

# espeleotemas

Revista de Espeleología  
Año I Nº 1 Abril 1991

La Cueva del Agua  
Sorbas (Almería)

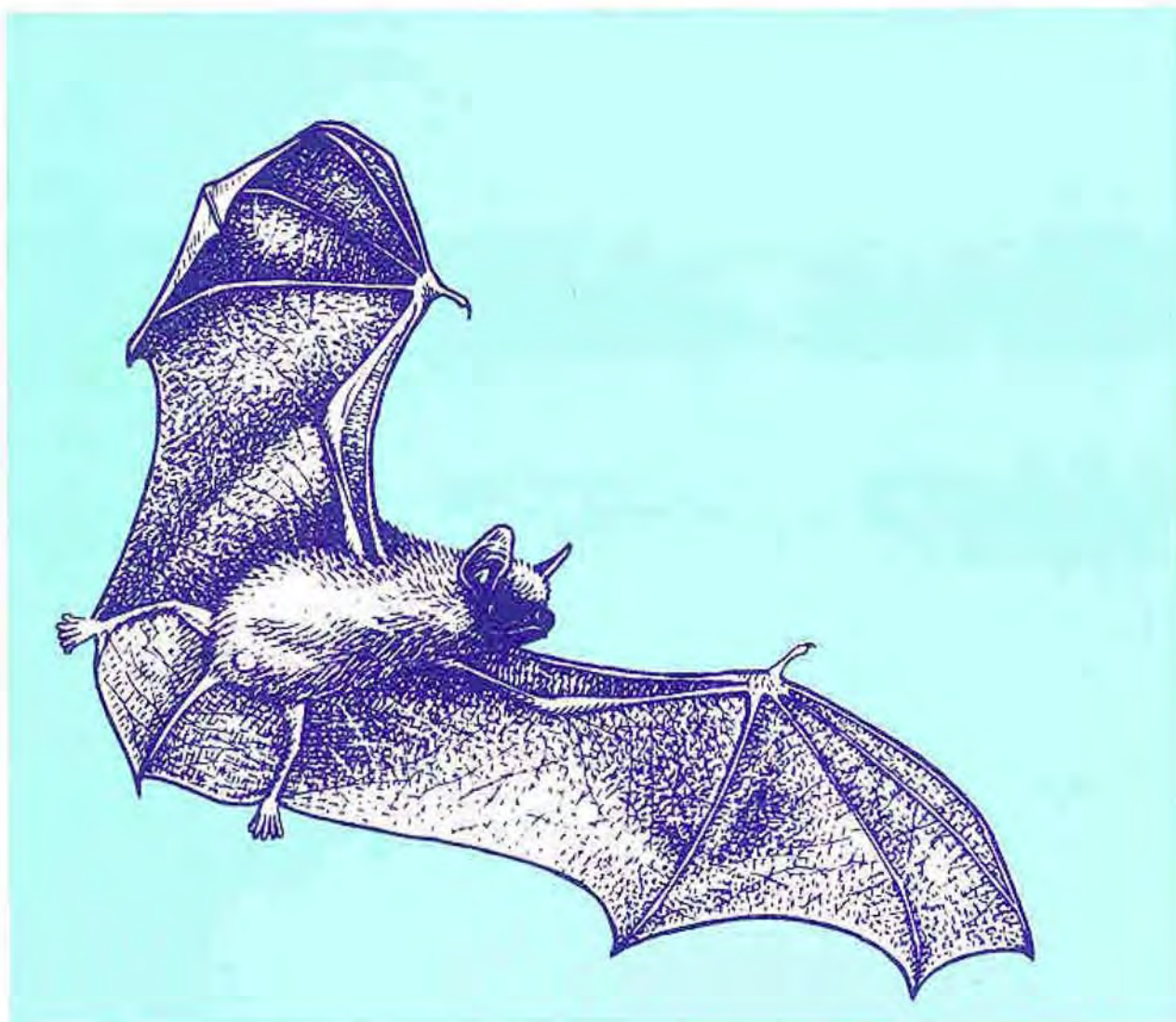
Grandes Cavidades  
de Almería

Sierra de Gádor  
Dalías (Almería)

Cave discoveries  
in the USSR

ISSN 1130-7978

# el murciélago



un animal beneficioso

Agencia de Medio Ambiente  
JUNTA DE ANDALUCIA

**Asociación Cultural  
ECA  
ESPELEO-CLUB  
"ALMERIA"**

**Redacción**  
C/ Santa Bárbara, 67  
04009 Almería

**Director**  
José María Calaforra  
**Coordinación**

Francisco Sánchez Martos  
**Comité de Redacción**  
Inmaculada Ayuso Campos  
Juan García Sánchez  
Angel Torres Palenzuela  
**Corrección**

M<sup>a</sup> Angeles Martín Gallegos  
**Intercambios**

Ginés Pérez Gea  
**Suscripciones**

Juana Senén Moya  
**Traducciones**

Rosa M<sup>a</sup> García Sánchez  
**Imprenta y fotomecánica**  
ALED S.A.

C/ Mármoles, 25 Almería  
**Depósito Legal**  
AL-68-1991

**ISSN**  
1130-7978

**ORGANISMOS  
COLABORADORES**

Agencia de Medio Ambiente  
Almería

Departamento de Geodinámica  
Campus Universitario de Almería

Federación Andaluza  
de Espeleología



# espeleotemas

**Revista de Espeleología**

Año I Nº 1 Abril 1991

## INDICE

Editorial	2
Presentación	2
Pulido-Bosch A. <b>Algunas reflexiones sobre la karstificación</b>	3
Sánchez-Martos F., Calaforra, J.M. <b>Grandes cavidades de la provincia de Almería</b>	8
Ayuso I., Calaforra J.M., García-Sánchez J., Senén J., Thibault A., Torres A. <b>Estado actual de las exploraciones en el karst en yesos de Sorbas (Almería)</b>	22
Calaforra J.M., Pulido-Bosch A., Sánchez-Martos F., Montero A. <b>Geomorfología y estructura del sector de la Cueva del Agua, karst en yesos de Sorbas (Almería)</b>	28
Sánchez-Martos F., Torres, A., García-Sánchez J. <b>Avance al catálogo de cavidades del término municipal de Dalías (Sierra de Gádor, Almería)</b>	36
Kissel'ov V., Klimchouk A. <b>Cave discoveries in the USSR-1990 (from the West to the East)</b>	40
López-González A., Beltrán J.F. <b>Picos '90 (ECA-GIS)</b>	43
<b>CATALOGO</b>	45
<b>ACTIVIDADES</b>	46
<b>NOTICIARIO</b>	47

Sólo los autores son responsables de las ideas vertidas en sus artículos. Está permitida la reproducción parcial o total de los artículos contenidos en esta revista, siempre que se cite su procedencia. "Espeleotemas" es una revista de temática espeleológica. No existe interés lucrativo.

*Portada: Meandro de entrada a la Cueva del Tesoro (Sorbas, Almería)*  
Foto : J. García

## Presentación

Argumentos geológicos, geobotánicos, climáticos e históricos explican la singularidad de los paisajes almerienses y la necesidad de preservar determinados recursos. Entre los espacios protegidos destaca por su relevancia el Karst en Yeso de Sorbas, único paraje subterráneo protegido de Andalucía. Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al ESPELEO-CLUB "ALMERIA" por habernos facilitado toda la información y colaboración que hizo posible proteger el karst, y desear el más completo éxito a esta aventura editorial que ahora comienza, como plataforma de intercambio científico, y que servirá para estudiar y promover en el futuro iniciativas de protección de nuestro patrimonio ecológico-cultural.

Hermelindo Castro  
Director de la Agencia de Medio Ambiente  
en Almería

## EDITORIAL

Hace algo más de 6 años que comenzamos nuestra andadura como Espeleo-Club "Almería", andadura no exenta de dificultades, pero gratificante en cuanto a los objetivos alcanzados.

No podemos evitar resumir aquí, y en breves palabras, esta singladura. La evolución del Espeleo-Club "Almería" va emparejada a la protección del Karst en Yesos de Sorbas. Desde las primeras movilizaciones en 1985 con el Encuentro Nacional Pro-Defensa, hasta nuestros días, con la Ley de Protección del Paraje Natural de Sorbas de 18 de Julio de 1989. En esta labor, hemos tenido el apoyo de unos pocos y la incomprensión de otros muchos, ajenos al mundo de la Espeleología.

Toda esta Actividad nos ha llenado de satisfacción y de moral a las personas que integramos el ECA. Hoy, esta satisfacción es mayor, si cabe, al tener la oportunidad de ofreceros nuestra revista: "ESPELEOTEMAS". Queremos que ésta sea un medio de comunicación entre todas las personas interesadas en el mundo de la espeleología.

"Espeleotemas" no significa el final de un camino, pretendemos más. Esta publicación sólo representa uno de los objetivos pendientes. Elemento indispensable que, completa sin ningún género de dudas, el enorme esfuerzo y sacrificio de la exploración e investigación subterránea, dando a conocer los continuos logros.

Hoy, tan de moda la "espeleología deportiva", quisiéramos recordar aquí la etimología de esta palabra. Soplan vientos de cambio, la nueva Ley del Deporte, las competiciones, el descenso de cañones... y corremos el peligro de perder el tradicional sentido de la Espeleología. Va siendo hora de proponer nuevos planteamientos de organización. Y no es que estemos en contra de tales manifestaciones deportivas, no; sólo deseamos que ese espíritu de curiosidad, la labor de exploración e investigación del mundo subterráneo no queden relegados a un segundo plano.

# Algunas reflexiones sobre la karstificación

*Pulido Bosch, A.*

Departamento de Geodinámica e I.A.G.M.  
Universidad de Granada - C.S.I.C.

## Resumen

Se pasa revista de manera sucinta a los procesos de karstificación –corrosión y erosión mecánica– en tanto que son elementos claves en la espeleogénesis de rocas carbonatadas, yesos y masas de hielo. Los factores que intervienen son tan numerosos que hacen que estos procesos puedan tener lugar bajo condiciones muy diversas, al tiempo que complican notablemente los estudios de identificación de las condiciones genéticas.

## Abstract

We are presenting briefly the karstification, corrosion and mechanic erosion processes as essential elements of the speleogenesis in carbonate rocks, gypsum and blocks of ice. The factors which take part in them are so many that make these processes happen under very diverse conditions; complicating in this way, the studies in the identification of genetic conditions.

## Résumé

On analyse brièvement les processus de karstification -corrosion et érosion mécanique- en tant qu'éléments-clé dans la spéleogénèse des roches carbonatées, gypses et masses de glace. Les facteurs intervenant sont si nombreux que les processus peuvent avoir lieu sous des conditions très variées, ce qui complique davantage encore les études d'identification des conditions génétiques.

## INTRODUCCION

La karstificación, de manera muy simplificada, engloba dos grupos de procesos: corrosión y erosión mecánica; cuando el concepto de karstificación se emplea en su acepción más amplia –incluyendo así los denominados "terrenos pseudokársticos"– se diversifican notablemente los factores susceptibles de intervenir en ambos grupos de procesos.

En este artículo vamos a partir

soluble se completan los dos términos de la ecuación, la cual es reversible.

Dado que en la parte derecha de la ecuación los reactantes están inicialmente en fases distintas, lo primero que se tiene que producir es integrarse todos en la misma fase, la líquida.

En el caso de las evaporitas, y más concretamente los yesos (la halita tiene una solubilidad muy elevada y los procesos suceden en ella con gran rapidez...), los dos elementos clave son el agua y la roca - líquida y sólida- y se trataría de un mero proceso de disolución química, susceptible de complicación en la medida en que siempre existen otras sustancias presentes en el medio.

En el caso de las masas de hielo, el factor primordial es la temperatura, de ahí que se emplee el térmi-

de la concepción más estricta, para posteriormente, ampliar a las evaporitas y a las masas heladas. Como elementos de partida en el karst s. str. se tienen la roca ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ), el agua y el  $\text{CO}_2$ , es decir una fase sólida, otra líquida y otra gaseosa, en un principio. Con la generación de bicarbonato cálcico



Los caudales puntuales de las surgencias kársticas pueden ser mucho más elevados que los caudales medios, especialmente si se trata de zonas áridas o semiáridas. Tal es el caso de la surgencia de las Viñicas (Sorbas), donde se alcanzan caudales punta superiores a  $1\text{m}^3/\text{s}$ , lo cual supone un aumento superior a 1000 veces su caudal medio. (Foto: J. García)

no de "termokarst" para estos casos. Si las masas de hielo están en movimiento, lo cual es lo más común en los glaciares, se suele hablar de "glaciokarst", al tiempo que los procesos se complican, debido esencialmente al propio movimiento de la masa de hielo.

A continuación se pasa revista a estos procesos referidos a los tres tipos de materiales citados. Se completa esta contribución con una serie de referencias bibliográficas que pueden interesar al lector, en las que podrá profundizar sobre los temas aquí esbozados.

## LA KARSTIFICACION DE LAS CALIZAS

### La corrosión

Las calizas constituyen los materiales kársticos por excelencia. Ahora bien, dentro de las calizas existen multitud de tipos que responden a procesos genéticos diferentes, que se traducen por tener una textura distinta y, consiguientemente, parámetros igualmente diversos. Desde el punto de vista de la porosidad, es decir, del volumen de huecos de la roca, los valores pueden encontrarse entre los extremos de caliza micrítica y travertino o incluso, edificio arrecifal; mientras que en la primera no existen prácticamente huecos, en la segunda el volumen de huecos se encuentra cercano al tercio del volumen total de la roca. Las calizas oolíticas y pisolíticas, así como las calcarenitas pueden llegar a tener valores relativamente elevados de la porosidad total.

Pensamos que estos huecos pueden constituir la vía de acceso del agua para así iniciar los procesos de karstificación; queda pues claro que la textura de la roca caliza puede condicionar el mayor o menor desarrollo de la karstificación y la forma en que ésta puede progresar.

Junto a las partículas calizas que constituyen la roca, pueden existir otras de naturaleza diversa, cuya influencia en los procesos de karstificación puede ir en el sentido de acelerarlos, o por el contrario, de inhibirlos o incluso anularlos totalmente; las fracciones arcillosas e insolubles quedarían incluidas dentro de las segundas, mientras que la pirita puede llegar a favorecer el ataque químico y disolución de la caliza.

Además de los huecos de la ro-



En áreas de elevada pluviosidad la karstificación puede progresar rápidamente; las surgencias, también en estos casos, alcanzan elevados caudales, como la que vemos en la foto correspondiente a la conocida surgencia kárstica del sistema Hundidero-Gato (Benaolán, Málaga). (Foto: J. García)

ca, juegan un papel importantísimo otras discontinuidades; esencialmente, los planos de estratificación y sobre todo, las fracturas; dentro de estas, últimas, revisten especial interés las fracturas abiertas, es decir aquéllas de tipo tensional, pues favorecen la penetración del agua.

En resumen, dentro de los aspectos litológicos condicionantes de la karstificación, caben reseñarse la textura de la roca, los componentes no carbonáticos de la misma y la fracturación. A igualdad de los parámetros restantes, una caliza se karstificará tanto más cuanto más porosa sea y más fracturas tensionales contenga.

El siguiente elemento clave es el líquido -el agua- que es considerado como el motor de la karstificación. De una manera general se puede decir que a igualdad de los parámetros restantes, a mayor cantidad de agua circulante, mayor karstificación. Ahora bien, el agua tiene su origen esencial en las precipitaciones, tanto en forma líquida como sólida; la importancia

real de condensación del vapor de agua en los procesos de karstificación no es bien conocida aún, aunque no parece que deba jugar un papel preponderante.

Lo anteriormente enunciado traería aparejado el que la corrosión sea más activa en las áreas de clima húmedo y templado húmedo que en las secas. Recordemos que la solubilidad en agua del carbonato cálcico es muy baja, no así la del bicarbonato cálcico; entre ambos compuestos media un proceso de ataque químico, con intervención de CO<sub>2</sub>, fase gaseosa a la que aludíamos en la introducción.

El CO<sub>2</sub> existente en la atmósfera es en general muy escaso, por lo que, de no mediar otros factores, la corrosión sería un proceso aún mucho más lento. Nos referimos concretamente a la influencia de la actividad orgánica en el aumento del CO<sub>2</sub> existente en el medio; cuanta más vegetación exista en un entorno, mayor será la producción de CO<sub>2</sub>, con lo que aumenta la presión parcial de este gas. El gas generado en el suelo tendrá

tendencia a bajar a los niveles bajos en donde es disuelto por el agua.

La mayor densidad de una atmósfera rica en CO<sub>2</sub> tiene su importancia en la espeleogénesis; en efecto, normalmente va a existir una atmósfera rica en CO<sub>2</sub> justo por encima del nivel piezométrico del acuífero; se trata de una franja que es, por tanto, susceptible de mayor corrosión y de aparición frecuente de cavidades y conductos de tamaños diferentes.

Vemos aquí la interrelación entre el agua, la actividad biológica y el CO<sub>2</sub>; cuanto más húmeda es un área, mayor posibilidad de vida vegetal y a su vez mayor producción de CO<sub>2</sub>, y mayor corrosión, en principio.

Por otro lado, se sabe que la solubilidad del CO<sub>2</sub> en agua disminuye al aumentar la temperatura, lo cual llevó a "poner de moda" la teoría que mantenía que las aguas procedentes de la fusión de nieves -consecuentemente muy frías- eran muy agresivas, y que en las áreas frías la corrosión progresaba de manera más rápida. El razonamiento parecía muy válido, aunque con algún inconveniente; en efecto, aunque la solubilidad del

CO<sub>2</sub> aumenta al disminuir la temperatura, también es cierto que la actividad biológica en las áreas frías y muy frías es muy restringida e incluso totalmente ausente en muchos casos; en esos casos la presión parcial del CO<sub>2</sub> en tales medios es muy baja.

La pérdida de solubilidad del CO<sub>2</sub>, al aumentar la temperatura, queda ampliamente compensada, en las áreas de clima templado húmedo y/o tropicales, debido a la mayor producción de CO<sub>2</sub>; así pues, en estas áreas, la corrosión progresa más rápidamente que en las áreas frías, aunque en estas últimas también se produce la corrosión.

Por todo ello es posible observar los efectos de la corrosión de las calizas en áreas sometidas a condiciones climáticas muy diversas, desde las subpolares a las tropicales, aunque en éstas el avance es actualmente mayor.

#### La erosión mecánica

La corrosión, explicada de manera muy simplificada, va a actuar sobre la masa caliza, aunque con afección máxima a sectores singulares, coincidentes en general con

las áreas más fácilmente atacables (fracturas, grietas tensionales y otras discontinuidades). A lo largo de estas áreas se produce un aumento de la circulación del agua que a su vez ataca y disuelve mayor masa de roca, provocando un aumento del tamaño de la discontinuidad.

Cuando esta discontinuidad alcanza un tamaño determinado, el agua puede fluir por ella en régimen inicialmente laminar y posteriormente turbulento; este agua en circulación supone una gran energía -potencial y cinética- que tiene un poder erosivo que puede llegar a ser muy considerable, contribuyendo así a ensanchar la discontinuidad.

En la franja no saturada la componente fundamental del flujo es vertical, mientras que en la franja saturada es esencialmente horizontal. Se comprende fácilmente que a partir de un momento la erosión mecánica contribuya de forma más significativa que la corrosión en el desarrollo de un complejo kárstico subterráneo; también se comprende fácilmente que la evolución normal de estos complejos sea de tipo red jerarquizada, en el sentido de terminar dando



Las condiciones climatológicas condicionan enormemente el modelado kárstico. En la fotografía puede observarse el gran desarrollo que ha adquirido la dolina de la Spipola (Bolonía, Italia), lo cual contrasta con las formas kársticas superficiales que podemos encontrar en zonas semiáridas como Sorbas (Almería), también desarrolladas en yesos. (Foto: J. García)

complejos que tendrían gran similitud con la organización de la esorrentía en una cuenca superficial. Al igual que sucede con los ríos, que en cabecera tienen multitud de cauces de pequeño caudal y disminuyen notablemente con la proximidad a la desembocadura, lo mismo puede suceder con la evolución de una red kárstica; ello sería debido en gran medida a los efectos de la erosión mecánica, tanto mayor cuanto mayor es el caudal circulante por el conducto.

Uno de los aspectos que permanecen menos claros dentro de la evolución genética del karst, es su desarrollo en profundidad bajo el nivel piezométrico. En efecto, muchas investigaciones ponen de manifiesto que las aguas alcanzan rápidamente la saturación en bicarbonato; ¿cómo pueden seguir karstificando en profundidad? La hipótesis más socorrida hasta la fecha es la que alude a fenómenos de mezcla, según los cuales el agua resultante de la mezcla de dos aguas saturadas puede ser un

agua subsaturada frente a la caliza y, por tanto, agresiva.

### Procesos constructivos

Pero el agua no sólo puede atacar y disolver caliza o erosionarla, sino que además genera una serie de formas de precipitación y de acumulación, o mixtas, cuyo estudio permite obtener una preciosa información sobre aspectos genéticos y evolutivos.

Dentro de las primeras se tienen todas aquellas que dan gran visibilidad a las cavernas: estalactitas, estalagmitas, excéntricas, columnas, banderas, gours, etc; salvo contadas excepciones, se generan fuera del agua y requieren una condición imprescindible para su formación: flujo de aire que transporte el CO<sub>2</sub> que tiene que liberarse para que se produzca la precipitación.

Las acumulaciones de restos insolubles pertenecientes a la roca, o cantos solubles, dentro del macizo o de fuera de él, pueden llegar

a colmatar, en ciertos casos, las redes kársticas. Las arcillas de descalcificación pueden llegar a ser abundantes, aunque también llegan a ser frecuentes los cantos y arenas de cuarzo.

Unos depósitos que revisten gran interés, a su vez susceptibles de karstificación, son los travertinos y tobas calizas, relacionados con las áreas de emergencia. La actividad biológica juega en ellos un papel importante.

### LA KARSTIFICACION DE LAS EVAPORITAS

Como ya he indicado, los ejemplos mejores conocidos corresponden a los yesos, pues la sal común es extremadamente soluble y por tanto difícilmente se conservan ejemplos en la naturaleza. En algunas explotaciones de sal, antrópicas por tanto, se pueden observar formas de disolución y precipitación; tal es el caso de las minas de Wiliscka (Polonia) explotadas desde hace varios siglos.



Los diapiroides del Trías de Antequera constituyen uno de los afloramientos de evaporitas más peculiares de España. A ellos, se asocia la presencia de sales en profundidad que provocan graves problemas de salinización de las aguas superficiales. En la foto se observa una de las múltiples dolinas. (Foto: J.M. Calaforra)



En nuestro país existen numerosos ejemplos de karst en yesos de gran espectacularidad. Suelen corresponder a terrenos miocenos (Messiniense) o triásicos (facies Keuper). Vallada en Valencia, Sorbas en Almería o Antequera-Fuente Camacho, constituyen algunos ejemplos de gran interés.

Se trata de un claro ejemplo de convergencia de formas, puesto que los procesos no son exactamente los mismos que en la caliza. Dado que el yeso es bastante soluble en agua, la "karstificación" en ellos progresa de manera mucho más rápida que en las calizas.

Por lo demás, la similitud de factores y procesos es muy grande: puede existir una matriz porosa, la fracturación llega a controlar las grandes formas tanto superficiales como subterráneas, se generan estalactitas, estalagmitas, columnas, banderas, etc. Incluso hemos llegado a observar en la Laguna Chica, cercana a Salinas (Málaga) "travertinos" de yeso, de gran belleza.

Estas masas de yeso se llegan a comportar como auténticos acuíferos kársticos, almacenando y transmitiendo el agua—de elevado contenido salino, por cierto, y facies sulfatada cálcica—y que son susceptibles de captación mediante sondeos, algunos de los cuales llegan a suministrar caudales instantáneos superiores a 80 l/s.

Una peculiaridad de este tipo de áreas, aunque no exclusiva de los yesos, es la existencia de colapsos y hundimientos, más frecuentes que en el caso de las calizas, al ser los yesos más solubles. Ello lleva consigo una serie de problemas geotécnicos graves, especialmente cuando se afectan a construcciones civiles-viviendas, carreteras, canales, etc-. En la cuenca del Ebro hay sectores en donde han aumentado los colapsos como consecuencia de la transformación en regadío de áreas amplias que tienen yesos en profundidad.

## LAS MASAS DE HIELO

El motivo de la "karstificación" en este caso es la variación de la temperatura, de forma que al fluctuar alrededor de cero, parte de la masa puede fundir, para posteriormente volver a helar, en determinados casos, dando lugar a formas que recuerdan mucho a las formas constructivas en calizas o en yesos.

En estas masas de hielo frecuentemente la fusión se produce tanto en superficie como en el contacto con el suelo, como consecuencia de la liberación de calor interno. Así pues, es relativamente frecuente encontrarse auténticas "redes de conducción" en la base de las masas de hielo, por las que circula el agua de fusión, agua que a su vez "disuelve" más hielo en su flujo.

Las masas de hielo en movimiento (glaciares) presentan además la particularidad de estar fracturadas, debido a la existencia de esfuerzos superiores al límite de plasticidad. Estas fracturas llegan a controlar la "karstificación" en gran medida, tal y como parecen poner de manifiesto trabajos recientes elaborados por A. Eraso en la Antártida y en Spitzberg donde se llegan a reconocer redes de conductos dentro de la masa, "simas" y otras formas.

Otro caso peculiar de este "termokarst" es el relativo a las cavidades kársticas convencionales de alta montaña, en donde el hielo constituye un elemento más dentro del esquema arquitectónico. Además de suelos helados paredes "concrecionadas", son visibles columnas, "drapperies", estalactitas y estalagmitas, etc. Con la llegada del verano parte de este hielo puede fundir, comenzando de nuevo el proceso al final del otoño.

## ALGUNA BIBLIOGRAFIA DE INTERES

AVIAS, J. y DUBERTRET, L. (1975). Phénomènes karstiques dans les roches non carbonatées. AIH, pp. 314. París.

BAKALOWICZ, M. (1979). Contribution de la géochimie des eaux à la connaissance de l'aquifère karstique et de la karstification. Thèse Univ. Paris VI. 269 p.

BAKALOWICZ, M. (1986). De l'hydrogéologie en karstologie. Journ. Karst Euskadi. 2: 105-121. San Sebastián.

BAYO, et al. (1986). Ensayo sobre las diversas tipologías de acuíferos en rocas carbonatadas de España. Identificación, técnicas de estudio y formas de captación y explotación. Journ. Karst Euskadi. 2: 255-340.

BOGLI, A. (1964). Corrosion par mélange des eaux, Int. Journ. Spél. 1: 61-70.

BONACCI, O. (1987). Karst Hydrology. With especial reference to the Dinaric Karst. Springer-

Verlag. 184 p. Berlín.

BURGER, A. (1975). Chimisme des roches et de l'eau karstique. In Hydrog. od Karstic terrains. I.A.H. pp. 78-89. París.

BURGER, A. y DUBERTRET, L. edit. (1975). Hydrogeology of karstic terrains. I.A.H., 190 p. París.

BURGER, A. y DUBERTRET, L. edit. (1984). Hydrogéologie des terrains karstiques. Des histoires des cas. A.I.H. vol.1, 264 p. Edit. Heise.

CALAFORRA, J.M. y PULIDO BOSCH, A. (1987). Síntesis hidrogeológica sobre los yesos karstificados en Sorbas y su entorno (Almería, España). Geolís, 1: 37-49.

CUSTODIO, E. (1986). Hidrogeoquímica del karst. Journ. Karst euskadi. 2: 131-179. San Sebastián.

DREYBRODT, W. (1988). Processes in kars systems. Springer-Verlag, 288 p. Berlín.

DROGUE, C. (1987). Aspets de la genèse des aquifères karstiques d'après les taux actuels en milieu fissuré. Thèse Univ. Montpellier. 227 p.

ERASO, A. (1981) Nuevo método en la investigación del karst. Los modelos naturales y la convergencia de formas. Cuad. Geogr. monografía nº 1. 121-126. Univ. Graada

LEPILLER, M. y MONDAIN, P.H. (1986) Les traçages artificiels en hydrogéologie karstique. Hydrogéologie, 1: 33-52. BRGM.

LAMOREAUX, P.E. et al. (1984). Guide to the hydrology of carbonate rocks. 41, 346 p. UNESCO.

LLOPIS, N. (1970). Fundamentos de hidrogeología kárstica. Edit. Blume, 296 p. Madrid.

MAGIN, A. (1975). Contribution à l'étude hydrodynamique des aquifères karstiques. Thèse Doct. Dijon. In Ann. Spéleol., 29-3: 283-332; 29-4: 495-601; 30-1: 21-124.

MIJATOVIC, B.F. (1984). Hydrogeology of the Dinaric Karst. I.A.H. nº 4, 255 p. Edit. Heise.

MILANOVIC, P.T. (1981). Karst Hydrogeology. Water Res. Publ. 434 p. Colorado.

PULIDO BOSCH, A. (1986): Reflexiones sobre hidrogeología kárstica basadas en ejemplos de las Cordilleras Béticas., Journ. Karst Euskadi, 2: 31-50. San Sebastián.

PULIDO BOSCH, A. y CASTILLO, E. (1985). Quelques considérations sur la structure des aquifères carbonatés de Levant espagnol, d'après les sondées de captages d'eau. Karstología, 4: 38-44. ■

# Grandes cavidades de la provincia de Almería

Sánchez-Martos F., Calaforra J.M.

Departamento de Geodinámica. Campus Universitario de Almería  
Espeleo-Club "Almería"

## Resumen

Se realiza un estudio pormenorizado de las características del karst en la provincia de Almería, con referencia a todas las áreas karstificadas o potencialmente karstificables. Así mismo se añade una revisión del catálogo de grandes cavidades de dicha provincia (desarrollos superiores a 1 km y/o 100 m de desnivel). La mayoría de las cavidades actualmente conocidas se ubican en el karst en yesos de Sorbas. Existen

muy pocos ejemplos de cavidades en áreas calcáreas de la provincia.

## Abstract

A study in detail of the characteristics of the karst in Almería is carried out with special reference to the gypsum karst of Sorbas. In the same way a revision of the catalogue of the main caves in this province (more than 1 Km or -100 m deep) is added.

