

REIVINDICACIONES

1. Un método de mantenimiento de un pozo que penetra una formación subterránea, que comprende: colocar una composición cementosa en el pozo, en donde la composición cementosa comprende una mezcla de cemento y agua, en donde la mezcla de cemento comprende cemento Portland y puzolana, en donde el cemento Portland está presente en una cantidad de igual o mayor de alrededor de 0,01 % en peso a igual o menor de alrededor de 25,0 % en peso en función del peso total de la mezcla de cemento.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la puzolana comprende ceniza volante, vidrio natural, vidrio volcánico, roca volcánica, ceniza de desechos agrícolas, ceniza de desechos, escoria molida, humo de sílice, tierra de diatomeas, metacaolín, zeolita, arcillas calcinadas, esquisto, pumicita, mata, polvo de horno de cemento, polvo de granito, arena de sílice, microesferas de vidrio, cenoesferas, un esquisto vitrificado, un subproducto puzolánico molido o combinaciones de estos.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la puzolana está presente en la mezcla de cemento en una cantidad de alrededor de 75,0 % en peso a alrededor de 99,99 % en peso, en función del peso total de la mezcla de cemento.
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la mezcla de cemento comprende además cemento de yeso, cemento de esquisto, cemento de ácido/base, cemento de fosfato, cemento de alto contenido de alúmina, cemento de escoria, cemento de sílice, cemento altamente alcalino, cemento de magnesio, otros materiales fraguables o combinaciones de estos.
5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la mezcla de cemento está presente en la composición cementosa en una cantidad de alrededor de 0,001 % en peso a alrededor de 85,0 % en peso en función del peso total de la composición cementosa.
6. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición cementosa comprende además uno o más aditivos.
7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el uno o más aditivos comprenden agentes densificantes, retardadores, aceleradores, activadores, aditivos de control de gas, aditivos ligeros, aditivos generadores de gas, aditivos que mejoran las propiedades mecánicas, materiales de pérdida de circulación, aditivos de control de filtración, aditivos de control de pérdida de fluido, agentes antiespumantes, agentes espumantes, modificadores del tiempo de transición, dispersantes, aditivos tixotrópicos, agentes de suspensión o combinaciones de estos.
8. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde un tiempo de espesamiento de la composición cementosa aumenta monótonamente a medida que aumenta la cantidad del cemento Portland.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición cementosa tiene un tiempo de espesamiento hasta alcanzar alrededor de 70 unidades de consistencia Bearden (Bc) en un rango de alrededor de 2,0 horas a

alrededor de 20,0 horas a alrededor de 160 °F, cuando se mide de acuerdo con el estándar de prueba API-RP-10B-2.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde un tiempo hasta alcanzar 50 psi de resistencia a la compresión de la composición cementosa aumenta a medida que aumenta la cantidad del cemento Portland, en donde el tiempo hasta alcanzar 50 psi de resistencia a la compresión se mide en una prueba de analizador de cemento ultrasónico (UCA) de acuerdo con el estándar de prueba API-RP-10B-2.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición cementosa tiene un tiempo hasta alcanzar 50 psi de resistencia a la compresión en un rango de alrededor de 2,0 horas a alrededor de 20,0 horas a alrededor de 160 °F en una prueba de UCA, cuando se mide de acuerdo con el estándar de prueba API-RP-10B-2.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición cementosa tiene una resistencia a la compresión según UCA en un rango de alrededor de 50,0 psi a alrededor de 10.000,0 psi a alrededor de 160 °F entre alrededor de 24 horas y alrededor de 48 horas en una prueba de UCA, cuando se mide de acuerdo con el estándar de prueba API-RP-10B-2.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición cementosa tiene una viscosidad de alrededor de 3,0 cP a alrededor de 2500,0 cP.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición cementosa tiene una densidad de alrededor de 4,0 lb/gal a alrededor de 25,0 lb/gal.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición cementosa tiene una huella de carbono igual o menor de alrededor de 150,0 kilogramos de CO₂ equivalente por barril de la composición cementosa (kg/bbl).

16. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además hacer circular la composición cementosa hacia abajo a través de un conducto y de vuelta hacia arriba a través de un espacio anular entre una pared exterior del conducto y una pared del pozo.

17. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además hacer circular la composición cementosa hacia abajo a través de un espacio anular entre una pared exterior de un conducto y una pared del pozo y de vuelta hacia arriba a través del conducto.

18. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además permitir que al menos una porción de la composición cementosa fragüe.

19. Un método de mantenimiento de un pozo que penetra una formación subterránea, que comprende: colocar una composición cementosa en el pozo, en donde la composición cementosa comprende una mezcla de cemento y agua,

en donde la mezcla de cemento comprende cemento Portland y puzolana,

en donde el cemento Portland está presente en una cantidad de igual o mayor de alrededor de 0,01 % en peso a igual o menor de alrededor de 25,0 % en peso en función del peso total de la mezcla de cemento; y

permitir que al menos una porción de la composición cementosa fragüe.

20. Un método para reducir una huella de carbono de una operación de mantenimiento de pozo que comprende:

colocar una composición cementosa que comprende cemento Portland y puzolana en el pozo,

en donde el cemento Portland está presente en una cantidad de igual o mayor de alrededor de 0,01 % en peso a igual o menor de alrededor de 25,0 % en peso en función del peso total de la mezcla de cemento y en donde la composición cementosa tiene una huella de carbono igual o menor de alrededor de 150,0 kilogramos de CO₂ equivalente por barril de la composición cementosa (kg/bbl).

21. El método de acuerdo con la reivindicación 19, en donde la composición cementosa tiene un tiempo de espesamiento hasta alcanzar alrededor de 70 unidades de consistencia Bearden (Bc) en un rango de alrededor de 2,0 horas a alrededor de 20,0 horas a alrededor de 160 °F, cuando se mide de acuerdo con el estándar de prueba API-RP-10B-2.

22. El método de acuerdo con la reivindicación 19, en donde, cuando es igual o menor de alrededor de 25 % en peso de cemento Portland, la resistencia a la compresión y el tiempo de espesamiento aumentan con cantidades crecientes de cemento Portland y cuando es mayor de alrededor de 25 % en peso de cemento Portland, la resistencia a la compresión aumenta con cantidades crecientes de cemento Portland y el tiempo de espesamiento disminuye con cantidades crecientes de cemento Portland.

23. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde un gráfico de la resistencia a la compresión de la composición cementosa aumenta monótonamente como una función del cemento Portland en cantidades de cemento Portland que varían de alrededor de 1 % en peso a alrededor de 99 % en peso.

24. El método de acuerdo con la reivindicación 23, en donde un gráfico del tiempo de espesamiento como una función del cemento Portland aumenta monótonamente a medida que aumenta la cantidad de cemento Portland en un rango de cemento Portland de igual o menor de alrededor de 25 % en peso y el tiempo de espesamiento disminuye a medida que aumentan las cantidades de cemento Portland a mayor de alrededor de 25 % en peso.