

REIVINDICACIONES:

1. Un proceso que comprende:

cizallar una primera solución de nanogas dentro de una microemulsión de aceite en agua, creando así un flujo turbulento de la primera solución de nanogas dentro de la micro-emulsión de petróleo en agua para mezclar la primera solución de nanogas con la micro-emulsión de petróleo en agua;

romper la microemulsión de aceite en agua y formar una macroemulsión de agua en aceite, una fase de agua, y una fase de sólidos, en donde la macroemulsión de agua en aceite es arrastrada en la fase de agua; y

recolectar aceite de la macroemulsión de agua en aceite;

en donde la primera solución de nanogas consiste esencialmente de una mezcla homogénea de nanoburbujas y agua.

2. El proceso de la reivindicación 1, que comprende además separar la fase de agua de la macroemulsión de agua en aceite y de los sólidos; en donde la fase de agua separada incluye nanoburbujas.

3. El proceso de la reivindicación 2, que comprende además recircular una porción de la fase de agua; y utilizar la porción recirculada de la fase de agua para proporcionar la primera solución de nanogas.

4. El proceso de la reivindicación 1, en donde la microemulsión de aceite en agua incluye emulsificantes seleccionados de sólidos, asfaltenos, parafinas, resinas, y mezclas de los mismos.

5. El proceso de la reivindicación 4, en donde la primera solución de nanogas es una solución de nanogas de oxígeno; el método comprende además absorber nanoburbujas de oxígeno dentro de los emulsificantes, reduciendo el potencial zeta de una gota de aceite, y formando una mezcla que incluye un coagulo; en donde el coagulo comprende una macroemulsión de agua en aceite.

6. El proceso de la reivindicación 5, que comprende además mezclar una segunda solución de nanogas con la mezcla que incluye el coagulo, en donde la segunda solución de nanogas es una solución de nanogas de nitrógeno; disociando los emulsificantes de la superficie de las gotas de aceite en la macroemulsión de aceite en agua; rompiendo la emulsión de aceite en agua; y formando la macroemulsión de agua en aceite.

7. El proceso de la reivindicación 4, en donde la primera solución de nanogas es una solución de nanogas de nitrógeno; el método comprende además disociar los emulsificantes de la superficie de las gotas de aceite en la macroemulsión de aceite en agua; rompiendo la emulsión de aceite en agua; y formando la macroemulsión de agua en aceite.

8. El proceso de la reivindicación 1, en donde la primera solución de nanogas incluye dióxido de carbono y nitrógeno; el método comprende además absorber el dióxido de carbono dentro de la gota de petróleo; y reducir la densidad de la gota de aceite; en donde la macroemulsión de agua en aceite incluye dióxido de carbono en el aceite.

9. El proceso de la reivindicación 1, en donde la microemulsión de aceite en agua incluye una concentración de al menos 50 ppm de sulfuros, los sulfuros se seleccionan de

sulfuro de hierro, sulfuro de hidrógeno, y mezclas de los mismos; en donde la primera solución de nanogas incluye nanoburbujas de oxígeno que reaccionan completamente con los sulfuros en la emulsión de aceite en agua y reducen la concentración a no más de 10 ppm.

10. El proceso de la reivindicación 1, en donde la microemulsión de aceite en agua incluye una concentración de al menos 50 ppm de sulfuros, los sulfuros se seleccionan de sulfuro de hierro, sulfuro de hidrógeno, y mezclas de los mismos; en donde el método incluye además mezclar una segunda solución de nanogas con la fase de agua, en donde los sulfuros de la microemulsión de aceite en agua son cargados en la fase de agua, y en donde la segunda solución de nanogas incluye nanoburbujas de oxígeno que reaccionan completamente con los sulfuros en la fase de agua y reducen una concentración de sulfuros a concentración a no más de 10 ppm.

11. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además proporcionar un flujo de la microemulsión de aceite en agua; en donde el cizallamiento de la primera solución de nanogas dentro de la microemulsión de aceite en agua incluye inyectar una corriente de la primera solución de nanogas dentro del flujo de la microemulsión a una dirección que esta de 90° a 180° del flujo.

12. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además proporcionar un flujo de la microemulsión de aceite en agua; en donde el cizallamiento de la primera solución de nanogas dentro de la microemulsión de aceite en agua incluye inyectar una corriente de la primera solución de nanogas dentro del

flujo de la microemulsión a una dirección que esta de 115° a 180° del flujo.

13. El proceso de la reivindicación 1 que comprende además proporcionar un flujo de la microemulsión de aceite en agua; en donde el cizallamiento de la primera solución de nanogas dentro de la microemulsión de aceite en agua incluye inyectar una corriente de la primera solución de nanogas dentro del flujo de la microemulsión a una dirección que esta de 135° a 180° del flujo.

14. El proceso de la reivindicación 1, en donde el cizallamiento de la primera solución de nanogas dentro de la microemulsión de aceite en agua incluye mezclar la primera solución de nanogas y la microemulsión en un mezclador; le método incluye además eyectar esta mezcla dentro de un contenedor de separación.

15. El proceso de la reivindicación 1, en donde la macroemulsión de agua en aceite incluye al menos 50% en peso de aceite y no más de 50% en peso de agua, en donde la macroemulsión de agua en aceite incluye además nanoburbujas.