## RASGOS GEOLOGICOS

La provincia de Almería se extiende dentro del ámbito de las Cordilleras Béticas que constituyen el elemento más occidental de las cadenas alpinas europeas.

De las tres grandes unidades estructurales, en que se divide la cordillera, Zona Bética, Subbética y Prebetica, esta última no aflora dentro de límite provincial. Los materiales correspondientes al dominio subbético aparecen en la zona Norte (Sierra de María y del Gigante). Las formaciones asociadas a la Zona Bética alcanzan una mayor extensión superficial y se extienden a lo largo de todas las cadenas montañosas a excepción de la ya mencionada Sierra de María y la Sierra de Cabo de Gata.

## ZONA BETICA

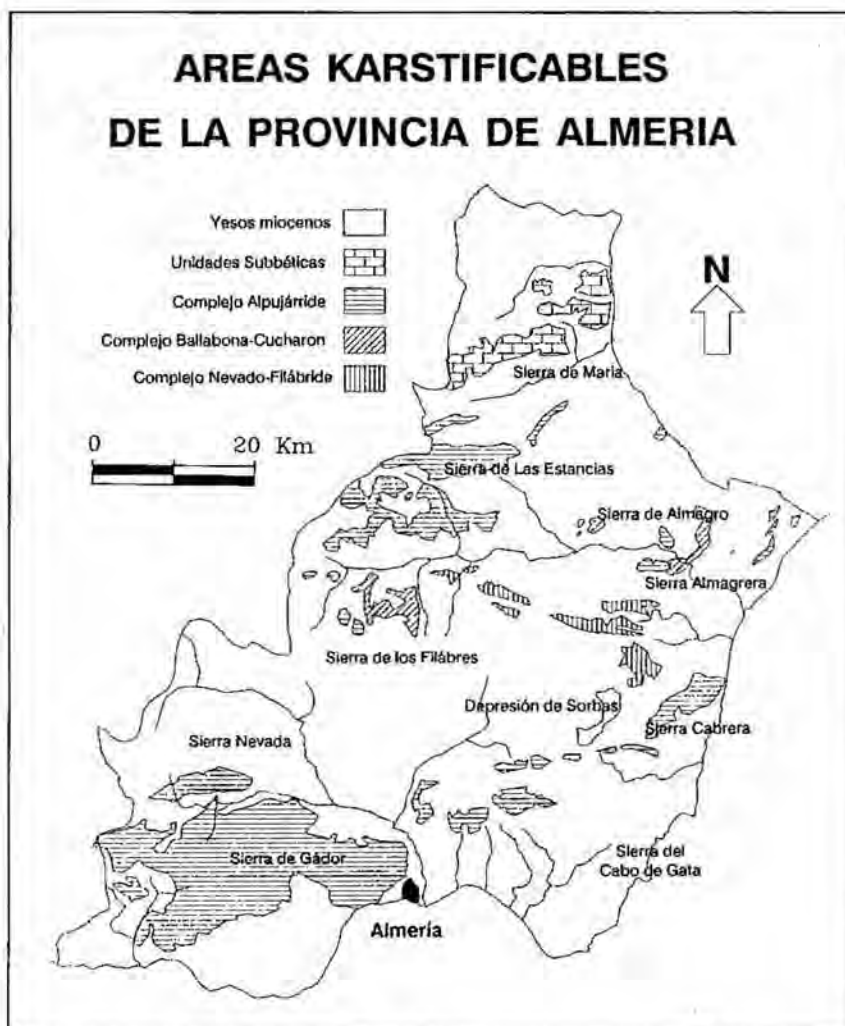
Los materiales correspondientes a la Zona Bética muestran una estructura muy compleja, básicamente constituida por un basamento alóctono al que se superponen una serie de mantos de corrimiento. Se diferencian tres grandes unidades superpuestas, claramente diferenciadas por sus características estratigráficas y el grado de metamorfismo: Complejo Nevado-Filábride, Ballabona-Cucharón, Alpujárride y Maláguide.

### Complejo Nevado-Filábride

Constituye los núcleos de Sierra Nevada y Sierra de los Filabres y aflora en Sierra Alhamilla y Sierra Cabrera. Básicamente se compone de una serie muy potente de micasistos con intercalaciones de cuarcitas, calizas, anfibolitas y mármoles en su tramo superior. Son materiales que han soportado un intenso metamorfismo alpino y prealpino.

### Complejo Ballabona-Cucharón

Sus materiales aparecen, tectónicamente sobre las unidades nevado-filábrides y están parcialmente cubiertos por materiales alpujárrides. Afloran al norte del eje de la Sierra de los Filabres y Sierra de Almagro. Su serie consta de cuarcitas, esquistos con importantes niveles calcáreos, donde predominan las calizas con intercalaciones de niveles yesíferos, y esquistosos y algunos afloramientos



Mapa de situación de los principales afloramientos kársticos de la provincia de Almería



Sima del Corral (SO-107). (Foto: J. García)

dispersos de rocas verdes.

### Complejo Alpujárride

Aparece formado por una serie de unidades alóctonas sobre los materiales nevado-filábrides. Se diferencian varias unidades, mantos, en número variable según el sector que se considere. Se extienden a lo largo de Sierra de Gádor y Sierra de las Estancias, en toda su superficie y en las estribaciones de Sierra Alhamilla y Sierra Cabrera. La serie, esquemática, pero válida para todos los mantos se compone de dos términos. El inferior, de carácter bastante heterogéneo, corresponde a materiales metapelíticos, básicamente micasquistos y filitas con intercalaciones cuarcíticas. El término superior se compone de materiales calizo-dolomíticos, alternando la estructura masiva y estratificada con diferente grado de recristalización. Este último término alcanza más desarrollo superficial aunque muestra fuertes reducciones de potencia.

### Complejo Maláguide

Posee también carácter alóctono y se superpone a las dos unidades anteriores. Presenta gran am-

plitud estratigráfica y no se encuentra afectado por fenómenos de metamorfismo. Se distinguen dos términos: el inferior de carácter detrítico y el superior de naturaleza calcárea. Sus afloramientos son escasos y están limitados a una estrecha banda en la vertiente Norte de la Sierra de las Estancias.

### ZONA SUBBETICA

Los depósitos aflorantes en la Sierra de María y Sierra del Gigante corresponden al Subbético externo. Estos materiales se caracterizan por la ausencia de rocas paleozoicas, el predominio de facies pelágicas a partir del Lías, con una tectónica muy compleja de cabalgamientos y deslizamientos. Básicamente están compuestos por materiales calizo-dolomíticos que forman los relieves más elevados de una potente serie margosa.

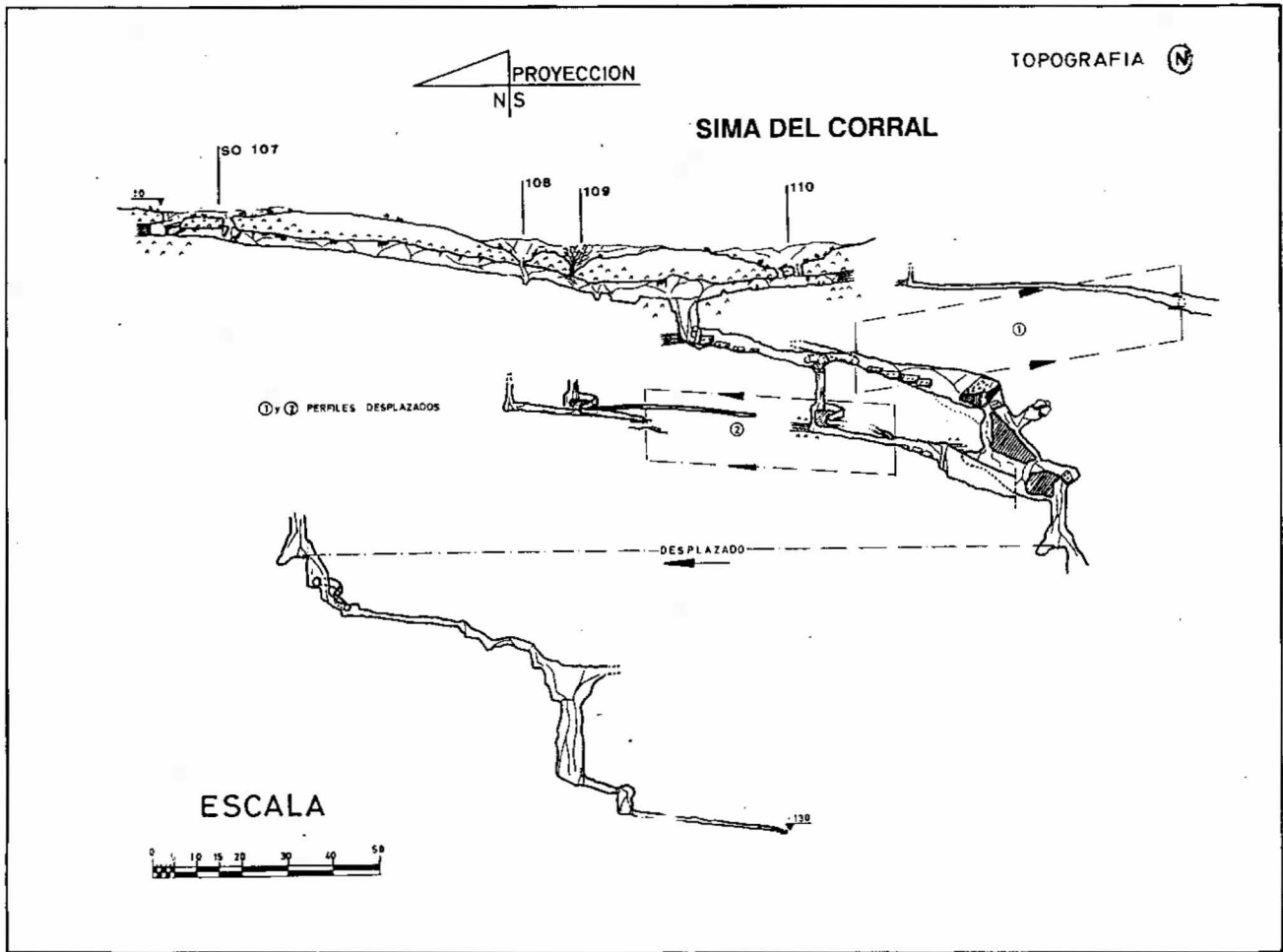
### DEPRESIONES INTRAMONTAÑOSAS

Posteriormente a la Orogenia Alpina se delimitaron una serie de cuencas intramontañosas (Almería, Tabernas-Sorbas, Vera...). El relleno de estas cuencas se produce básicamente con materiales detrí-

tico-margosos, pero con una gran variabilidad en cuanto a litologías y potencia de las distintas unidades. La serie general comienza con una formación conglomerática de cantos béticos. Le siguen depósitos margosos con intercalaciones arenosas que alcanzan, en todas las cuencas, espesores importantes. Durante el Mioceno superior, a lo largo del Mediterráneo Occidental, se producen fluctuaciones importantes en el nivel del mar, lo que conlleva unos fuertes cambios litológicos con depósito de calizas arrecifales y facies evaporíticas que, en algunas cuencas alcanzan espesores superiores a 100 m. Los depósitos pliocenos muestran una litología más homogénea, con predominio de margas arenosas que hacia el Plioceno superior pasan a formaciones arenoso-conglomeráticas de carácter deltaico.

### AFLORAMIENTOS KARSTIFICABLES

El desarrollo de los materiales carbonatados a lo largo de las cadenas montañosas que atraviesan la provincia de Almería es muy heterogéneo. Este desarrollo está condicionado por los procesos



Topografía de la Sima del Corral, Perfil (ECA)

metamórficos que han actuado y la tectónica tan compleja que afectó a las Cordilleras Béticas.

De acuerdo con las características estructurales y orográficas y con la situación de los materiales karstificables se diferencian los siguientes sectores: **Sierra de Gádor, Sierra Alhamilla, Sierra Cabrera, Sierra Nevada, Sierra de los Filabres, Sierra de Almagro, Sierra Almagrera, Sierra de las Estancias, Sierra de María y del Gigante y Depresión Tabernas-Sorbas.**

#### Sierra de Gádor

Con sus casi 500 km<sup>2</sup> constituye el macizo carbonatado más importante de la provincia. Los materiales aflorantes pertenecen a cuatro unidades alpujárrides, mantos de Lújar, Cástaras, Alcázar y Murtas. De todos ellos, el manto de Lújar ocupa prácticamente toda la extensión de la sierra, aflorando el resto de unidades a lo largo de sus bordes.

La serie carbonatada de la uni-

dad de Gádor no es totalmente homogénea, detectándose importantes cambios de facies y potencia. Básicamente está compuesta de calizas y dolomías con algunas intercalaciones margosas y calcosquistosas, junto a un tramo superior de calizas grises. La disposición estructural de las diferentes unidades en mantos condiciona su disposición estratigráfica, replegándose la serie e incluso apareciendo repetida. La potencia visible oscila entre 800 - 1200 m según los sectores. El resto de las unidades alpujárrides también poseen una formación carbonatada, básicamente calizo-dolomítica, aunque se distribuyen muy heterogéneamente, con potencias en general inferiores a 200 m.

En conjunto constituyen un sistema hidrogeológico muy importante. La descarga se manifiesta, en el sector occidental, en numerosos manantiales y galerías artificiales que, en algunos casos alcanzan caudales significativos (Fuentes de Marbella, 550 l/s; Fuente de las Hortichuelas, 80-100

l/s; Fuente de Alcaudique, 80 l/s). En el Campo de Dalías y en el Valle del río Andarax son numerosas las galerías, manantiales y sondeos que explotan este acuífero.

Esta importante circulación hídrica subterránea, puesta de manifiesto en los caudales de descarga mencionados, no guarda relación con la intensidad de la karstificación conocida. Así, las formas exokársticas aparecen en pequeña cantidad y corresponden con lapiazes (cm) y dolinas (m) desarrolladas sobre los términos más calizos de la serie. Por sus dimensiones debe mencionarse el polje del Llano del Sabinar de 1.5 Km de longitud y casi 500 m de anchura.

Las simas aparecen a partir de diaclasas, actuando como sumideros, aunque no muestran circulación hídrica actual. En la vertiente suroccidental, las dos cavidades más conocidas son la Sima del Cementerio, y la Sima de la Calera, con profundidades de 40 y 70 m y el Simarrón con casi 100 m.

En la comarca de Fondón es conocida la Cueva del Herraer,

con un desarrollo aproximado de 100 m. El extremo Oriental ha sido más explorado. En las cercanías de Enix se halla la Sima del Aire, con 70 m de profundidad; la Cueva de la Virgen con un desnivel de 40 m y casi 100 de desarrollo; la Cueva del Gato y la Sima de la Fuente de la Higuera. Algunos sectores concretos están intensamente fracturados, con simas que alcanzan desniveles de 40 y 50 m.

### Sierra Alhambra y Sierra Cabrera

Las rocas carbonatadas aflorantes en estos relieves corresponden a unidades alpujárrides, Manto de Murtas esencialmente. La secuencia se compone de materiales calizo-dolomíticos, aunque es difícil establecer la sucesión estratigráfica, puesto que aparecen fuertemente tectonizadas y recristalizadas.

Los afloramientos se distribuyen independientemente apoyados sobre filitas, formando estructuras separadas entre sí. Se extienden bordeando las sierras, especialmente en los alrededores de Níjar, Lucainena de las Torres y Mojácar. En estas zonas se han descrito pequeñas simas de ori-

gen tectónico.

### Sierra Nevada

Los afloramientos carbonatados son residuales y aparecen como una banda entre Paterna del Río y Alboloduy, con materiales pertenecientes a las unidades alpujárrides. La serie se compone de calizas y dolomías con algunas intercalaciones margosas filíticas. Muestran notables cambios de espesor, alcanzando una potencia máxima de 300 m.

### Sierra de los Filabres

Constituye la cadena montañosa más importante de la provincia de Almería, sin embargo su interés desde el punto de vista kárstico se ve muy reducido ante el gran desarrollo que alcanzan los materiales metapelíticos.

Las rocas carbonatadas pertenecen al Complejo Alpujárride, Ballabona-Cucharón y Nevado-Filábride. Afloran básicamente en tres zonas muy concretas:

- a) Tetica de Bacares
- b) Franja septentrional (Macael-Albanchez-Cóbdar-Antas)
- c) Franja occidental (Bédar-Lubrín)

A) En el sector de la Tetica de Bacares aparecen materiales calizo-dolomíticos con intercalaciones margosas, el conjunto presenta una fuerte tectonización en su parte basal. Forman complicadas imbricaciones que producen el apilamiento de varias unidades carbonatadas. Su potencia varía considerablemente hasta un máximo de 300 m.

B) En la franja septentrional las rocas carbonatadas aparecen en relación con estructuras de cabalgamiento y se desarrollan en pequeñas superficies alargadas, pelizcadas entre fallas y mostrando una fracturación muy intensa. Se extiende desde Macael hasta la Sierra Lisbona, ya en las cercanías de Antas. Se compone fundamentalmente de mármoles nevado-filábrides. Esta litología junto a la frecuente aparición de micasquitos y anfibolitas dificulta el desarrollo de morfologías kársticas en el exterior.

C) En el Sector de Bédar aparecen materiales nevado-filábrides sobre los que la tectónica de cizallas, subparalelas a la estratificación, actúa originando apilamientos que aumentan el espesor y la extensión de las rocas carbonatadas, lo que favorece la posible



Galería característica del sistema Covadura (galería principal). (Foto: J. García)

karstificación.

Las cavidades más conocidas se hallan en el área de la Tetica de Bacares y en la franja septentrional. En la primera, la más conocida es Cueva Larga, de origen tectónico, se desarrolla en un sector con numerosas pequeñas cavidades de origen similar. En la franja septentrional es conocida la Sima de la Cantera, y una profundidad aproximada de 100 m.

### Sierra de Almagro

A lo largo de la Sierra de Almagro aparecen materiales pertenecientes al Complejo Ballabona-Cucharon. En él los niveles carbonatados se presentan intercalados en la serie con niveles yesíferos y fili-

tas que pueden engrosarse fuertemente. Esta situación estratigráfica determina la distribución heterogénea de los afloramientos, generalmente en pequeñas superficies, muy tectonizadas y separadas por materiales impermeables; lo que dificulta sin duda su posible karstificación.

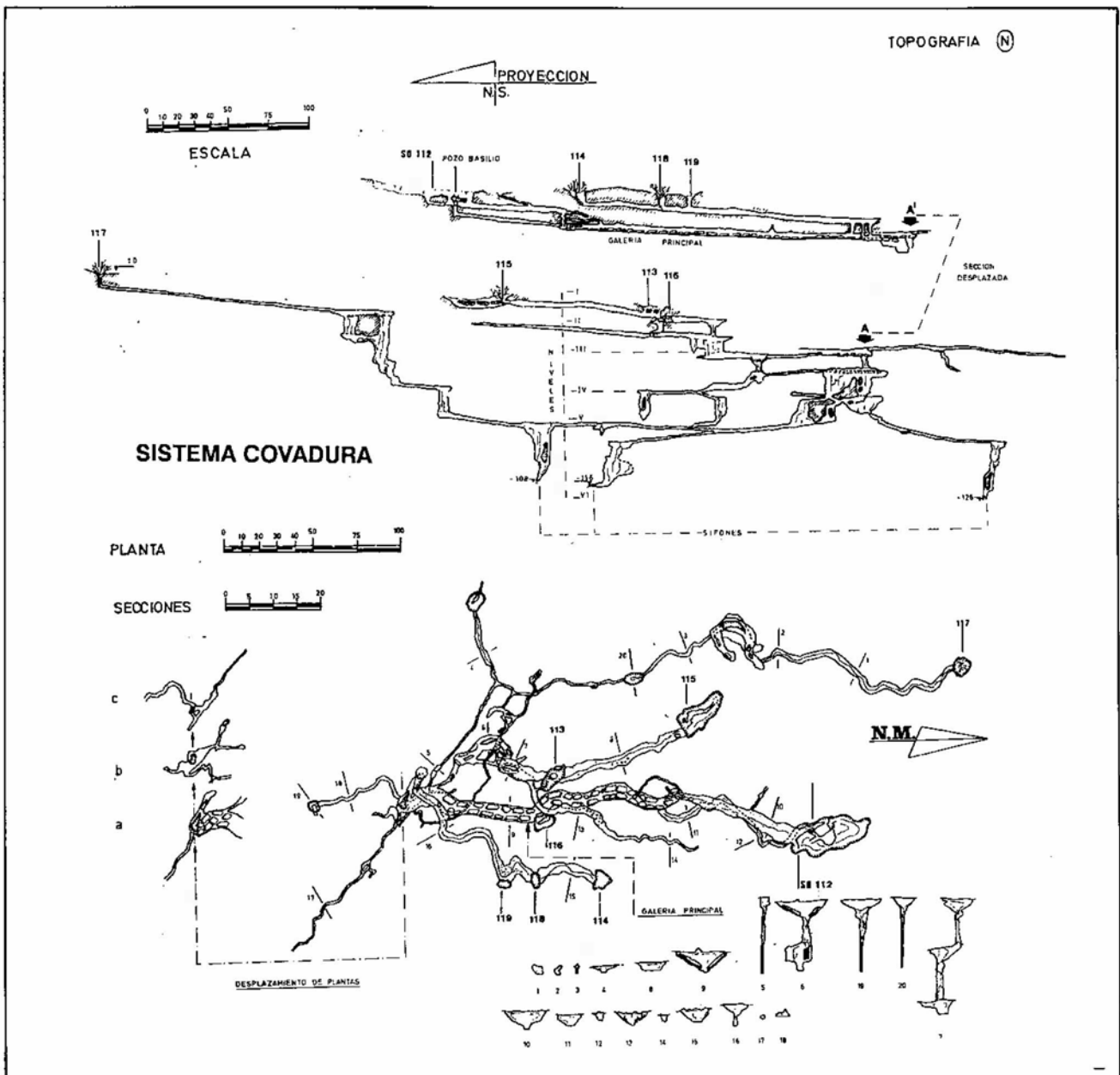
### Sierra Almagrera

La disposición de los afloramientos carbonatados es semejante al borde septentrional de la Sierra de los Filabres, aunque mucho menos extensos. Aparecen en áreas alargadas y muy estrechas, limitadas por fallas y cabalgamientos. Los términos superiores de las unidades alpujárrides (calizas y

dolomías) y nevado-filábrides (mármoles) aparecen pellizcados entre las superficies de cabalgamiento en pequeños afloramientos sin continuidad que ocupan las elevaciones más agrestes de la sierra, ya cercanas al límite de la provincia de Murcia.

### Sierra de las Estancias

En la Sierra de las Estancias afloran mayoritariamente materiales alpujárrides, aunque a diferencia de las Sierra de Gádor, hay un predominio de las rocas metapelíticas sobre los materiales carbonatados. A su vez, estos últimos ocupan una extensión más reducida, con un alto grado de fracturación; lo que pone en contacto formacio-



Topografía del Sistema Covadura (SECAM)

nes carbonatadas de diferentes unidades que constituyen un acuífero muy compartimentado. La formación carbonatada se compone de dolomías masivas de colores oscuros y aspecto mármoleo. En la parte inferior predominan las calizas bien estratificadas con algunas intercalaciones margosas y filíticas. Su espesor oscila entre 200 y 300 m.

Las formas kársticas mayoritariamente fósiles se desarrollan a partir de diaclasas. La sima más importante de la sierra es la Sima de los Salteños en las cercanías de Urracal. Su desarrollo alcanza unos 450 m y su desnivel -125 m. Tiene un origen tectónico y presenta una circulación hídrica temporal. También es conocida la Sima de la Encantada, con casi 100 m de profundidad. En las cercanías de estas dos cavidades son frecuentes las dolinas de hundimiento. Próxima al Monasterio del Saliente se encuentra la cueva del mismo nombre con un desarrollo laberíntico.

#### Sierra de María y del Gigante

Los relieves de esta sierra del norte de Almería están formados por materiales calizo-dolomíticos subbéticos, que presenta estructuras de cabalgamiento y fuertes plegamientos, lo que le confiere una gran variabilidad en los espesores observables. En conjunto, forman un acuífero cuya base impermeable coincide con las margas subbéticas. Estas sierras constituyen un típico macizo calizo aislado con una circulación kárstica incipiente. Los procesos kársticos se ven favorecidos por las condiciones estructurales y morfológicas y están potenciados por el régimen nival de sus cumbres. La cavidad más conocida del área es la Cueva de la Gitana con 246 m de recorrido y una sala de 12 m de altura.

#### Depresión de Sorbas-Tabernas

La depresión de Tabernas-Sorbas constituye la cuenca donde se desarrollan los fenómenos kársticos más importantes de la provincia. Estos procesos se desarrollan sobre los materiales evaporíticos, miembro Yesares, depositados durante el Messiniense. Se trata de una alternancia de sedimentos laminados pelíticos y material yesífero, de 130 m de potencia en el corte del río Aguas; los bancos de

yeso presentan espesor variable, aunque pueden alcanzar los 20 m. El afloramiento yesífero de Sorbas, con sus 12 km<sup>2</sup>, constituye uno de los ejemplos más notables de karst en yesos a nivel mundial por la gran variedad y la cantidad de formas existentes. Prueba de ello son las casi 600 cavidades censadas, quedando aún determinadas zonas pendientes de una catalogación más exhaustiva, lo que induce a estimar el número de ellas cercano al millar. Lógicamente las cavidades más importantes de la provincia se desarrollan en esta región, en lo relativo a desarrollos, Cueva del Agua -6700 m- y desnivel Sima del Corral -130 m-. También existen otros materiales potencialmen-

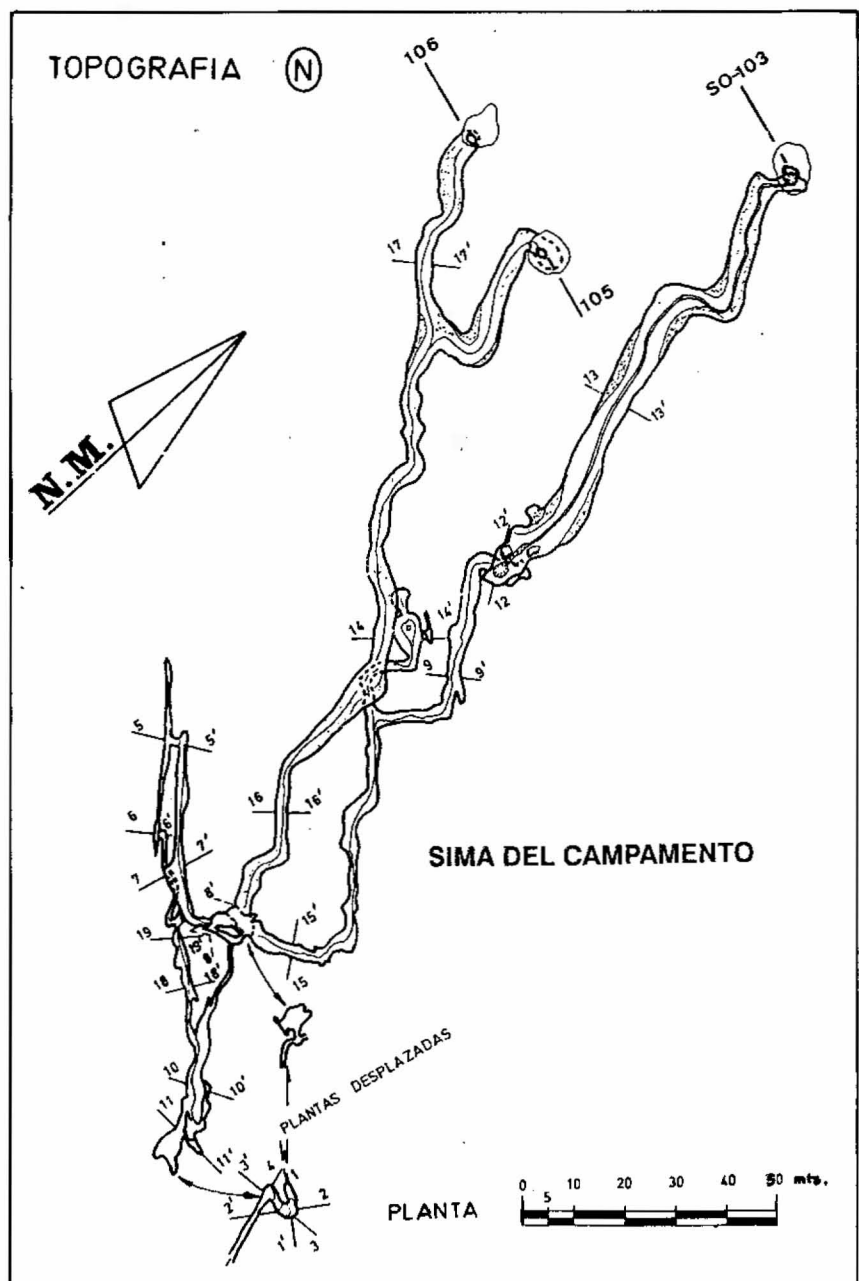
te karstificables a lo largo de la cuenca, entre ellos merece destacar las calizas arrecifales y los depósitos calcareníticos asociados que bordean la depresión.

#### GRANDES CAVIDADES EN LA PROVINCIA DE ALMERÍA

Se incluye una breve descripción de las cavidades almerienses que superan 1 Km de recorrido y/o 100 m de profundidad.

#### Sima del Corral [SO-107] DR 800 Z -130 Sorbas

Conocida también con las claves SO-10/SECAM y C-2/SIS.



Topografía de la Sima del Campamento (SO-103). (Topo SIS)



Galería principal en la Cueva del Tesoro. (Foto: A. Torres)

Se sitúa a unos 300 metros de la carretera nacional 340, a nivel de la Venta César.

Fue descubierta el 9 de Agosto de 1973 por la recién creada sección SECAM, pero los primeros datos al respecto de su topografía no aparecen hasta 1977, tras el campamento de Semana Santa de 1976 realizado por el SIS de Terrassa.

