

# Estimación de la recarga de acuíferos mediante la aplicación de un código de balance hídrico (Sierra Aitana, Alicante)

B. Estrada y R. Aragón

Instituto Geológico y Minero de España. Oficina de Murcia  
Avd. Alfonso X El Sabio, 6. 30008 Murcia  
E-mails: b.estrada@igme.es - r.aragon@igme.es

## RESUMEN

Se evalúa la recarga en una selección de acuíferos carbonatados de reducidas dimensiones, geometría y funcionamiento simple correspondientes a la unidad hidrogeológica de Sierra Aitana (provincia de Alicante). La estimación de la recarga se ha efectuado mediante la aplicación de un método de balance hídrico asociado a un modelo numérico: VISUAL BALAN. De los 47 pequeños acuíferos que forman la zona de estudio, cinco de ellos, en régimen natural han sido seleccionados para la aplicación de este código. Los resultados obtenidos han sido extrapolados a los 42 acuíferos restantes de la unidad. El método ha permitido conocer la recarga procedente de la precipitación en el período 1974/75-2004/05 con datos a nivel diario. Los resultados han sido calibrados con los puntos de control de los acuíferos (medidas piezométricas y/o aforos de caudal en las surgencias). En este artículo se exponen los resultados obtenidos para uno de los acuíferos: el acuífero de Mela.

Palabras clave: Alicante, modelo de balance hídrico, recarga, Sierra Aitana

## ***Recharge estimation of aquifers using an hydric balance code (Sierra Aitana, Alicante)***

### ABSTRACT

*This paper estimates the groundwater recharge in a selection of carbonated aquifers of reduced dimensions, geometry and simple operation corresponding to the area of Sierra Aitana (Alicante). The estimation of the recharge has taken place by means of the application of a method of associated hydric balance to a numerical model: VISUAL BALAN. Sierra Aitana contains 47 small aquifers and five of them, in natural regime, have been selected to apply the code. The results of those five aquifers have been extrapolated to the rest of the 42 aquifers. The model has allowed to evaluate the recharge from the rain (daily data) in the period of 1974/75-2004/05. The results have been calibrated with the control points of the aquifers (piezometric measures and flow in the springs). This study shows the results for one of the aquifers: Mela.*

*Key words: Alicante, hydric balance model, recharge, Sierra Aitana*

## **Introducción y objetivos**

El conocimiento de los mecanismos de recarga y su cuantificación es fundamental en la gestión de un acuífero para evaluar los recursos explotables y planificar actuaciones para su desarrollo sostenible. Existen diversos métodos para evaluar la recarga de un acuífero. La aplicación de una técnica u otra dependerá de las características hidroclimáticas de la zona y del acuífero, los datos existentes y los medios y recursos disponibles.

Para el estudio de la recarga en los acuíferos carbonatados de Sierra Aitana se ha considerado conve-

niente la utilización del modelo Visual Balan (Samper *et al*, 1999). El método comenzó a desarrollarse como Código Balan, un modelo hidrológico agregado, por Samper y García Vera en 1998 con la finalidad de obtener estimaciones de la recarga en acuíferos. Se trata de un código que resuelve las ecuaciones del balance hidrológico de forma agregada en el suelo edáfico, la zona no saturada y el acuífero y que requiere un número reducido de parámetros. En 1999 se puso a punto la versión interactiva del código, v1.0, y en la actualidad ya se cuenta con la versión 2 (Samper y García, 2004). Este método calcula el balance diario de agua de una cuenca a partir de

datos diarios de precipitación y temperatura. Un ejemplo de aplicación puede consultarse en Heredia y Murillo (2002).

El presente trabajo ha tenido como objetivo caracterizar la recarga en los 47 acuíferos de Sierra Aitana.

### Cuantificación de la recarga en el acuífero de Mela

De los 47 acuíferos de que consta la unidad hidrogeológica de Sierra Aitana, cinco de ellos reúnen condiciones adecuadas (régimen natural, control de descarga de las surgencias y funcionamiento hidrogeológico simple) para la aplicación de este método. Los resultados obtenidos en ellos se han extrapolado a los 42 restantes, en función de las características litológicas y localización espacial.

La evaluación de la recarga ha sido especialmente satisfactoria en el acuífero de Mela, de ahí que se exponga la aplicación del modelo a este acuífero. Este acuífero (1,03 km<sup>2</sup>) presenta carácter libre y se encuentra en régimen natural. El funcionamiento es simple, la recarga se produce por los afloramientos calizos del Aptiense y la descarga por un único manantial, la fuente de Mela (730 m s.n.m.).

El proceso de cálculo de la recarga fue precedido por el tratamiento de los datos meteorológicos, tomando para ello las estaciones del INM n° 80401 "Embalse de Guadalest" y n° 8060 "Alcolecha". El período considerado para el estudio ha sido de 31 años (1974/75-2004/05).

Los caudales proporcionados por el modelo han sido calibrados con los observados en la Fuente de Mela (Figura 1), que supone un valor medio de 0,33 hm<sup>3</sup>/año (10,4 l/s).

