

Estudio hidrodinámico del manantial de El Tempul (Sierra de las Cabras, Cádiz, Sur de España)

P. Jiménez⁽¹⁾, B. Andreo⁽¹⁾, J.J. Durán⁽²⁾, F. Carrasco⁽¹⁾,
J.A. López-Geta⁽²⁾, I. Vadillo⁽¹⁾ y M. Vázquez⁽²⁾

(1) Grupo de Hidrogeología de la Universidad de Málaga. Facultad de Ciencias.
Departamento de Geología. Universidad de Málaga. 29071 Málaga.
E-mail: andreo@uma.es

(2) Instituto Geológico y Minero de España.
Dirección de Hidrogeología y Aguas Subterráneas. C/ Ríos Rosas, 28003 Madrid.
E-mail: jj.duran@igme.es

RESUMEN

Se ha llevado a cabo un estudio hidrodinámico del acuífero carbonatado de la Sierra de las Cabras, a partir de series históricas de datos en el manantial de El Tempul, principal punto de descarga natural del sistema, y de datos de precipitación registrados en estaciones próximas. La aplicación del análisis correlatorio y espectral a estas series de datos ha permitido constatar que el acuífero tiene una gran inercia y un elevado poder regulador o capacidad de modular la distribución aleatoria de las precipitaciones. El análisis de las curvas de recesión correspondientes a varios hidrogramas unitarios muestran que la decrecida se produce de forma lenta, probablemente debido al importante espesor de la zona no saturada y a la baja organización del drenaje kárstico que ésta presenta. El agotamiento se produce también lentamente; tal es así que durante éste se drena menos de la mitad del agua que podría drenarse por el manantial de El Tempul. A partir del análisis de caudales clasificados se ha constatado que, cuando el caudal es inferior a 75 L/s el manantial está en agotamiento, y que por encima de 900 L/s se producen descargas por manantiales de tipo "trop-plein". Finalmente, se han estimado los recursos medios anuales del sistema en 8-9 hm³, equivalentes a la tercera parte del agua de lluvia que cae sobre la superficie permeable del acuífero, y las reservas, que han resultado ser de 20 hm³. El tiempo medio de residencia del agua en el acuífero es superior a 2 años.

Palabras clave: acuífero carbonatado, análisis correlatorio y espectral, Cádiz, curva de recesión, hidrodinámica

Hydrodynamic study of El Tempul spring (Sierra de las Cabras, Cádiz province, southern Spain)

ABSTRACT

A hydrodynamic study of the Sierra de Cabras carbonate aquifer has been done by using large time series of outflow data from El Tempul spring, the main natural discharge point of this system, and rainfall time series in the surroundings stations. The application of correlation and spectral analyses to these large time series has shown that this aquifer presents a great inertial behaviour and also a great regulation capacity, therefore, a high modulation capacity of the random distribution for precipitation. Analysis of recession curves belonging to different unit hydrographs shows that depletion is a slow process, probably due to the high thickness of the vadose zone and to a scarce organization of the karstic drainage. Depletion period is also produced very slowly, in such a way that less than half of the total volume of water that could be drained by the El Tempul spring flows out during this period. By way of the sorted discharge method is deduced that when the discharge is below 75 L/s, the spring is in the depletion period, and above 900 L/s the discharge is produced as "trop-plein" springs. Finally, the mean annually resources of this system has been estimated in 8-9 hm³, that is, one-third of the rainfall that falls in the permeable area of the aquifer. The reserve have been also calculated in 20 hm³. The mean residence time of the water in the aquifer is more than 2 years.

Key words: Cádiz, carbonate aquifer, correlation and spectral analyses, hydrodynamic, recession curve

Introducción

El acuífero de la Sierra de las Cabras está situado en la parte central de la provincia de Cádiz y comprende las sierras del Valle, de Dos Hermanas, de la Sal, de las Cabras y de la Loma del Tempul, nombradas de

Oeste a Este (Fig. 1). Todos estos relieves configuran una alineación montañosa de 42 km² de extensión, cuya forma en planta es de medialuna con la concavidad abierta hacia el Suroeste. La Sierra de las Cabras es atravesada por dos cauces fluviales: el arroyo de Bogaz, también llamado Boca de Foz, en la