

UN NUEVO SISTEMA DE CUEVAS HIDROLÓGICAMENTE ACTIVAS EN LA ARENISCA DE JAIZKIBEL, CON ESPELEOTEMAS DE ÓPALO-A, CALCITA Y OTROS MINERALES SECUNDARIOS.

New hydrologically active cave system in the sandstone of Jaizkibel, with speleothems of opal-A, calcite and other secondary minerals.



Carlos GALÁN & José Manuel RIVAS.
Lab. Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.
E-mail: cegalham@yahoo.es
Abril 2013.

UN NUEVO SISTEMA DE CUEVAS HIDROLÓGICAMENTE ACTIVAS EN LA ARENISCA DE JAIZKIBEL, CON ESPELEOTEMAS DE ÓPALO-A, CALCITA Y OTROS MINERALES SECUNDARIOS.

New hydrologically active cave system in the sandstone of Jaizkibel, with speleothems of opal-A, calcite and other secondary minerals.

Carlos GALÁN & José Manuel RIVAS.

Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Alto de Zorroaga. E-20014 San Sebastián - Spain.

E-mail: cegalham@yahoo.es

Abril 2013.

RESUMEN

En la parte central del monte Jaizkibel (Gipuzkoa, País Vasco), se localiza un sistema de cuevas hidrológicamente activas de 170 m de desarrollo, en areniscas de la Formación Jaizkibel (de edad Eoceno). Las cavidades se han formado por disolución, a expensas de planos de estratificación y diaclasas verticales generadas por descompresión mecánica de la ladera. Las filtraciones locales originan una red hídrica subterránea con drenaje hacia el talweg de un pequeño valle. El río que circula por el fondo del valle posee también tramos subterráneos con pequeñas cuevas de recubrimiento bajo grandes bloques de colapso.

Las cuevas encontradas presentan espeleotemas de ópalo-A, calcita y films de muchos otros minerales secundarios, en proceso de estudio. También poseen fauna cavernícola troglófila y sirven de refugio a quirópteros Rhinolophidae. El trabajo describe las cavidades, ilustrándolas con fotografía digital.

Palabras clave: Karst, Geoespeleología, arenisca carbonática, espeleotemas, fauna cavernícola.

ABSTRACT

In the central part of Mount Jaizkibel (Gipuzkoa, Basque Country) is located a cave-system hydrologically active, of 170 m development, in sandstones of the Jaizkibel Formation (of Eocene age). The cavities are formed by dissolution at the expense of bedding planes and vertical joints generated by mechanical decompression of the slope. Seepages cause a local underground water supply with drainage to the talweg of a small valley. The river flowing through the valley also has underground sections with small caves lining beneath large blocks of collapse.

The caves encountered present speleothems of opal-A, calcite and films of many other secondary minerals in process of study. They also have troglophile cave-dwelling fauna and provide shelter for bats Rhinolophidae. The paper describes the cavities, illustrating them with digital photography.

Keywords: Karst, Geospeleology, carbonatic sandstone, speleothems, cave fauna.

INTRODUCCION

En la arenisca de la Formación Jaizkibel (de edad Eoceno), y sobre todo en los afloramientos que poseen estratos potentes de arenisca con escasas intercalaciones de otros materiales, se desarrolla un pseudokarst, con una gran diversidad de cuevas, abrigos, geoformas y sistemas hídricos subterráneos. El relieve de los afloramientos de arenisca es abrupto e intrincado en sus detalles. Pero la progresiva exploración del territorio pone al descubierto nuevos ejemplos de interés geológico y espeleológico.

En Jaizkibel predominan en número las cavidades de moderado desarrollo (cuevas y abrigos) aunque muchas de ellas presentan gran interés científico, por sus rasgos, espeleotemas y notables geoformas. Para 2013 conocíamos ya un conjunto de cavidades que alcanzaban o superaban los 100 m de galerías (además de túneles artificiales más extensos) (Galán, 2001; Galán & Vera Martín, 2010a, 2010b; Galán et al, 2009, 2013a, 2013b). El nuevo sistema explorado es también de este tipo y resulta muy interesante porque reúne un conjunto de rasgos que lo asemejan a ejemplos clásicos del karst en caliza: posee una red hídrica subterránea que se organiza a partir de filtraciones dispersas, un pequeño río subterráneo, sumideros y surgencias, galerías fósiles y activas. Además posee diversos tipos de espeleotemas y alberga un conjunto de fauna cavernícola singular. Ello prueba y pone de manifiesto que cuando se reúne un conjunto de factores y situaciones propicias (hidrológicas, litológicas, topográficas y estructurales) la karstificación de la arenisca puede dar origen a cuevas y fenómenos kársticos hipógeos extensos y de importancia comparable a los que se presentan en el karst clásico en caliza. La presente nota destacará estos rasgos.