La figura 2 muestra los valores de recarga obtenidos, cuyo valor medio es de 0,31 hm<sup>3</sup>/año (9,7 l/s) aunque en algunos años llega a ser hasta tres veces mayor.

Conviene señalar este último hecho pues la alta variabilidad de la recarga, como respuesta al clima típicamente mediterráneo, condiciona de forma significativa el régimen hidrológico del acuífero y su conocimiento requiere del control de la descarga especialmente en las puntas de caudales. La tasa de infiltración media es elevada, 45% de la precipitación. A nivel mensual, la recarga se produce principalmente en los meses de enero y febrero.

El acuífero se encuentra en régimen natural, por lo que las entradas son iguales a las salidas, que se producen por la Fuente de Mela.

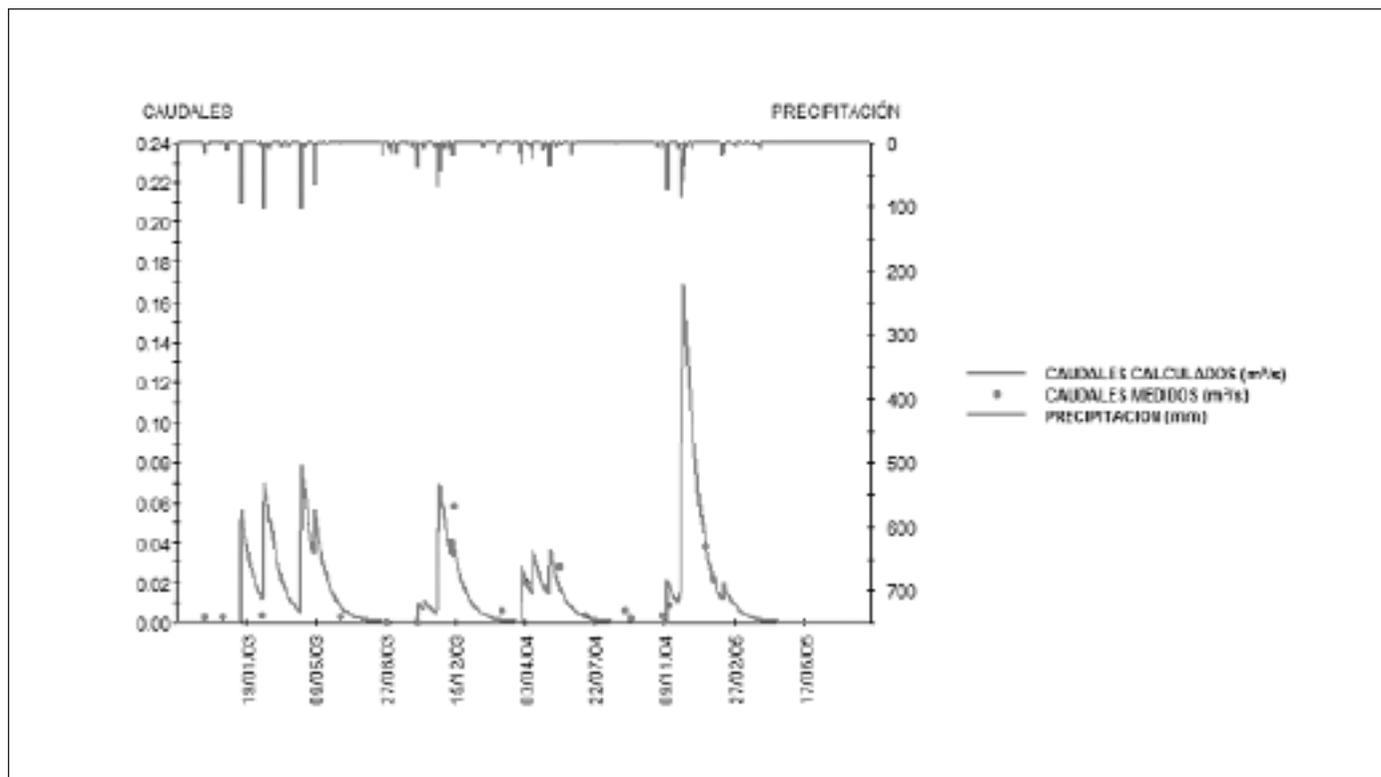


Fig. 1. Comparación entre caudales calculados y observados  
Fig. 1. Calculated vs measured discharge

