

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo de control de flujo (100) para regular el flujo de fluido desde un reservorio que contiene hidrocarburos a un conducto de producción (22), el dispositivo de control de flujo (100) configurado para comunicación fluida con el conducto de producción (22), y el dispositivo de control de flujo (100) que comprende:

a) una entrada (200) para recibir el fluido del reservorio desde el reservorio que contiene hidrocarburos y comunicarse fluidamente con un primer paso de conducción de fluido (210);

b) el primer paso de conducción de fluido (210) que tiene un primer diámetro de sección transversal constante a lo largo del primer paso de conducción de fluido (210), en donde el primer paso de conducción de fluido (210) está configurado para causar una caída de presión reversible en el fluido de reservorio que es conducido a través de él;

bc) un segundo paso de conducción de fluido (212) para comunicarse de manera fluida con el primer paso de conducción de fluido (210) y que tiene

i) un segundo diámetro de sección transversal

constante a lo largo del segundo paso de conducción de fluido (212) y mayor que el primer diámetro de sección transversal en una relación definida en el rango de 2:1 a 3:1; y

ii) una longitud que es entre 10X y 50X mayor que el primer diámetro de la sección transversal;:-

y en donde el segundo paso de conducción de fluido (212) está configurado para causar una caída de presión irreversible del fluido de reservorio que es conducido a través de él y para reducir la velocidad de flujo másico del fluido del reservorio mediante el dispositivo de control de flujo (100) en el conducto de producción (22).

2.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es mayor que el primer diámetro de sección transversal a una relación definida de 3:1.

3.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es mayor que el primer diámetro de sección transversal a una relación definida de 2:1.

4.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la

longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es ~~al~~
~~menos~~ entre $10X$ y $20X$ mayor que el primer diámetro de sección transversal.

5.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es entre $20X$ a $50X$ mayor que el primer diámetro de sección transversal.

6.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de control de flujo (100) comprende un paso de transición (214) que conecta el primer paso de conducción de fluido (210) en un extremo y el segundo paso de conducción de fluido (212) en el otro extremo, un extremo del paso de transición (214) que tiene la misma área de flujo de sección transversal que la del primer paso de conducción de fluido (210) y el otro extremo del paso de transición (214) que tiene la misma área de flujo de sección transversal que la del segundo paso de conducción de fluido (212).

7.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el paso de transición (214) 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 (100) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el paso de transición (214) 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 (100) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el paso de transición (214) se extiende desde un extremo al otro extremo.

10.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) pasa al segundo paso de conducción de fluido (212) en un cambio de paso.

11.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un paso de entrada curvado (222) colocado entre la entrada (200) y el primer paso de conducción de fluido (210).

12.- El dispositivo de control de flujo (100) de

conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el paso de entrada curvado (222) comprende una superficie lisa que se extiende desde la entrada (200) hasta el primer paso de conducción de fluido (210).

13.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal es de 3 mm.

14.- El dispositivo de control de flujo (100) de 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 (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es de 6 mm.

16.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) tiene una longitud en el intervalo entre 7 mm y 10 mm.

17.- El dispositivo de control de flujo (100) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el

conducto de producción (22) está configurado para una operación de drenaje por gravedad asistida por vapor.

18.-El dispositivo de control de flujo (100) de la reivindicación 1, en donde la entrada (200) está ubicada entre el reservorio que contiene hidrocarburos y el conducto de producción (22), y el segundo paso de conducción de fluido (212) está ubicado entre la entrada (200) y el conducto de producción (22) para establecer un circuito fluido entre ellos y que esta parcial o completamente separado de y paralelo a un flujo de fluidos en el conducto de producción (22);

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

~~un conducto de producción (22) para producir fluidos a partir de un reservorio que contiene hidrocarburos utilizando drenaje por gravedad asistido por vapor;~~

