

ESTUDIO MONOGRÁFICO DE LA SIMA POSOS (AZUÉBAR, SIERRA DE ESPADÁN)

Jesús Almela Agost
Espeleo Club Castelló

0.- Introducción: Cuando llevas unos años de actividad espeleológica y ya has visitado numerosas cavidades provinciales, te das cuenta que para dar un sentido más pleno a las exploraciones te tienes que plantear una meta, centrando las fuerzas en un objetivo concreto, es decir, no quitar ojo a una cavidad o una zona, dejando por un tiempo el resto de cavidades, que en el sabio refranero popular se traduciría en *“más vale pájaro en mano que ciento volando”*. En el caso que nos concierne, nosotros iniciamos las exploraciones de modo sistemático en esta cavidad, conociendo sus muchas posibilidades, con el firme objetivo de topografiar de modo completo la cavidad, a la vez que realizábamos otras actividades en diferentes ámbitos. Desde mi punto de vista, la topografía constituye un elemento primordial para el conocimiento de una cavidad subterránea y un referente del cual parten posteriores estudios.

Las páginas que siguen se centran en dar a conocer, de modo sistemático, la Sima Posos, importante cavidad de la Sierra Espadán que con 3.080 metros de recorrido pasa a ser la mayor cavidad provincial. Tras un tiempo de exploraciones, el Espeleo Club Castelló puede mostrar los resultados tan satisfactorios que nos ha ofrecido esta cavidad durante más de una década. Primero de todo acercaremos al lector a una aproximación geológica y física de la zona, para más tarde mostrar la cavidad, con una descripción y la nueva topografía. Seguidamente nos centramos en la espeleogénesis de la cueva y en todos los factores que han intervenido para su formación y poder así reconstruir su historia geológica, terminando con unas notas sobre biospeleología y conclusiones finales.

1.- Marco regional de estudio: El área que comprende nuestro estudio está ubicada al sur de la provincia de Castellón, en la

Sierra de Espadán, situada entre las cuencas de los ríos Mijares y Palancia. La Sierra de Espadán es una prolongación muy avanzada de la cordillera ibérica que finaliza en estas montañas antes de llegar al mar Mediterráneo. En esta cadena montañosa, con un eje NW-SE, se elevan una serie de anticlinales de naturaleza triásica que forman una sucesión de alineaciones con cierta uniformidad (Sos, 1962). Geográficamente está formada por un gran número de montañas de dominio Triásico (Garay, 2007) que superan en algunos puntos los 1.000 metros, siendo su mayor exponente el Pico Espadán (1.039 msnm.) y el pico de la Rápita (1.106 msnm.). Estas montañas quebradas y alineadas dan pie a que discurran profundos barrancos, presentando una orografía accidentada y con grandes pendientes. La alineación que afecta a la Sima Posos es la más meridional, que partiendo de Almedíjar pasa por Azuébar, con las cumbres de Bellota (959 msnm.), Peña Blanca (963 msnm.), Carrascal (880 msnm.), por Chóvar, con el monte de la Nevera (885 msnm.) extendiéndose hasta Alfondeguilla y las cumbres de la Vall d'Uixó antes de llegar a la Plana. Hidrológicamente este sector está compuesto por dos cuencas, la cuenca del río Belcaire, cuyo límite de aguas lo encontramos en el *“Coll del*



