

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo de control de flujo para regular el flujo de fluido desde un reservorio que contiene hidrocarburos a un conducto de producción, el dispositivo de control de flujo configurado para comunicación fluida con el conducto de producción, y el dispositivo de control de flujo que comprende:

una entrada para recibir el fluido del reservorio desde el reservorio que contiene hidrocarburos y comunicarse fluidamente con un primer paso de conducción de fluido;

el primer paso de conducción de fluido que tiene un primer diámetro de sección transversal, el primer diámetro de sección transversal que es sustancialmente constante a lo largo del primer paso de conducción de fluido;

un segundo paso de conducción de fluido para comunicarse de manera fluida con el primer paso de conducción de fluido y que tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es sustancialmente constante a lo largo del segundo paso de conducción de fluido y mayor que el primer diámetro de sección transversal en una relación definida; y

el segundo paso de conducción de fluido que tiene una longitud que es proporcional al primer diámetro de la sección transversal.

2.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la relación definida es 3:1.

5 3.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la relación definida es 2:1.

10 4.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido es al menos 10X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

15 5.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido es 20X a 50X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

20 6.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de control de flujo comprende un paso de transición que conecta el primer paso de conducción de fluido en un extremo y el segundo paso de conducción de fluido en el otro extremo, un extremo del paso de transición que tiene
25 sustancialmente la misma área de flujo de sección transversal

como la del primer paso de conducción de fluido y el otro extremo del paso de transición que tiene sustancialmente la misma área de flujo de sección transversal que la del segundo paso de conducción de fluido.

5

7.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el paso de transición se extiende desde un extremo al otro en un ángulo de 1.5 grados con respecto al eje longitudinal central del dispositivo de control de flujo.

8.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el paso de transición se extiende desde un extremo al otro extremo en un ángulo entre 0.5 grados y 30 grados con respecto al eje longitudinal central del dispositivo de control de flujo.

9.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el paso de transición se extiende desde un extremo al otro extremo suavemente.

10.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el

primer paso de conducción de fluido pasa al segundo paso de conducción de fluido en un cambio de paso.

11.- El dispositivo de control de flujo de
5 conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un paso de entrada curvado colocado entre la entrada y el primer paso de conducción de fluido.

12.- El dispositivo de control de flujo de
10 conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el paso de entrada curvado comprende una superficie lisa que se extiende desde la entrada hasta el primer paso de conducción de fluido.

13.- El dispositivo de control de flujo de
15 conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal es de 3 mm.

14.- El dispositivo de control de flujo de
20 conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal está en el intervalo entre 2 mm y 5 mm.

15.- El dispositivo de control de flujo de
25 conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque el

segundo diámetro de sección transversal es de 6 mm.

16.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el
5 primer paso de conducción de fluido tiene una longitud en el intervalo entre 7 mm y 10 mm.

17.- El dispositivo de control de flujo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el
10 conducto de producción está configurado para una operación de drenaje por gravedad asistida por vapor.

18.- Un sistema para la producción de fluido a partir de un reservorio que contiene hidrocarburos, que
15 comprende:

un conducto de producción para producir fluidos a partir de un reservorio que contiene hidrocarburos utilizando drenaje por gravedad asistido por vapor;

un dispositivo de control de flujo para regular el
20 flujo de fluido desde el reservorio que contiene hidrocarburos al conducto de producción, el dispositivo de control de flujo en comunicación fluida con el conducto de producción, y el dispositivo de control de flujo que comprende:

25 una entrada para recibir el fluido del reservorio

desde el reservorio que contiene hidrocarburos y comunicarse fluidamente con un primer paso de conducción de fluido;

el primer paso de conducción de fluido que tiene un primer diámetro de sección transversal, el primer diámetro de
5 sección transversal que es sustancialmente constante a lo largo del primer paso de conducción de fluido y al menos 3 mm;

un segundo paso de conducción de fluido en comunicación fluida con el primer paso de conducción de
10 fluido y que tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es sustancialmente constante a lo largo del segundo paso de conducción de fluido y mayor que el primer diámetro de sección transversal en una relación definida que es al menos
15 3:1;

el segundo paso de conducción de fluido que tiene una longitud que es al menos 20X el primer diámetro de sección transversal; y

un paso de entrada curvado colocado entre la
20 entrada y el primer paso de conducción de fluido.

