

RESUMEN

La presente invención hace referencia a un proceso de experimentación, implementación y evaluación exitosa del método de ignición espontánea, en el primer piloto de inyección de aire ejecutado a nivel mundial en un yacimiento de >7.500 ft de profundidad, < 10° API y un alto contenido de gas en solución; para incrementar el factor de recobro mediante la generación de un frente de combustión en régimen de alta temperatura (HTO) y de avance estable hacia los pozos productores.

El proceso inicia con un riguroso trabajo experimental en el laboratorio para verificar que a las condiciones de presión y temperatura del yacimiento y con el crudo y arena original del mismo, determinar si este crudo es capaz de generar la combustión espontánea una vez entre en contacto con el aire y sin la ayuda de sustancias químicas o procedimientos de adición de energía y calor externos al yacimiento (inyección de vapor, calentadores eléctricos, etc.) y ser lo suficientemente reactivo para mantener un frente de combustión vigoroso y estable. Posteriormente a esta validación, el proceso se complementa con estudios de simulación numérica que ajusten lo observado en el laboratorio para ser escalado en modelos numéricos de campo y permitan estimar unas tasas de inyección de aire y condiciones de operación mínimas para implementar el proceso en físico en el campo.

La implementación en campo comprende al menos un pozo observador, un pozo inyector y dos o más pozos productores que hayan demostrado conectividad entre ellos, para no impedir el desplazamiento de los gases

5 de inyección y generación hacia su extracción por los pozos productores mediante sistemas de levantamiento artificial comerciales idóneos para la explotación de crudos extra pesados profundos con gas en solución. Seguidamente, el proceso se valida en campo mediante la elaboración y ejecución de un estricto procedimiento de acondicionamiento y limpieza en el pozo inyector y posterior inyección de aire de manera constante y a una tasa relativamente baja hasta que haya evidencia del proceso de ignición y arribo de gases
10 de combustión al menos en un pozo productor.

La evaluación del proceso involucró el monitoreo y control en tiempo real de los fluidos producidos mediante el diseño y construcción de unas facilidades en superficie que permitan obtener datos de presiones, caudales, cromatografía y temperaturas entre otros, para establecer la ocurrencia de la ignición de manera exitosa y sostenida. Los datos obtenidos se recolectaron en un sistema de información específicamente desarrollado
15 para esta tecnología y fueron procesados con modelos analíticos y numéricos especializados para la evaluación de la tecnología, desarrollados previamente para este yacimiento en particular; Los cuales permitieron determinar si el frente de combustión se desarrolló en régimen de alta temperatura y avanza de manera estable hacia los pozos productores o si por el contrario, requiere de aumentos de tasa de inyección o aumento/disminución de tasas de extracción en los pozos productores, para asegurar el éxito del proceso.