C y contiene entre 00 ppm a 50000 ppm de aditivo regulador de pH, para tener un pH entre 1 y 5 unidades, contiene entre 0 y 10000 ppm de anti-emulsionante y finalmente contiene entre 0 y el 50% de un mono-alcohol o poli-alcohol o mezclas de los mismos, donde esta formulación varía según el tipo de tierra y los contaminantes que tengan la misma, previa validación en el laboratorio;
- ii. Etapa dos de separación, donde las tierras usadas de filtración, se adicionan a un reactor con agitación que previamente tiene la solución acuosa A obtenida en la etapa uno (i) en el reactor mantiene la agitación y la temperatura entre 35° a 100°C, durante un tiempo de 1 min a 120 min, posteriormente el producto que se encuentra en el reactor se somete a un proceso de separación que se puede realizar en un decantador, centrifuga o decantador estático o dinámicos, con lamelas o cualquier otro sistema que coadyuve a la separación, donde de la separación salen tres corrientes; corriente A: tierras de fondo, corriente B-1: agua e interface y corriente C: materiales orgánicos sobrenadante;
- iii. Etapa tres de lavado y decantación donde tratamiento de corriente A se somete a lavado con agua entre 35°C-100°C agitación en un reactor que permite la dispersión de la tierra, donde posteriormente

- se pasa a un sistema de decantación de sólidos y salen dos corrientes; corriente D: tierras lavadas y corriente B-2: agua de lavado;
- iv. Etapa cuatro de lavado donde la corriente C se envía a lavado por diferentes métodos, lavado por mezclador estático, lavado por mezclador dinámico, lavado en columna, lavado con columna rellena o lavado por goteo a una temperatura entre 35°C y 100°C, de este proceso salen dos corrientes; Corriente E: fase liviana de material orgánico y corriente B-3: agua de lavado;
- v. Etapa cinco de secado donde la corriente E se lleva a un equipo de secado al vacío entre 1 mbar y 400 mbar a una temperatura de 30°C a 120°C, donde de esta etapa cinco salen dos corrientes; corriente F y corriente B-4.
- vi. Etapa seis de secado donde la corriente D se somete a secado de sólidos por diferentes métodos, como banda térmica, horno rotativo o cualquier otro método disponible para secado de sólidos, quedando el producto de tierras recuperadas secas denominado Producto 1; y,
- vii. Etapa siete de mezcla y filtración donde la corriente F se deja enfriar entre 15°C y 50 °C, posteriormente se mezcla en un reactor con agitación con el 0,5% al 30% del producto de tierras recuperadas secas -Producto 1- y se pasa por un sistema de filtración tipo Sharplex®, Niagara®, filtro prensa o cualquier otro que realice este proceso, quedando dos corrientes; corriente G: torta de filtración y se obtiene el Producto 2-1: grasas recuperadas.

Según la presente invención, el regulador de pH de la etapa uno (i) puede comprender un tampón de fosfato. El antiemulsionante puede escogerse de Terpolímeros de poliacrilamida cocatiónicos (CoCationic polyacrylamide terpolymers) de Dow Chemical®, Monoalcohol: 2-Hexanol o un Polialcohol: Propilenglicol.

Los productos obtenidos según el proceso antes descrito, entonces obtiene:

- a. Producto 1: Producto de tierras recuperadas secas.
- b. Producto 2,1: producto de Grasas de materia prima para biocombustibles o oleoquímica.
- c. Las corrientes B (1,2,3,4): Se reúsan para el proceso de preparación de Solución Acuosa A.

EJEMPLO 1.

Tierra de filtración de uso para purificación de Biodiesel.