MATERIAL Y METODOS

Las cavidades que forman el sistema subterráneo que se describe en esta nota fueron exploradas con las técnicas y equipos habituales en Espeleología, utilizándose para la topografía instrumental Suunto de precisión. Aunque contábamos con cuerda estática y equipos de jumars para verticales, no fue necesaria su utilización, superando algunos resaltos en escalada libre. El hallazgo de la cavidad es debido a Garbiñe Albisu e Iñaki Pikabea. Las muestras tomadas de espeleotemas fueron analizadas en laboratorio por Difracción de rayos-X (DRX). Las descripciones fueron complementadas con fotografía digital, a fin de destacar los rasgos biológicos e hidrogeológicos más sobresalientes. La nota discute la génesis y evolución del sistema.

RESULTADOS

El sistema de cuevas se desarrolla de E a W paralelo a un arroyo afluente de un valle cataclinal. El flanco Sur de una colina presenta una serie de escarpes escalonados de arenisca limitado por el talweg de un arroyo que funciona como nivel de base local para el drenaje subterráneo del sector. El dispositivo estructural es monoclinial, con buzamiento NW de 35°.

En la parte superior de la ladera hay una serie de abrigos con diversidad de geoformas. Hacia la parte media de la ladera, de mayor pendiente, se escalonan escarpes separados por terrazas donde aparecen pequeñas dolinas y depresiones que actúan como sumidero de la escorrentía superficial. La parte inferior es la más abrupta, con escarpes verticales sucesivos sólo separados por pequeñas cornisas. Los estratos individuales de arenisca alcanzan 4-5 m de potencia, formando en la zona inferior un escarpado de 20 m de desnivel, correspondiente a cuatro estratos superpuestos. En una cornisa, sobre los dos estratos inferiores, se abre la boca de la cavidad principal (B1, a una altitud de 125 m snm), que describiremos a continuación (Figuras 2 a 7).

La boca B1, de 0,5 m de diámetro, da paso a un escalón vertical de 1 m, que prosigue en rampa, ampliándose hasta formar una galería de 4 m de alto x 1,5 m de ancho y sección subrectangular. Esta galería, descendente, penetra hacia el W 11 m, para luego girar progresivamente y tomar un azimut ENE-WSW, paralelo al escarpe externo de la ladera. Las filtraciones locales forman un pequeño río subterráneo. A 20 m de la entrada se presenta una sima de -4 m, en cuya base se infiltra la corriente uniéndose a una circulación inferior. La galería seca prosigue subhorizontal y con el mismo azimut 30 m más, presentando una grieta claraboya de +5 m a 38 m de la entrada y tornándose más estrecha pero igualmente alta en sus 12 m finales, con pequeños bloques de colapso. Su terminación se abre al exterior a través de una segunda boca (B2, cota -12) que forma una fisura vertical (0,3 m x 2 m de alto).

Se trata así de una galería bastante recta, que totaliza 50 m de desarrollo y -12 m de desnivel (Ver Plano en Figura 1). Su techo parece corresponder a una fractura horizontal paralela a un plano de estratificación. La cavidad ha sido formada por las aguas de infiltración por disolución intergranular de la arenisca, aprovechando y ampliando fracturas de descompresión mecánica.

A 34 m al W de la boca B2 se presenta un abrigo de 21 m con una segunda galería por la cual emerge el río subterráneo de la cavidad superior, el cual se pierde al pie de la sima en un paso entre bloques arenizados inestables. Entrando por esta boca (B3), la galería asciende levemente en forma de arrastradero de 2 m de ancho x 0,5 m de alto. Al cabo de 10 m presenta una bifurcación, con dos ramas ascendentes paralelas, por las que viene el agua. La exterior remonta en arrastradero 54 m hasta enlazar con la base de la sima, es decir, comunica con ella, aunque no forzamos el paso por la antes señalada presencia de bloques inestables. La interior discurre en paralelo 10 m pero progresivamente se estrecha hasta hacerse impracticable. Así que esta galería inferior (contando el abrigo) tiene otros 95 m, formando en conjunto una cavidad única de 145 m de desarrollo y -28 m de desnivel (JkC1).