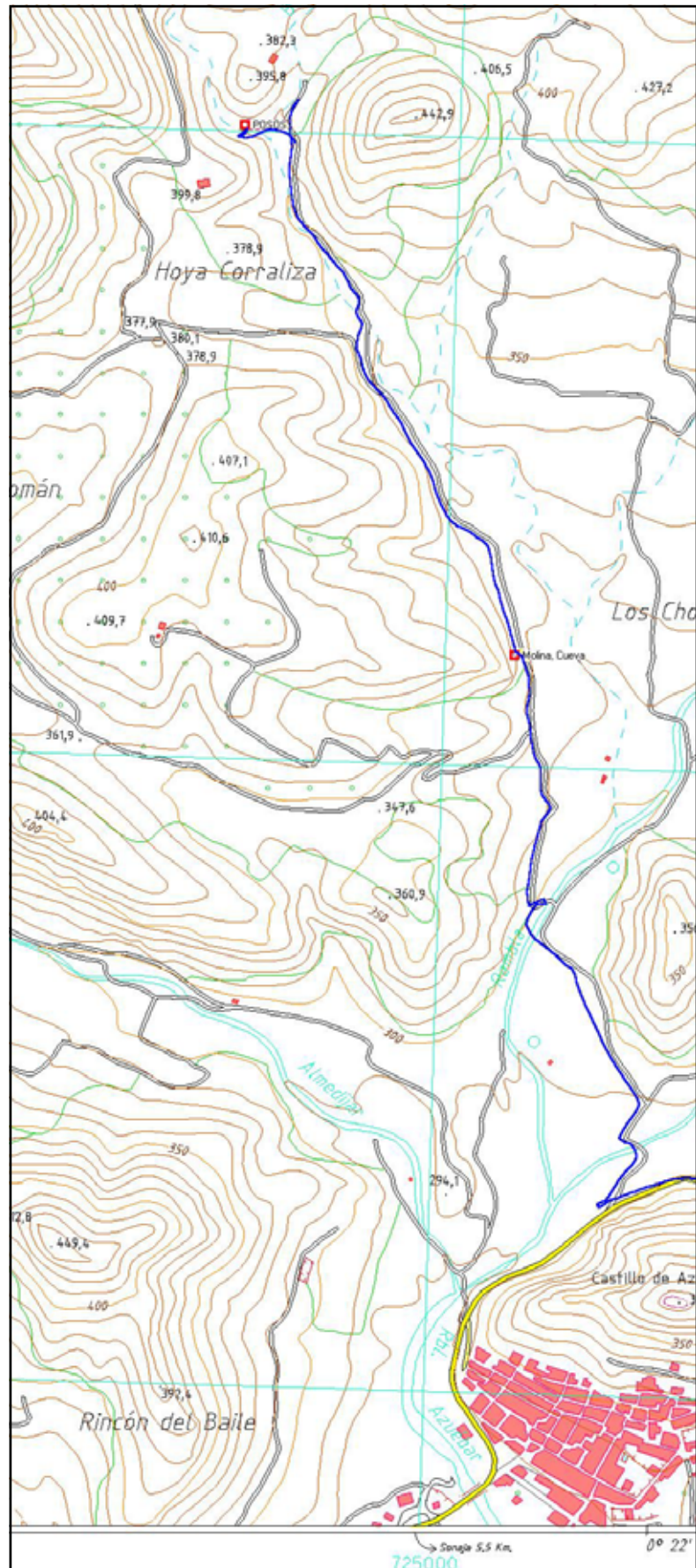
Pico Carracal, en cuya base se abre la boca de la Sima Posos.

Martinet^o, al este de Azuébar. Ésta pasa por Alфондеguilla y la Vall d'Uixó hasta penetrar en la Plana. Es en esta cuenca donde se ubica la surgencia kárstica de les Coves de Sant Josep.

Hacia el oeste encontramos la segunda cuenca, la de las ramblas de Azuébar y Almedijar que tras su unión, en las proximidades de la población de Azuébar, van a tributar sus aguas al río Palancia. Es dentro de esta unidad de drenaje superficial donde se ubica la gruta objeto de estudio. La cavidad se halla en la base del pico Carrascal, próxima al contacto de las areniscas con las dolomías, en una zona conocida como Hoya Corraliza, en el Barranco de Vidal.

Por lo que se refiere a la hidrología subterránea, ésta se ubica en el sistema Sierra de Espadán-Plana de Castelló-Plana de Sagunto, y dentro de éste, en el subsistema acuífero del Medio Palancia. Este acuífero, que ocupa las poblaciones de Segorbe, Soneja y Azuébar, está formado principalmente por calizas y dolomías triásicas, que facilitan su circulación (Morell, 1992).

- **Acceso:** Para acceder a la cavidad desde la población de Azuébar, debemos tomar la carretera que se dirige a la Vall d'Uixó (CV-230) y a los pocos metros desviarnos por el segundo camino que surge a nuestra izquierda. Tras seguirlo durante unos 300 metros tomaremos un camino que encontramos a la izquierda, cruzando un barranco y ascendiendo una rampa adoquinada. Siguiendo esta pista principal llegaremos hasta la misma boca de la cavidad, situada en el mismo margen izquierdo del barranco de Vidal, próxima a su unión con el barranco de los Posos. Dejamos los vehículos a escasos 10 metros de la boca.



