



Impacto ambiental de la fracturación hidráulica empleada en los Sistemas Geotérmicos Mejorados (EGS) y la Recuperación Mejorada de Petróleo (EOR)

Karla Cristina Serralde Ramírez / Ma. Teresa de J. Rodríguez Salazar
Departamento de Química Analítica, Facultad de Química, UNAM



HIDROCARBUROS

Recuperación Mejorada de Petróleo (EOR)

Inyección de materiales que no están presentes en el yacimiento, o que ya se encuentran ahí pero son inyectados a condiciones específicas con el fin de alterar el comportamiento fisicoquímico de los fluidos del yacimiento y de la interacción de dichos fluidos con la roca (Lake, 1989)

ENERGÍA GEOTÉRMICA

Sistemas Geotérmicos Mejorados (EGS)

Extraer calor de roca que no se ha fracturado naturalmente, donde la permeabilidad es generalmente baja (Olasolo, 2015).

Los sistemas EGS y EOR requieren la ayuda de la técnica de **FRACTURACIÓN HIDRÁULICA**.

- Consiste en crear canales de flujo desde la formación al pozo para mejorar la productividad de los mismos.
- Mediante el bombeo a alta presión de fluidos fracturantes, compuestos de agua, arena, surfactantes, ajustadores de pH, inhibidores, gelificantes, ácidos y biocidas (pozos EOR) o de agua (pozos geotérmicos), los cuales abrirán la fractura.
- Estos fluidos transportan el agente apuntalante (como bauxita, circonio o caolín), que mantendrá abierta la fractura.

Tabla 1. Principales componentes y porcentajes de composición de un típico fluido de fracturación hidráulica

COMPONENTE	COMPOSICIÓN (%)
Agua	99 – 98
Apuntalante	1.0 – 1.9
Reductores de fricción	0.025
Surfactante	0.05 – 0.2
Inhibidor de corrosión	0.2 – 0.5
Desinfectante (biocida)	0.005 – 0.05

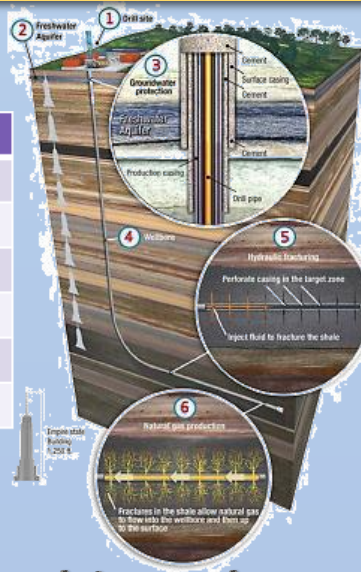


Tabla 2. Aditivos químicos más usados para procesos de fracturación hidráulica

COMPONENTE	FUNCIÓN
Metanol	Surfactante
Isopropanol	Surfactante
Sílice cristalina	Apuntalante
Etilenglicol monobutil éter	Surfactante
Etilenglicol	Inhibidor de precipitaciones
Destilados de petróleo ligeros hidrotratados	Reductor de fricción
Hidróxido de sodio	Ajustador de pH

¿Qué impactos ambientales se han encontrado?

- Alto consumo de agua
- Contaminación del agua
- Sismos inducidos
- Contaminación del aire
- Toxicidad en humanos
- Formación de ozono fotoquímico

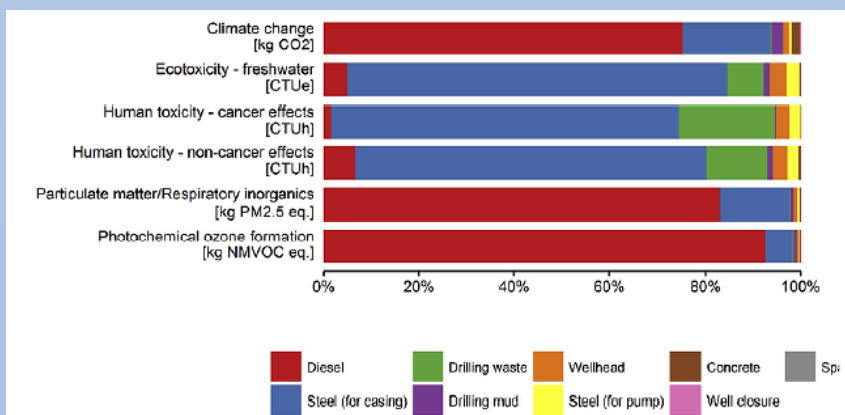


Gráfico 1. Contribución de impactos ambientales de una planta geotérmica en Reino Unido durante su ciclo de vida, incluida la construcción y el desmantelamiento

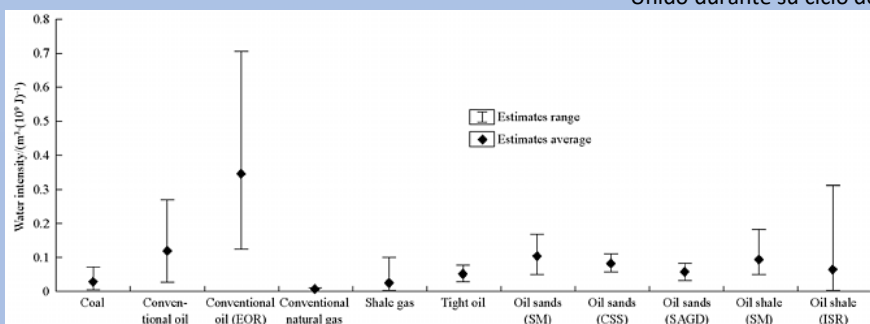


Gráfico 2. Consumo de agua para diferentes tipos de producción de energía

Este trabajo muestra los avances del Trabajo monográfico de actualización para titulación. Teniendo como objetivos:

- Investigación bibliográfica en fuentes especializadas nacionales e internacionales, para conocer los impactos ambientales de la fracturación hidráulica, utilizada en sistemas EOR y EGS.
- Identificar las áreas de oportunidad para implementar políticas públicas que reduzcan los riesgos del uso del fracking.



Agradecimientos: Dra. A. Peña A.- Jefa Departamento de Química Analítica, FQ, UNAM.

Referencias: - Cornejo, P (2007). *Importancia de los hidrocarburos*, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa3/n2/m11.html>

- Cabanillas L., et. al. (2015). *Hidrocarburos convencionales y no convencionales* https://www.researchgate.net/publication/282859103_Hidrocarburos_convencionales_y_no_convencionales
- Secretaría de energía Argentina, *Energía geotérmica*, http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_geotermica.pdf
- Desarrollo tecnológico para el aprovechamiento de la geotermia de baja entalpía, II UNAM <http://cemiegeo.org/index.php/proyectos/desarrollos-tecnologicos-para-explotacion/p14/p14-antecedentes/9-linea-de-investigacion/proyecto/28-p11>
- Lake, L. (1989). *Enhanced Oil Recovery*. Ed. Prentice Hall. 2ª ed., EUA. 16. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/347633777/Enhanced-Oil-Recovery-Larry-W-Lake-pdf>
- *Sistemas geotérmicos mejorados: revisión y análisis de casos de estudio* http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-02832020000100101
- Muñoz, E. (2017). *Potenciales impactos ambientales del fracking en México*.
- Paulillo, A., et. al. (2019). *Geothermal energy in the UK: The life-cycle environmental impacts of electricity production from the United Downs Deep Geothermal Power project*.
- Dongxiao, Z., et. al. (2016). *Environmental impacts of hydraulic fracturing in shale gas development in the United States*.