El agua que emerge de la galería inferior, se suma al goteo de una cascada temporal que cae por el escarpe externo. Estos caudales se sumen de modo disperso en la parte baja del abrigo (cota -28). Pero reaparecen en una cavidad situada al WSW a 71 m de distancia y 18 m más abajo (JkC2), a nivel del cauce del arroyo externo (Figuras 8-9). La boca de esta cavidad (B4, cota -46) tiene 1 m de alto x 4 m de ancho, y se desarrolla a expensas del buzamiento, habiendo erosionado un paquete de lutitas margosas intercalado entre dos estratos gruesos de arenisca. Por la boca penetra parte del caudal del río en aguas altas (como en ocasión de las dos salidas efectuadas a comienzos de abril de 2013, tras dos meses de lluvias). Estos caudales de crecida arrastran troncos y restos vegetales al interior de la cavidad). Una galería descendente hacia el N de 8 m conduce a la intersección con el caudal del río subterráneo que procede del sumidero de la cavidad superior. La cavidad describe una marcada curva y se dirige entonces 17 m hacia el SW para emerger de nuevo a nivel del río a través de una segunda boca (B5, cota -50). En total, la cueva suma 25 m de galerías, siendo en todo su recorrido ancha de 4-5 m pero de techo bajo (1 m de alto). Su desnivel es de -4 m (entre -46 y -50).

La segunda cavidad ha sido así excavada tanto por disolución por el río subterráneo, como por la acción erosiva sobre el paquete de margas durante las crecidas del río externo. En su interior hay cantos rodados junto a extensos depósitos arenosos producto de la disolución de las rocas.

Ambas cavidades están así relacionadas, constituyendo un único sistema hidrológico subterráneo, que comprende dos cuevas, con 170 m de galerías penetrables (145 m y 25 m, respectivamente). El desnivel total del sistema es de -50 m.

En la cueva superior son abundantes espeleotemas botroidales de ópalo-A, de hasta 3-4 cm de longitud, junto a otras de calcita, así como numerosos recubrimientos milimétricos de films de silicatos de aluminio amorfo y oxi-hidróxidos de hierro (goethita y hematita). En la cueva inferior hay también pequeñas espeleotemas de ópalo-A, pero predominan espeleotemas de calcita que forman banderas y recubrimientos gruesos, de hasta 7 cm de ancho y espesor, posiblemente debidos a la intercalación de otros estratos de margas calcáreas sobre la arenisca del techo de la cueva.