Mapa topográfico del acceso a la cavidad.

Localizamos la boca en la base de una pequeña elevación denominada Casa Gómez y en el margen izquierdo del barranco de Vidal, que en este tramo su lecho es inapreciable, presentando algunos hundimientos cerca de la boca. Ésta se abre a unos 3 metros sobre el lecho del barranco y oculta entre la vegetación.

- **Coordenadas de la boca:** Zona: 30S
X= 724661 Y= 4415009 Z= 362 m.s.n.m.
Datum European 1979

2.- Factores condicionantes: La evolución geomorfológica de la Sierra de Espadán viene marcada por una serie de factores que influyen en la formación de redes kársticas. A continuación describimos los principales factores que condicionan la formación y evolución de una red kárstica, los principales son tres: Litología, Control estructural y Clima y vegetación.

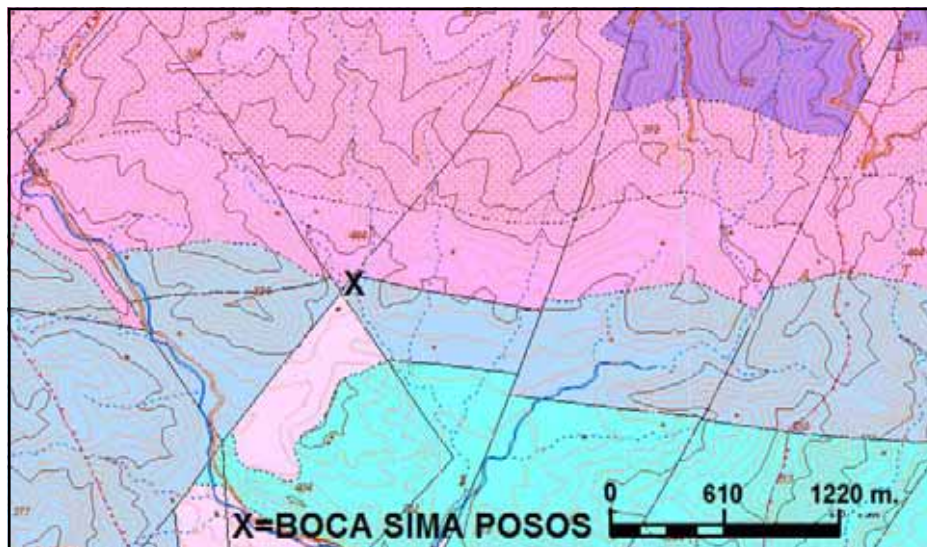
2.1.- Litología: Las rocas que componen la Sierra de Espadán son mayoritariamente triásicas, del primer periodo de la era mesozoica, aunque también están presentes en la periferia importantes afloramientos jurásicos. En cuanto a la historia geológica de la región, las pizarras y areniscas paleozoicas son las que constituyen el zócalo sobre el que se asientan los materiales mesozoicos (Sos, 1962). Los sedimentos triásicos se presentan con facies germánica típica, caracterizada por los diferentes tipos de roca que de techo a muro están compuestas, según la memoria de la hoja geológica (IGME, 1974), por los siguientes pisos:

Buntsandstein: La primera serie o piso esta compuesto por un potente paquete de areniscas de unos 580 metros de potencia, dividido en tres tramos claramente diferenciados. El primero está constituido por arcillas compactas, con una pizarrosidad acusada (150 m.), areniscas ortocuarcíticas muy compactas en tonos blancos y violáceos (200 m.) y finalmente arcillas muy compactas arenolimosas. A techo de la forma-

ción existe un nivel de facies röt, de 10 a 30 metros de potencia, con margas y arcillas abigarradas de aspecto pizarreño. Esta serie se depositó en un ambiente deltáico y fluvial, transición entre marino y continental.

