

LAURA SANNA, FERNANDO GAZQUEZ & JOSE-MARIA CALAFORRA (\*)

## A GEOMORPHOLOGICAL AND SPELEOLOGICAL APPROACH IN THE STUDY OF HYDROGEOLOGY OF GYPSUM KARST OF SORBAS (SE SPAIN)

**ABSTRACT:** SANNA L., GAZQUEZ F. & CALAFORRA J.-M., *A geomorphological and speleological approach in the study of hydrogeology of gypsum karst of Sorbas (SE Spain)*. (IT ISSN 0391-9838, 2012).

The Sorbas massif (Almería, SE Spain) is one of most karstified gypsumiferous areas of the world, with hundreds of dolines and different karst features. In this massif more than 1000 caves have been discovered in an area of about 12 km<sup>2</sup>. Its Messinian gypsum, deposited in a Neogene intramontane basin, is composed of continuous strata of very pure selenite. The purpose of this research is to identify the main karst geomorphological features and to integrate these data with hydrogeological records for better understanding the role of the karst aquifer in the groundwater recharge of the Aguas River. This study took place in the southern part of the Sorbas gypsum plateau with several steps and multiple field campaigns for geomorphological and geostructural data compilation and to record the different karst forms. Also water samples from the main springs have been collected for geochemical analysis. All field items have been inventoried with corresponding spatial position and compared with the previously existing information. Subsequently, an exhaustive data elaboration was performed leading to the definition of the karst features of the area, rendered by maps. To assess the extent of karstification, the spatial analysis of the cave entrance's distribution together with structural alignments have been studied. The cave entrances, a means of access to deep karst, are an expression of discontinuous surface karst phenomenon closely connected with underground drainage that allow to reconstruct the main direction of groundwater flow. This kind of approach can be apply in those areas where rock is exploited, to discern a possible indicator of the effects of the mining and to find the best management conditions that allow the conservation of most of the cavities, the preservation of the recharge basin of the karst system and springs, the minimum affectation to the vadose groundwater flow, the protection of nearby springs and minimizing the visual impact.

**KEY WORDS:** Evaporite karst, Karst geomorphology, Karst aquifer, Almería, Spain.

**RESUMEN:** SANNA L., GAZQUEZ F. & CALAFORRA J.M., *Un enfoque geomorfológico y espeleológico en el estudio de la hidrogeología del karst en yeso de Sorbas (SE España)*. (IT ISSN 0391-9838, 2012).

El karst en yeso de Sorbas (Almería, SE España) es una de las zonas yesíferas más karstificadas a escala mundial, donde aparecen centenares de dolinas entre otras formaciones kársticas singulares. En este macizo, se han identificado más de 1000 entradas de cavidades distribuidas en un área aproximada de 12 km<sup>2</sup>. Los niveles yesíferos, depositados en una depresión intramontañosa de las Cordilleras Béticas durante el Mesiniense, están constituidos principalmente por estratos continuos de yeso selenítico de alta pureza y margas interestratificadas. El objetivo de este estudio es identificar las principales características geomorfológicas del karst e integrarlas con datos hidrogeológicos para identificar la interrelación entre el acuífero kárstico y la recarga subterránea del Río Aguas. Este trabajo se ha centrado en el territorio más meridional del altiplano yesífero de Sorbas, donde se llevaron a cabo diversas campañas de muestreo y toma de datos geomorfológicos y geoestructurales. Estos elementos han sido inventariados, georeferenciados y contrastados con los existentes anteriormente. Por otro lado, se ha muestreado el agua de los manantiales principales que drenan el karst de Sorbas para su posterior análisis geoquímico. Se realizó un análisis exhaustivo de los datos recogidos, mediante el cual se definieron las características kársticas del área y que desembocó en la elaboración de mapas geomorfológicos, hidrogeológicos y de vulnerabilidad. Para evaluar la magnitud de la karstificación, se ha analizado la distribución espacial de las entradas de las distintas cavidades junto con las alineaciones estructurales de las facturas. Las entradas de las cuevas, como vía de acceso preferencial a los sistemas kársticos profundos, son una expresión superficial discontinua del fenómeno kárstico y están distribuidas en función de la red de drenaje hídrico subterráneo, lo que ha permitido inferir la dirección principal del flujo. Este estudio es aplicable a otras áreas kársticas afectadas por minería a cielo abierto, con el fin de predecir los efectos provocados por las actividades mineras sobre el medio subterráneo y orientar la explotación hacia la conservación de las cavidades, la preservación de la cuenca de recarga de los sistemas kársticos, así como atenuar la afección al flujo subterráneo de carácter vadoso, la protección de los manantiales cercanos y la minimización del impacto paisajístico.

**PALABRAS CLAVES:** Karst evaporítico, Geomorfología kárstica, Acuífero kárstico, Almería, España.

### INTRODUCTION

Due to the widespread karst developed on limestone or dolostone rocks, the speleogenetic importance of gypsum had been relegated to the background of karst sciences. However, since the 70s, the existence of an extensive karst

(\*) *Grupo de Investigación Recursos Hídricos y Geología Ambiental - Departamento de Hidrogeología y Química Analítica, Universidad de Almería, Ctra Sacramento sn - 04120, Almería, Spain (speleokikers@tiscali.it)*

*Presented at FIST - VIII Forum Italiano di Scienze della Terra, Torino, 19-23 September 2011.*

*The authors would like to thank the Knauf Mine Company for allowing access to the Majadas Viejas quarry; C. Guirado for her useful helping in numerous practical aspects of the field work and in map elaboration; A. Castellano for her support during the field work. Special thanks to Espeleo Club Almería caving club for providing data of the cave database. The authors are thankful to A. Klimchouk and anonymous reviewer for their useful comments helped to improve this manuscript.*

*Financial support was made available through the funds of the Water Resources and Environmental Geology Research Group (University of Almería) and the «GLOCHARID» Project of the Junta de Andalucía Regional Government.*