



ESTO. CONGRESO COPG
**Producción
y Desarrollo
de Reservas**
HACIA UN DESARROLLO DE
RECURSOS SUSTENTABLE

iapg INSTITUTO ARGENTINO
DEL PETRÓLEO Y DEL GAS

24 • 27 Octubre 2016
Llao Llao Hotel&Resort
Bariloche, Argentina

PRESIONES CAPILARES DINÁMICAS.

DIFERENCIAS CON LOS VALORES ESTÁTICOS, APLICACIONES E IMPACTO SOBRE EL MODELADO DEL DESPLAZAMIENTO DE FLUIDOS

Lucas Pavlov, UBA

Marcelo Crotti, Inlab S.A.

Roberto Vieytes, Inlab S.A

Objetivo

- Cuantificar la contribución de las presiones capilares como uno de los factores responsables del desplazamiento y reacomodamiento de fluidos
 - *Analizar la posibilidad de emplear las propias fuerzas causantes del daño capilar en la remoción del mismo*

Temas a Analizar

- Conceptos generales
- Mediciones de Laboratorio
- Resultados
- Aplicaciones
- Conclusiones

Generalidades

- En los reservorios de HC se identifican 3 fuentes de diferencia de presión principales:
 - Dos “Espontáneas”:
 - Gravitatorias (hidrostáticas)
 - Capilares
 - Una “Externa”:
 - De empuje/bombeo/“viscosas”
- Las dos primeras se asocian a distribución/(re)acomodamiento de Fluidos
- La tercera es la que se emplea regularmente para modelar el desplazamiento de fluidos
- Todas son Presiones
 - Sólo se diferencian en la forma de generarlas

Escenarios Tight/Shale

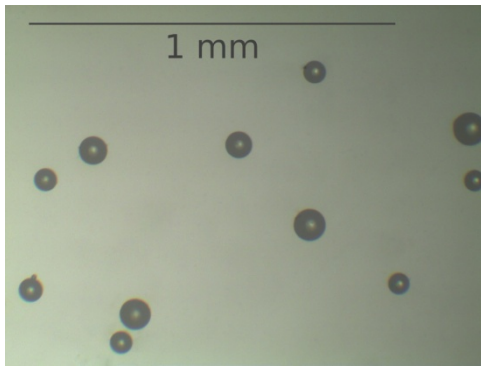
- En los reservorios NC de muy baja permeabilidad, las presiones capilares pueden ser competitivas y/o dominantes respecto a las otras diferencias de presión
- Impactan tanto en el movimiento de fluidos como en la generación de “daños” por retención de fases acuosas
 - No originan fenómenos equivalentes a las fuerzas de desplazamiento pues dan lugar a ***intercambio*** o ***reacomodamiento*** (movilizan fluidos en la proporción 1:1)

Estudios Realizados

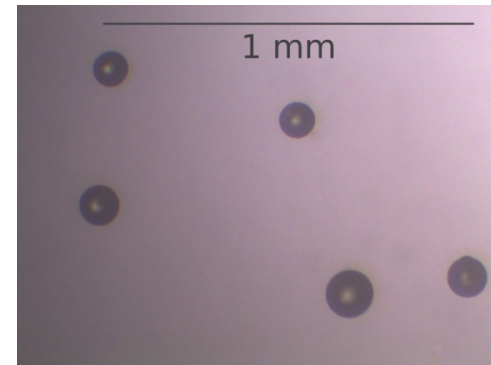
- Como responsables del movimiento de fluidos
 - Cuantificación de P_c dinámicas vs P_c estáticas (las que se miden rutinariamente en laboratorio)
- Como causantes y como posible “remedio” de los fenómenos de daño
 - Favoreciendo el desplazamiento espontáneo