La cavidad, con cuatro bocas originales de acceso arroja un recorrido inicial de 425 m y -122 m de desnivel. En 1985, el ECA realiza un perfil longitudinal de la cavidad, y una poligonal principal que incluye el desarrollo de los pozos. Los datos obtenidos arrojan un recorrido de unos 800 m y un desnivel de -130 m. La topografía suministrada corresponde al SIS 1977 (Planta) y ECA 1985 (Perfil).

En cuanto a su morfología, se trata de una cavidad de origen vadoso, que responde plenamente al mecanismo evolutivo de las cavidades de Sorbas, donde la sucesión estratigráfica pelita-yeso domina la morfología de sus galerías. De este modo, se atraviesan en su recorrido seis niveles yesíferos en correspondencia con otros tantos

pozos verticales. Las galerías horizontales tienen típicas secciones triangulares originadas por el lavado de las margas interestratificadas. El origen de los pozos se relaciona con fallas y fracturas que intersectan las galerías principales.

**Sistema Covadura [SO-112]  
DR 4245 Z -126  
Sorbas**

Conocida también con las siglas SO-1/CAM y C-5/SIS.

El Complejo Covadura está compuesto por nueve bocas de acceso, situadas en la cabecera del barranco del Tesoro y catalogadas con las claves: SO-112 (boca principal del sistema, en ella se localiza el Pozo Basilio, que conecta directamente con el tercer nivel, SO-113 (boca Superior del Bosque), SO-114 (Entrada de las Nieves I), SO-115 (Superior del Bosque II), SO-116 (Entrada del Bosque), SO-117 (Entrada de la Higuera Superior), SO-118 (Entrada de las Nieves II) y la SO-119 (Entrada de las Nieves III).

Cavidad mítica dentro del contexto de la espeleología almerien-

se, ya que su descubrimiento supuso el inicio de una frenética actividad en el área de Sorbas, llevada a cabo tanto por grupos provinciales como nacionales y extranjeros.

Covadura fue descubierta el 21 de Junio de 1973, y en este mismo año, tras un campamento en su interior, se topografía el sistema arrojando un recorrido de unos 2500 m y -126 de desnivel. Posteriormente se descubren las galerías del Bosque, que situarían a la cavidad con un desarrollo de 4245 m, entonces la cavidad más larga en yesos de España.

La topografía de Covadura fue iniciada por el CAM y continuada por la sección de espeleología de esta misma entidad. En 1976 el SIS de Terrassa realiza la topografía de los dos primeros niveles a partir del Pozo Basilio (C-5/SIS). Desde 1977 se inicia de forma simultánea, aunque no coordinadamente, la topografía completa de la cavidad tanto por el SECAM de Almería como por el SIS de Terrassa. Para el SIS, la cavidad alcanza un desarrollo de 2670 m y -120 m de desnivel. Los datos del SECAM, más fiables, se recogen en el Catálogo de Cavidades del Karst de Sorbas (1986) y confieren un recorrido de 4245 m y -126 m de profundidad a la cavidad.

Covadura se encuentra dividida en cinco niveles y un último nivel inundado, que coinciden con los distintos estratos yesíferos que se atraviesan. Se sitúa, geológicamente, hacia el centro de la cuenca, allí donde el miembro Yesares adquiere su mayor potencia.

Es importante reseñar que, el control estructural de la cavidad no es tan patente como en otras cavidades del área. De esta forma, el desarrollo de algunas de sus galerías parece seguir tan sólo el propio buzamiento de los estratos que, junto con la secuencia pelita-yeso controlan la morfología de la cavidad. En general, sus galerías siguen una dirección N-S, de acuerdo con el buzamiento, salvo el tercer nivel que sufre un cambio brusco de dirección en uno de sus tramos debido a una importante fractura N 120 E, a través de la cual se accede a los últimos niveles.

Las bocas de entrada se encuentran en la amplia red de cabecera del barranco del Tesoro, de tal forma que constituyen todo un rosario de dolinas escalonadas que se alinean según su cauce. Se trata



de dolinas generadas por el colapso de una parte de la galería en su tramo subsuperficial.

Los cuatro primeros niveles carecen en la actualidad de una circulación hídrica constante, pero el último, se encuentra siempre anegado al alcanzarse el nivel piezométrico del área. Existe una antigua captación manual (Pozo Basilio) que desciende hasta el tercer nivel.

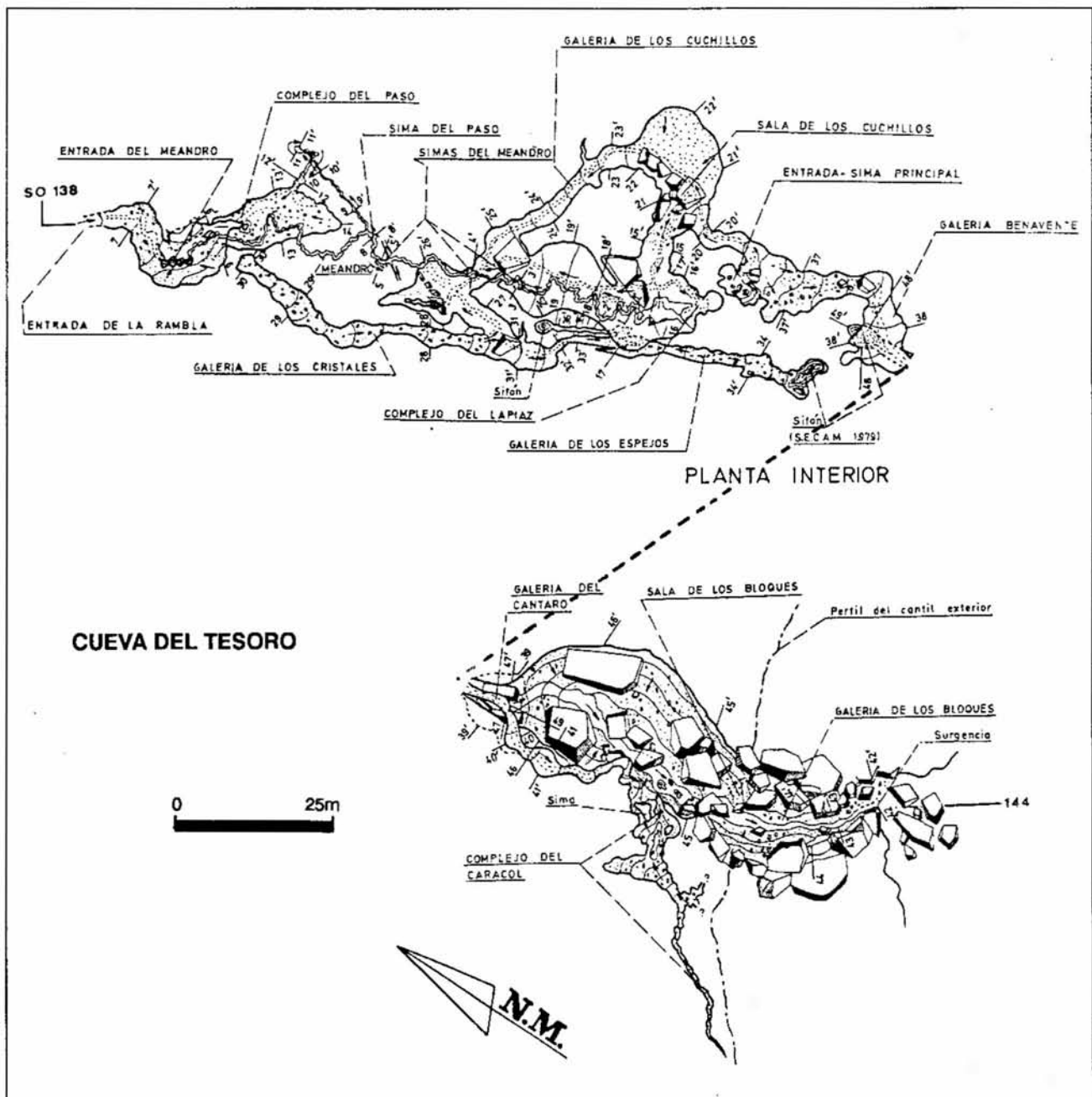
La boca de acceso al primer nivel configura una galería con importantes procesos graviclásticos originados por el colapso del techo plano de la galería. Existen gran cantidad de sedimentos acu-

mulados, bastante heterométricos y que incluyen cantos detríticos de yeso e incluso cristales de yeso de neoformación. Inmediatamente la galería adquiere una configuración muy característica en Sorbas: secciones triangulares donde el techo lo constituye precisamente, el muro del estrato yesífero superior, mientras que sus paredes están formadas por el estrato margoso-pelítico infrayacente y los depósitos recientes de relleno. En el techo pueden observarse espectaculares formas sinsedimentarias en los estratos yesíferos denominadas super-conos o mamelones. Tras el lavado de los materiales

margosos, aparece el estrato yesífero subyacente, donde se genera un pequeño canal de curso meandriforme, el cual da origen a un nuevo pozo que nos conduce a los niveles inferiores.

Al descender de nivel, volvemos a encontrar la misma morfología repetida. En ocasiones los techos son perfectamente planos, sólo surcados por canales de bóveda, testigos de las diferentes etapas por las que ha pasado la cavidad.

Las superficies originales de estratificación en los materiales yesíferos, permite la presencia de desplomes a modo de grandes lajas de yeso con superficies superiores



Topografía de la Cueva del Tesoro. (SECAM)

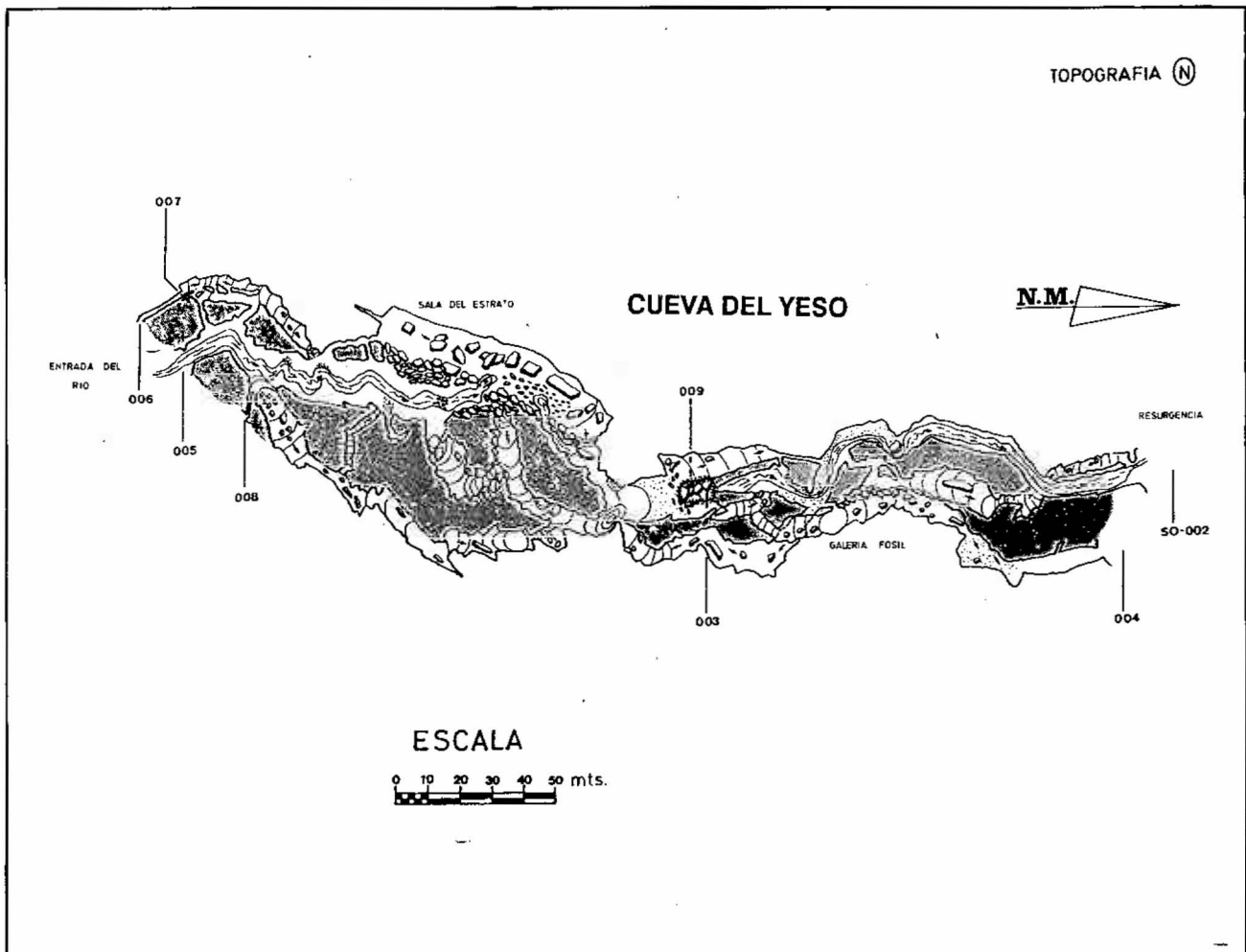


Galería principal de la Cueva del Yeso (Foto: J. García)

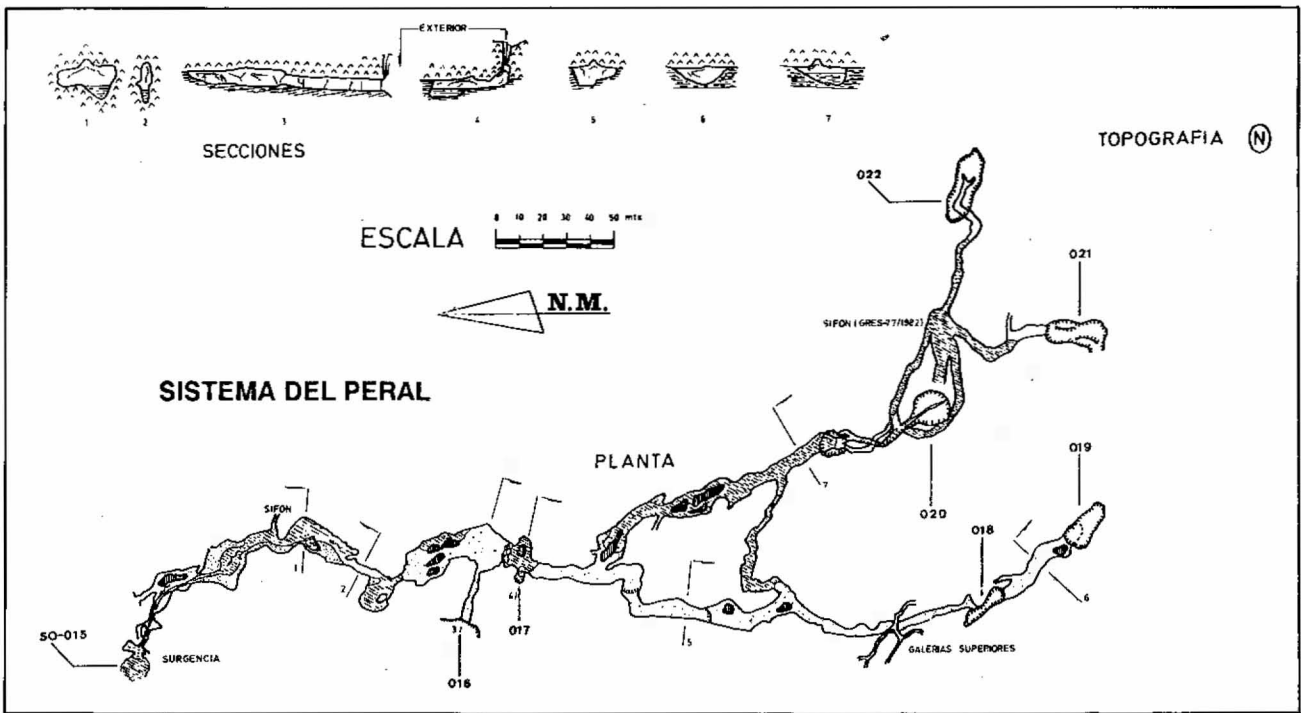
a 40 m<sup>2</sup>. Su origen se relaciona con el lavado de las capas margosas infrayacentes y consiguiente pérdida de estabilidad. Los canales de bóveda están íntimamente relacionados con este proceso.

En la galería del Bosque pueden observarse unas curiosísimas formas estalagmíticas horadadas. Su crecimiento y formación está directamente relacionados con los procesos de condensación y evaporación, junto con las relaciones entre la química del CaCO<sub>3</sub> y el SO<sub>4</sub>Ca·2H<sub>2</sub>O. Estos espeleotemas son únicos en el mundo.

Finalmente, las galerías del nivel inferior son mucho más pequeñas, sin una configuración típica en galerías de estratificación como las anteriormente reseñadas para los niveles superiores. En los niveles inferiores es más frecuente encontrar galerías tubiformes que delatan los primeros estadios dentro del esquema evolutivo mencionado.



Topografía de la Cueva del Yeso (GEP)



Topografía del Sistema del Peral (GRESS, SECAM)

**Sima del Campamento**  
[SO-103] DR 825 Z -122  
Sorbas

Situada en el sector Tesoro Norte (cabecera del barranco del Tesoro), al NW de los sistemas de Covadura y del Corral. Fue inicialmente explorada por el SECAM de Almería y posteriormente por el SIS de Terrassa por lo que se le conoce también con las siglas C-1 (SIS). La sima del Campamento tiene cuatro bocas de acceso (SO-103-104-105-106) si bien, dos de ellas han sido taponadas por el laboreo agrícola y vertido de basuras.

La cavidad se desarrolla, como todas las de este área, en distintos niveles bien marcados por la presencia de interestratos margosos. La cota mínima que se alcanza -122 m coincide con la máxima profundidad de los otros grandes sistemas cercanos: Covadura (-126 m), El Corral (-130 m). La serie yesífera, evaluada en el corte del río Aguas, presenta una potencia de unos 120 m, por lo que cabe esperar que estas tres cavidades atraviesen toda la serie y alcancen el nivel de base marcado por el miembro Abad impermeable. Hay que hacer notar que, en estas cavidades, los estratos yesíferos se encuentran prácticamente horizontales o ligeramente buzantes.

El primer nivel de la sima del Campamento lo constituyen dos amplias galerías paralelas desarrolladas a favor del interestrato pelí-

tico. Sus secciones son triangulares con el techo plano (muro del estrato yesífero superior) sin marcas sedimentarias de carga. Tras unos cien metros de recorrido se accede al segundo nivel de carácter meandriforme y desarrollado en yesos con galerías más angostas. En un determinado punto se detecta la confluencia de fracturas N40E y N160E, que provocan la formación de pozos verticales que atraviesan varios interestratos pelíticos hasta llegar al punto de menor cota de la cavidad.

**Cueva del Tesoro**  
[SO-138] DR 1890 Z -52  
Sorbas

Situada en el sector Tesoro Sur, presenta ocho bocas de acceso (SO-138 hasta SO-144). La cueva del Tesoro es una de las más renombradas del karst en Yesos de Sorbas por su extremada singularidad y belleza.

La cavidad fue descubierta en 1974 y topografiada en 1976 por miembros del SECAM. Las dolinas de acceso se abren alineadas (N160E) en el cauce de un pequeño barranco y representan las distintas capturas de la red hídrica superficial hasta su salida por la surgencia del Tesoro (SO-144). La cavidad atraviesa un nivel margoso interestratificado, dando acceso a la galerías principales del sistema que se desarrollan en el primer estrato de base del miembro Yesares con unos 40 m de poten-

cia.

La entrada superior ya de principio nos sorprende. Durante unos 150 m vamos descendiendo suavemente por un estrecho meandro de forma zigzagueante y aspecto laberíntico. Un poco más hacia el interior llegamos a la sala del Los Cuchillos que, aunque no de grandes dimensiones, está totalmente recubierta de formas de reconstrucción en yesos. En la cueva se combinan los grandes caos de bloques con conductos meandriformes, hasta llegar a una bifurcación que deja ver una galería de sección circular de pequeñas dimensiones pero con sus paredes tapizadas por cristales de yeso transparente superiores a dos metros de tamaño. Su nombre, galería de los cristales, es bastante alusivo.

Un poco más adelante entramos en la galería de los Espejos. Sus paredes son una gran empalizada de cristales de yeso lavados y traslúcidos. Tras un paso que frecuentemente se encuentra sifonado, entramos en la sala de los Bloques, sin duda la sala de mayores dimensiones de la cavidad, con casi 30 m de largo por 15 m de ancho. Aquí se combinan formas reconstructivas (coladas, estalactitas, estalagmitas...) con importantes procesos clásticos de desplome de la bóveda, que son el reflejo de la cercanía del escarpe yesífero.

En esta cavidad han sido hallados restos arqueológicos, aunque el yacimiento fue saqueado debido

## TOPOGRAFIA DE LA CUEVA DEL AGUA

véase página 26

a la ilógica desprotección que sufre todo el Karst de Sorbas.

### Cueva del Yeso [SO-002] DR 1050 Sorbas

Situada en el sector del barranco de Infierno. Se trata de la primera cavidad descubierta en el karst de Sorbas. Fue reconocida y topografiada en 1967 por miembros del GEP, grupo actualmente desaparecido, por lo que también se le conoce con las siglas SO-1 GEP.

La cavidad está enclavada en un barranco kárstico de grandes dimensiones y espectacular morfología, del cual recibe sus aguas. La entrada superior, aguas arriba, se nos muestra impresionante, pues en ella podremos observar como a medida que avanzamos en el interior del barranco kárstico, de paredes netamente pulidas por la acción impetuosa de las aguas, nos

introducimos en la cavidad por una boca de unos 10 m de altura. Una vez en el interior, y recorridos algo más de 100 m, llegaremos a la sala del estrato, de casi 700 m<sup>2</sup> de superficie. En ella, contrasta el techo completamente liso con el suelo tapizado de grandes bloques desprendidos de la parte superior. En la Sala del Barro, tras pasar un pequeño desnivel de 3 m, nos encontramos con un pequeño lago de gran belleza. En esta zona la cavidad tiene importantes acumulaciones sedimentarias, lo que da nombre a la sala. Hasta la salida inferior, el recorrido transcurre por grandes salas que alcanzan alturas hasta de 12 m, y galerías meandriformes, de amplias dimensiones, que en algunas épocas del año se encuentran parcialmente inundadas.

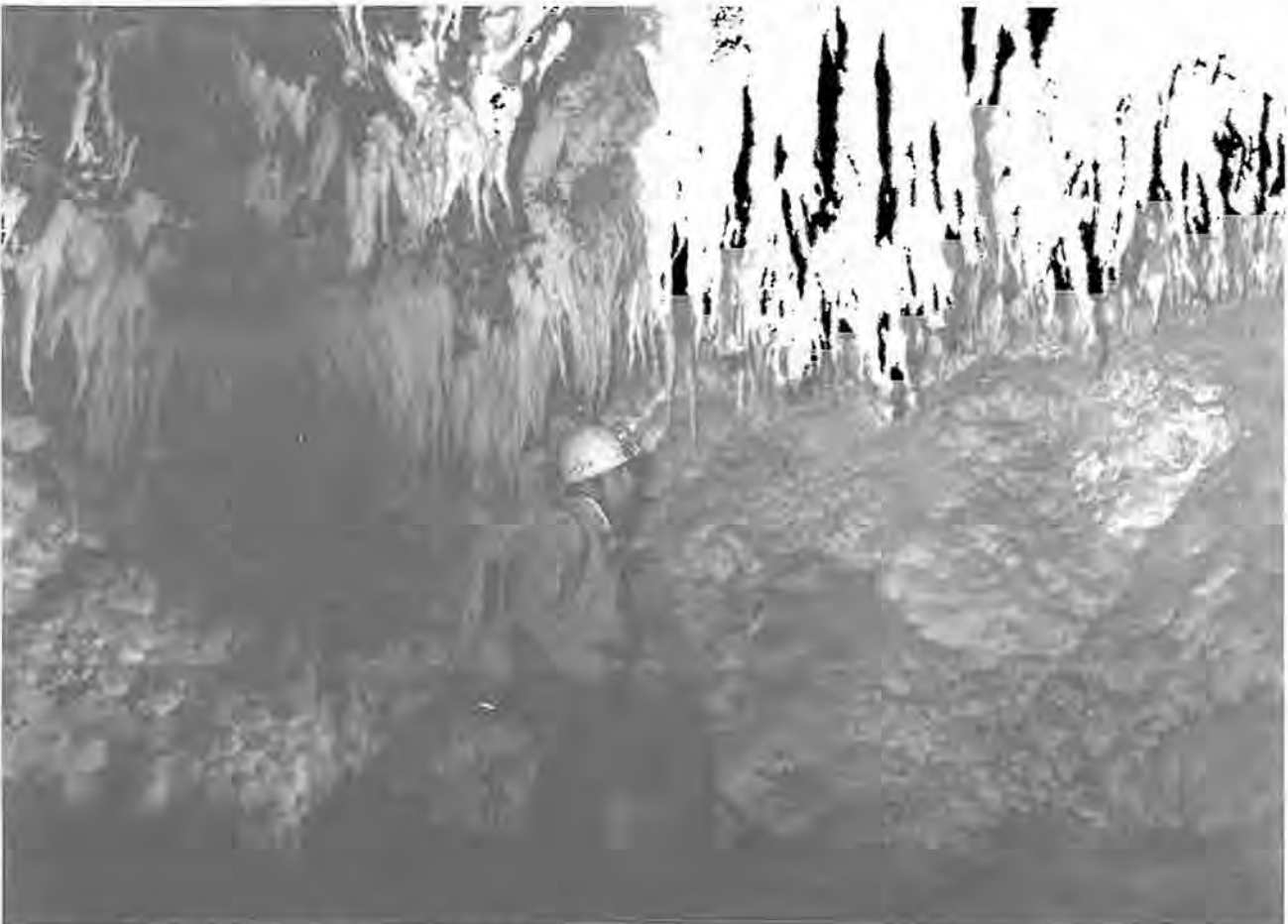
En general, la Cueva del Yeso es una cavidad de grandes dimensiones internas, con ausencia casi to-

tal de espeleotemas, en la que visiblemente se observa la violencia del arrastre de toda clase de materiales por las aguas en los momentos de crecida del barranco del Infierno.

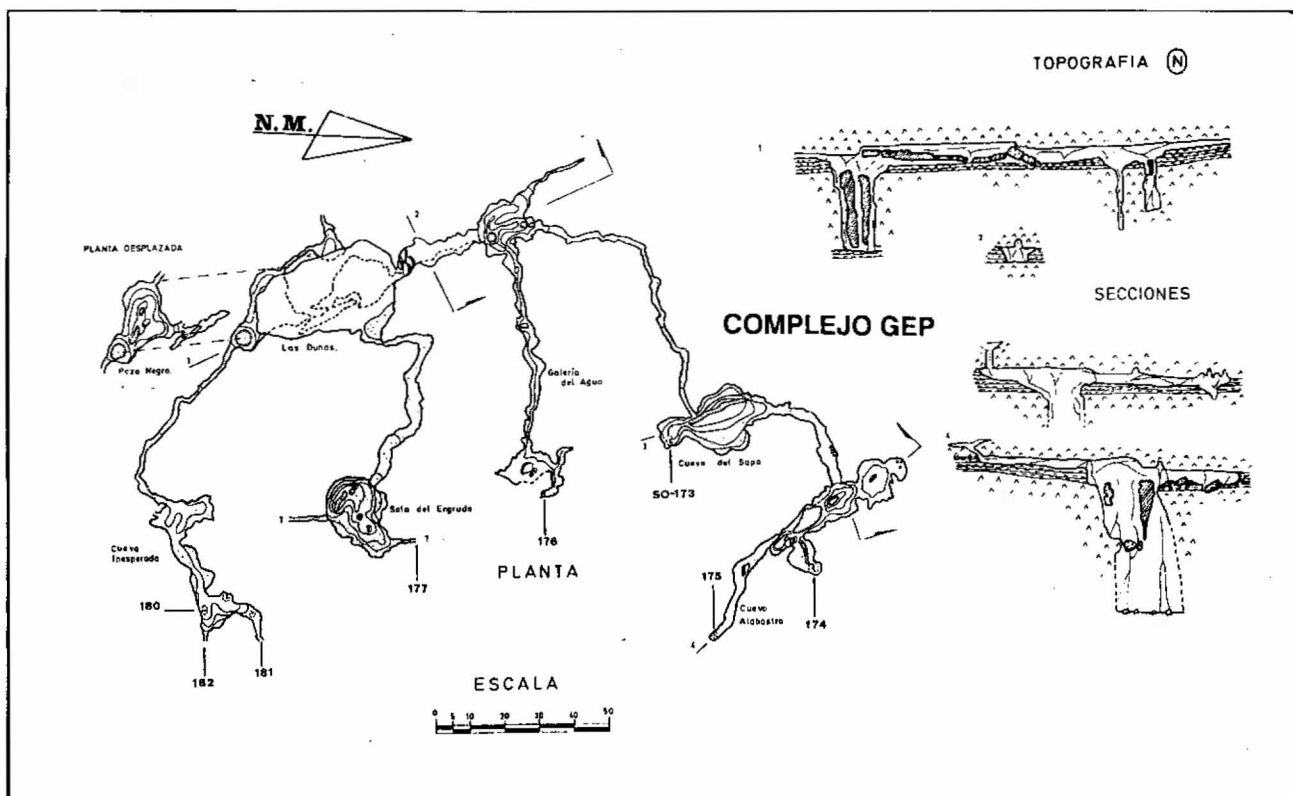
### Sistema del Peral [SO-015] DR 1800 Z -33 Sorbas

También conocida por las siglas H-8 SIS, H-8 GRESS, SO-5 GEP y SO-7 SECAM. Está situado en el barranco del mismo nombre, en el sector sur del afloramiento yesífero de Sorbas. Tiene ocho bocas de acceso (SO-015 hasta SO-022), la última está aislada del sistema por un paso impenetrable. Fue explorada en 1971 por el SECAM y en la actualidad existen 3 topografías de la misma.