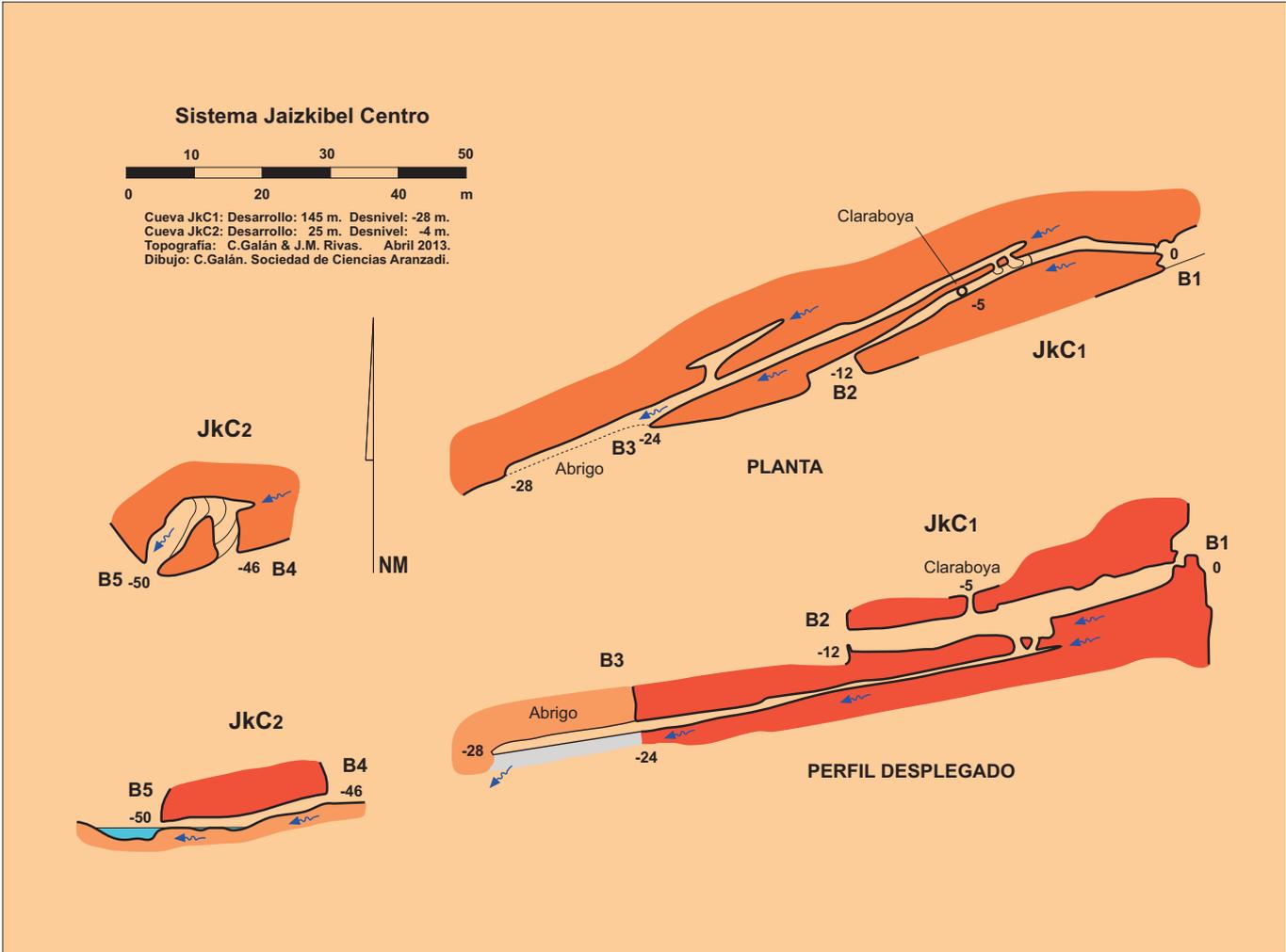


Figura 1. Plano topográfico en Planta y Perfil desplegado del sistema de cuevas.



Figura 2. Remontando el escarpe (imagen superior) hacia la cornisa donde se abre la boca de acceso (B1) de la cueva JkC1. Vista de dicha boca desde el exterior y desde la parte interna.

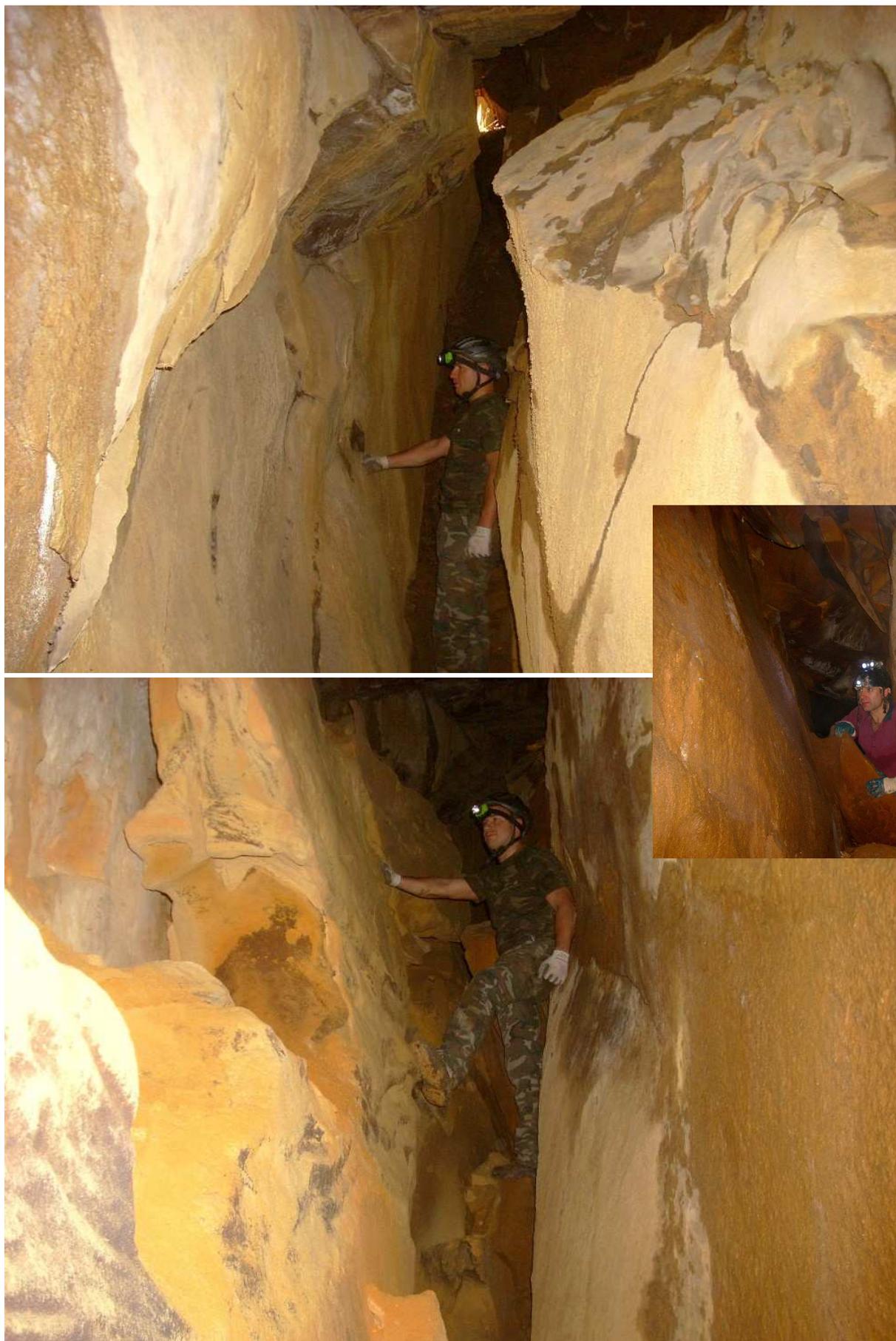


Figura 3. Acceso en rampa a la galería principal, con la boca B1 al fondo. Nótese las superficies arenizadas de tonos naranja.