Pc Dinámicas

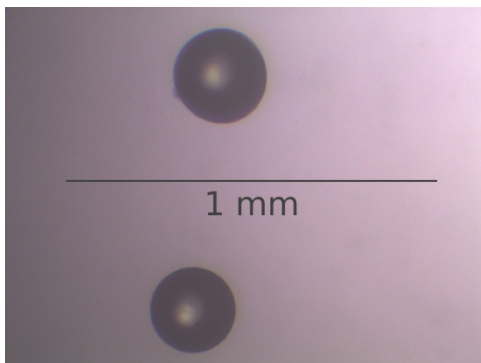
Arena 1



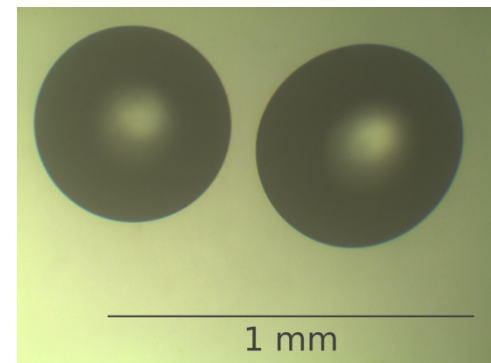
Arena 2



Arena 3

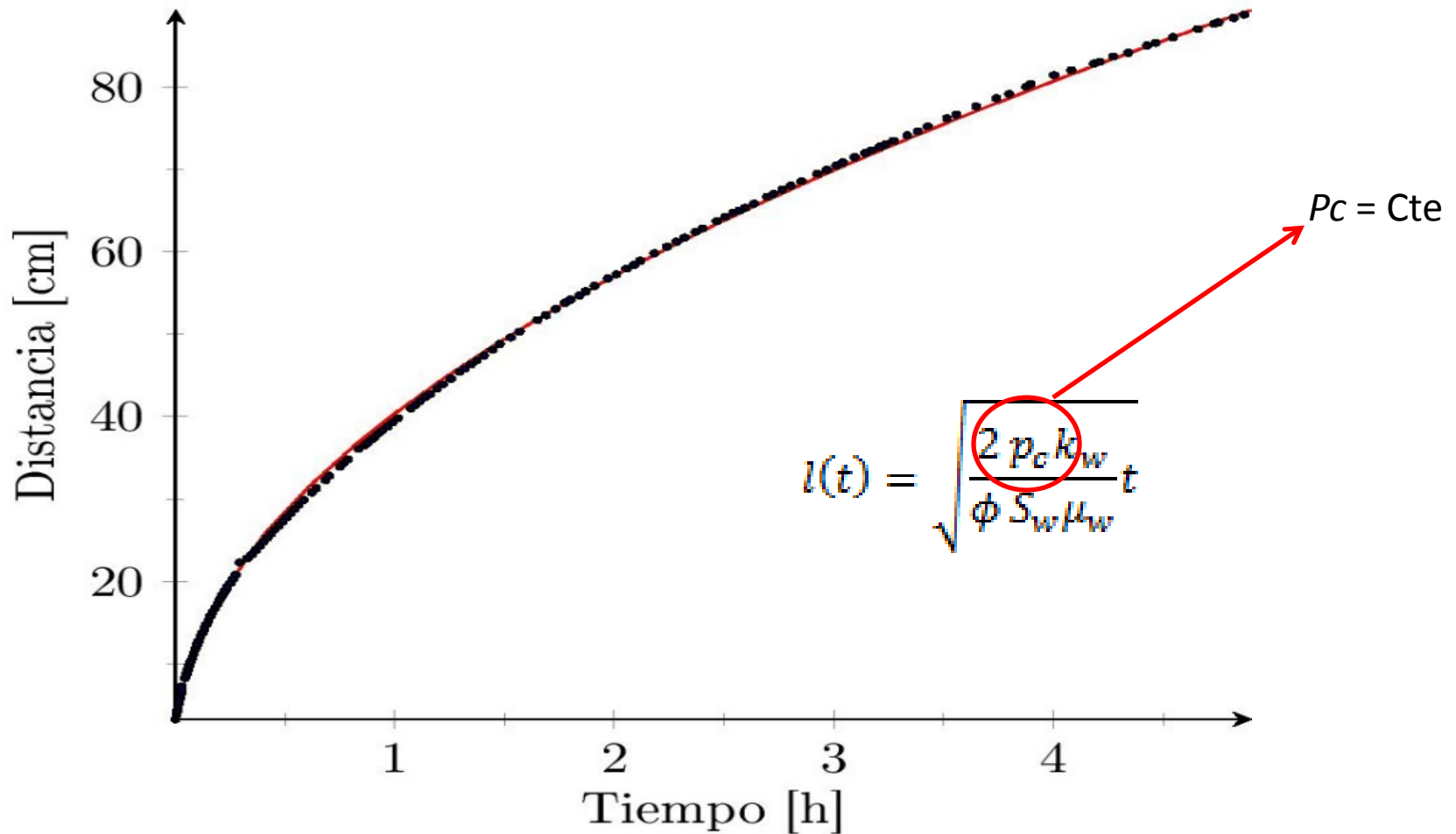


Arena 4

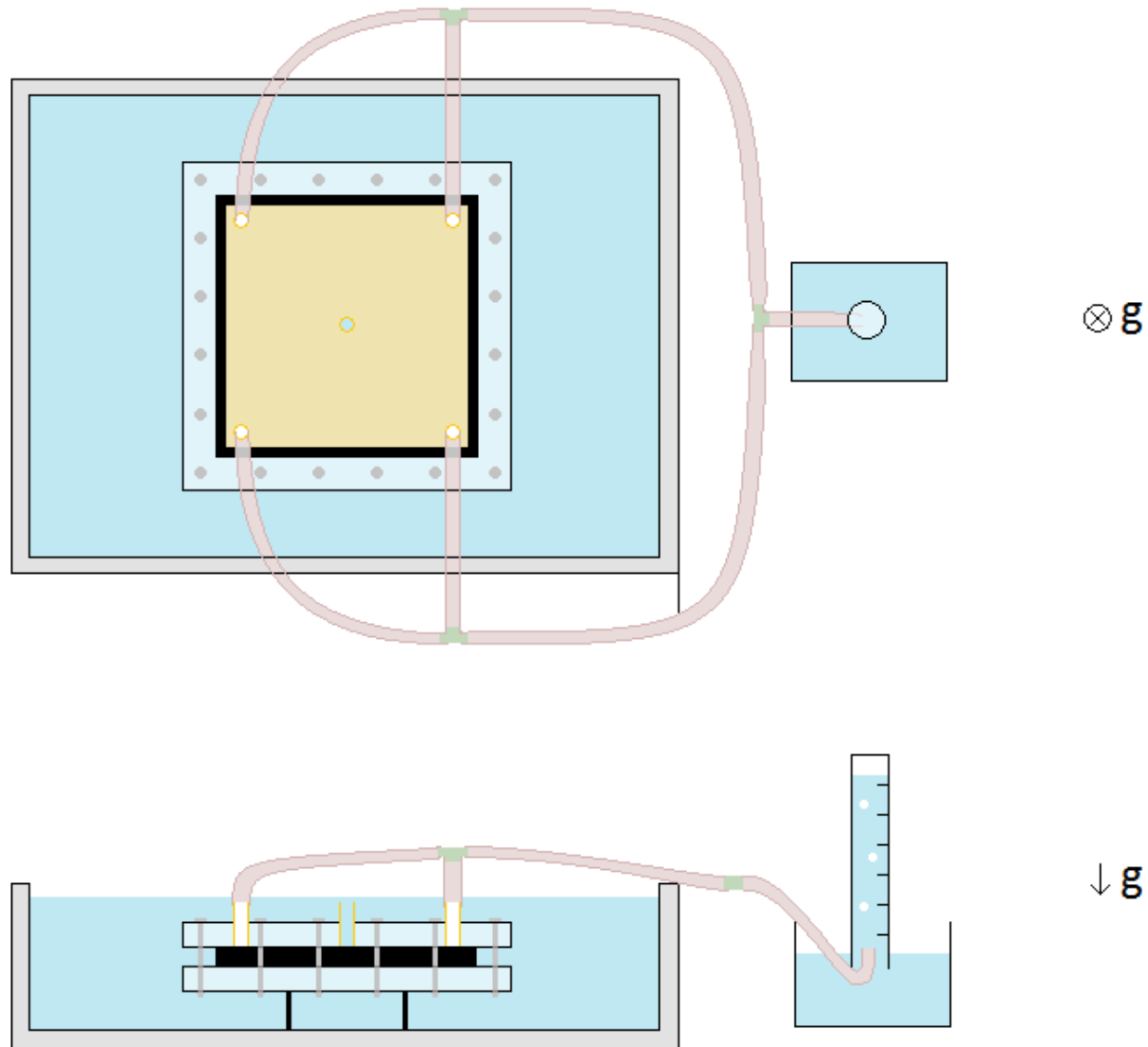


Microfotografías comparativas de los 4 medios porosos empleados.