19.- Un método para producir aceite pesado a partir de un reservorio de arenas petrolíferas, que comprende:

inyectar un fluido en el reservorio de manera que
25 se movilice aceite pesado, y una mezcla de fluido del

reservorio, que incluye aceite pesado y agua caliente condensada, se genera;

conducir la mezcla de fluido del reservorio a través de un primer paso de conducción de fluido de tal manera que el agua caliente de la mezcla de fluido del reservorio se acelere, dando como resultado una disminución concomitante de la presión suficiente para efectuar la vaporización de al menos una fracción del agua caliente, el primer paso de conducción de fluido que tiene un primer diámetro de sección transversal y el primer diámetro de sección transversal son sustancialmente constantes a lo largo del primer paso de conducción de fluido;

conducir el agua vaporizada a través de un segundo paso de conducción de fluido y al conducto de producción, el segundo paso de conducción de fluido que tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es sustancialmente constante a lo largo del segundo paso de conducción de fluido y mayor que el primer diámetro de sección transversal en una relación definida, y el segundo paso de conducción de fluido que tiene una longitud que es proporcional al primer diámetro de sección transversal; y

recuperar al menos el aceite pesado del conducto de producción.

20.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque la relación definida es 3:1.

21.- El método de conformidad con la reivindicación 5 19, caracterizado porque la relación definida es 2:1.

22.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido es al menos 10X mayor que el primer 10 diámetro de sección transversal.

23.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido es 20X a 50X mayor que el primer 15 diámetro de sección transversal.

24.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el dispositivo de control de flujo comprende un paso de transición que conecta el primer paso de 20 conducción de fluido en un extremo y el segundo paso de conducción de fluido en el otro extremo, un extremo del paso de transición que tiene sustancialmente la misma área de flujo de sección transversal como la del primer paso de conducción de fluido y el otro extremo del paso de transición 25 que tiene sustancialmente la misma área de flujo de sección

transversal que la del segundo paso de conducción de fluido.

25.- El método de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque el paso de transición se extiende desde un extremo al otro extremo en un ángulo de 1.5 grados con respecto al eje longitudinal central del dispositivo de control de flujo.

26.- El método de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque el paso de transición se extiende desde un extremo al otro extremo en un ángulo entre 0.5 grados y 30 grados con respecto al eje longitudinal central del dispositivo de control de flujo.

27.- El método de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque el paso de transición se extiende desde un extremo al otro extremo suavemente.

28.- El método de conformidad con la reivindicación 24, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido pasa al segundo paso de conducción de fluido en un cambio de paso.

29.- El método de conformidad con la reivindicación 19, caracterizado porque el dispositivo de control de flujo

comprende un paso de entrada curvado colocado entre la entrada y el primer paso de conducción de fluido.

30.- El método de conformidad con la reivindicación
5 19, caracterizado porque el paso de entrada curvado comprende una superficie lisa que se extiende desde la entrada hasta el primer paso de conducción de fluido.

31.- El método de conformidad con la reivindicación
10 19, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal es de 3 mm.

32.- El método de conformidad con la reivindicación
15 19, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal está en el intervalo de entre 2 mm y 5 mm.

33.- El método de conformidad con la reivindicación
19, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es de 6 mm.

20

34.- El método de conformidad con la reivindicación
19, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido tiene una longitud en el intervalo entre 7 mm y 10 mm.

25

35.- El método de conformidad con la reivindicación

19, caracterizado porque el método se usa en operaciones de drenaje por gravedad asistidas por vapor.

36.- El método de conformidad con la reivindicación
5 19, caracterizado porque el fluido es vapor.