El recorrido se inicia por la entrada SO-015, y tras remontar un pequeño meandro se llega a un gran lago de unos 35 m de largo y una profundidad media de 1.5 m. Un poco más adelante se encuentra una gran sala con el suelo cubierto de grandes bloques. Hacia la derecha parte una galería de



Una de las galerías superiores del Complejo GEP (Foto: A. Torres)



Topografía del Complejo GEP. (Topo GEP)

unos 25 m de longitud que nos conducirá a la salida SO-016, que en ocasiones actúa como "tropicplein". Si continuamos con nuestro recorrido en la galería principal, seguiremos por una galería tapizada por unos gours, cerca de los cuales se abre una nueva entrada vertical de unos 12 m de altura. Después de este punto se llega a una bifurcación. Hacia la derecha, continuamos por una galería inundada, que incluso llega a sifonarse dificultando la progresión. Hacia la izquierda, se accede a una galería seca que nos conducirá a otras salidas verticales del sistema. Cabe reseñar que en esta cavidad se realizaron las primeras prácticas de espeleo-buceo en el karst de Sorbas, llevadas a cabo por el GRESS en 1982 que consiguió atravesar un sifón en dirección a la salida SO-021.

**Complejo GEP**  
**[SO-173] DR 1080 Z -60**  
**Sorbas**

Consta de 10 bocas de acceso (SO-173 hasta SO-182). Fue explorada y topografiada por miembros del GEP en 1981. También se le conoce con las siglas SO-30 GEP. Está situada en el borde Norte de la dolina de la Cueva del Agua.

El complejo GEP es una de las cavidades más interesantes del karst de Sorbas, sin embargo los

datos que se poseen de su morfología son poco abundantes. Parece formada por la confluencia de una serie de galerías paralelas con dirección aproximada N90E en una gran diaclasa colectora de dirección N160E. Posee una de las salas más extensas de la provincia de Almería con más de 2000 m<sup>2</sup> de superficie, y una galería de peculiares características: la galería de las Dunas, con un enorme estrato de yeso desprendido que la divide en dos niveles.

**Cueva del Agua**  
**[SO-277] DR 6700 Z -50**  
**Sorbas**

Ver topografía en pág. 26. Es la cavidad más importante de la provincia de Almería en cuanto a desarrollo. Sus 6700 m la sitúan en la segunda cavidad más grande de Andalucía y la primera de España en materiales yesíferos. Actualmente presenta más de 20 entradas de las cuales la más conocida es la SO-277 que corresponde a la surgencia de las Viñicas.

El tramo activo de la cavidad fue descubierto en 1974 por el SECAM explorando la galería principal de la cueva hasta localizar una salida en superficie (SO-279) situada en la gran dolina de la Cueva del Agua.

Durante la celebración del XI Campamento Regional de Espe-

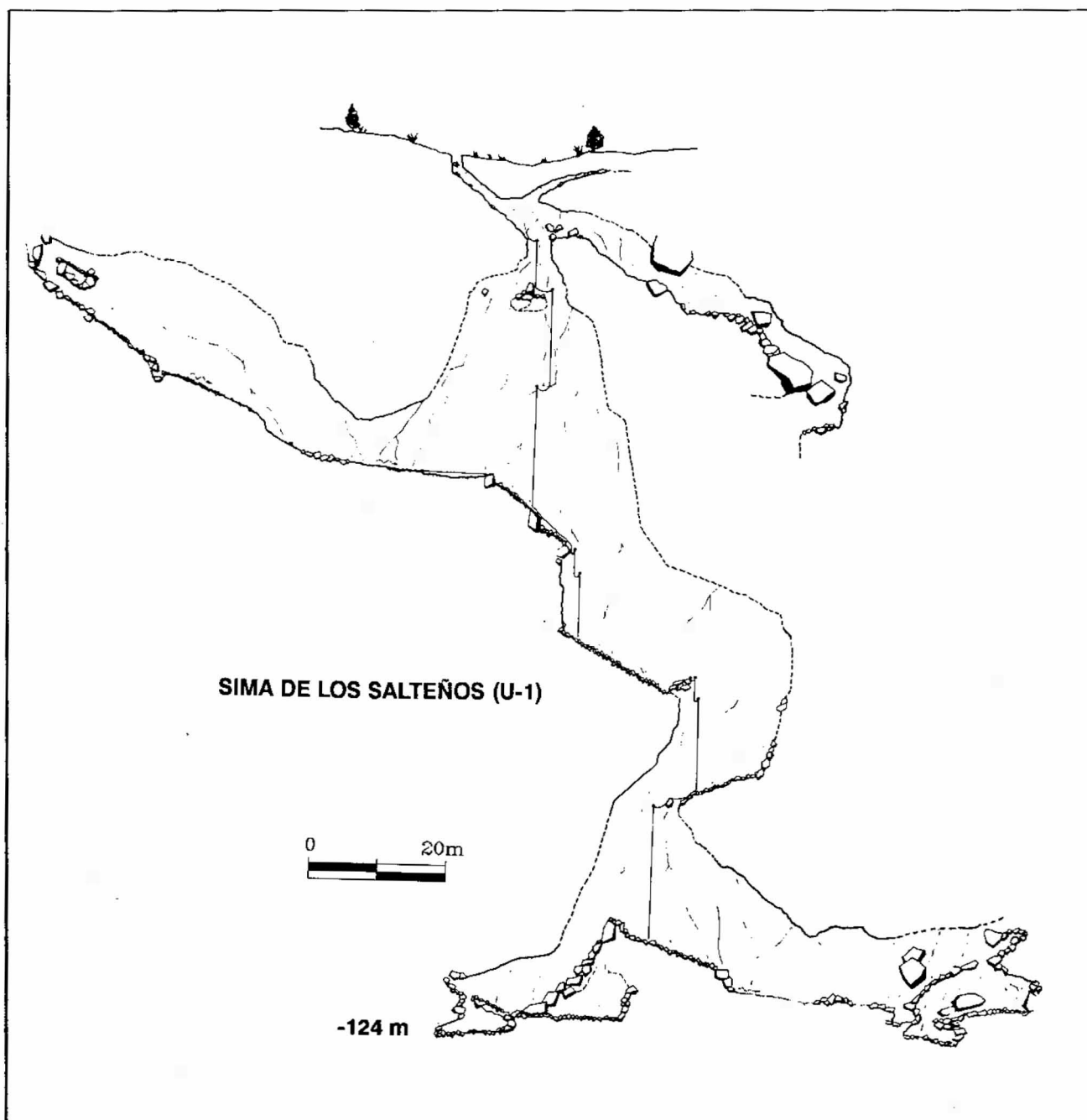
leología en 1981 se descubre la cavidad SO-282 (SO-21 CAM), que discurre paralela a la Cueva del Agua y que también presenta algunas salidas verticales a superficie muy cercanas al tramo activo de la Cueva del Agua. En su parte terminal se localizan varios sifones, de los cuales uno de ellos queda muy cerca de otro existente en la Cueva del Agua.

Durante 1985 el Espeleo Club Almería retoma los trabajos en esta cavidad, realizando un nuevo levantamiento topográfico hasta alcanzar un recorrido de unos 2500 m.

En Octubre de este mismo año (1985) se intenta traspasar el sifón terminal sin resultado alguno a pesar de que las coloraciones habían dado resultados positivos. Hay que esperar al Campamento Nacional de Espeleología (1988) para que se conecten físicamente ambos tramos tras atravesar un estrecho sifón de unos 90 m de recorrido, lográndose con ello alcanzar un total de 4511 m pasando a ser la cavidad en yesos más importante de España.

Posteriormente, tras forzar algunos pasos estrechos y sifones se conectan nuevos tramos al sistema (V3-V4 y Abejas) que sitúan a la cavidad en 6700 m como desarrollo actual.

No entraremos en detalles en cuanto a la descripción morfológi-



Topografía de la Sima de los Salteños (U-1). (Topo: ECA)

ca de la cavidad ya que el lector puede remitirse a otros artículos publicados en el presente número y que hacen especial mención a este sistema.

**Sima de los Salteños  
[U-1] DR 450 Z -124  
Urracal**

Cavidad de origen tectónico, desarrollada sobre un flanco de un pliegue en el que los estratos se han deslizado ganando verticalidad. Las primeras galerías presentan fuertes pendientes, el suelo tapizado por numerosos bloques y

secciones ojivales. En algunos tramos de las galerías superiores presentan abundantes formas de reconstrucción, especialmente en las más cercanas a la superficie. A lo largo de las verticales son frecuentes los bloques encajados dada la estrechez del pozo. A cota -50 m se inicia una rampa ascendente, de unos 75 m de longitud y dirección Oeste, con el suelo cubierto por grandes bloques consolidados y cementados. La altura de la diaclasa alcanza algo más de los 15 m, hasta finalizar en un caos de bloques ascendente.

Nuevamente en dirección Este,

continúa el descenso de la cavidad con algunas galerías colgadas, cuyo piso está formado por bloques empotrados, de carácter ascendente y que finalizan al cerrarse la diaclasa. Con esta morfología nos situamos en la cota -110 m. Ya en la base de la cavidad aparecen gran cantidad de bloques caídos desde niveles superiores con frecuentes huellas de circulación de agua. La morfología no cambia, con pendientes ascendentes y descendentes entre caos de bloques inestables separadas por resaltes de varios m. Nuevamente aparecen coladas con flores de



Sima de los Salteños (U-1). Galería de los Bichos. (Foto: J. García)

calcita. La cavidad finaliza tras un pozo de unos 5 m, donde la gran cantidad de bloques impide toda continuación.

#### OTRAS GRANDES CAVIDADES CON ESCASA INFORMACION

##### Cueva de los Ruidos [SO-200] DR 1117 Z -80 Sorbas

Cavidad sobre la cual no se tiene ninguna información tras la desaparición del grupo espeleológico GEP.

##### Cueva del Lapo [SO-129] DR 1075 Z -94 Sorbas

Descubierta por la sección de espeleología del CAM, fue el grupo espeleológico SIS de Terrassa

quién topografió esta cavidad (B1-SIS). Presenta dos bocas, actualmente taponadas por los vertidos de escombros de la carretera nacional 340. Ambas se abren cerca del Km 179 junto a una cantera actualmente abandonada.

En esta cavidad, vuelven a aparecer las intercalaciones margosas características de las cavidades desarrolladas en el sector norte del afloramiento de Sorbas. Se pueden observar abundantes formas de conducción con gran profusión de meandros. Por su interior discurre un pequeño curso de agua en dirección Sur alcanzándose el nivel freático a los 90 m de profundidad.

#### AGRADECIMIENTOS

Quisiéramos agradecer vivamente la colaboración prestada

por José Benavente, gran conocedor de la espeleología almeriense, por todas las aportaciones y sugerencias realizadas al presente artículo.

#### BIBLIOGRAFIA

BENAVENTE, J. (1986-87) Historia de la espeleología Almeriense. La Crónica de Almería.

CALAFORRA, J.M. (1986) Hidrogeología del karst en yesos de Sorbas. Tesis Lic. Univ. Granada. 152 pp.

CALAFORRA, J.M. (1986) Ideas preliminares sobre el funcionamiento hídrico del karst en yeso de Sorbas (Almería). *Lapias*, 15: 16-21 p.

CALAFORRA, J.M.; DURAN, J.J.; GARCIA-SANCHEZ, J.; MONTERO, A.; SANCHEZ-GOMEZ, P.; ROBLEDO, A. (1986) El karst en yesos de Sorbas (Almería). Agencia de Medio Ambiente de Almería. 162 pp. Inéd.

Espéleo Club Almería, E.C.A. (1989). "Campaña espeleológica en el término Municipal de Urracal (Almería). Informe Preliminar. 20 p.

GERMAIN, M.; NOGUERA, M.; ORTEGA J. (1979) El karst en guixos de la conca de Sorbas (Almería) (III) *Rev. SIS*, 7: 68-73 pp.

Grupo Espeleológico Provincial, GEP (1967) La Cueva del Yeso. *Espelo Sur*, 1: 17 pp.

Grupo Espeleológico Provincial, GEP (1980) El karst de yesos. Consideraciones sobre el sulfa karst de Sorbas. 26 pp. Inéd.

MONTERO, A.; GARCIA-SANCHEZ, J.; SANCHEZ-MARTOS, F.; TORRES, A. (1987) El sistema de la Cueva del Agua. Ejemplo de cavidad activa en los yesos de Sorbas (Almería). *Andalucía Subterránea*, 7: 15-39 pp.

NOGUERA, M.; INDURAIN, I. (1978) El karst en guixos de la conca de Sorbas (Almería) (II). *SIS*, 6: 603-613 pp.

NOGUERA, M.; ORTEGA, J.; RIBAS, J.; ROSAURA, J. (1976) El karst en guixos de la conca de Sorbas (Almería) (I). *SIS*, 5: 363-375 pp.

PLADEVEYA, J.; AGUIRRE, F.; CENTELLES, J.; ROSAURA, C. (1982) El karst en guixos de la conca de Sorbas (Almería) (IV). *SIS*, 9: 563-568 pp.

SANCHEZ, C. (1984) Des milliers de metres dans le gypse. Etude des cavités du gypse espagnoles. *GRESS* 77. Inéd. ■

# Estado actual de las exploraciones en el karst en yesos de Sorbas

Ayuso I.\*, Calaforra J.M., García-Sánchez J., Senén J.,  
Thibault A., Torres A.

Espeleo-Club "Almería", C/ Santa Bárbara, 67. Almería  
\* y G.E. Forat (Valencia)

## Resumen

El karst de Sorbas es uno de los mejores ejemplos de karst en yesos conocidos a nivel mundial. Su importancia, tanto desde el punto de vista geomorfológico como medio-ambiental, ha provocado el interés de numerosos colectivos por su estudio y conservación.

En la presente comunicación se recopila la información disponible sobre este karst, con una 'puesta al día' del estado de conocimiento sobre el mismo. A pesar de existir más de 40 Km de galerías topografiadas en el sector, se considera que la exploración del karst no alcanza actualmente el 20%, cifra que asombra y abre unas perspectivas inmejorables de labor espeleológica. Recientemente ha sido potenciado el reconocimiento y topografía subterránea del karst de Sorbas, por lo que el área se configura como una de las más importantes de Andalucía.

## Abstract

The karst of Sorbas is one of the best examples in gypsum karsts known in the world. Its importance, from a geomorphological and environmental point of view, has provoked the interest in its study and preservation for diverse collectives. In the present article, an available information of this karst is summarized, with an up to date of the knowledge about it. In spite of existing more than 40 Km. of topographed galleries in the sector, it is considered that the karst exploration does not reach the 20% these days. This figure opens excellent prospects in the speleological work. Recently the examination and underground topography of Sorbas karst has been encouraged. This fact, makes Sorbas be one of the most important areas of Andalucía in a speleological exploration level.

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA

El karst de Sorbas es un karst evaporítico desarrollado en yesos messinienses en un área semidesértica que abarca aproximadamente 12 Km<sup>2</sup> altamente karstificada. Esto sitúa al karst como una zona privilegiada para el estudio y la exploración espeleológica.

Este karst reúne una serie de características y peculiaridades, que lo distinguen de otros karsts en yesos y lo convierten en un hábitat único necesitado de una protección integral.

El alto nivel de karstificación determina una abundante concentración de cavidades, con algunas subáreas preferenciales en las que esta concentración es mucho mayor. Existen en la actualidad, casi 600 cavidades censadas, y quedan aún determinadas zonas pendientes de una catalogación más exhaustiva. Este hecho nos induce a estimar que el número de ellas es próximo al millar.

Las cavidades se encuentran, generalmente, alineadas o agrupadas a favor de elementos estructurales del afloramiento, lo que facilita el reconocimiento y delimitación de las distintas redes.

El área de exploración se extiende a cotas bastante bajas (350-450 m.s.n.m.), con un relieve suave tendente a una cierta horizontalidad que sólo se ve interrumpida por el encajonamiento de algunos cauces de origen kárstico. En ellos se desarrollan numerosas cavidades que alternan las entradas horizontales con las verticales.

Toda la zona se encuentra afectada por la acción destructiva de varias industrias mineras (canteras de yeso), además de otros ele-

mentos, que degradan cada vez más este interesante karst.

## EVOLUCION DE LAS EXPLORACIONES EN EL KARST DE SORBAS

Existe una muy diversa información, publicada, que profundiza en el conocimiento de este karst; información que contempla distintos campos y que manifiesta la verdadera importancia del área.

Se ha representado la evolución de los resultados topográficos sobre una gráfica acumulativa, donde aparecen los Km. de galerías en cavidades o redes, en los que se han llevado a cabo trabajos topográficos. (Fig. 1 A)

Desde el descubrimiento en 1967 del karst como tal y hasta 1973, la única topografía realizada es la correspondiente a la Cueva del Yeso, con 1050 mts. de desarrollo. Esto es así porque el grupo espeleológico que inicialmente trabajó en la cavidad tenía otros objetivos en la provincia relacionados con áreas calizas.

Cuando se descubre realmente el karst en yesos de Sorbas es en 1973 (observese el ascenso de la pendiente), coincidiendo con la prospección de nuevas zonas del afloramiento (Barranco del Peral, cabeceras del Barranco del Tesoro).

A partir de 1973 comienzan los



Galería del tramo V3-V4. (Foto: I. Ayuso)



	DR	Z	DR'	Z'	OBSERVACIONES
1967	1050	-20	-	-	Inicio de la Espeleología en Sorbas. <b>Cueva del Yeso (GEP)</b>
1968	-	-	-	-	
1969	-	-	-	-	Escasa actividad. Topografías perdidas
1970	-	-	-	-	
1971	-	-	-	-	Se descubre la <b>Cueva del Peral (CAM)</b>
1972	-	-	-	-	
1973	2500	-130	-	-	<b>Covadura (SECAM)</b> . Se descubre la C. del Corral y del Campamento
1974	1800	-33	-	-	<b>Cueva del Peral (SECAM)</b> . Se descubre la C. Tesoro y C. Agua
1975	4245	-126	2500	-126	<b>Covadura (SECAM)</b>
1976	3988	-368	323	-30	1ª Expedición SIS: <b>Basilio, Campamento, Corral, C-3 (SIS); El Tesoro (SECAM)</b>
1977	3155	-251	-	-	2ª Expedición SIS: <b>C. Lapo, C. Agua</b>
1978	3154	-335	2670	-120	3ª Expedición SIS: <b>K-1, K-2, Covadura</b>
1979	3424	-871	923	-36	4ª Expedición SIS: <b>Peral, V3-V4 (SIS); Estadio, Baena (SECAM, GEB); 1ª Expedición GRESS; VIII Campamento Regional</b>
1980	2680	-82	900	-30	<b>Complejo GEP, Ciervo, Peral (GEP)</b>
1981	4004	-402	-	-	XI Campamento Regional; 2ª Exp. GRESS; <b>SO-21 (SECAM); Ciervo, Ruidos (GEP)</b>
1982	3389	-463	929	-36	3ª Exp. GRESS; <b>Peral (GRESS); Sima Verde (GEP)</b>
1983	1370	-59	-	-	<b>SO-21 (SECAM)</b>
1984	-	-	-	-	Epoca de transición grupos almerienses
1985	2500	-35	1692	-30	<b>C. Agua (ECA)</b> . Inicio de nuevos trabajos en la Cueva del Agua
1986	1100	-130	400	-130	<b>El Corral (ECA)</b> . Ampliación C. Agua
1987	800	-10	-	-	Ampliación <b>C. Agua, SO-21 (ECA)</b>
1988	1299	-376	-	-	Conexión <b>C. Agua-SO-21 (ECA)</b> ; Campamento Nacional de Espeleología
1989	1200	-45	960	-32	Conexión <b>C. Agua-V3-V4 (ECA)</b>
1990	700	-30	-	-	Conexión <b>C. Agua-Abejas (ECA)</b>

Evolución de los trabajos topográficos realizados en el karst en yesos de Sorbas. DR: galerías topografiadas (m); Z: desnivel topografiado anual (m); DR': galerías retopografiadas (m); Z': desnivel retopografiado. En "negrita" aparecen las cavidades cuya topografía se realizó durante el año correspondiente

trabajos topográficos en las nuevas cavidades descubiertas (Cueva del Peral, Sistema Covadura, etc.). Es entre los años 1976 y 1983 cuando hay un gran despegue positivo en la labor espeleológica, debido a la concurrencia de cuatro grupos espeleológicos que trabajan en distintas campañas en el área. Asimismo influyen otros factores como la celebración de campamentos regionales, etc ...

Tras un paréntesis en las exploraciones de casi dos años, debido a una reestructuración de los grupos almerienses, se comienzan

nuevos trabajos en la zona de Las Viñicas, donde un nuevo grupo (E.C.A.), permanece trabajando, y centrando sus esfuerzos en una red concreta, el Sistema Cueva del Agua.

El total acumulado de galerías topografiadas arroja una cifra próxima a los 42 kilómetros, pero este dato no es del todo cierto como posteriormente veremos. Para precisar con mayor claridad lo anteriormente expuesto, podemos ver la evolución de los desarrollos topográficos año por año (fig. 1 B), y en el que aparecen especificados

los máximos topográficos alcanzados.

Destacan, en primer lugar, los 4 años de inactividad espeleológica en la zona (1968-72) a los que siguen como contrapartida la gran "explosión topográfica" desde 1973 hasta 1982. Si repasamos los máximos representados obtendremos que este volumen de trabajo no sólo se debe a la presencia de los grupos que trabajan en la zona: G.E.P. Y S.E.C.A.M. de Almería, S.I.S. de Tarrasa y G.R.E.S.-77 de Francia., sino que éstos desarrollan su labor en las cavidades más

importantes del karst de Sorbas; hablamos del Sistema del Peral (DR. 1,800 mts.) y del Sistema Covadura (DR. 4245 mts.), cavidad esta última que se situó en 1986 como la primera de España en cuanto a desarrollo en yesos. Es preciso mencionar que los máximos descritos no se corresponden con cavidades concretas topografiadas, sino que representan el total topografiado anual en la zona. Las cavidades mencionadas son una parte esencial de estos máximos en el año que se ubican.

Sin embargo, del total de 42 Km. topografiados en Sorbas (Fig.1), algo más de 10 Km., corresponden a cavidades nuevamente topografiadas, bien por los distintos grupos que han trabajado en la zona o por revisiones topográficas de cavidades concretas.

En la figura 1 A se ha representado el máximo acumulado de revisiones, que corresponde a la recta inferior, mientras que en la superior se expresa el total de topografías realizadas. La diferencia de ambas rectas nos da una nueva pendiente intermedia que nos indica el total de kilómetros reales de galerías topografiadas.

El estudio de esta pendiente aporta un dato significativo que coincide con la época de mayor trabajo espeleológico con un crecimiento medio de 2 a 3 Km de topografía/año. Esta cifra se reduce en el último periodo representado, ya que sólo queda un grupo trabajando en el área.

Veamos en detalle esta evolución de forma anual. El mayor volumen de cavidades "retopografiadas" se centra entre los años 1975 y 1982, debido concretamente a la presencia ya comentada, de distintos grupos en la zona, por otra parte sumidos en una casi total inconnexión.

Concretamente, existen cavidades en las que coinciden las topografías revisadas. Entre éstas destacan algunas como Cueva del Peral (cuatro topografías), Covadura, Cueva del Agua, Sima del Corral y Sistema V3-V4 (dos topografías), etc...

Las topografías de los mayores desniveles se realizan casi siempre coincidiendo con el desarrollo de acontecimientos importantes, tales como Campamentos Regionales de los que se han celebrado dos y un Campamento Nacional celebrado en 1988. Esto es debido al considerable número de partici-

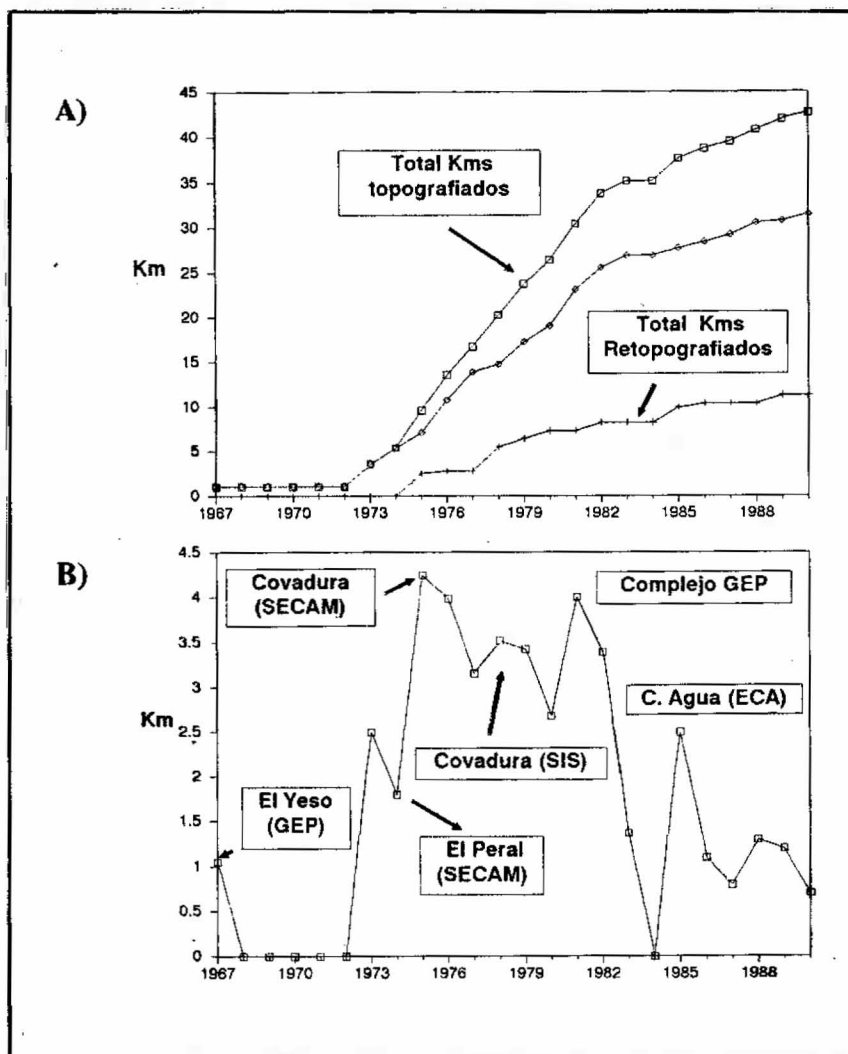


Figura 1. Representación de la evolución de las topografías en el karst en yeso de Sorbas. A) Datos acumulados de los kms totales de galerías topografiadas y retopografiadas. B) Kilómetros topografiados (desarrollo)

pantes (sobre el centenar generalmente). Se desarrollan de esta manera mayor volumen de trabajos topográficos, sin olvidar, por supuesto, la preparación de los equipos participantes en técnica vertical.

Generalizando sobre el análisis anterior destacaremos otro dato interesante: Entre los años 1974-82 se realiza la exploración de las cavidades más profundas de karst; a la vez que comienzan los trabajos del Espeleo-Club "Almería" (ECA) en el Sistema Cueva del Agua, cavidad de desarrollo eminentemente horizontal.

Si recordamos el gráfico inicial en la que veíamos el desarrollo (DR) real, puede observarse que estamos en un karst poco profundo, en una proporción de 1/8 para cavidades verticales y horizontales. Además, la mayor parte del desnivel total está integrado por las numerosas cavidades vertica-

les que acceden a un mismo sistema o nivel de galerías.

Uno de los ejes principales en la red subterránea del karst de Sorbas lo constituye el Sistema Cueva del Agua, en el cual se realizan estudios y exploraciones actualmente. Se trata de la cavidad más importante del karst en cuanto a su desarrollo: 6700 mts. Es, por tanto, la primera cavidad de España y la segunda de Europa Occidental, de las desarrolladas en yesos.

El descubrimiento de la cavidad (Fig. 2 A) data de 1973, exactamente 7 años después de las primeras exploraciones en el karst de Sorbas. Aunque la cavidad es explorada inicialmente por el S.E.C.A.M. de Almería, no es hasta 1977-78 cuando se realiza la primera topografía (aprox. 2000 mts.), por miembros del S.I.S. de Terrasa.

En la época de los años 1979 a 1985, la actividad topográfica está

paralizada, primero por la existencia de un sifón terminal, y segundo por la falta de un planteamiento metódico de la exploración. Se investiga en otras cavidades adyacentes que, en principio, no enlazan con la red del sistema (Sistema V3-V4, SO-21, etc...).

A partir de 1985 se reanudan los trabajos con una nueva topografía realizada por el Espeleo-Club "Almería" (E.C.A.). Arroja una cifra de 2500 mts. Posteriormente, evolucionaría el desarrollo de la red con la conexión de otras nuevas cavidades intermedias entre la red principal activa y redes adyacentes secundarias, como la realizada en la SO-21 en 1986; el paso del sifón terminal en Octubre de 1988, enlace posterior del tramo SO-28 con el paso de un nuevo sifón por espeleólogos del E.C.A.; enlace en 1989 del Sistema V3-V4 y en 1990, se realiza la conexión mediante desobstrucción del Sistema de las Abejas en la zona superior de la red; zona en la que hoy se continúan nuevos trabajos de desobstrucción.

Actualmente, todos los estudios se centran en determinar la extensión de este Sistema; es por ello por lo que se realizan numerosas exploraciones en busca de nuevos accesos a la red.

Hasta 1984 sólo se conocen 3 accesos al sistema y, a partir de 1985 (fig. 2 A), vemos el impresionante despegue en puntos de acceso ubicados en los distintos subsistemas conectados a la red principal. En la actualidad se han llegado a catalogar 22 bocas de acceso.

Este progreso ha estado determinado por el empleo de una metodología basada esencialmente en trabajos de fotointerpretación. Esto nos demuestra con toda claridad la necesidad de un método sistemático en el estudio y exploración para lograr una mayor eficacia y obtención de resultados significativos.