~~un dispositivo de control de flujo (100) para regular el flujo de fluido desde el reservorio que contiene hidrocarburos al conducto de producción (22), el dispositivo de control de flujo (100) en comunicación fluida con el conducto de producción (22), y el dispositivo de control de flujo (100) que comprende:~~

~~a) una entrada (200) para recibir el fluido del reservorio~~

- ~~desde el reservorio que contiene hidrocarburos y comunicarse fluidamente con un primer paso de conducción de fluido (210);~~
- ~~b) el primer paso de conducción de fluido (210) que tiene un primer diámetro de sección transversal, el primer diámetro de sección transversal que es constante a lo largo del primer paso de conducción de fluido (210) y de 3 mm;~~
- ~~c) un segundo paso de conducción de fluido (212) en comunicación fluida con el primer paso de conducción de fluido (210) y que tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es constante a lo largo del segundo paso de conducción de fluido (212) y mayor que el primer diámetro de sección transversal;~~
- ~~d) el segundo paso de conducción de fluido (212) que tiene una longitud que es mayor que el primer diámetro de sección transversal; y~~
- ~~e) un paso de entrada curvado (222) colocado entre la entrada (200) y el primer paso de conducción de fluido (210).~~

~~19. El sistema reclamado en la reivindicación 18, en donde el segundo diámetro de sección transversal es mayor que el primer diámetro de sección transversal en una relación~~

~~definida de 3:1.~~

~~20.- El sistema reclamado en la reivindicación 18, en donde la longitud del segundo paso de conducción del fluido (212) es 10X mayor el primer diámetro de sección transversal.~~

~~21.- El sistema reclamado en la reivindicación 18, en donde la longitud del segundo paso de conducción del fluido (212) es 20X a 50X mayor el primer diámetro de sección transversal.~~

1922.- Un método para producir aceite pesado a partir de un reservorio de arenas petrolíferas, que comprende:

- a) inyectar un fluido en el reservorio de manera que se movilice aceite pesado, y una mezcla de fluido del reservorio, que incluye aceite pesado y agua caliente condensada, se genera;
- b) conducir la mezcla de fluido del reservorio a través de un primer paso de conducción de fluido (210) 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 una fracción del agua caliente, el primer paso de conducción de fluido (210)

que tiene un primer diámetro de sección transversal y el primer diámetro de sección transversal son constantes a lo largo del primer paso de conducción de fluido (210), en donde el primer paso de conducción de fluido (210) está configurado para causar una caída de presión reversible en el fluido de reservorio que es conducido a través de él;

- c) conducir el agua vaporizada a través de un segundo paso de conducción de fluido (212) y al conducto de producción (22),

~~d)~~ en donde el segundo paso de conducción de fluido (212) ~~que~~ tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es constante a lo largo del segundo paso de conducción de fluido (212) y mayor que el primer diámetro de sección transversal en una relación definida en el rango de 2:1 a 3:1, y el segundo paso de conducción de fluido (212) ~~que~~ tiene una longitud que es entre 10X y 50X mayor que el primer diámetro de sección transversal, en donde el segundo paso de conducción de fluido (212) está configurado para causar una caída de presión irreversible del fluido de reservorio que es conducido a través de él y para reducir la velocidad de flujo másico del fluido del reservorio mediante el dispositivo de control de flujo (100) en el conducto

de producción (22); y

de) recuperar el aceite pesado del conducto de producción (22) .

203.- El método de conformidad con la reivindicación 1922, caracterizado porque el segundo diámetro de la sección transversal es mayor que el primer diámetro de la sección transversal a una relación definida de 3:1.

214.- El método de conformidad con la reivindicación 1922, caracterizado porque el segundo diámetro de la sección transversal es mayor que el primer diámetro de la sección transversal a una relación definida de 2:1.

225.- El método de conformidad con la reivindicación 1922, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es 10X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

236.- El método de conformidad con la reivindicación 1922, caracterizado porque la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es entre 20X a 50X mayor que el primer diámetro de sección transversal.