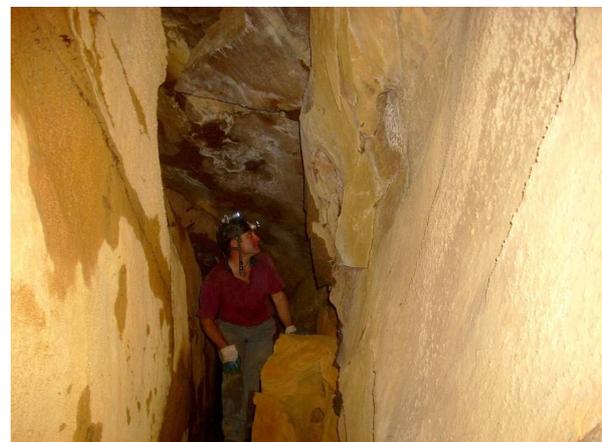
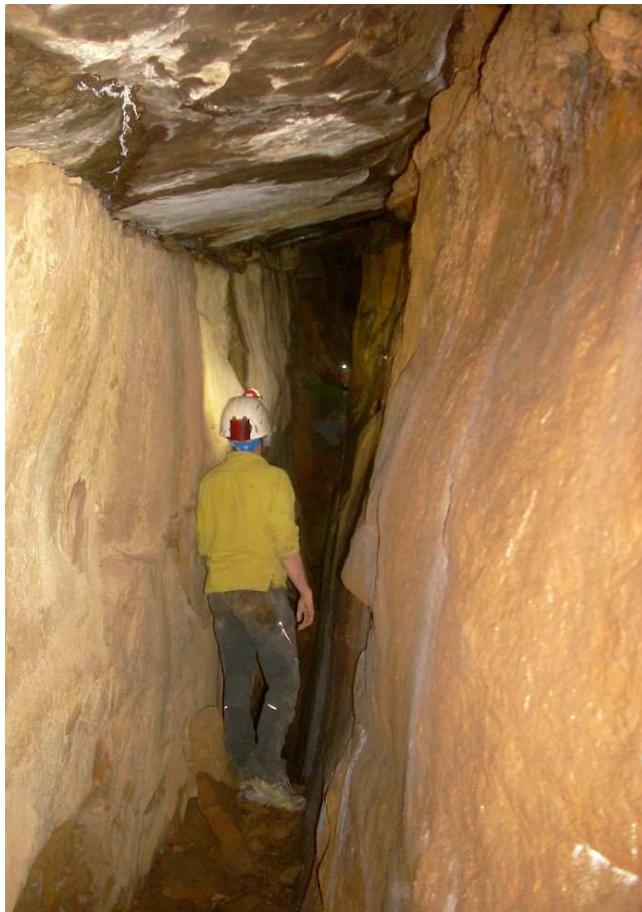


Figura 4. Diversos aspectos de la galería superior de JkC1, con la sima de 4 m de acceso al río inferior (imagen vertical). También se observan espeleotemas blancos de calcita y de silicatos de aluminio (alófono). En la imagen intermedia, lado derecho, se pueden apreciar ampliaciones laterales obstruidas por bloques y rellenos de arena.



Figura 5. Galería principal y ejemplar de *Rhinolophus ferrumequinum* (Rhinolophidae), junto a espeleotemas de calcita y alófono.



Figura 6. Espeleotemas botroidales de ópalo-A, y de calcita, silicatos de aluminio y óxidos de hierro (hematita, goethita).

La cueva inferior se sitúa prácticamente en la confluencia de dos arroyos, siendo de menor caudal el que actúa de nivel de base local para el sistema subterráneo. Remontando desde la confluencia el río principal, este presenta varios tramos subterráneos, donde el agua circula entre y a través de grandes bloques de desprendimiento acumulados sobre el cauce.