Muschelkalk: Es la siguiente etapa del triásico, de naturaleza carbonatada y que aparece debido a una trasgresión marina, lo que facilitó la formación de calizas y dolomías. El muschelkalk yace sobre la citada facies röt, alcanzando una potencia total de 300 metros. La serie está formada de techo a muro por: Calizas dolomíticas de color pardo rojizo dispuestas en bancos de 50 centímetros a 1 metro. A techo la estratificación es irregular, siendo a muro la caliza micrítica recristalizada en microesparita de tonos grises. La potencia total es de 150 metros. A ésta le sigue un nivel de arcillas margosas de aspecto pizarreño con niveles calcáreos de potencia variable de 40 a 100 metros. A continuación aparecen unas calizas dolomíticas, totalmente recristalizadas, presentándose en bancos de poco espesor (8-10 cm.), con una potencia total alrededor de los 100 metros. Finaliza la serie con una alternancia de calizas micríticas y pelespartíticas, ocasionalmente alternando con margas arcillosas, con 50 metros de potencia.

Keuper: por encima encontramos yesos margas y arcillas, producto de una regresión marina que dio paso a esta serie evaporítica de ambiente lagunar. La facies keuper se presenta con una potencia del orden de 100 metros y está constituida por margas y arcillas abigarradas, con yesos y algunas intercalaciones calcáreas.



Mapa geológico de la zona donde se desarrolla esta importante cavidad.

Tanto la facies buntsandstein como el keuper son materiales nulos para la instalación de fenómenos kársticos, por lo que prácticamente todas las cavidades de la Sierra de Espadán se sitúan en materiales de la serie muschelkalk.

Dentro de la geografía provincial, la Sierra Espadán es el sector con mayor número de cavidades hídricamente activas; con estas características encontramos 9 cavidades por cuyo interior discurre un caudal de agua, aunque bastante escaso si lo comparamos con otras regiones peninsulares mucho más lluviosas. La presencia de estas cavidades se debe a la litología, ya que los materiales y su disposición son los responsables de la circulación de agua por las grutas. De todos los materiales, el más interesante para la karstificación, es el perteneciente a la etapa del Muschelkalk, que al asentarse sobre areniscas y arcillas del Buntsandstein, actúa como capa impermeable y facilita la circulación del agua. Otro factor decisivo para la instalación de este tipo de cavidades, es la cota donde se sitúan los materiales karstificables, que en la sierra Espadán, a diferencia de la vecina sierra Calderota, suele ser más baja, lo que favorece la formación de cuevas con cursos activos. Uno de los factores limitantes es el escaso paquete que constituye la serie Muschelkalk, pues apenas supera los 300 metros de potencia y además está intercalado con materiales margosos.

Por último, también es conveniente reseñar que sobre estos materiales triásicos se acumulan sedimentos pertenecientes al cuaternario, que tendrán un importante papel en la evolución de la cavidad. En la zona se encuentran sedimentos pertenecientes al pleistoceno y al holoceno. Los depósitos del pleistoceno se presentan como mantos aluviales encostrados y cementados. Tras éstos, se aprecian depósitos de pie de monte formados por arcillas rojas y cantos encostrados superficialmente y depósitos superficiales de penillanuras. En el holoceno se distinguen dos formas geométricas; coluviones, que forman aureolas de derrubios entorno a macizos montañosos y por último depósitos de fondo de rambla, representados por cantos sueltos. Estos sedimentos, también son visibles en las terrazas de las ramblas y especialmente en el río Palancia. Son importantes para la datación de los depósitos que encontramos en el interior y entorno de la cavidad.

2.2.- Control estructural: las formaciones triásicas antes descritas, se presentan en bancos o estratos que primitivamente estuvie-

ron horizontales, pero con posterioridad, los movimientos orogénicos de la fase alpina (en la era terciaria) levantaron y doblaron estos materiales formando pliegues que quedaron orientados ENE-WSW (misma estructura que los cursos del Palancia y Mijares). Estos pliegues constan de dos estructuras anticlinales entre las que se intercala un sinclinal roto por falla inversa, dando origen a un pliegue-falla. Estos pliegues se presentan muy fracturados y están representados por dos sistemas de fracturas, uno NW-SE más primitivo, y otro NE-SW desarrollado posteriormente (Sos, 1962; Sanfeliu, 1985). Más tarde, una época de reajuste y reactivación da lugar al mosaico de bloques originado por los sistemas de fracturas, que se observan en el mapa geológico y que después de un periodo de erosión y sedimentación quedaron las montañas que podemos observar en la actualidad. Estas fracturas y su dirección pueden determinar el desarrollo y orientación de las cavidades que se puedan formar.