## METODOLOGIA

El método de investigación comienza con un estudio previo teórico del área de exploración. Los trabajos de fotointerpretación han sido esenciales. Se ha empleado fotografía aérea a gran escala (aprox. 1/2500). Sobre estas fotos se señalan los elementos estructurales que pueden determinar la evolución de la red subterránea, al

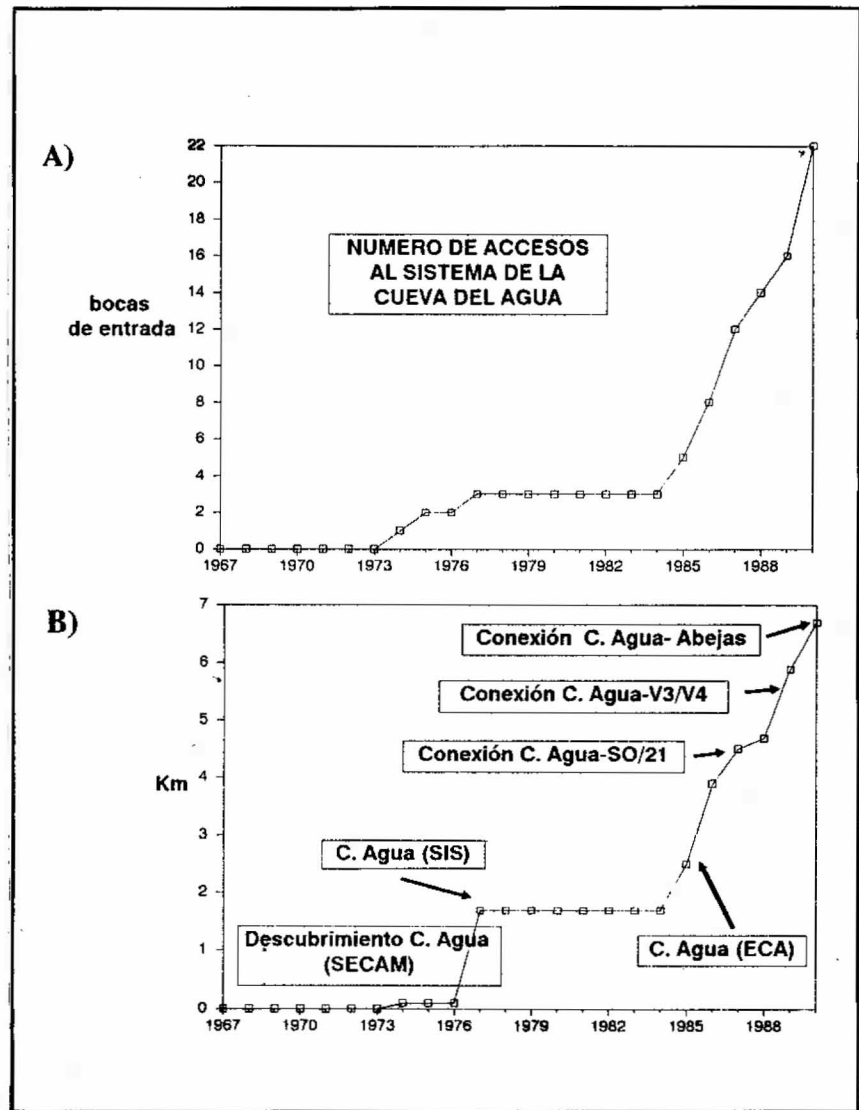


Figura 2. Evolución de las exploraciones en la Cueva del Agua. A) Evolución del número total de bocas de acceso al sistema B) Kilómetros topografiados en la Cueva del Agua desde su descubrimiento.

mismo tiempo que sitúan con bastante precisión todas las formas exokársticas que influyen en la red.

Tras este estudio, se identifica sobre la fotografía aérea la evolución de la red. Al mismo tiempo se obtienen los datos topográficos del interior de la cavidad. De esta forma pueden determinarse las direcciones preferenciales de exploración, posibles accesos cercanos, cavidades adyacentes próximas, etc..., proporcionando elementos de juicio válidos para la selección y definición de las nuevas exploraciones.

En definitiva podemos hablar de una evolución en sentido positivo de las exploraciones en el karst y en la que se manifiesta sobradamente la obtención de resultados a partir del empleo de una sistemática en los trabajos.

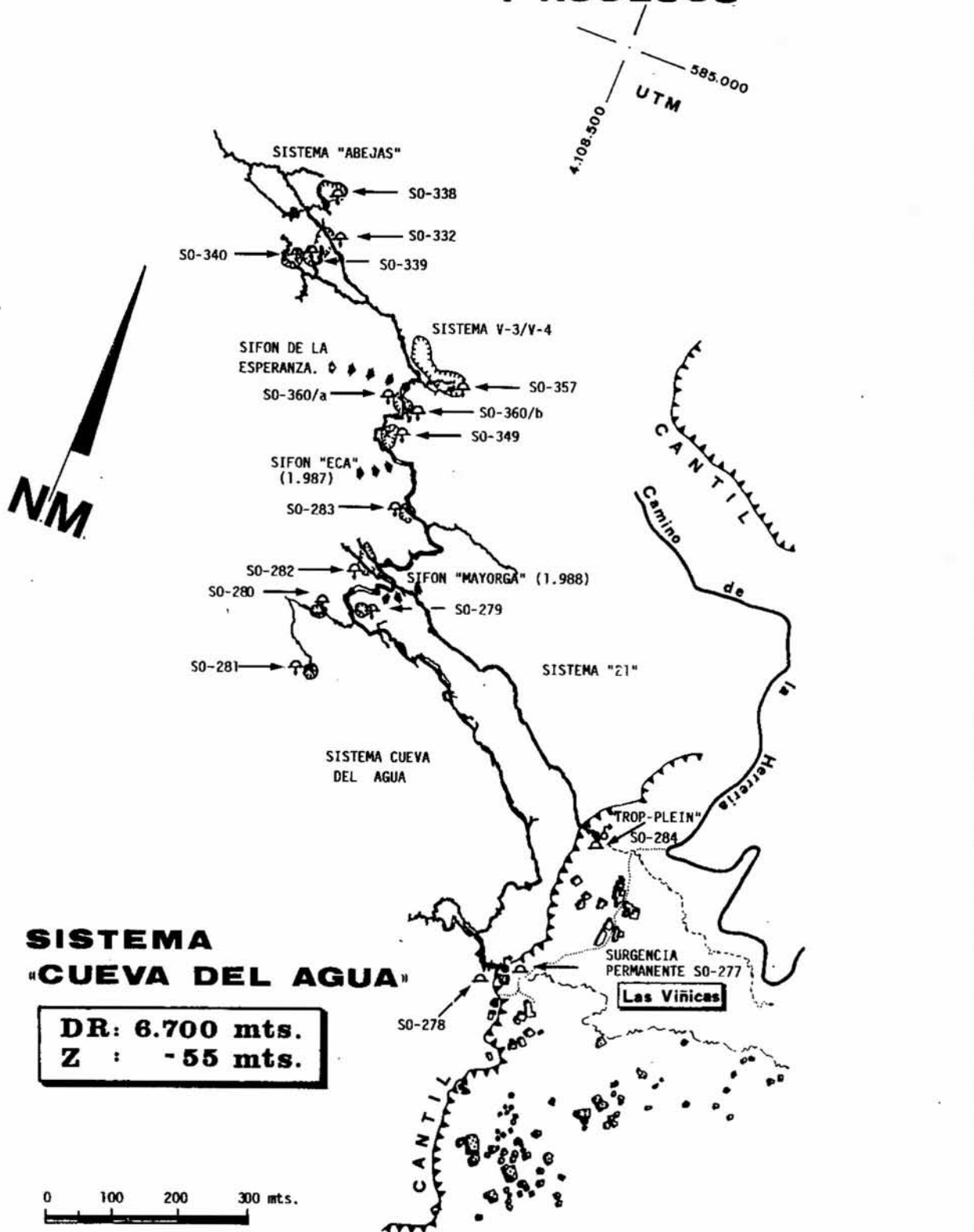
También los equipos de trabajo

son hoy más evolucionados, antes numerosos y sin medios técnicos, hoy ligeros y con mayores facilidades.

También la exploración ha evolucionado con el empleo de técnicas de desobstrucción que han permitido continuarla en pasos que antaño se daban por finalizados. El ejemplo más claro es el Sistema Cueva del Agua que ha pasado de los primeros 2500 mts. a los 6500 metros actuales y con posibilidades de sumar algo más de 2000 metros de galerías. Actualmente, todos los grandes avances espeleológicos se basan en la práctica de estas técnicas que ya son imprescindibles en el desarrollo de la actividad espeleológica.

Para finalizar, y en otro contexto, gran parte de la motivación para el desarrollo de los trabajos viene dada por la necesaria protec-

# DESARROLLO INTERIOR DE LA RED Y ACCESOS



## SISTEMA "CUEVA DEL AGUA"

DR: 6.700 mts.  
Z : -55 mts.

(1.990)

ESPELEO-CLUB "ALMERIA"

Estado actual de la topografía en el Sistema de la Cueva del Agua



Tramo de las nuevas galerías del sector de las Abejas en la Cueva del Agua (sima del Bidón) . (Foto: A. Torres)

ción de este karst, siendo preciso para ello demostrar tangiblemente la importancia de su desarrollo. Importancia que ha sido demostrada con tan sólo un 20% de cavidades exploradas y topografiadas. Hoy se cuenta con una Ley del Parlamento Andaluz (Ley 2/89 de 18 de Julio, BOJA nº 305 25-7-89), por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y en la que el karst de Sorbas está incluido con la figura de "Paraje Natural".

Aunque existe esta protección, la continuidad de los trabajos se hace necesaria, ya que este paraje sufre continuas agresiones, aún cuando está reconocido internacionalmente como uno de los karsts en yesos más importantes del mundo, y se perfila como un área donde se abre un gran futuro a la investigación espeleológica, como base para una conservación medio ambiental.

El karst en yeso de Sorbas es el primer espacio natural protegido en España definido como de "interés espeleológico". Sin embargo, la explotación desmedida puede ocasionar que sea también el primero en desaparecer.

#### BIBLIOGRAFIA

- CALAFORRA, J.M. (1986) Hidrogeología de los yesos karstificados de Sorbas. *Ins. Estud. Almerienses*. Inéd. 152 p.  
 CALAFORRA, J.M. (1986) Ideas

preliminares sobre el funcionamiento hídrico del karst en yesos de Sorbas (Almería). *Laplaz*, 15: 16-21 p.

CALAFORRA, J.M., DURAN, J.J., GARCIA SANCHEZ, J., MONTERO, A., SANCHEZ-GOMEZ, P. y ROBLEDO, A. (1986) El karst en yesos de Sorbas (Almería). Agencia de Medio Ambiente de Almería. Inéd. 152 p.

CALAFORRA, J.M., FORTI, P. (1990) New gypsum speleothems from the Sorbas karst area (Andalucía, Spain). *Int. Congress Soc. Speleol. of Cuba*. La Habana.

CALAFORRA, J.M., FORTI, P. (1990) Le palle di gesso e le stalagmiti cave due nuove forme di concrezionamento gessoso scoperte nelle grotte di Sorbas (Andalusia, Spagna). *Le Grotte d'Italia*. Bologna.

CALAFORRA, J.M. y PULIDO BOSCH, A. (1987) Síntesis hidrogeológicas sobre los yesos karstificados de Sorbas y su entorno. (Almería, España). *Geolís*. 37-49 p.

CALAFORRA, J.M. y PULIDO BOSCH, A. (1988) The geochemistry of some sulphate ground waters in relation with gypsum karst (Almería, South eastern Spain). *Cong. Karst Hydrogeology and karst environment protection*. 877-882 p.

G.E.P. (1967) Cueva del Yeso. *Espeleosur*, 1. 17 p.

MONTERO, A., GARCIA SANCHEZ, J., SANCHEZ-MARTOS, F. y TORRES, A. (1987) El Sistema de

la Cueva del Agua. Ejemplo de cavidad activa en los yesos de Sorbas (Almería). *Andalucía Subterránea*. n. 7: 15-39 p.

NOGUERA, M. e INDURAIN, I. (1978) El carst en guixos de la conca de Sorbas (Almería). (II). *Recull de Treballs Espeleològics*. S.I.S. 6: 603-613 p.

NOGUERA, M., ORTEGA, J., RIBAS, J. y ROSAURA, J. (1976) El carst en guixos de la conca de Sorbas (Almería). (II). *Recull de Treballs Espeleològics*. S.I.S. 5: 363-375 p.

PLADEVEYA, J., AGUIRRE, F., CENTELLES, J., ROSAURA, C. (1982) El carst en guixos de la conca de Sorbas (Almería). (IV). *Reculls de Treballs Espeleològics*. S.I.S. 9: 563-568 p.

PULIDO BOSCH, A. (1982) Consideraciones hidrogeológicas sobre los yesos de Sorbas (Almería). Reunión monográfica sobre el karst - Larra 82. 257-272 p.

PULIDO BOSCH, A. (1986) Le karst dans les gypses de Sorbas (Almería). *Aspects morphologiques et hydrogéologiques*. *Karstologie*. Mémoires n.1: 27-35 p.

PULIDO BOSCH, A. y CALAFORRA, J.M. (1986) Formas kársticas en los yesos de Sorbas (Almería). *Estudios sobre Geomorfología del Sur de España*. 115.119 p.

SANCHEZ, C. (1984) Des milliers de mètres dans le gypse. *Etudes des cavités du gypse espagnoles*. *GRESS* 77. Inéd. ■

# Geomorfología y estructura del sector de la Cueva del Agua, karst en yesos de Sorbas (Almería)

Calaforra, J.M.\*, Pulido-Bosch, A.\*\*, Sánchez Martos, F.\*,  
Montero López, A.\*\*\*

\* Departamento de Geodinámica. Campus Universitario de Almería. Almería.  
\*\* Departamento de Geodinámica. Facultad de Ciencias. Univ. Granada  
\*\*\* Espeleo-Club "Almería". C/ Santa Bárbara 67, Almería.

## Resumen

El karst en yeso de Sorbas es un área de extraordinario interés espeleológico, interés que viene justificado por el gran número de cavidades, el notable desarrollo de algunas de ellas (Cueva del Agua, Covadura, Sima del Corral) y su singularidad geomorfológica, tanto exterior como subterránea.

El sector de la Cueva del Agua corresponde a una depresión cerrada de alrededor de 1.5 Km<sup>2</sup> en la que se encuentran algo más de 100 pequeñas dolinas, como acceso al sistema, y que son el reflejo superficial de una densa red kárstica subterránea

actualmente en exploración. En todos los procesos kársticos aquí desarrollados, tiene especial importancia la presencia de intercalaciones pelíticas en la serie yesífera que, junto con la fracturación, condicionan la configuración de la red subterránea y la disposición de las dolinas.

El sistema presenta una morfología freática en su área de descarga, y vadosa y mixta en las zonas de recarga. Destaca la gran variación de caudal en el manantial que drena el sistema, con caudales que oscilan desde menos de 1 l/s hasta 1 m pero con una inercia notable. En épocas de crecida, el drenaje se realiza por dos puntos: acceso a la Cueva del Agua y sistema SO-21,

este último actuando como "trophein".

## Abstract

The gypsum karst of Sorbas is an area of an extraordinary speleological interest due to the large number of caves and the remarkable development in some of them (Cueva del Agua, Covadura, Sima del Corral). It is also important the geomorphological singularity in the outside and underground.

The sector of "La Cueva del Agua" fits in with a closed area of around 1.5 Km<sup>2</sup> in which more than 100 little sinkholes are found to provide the access to the system. they are the superficial reflex of a high concentration of an underground karst net in exploration nowadays. In all the karst processes we have mentioned here, it has special importance the presence of pelitic insertions in the gypsum series, with which the fracturation settles the underground net and disposition of the sinkholes.

The system presents a freatic morphology in its section of unloading, mixed vadose and overloading section.

The variation of flow in the spring water that drains the system with flows between 1 l/s and 1 m<sup>3</sup>/s, but with a remarkable inertia is emphasized. In times of rise the drainage is carried out through two points: access to "La Cueva del Agua" and the system "SO-21", this one working as "trophein".

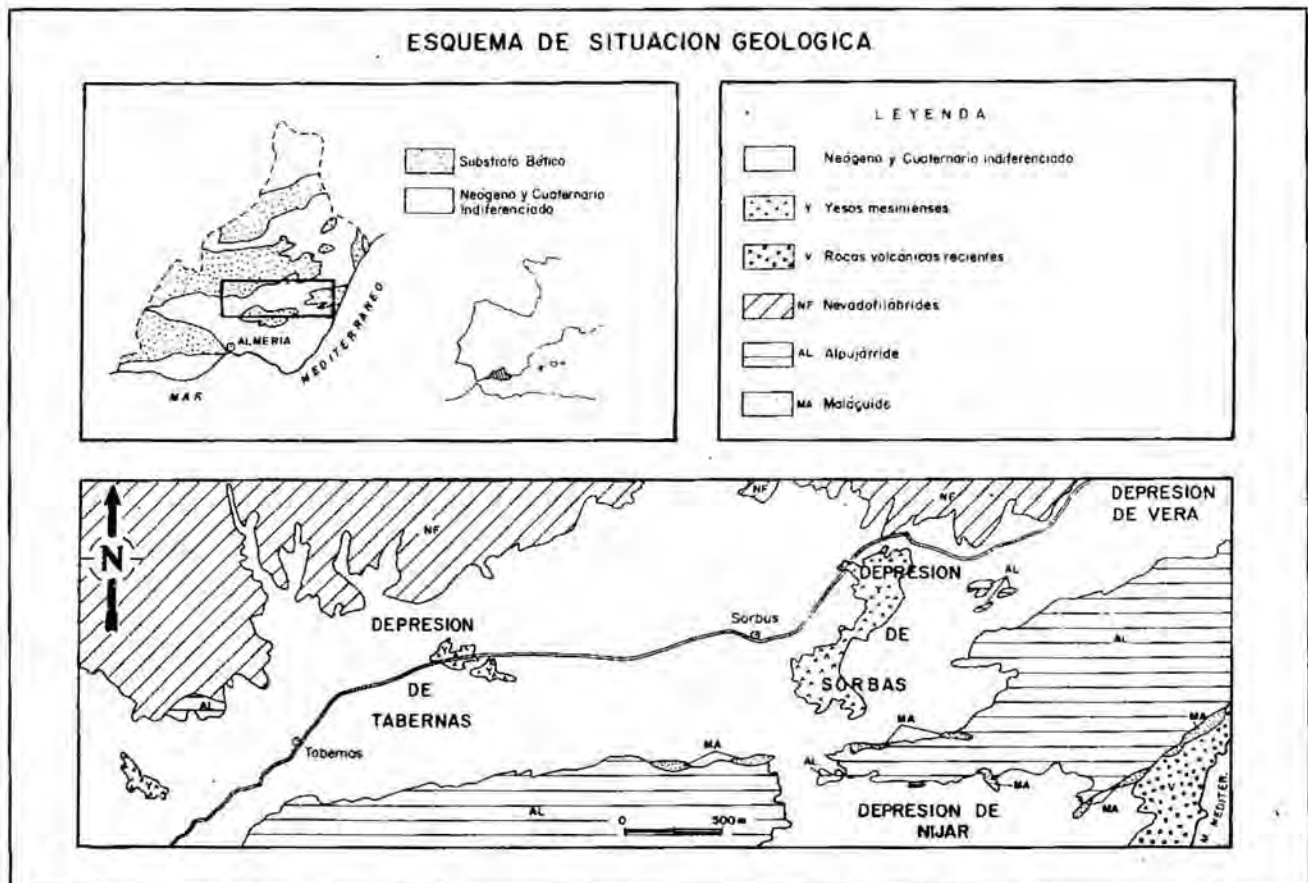


Figura 1. Situación geológica del karst en yeso de Sorbas en el contexto de las Cordilleras Béticas

## INTRODUCCION

El karst en yesos de Sorbas, se sitúa al NE de la provincia de Almería, enclavado en una de las depresiones intramontañosas de las Cordilleras Béticas (figura 1).

Se trata de yesos messinienses correspondiente al miembro Yesares. La serie evaporítica tiene una potencia máxima de unos 120 m, siendo su principal característica la presencia de intervalos margosos interestratificados que afectan decisivamente a la morfología de las cavidades allí desarrolladas.

Hídricamente el conjunto del miembro Yesares se halla diferenciado del resto de la depresión por la presencia de una potente serie de margas y limos (miembro Abad) infrayacente a los yesos.

El sector de la Cueva del Agua, al cual nos referiremos en el presente artículo, se encuentra enclavado en la zona Norte del afloramiento yesífero. Se trata de una gran depresión endorreica de alrededor de 1.5 Km<sup>2</sup>, donde se aloja el mayor complejo kárstico en yesos de España: el Sistema de la Cueva del Agua, con más de 6,7 Km de desarrollo. Exponemos aquí los principales condicionamientos estructurales y litológicos que han afectado a la evolución geomorfológica de este sector.

## EL SECTOR DE LA CUEVA DEL AGUA

La depresión de la Cueva del Agua podría admitir el calificativo de polje (s.l.) dado su tamaño —alrededor de 1,5 Km<sup>2</sup>— y los condicionantes estructurales que han regido en su formación y desarrollo. De hecho, estructuralmente se trata de un pliegue sinclinal con los flancos muy tendidos y con un nivel piezométrico "real" que ha controlado el desarrollo horizontal de la cavidad.

La descarga hídrica de esta depresión se realiza por dos puntos principales; el manantial de Las Viñicas y el troplein SO-21, ambas entradas accesibles al vasto sistema de galerías subterráneas. El manantial de Las Viñicas, con unos 2 l/s de caudal medio, sorprende en épocas de crecida por sus caudales punta superiores a 1 m<sup>3</sup>/s. Aun así, presenta una gran inercia, propiciada por la porosidad de la matriz yesífera, de forma que el manantial no llega a secarse tras grandes periodos de estiaje.



Galería característica del tramo SO-21 (Foto: J. García)

Pero la característica más sorprendente de esta depresión la constituye el gran número de pequeñas dolinas que presenta en su interior. Han sido catalogadas más de 100, lo cual supone una densidad muy apreciable. En el mapa geomorfológico de la figura 2 puede observarse esta peculiar configuración.

## GEOMORFOLOGIA

Los aspectos geomorfológicos que se van a tratar en detalle responden principalmente a la morfología de las formas superficiales más abundantes —dolinas— y a la morfología de las galerías del sistema de la Cueva del Agua según sus tramos. Se reflexiona también en la importancia del control litológico de este sector, tanto en las formas superficiales como subterráneas. Finalmente, se compara el análisis estructural realizado tan-

to en superficie como en el interior de la cavidad.

## Exokarst (Tipología de dolinas)

La morfología exokárstica del sector de la Cueva del Agua está muy ligada a la distribución espacial de los tres materiales aflorantes: yeso, intercalaciones pelíticas y arcilla de desyesificación. El yeso aflora fundamentalmente en el sector central de la depresión y a lo largo de una banda de unos 200 m, paralela al escarpe yesífero. Las intercalaciones pelíticas dentro del paquete yesífero, muy visibles en el sector de Covadura, han sido detectadas en el sector de la Cueva del Agua formando una capa más o menos continua de hasta 3 m de potencia en el área de cabecera. La arcilla de desyesificación cubre todo el conjunto, con espesores muy irregulares y alcanza los 2 m en la zona central.

# MAPA GEOMORFOLOGICO DEL AREA DE LA CUEVA DEL AGUA Sorbas (Almería)

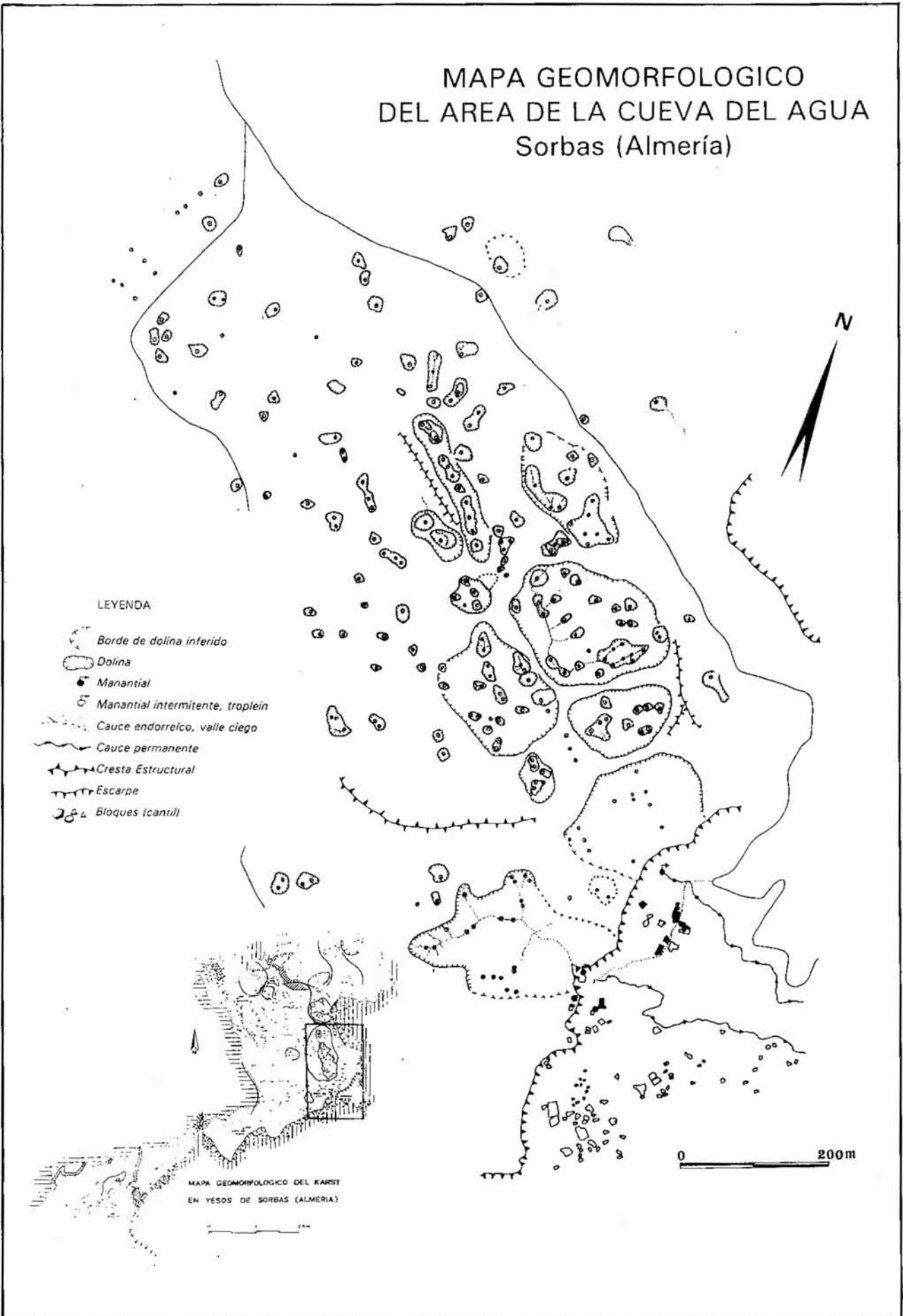


Figura 2. Esquema geomorfológico del sector de la Cueva del Agua





Galerías del tramo activo de la Cueva del Agua (Foto: A. Torres)



Dolinas de disolución de acceso al sistema de la Cueva del Agua (Foto: J. García)

De un modo simplificado y de acuerdo con el desarrollo en profundidad de la cavidad y la diferente tipología de las dolinas se han distinguido tres sectores: área de cabecera, área central y área de descarga. Estas tres denominaciones sólo hacen referencia al proceso dominante en cada una de ellas, puesto que la infiltración se produce a lo largo de toda la zona endorreica, con lo que la recarga existe a lo largo de todo el sistema, tal como demuestra la amplia distribución de dolinas y sumideros (fi-

gura 2).

**Area de Cabecera.** Corresponde al área más alejada del manantial de las Viñicas, donde generalmente se alcanzan cotas más elevadas. En superficie predominan las arcillas de desyesificación, ampliamente cubiertas por vegetación. Apenas existen marcas de erosión hídrica superficial, dada su topografía llana y su pequeña cuenca de drenaje.

El yeso aflora en forma de bandas alargadas tapizadas por arcilla de desyesificación. La distribución

de las dolinas en este sector sigue la dirección de los estratos yesíferos aflorantes, Ello hace pensar en un control más estratigráfico que tectónico.

El tipo de dolinas características de este sector corresponde a dolinas de hundimiento (tipo C figura 3). Se desarrollan a favor de un nivel pelítico inferior, que se erosiona y provoca el descalce del nivel yesífero superior, con los consiguientes desplomes que aumentan y marcan los límites exteriores de la propia dolina. A partir de este hundimiento puede originarse una galería horizontal, apoyada en el estrato yesífero inferior con la morfología triangular típica, o bien desarrollarse verticalmente un pozo. La morfología superficial en ambos casos es bien diferente, en el primero el hundimiento muestra una semejanza con el desarrollo de la galería, con algunos puntos de entrada de agua y acumulaciones caóticas de bloques. En el segundo, la dolina tiene forma redondeada, con fuertes pendientes y ausencia casi total de bloques.