1. Preparación de solución acuosa A: La solución acuosa se prepara utilizando de 1 a 10 veces, preferiblemente de 3 a 5 veces en Kg respecto a la cantidad que se procesara de tierra en Kg, la solución esta compuesta principalmente de agua caliente entre 35°C y 100°C, preferiblemente entre 60-80°C, esta contiene entre 00 ppm a 50000 ppm, preferiblemente entre 1000 a 10000 ppm de aditivo regulador de pH, preferiblemente un tampón de Fosfato, para tener un pH entre 1 y 5 unidades, contiene entre 0 y 10000 ppm, preferiblemente 50 a 2000 ppm de anti-emulsionante y finalmente contiene entre 0 y el 50%, preferiblemente entre el 1 y 10% de propilenglicol. Antiemulsionante: Dow Chemical: Terpolímeros de poliacrilamida cocatiónicos (CoCationic polyacrylamide terpolymers);
2. Las tierras usadas de filtración, se adicionar a un reactor con agitación que previamente tiene una “solución acuosa A”, en el reactor mantiene la agitación y la temperatura entre 35° a 100°C, preferiblemente entre 50 a 80°C durante un tiempo de 1 min a 120 min, preferiblemente entre 50 y 90 min, posteriormente el producto que se encuentra en el reactor se somete a un proceso de separación que se puede realizar en un decantador, centrifuga o decantados estático o dinámicos, con lamelas o cualquier otros sistema que ayude a la

separación. De la separación salen tres corrientes; Corriente A Tierras de Fondo, Corriente B-1 Agua e interfase y corriente C materiales orgánicos sobrenadante.

3. Tratamiento de Corriente A: Esta corriente se somete a lavado con agua entre 35°C-100°C, preferiblemente entre 50 y 80°C, agitación en un reactor que permite la dispersión de la tierra, posteriormente se pasa a un sistema de decantación de sólidos y salen dos corrientes; Corriente D Tierras lavadas y corriente B-2 agua de lavado.

4. Tratamiento Corriente C: esta corriente se envía a lavado por diferentes métodos, Mezclador estático, mezclador dinámico, lavado en columna, lavado con columna rellena o lavado por goteo a una temperatura entre 35°C y 100°C, preferiblemente entre 50 y 80°C, de este proceso salen dos corrientes; Corriente E fase liviana de material orgánico y Corriente B-3 agua de lavado.

5. Tratamiento de Corriente E: Esta corriente se lleva a equipo de secado al vacío entre 1mbar y 400 mbar, preferiblemente entre 20 y 200 mbar, a una temperatura de 30°C a 120°C, preferiblemente entre 70 y 120° de esta etapa salen dos corrientes; Corriente F y corriente B-4.

6. Tratamiento corriente D: Esta corriente se somete a secado de sólidos por diferentes métodos, como banda térmica, horno rotativo o cualquier otro método disponible para secado de sólidos, quedando el Producto 1, tierras recuperadas secas;

7. Tratamiento corriente F: esta corriente se deja enfriar entre 15°C y 50 °C, posteriormente se mezcla en un reactor con agitación con el 0,5% al 30%, preferiblemente entre el 10 y 20% del Producto 1. Y se pasa por un sistema de filtración tipo sharples, niagara, filtro prensa o cualquier otro que realice

este proceso. Quedando dos corrientes; corriente G torta de filtración y el Producto 2-1 Grasas recuperadas.

En este proceso se logró recuperar el 35% de grasa respecto a la tierra. Se obtuvo 7 % de torta y 52% de tierra seca.

5 En resumen, los productos obtenidos comprende del ejemplo 1 comprende:

Producto 1: Tierras recuperadas, usos en construcción de baja densidad.

10 Producto 2,1: Grasas de materia prima para biocombustibles o oleoquímica.

Las corrientes B (1,2,3,4): Se reúsan para el proceso de preparación de Solución Acuosa A.

EJEMPLO 2.