Por lo que respecta al buzamiento del sector estudiado, que pertenece al flanco WSW del anticlinal, es acusado, presentándose con frecuencia los estratos verticalmente. En el entorno de la cavidad los estratos de facies muschelkalk buzán al sur, oscilando entre 35° y 70°, mientras que los areniscos buzán unos 40° al sur. El contacto entre ambos materiales tiene lugar en el pie de monte, existiendo un acusado desnivel en las areniscas, que llegan prácticamente desde la misma boca (360 m.s.n.m.) hasta la cumbre del Carrascal (880 m.s.n.m.). De estas alturas bajan numerosos barrancos que van a desembocar a la Rambla de Azuébar, salvando un desnivel superior a 400 metros.

2.3.- Clima y vegetación: La Sierra de Espadán presenta un clima de carácter mesomediterráneo subhúmedo que degrada según avanzamos hacia el oeste. Su comprensión viene determinada en nuestro caso a factores topográficos, debido a la magnífica barrera física que representa la sierra. El clima, junto con la litología, propicia como árboles dominantes, la carrasca y el alcornoque. Dentro de los pisos bioclimáticos de vegetación nos situamos en el mesomediterráneo y dentro de la serie termo y mesomediterráneo valenciana subhúmeda del alcornoque (*Asplenio Onopteridis-querceto suberis sigmetum*. It=335). La vegetación es acidófila, sobre suelos silíceos con cierta humedad ambiental que facilita la presencia del alcornoque y la carrasca.

La vegetación que predomina en la zona, es la siguiente: coscoja, romero, enebro, jara, aliaga, brezo, lentisco, aladierno y albaida. También encontramos, de modo más diseminado, algún acebuche, pinos y alguna higuera. En los alrededores hay cultivos, principalmente de olivos y almendros.

Por lo que respecta a las precipitaciones anuales, éstas se sitúan en torno a 500 o 600 l/m², concentrándose éstas en los meses de abril, mayo y principalmente en octubre, donde la cavidad puede experimentar un aumento de su caudal. La temperatura media anual oscila entre 15 y 16° C.

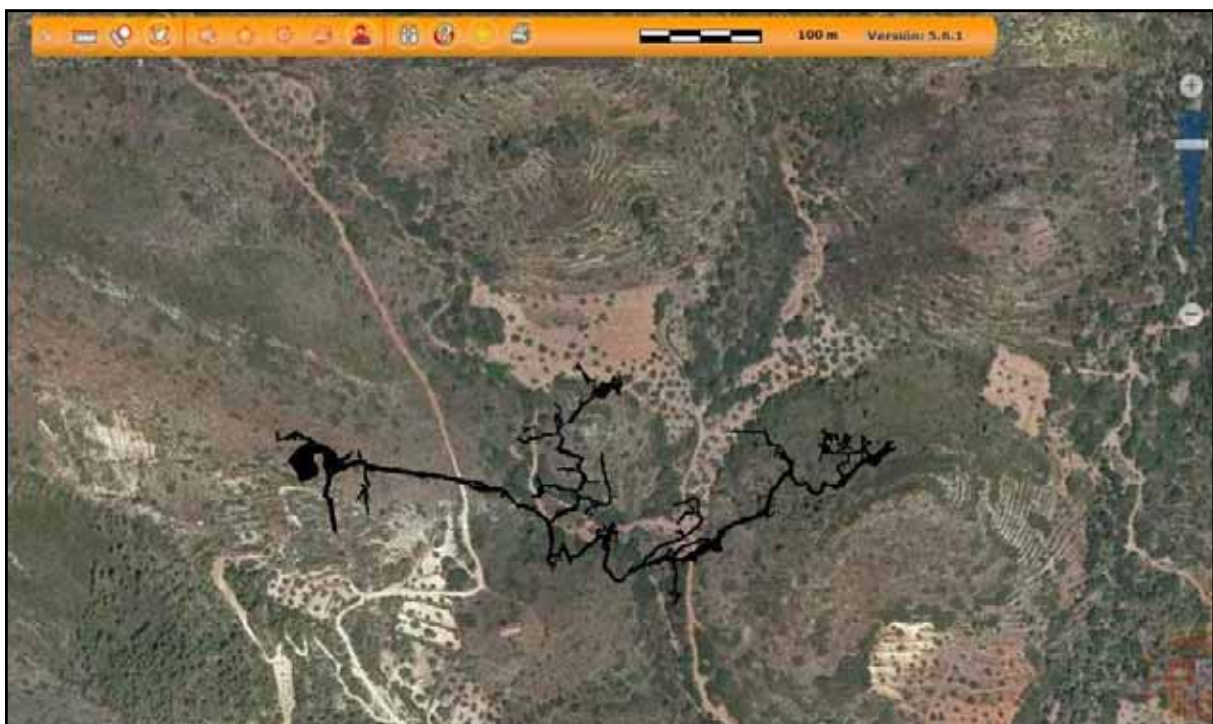
3.- El entorno de la Sima Posos: Este enclave se caracteriza por el contacto de las areniscas con las calizas y dolomías. En la zona se localizan una serie de pequeñas montañas, de naturaleza calcárea que no sobresalen más de 100 metros sobre la zona de aluvión, como el Puntalico y Casa Gómez.

