

Reivindicaciones

1. Un proceso para la remoción de asfáltenos a los crudos, caracterizado porque comprende:

una fase de desestabilización de asfáltenos presentes en el crudo, una fase de segregación gravitacional primaria y una fase de rectificación, en donde:

la fase de desestabilización de asfáltenos comprende:

modificar la composición de la corriente de crudo mediante la recirculación a la carga de crudo, en una válvula mezcladora de crudo, de una corriente de hidrocarburos livianos condensada, proveniente de una corriente gaseosa de hidrocarburos livianos resultante de la fase de segregación gravitacional primaria, y adicionar agua a la carga en una válvula mezcladora de alta intensidad para formar una emulsión (o/w) crudo/agua;

la fase de segregación gravitacional primaria comprende:

alimentar la emulsión (o/w) crudo/agua, preparada en la fase de desestabilización de asfáltenos en el crudo, a una primera torre de segregación gravitacional y realizar la operación de segregación a una de temperatura en el fondo de la torre entre 10°C - 50°C y a una temperatura en la cima de la torre entre 60°C y la temperatura de ebullición de los hidrocarburos livianos, definidos, presentes en el crudo,

retirar como productos de cima una corriente gaseosa de hidrocarburos livianos y una corriente líquida de hidrocarburos más livianos que el agua, precursora del crudo mejorado, y retirar como producto de fondo una corriente de residuos asfálténicos, más pesada que el agua, precursora del asfaleno; y

la fase de rectificación comprende:

someter a rectificación la corriente líquida de hidrocarburos más livianos que el agua, producto de cima de la primera torre de segregación gravitacional, y la corriente más pesada que el agua, de residuos asfálténicos, producto de fondo de la primera torre de segregación gravitacional, en torres de rectificación separadas que incluyen por lo menos una torre de rectificación de pesados, a la cual se carga la corriente líquida de hidrocarburos livianos, y por lo menos una torre de rectificación de livianos, a la cual se cargan los residuos asfálténicos.

2. El proceso de conformidad con la reivindicación 1 caracterizado porque adicionalmente comprende una etapa de puesta en marcha del proceso, anterior a la fase

de desestabilización de asfáltenos, que consiste en alimentar una corriente de crudo proveniente de un almacenamiento de crudo a la primera torre de segregación gravitacional, haciendo pasar dicha corriente primero por la válvula mezcladora de crudo y seguidamente por la válvula mezcladora de alta intensidad antes de su ingreso a la primera torre de segregación gravitacional.

3. El proceso de conformidad con la reivindicación 1 caracterizado porque la operación de segregación en la primera torre de segregación gravitacional se realiza a una de temperatura en la cima de la torre entre 60°C y 110°C.

4. El proceso de conformidad con la reivindicación 3 caracterizado porque la operación de segregación en la primera torre de segregación gravitacional se realiza a una de temperatura en la cima de la torre entre 60°C y 80°C.

5. El proceso de conformidad con la reivindicación 1 caracterizado porque en la fase de desestabilización de asfáltenos se controla la temperatura de la emulsión formada en el rango entre 10°C y 50°C, antes de ser alimentada a la primera torre de segregación gravitacional.

6. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque, en la fase de segregación gravitacional primaria, los excedentes de agua se retiran por una corriente lateral en una sección inferior de la torre.

7. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la por lo menos una torre de rectificación de pesados se opera a temperatura de 20°C a 30°C en la cima y de 0°C a 10°C en el fondo.

8. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la por lo menos una torre de rectificación de livianos se opera a temperatura de aproximadamente 80°C en la cima y entre 20 a 60°C en el fondo.

9. El proceso de reivindicación 1, caracterizado además porque las corrientes cargadas a la por lo menos una torre de rectificación de livianos y a la por lo menos una torre de rectificación de pesados se emulsionan con agua de proceso previamente a su ingreso a cada una de las torres.

10. El proceso de reivindicación 1, caracterizado además porque la corriente de fondo resultante de la por lo menos una torre rectificadora de pesados y la corriente de cima resultante de la por lo menos una torre rectificadora de livianos se recirculan a la torre de segregación gravitacional primaria.