A unos 200 m de la confluencia uno de estos tramos forma una tercera cueva o túnel (JkC3), también bajos grandes bloques. La galería del túnel entre el sumidero y la surgencia tiene 10 m de longitud, 3 m de diámetro y está en penumbra (Figuras 10-11). Pero en la margen izquierda del río, que atraviesa la cueva, hay una ampliación lateral por la que ingresa un pequeño caudal, procedente de esa ladera, el cual ha formado unas extensas coladas estalagmíticas, con microgours. Parte de la colada parece ser de tufa calcárea, algo porosa, pero otra parte es exclusivamente de calcita, sólida y bien cristalizada. Igualmente hay pequeñas estalactitas de caudal e isotubulares de calcita. En la pared opuesta, se presentan recubrimientos rojizos y negros de oxi-hidróxidos de hierro, alófono y pigotita, junto a films orgánicos de algas verdes.

En las tres cavidades encontramos invertebrados cavernícolas troglófilos, siendo conspicua la presencia de especies de arácnidos, tricópteros, coleópteros, ortópteros, colémbolos y, en la galería principal de la cueva mayor, de quirópteros troglóxenos *Rhinolophus ferrumequinum* (Chiroptera: Rhinolophidae), que utilizan la cueva como refugio temporal. En otra pequeña cueva (JkC4) localizada en la ladera (de 8 m de ancho x 5 m de fondo, Figura 12) encontramos numerosos restos óseos (más de 50 cráneos y huesos largos) de micromamíferos (pequeños roedores y musarañas), correspondientes a egagrópilas de una pequeña lechuza o mochuelo que utiliza la cueva como comedero de las piezas cazadas. En suma, un conjunto de rasgos hidrológicos, geológicos y biológicos, muy similares a los que presentan las cuevas del karst clásico en caliza.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El sistema subterráneo se ha formado por disolución de un tramo con estratos gruesos y compactos de arenisca, aprovechando la captura de la infiltración local a expensas del dispositivo topográfico y estructural (diaclasas de descompresión mecánica y planos de estratificación). Adicionalmente, la cueva inferior aprovecha el desgaste de un estrato intercalado de lutitas margosas. La circulación hídrica subterránea se dirige de E a W a lo largo de los estratos, profundizando algo en ellos, pero obsérvese que no consigue penetrar mucho en sentido del buzamiento NW. Esto parece deberse a la tendencia al colapso (por falta de sustentación) de la roca arenizada cuando las galerías se ensanchan mucho en sentido horizontal. De hecho se observa en la cavidad principal ampliaciones laterales cegadas y colmatadas por rellenos de arena y pequeños bloques.

La karstificación en la serie de turbiditas abisales Eocenas de la Formación Jaizkibel (Campos, 1979) alcanza sus mayores desarrollos en tramos con estratos gruesos de arenisca (Galán et al, 2009). Pero la presencia en el interior de la serie de tramos con estratificación delgada e intercalaciones de lutitas y margas, mucho más disgregables, dificulta la tubificación y la formación de galerías de gran desarrollo. Nuestra principal conclusión es que si confluyen una serie de factores y condiciones favorables pueden formarse cuevas de dimensiones importantes. Las cuales probablemente existen en el endokarst, pero con sus accesos obstruidos por colmatación por arena y/o colapso de bloques. En este sentido, es muy probable que futuras prospecciones puedan poner al descubierto cavidades mayores que las hasta ahora conocidas. El ejemplo presentado en esta nota es una indicación de ello.

En todo caso, podemos concluir que la geodiversidad e interés científico que presenta el pseudokarst en arenisca de la Formación Jaizkibel es considerable, y que cada sucesiva prospección agrega nuevos datos de interés.

AGRADECIMIENTOS

A todos los compañeros y colaboradores del Departamento de Espeleología de la S.C.Aranzadi que nos acompañaron en los trabajos de campo y/o que nos aportaron útiles recomendaciones, revisiones críticas y sugerencias. De modo especial a Garbiñe Albisu, Iñaki Pikabea, Iñigo Herraiz, Daniel Arrieta, Marian Nieto, Carolina Vera Martín y Carlos Oyarzabal.