**Area Central.** Coincide con el área de cotas más bajas de la depresión endorreica, donde aflora mayoritariamente el paquete yesífero, con algunas intercalaciones pelíticas de 3-4 metros de espesor y acumulaciones de arcilla de desyesificación. A lo largo de este sector se alcanza la densidad más alta de sumideros y dolinas, dispuestas alineadamente siguiendo cur-

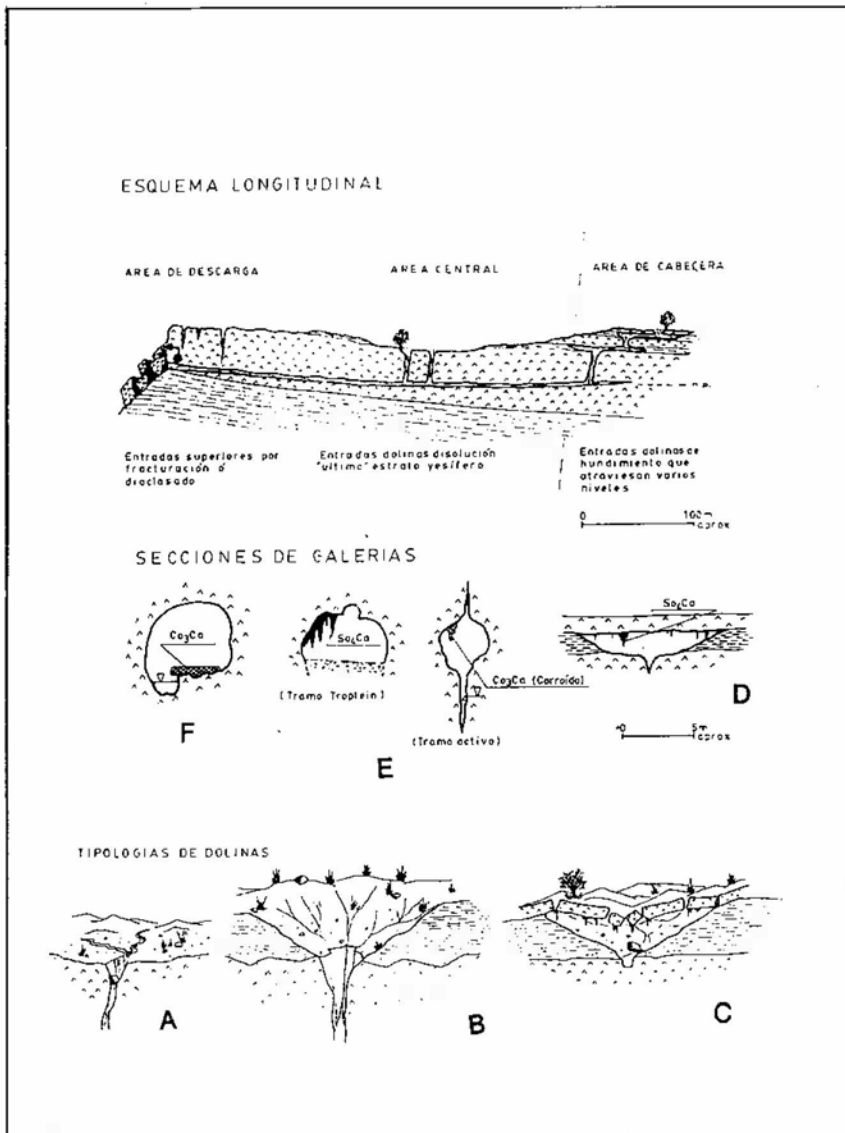


Figura 3. Tipos de dolinas y secciones de galerías en el sistema de la Cueva del Agua

sos fluviales antiguos, como consecuencia de la red de drenaje que concentra las aguas superficiales en la zona central (figura 2).

Las dolinas más características de este sector corresponden a las de disolución (tipo B, figura 3). Su morfología es muy irregular puesto que existen todos los tipos intermedios entre las que poseen un solo punto de entrada de agua y las que tienen un marcado carácter meandriforme, que evoluciona hasta alcanzar el pozo de entrada. Se distribuyen a lo largo de los sectores, donde aflora en superficie el paquete yesífero y donde aparece cubierto por niveles arcillosos con espesores de 3-4 m, ya sea de desyesificación o correspondientes a intercalaciones pelíticas colocadas "in situ". En estas zonas con importantes espesores de arcilla, son frecuentes las dolinas colmatadas de materiales li-

moso-arcillosos en las que se han iniciado nuevamente los hundimientos.

**Área de Descarga.** Coincide con la banda más próxima del escarpe donde el yeso aflora mayoritariamente en superficie, junto a algunos retazos de material arcilloso correspondiente a las intercalaciones pelíticas.

La especial situación de este área —forma un umbral entre la zona central y el escarpe del cual se halla muy próximo— ha favorecido la erosión de los depósitos arcillosos, menos resistentes que el yeso. La fracturación muestra sus efectos de un modo más claro, actuando sobre la morfología de las dolinas que muestran un control netamente estructural (tipo A, figura 3). Control que se manifiesta en la propia forma de las dolinas, rectilíneas y sin apenas marcas de disolución en su superficie. En mu-

chas ocasiones se trata de grandes diaclasas abiertas que siguen una dirección N 40 E, paralelas al escarpe yesífero.

### Endokarst (Tipología de galerías)

Prácticamente la totalidad del Sistema de la Cueva del Agua se desarrolla en el primer estrato yesífero del miembro Yesares, en contacto con los niveles pelíticos impermeables infrayacentes (miembro Abad). La potencia de este estrato es del orden de unos 20 m. y está constituido por yeso selenítico cuyos cristales oscilan desde escasos centímetros hasta dimensiones métricas.

Al igual que en el estudio de las características kársticas superficiales de este sector, tratadas en el anterior apartado, hemos dividido el área de la Cueva del Agua en tres subzonas: área de cabecera, área central y área de descarga (figura 3). esta división no se realizó a priori, sino que es consecuencia de las distintas tipologías morfológicas encontradas tanto en superficie como en el interior de cavidades.

El área de cabecera es el único sector donde se atraviesan en profundidad hasta dos niveles yesíferos — y consecuentemente, dos intervalos margosos — antes de acceder al último y potente nivel yesífero que alberga el gran entramado de galerías subterráneas.

Se trata de galerías con unas características morfológicas que indican un flujo vadoso, donde las intercalaciones margosas han jugado un papel primordial. Sería lógico pensar, en un principio, que en los estratos yesíferos fuera donde se desarrollaran las galerías principales, y que los niveles margosos interestratificados supusieran un freno impermeable para el desarrollo de estas cavidades en profundidad. Sin embargo, ocurre todo lo contrario. La mayor parte de las galerías, por no decir su totalidad, se desarrollan en materiales margosos (!), mientras que los niveles yesíferos permanecen casi inalterados por la acción meteórica. Los fenómenos de disolución son prácticamente inexistentes en el sector de cabecera, mientras que los procesos erosivos son claramente dominantes. Podríamos acuñar la terminología de "karst erosivo de interestratificación" para esta tipología morfoló-

ESQUEMA DE FRACTURACION  
 EN EL SECTOR DE LA CUEVA DEL AGUA  
 Sorbas (Almería)

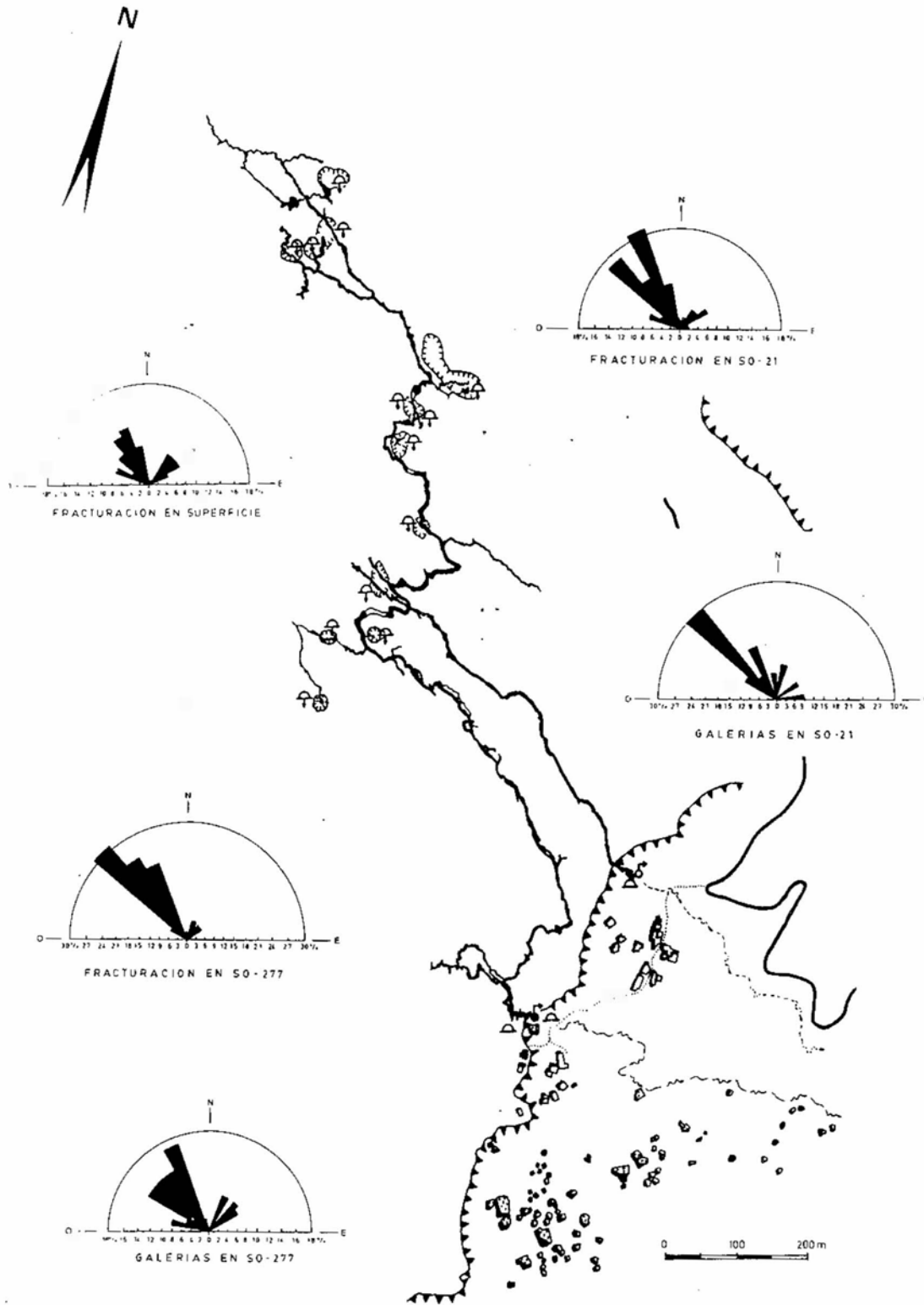


Figura 4. Esquema de fracturación en sector de la Cueva del Agua. Medidas tomadas en superficie y en el interior de cavidades



Dolinas de hundimiento del primer nivel yesífero (Foto: J.M.-Calaforra)

gica tan peculiar, que definiría los procesos allí existentes.

Las galerías presentan unas secciones triangulares típicas ( tipo D, figura 3) provocadas por la erosión del material margoso interstratificado. El techo lo constituye el estrato yesífero suprayacente, donde los procesos de disolución han sido mínimos, sólo reflejados por la presencia de algunos canales de bóveda. El estrato yesífero inferior constituye la verdadera barrera "impermeable" sobre la cual se desarrolla la galería. En él aparece un pequeño curso meandriforme que nos conducirá a nivel inferiores por medio de un pozo vertical desarrollado en el estrato yesífero, y coincidente con alguna fractura importante o confluencia de éstas.

Los espeleotemas que encontramos en estas galerías son frecuentemente yesíferos. Destaca la formación de estalactitas originadas por la percolación del agua a través de pequeñas fisuras o, incluso, por los mismos planos intercrystalinos del estrato yesífero superior, por ende, muy cercano a la superficie.

En el área central de la depresión de la Cueva del Agua aflora el primer y potente estrato yesífero del miembro Yesares, junto con algunos retazos de la primera intercalación margosa suprayacente.

Se accede al estrato yesífero a

través de dolinas de disolución con pozos verticales que nos conducen a las galerías principales del sistema.

Hemos diferenciado dos tipologías distintas en cuanto a las secciones de las galerías en este sector. Esta diferenciación responde a la evolución de la cavidad. Existen dos grandes ramas; una de ellas presenta un flujo hídrico constante, mientras que la otra funciona a modo de tropplein (tramo S0-21) durante las grandes crecidas.

El tramo con flujo hídrico constante (tipo B, figura 3), claramente controlado por fracturas y diaclásas, presenta una morfología freática relictá, retocada posteriormente por una fase vadosa actual que ha permitido una nueva profundización de estas galerías hasta un nivel 4 ó 5 metros más bajo. Esta fase supuso el abandono del flujo, por descenso del nivel piezométrico, en el segundo tramo S0-21.

Esta hipótesis genética explica la morfología de las galerías que encontramos en el área. En el tramo hídricamente activo es frecuente observar galerías de secciones circulares con un meandro encajado en su parte central que permite el acceso a las zonas inundadas de la cavidad. En el tramo tropplein S0-21, se conserva la morfología freática, retocada por episodios quimiogénicos posteriores que dieron lugar a la gran profusión de espeleotemas yesife-

ros existentes en la actualidad; En muchos sectores de estas galerías no tuvo lugar esa segunda fase de ahondamiento.

En el tramo activo los espeleotemas son escasos y en su mayoría carbonatados. Con frecuencia, están intensamente corroidos por la condensación de vapor de agua. En el tramo tropplein los espeleotemas son muy abundantes y compuestos por yeso que ha ido sustituyendo de forma paulatina a los espeleotemas carbonatados que originariamente tapizaban la galería. Esta característica diferencia claramente a ambos tramos y está basada en condicionantes evolutivos.

Por último, en el área de descarga -identificada por el manantial de Las Viñicas- el retroceso del cantil yesífero ha provocado importantes procesos graviclásticos que seccionan las galerías y quedan patentes en la cavidad por el importante caos de bloques que da acceso a su interior. La característica que consideramos más definitoria de este tramo es la presencia de importantes pavimentos calcáreos en la cavidad, junto con una ausencia total de espeleotemas yesíferos bien desarrollados en el tramo activo (tipo A, figura 3). El depósito de carbonatos ocurre allí donde el flujo hídrico es más constante, y en áreas cercanas al exterior donde las corrientes de aire y variaciones de temperatura son



Galería principal en el tramo V3-V4 (Foto: A. Torres)

más acusadas.

### Control estructural

El estudio de la fracturación se llevó a cabo a partir de una serie de medidas tomadas en el campo, mediante recorridos en superficie a lo largo de toda la zona endorreica y recorridos subterráneos en el tramo activo de la Cueva del Agua y en la galería SO-21. En estos recorridos subterráneos se tomaron medidas de fracturación y de longitudes rectilíneas de galerías.

Los resultados obtenidos han sido representados en diagramas de frecuencias, sobre la planta topográfica de la cavidad, indicando la zona de toma de datos (figura 4). Una primera visión de los gráficos refleja, en términos generales, la similitud de los resultados. Existen dos máximos muy marcados; un máximo absoluto que coincide con la dirección N 150-160 E y un máximo relativo que coincide con la N 40-50 E, de diferente magnitud según el área donde se han tomado las medidas.

En suma, se llega a una clara coincidencia entre las direcciones de diaclasas y fracturas tomadas en superficie con la fracturación y direcciones principales en galerías; algo, por otro lado, totalmente previsible.

A pesar de estas semejanzas existen una serie de diferencias significativas entre los gráficos sectoriales. El diagrama que presenta los resultados obtenidos en superficie muestra una cierta igualdad entre los dos máximos. Esta importancia relativa de la dirección N 40-50 E se debe al peso que muestran las medidas efectuadas en la zona de descarga, donde esta dirección se ve favorecida por el escarpe yesífero, que mantiene la dirección N 40-50 E con algunas inflexiones N 150-160 E. La cavidad, en su tramo inicial, está claramente afectada por fracturas relacionadas con el retroceso graviclástico del cantil.

Las medidas correspondientes a los recorridos subterráneos presentan una diferencia importante entre los dos máximos. A su vez,

los resultados obtenidos a partir de las galerías muestran una dispersión significativa en cuanto a la dirección N 40-50 E. En este sentido, se constata cómo la dirección predominante a lo largo de la cavidad (N 150-160 E) sufre desplazamientos dextrógiros de un modo sucesivo, motivados por la presencia de fracturas N 40-50 E. Con los datos topográficos que actualmente se poseen, la cavidad se ve desplazada del eje central de la depresión, donde la densidad de dolinas es mayor, hacia el borde Este hasta conectar con el sistema Abéjas-V3. Este desplazamiento es especialmente visible en las galerías de los tramos más próximos al manantial de Las Viñicas, esto es en las cercanías del escarpe.

### BIBLIOGRAFIA

CALAFORRA, J.M. (1986) Ideas preliminares sobre el funcionamiento hídrico del karst en yesos de Sorbas (Almería). *Lapiáz*, 15: 16-21 p.

CALAFORRA, J.M.; DURAN, J.J.; GARCIA-SANCHEZ, J.; MONTERO, A.; SANCHEZ-GOMEZ, P.; ROBLEDO, A. (1986) El karst en yesos de Sorbas (Almería). Agencia de Medio Ambiente. Inéd. 152 p.

CALAFORRA, J.M.; PULIDO-BOSCH, A. (1987) Síntesis hidrogeológica sobre los yesos karstificados de Sorbas y su entorno (Almería, España). *Geolís*, 1: 37-49. Portugal.

MONTERO, A.; GARCIA-SANCHEZ, J.; SANCHEZ-MARTOS, F.; TORRES, A. (1987) El sistema de la Cueva del Agua. Ejemplo de cavidad activa en los yesos de Sorbas (Almería). *Andalucía Subterránea*, 7: 15-39 pp.

PULIDO-BOSCH, A. (1982) Consideraciones hidrogeológicas sobre los yesos de Sorbas (Almería). Reunión monográfica sobre el karst- Larra 82. 257-274 pp.

PULIDO-BOSCH, A. (1986) Le karst dans les gypses de Sorbas (Almería). Aspects morphologiques et hydrogéologiques. *Karstologie. Mémoires*, 1: 27-35 pp.

PULIDO-BOSCH, A.; CALAFORRA, J.M. (1986) Formas kársticas en los yesos de Sorbas (Almería). Estudios sobre Geomorfología del Sur de España, Reunión COMTAG. Univ. Murcia. 115-119 pp. ■

# Avance del catálogo de cavidades del término municipal de Dalías (Sierra de Gádor, Almería)

Sánchez Martos F., Torres Palenzuela A.; García Sánchez J.

Espeleo Club "Almería"

## Resumen

Se describen las características geológicas del Barranco de las Fuentes, en la vertiente occidental de Sierra de Gádor, con especial incidencia en la situación de los materiales carbonatados. Se muestran los resultados de las exploraciones espeleológicas realizadas dentro de este sector, con la descripción de las cavidades más significativas. Destaca entre ellas el Simarrón, con -92 m de desnivel que se confirma como la cavidad más importante del área.

## Abstract

The geological characteristics of the carbonate levels of Gádor mountains (Almería) are described in this work. We show our cave discoveries in this sector and geomorphological description of the main caves. Simarrón cave is the most important of them with -92 m deep.

## INTRODUCCION

La Sierra de Gádor constituye el afloramiento de materiales carbonatados más extenso de la provincia de Almería. La litología, morfología y estructura de estos materiales se conjugan para favorecer el desarrollo de fenómenos kársticos. Estos fenómenos ligados a la infiltración y circulación del agua subterránea son de gran interés en una región como es el entorno de Sierra de Gádor, donde el uso de las aguas subterráneas es tradicional; históricamente se ha venido aprovechando el agua de los manantiales pero en la actualidad es más frecuente su extracción mediante sondeos.

El área donde se han realizado las investigaciones ha sido objeto de esporádicas exploraciones, generalmente faltas de rigor. Existen datos sobre estas exploraciones que indican que comenzaron a partir de los años sesenta. La antigua Organización Juvenil Española (O.J.E.), y posteriormente el

Grupo Espeleológico Provincial (G.E.P.) realizaron algunas prospecciones, desde el área de Enix has las estribaciones de Berja y Dalías. Es esta última zona quizá la más desconocida. Simas como "La Calera", "El Simarrón", "El Cementerio", son muestra de estas exploraciones. Es en 1989 cuando el Espeleo-Club "Almería" se plantea la posibilidad de estudiar las cavidades del término municipal de Dalías mediante su catalogación sistemática.

## SITUACION GEOGRAFICA

El área se encuentra en la zona occidental de Sierra de Gádor, sierra que se manifiesta como uno de los relieves almerienses mas significativos. En su vertiente occidental se eleva con impresionantes paredones verticales y angostos barrancos. Sus cotas cubren un amplio rango, desde el pueblo de Celín (600 m) hasta el Pecho Cuchillo (1953 m), Alto del Castillejo (1973 m) y Dos Hermanas (1998 m). El sector donde se han llevado a cabo las exploraciones coincide con la zona vertiente del Barranco de las Fuentes, cuyo tramo final se denomina arroyo de Celin, donde surge el manantial más importante del sector.

## RASGOS GEOLOGICOS

En este apartado se estudian los rasgos geológicos del borde SW de la Sierra de Gádor. Estos datos de base se muestran necesarios a la hora de planificar las investigaciones espeleológicas. La litología de los materiales y su estructura determinan la situación y dimensiones de los materiales potencialmente karstificables.

El área de trabajo se enmarca dentro de las "zonas internas" de las Codilleras Béticas. Los materiales representados en el conjunto de la sierra corresponden al Com-

plejo Alpujárride. Este complejo aparece constituido por una serie de unidades tectónicas alóctonas. El número de estas unidades varía según el área estudiada. En Sierra de Gádor aflora únicamente el Manto de Gádor (Lújar) y el de Felix (Murtas). La serie de cada una de estas unidades, cuando aparece completa, presenta una formación inferior de micasquistos en la base y filitas en la parte superior, con algunas intercalaciones cuarcíticas. La formación superior se compone de calizas y dolomías con algunas intercalaciones margosas y calcosquistosas.

En la vertiente occidental de la Sierra afloran únicamente materiales correspondientes a la Unidad de Gádor. La serie estratigráfica no aparece completa y únicamente son visibles la formación carbonatada en toda su extensión y el tramo superior filítico.

La estratigrafía de la Unidad de Gádor en el barranco de Las Fuentes se compone de cuatro términos:

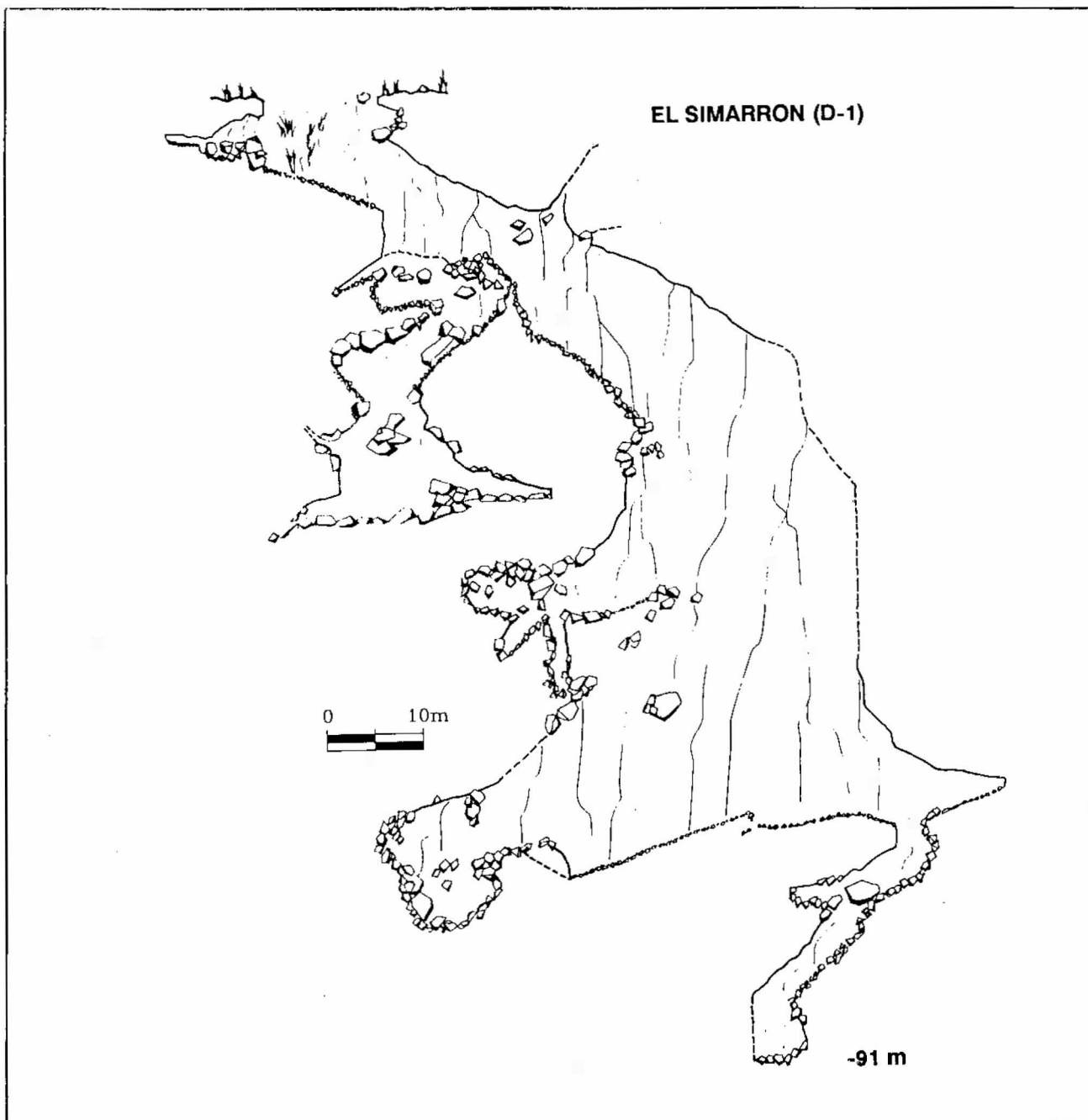
1.- *Filitas*. Filitas con tonos azules y violáceos; hacia el techo aparecen cuarcitas blancas. Su potencia total es desconocida.

2.- *Dolomías*. Dolomías con aspecto brechoide. Hacia el techo pasan insensiblemente a calizas con colores oscuros. La potencia es del orden de 500 m.

3.- *Calizas y calcoesquistos*. Alternancia de estos dos materiales con distinto predominio según los puntos. Hacia el techo se hacen más frecuentes las calizas. En conjunto alcanzan una potencia de 500 m.

4.- *Calizas*. Tramo de uno 150 m de espesor que constituye el techo de la serie. Su litología es muy semejante al tramo calizo del término 3.

El rasgo tectónico mas importante de los materiales alpujárrides es su estructura en mantos de corrimiento con desarrollo de superficies de cabalgamiento. A lo largo de la Sierra únicamente afloran materiales carbonatados, sobre los que aparecen algunas escamas tectónicas, bien desarrolladas en las cercanías de Alhama de Almería, donde las filitas de base cabalgan sobre los términos carbonatados de la misma unidad. Escamas similares a esta, pero no tan desarrolladas, aparecen al W y NW de Dalías, concretamente el afloramiento de filitas que aparece a lo largo del barranco tiene que ver



Topografía del Simarrón (D-1). (Topo ECA)

con este proceso.

La morfología del borde de la sierra está íntimamente condicionada por la litología de los materiales, su disposición estratigráfica y la tectónica que actuó sobre el conjunto durante la orogenia alpina. En conjunto los materiales tienen un buzamiento de dirección predominantemente SW, de magnitud variable, que en muchos sectores es coincidente con la pendiente de la topografía. A su vez el contacto de los niveles calizos y calcosquistosos actúa como zona de debilidad, lo que facilita el desarrollo de pequeños escarpes, especialmente visibles al N y NW de la fuente de La Mosca. En este área aparece una alineación de peque-

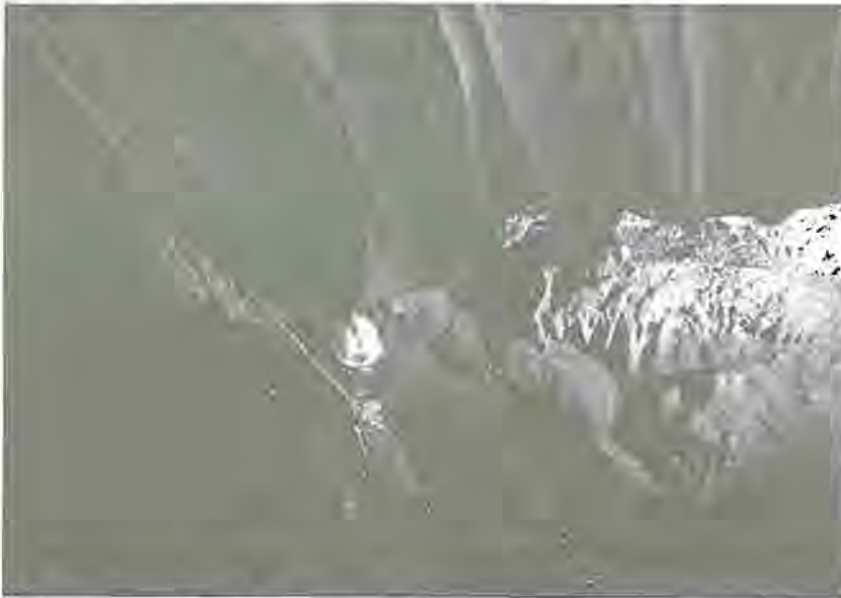
ños abrigos sobre los niveles calcosquistosos y calizos bien estratificados, situados sobre los paquetes calizo-dolomíticos más masivos.

El efecto morfológico de los accidentes tectónicos es neto y claro, tanto en lo relativo a la magnitud como en lo que se refiere a la espectacularidad de las formas resultantes. Así los elevados paredones que rodean a Pecho Cuchillo y que jalonan la vertiente occidental de la sierra en la dirección de Berja y muestran la intensidad de la fracturación con dirección N140-160 E que condiciona el borde oeste de la sierra. Al N y NW de Dalias es significativa la importancia de las escamas tectónicas que afectan al

conjunto de los materiales carbonatados y elevan las filitas infrayacentes a lo largo del Barranco de Las Fuentes. Esta zona de fractura es la responsable de la situación de este barranco, el mayor del entorno en cuanto a dimensiones, desnivel, orden de sus cauces ...

#### CRONOLOGIA DE LAS EXPLORACIONES

Durante el año 1989 y los tres primeros meses de 1990, el Espeleo-Club "Almería" planifica las exploraciones dentro del Término Municipal de Dalias, concentrando las actividades en el paraje denominado "La Bonilla", zona que ofrece buenas perspectivas espeleoló-



El Simarrón (D-1). (Foto: A. Torres)

gicas. También se exploran otros sectores como el Pecho Cuchillo, la Fuente de la Mosca y zona del Repetidor. Estas salidas han estado en parte subvencionadas por el Exmo. Ayuntamiento de Dalías, al que agradecemos su colaboración.

Año 1989.