11. El proceso de reivindicación 10, caracterizado además porque la recirculación de la corriente de fondo resultante de la por lo menos una torre rectificadora de pesados se realiza en un punto de la torre de segregación gravitacional primaria que es superior al punto de entrada de la corriente de carga a esta torre.

12. El proceso de reivindicación 10, caracterizado además porque la corriente de fondo resultante de la por lo menos una torre rectificadora de pesados se emulsiona con agua de proceso antes de ser recirculada a la torre de segregación gravitacional primaria.

13. El proceso de reivindicación 12, caracterizado porque el agua de proceso para la emulsión de la corriente de fondo resultante de la por lo menos una torre rectificadora de pesados está a una temperatura inferior a 10°C, sin alcanzar el punto de congelamiento.

14. El proceso de reivindicación 1, caracterizado además porque las corrientes cargadas a la, por lo menos una, torre de rectificación de livianos y a la, por lo menos una, torre de rectificación de pesados se emulsionan con agua de proceso previamente a su ingreso a cada una de las torres.

15. El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque además, incluye una fase opcional de segregación gravitacional, posterior a la fase de primera segregación gravitacional y anterior a la fase de rectificación, en la que cada una de las corrientes líquidas provenientes de la segregación gravitacional primaria se someten a una segunda segregación gravitacional;

en donde la fase opcional de segregación gravitacional se realiza con al menos dos torres de segregación gravitacional: una segunda torre de segregación gravitacional para los hidrocarburos livianos y una tercera torre de segregación gravitacional para los residuos asfálticos; y

en donde la segunda torre de segregación gravitacional, para la corriente de hidrocarburos livianos, se opera a una temperatura entre 0°C a 30°C en el fondo, y la tercera torre de segregación gravitacional, para los residuos asfálticos, se opera a una temperatura igual o superior a 75°C en la cima.

16. El proceso de conformidad con la reivindicación 15 caracterizado además porque la corriente de cima de la segunda torre de segregación gravitacional se direcciona como alimentación a la por lo menos una torre de rectificación de pesados, se recircula para mezcla con la carga de crudo en la fase de desestabilización de asfáltenos, o ambas.

17. El proceso de conformidad con la reivindicación 16 caracterizado porque cuando la corriente de cima de la segunda torre de segregación gravitacional se recircula con la carga de crudo en la fase de desestabilización de asfáltenos, dicha corriente, que comprende hidrocarburos livianos, se retira por la cima de la segunda torre de segregación gravitacional en forma gaseosa y se condensa previo a su recirculación a la carga.

18. El proceso de conformidad con la reivindicación 15 caracterizado además porque la corriente de cima de la tercera torre de segregación gravitacional se direcciona como alimentación a la torre de segregación gravitacional primaria, se recircula para mezcla con

la carga de residuos asfálticos de la segunda torre de segregación gravitacional, o ambas.

19. El proceso de conformidad con la reivindicación 18 caracterizado porque cuando la corriente de cima de la tercera torre de segregación gravitacional se recircula con la carga de residuos asfálticos de la tercera torre de segregación gravitacional, dicha corriente, que comprende hidrocarburos livianos, se retira por la cima de la tercera torre de segregación gravitacional en forma gaseosa y se condensa previo a su recirculación a la carga.

20. El proceso de la reivindicación 15, caracterizado además porque las corrientes de carga a las torres de segregación gravitacional secundaria se emulsionan previamente con agua de proceso.

21. El proceso de conformidad con la reivindicación 15 caracterizado además porque incluye adicionar opcionalmente agua de proceso a las torres de segregación gravitacional secundaria.

22. El proceso de conformidad con la reivindicación 21 caracterizado además porque opcionalmente se adiciona agua tipo granizado a la corriente de agua de proceso.

23. El proceso de conformidad con las reivindicaciones 21 y 22 caracterizado porque la adición de agua de proceso a las torres de segregación gravitacional secundaria se realiza en un punto que es superior al ingreso de la alimentación a cada una de estas torres.