BIBLIOGRAFIA

- Campos, J. 1979. Estudio geológico del Pirineo vasco al W del río Bidasoa. Munibe, S.C.Aranzadi, 31(1-2): 3-139.
- Galán, C. 2001. Primeros datos sobre el Medio Subterráneo Superficial y otros habitats subterráneos transicionales en el País Vasco. Munibe Cienc.Nat., 51: 67-78.
- Galán, C. & C. Vera Martín. 2010a. Espeleotemas de cuarzo y silicatos de hierro y aluminio, en una cueva hidrológicamente activa en arenisca de Jaizkibel: Descripción general de la cavidad y caracterización por espectroscopia Raman y difracción de rayos X (DRX). Publ. Dpto. Espeleol. SCAranzadi (Web: www.aranzadi-sciences.org), 12 pp.
- Galán, C. & C. Vera Martín. 2010b. Espeleotemas de magnetita, hematita, yeso, ópalo-A, y otros minerales secundarios en una cueva del pseudokarst de Jaizkibel: Caracterización por espectroscopia Raman, difracción de rayos X (DRX) y espectrometría por dispersión de energía (EDS). Publ. Dpto. Espeleol. SCAranzadi (aranzadi-sciences.org), 16 pp.
- Galán, C.; J. Rivas & M. Nieto. 2009. Formes pseudokarstiques dans le grès du flysch éocène côtier en Guipúzcoa (Pays basque espagnol). Karstologia, Assoc. Franc. Karstol. & Fed. Franc. Spéléol., 53: 27-40.
- Galán, C.; M. Nieto & J. Rivas. 2013a. Cuevas y geoformas en Bajo aundi, Ulía (Pseudokarst en arenisca de la Formación Jaizkibel). Publ. Dpto. Espeleol. SCAranzadi (aranzadi-sciences.org), 32 pp.
- Galán, C.; M. Nieto & P. Di Bartolomeo. 2013b. Notas sobre cuevas y geoformas en arenisca en la punta exterior de Elgorri, Ulía (Formación Jaizkibel). Publ. Dpto. Espeleol. SCAranzadi (aranzadi-sciences.org), 40 pp.



Figura 7. Abrigo inferior de 21 m, donde se abre la boca B3 (flecha roja), y posición de la boca B2 (flecha naranja). Detalles de la galería inferior y efectuando levantamiento topográfico entre las bocas en superficie (recuadros). Nótese la presencia de cannonballs (concreciones esféricas carbonatadas) en el estrato de arenisca.

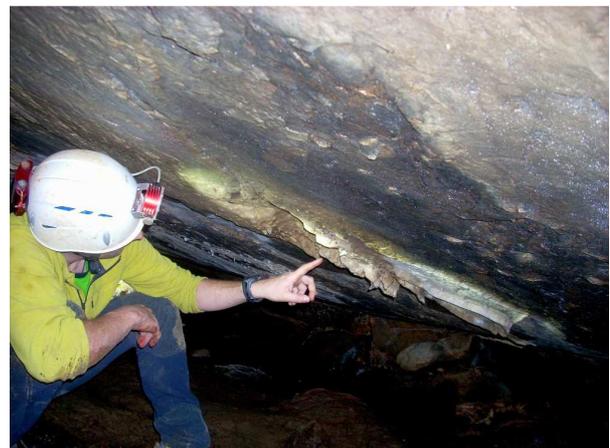
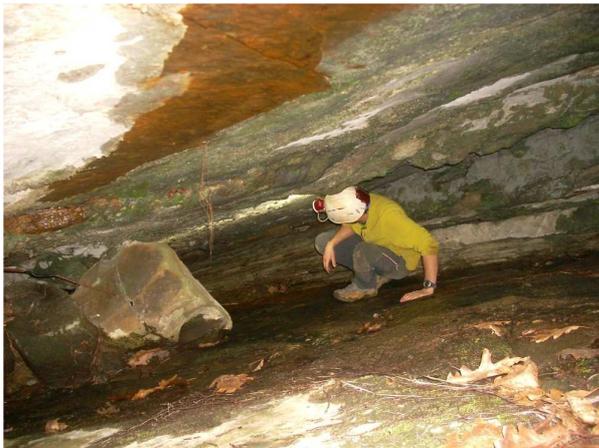


Figura 8. Detalles de la segunda cueva del sistema (JkC2) con espeleotemas de calcita. Por la boca superior (B4) penetran las aguas del río exterior cuando está en crecida. Nótese los estratos intercalados de margas y depósitos de arena.

