

LOS INVERSORES UCODE Y PEST Y SU APLICACIÓN A LOS MODELOS HIDRODINÁMICOS DE LOS ACUÍFEROS DE IRAPUATO - VALLE DE SANTIAGO Y PÉNJAMO – ABASOLO, ESTADO DE GUANAJUATO

Estudios y Proyectos en Agua Subterránea, S.A. de C.V.
Geofísica de Exploraciones GUYSA, S.A. de C.V.
Lesser y Asociados, S.A. de C.V.
Comisión Estatal de Agua y Saneamiento de Guanajuato

RESUMEN

En la actualidad se cuenta con dos códigos universales para la calibración automatizada de fácil acceso por los usuarios: UCODE, desarrollado por E.P. Poeter y M.C. Hill, del International Ground Water Modeling Center y el U.S. Geological Survey, respectivamente, y PEST, desarrollado por J. Doherty de Watermark Computing en Australia. Un inversor universal es aquél que se puede utilizar para cualquier tipo de modelo matemático; en el campo de la hidrología subterránea se destacan los modelos hidrodinámicos y los de transporte de solutos. Ambos inversores cuentan con interfaces gráficas que permiten seleccionar rápidamente los parámetros a estimar, transformarlos, vincularlos, así como ponderar los valores de calibración (cargas hidráulicas y concentraciones químicas), incorporar información previa sobre los parámetros del modelo, efectuar la optimización de los mismos, y analizar los resultados de la calibración y su impacto en la predicción. Estos códigos también proporcionan estadísticos (sensibilidad, matrices de covarianza y de correlación, distribución de residuos, etc.) que permiten evaluar los resultados de la calibración automatizada en el marco de la regresión no lineal. UCODE y PEST se ensayaron con los modelos hidrodinámicos de los acuíferos de Irapuato – Valle de Santiago y de Pénjamo – Abasolo, en el estado de Guanajuato, mismos que se seleccionaron por ser particularmente complejos, y por haber sido previamente calibrados mediante el procedimiento de ensayo y error. UCODE utiliza como algoritmo de optimización no lineal el método de Gauss-Newton modificado, mientras que el PEST utiliza el método de Gauss-Marquardt-Levenberg. Según el autor de PEST, este último método de optimización podría ser más robusto que otros algoritmos en modelos complejos. En nuestra aplicación a los dos modelos complejos de Guanajuato, tanto UCODE como PEST se desempeñaron de manera igualmente satisfactoria en cuanto a su convergencia numérica. UCODE se distingue porque proporciona un mayor número de cuantificadores e indicadores estadísticos, que permiten evaluar los resultados de la calibración y orientan en la construcción general del modelo, y además incorpora algunos métodos sofisticados para calcular y evaluar las predicciones.