247.- El método de conformidad con la reivindicación

[1922](#), caracterizado porque el dispositivo de control de flujo (100) comprende un paso de transición (214) que conecta el primer paso de conducción de fluido (210) en un extremo y el segundo paso de conducción de fluido (212) en el otro extremo, un extremo del paso de transición (214) que tiene la misma área de flujo de sección transversal como la del primer paso de conducción de fluido (210) y el otro extremo del paso de transición que tiene la misma área de flujo de sección transversal (214) que la del segundo paso de conducción de fluido (212).

[258](#).- El método de conformidad con la reivindicación [247](#), caracterizado porque el paso de transición (214) 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.

[269](#).- El método de conformidad con la reivindicación [247](#), 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.

[2730](#).- El método de conformidad con la reivindicación [247](#), caracterizado porque el paso de transición (214) se

extiende desde un extremo al otro extremo.

2831.- El método de conformidad con la reivindicación 247, caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) pasa al segundo paso de conducción de fluido (212) en un cambio de paso.

2932.- El método de conformidad con la reivindicación 1922, caracterizado porque el dispositivo de control de flujo (100) comprende un paso de entrada curvado (222) colocado entre la entrada (200) y el primer paso de conducción de fluido (210).

303.- El método de conformidad con la reivindicación 1922, caracterizado porque el paso de entrada curvado (222) comprende una superficie lisa que se extiende desde la entrada (200) hasta el primer paso de conducción de fluido (210).

314.- El método de conformidad con la reivindicación 1922, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal es de 3 mm.

325.- El método de conformidad con la reivindicación 1922, caracterizado porque el primer diámetro de sección transversal está en el intervalo de entre 2 mm y 5 mm.

3~~36~~³⁶.- El método de conformidad con la reivindicación [1922](#), caracterizado porque el segundo diámetro de sección transversal es de 6 mm.

3~~47~~⁴⁷.- El método de conformidad con la reivindicación [1922](#), caracterizado porque el primer paso de conducción de fluido (210) tiene una longitud en el intervalo entre 7 mm y 10 mm.

3~~58~~⁵⁸.- El método de conformidad con la reivindicación [1922](#), caracterizado porque el método se usa en operaciones de drenaje por gravedad asistidas por vapor.

3~~69~~⁶⁹.- El método de conformidad con la reivindicación [1922](#), caracterizado porque el fluido es vapor.

37.- El método de conformidad con la reivindicación 19, que comprende adicionalmente un paso de conducir el fluido del reservorio desde el primer paso de conducción de fluido (210) adyacente a un extremo del paso de transición (214) y el segundo paso de conducción de fluido (212) adyacente al otro extremo, el un extremo del paso de transición (214) teniendo la misma área transversal de flujo que el primer paso de conducción de fluido (210) y el otro extremo del paso de transición (214) teniendo la misma área transversal de flujo

que el segundo paso de conducción de fluido (212).

38.- El método de conformidad con la reivindicación 19, en donde el primer paso de conducción de fluido (210) y el segundo paso de conducción de fluido (212) establecen un circuito fluido parcial o completamente separado de y paralelo a un flujo de fluidos en el conducto de producción (22).

~~40.- Un método para producir aceite pesado a partir de un reservorio de arenas petrolíferas, que comprende:~~

- ~~a) inyectar vapor en el reservorio de manera que se movilice aceite pesado, y una mezcla de fluido del reservorio, que incluye aceite pesado y agua caliente condensada, se genera;~~
- ~~b) conducir la mezcla de fluido del reservorio a través de un primer paso de conducción de fluido (210), de 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 (210) que tiene un primer diámetro de sección transversal y el primer diámetro de sección transversal que es constante a lo largo del primer~~

