

## TRANSPORTE DE AGENTE DE SOSTÉN EN UNA FRACTURA PLANA: ESTUDIO DEL EFECTO DE LA UBICACIÓN DE PUNZADOS Y ESTRATEGIAS DE INYECCIÓN

Mauro Baldini<sup>a,b</sup>, Carlos M. Carlevaro<sup>c</sup>, Martín Sánchez<sup>b</sup> y Luis A. Pugnali<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Grupo de Materiales Granulares, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de La Plata, CONICET, Av. 60 Esq. 124, 1900 La Plata, Argentina.

<sup>b</sup>Y-TEC, Av. Del Petróleo s/n, Berisso 1925, Argentina.

<sup>c</sup>Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos (UNLP, CONICET La Plata), Calle 59 N 789, 1900 La Plata, Argentina.

**Palabras Clave:** Fracturamiento hidráulico, Agentes de sostén, CFD, DEM.

**Resumen.** Presentamos simulaciones numéricas del transporte y asentamiento de una duna de agente de sostén en una celda plana vertical que emula el proceso de fractura hidráulica. El agente de sostén es un material granulado que mantiene la fractura abierta y conductiva luego del proceso de fractura. Consideramos el efecto de la posición de los puntos de inyección (punzados) ubicando las perforaciones a diferentes alturas en el "pozo" vertical. También consideramos dos estrategias de inyección diferentes. En una serie de simulaciones inyectamos dos tamaños diferentes de agente de sostén en orden creciente, mientras que en otra serie de simulaciones inyectamos una mezcla homogénea de los dos tamaños. Las simulaciones fueron realizadas adoptando un esquema CFD-DEM ("Computational Fluid Dynamics - Discrete Element Method") con un acoplamiento de cuatro vías ("four-way coupling"). Evaluamos en forma cualitativa la posición de la duna y su forma. También medimos el grado de mezcla/segregación de los diferentes tamaños de partículas de agente de sostén usando un parámetro simple basado en el concepto de entropía. Hemos encontrado que un punto de inyección ubicado cerca del fondo de la celda genera un lavado del agente de sostén cerca del pozo, llevando a un posicionamiento más profundo de la duna. El orden de inyección de diferentes agentes de sostén altera en forma significativa la distribución final del material en la duna. Estas simulaciones con resolución a nivel de partícula permiten una medición precisa de la ubicación de la duna y el grado de mezcla. Esto ayuda a evaluar los beneficios de posicionar los "clusters" de punzado cerca de fronteras geológicas para favorecer el crecimiento de la fractura en una u otra dirección como así también a la selección del orden de inyección de diferentes tamaños de agentes de sostén.