24. El proceso de conformidad con la reivindicación 21 caracterizado porque, el agua de proceso adicionada a las torres de segregación gravitacional secundaria está a una temperatura entre 0 y 10 °C, sin alcanzar el punto de congelamiento.

25. El proceso de reivindicación 15, caracterizado además porque la corriente de fondo de la segunda torre de segregación gravitacional se recircula, junto con la corriente de fondo de la torre rectificadora de pesados, a la torre de segregación gravitacional primaria, en un punto de la torre de segregación gravitacional primaria que es superior al ingreso de la corriente de carga de crudo a esta torre.

26. El proceso de reivindicación 15, caracterizado además porque la corriente de cima de la tercera torre de segregación gravitacional se recircula, junto con la corriente de cima de la torre de rectificación de livianos, a la torre de segregación gravitacional primaria, en un punto de la torre de segregación gravitacional ubicado debajo al ingreso de la corriente de carga de crudo a esta torre.

27. El proceso de conformidad con las reivindicaciones anteriores caracterizado porque las corrientes de agua de proceso provienen de dos circuitos cerrados de agua de proceso, los cuales operan a temperaturas diferentes, uno a una temperatura entre 0 y 5 °C, sin alcanzar el punto de congelamiento, y el otro una temperatura igual o superior a 90 °C, sin alcanzar el punto de ebullición del agua.

28. Una torre de segregación gravitacional para la segregación gravitacional de asfáltenos de crudos, caracterizada porque comprende:

una sección superior para el manejo de gases de hidrocarburos livianos, que comprende una boquilla en su parte superior para la salida de dichos gases;

una primera sección intermedia, ubicada de manera adyacente a la sección superior de la torre y por debajo de esta, en donde se evaporan los hidrocarburos parafínicos de hasta 6 átomos de carbono, en donde la primera sección comprende:

un serpentín de calentamiento dispuesto en su interior, y que tiene una boquilla superior de ingreso del fluido caliente y una boquilla inferior de salida de fluido; y

una bota colectora que comprende un plato recolector cóncavo tipo embudo ubicado en la parte inferior de un ducto interior de la segunda sección intermedia, y que tiene una boquilla de extracción de hidrocarburos livianos de crudo mejorado;

una segunda sección intermedia, ubicada de manera adyacente a la primera sección intermedia y por debajo de esta, y que comprende una boquilla en su parte central de ingreso de alimentación de carga de crudo, y por lo menos dos boquillas de ingreso de corrientes de proceso provenientes de torres rectificadoras dispuestas aguas abajo, así como de una operación opcional de segregación gravitacional; y

una sección inferior, ubicada de manera adyacente a la segunda sección intermedia de la torre y por debajo de esta, que comprende un arreglo interno en forma cónica, cuya superficie es lisa; y una boquilla de retiro de los excedentes de agua de proceso.

29. Una torre de rectificación para la rectificación de corrientes livianas y de pesadas provenientes de un crudo caracterizada porque comprende una sección externa y un arreglo interno consistente en una bota colectora.

30. La torre de rectificación de la reivindicación 29 caracterizada porque la bota colectora comprende una canasta perforada soportada contra las paredes internas de la sección externa y ubicada sobre un tubo cilíndrico que tiene un plato cóncavo recolector en su parte inferior, perforado y conectado a una boquilla para la extracción de hidrocarburos livianos.

31. La torre de rectificación de la reivindicación 30 caracterizada porque el tubo cilíndrico tiene un diámetro interno tal que permite el flujo ascendente de los hidrocarburos más livianos que el agua hacia la canasta perforada.

32. La torre de rectificación de la reivindicación 31 caracterizada porque el diámetro del tubo cilíndrico es igual o inferior a $1/3$ del diámetro de la torre.

33. La torre de rectificación de la reivindicación 29 caracterizada porque la sección externa comprende una boquilla de alimentación, por lo menos una boquilla de suministro de agua de proceso y por lo menos una boquilla de retiro de la corriente de fondo.