37.- Un método para producir aceite pesado a partir de un reservorio de arenas petrolíferas, que comprende:

inyectar vapor en el reservorio de manera que se
10 movilice aceite pesado, y una mezcla de fluido del reservorio, que incluye aceite pesado y agua caliente condensada, se genera;

conducir la mezcla de fluido del reservorio a través de un primer paso de conducción de fluido, de manera
15 que el agua caliente de la mezcla de fluido del reservorio se acelere, dando como resultado una disminución concomitante de la presión suficiente para efectuar la vaporización de al menos una fracción del agua caliente, el primer paso de conducción de fluido que tiene un primer diámetro de sección
20 transversal y el primer diámetro de sección transversal que es sustancialmente constante a lo largo del primer paso de conducción de fluido y al menos 3 mm;

conducir el agua vaporizada a través de un segundo paso de conducción de fluido y al conducto de producción,
25 el segundo paso de conducción de fluido que tiene

un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es sustancialmente constante a lo largo del segundo paso de conducción de fluido y mayor que el primer diámetro de sección transversal en una
5 relación definida que es al menos 3:1, y el segundo paso de conducción de fluido que tiene una longitud que es al menos 20X el primer diámetro de la sección transversal;

y recuperar al menos el aceite pesado del conducto de producción.

10

38.- Un método para producir una mezcla de fluido de reservorio a partir de un reservorio de arenas petrolíferas, que comprende:

(a) recibir la mezcla de fluido de reservorio
15 dentro de un dispositivo de control de flujo;

(b) conducir la mezcla de fluido del reservorio a través de un primer paso de conducción de fluido del dispositivo de control de flujo, de manera que la disminución de la presión del fluido de reservorio ocurra dentro de la
20 mezcla del fluido de reservorio.

(c) conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso de conducción de fluido a través de un segundo paso de conducción de fluido del dispositivo de control de flujo, de modo que el flujo de la mezcla de fluido
25 del reservorio pase al flujo dependiente de la viscosidad

mientras aumenta una caída de presión irreversible dentro de un componente de gas de la mezcla de fluido del reservorio dentro del segundo paso conductor de fluido; y (d) conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el segundo
5 paso de conducción de fluido del dispositivo de control de flujo a un conducto de producción.

39.- El método de la reivindicación 38, que comprende además una etapa de conducir la mezcla de fluido
10 del reservorio desde el primer paso de conducción de fluido a través de un paso de transición al segundo paso de conducción de fluido, de modo que una caída de presión irreversible dentro de la mezcla de fluido del reservorio está limitada dentro del paso de transición.

15

40.- El método de cualquiera de las reivindicaciones 38 o 39, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del segundo paso conductor de fluido comprende además un paso de disminuir una
20 caída de presión irreversible de un componente líquido de la mezcla de fluido del reservorio dentro del segundo paso de conducción de fluido.

41.- El método de una cualquiera de las
25 reivindicaciones 38, 39 o 40, en el que la etapa de conducir

la mezcla de fluido del reservorio a través del primer paso conductor de fluido comprende además una etapa de disminuir el flujo de masa cuando el componente gaseoso está presente dentro de la mezcla de fluido del reservorio dentro el primer
5 paso de conducción de fluido.

42.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 38, 39, 40 o 41, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del
10 primer paso conductor de fluido comprende además una etapa de aumentar el flujo de masa cuando la mezcla de fluido del reservorio comprende un componente líquido.

43.- El método de la reivindicación 39, en el que
15 la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso conductor de fluido a través del paso de transición comprende además una etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del paso de transición de manera que la caída de presión irreversible se evita
20 sustancialmente por aumentando gradualmente un área de sección transversal del paso de transición hacia el segundo paso conductor de fluido.

44.- El método de la reivindicación 39, en el que
25 la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde

el primer paso conductor de fluido a través del paso de transición comprende además una etapa de reducir sustancialmente o eliminar sustancialmente los patrones de circulación local dentro de la mezcla de fluido del
5 reservorio.

45.- El método de la reivindicación 39, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el paso de transición a través del segundo paso de conducción
10 de fluido comprende además una etapa de contener una o más ondas de presión dentro del segundo paso de conducción de fluido.

46. El método de la reivindicación 39 o la
15 reivindicación 45, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el paso de transición a través del segundo paso de conducción de fluido comprende además una etapa de reflejar una o más ondas de presión dentro del segundo paso de conducción de fluido.