15 Tierra de filtración de uso para purificación de Biodiesel

1. Preparación de solución Acuosa A: La solución acuosa se prepara utilizando de 1 a 10 veces, preferiblemente de 3 a 4 veces en Kg respecto a la cantidad que se procesara de tierra en Kg, la solución está compuesta principalmente de agua caliente entre 35 °C y 100°C, preferiblemente entre 60-70°C, esta contiene entre 00 ppm a 50000 ppm, preferiblemente entre 1000 a 2000 ppm de aditivo regulador de pH, preferiblemente un tampón de Fosfato, para tener un pH entre 1 y 5 unidades, contiene entre 0 y 10000 ppm, preferiblemente 0 a 500 ppm de anti-emulsionante y finalmente contiene entre 0 y el 50%, preferiblemente entre el 0 y 5% de 2 Hexanol, Antiemulsionante: Dow Chemical: Terpolímeros de poliacrilamida cocatiónicos (CoCationic polyacrylamide terpolymers);
- 25
2. Las tierras usadas de filtración, se adicionar a un reactor con agitación que previamente tiene una “solución acuosa A”, en
- 30

- 5 el reactor mantiene la agitación y la temperatura entre 35° a 100°C, preferiblemente entre 50 a 70°C durante un tiempo de 1 min a 120 min, preferiblemente entre 50 y 90 min, posteriormente el producto que se encuentra en el reactor se somete a un proceso de separación que se puede realizar en un decantador, centrifuga o decantados estático o dinámicos, con lamelas o cualquier otros sistema que ayude a la separación. De la separación salen tres corrientes; Corriente A Tierras de Fondo, Corriente B-1 Agua e interfase y corriente C materiales orgánicos sobrenadante.
- 10 3. Tratamiento de Corriente A: Esta corriente se somete a lavado con agua entre 35°C-100°C, preferiblemente entre 50 y 70°C, agitación en un reactor que permite la dispersión de la tierra, posteriormente se pasa a un sistema de decantación de sólidos y salen dos corrientes; Corriente D Tierras lavadas y corriente B-2 agua de lavado.
- 15 4. Tratamiento Corriente C: esta corriente se envía a lavado por diferentes métodos, Mezclador estático, mezclador dinámico, lavado en columna, lavado con columna rellena o lavado por goteo a una temperatura entre 35°C y 100°C, preferiblemente entre 50 y 70°C, de este proceso salen dos corrientes; Corriente E fase liviana de material orgánico y Corriente B-3 agua de lavado.
- 20 5. Tratamiento de Corriente E: Esta corriente se lleva a equipo de secado al vacío entre 1mbar y 400 mbar, preferiblemente entre 20 y 200 mbar, a una temperatura de 30°C a 120°C, preferiblemente entre 70 y 120° de esta etapa salen dos corrientes; Corriente F y corriente B-4.
- 25 6. Tratamiento corriente D: Esta corriente se somete a secado de solidos por diferentes métodos, como banda térmica, horno rotativo o cualquier otro método disponible para secado
- 30

de sólidos, quedando el Producto 1, tierras recuperadas secas; y,

7. Tratamiento corriente F: esta corriente se deja enfriar entre 15°C y 50 °C, posteriormente se mezcla en un reactor con agitación con el 0,5% al 30%, preferiblemente entre el 7 y 15% del Producto 1. Y se pasa por un sistema de filtración tipo sharplex, niagara, filtro prensa o cualquier otro que realice este proceso. Quedando dos corrientes; corriente G torta de filtración y el Producto 2-1 Grasas recuperadas.

En este proceso se logró recuperar el 37% de grasa respecto a la tierra. Se obtuvo 6 % de torta y 57% de tierra seca.

En resumen, los productos obtenidos comprende del ejemplo 2 comprende:

Producto 1: Tierras recuperadas, usos en construcción de baja densidad.

Producto 2,1: Grasas de materia prima para biocombustibles o oleoquímica.

Las corrientes B (1,2,3,4): Se reúsan para el proceso de preparación de Solución Acuosa A.

Así, el proceso de la invención permite la recuperación de grasas, sin el uso de hidrocarburos como solventes y de los componentes de menos proporción que se encuentran en las tierras, así como el uso posterior de las tierras.

Sólo se han ilustrado a manera de ejemplo algunas modalidades preferidas de la invención. En este respecto, se apreciará que el proceso industrial de tratamiento de tierras usadas de filtración en el sector de grasas vegetales y biocombustibles, para recuperación de grasas, tierras y otros componentes de valor, así como los arreglos configurativos se puede escoger de una pluralidad de alternativas sin apartarse del espíritu de la invención según las siguientes reivindicaciones.