- ~~paso de conducción de fluido;~~
- ~~c) conducir el agua vaporizada a través de un segundo paso de conducción de fluido (212) y al conducto de producción (22),~~
- ~~d) el segundo paso de conducción de fluido (212) que tiene un segundo diámetro de sección transversal, el segundo diámetro de sección transversal que es constante a lo largo del segundo paso de conducción de fluido (212) y mayor que el primer diámetro de sección transversal, y el segundo paso de conducción de fluido que tiene una longitud que es mayor que el primer diámetro de la sección transversal; y~~
- ~~e) recuperar al menos el aceite pesado del conducto de producción (22).~~

~~41.— El método reclamado en la reivindicación 40, en donde el primer diámetro de área transversal es de 3 mm o más.~~

~~42.— El método reclamado en la reivindicación 40, en donde el segundo diámetro de área transversal es mayor que el primer diámetro de área transversal a una relación definida de 3:1.~~

~~43.— El método reclamado en la reivindicación 40, en donde la longitud del segundo paso de conducción de fluido~~

~~(212) es 10X mayor que el primer diámetro de área transversal.~~

~~44.- El método reclamado en la reivindicación 40, en donde la longitud del segundo paso de conducción de fluido (212) es 20X a 50X mayor que el primer diámetro de área transversal.~~

~~45.- 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 dentro de un dispositivo de control de flujo (100);~~

~~(b) conducir la mezcla de fluido del reservorio a través de un primer paso de conducción de fluido (210) del dispositivo de control de flujo (100), de manera que la disminución de la presión del fluido de reservorio ocurra dentro de la mezcla del fluido de reservorio.~~

~~(c) conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso de conducción de fluido (210) a través de un segundo paso de conducción de fluido (212) del dispositivo de control de flujo (100), de modo que el flujo de la mezcla de fluido 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 (212); y~~

~~————— (d) conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el segundo paso de conducción de fluido (212) del dispositivo de control de flujo (100) a un conducto de producción (22).~~

~~————— 46.— El método de la reivindicación 45, que comprende además una etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso de conducción de fluido (210) a través de un paso de transición (214) al segundo paso de conducción de fluido (212), de modo que una caída de presión irreversible dentro de la mezcla de fluido del reservorio está limitada dentro del paso de transición (214).~~

~~————— 47.— El método de cualquiera de las reivindicaciones 45 o 46, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del segundo paso conductor de fluido (212) comprende además un paso de disminuir una caída de presión irreversible de un componente líquido de la mezcla de fluido del reservorio dentro del segundo paso de conducción de fluido (212).~~

~~————— 48.— El método de una cualquiera de las reivindicaciones 45, 46 o 47, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del primer paso conductor de fluido (210) 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 paso de conducción de fluido (210).~~

~~49.- El método de una cualquiera de las reivindicaciones 45, 46, 47 o 48, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del primer paso conductor de fluido (210) comprende además una etapa de aumentar el flujo de masa cuando la mezcla de fluido del reservorio comprende un componente líquido.~~

~~50.- El método de la reivindicación 46, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso conductor de fluido (210) a través del paso de transición (214) comprende además una etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio a través del paso de transición (214) de manera que la caída de presión irreversible se evita aumentando gradualmente el área de sección transversal del paso de transición (214) hacia el segundo paso conductor de fluido (212).~~

~~51.- El método de la reivindicación 46, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el primer paso conductor de fluido (210) a través del paso de transición (214) comprende además una etapa de reducir o eliminar los patrones de circulación local dentro de la mezcla~~

~~de fluido del reservorio.~~

~~52.- El método de la reivindicación 46, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el paso de transición (214) a través del segundo paso de conducción de fluido (212) comprende además una etapa para contener una o más ondas de presión dentro del segundo paso de conducción de fluido (212).~~

~~53.- El método de la reivindicación 46 o la reivindicación 52, en el que la etapa de conducir la mezcla de fluido del reservorio desde el paso de transición (214) a través del segundo paso de conducción de fluido (212) comprende además una etapa para reflejar una o más ondas de presión dentro del segundo paso de conducción de fluido (212).~~