Por lo que respecta a barrancos, éstos toman dirección sur-sureste, hasta unirse con la Rambla de Azuébar. Los barrancos se presentan con abundantes materiales de arrastre, principalmente cantos de arenisca y arcilla que tapizan prácticamente el cauce de los mismos. La zona de aluvión es utilizada para el cultivo de secano, principalmente olivos y algarrobos.

Estudiando los fenómenos subterráneos del entorno, podemos citar la **cueva del Puntalico** (cota 430 m.s.n.m.), pequeña cavidad erosiva relacionada con la Sima Posos, que se presenta en la actualidad como una forma totalmente colgada y senil.

También encontramos otras cavidades residuales, pero algo más alejadas de la zona (Ramos, 2001). A 1 kilómetro al SW encontramos la **cueva de los Tejones** (cota 320 m.s.n.m.), situada en el talweg izquierdo de la Rambla de Almedíjar. Se trata de una antigua surgencia, formada por una galería freática, de las denominadas cuevas manguera. También en la Rambla de Almedíjar, un poco más al norte, encontramos en el margen derecho la **sima Guincha**, pequeña cavidad residual. Muy próxima a la anterior hallamos la **sima del Custodio**, de génesis diferente, producida por procesos de distensión mecánica, de dirección N-S, sin un posterior proceso de karsificación.

El lapiaz, como forma exokárstica, se presenta poco desarrollado, con microformas casi ausentes. En la zona no encontramos dolinas ni depresiones, tan características del medio kárstico, posiblemente debido a su acusado buzamiento y desnivel existente. En el barranco de Vidal y de los Posos existen pequeños hundimientos colmatados de cantos y



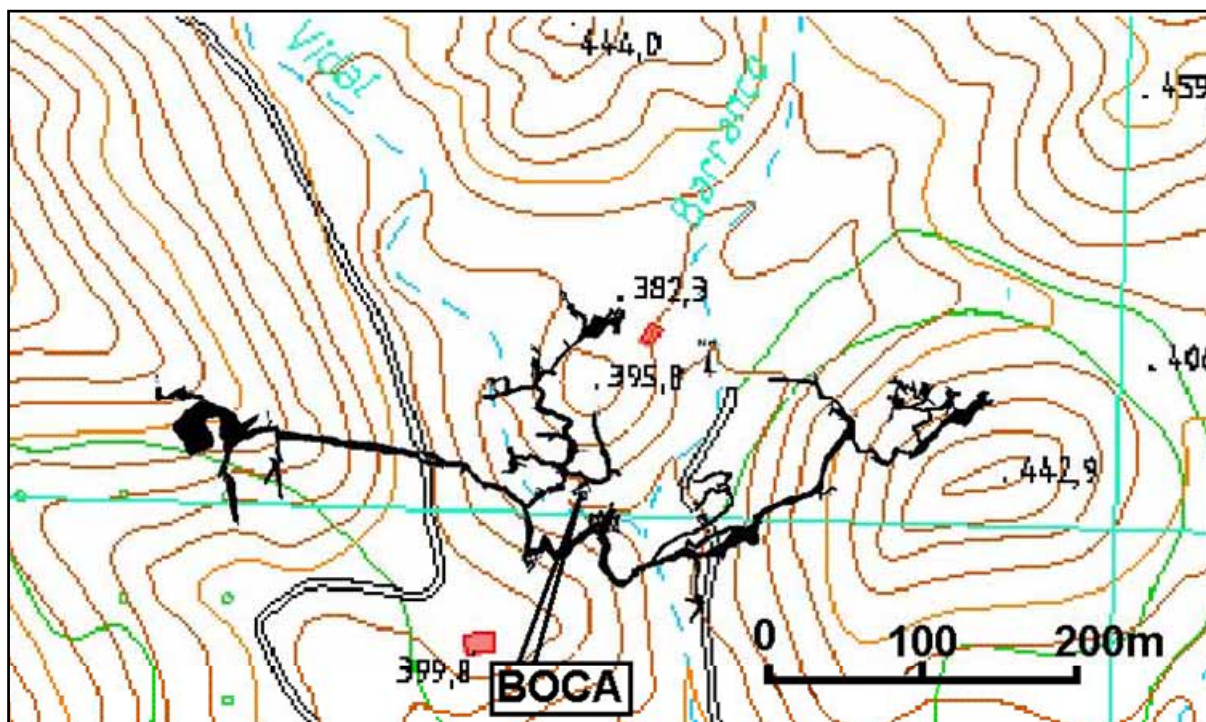
Montaje de la silueta de la planta de la cavidad sobre una fotografía aérea de la zona.