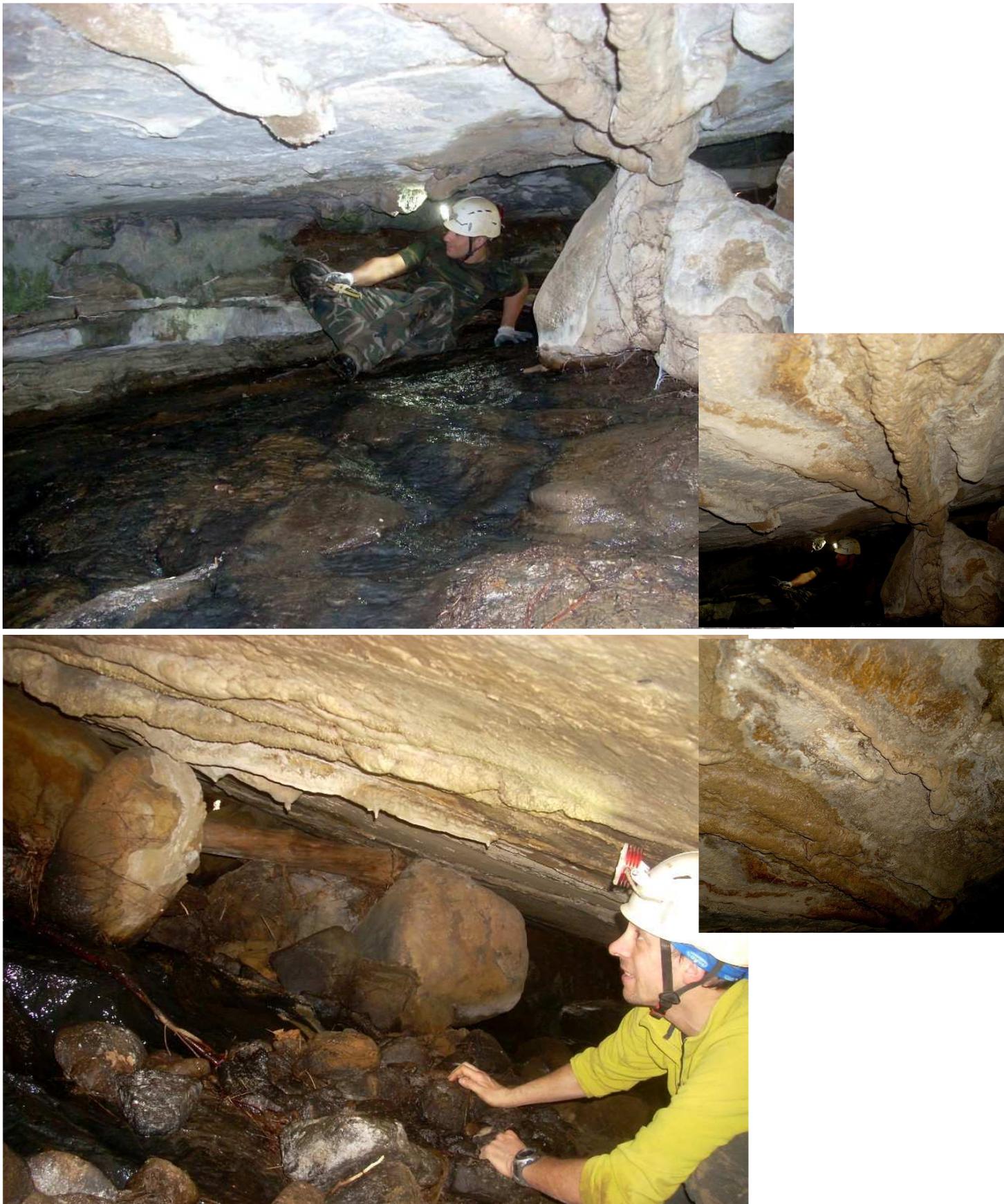


Figura 9. El río subterráneo en JkC2 y detalle de banderas y gruesas espeleotemas de calcita. Nótese la presencia de troncos arrastrados por las crecidas. En la cavidad también hay pequeñas espeleotemas de ópalo y óxidos de hierro.



Figura 10. Boca y galería del río de la cueva-túnel JkC3. Detalle de otros tramos subterráneos bajo bloques de colapso y recubrimientos de óxidos de hierro, silicatos de aluminio y films orgánicos en la galería del río.

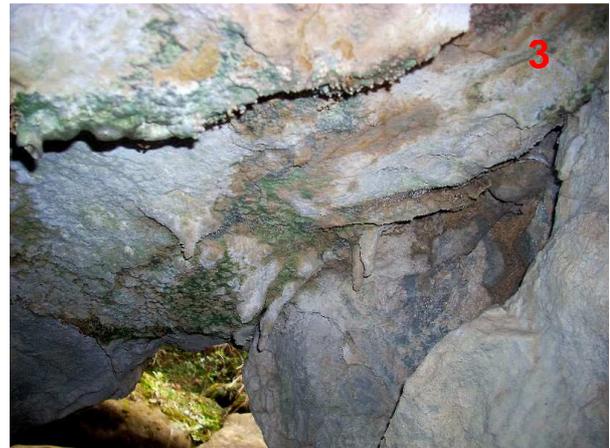


Figura 11 Coladas estalagmíticas de calcita en la cueva-túnel JkC3 (1). Detalles de espeleotemas de pigotita y alófono (2), ópalo-A (3), coladas de calcita con microgours (4), y estalactitas de caudal e isotubulares de calcita.



Figura 12. Cueva JkC4 (situada en un escarpe de la ladera, próxima a JkC3). Detalles de egágrópilas de Strigiformes con restos óseos de micromamíferos y aspecto del afloramiento de arenisca donde se localiza la cavidad.