Abril-Junio. Se realizan labores de prospección y en el Tajo de Los Muchachos, en las inmediaciones del Cortijo del Capitán. Se localiza el Simarrón 1. Se explora parcialmente.

Agosto-Octubre. Se continúa la exploración y topografía Simarrón 1. Se inician las investigaciones en los alrededores de la Fuente de la Mosca. Se exploran y topografían la Sima de las Flores y la Cueva de Las Tres Campanas.

Noviembre-Diciembre. Comienzan las tareas de prospección y se desobstruyen y explora la Sima de Cuchillo en Pecho Cuchillo y Barranco de La Mosca. Se exploran y topografían la D-4, D-5 y D-6.

Año 1990

Enero-Marzo. Se finaliza la topografía del Simarrón y la Sima de Las Flores. Se investiga en el área del Repetidor, localizando tres cavidades que precisan tareas de desobstrucción, al igual que la Sima de La Lluvia, que es topografiada.

## DESCRIPCIÓN DE LAS CAVIDADES

**D-1. El Simarrón.** Desarrollo 283 m. Desnivel -91 m. Coordenadas UTM 515.460/4.077.720, 1205

m.s.n.m. Se trata de la mayor cavidad encontrada hasta ahora en la campaña realizada. El Simarrón (D-1), es una típica cavidad tectónica conformada por dos diaclasas superpuestas. La primera, desde el exterior, con dirección N115E, nos sitúa en la cota -50 m. La segunda, inferior, tiene dirección N150E y presenta una mayor verticalidad, alcanzando la cota más profunda (-91 m).

La cavidad se sitúa junto a la pista forestal en el paraje denominado "La Bonilla" (Loma de la Polaina). Se trata de una dolina de hundimiento de aproximadamente 40 m<sup>2</sup>, con fuerte pendiente. El desarrollo presenta una morfología típica tectónica, con grandes caos de bloques y rampas muy inestables de gran inclinación. La pared Este de la diaclasa presenta una importante colada que nos acompañará hasta el fondo. La pared Oeste, dada su inclinación, presenta en algunos puntos un fuerte recubrimiento, destacando a -50 m un conjunto interesante de coladuras y banderas de color anaranjado.

El mayor desarrollo horizontal se encuentra en la base de la diaclasa a -75 m aproximadamente. Desde aquí, y a través de angostos pasos se alcanza la cota final de -91 m, donde la estrechez impide toda continuación.

Es preciso mencionar que esta cavidad alberga temporalmente una importante colonia de murciélagos llegando a estimar en unos 400 ejemplares en el mes de

Marzo.

### D-2. Sima del Camino

Coordenadas UTM 515.300 / 4.077.620, 1290 m.s.n.m. También en el paraje de "La Bonilla", se sitúa esta cavidad. Es una diaclasa cuyo techo colmatado se hundido en el seno de un camino, debido al peso de la maquinaria que pasa por el lugar.

Sus dimensiones son escasas limitándose a una pequeña vertical de aproximadamente 3 m que nos sitúa en un piso colmatado de bloques y arcillas, que termina en su parte Oeste estrechándose haciendo imposible la continuación.

### D-3 Cueva de Las Tres Campanas.

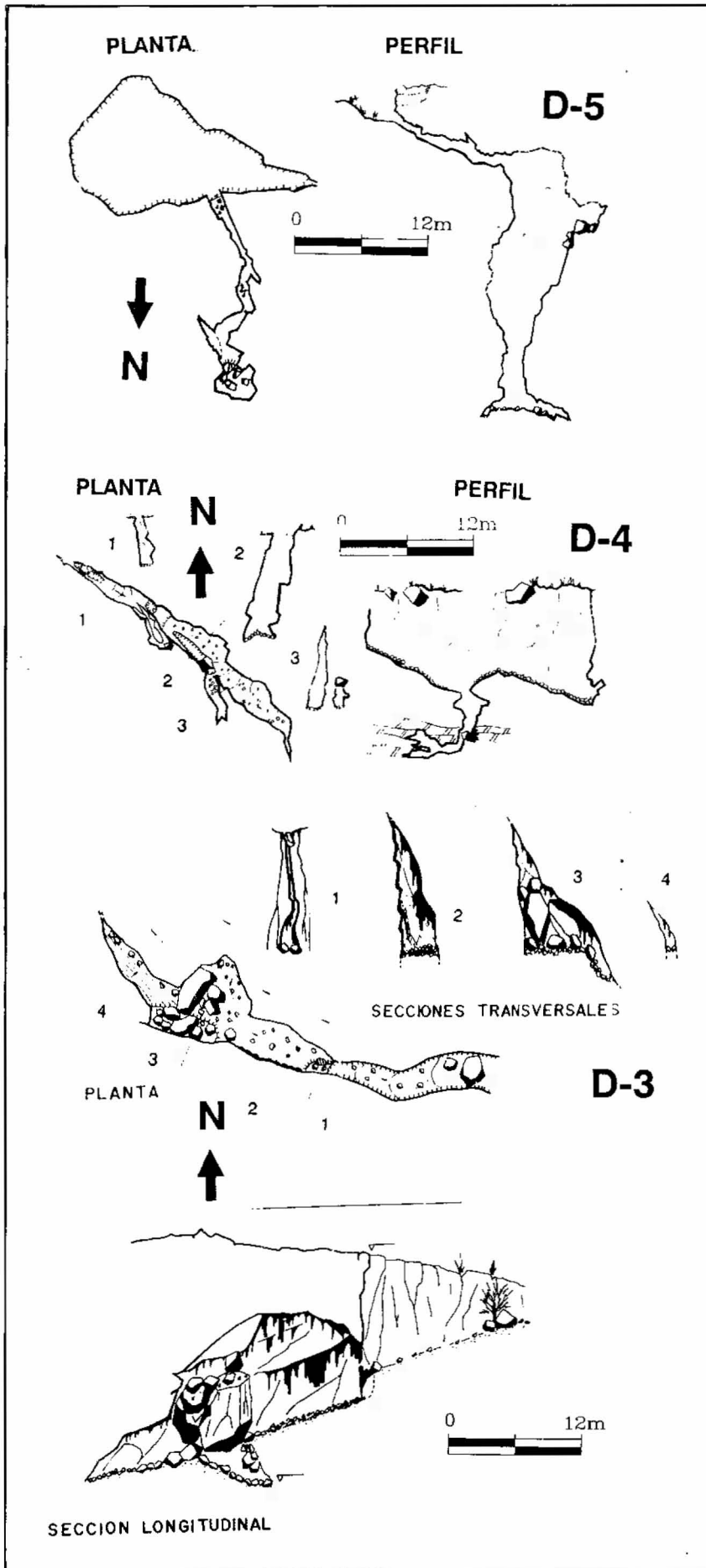
Coordenadas UTM 514.200 / 4.176.225, 835 m.s.n.m. Se trata de una cavidad de origen tectónico desarrollada en una amplia fractura, visible en superficie, de dirección N330E. Situándose en su parte suroriental la "Sima de Las Flores".

La fractura está relacionada con el deslizamiento de la capa calizodolomítica superficial que ha favorecido la génesis de numerosas diaclasas, en su mayoría colmatadas de calcita, con elementos identificativos de la existencia de un "paleokarst". La entrada se hace a través de un hundimiento alargado de 12x2 metros que nos sitúa por un callejón delimitado por las paredes de la diaclasa, repleta de formaciones quimiogénicas (coladas, estalagmitas, coladuras, banderas...) que ha sido sesgadas de forma vandálica. En la parte central existen grandes bloques recubiertos por diversas formaciones que favorecen su estabilidad. Estos bloques delimitan la zona final, formando un corredor estrecho de forma elipsoidal que termina cerrando. Sobre los bloques mencionados aparece una pequeña sala cuyo techo es la prolongación de la bóveda general de la cavidad.

**D-4. Sima de La Lluvia.** Desarrollo 62.1 m. Desnivel -18 m. Coordenadas UTM 515.260/4.077.400. 1168 m.s.n.m. Cavidad de origen tectónico desarrollada a favor de una fractura con dirección N150E. Se accede mediante una dolina de unos 50 m<sup>2</sup>. A lo largo de la pared norte de dicha dolina aparece un pequeño acceso a la fractura en el que se realizaron trabajos de desobstrucción para acceder con cierta comodidad al interior de la cavidad.

Tras un estrecho paso parcial-





Simas D-4 (La Lluvia), D-5 (Las Flores), D-3 (Las Tres Campanas). (Topo: ECA)

mente obstruido por algunos bloques, se accede a una fractura abierta con un ancho no superior a 1 m. El plano de fractura no es vertical, presenta un buzamiento de unos 70 NE y aparece tapizado por una colada estalagmítica en toda su extensión. A medida que descendemos por esta estrecha fractura nos encontramos con algunas repisas formadas por el encajamiento de algunos bloques desprendidos. Tras descender unos 20 m se alcanza el nivel más bajo de la cavidad formado por la acumulación de derrubios y arcillas que taponan completamente su trayecto.

**D-5. Sima de Las Flores.** Desarrollo 66.2 m. Desnivel -17.9 m. Coodenadasd UTM 514200 / 4076170, 820 m.s.n.m. Sima de origen tectónico cuyo desarrollo principal coincide con una fractura de dirección N150 E, al igual que ocurre con otras cavidades del sector.

El acceso se realiza verticalmente a través de una amplia boca de entrada de unos 10 m<sup>2</sup>. Tras descender unos 6 m se alcanza el cono de derrubios que tapiza todo el suelo de la cavidad. A lo largo de la fractura, de amplias dimensiones, pueden recorrerse unos 25 m en ambos sentidos hasta que se imposibilita el paso dada la estrechez y oclusión mediante bloques. En sentido NW nos encontramos con un pequeño paso entre los bloques que permite su difícil descenso durante unos 7 m más, hasta el cierre total de la diaclasa. La cavidad no presenta procesos quimiogénéticos; fenómeno motivado por la escasa alimentación hídrica y los importantes procesos graviclásticos que en ella tienen lugar.

#### BIBLIOGRAFIA.

E.C.A. (1991). "Campaña espeleológica en el Término Municipal de Dalías (Almería)". Memoria. inédito.

SANZ DE GALDEANO (1985). "Estructura del borde oriental de la Sierra de Gádor. (Zona Alpujarride, Cordilleras Béticas). Acta Geológica Hispánica 20, nº 2:145-154. ■

# Cave discoveries in the USSR - 1990 (from the West to the East)

*Kisseljov V., Klimchouk A.*

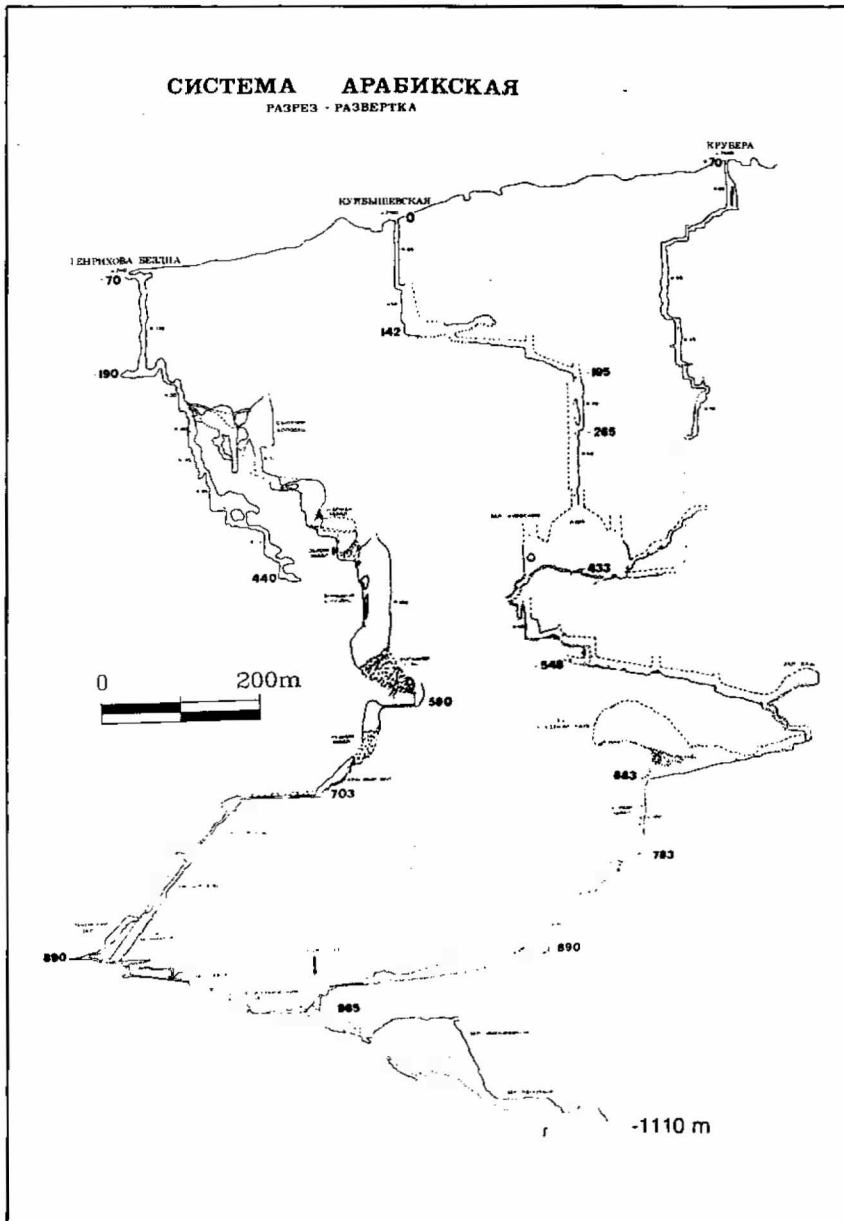
Institute of Geological Sciences, Kiev

## Resumen

Se presentan las principales actividades espeleológicas y nuevos descubrimientos realizados en la Unión Soviética durante 1990.

En la región de Podolia (Ucrania), famosa por su karst yesífero, se ha investigado en

una nueva área de la cavidad yesífera de Mlynky descubriéndose nuevas galerías dando a la cavidad un desarrollo total de 23 Km. La Optimisticheskaya alcanza ya los 178 Km de desarrollo tras explorar dos nuevas zonas en su interior. En los Cárpatos se continúa trabajando en la cavidad Red Stone (900 m / -56 m) excavada en



Sistema Arabikskaja

conglomerados. En la península de Crimea (Ucrania) tres espeleobuceadores alcanzaron los 3.5 Km de recorrido en la resurgencia Aljoshina Voda. Distintos sifones han sido explorados en las cavidades del Cáucaso (Universitetskaja, Underground Khesta...). En el macizo de Arabika, la cavidad Arabikskaja (-1100 m) se ha unido a una cavidad cercana (Golubaja) sin variar su profundidad. En el mismo macizo, la Tcherepashja alcanza -550 m pero con dificultades para su continuación debido a un caos de bloques final. En el macizo de Aton continúan las exploraciones en el sistema Khabju (8.2 Km) siendo ésta, la segunda cavidad más larga del Cáucaso. En Asia Central se han realizado distintas expediciones en las que colaboraron espeleólogos ingleses. La exploración de la cueva Dark Star (4000 / -168 m) debe realizarse tras una dura escalada de dos días, para poder superar una pared vertical de 150 m de altura, donde se encuentran colgadas las bocas de acceso. Igualmente, continúa la exploración de la cueva Festival'naja (12.5 Km / -600 m) y la Boj-Bulok con nuevas galerías y pozos. En esta última, se han explorado nuevos tramos aguas arriba (+210 m) con lo que la cavidad pasa a tener 1368 m de desnivel. El punto más bajo de esta cavidad es impenetrable debido a la presencia de un caos de bloques. Sin embargo, la cavidad podría aumentar en unos 300 m su desnivel si se conectan nuevos sectores superiores.

Finalmente, se incluye un listado de las cavidades más importantes de URSS clasificadas por desarrollo y profundidad.

**PODOLIA (Ukraine).** Cavers from Chortkov town have surveyed new area in Mlynky gypsum cave (23 km). In Optimisticheskaja cave L'vov cavers explored two new areas (900 m each) in "Behind Lakes" area and have surveyed new passages in "Fresh Water" area (1,1 km). Total development is now 178 km.

**CARPATHIAN MOUNTAINS (Ukraine).** Local cavers and L'vov cavers have surveyed conglomerate cave Red Stone, discovered in 1988 (900 m/-56 m). Near Skole town they explored some tectonic caves in sandstone, biggest is Prokhodnoj Dvor cave (500/-40 m) with it's 3 entrances.

**CRIMEA (Ukraine).** Dolgorukovskoe Plateau. Three cave divers have extended Aljoshina Voda cave resurgence (3.5 km). Behind S4 (80/-15 m) about 800 m of meander have been explored to 65. In the neighboring cave-resurgence Eni-Sala-3 S2 (115/-17 m) has been pushed to the gallery with new sumps.

**N.CAUCASUS.** In December 1989 two cave divers have explored new passages behind sump at +215 m in Universitetskaja cave resurgence (North Osstia) and have surveyed 1.1 km. Cave is now

### LARGEST CAVES IN THE USSR (as of December 1990)

The Longest		The Deepest	
1. Optimisticheskaya	178000	V. Pantjukina	-1508
2. Ozjornaja	107300	Snieżhnaja-Mezhonnogo	-1370
3. Zolushka	82000	Boj-Bulok (-1158, +210)	1368
4. Kap-Kutan/Promezhutochnaja	54000	V.Iljukhina	-1240
5. Bol'shaja Oreshnaja	42000	Arabikskaja	-1110
6. Mlynky	23000	Kievskaja	-990
7. Kristal'naja	22000	Moskovskaja	-970
8. Snieżhnaja-Mezhonnogo	19000	Napra	-956
9. Kulogorskaja/Troja	14100	Pionerskaja	-815
10. Krasnaja	14000	Grafskij Proval	-780
11. Festival'naja	12500	Forel'naja	-740
12. Gaurdaksaja	11010	Kaskadnaja	-630
13. Vorontsovskaja	10640	Festival'naja	-620
14. Jashchic Pandory	10100	Ural'skaja	-565
15. Sumgan Kutuck	9860	Vesennja	-550
16. Divja	9750	Tcherepashja	-550
17. Khabju	8200	Gandy	-540
18. Verteba	7820	Parjashchaja Ptizza	-535
19. Kizelovskaja	7600	Rutchejnaja/Zabludshikh	-510
20. Kinderlinskaja	6700	Osennaja/Nazarovskaja	-500

4470/ +305 m.

**N.W. CAUCASUS.** In February Krasnojarsk divers Chanchikov and Minenkov have dived in cave resurgence Underground Khosta (**Vorontsovskij Ridge**). This 200/-48 m sump with an average depth of 10-12 m dropped suddenly in the end.

**W. CAUCASUS. Arabika Massif.** Moldavian cavers have extended Berchil'skaja cave to -450 m.

Children caving groups from Kiev and Plotava have pushed Golubaja cave and joined it to Arabikskaja system at -250 m. The system has received third entrance but it's total depth has not been changed. Cavers from Irkutsk discovered new obstacle at -470 m in MN-53 (Tcherepashja) cave and have stopped with boulder choke behind long meander at -550 m.

**Bzybskij Ridge. In Khipsta Massif.** Cavers from Kharkov have extended Bashko cave (3000/-360 m). Moscow cavers have discovered

red Z.O.V. cave (-250 m). Veterok cave has been extended to -270 m by cavers from Moscow University. They continued exploration of Aleksinskogo cave in **Dzyshra Massif**. Two new branches of the cave have been surveyed from -80 to -150 m and from -400 to 465 m. Bottom sump (20/-15 m) at -463 m has been explored to a constriction.

Krasnojarsk cave divers continued exploration of Mchishta resurgence (4000/-73, +90 m). In the entrance sump (S1) P. Minenkov and A. Skachkov have dived into -63 m (underwater pit) and have tried to get bottom with 10 m long rope. The pit is continues. Some new passages in 2nd air bell of S1 have been surveyed. End sump of this branch has been explored to 120/-20 m. The attempt to push S2 (-48 m deep) has been most difficult. Peter Minenkov has overcome 320 m of the sump in second dive. He has stopped at -45 m.

**New Atom Massif.** During winter interclub expedition in Khabju cave resurgence 5 km of new passages have been surveyed. It is second longest cave in the Caucasus with it's 8.2 km, and longest Soviet cave explored behind sumps. In november the attempt has been done to push entrance sump (75/-15 m) in neighboring resurgence Black Water.

**CENTRAL ASIA.** In August Novosivirsk and Bulgarian cavers have descended to -400 m in cave by A. Zaidman, **Polakhan Plateau**. During September expedition Tashkent cavers have provided additional 100 m in depth to the next constriction.

In the **Bajsoontau Ridge** expeditions of Ural, Uzbekistan and British cavers have taken place. In the north of **Khodga-Gur-Gur-Ata Massif** APEX expedition (Eldon Pothole Club + Speleocentre) have surveyed 34 new entrances. Three new large caves been explored.

red. Getting to one of 4 entrances of Dark Star cave (4000/-168m) have taken two days of climbing. These entrances are located at 35550-3600 m a.s.l. and 150 m above wall foot, this unique cave has long gallery with 1 km of ice river ( $t = -3^{\circ}\text{C}$ ).

Prima cave (228 m) has been explored to next pit at -210m. Another expedition of British and Ural cavers continued exploration of Festival'naja cave (12500/-620 m) and Boj-Bulok cave. Two new

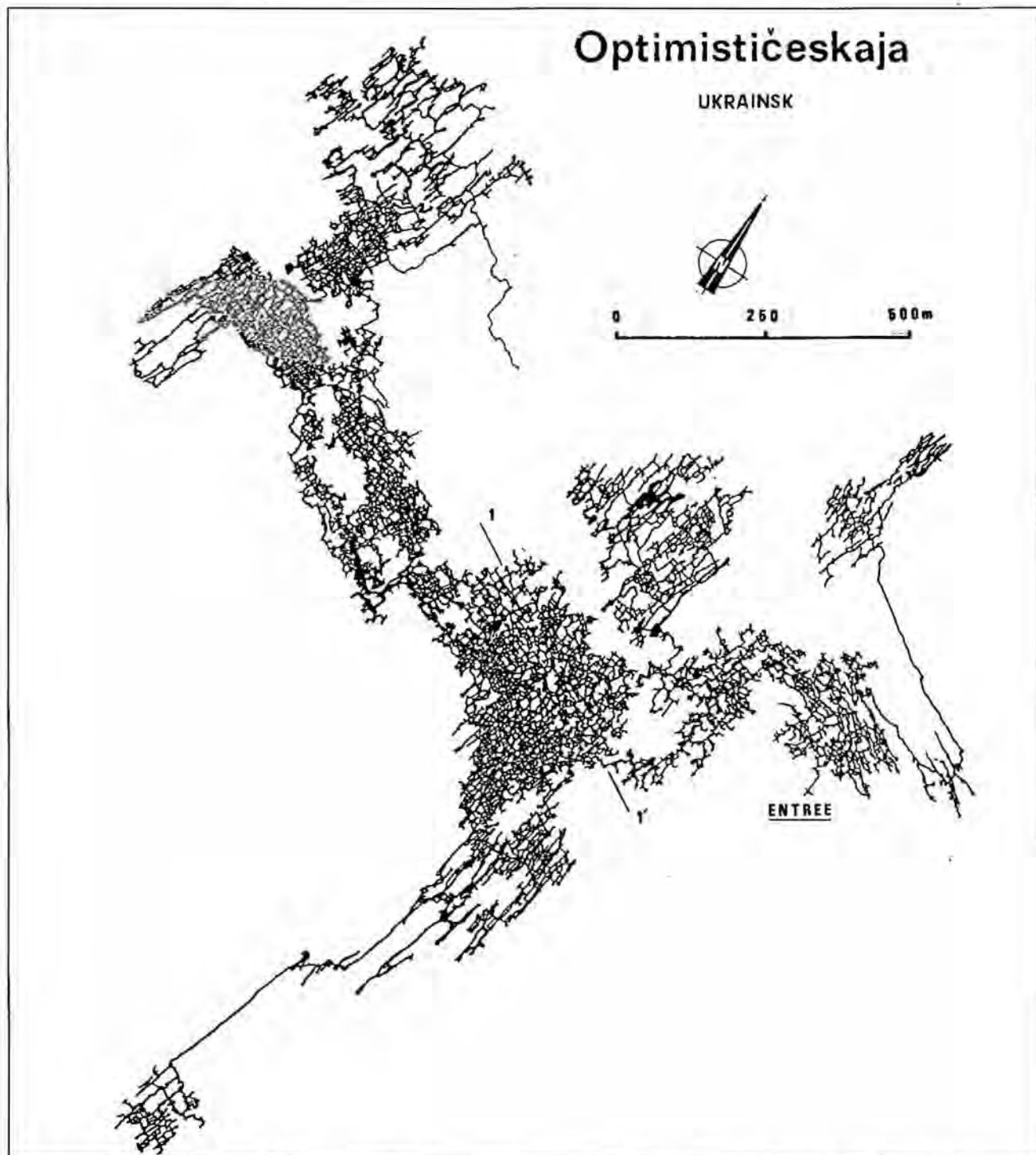
branches have been explored in Boj-Bulok: ascending passage from -600 to -200 m; and descending passage from +30 (according to main entrance) to -120 m, where new gallery has been discovered. The latter has been explored downstream to squeeze at -400 m upstream to +210 m. Depth of the cave is 1368 m (-1158, +210 m). Sumped boulder choke at the cave bottom is unpenetrable but there is a possibility to increase total depth

up to 300 m from the top.

**SAJAN** (Syberia). Krasnojarsk cavers have surveyed new passages in bol'shaja Oreshnaja cave (42 Km) developed in conglomerate.

They discovered two new entrances of the cave.

**ALTAJ**. (Syberia). Novosibirsk cavers have extended Duet cave from -76 m to -145 m during November expedition. ■



Optimističeskaja (178 Km). La segunda cavidad más grande del mundo y la primera en materiales yesíferos. (Tomado de Courbon, P. y Chabert (1986): Atlas des grandes cavités mondiales)

# Campaña Picos'90 (ECA-GIS)

López González A.\*; Beltrán Martín J.F.\*,\*\*

\* Espeleo Club "Almería"

\*\* Grupo de Investigación Espeleológica Subterránea. Alcalá de Henares.

## Resumen

Se presentan los resultados obtenidos en la campaña espeleológica realizada conjuntamente por el Espeleo Club "Almería" y el Grupo de Investigación Espeleológica Subterránea en los Picos de Europa durante agosto de 1990. Las cavidades estudiadas muestran pequeños desarrollos con un recorrido predominantemente vertical.

## Abstract

The results of the Picos'90 Expedition are presented in this work. Expedition was carried out by Spelo Club Almería an the Group of speleological researches of Alcalá (Madrid) in Agost 1990. The cavities are small and with vertical development.

## INTRODUCCION

Hace dos años con la visita de miembros del ECA y del GIS a la Torca de la Barga se descubrió la Cueva de la Conchaviessa, explorándose hasta la cota -200 m. Esto despertó gran interés en los miembros de ambos grupos, de cara a futuras exploraciones en esta zona de los Picos de Europa.

Con esta base se prepara una expedición que se llevaría cabo del 15 al 20 de Agosto de 1990; si bien la Federación Asturiana de Espeleología no concedió los permisos, puesto que este sector estaba ya asignado a un grupo asturiano. Esto modificó totalmente el plan de actuación ya que se desconocía totalmente la nueva área de trabajo, y tuvo que empezarse con una batida general para localizar algunas cavidades no exploradas aún.

## LOCALIZACION

El área de trabajo, denominada por la Federación Asturiana de Espeleología con la letra F, está enmarcada dentro del "Parque Nacional de Covadonga". Se delimita por

una línea que va desde el Sur del lago Ercina hasta el Julau de Onís y desde el camino Vega de Ario al río Resecu. El acceso se inicia desde Cangas de Onís mediante la carretera que parte hacia la montaña de Covadonga, continuando por un angosto camino hasta los Lagos de Enol y Ercina. A partir de este punto, donde quedan los vehículos, comienza un camino en dirección Sur que nos lleva hasta Vega Ceñal, donde se instala el campamento base.

Los materiales predominantes en el área corresponden a calizas carboníferas con importantes espesores, que aparecen afectadas fuertemente por plegamientos y fracturas correspondientes a las Orogenias Hercínica y Alpina. Esta tectónica determina la compartimentación en unidades hidrogeológicas independientes en la que se imbrican las diferentes formaciones carbonatadas separadas por niveles impermeables.

## CAVIDADES EXPLORADAS

El área de exploración, con un relieve muy agreste, muestra un extraordinario desarrollo de morfologías exokársticas, con numerosos campos de dolinas y un lapiaz muy extenso de crestas agudas.

Los trabajos de exploración se realizaron conjuntamente por miembros del ECA y del GIS de Alcalá de Henares. Se localizaron siete cavidades, aunque ninguna de ellas alcanza grandes desarrollos. Seguidamente se describen las características de las simas más significativas.

### G-1

Cavidad de origen tectónico situada cerca de la Torca del Forcau. Se desarrolla a favor de una diaclasa de dirección NS. Corresponde con un pozo de 20 m de

profundidad y formas redondeadas. Su base aparece recubierta por un acumulación de bloques desprendidos de las paredes.

### G-2

Cavidad situada en las cercanías del Julau de Onís. Alcanza el máximo desnivel topografiado, con 37 m de profundidad. Su entrada se inicia con un amplio pozo de 19 m de profundidad. En su base parte una rampa que, recubierta de bloques, desciende hasta la cota -37.40 m, donde la cavidad aparece totalmente obstruida por bloques que hacen imposible la exploración. Su situación y morfología se asemeja a una gran cavidad, los procesos graviclásticos limitan su desarrollo, y muestra una ausencia total de procesos quimiogénicos. Es destacable el alto grado de humedad y las bajas temperaturas que se alcanzan en su final.

