

TIEMPO DE LLEGADA DE SOLUTOS SORBENTES BAJO CONDICIONES DE FLUJO CONVERGENTE. MOMENTOS ESTADÍSTICOS CONDICIONADOS.

AUTORA: CRISTINA CASTILLO CERDÀ
TUTOR: XAVIER SÁNCHEZ-VILA

La finalidad de esta tesina ha sido conocer la influencia de los diferentes parámetros hidráulicos que intervienen en el proceso de transporte de un contaminante en un caso de descontaminación de un acuífero mediante un sistema de extracción de agua. Estos sistemas consisten en extraer el agua de la zona contaminada del acuífero mediante bombeo, ya que ésta, en su movimiento hacia el pozo, arrastrará con ella una determinada concentración de contaminantes. El buen conocimiento de los procesos que controlan el transporte de los contaminantes en medio poroso es crucial para conseguir rehabilitar un acuífero de forma económicamente realizable y eficaz. Para ello es importante considerar la heterogeneidad del medio. Otro factor importante es que el soluto puede o no reaccionar con el medio poroso. En este estudio se ha considerado el caso en que el soluto sufre procesos de adsorción lineal instantánea reversible (ALIR).

Los objetivos han sido:

- Observar como varía el tiempo que tarda una partícula en llegar hasta el pozo de bombeo al modificar los valores de los parámetros que intervienen en el proceso de transporte: distancia integral, coeficiente de correlación, media y varianza de la transmisividad y del coeficiente de distribución.
- Conocer como la incertidumbre de los parámetros hidráulicos (transmisividad) e hidroquímicos (coeficiente de distribución) se transmite a incertidumbre en la variable tiempo de recorrido.
- Estudiar el efecto que tiene la incorporación de datos de medida puntuales (punto de medida y valor registrado) en la reducción de dicha incertidumbre

La metodología de trabajo ha consistido en suponer un acuífero confinado de porosidad ϕ y de espesor b que está contaminado por un soluto que sufre adsorción. Se ha supuesto que el contaminante permanece en una región circular de radio L . El problema que se ha planteado es el de la extracción del contaminante mediante un pozo de bombeo situado en el centro de la zona circular (flujo convergente). El soluto se ve afectado por procesos de adsorción, que se muestran como un retardo en el tiempo de recorrido respecto al caso de soluto conservativo. Este retardo viene determinado por el coeficiente de distribución.

El problema principal es que la conductividad hidráulica y el coeficiente de distribución varían en el espacio de una forma irregular e impredecible. La heterogeneidad del medio se representa asumiendo que la transmisividad y el coeficiente de distribución son variables aleatorias distribuidas espacialmente. Consecuentemente, el tiempo de tránsito de las partículas es también una variable aleatoria.

El estudio de tipo numérico y los resultados sobre tiempo de recorrido se presentan en forma estadística. Concretamente, se analizan los momentos estadísticos condicionados de primer y de segundo orden.

Los principales resultados obtenidos se resumen a continuación:

- Para distancias de correlación pequeñas frente a la distancia de recorrido, tomar medidas en el pozo de bombeo no aporta información respecto al valor esperado del tiempo de tránsito. Cuando ambas distancias son comparables, el condicionamiento en el pozo de bombeo tiene alguna influencia sobre las medias de los tiempos, si bien es considerablemente menor que el condicionamiento en el punto de inyección.
- No es posible afirmar que en todos los casos el condicionamiento en el punto de inyección nos deje del lado de la seguridad respecto al tiempo previsto de limpieza del acuífero, pero en general dará resultados más desfavorables.
- No tiene el mismo efecto condicionar sobre la transmisividad que sobre el coeficiente de distribución. El condicionamiento sobre este último influye de una forma más directa sobre el tiempo de recorrido.
- El coeficiente de correlación entre la transmisividad y el coeficiente de distribución tiene un papel importante en el comportamiento del tiempo en función del condicionamiento.
- En general, el condicionamiento reduce la varianza de los tiempos de tránsito (reduce la incertidumbre) si bien no en todos los casos.