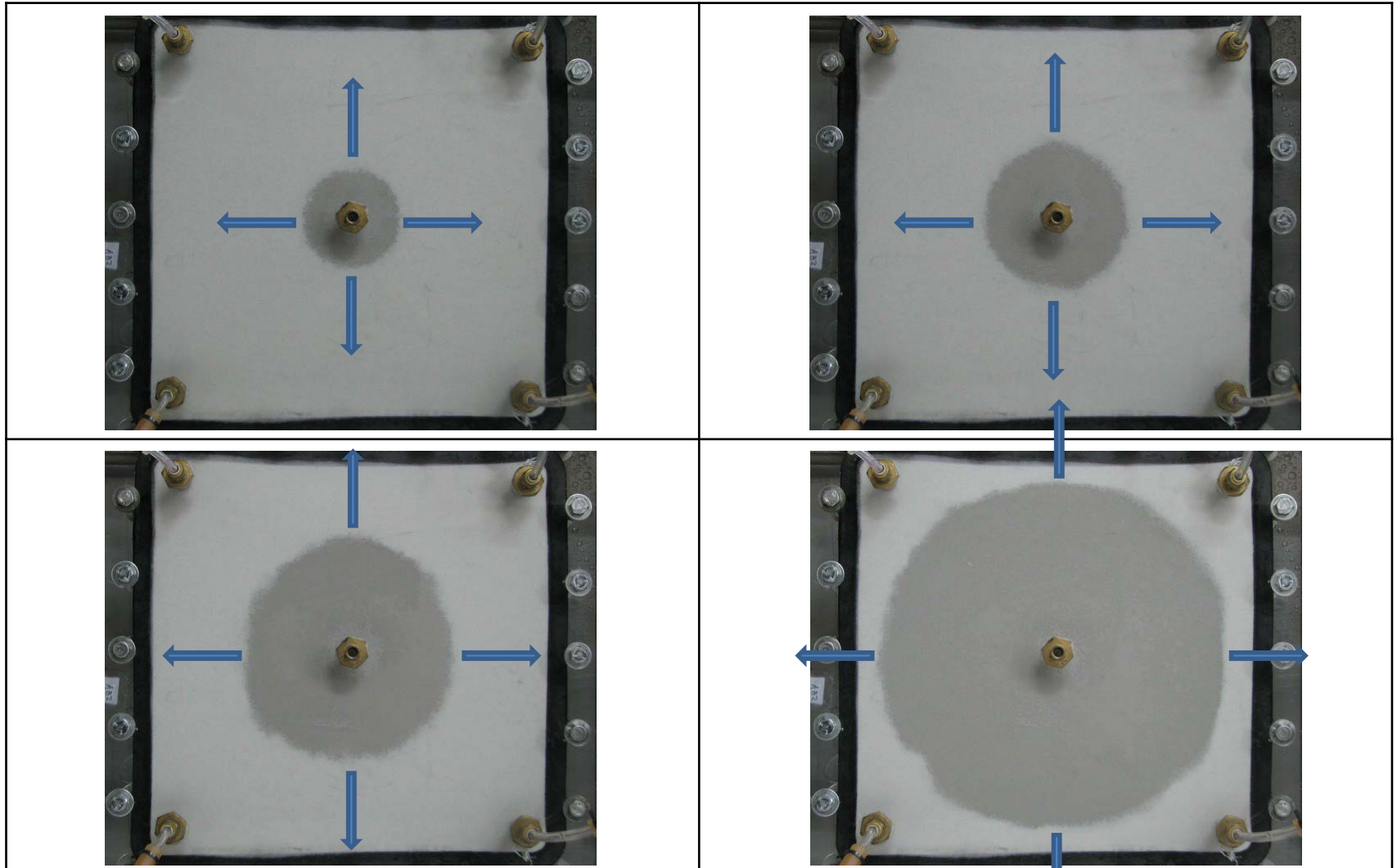
Desplazamientos Lineales



Desplazamiento Areal Dominado por P_c



Resultados



Avance del frente de agua como resultado de las fuerzas capilares

Resultados Pc Dinámicas

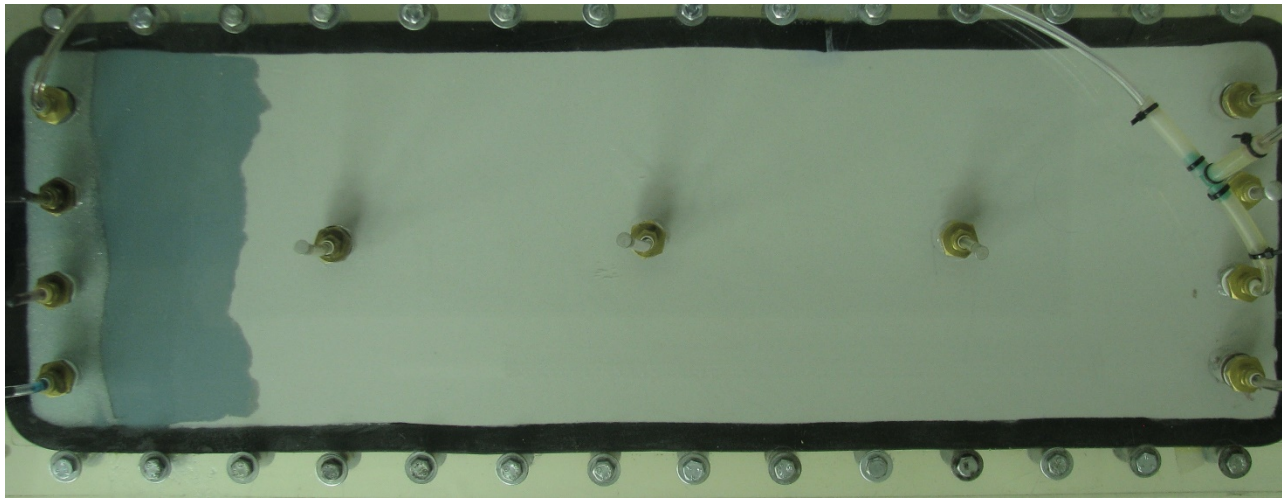
- Las fuerzas capilares resultaron constantes durante todo el período de desplazamiento
- La magnitud de estas fuerzas resultó cercana al 15% del valor medido como Pc estática de drenaje
 - Esta relación no se puede extrapolar directamente a otros medios porosos
 - Las Pc de imbibición siempre son menores a las drenaje