### G-6

La entrada corresponde con un pequeño pozo de unos 7 m de desnivel. En su base se inicia una rampa descendente con el suelo recubierto por numerosos bloques. Posteriormente y tras una bifurcación se inician dos sectores muy diferenciados: uno formado por una red de galerías muy estrechas con pasos angostos y numerosos desprendimientos que entrañan un gran riesgo. Otro, más



Pozo de entrada a sima G-2. (Foto: J.F. Beltrán)

amplio y con desarrollo vertical muestra numerosas huellas que indican el gran poder erosivo del agua, hasta terminar en una pequeña gatera que se hace impenetrable.

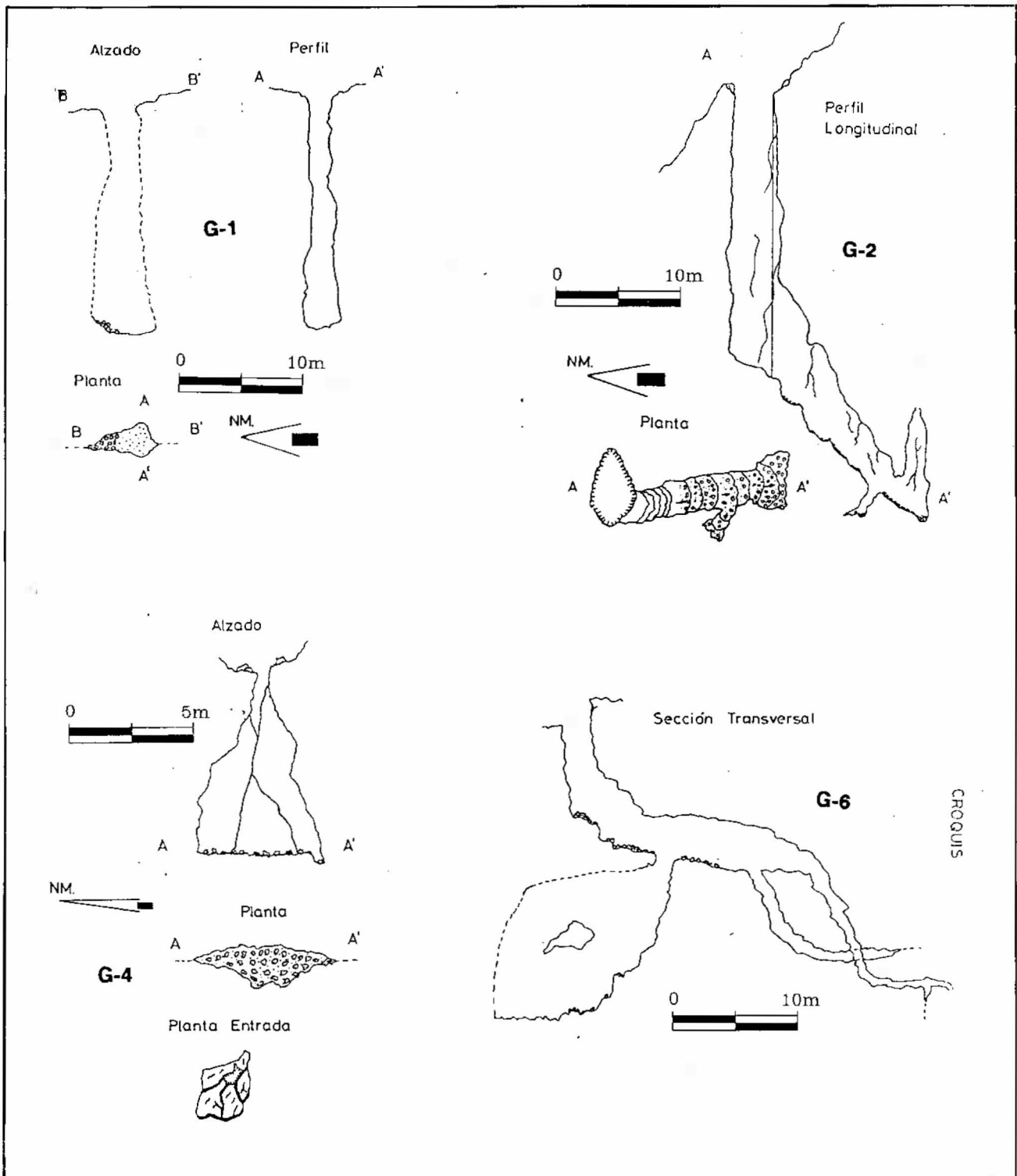
**AGRADECIMIENTOS**

Agradecimiento especial merecen los miembros del GIS, Carlos

Yuste, Roberto Barragán, Lorenzo Barragán, Jaime Hervás y Salomé Ríos que participaron activamente en la expedición Picos '90, organizada conjuntamente con el Espeleológico Club "Almería". Es necesario agradecer la colaboración prestada por el Ayuntamiento de Alcalá de Henares, que subvencionó en parte la campaña espeleológica.

**BIBLIOGRAFIA**

GIS (1990) Campaña espeleológica PICOS'90. Memoria. 13 p. Inédito.  
 HOYOS, M.; HERRERO, N. (1989) El karst en la Cornisa Cantábrica. El Karst en España. Monografía SEG, nº 4:109-121. SEG. Madrid. ■



Simas G-1, G-2, G-4, G-6. (Topo: ECA-GIS)

# CATALOGO

Immaculada Ayuso Campos  
Ginés Pérez Gea

A continuación se relacionan las cavidades más importantes de Almería en cuanto a desarrollo y desnivel, con especial mención a las correspondientes al Karst en Yesos de Sorbas donde actualmente se desarrollan los trabajos de investigación espeleológica más importantes.

Es de destacar el complejo "Cueva del Agua", actualmente en fase de estudio. En él se han llevado a cabo las mayores campañas. El desarrollo recientemente obtenido para este sistema alcanza la cifra de 6700 m, colocándose como el 2º de Andalucía en cuanto a desarrollo. Algunas de las cavidades más importantes que forman parte de este complejo son: Cueva del Agua, V3-V4, SO-21 y Abejas, conexas entre sí mediante diversas técnicas: desobstrucción, buceo de sifones, explo-

ración y colorimetría.

En la actualidad, el Karst de Sorbas está considerado como uno de los más importantes a nivel mundial, tanto por el desarrollo de sus cavidades como por la singularidad de sus espeleotemas.

### Otros datos de interés. ¿Sabías que...?

La sala de mayores dimensiones en el Karst de Sorbas corresponde a "la gran sala laminador" en la sima del Estadio (SO-010), con una superficie de 3000 m<sup>2</sup>. El sífon de mayor longitud en yesos de España es el que une la Cueva del Agua (SO-277) con la SO-21 (CAM), con 90 m aprox. y fué buceado por J. Gutiérrez Mayorga (1988) en el Campamento Nacional Sorbas'88.

La mayor vertical en yesos de Almería corresponde a la sima Jardín-48 (SO-234) cuyo pozo de entrada alcanza una profundidad de -39 m.

**Catálogo de cavidades de la Provincia de Almería.** En el mes de Junio se celebró en Sorbas la primera reunión de los cuatro grupos de Espeleología existentes en la provincia de Almería, (Espeleo Club El Tesoro, Espeleo-Filabres Club, Espeleo Club Almería y la Sección de Espeleología del Club Almeriense de Montañismo), entre los temas tratados se acordó la creación de una base de datos sobre la espeleología en la provincia de Almería. Posteriormente, en el transcurso del Campamento Provincial de Espeleología celebrado en Diciembre de 1990, en el municipio almeriense de Lúcar, se reafirmó esta idea comprometiéndose José Benavente Hernández, miembro de la Sección de Espeleología del C.A.M., a dirigir dicho catálogo, el cual se conocerá con el nombre de Catálogo de Cavidades de la provincia de Almería. Este catálogo cuenta con cerca de 900 cavidades existentes en toda la provincia de Almería clasificadas según su ubicación, municipios o por nombres propios, así como alrededor de unas 200 topografías. Señalar que ésta información estará almacenada para su proceso informático. El acceso a este catálogo podrá realizarse dirigiéndose a José Benavente Hernández Sección de Espeleología del C.A.M., C/ Restoy 97 de Almería. ■

## CAVIDADES MAS IMPORTANTES DE ALMERIA

Desarrollo				Desnivel			
Sig.	Nombre	Mun.	DR	Sig.	Nombre	Mun.	Z
SO-277	Cueva del Agua*	Sorbas	6700	SO-107	S. Corral*	Sorbas	-130
SO-112	Covadura*	Sorbas	4245	SO-112	Covadura*	Sorbas	-126
SO-138	El Tesoro*	Sorbas	1890	U-1	S. Salteños	Urrácal	-124
SO-15	El Peral*	Sorbas	1800	SO-103	S. Campamento*	Sorbas	-122
SO-200	Los Ruidos*	Sorbas	1117	SO-124	S. Yoyo*	Sorbas	-96
SO-173	Complejo GEP*	Sorbas	1080	D-1	Simarrón	Dalías	-92
SO-129	C. Lapo*	Sorbas	1075	U-4	S. Frasquito	Urrácal	-91
SO-2	El Yeso*	Sorbas	1050		S. Ojo Negro	Urrácal	-85
SO-103	S. Campamento*	Sorbas	825	SO-215	Yesares I*	Sorbas	-76
SO-107	S. Corral*	Sorbas	800	SO-151	K 2*	Sorbas	-74

\* Cavidades desarrolladas en yeso

En la presente relación se detallan las cavidades cuyas topografías han sido finalizadas. Existen otras cavidades, especialmente desarrolladas en caliza, de las cuales se tiene conocimiento de que alcanzan desniveles, en algunos casos, superiores a los 100 m pero de las cuales no existe todavía una topografía finalizada.

Los datos que se presentan en esta relación corresponden a la información suministrada por los siguientes clubs:

Espeleo Club Almería (ECA)

Club Almeriense de Montañismo. Sección de Espeleología (SECAM)

Centre Excursionista de Terrassa. Secció d'Investigacions Subterrànies (SIS)

Angel Torres Palenzuela

**Karst en yesos de Sorbas.** Durante el pasado año (1990) se han realizado más de 25 salidas al los Yesares de Sorbas. Los distintos objetivos se centraron especialmente en la exploración desobstrucción y topografía de nuevas galerías y cavidades. Gran parte de las actividades se realizaron en el **Sistema de la Cueva del Agua**. En dicho sistema, se han topografiado, aproximadamente, 2300 m de nuevas galerías. Entre el 29 y 30 de Abril, tras forzar varias gateras y desobstruir auténticos "sifones de barro" se conectó el **Sistema de las Abejas** con la Cueva del Agua, con lo que la cavidad pasa a tener un desarrollo de 6700 m.

Igualmente, en el karst en yeso de Sorbas se han realizado otras muchas actividades entre las que destacan: la **Promoción Infantil de la Espeleo**, realizada el 30 de Abril. Esta actividad tiene como fin, dar a conocer la espeleología a nuestros más jóvenes socios y simpatizantes. Se visitó la galería principal de la **Cueva de las Estalactitas**. Durante los meses de Abril y Mayo se reexploró y topografió dicha cavidad que hasta la fecha alcanza un recorrido de 329 m y un desnivel de -53 m, con amplia continuación. Durante el mes de Mayo también se realizó la topografía de la **Sima del Bidón** (SO-306, 136 / -42 m) sin llegar a conectarse, por el momento con el sistema de la Cueva del Agua. El 6 de Junio, con motivo del **Día de Protección y Conservación del Medio Subterráneo** se decide limpiar la **Sima de la Basura** (SO-340) con la participación de los cuatro grupos almerienses (SECAM, EFC, ECT y ECA).

**Sierra de Gádor.** En el área cálcarea de Sierra de Gádor también se realizaron varias exploraciones entre las que destacan: la exploración mediante buceo, en colaboración con la sección de espeleología del CAM, del lago terminal de la **Cueva del Francés** (Almería) sin encontrarse continuación y la exploración y topografía del **Simarón** (D-1 Dalías, 285 / -92 m).

Otras actividades en otros puntos de nuestra provincia han sido la exploración en el término municipal de Lucainena de las Torres (**Sima L-1**), el descenso de la **Sima de los Salteños** (U-1 Urrácal, -124 m) con el reaseguro de cabeceras de los pozos en colaboración con el Espeleo Filabres Club.

Fuera de nuestra provincia cabe destacar el descenso de la **Cueva de Don Fernando** (Castril, Granada, -197 m) en conjunto con miembros de la SEM (Málaga); la travesía **Hundidero-Gato** (Málaga), realizada durante el mes de Agosto por un importante número de miembros de ECA, sirviendo de experiencia para muchos de ellos, ya que la cavidad ofrece unas características ideales para la iniciación en la formación espeleológica, y la campaña **Picos 90°** realizada conjuntamente con miembros del GIS de Alcalá de Henares.

**Intercambio espeleológico Almería-Bolonia.** La expedición Almería-Bolonia fue realizada durante los días 6 al 14 de Abril de 1990 y tuvo su origen en un intercambio científico previo entre las Universidades de Bolonia y Granada. A través del Departamento de Geodinámica del Campus Universitario de Almería, el ECA, se puso en contacto con el GSB de Bolonia, iniciándose así, una relación entre ambos grupos que ha permitido un intercambio de conocimientos y experiencias, con el objetivo común de profundizar en el estudio del karst en yesos. Entre las actividades realizadas en Bolonia hay que destacar: la visita a la **Grotta de la Spipola**, **Grotta del Farneto**, **Grotta Serafino Calindri** y **travesía Buco dei Buoi-Aquafredda**, así como una proyección de diapositivas sobre el karst en yesos de Sorbas, que tuvo lugar en el Aula de Cultura del Ayuntamiento de Bolonia, con la asistencia de numerosos espeleólogos de la región. En este intercambio también se invitó a miembros del Espeleo Filabres Club (Almería) y de la Sociedad de Espeleólogos Granadinos (Granada).

**Actividades espéleo-culturales. Jornadas de divulgación de la Espeleología en Sorbas.** Consistió en una colaboración con el Espeleo Club El Tesoro (Sorbas), en unas jornadas de divulgación en un municipio que desconoce en gran medida su bienes espeleológicos. Se aportó diverso material gráfico para una exposición en los locales del Ayuntamiento de la localidad, con la proyección de diapositivas y una charla coloquio sobre el karst y su protección.

Participación en la **XII Semana Andaluza de divulgación de la Espeleología**. Estas jornadas anuales que promueve la Federación Andaluza de Espeleología, se celebraron durante el mes de Agosto en la localidad de Motril (Granada). Nuestra presencia en las jornadas consistió en la proyección de material audiovisual sobre el karst en yesos de Sorbas.

Participación en el **V Congreso Nacional de Espeleología**. Se celebró en Santander entre el 1 y el 4 de Noviembre. A este congreso se presentaron tres comunicaciones referidas todas ellas al karst en yeso de Sorbas, algunas de ellas reproducidas en el presente número de la revista.

Finalmente, comentar la amplia aceptación que tuvo el **III Curso de Iniciación a la Espeleología**, curso que ya es habitual entre nosotros. El pasado año se realizó durante el mes de Febrero con la participación de quince cursillistas. ■



Don Fernando (Castril, Granada)



# NOTICIAS

Juan García Sánchez

## NUEVO GRUPO

A finales de 1989 fue creado en Sorbas el Espeleo-Club "El Tesoro". A lo largo de este año su actividad se ha centrado en la formación de sus miembros, colaborando en su 1<sup>er</sup> curso de iniciación a la espeleología. Es necesario destacar su participación en el 1<sup>er</sup> Congreso de Jóvenes Investigadores con el proyecto "El Karst en yesos de Sorbas estado actual y posibles alternativas". Proyecto que fue seleccionado entre los 20 mejores de los 150 que se presentaron de toda España. Enhorabuena a este nuevo club que viene a cubrir un hueco en la espeleología de nuestra provincia: Sorbas, el municipio más importante de Almería a nivel espeleológico.

## CAMPAMENTOS/CAMPAÑAS

**Campamento Regional** Durante los días 28 al 31 de Abril se ha celebrado el XXV Campamento Andaluz de Espeleología. Espeleólogos de Almería, Cádiz, Granada, Jaén y Málaga, se dieron cita en las inmediaciones del Pantano de la Bolera situado entre las localidades de Castril (Granada) y Pozo Alcón (Jaén). Las exploraciones se han dirigido a varios sectores de las Sierras de Castril, La Cabrilla, y El Buitre (Torcal de Los Lobos, Cañada del Postero, etc...). Se han explorado una veintena de cavidades realizándose sus topografías, entre las que destacan los trabajos en Sima Fermín y Fuente Fría (revisión), junto a varias simas con profundidades que oscilan entre 40 y 50 m. situadas en las proximidades de La Cañada del Postero. **Sima GESM-90.** Tras el fallido intento, en la Campaña 89, de franquear el sífon terminal a -1.074 mts., los espeleobuceadores Mayorga y Lápido han conseguido pasarlo. El sífon, con -28 mts. de profundidad y unos 200 metros de recorrido, da paso a una impresionante galería de unos 300 mts con un ancho que llega hasta los 15 metros. Los espeleobuceadores abandonaron la exploración en el borde superior de un escarpe que no pudieron descender por falta de material. Con este logro la Sima GESM se coloca con -1.101 metros de profundidad.

**Sorbas.** El Espeleo-Club Almería, desarrollará en la presente campaña 91, una recatología del Sector Viñicas, en el Karst en Yesos de Sorbas (Almería). El objetivo es actualizar de forma definitiva este sector que alberga al **Sistema Cueva del Agua** (mayor cavidad de España en yesos, más de 6.700 mts.), lo que facilitará la

definición de las nuevas pautas de exploración en el sistema.

## ESPELEOSOCORRO.

La Federación Española de Espeleología ha denunciado ante la Dirección General de Protección Civil el convenio de colaboración firmado por ambas partes. Las razones son sobradamente conocidas por todos: falta de dotación de medios apropiados y suficientes, incumplimiento en el pago de los gastos ocasionados en sucesivos rescates a los grupos de socorro (incumpliendo en este punto de la Orden de 31 de Julio de 1.989 del Ministerio del Interior que regula estos casos), etc... Además, por si fuera poco, la Directora General de Protección Civil, se niega a recibir a los representantes del Espeleosocorro Nacional al objeto de resolver el conflicto. La solución es sencilla, se trata de cumplir el convenio, en tanto, las espadas siguen en alto y la famosa frase "...donde antes dije "digo", ahora digo "Diego"...", pasa a ser propiedad de Protección Civil, por méritos propios.

## INTERCAMBIOS/EXPEDICIONES.

**Karst en Yesos.** El Espeleo-Club "Almería" ha iniciado en 1990 un intercambio de actividades con espeleólogos italianos del G.S.B. de Bolonia, dirigido inicialmente al conocimiento mutuo de las respectivas zonas kársticas desarrolladas en yesos. El intercambio ha tenido lugar en los meses de Abril (visita al Karst de Bolonia) y Diciembre de 1990 (visita al Karst de Sorbas).

Al mismo tiempo se formalizará otro intercambio con espeleólogos de la Unión Soviética relacionados también con el karst en yesos.

En los intercambios participa activamente el Departamento de Geodinámica del Campus Universitario de Almería, sobre el que recae todo el asesoramiento científico, así como la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía y la Agencia de Medio Ambiente.

**Ucrania-91.** El próximo mes de Julio y en base a los contactos iniciados con espeleólogos soviéticos, 10 miembros del Espeleo-Club "Almería" se desplazarán a Kiev, capital de Ucrania (U.R.S.S.), para realizar exploraciones conjuntas en las cavidades en yeso ucranianas. Destacan entre ellas: **Optimizieskaja**, 2ª cavidad más grande del mundo con 178 Kms de recorrido. Posteriormente, en Octubre/91, los espeleólogos almerienses recibirán la

expedición soviética, al objeto de que conozcan las cavidades del Karst de Sorbas.

## PUBLICACIONES/DIVULGACION.

**Andalucía Subterránea.** El próximo número de esta revista, que con carácter anual publica la Federación Andaluza de Espeleología, consistirá en una interesante monografía sobre el Karst en Andalucía. Reconocidos investigadores, expondrán en este número la realidad kárstica de Andalucía. Se incluye también, un repaso actualizado a los mayores o más significativos cavernamientos de Andalucía.

**Espeleosur.** La Sociedad Grupo de Espeleólogos Granadinos (S.G.E.G.), ha publicado durante el pasado año, dos nuevos números de este Boletín Informativo. Destacamos en el nº 6 la publicación de la 2ª Parte del **Catálogo de Cavidades de la Provincia de Granada** (cavidades 51 a 100), entre las que aparece la **Sima de los Machos (-149 mts)**. En el nº 7 aparece la Memoria del **XXI Campamento Andaluz de Espeleología**, celebrado del 17 de Julio al 15 de Agosto de 1.988 en Castril (Granada).

**Museo Andaluz de la Espeleología.** El Museo muestra una vez más su seriedad y claras perspectivas de futuro presentándonos en 1.990 su Boletín nº 4 y en el que destacan varios artículos sobre la historia de la Espeleología Catalana. El próximo Boletín del Museo (nº 5), aparecerá en breve y en su contenido cabe señalar dos interesantes artículos; el primero es una descripción de un manuscrito del siglo XV sobre una visita a la Cueva de los Chorros (Albacete), y el otro es un resumen de todas las expediciones españolas realizadas en el extranjero desde principios de siglo hasta fechas bastante recientes.

**Citas de Espeleología.** El Grupo de Actividades Espeleológicas de Motril (G.A.E.M.), en Granada, publica este boletín en el que entre otras cosas, aparece un trabajo sobre dos campañas realizadas por el grupo en la **Sierra de Segura (Jaén)**, publicando 12 topografías y algunas notas sobre la situación y geología del **Sector del Puerto de Lézar (Santiago de la Espada)**.

**Troglokarst.** El G.A.E.M. también saca a la luz en 1.990 este monográfico sobre el Karst de Calahonda, en el que recoge un completo estudio geomorfológico de la zona así como un interesante catálogo con más de 80 topografías y gráficos que ilustran el contenido de sus 200 páginas.

**Speleo.** El grupo Espeleológico de Villacarrillo (Jaén) ha publicado su boletín nº 4, en el que se hace referencia a cavidades de Santisteban del Puerto (Jaén) y del Calar alto de Palancares, Santiago de la Espada (Jaén).

## MEDIOS AUDIOVISUALES.

Al objeto de conocer los medios audiovisuales de que disponen los espeleólogos andaluces, se incluye una primera recopilación de los mismos al final de esta publicación. No cabe duda de la importancia de esta faceta en cuanto a la utilización de estos medios con fines divulgativos. Los títulos incluidos (43) son sólo una aproximación a los realmente existentes y que por circunstancias ajenas a nuestra voluntad, desgraciadamente, no se han podido relacionar. ■

TTULO	CARACTERISTICAS	AUTOR/ES	CTO.	TEMATICA
El Karst de yesos de Sorbas	Audiovisual. 74 Diap. Sonido. Manual	Espeleo-Club "Almería"	(1)	Conservación del Karst. Divulgación
Tavesia Cueto-Coventosa	100 diap. Manual. Precisa Comentarista/operador	Sociedad G.E.G.	(2)	Exploración
Spluga della Pretta y otras cavidades del Karst Triestino. Verona. Italia	100 diap. Manual. Precisa comentarista/operador	Sociedad G.E.G.	(2)	Exploración
La sierra de Castril (Cueva de Don Fernando). Granada	150 diap. Manual. Precisa comentarista/operador.	Sociedad G.E.G.	(2)	Exploración
Gouffre Berger	100 diap. Manual. Precisa comentarista/operador	Sociedad G.E.G.	(2)	Exploración
Coventosa	100 diap. Sonido. Manual	Sociedad E. Mainake	(3)	Exploración
Las dos caras de "Gato"	170 diap. Sonido. Manual	Sociedad E. Mainake	(3)	Exploración
XI Semana andaluza de divulgación	Audiovisual. 43 diap. Manual o automático	G.E. Villacarrillo	(4)	Divulgación. La Espeleología y su entorno
El parque natural de Cazorla, Segura y las Villas	Audiovisual. 34 diap. Manual o automático	G.E. Villacarrillo	(4)	Divulgación. Naturaleza y vida en el parque.
La Cueva del Agua (Granada)	100 diap. Manual. Precisa comentarista/operador	Museo Andaluz Espeleología	(5)	Exploración. Divulgación
Cueva de los Chorros (Riopar-Albacete)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	G.E.S. de Priego	(6)	Exploración
Cueva de los Arrastraos (Carcabuey)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	G.E.S. de Priego	(6)	Exploración
Sima de Cabra (Cordoba)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	F.R. Rojas	(6)	Exploración
Integral Sumidero-Rio Zagrilla	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	G.E.S. de Priego	(6)	Exploración
Cueva del Yeso (Baena-Cordoba)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	G.E.S. de Priego	(6)	Exploración
Cueva de los Muertos (Carcabuey)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	F.R. Rojas	(6)	Exploración
Sima del Tesoro (Cabra-Cordoba)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	F.R. Rojas	(6)	Exploración
Cueva de la Raja (Priego-Cordoba)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	G.E.S. de Priego	(6)	Exploración
Sima de los Pelaos (Priego-Cordoba)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	F.R. Rojas	(6)	Exploración
Cueva de Cholones (Priego-Cordoba)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	G.E.S. de Priego	(6)	Exploración
Sima de Tallas (Priego-Cordoba)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	G.E.S. de Priego	(6)	Exploración
Cueva del Pajaro (Priego-Cordoba)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	G.E.S. de Priego	(6)	Exploración
Cueva de la Milana (Priego-Cordoba)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	D.M. Sanchez	(6)	Exploración
Cuevas de las Mil y una Piedras (Priego)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	D.M. Sanchez	(6)	Exploración
Sima del Corral (Sorbas-Almería)	Diapositivas. Manual. Precisa comentarista/operador	D.M Sanchez	(6)	Exploración
La Espeleología	Audiovisual. 30 min. Sonido. Manual.	J. Millán y J.L. Urbano	(7)	Iniciación
Expedición Wit-Tamdoum (Marruecos)	Diapositivas. 30 min	J. García Gordo	(7)	Exploración
Descenso de cañones en la Sierra de Guara (Huesca)	Diapositivas. 30 min.	J. García, D. Becerra y J. Millán	(7)	Exploración
Sima GESM-90	Audiovisual. Sonido aut.	G.E.S. de la S.E.M.	(8)	Exploración
La cueva de Nerja	Audiovisual. Sonido aut.	G.E.S. de la S.E.M.	(8)	Exploración. Divulgación
Wit-Tamdoum (Marruecos)	Audiovisual. Sonido aut.	G.E.S. de la S.E.M.	(8)	Exploración
Maravillas subterráneas (Sima GL-50/Gualchos-Motril-Granada)	Película S-8. 25 minutos. Sonido magnético	G.A.E.M.	(9)	Exploración. Divulgación
Travesía Hundidero-Gato (Malaga)	Vídeo VHS. 25 minutos. Sonido	J. M. Fernandez (E.A.D.E.)	(10)	Exploración
Descenso a la sima de Cabra (Cordoba)	Vídeo VHS. 20 minutos. Sonido	J.M. Fernández (E.A.D.E.)	(10)	Exploración
Cueva de la Motilla (Cadiz)	Vídeo VHS/BETACAM. 10 minutos	Canal Sur televisión	(7)	Divulgación
Buceo en el sifón de Villaluenga (Cadiz)	Vídeo VHS. 30 minutos. Sonido	J.R. Sánchez Romero	(7)	Exploración. Espeleobuceo
Descenso de cañones en la sierra de Guara (Huesca)	Vídeo VHS. 60 minutos. Sonido	J.R. Sánchez Romero	(7)	Cañones
Descenso de la Garganta Verde y Garganta de las Buitreras (Cadiz)	Vídeo VHS. 60 minutos. Sonido	J.F. Sánchez Romero	(7)	Cañones
Raja Santa (Atarfe-Granada)	Película S-8. 30 minutos. Sonido magnético	F. Cañizares	(5)	Exploración
El Karst en Yesos de Sorbas	Película S-8. 30 minutos. Sonido magnético	F. Cañizares	(5)	Divulgación. Conservación
Por una espeleología mejor	Película S-8. 15 minutos. Sonido magnético	F. Cañizares	(5)	Conservación. Protección
El virus humano	Vídeo VHS. 25 minutos. Sonido	M. Planells Huertas	(11)	Conservación
La cueva del Francés	Vídeo VHS. 20 minutos. Sonido	M. Planells Huertas	(11)	Exploración. Espeleobuceo

## CONTACTOS

- (1) ESPELEO-CLUB ALMERIA C/Santa Barbara, 67. 04009 ALMERIA
- (2) SOCIEDAD GRUPO ESPELEOLOGOS GRANADINOS Apdo. Corresos 581. 18080 GRANADA
- (3) SOCIEDAD ESPELEO-EXCURSIONISTA MAINAKE. Av. Myramar. Edf. Myramar Bl. 7,5, 1ª-A. 29640 FUENGIROLA (MALAGA)
- (4) GRUPO ESPELEOLOGICO DE VILLACARRILLO. Plaza 28 de Febrero bl. 5.1ª-2. 23300 VILLACARRILLO (JAEN)
- (5) MUSEO ANDALUZ DE LA ESPELEOLOGIA "GONZALEZ RIOS". Cuesta de Gomez, 42. 18009 GRANADA
- (6) GRUPO DE EXPLORACIONES SUBTERRANEAS DE PRIEGO. AP. 135. 14800 PRIEGO DE CORDOBA (CORDOBA)
- (7) GRUPO DE EXPLORACIONES SUBTERRANEAS DEL CLUB ALPINO SEVILLANO. AP. 342. 41080 SEVILLA
- (8) GRUPO EXPLORACIONES SUBTERRANEAS DE LA SOCIEDAD EXCURSIONISTA DE MALAGA. Ap. 2013. 29080 MALAGA
- (9) GRUPO ACTIVIDADES ESPELEOLOGICAS DE MOTRIL. Piedrabuena, 18. 18600 MOTRIL (GRANADA)
- (10) ESCUELA ANDALUZA DE ESPELEOLOGIA. Grupo Escolar S/N. 29530 ALAMEDA (MALAGA)
- (11) SECCION ESPELEOLOGIA CLUB ALMERIENSE DE MONTAÑISMO. C/Restoy, 87. 04005 ALMERIA



**JUNTA DE ANDALUCIA**  
Agencia de Medio Ambiente