arenas, que situados sobre terreno calizo hacen que el agua del barranco después de lluvias, se infiltre e introduzca en el sistema.

Por último, es importante señalar la escasez de fuentes en la zona (Morell, 1992), existiendo, a lo largo de todo el término municipal, diferentes pozos de sondeo. A unos 2 kilómetros al NW de la cavidad, encontramos la fuente del Saz, en el paraje de la Mosquera, cuya agua es embotellada como "Agua de Azuébar".

4.- Antecedentes espeleológicos de la cavidad: Las referencias espeleológicas de la Sima Posos son relativamente recientes. Se tiene constancia de una visita al interior de la cavidad a finales de la década de 1990, realizada por miembros del Centre Excursionista de Nules, aunque sin llegar a descender en su totalidad el pozo inicial, hasta la cota -9 metros con respecto a la boca de entrada (Arenós, 2004). Es en el año 2001 cuando miembros del Espeleo Club Castelló escogen el municipio de Azuébar como zona de trabajo, catalogando un total de 27 cavidades entre las que se encuentra la Sima Posos. En enero de ese mismo año es localizada y explorada su zona inicial, teniendo que desobstruir un paso situado en la base del pozo de entrada. Posteriormente en abril es topografiada la cavidad, llegando solamente hasta la galería del afluyente y con un

recorrido de 220 metros topografiados. Se dejan los trabajos, publicando sus resultados en el número 5 de la revista Berig (Ramos, 2001). Es en el año 2002 cuando otros miembros del E.C.C. retoman la exploración, localizando la vía Seca y descendiendo a la red activa principal (Espadas, 2002). Durante más de dos años se continúa con la exploración de esta interesante red, destacando la superación del laminador sifonante que abre puertas a nuevas galerías. Hacia el año 2004 se van abandonando los trabajos en la cavidad. A principios de 2009 miembros del E.C.C. retoman las labores de exploración, aunque de modo esporádico, descubriendo algunos cortos ramales secundarios. Es en febrero de 2010 cuando se organiza el Interclub Castellón (Almela, 2010), dándole así un fuerte impulso a la exploración al participar la mayor parte de los clubes de la provincia y cuya finalidad es básicamente exploratoria. Los resultados no son satisfactorios pero en una tercera salida del Interclub a la cavidad, se consigue superar el "Pas dels Vomits", descubriendo el sector del "Riu del Fang". En mayo de 2010 se consigue superar el caos de bloques de la sala Gran dando con el sifón "riu Avall". A mediados de noviembre de 2010 el Espeleo Club Castelló inicia una nueva topografía de la cavidad que finaliza en junio de 2011. Durante este periodo se localizan algunas zonas inéditas aumentando de este modo el recorrido



Montaje de la silueta de la planta de la cavidad sobre un mapa topográfico de la zona.