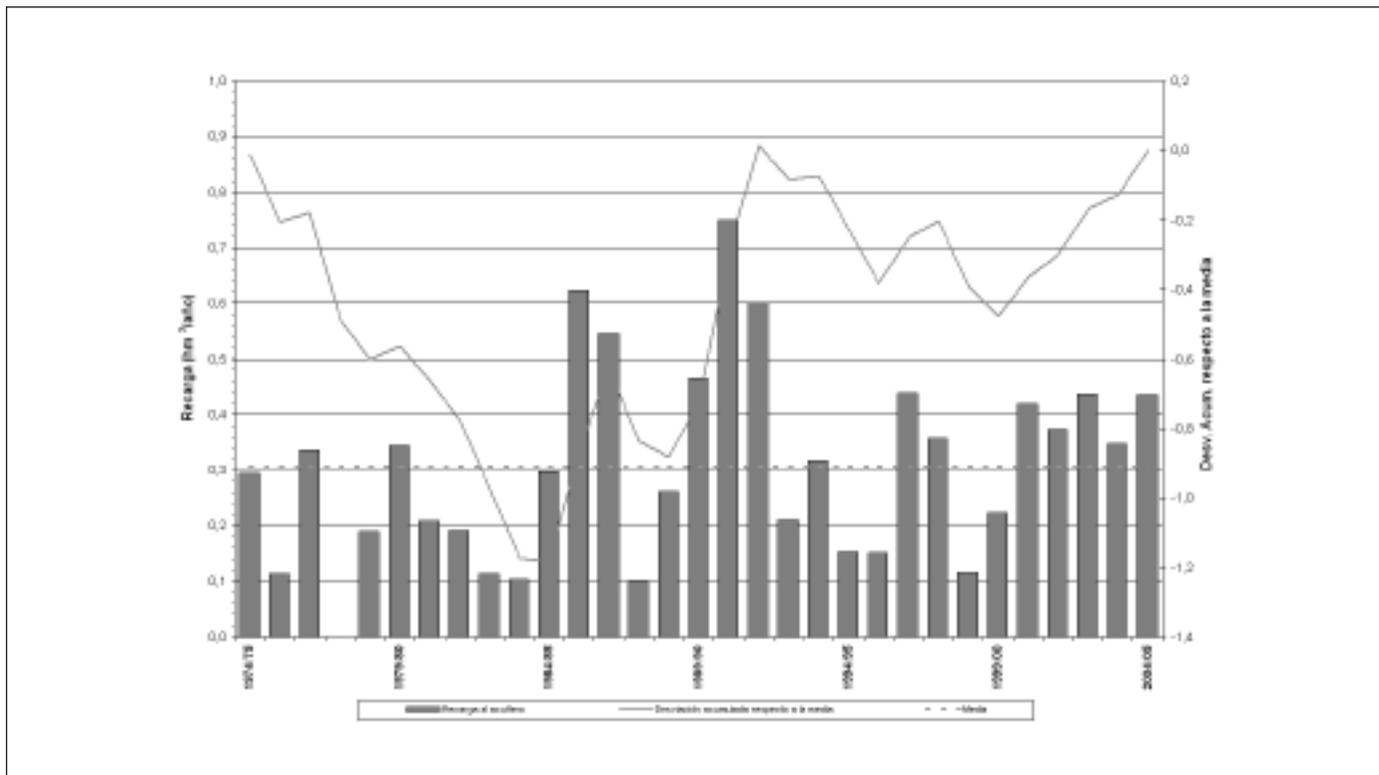


Fig. 2. Recarga al acuífero de Mela  
 Fig. 2. Mela aquifer recharge

**Conclusiones**

Como principales conclusiones cabe enumerar las siguientes:

- La recarga de los acuíferos de la unidad de Sierra Aitana, en régimen natural, es de 7,7 hm³/año frente a unas salidas observadas por manantiales de sólo 5 hm³/año. Los caudales punta no controlados pueden justificar esta diferencia entre recarga y descarga.
- El conjunto de los datos hidrometeorológicos existentes se caracteriza por una distribución temporal y espacial sumamente heterogénea.
- Es de suma importancia el establecimiento de una red de observación foronómica, cuyo control deberá ser sistemático y continuo.

Como última conclusión cabe indicar que una caracterización adecuada de la recarga sólo puede alcanzarse a partir de la aplicación y contraste de distintas técnicas. Por ello, en la actualidad se está trabajando en esta línea, profundizando en la determinación del rango de validez de aplicación de los diferentes métodos de evaluación de la recarga y las posibilidades de extrapolación a acuíferos del entorno de características similares. Se finalizará con la

realización de un análisis contrastado de los resultados y de los requerimientos de fiabilidad de cada método.

**Referencias**

Heredia, J. y Murillo, J.M. 2002. Balance hídrico y estimación de la recarga mediante modelación numérica en pequeñas cuencas del sector sudoriental de la isla de Gran Canaria. *XI Congreso Internacional de Industria, Minería y Metalurgia*, Zaragoza, 1-19.

Samper, J. et al. 1999. Manual del usuario del programa VISUAL BALAN V.1.0: Código interactivo para la realización de balances hidrológicos y la estimación de la recarga. Technical Publication ENRESA. 5/99, Madrid.

Samper, J. y García, M.A. 2004. VISUAL-BALAN, un modelo interactivo de balance hidrológico: estado actual y desarrollos futuros. *VIII Simposio de Hidrogeología*. Zaragoza, 595-604.

Recibido: diciembre 2005  
 Aceptado: julio 2006