Aplicación: Remoción de Daño Capilar

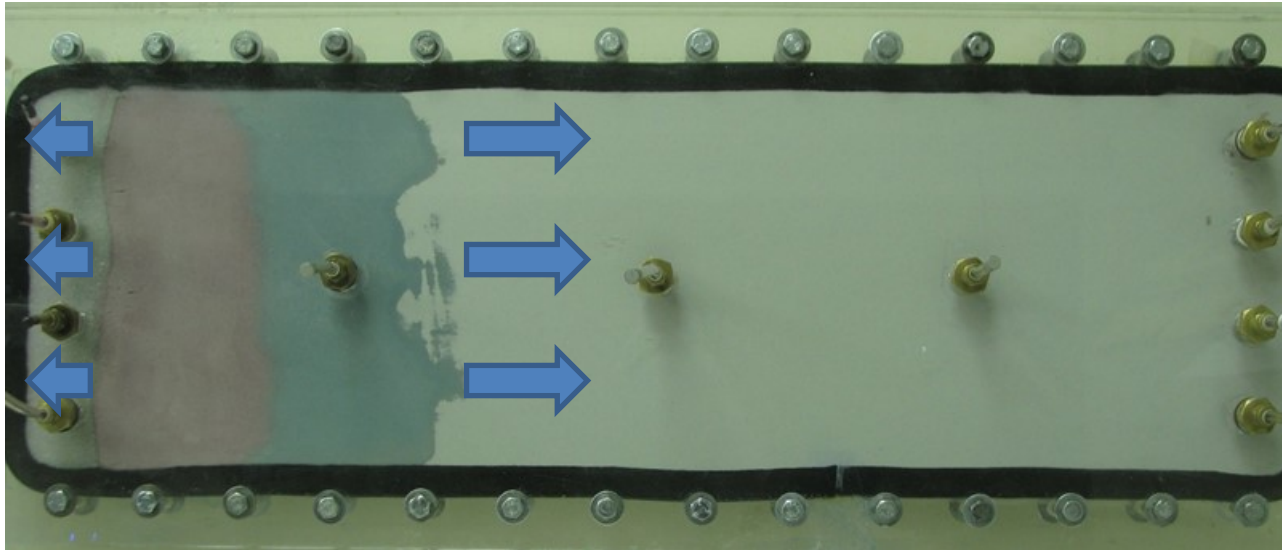


Zona de muy alta K ("Fractura")

Generación de Daño Capilar



Agregado de Surfactante



Conclusiones

- En escenarios de muy baja permeabilidad, las presiones capilares pueden ser dominantes en el movimiento de fluidos
 - Regularmente no se efectúan mediciones de Presiones Capilares dinámicas
- Las presiones capilares dinámicas (imbibición) son de diferente magnitud a las que se utilizan convencionalmente (estáticas y de drenaje)
- Parece posible mitigar el impacto del daño capilar en sistemas de baja permeabilidad, mediante el uso combinado de surfactantes y períodos de reposo posteriores a las operaciones de fractura
 - Se estarían usando las mismas fuerzas que generan el daño para removerlo



PRESIONES CAPILARES DINÁMICAS.

**DIFERENCIAS CON LOS VALORES ESTÁTICOS, APLICACIONES E IMPACTO SOBRE EL
MODELADO DEL DESPLAZAMIENTO DE FLUIDOS**

MUCHAS GRACIAS!!

Lucas Pavlov, UBA

Marcelo Crotti, Inlab S.A.

Roberto Vieytes, Inlab S.A

- Una Imagen vale más ...