Espeleobuceadores intentando franquear el sifón "riu Amunt".

subterráneo explorado. Otro hecho significativo sucede en enero de 2011, cuando un equipo de espeleobuceadores, con la colaboración del E.C.C., bucean el sifón "riu Amunt", aunque debido a sus dificultades se avanzan solamente 6 metros con un desnivel de -2,5 metros.

5.- Descripción de la cavidad:

- **Zona de entrada:** La boca de entrada a todo el complejo subterráneo posee unas dimensiones de 1 metro de altura por 0,7 metros de anchura, dando paso a una tortuosa galería con evidentes signos erosivos. A los 4 metros se alcanza una fractura vertical con un estrecho pozo de 11,6 metros. En la cabecera del pozo, una fractura corta transversalmente a la galería de entrada y por su lado derecho podemos avanzar unos metros llegando a un pozo de 6 metros. En la base del pozo encontramos una fractura de dirección norte, paralela a la galería de entrada, que finaliza a -14,5 metros. Volviendo al pozo de 11,6 metros, hacemos pie en una fractura donde los estratos buzan 35° norte, al igual que la galería antes descrita. El pozo posee una anchura media de 0,6 metros y con numerosas repisas por lo que se hace prácticamente inservibles los medios usuales de descenso de pozos. Avanzando en dirección norte existe una gatera descendente que tuvo que ser desobstruida. Tras este paso encontramos, a la derecha, una galería de 18 metros. A la izquierda se llega a la "saleta d'Entrà" (cota de -18,5 metros con respecto a la entrada) con unas dimensiones de 4,3

x 4 x 3,5 metros. De esta estancia parten las dos vías de pozos por los que podemos descender a la red activa inferior. Partiendo de la "saleta d'Entrà" en dirección oeste (que es por donde se encuentra la vía Seca) se avanzan unos metros llegando a una zona caótica, donde abundan los bloques y los cantos rodados de arenisca que obstruyen algunas zonas. En dirección norte, tras descender un resalte y una rampa, se llega a una estrecha ventana que es la cabecera de los pozos de la vía seca. También en esta zona caótica, en dirección norte, entre unos boques se accede a la "galería Amagada", debiendo superar un resalte, una gatera y un último resalte que nos deja en esta galería (cota de -37,1 metros). La "galería Amagada", de 45 metros de recorrido, se desarrolla en dirección NW-SE, presentando morfologías freáticas recubiertas por algunas formaciones. Hacia el SW, tras una estrechez, se llega a una zona de aspecto más estructural, donde se aprecia que los estratos buzán 55° al norte. En este punto, ascendiendo una escalada de 7 metros y una posterior rampa, finaliza la galería en la cota de -23,3 metros.

- Vías de pozos:

- **Vía Seca:** desde la estrecha ventana antes mencionada parte un pozo de 21,5 metros que se ensancha en su parte final y que incide en una planta de 4 x 2 metros. A éste le sigue otro de 9 metros, muy sinuoso y con algunas repisas. Las paredes de los pozos se encuentran muy erosionadas, presentando numerosas aristas. Consecutivo al anterior, existe un último pozo de 11 metros, estrecho e inclinado en su comienzo, pero que en sus últimos 5 metros se amplía mucho, desembocando en la "galería Fòsil", a -69 metros.

Ficha técnica de la VÍA SECA			
Dificultad	Cuerda	Anclaje	Cota
Cabecera (ventana)	60 m.	1 spit + natural	-29 m.
P-20	-	2 spits	-30 m.
desviador	-	1 spit	-33 m.
fraccionamiento	-	1 spit	-39 m.
P-9	-	1 spit (base P-20)	-50 m.
fraccionamiento	-	2 spits	-51 m.
fraccionamiento	-	1 spit	-53 m.
desviador	-	natural	-55 m.
P-11	-	1 spit (cabecera)	-58 m.
fraccionamiento	-	1 spit	-69 m.



Boca de entrada a la sima con la reja de protección abierta.

- **Vía dels Tollets:** Esta vía de pozos parte desde la misma "saleta d'Entrà", en su extremo sur. Comienza con un resalte de 3 metros seguida de una inclinada pendiente de 4 metros que nos deja en la cabecera de una fractura, pozo de 21,2 metros. En este punto hacia el oeste existe una sala de 12 x 4 x 5 metros que comunica con la zona caótica antes descrita y que posee algunas plantas inferiores. Esta sala se encuentra ocupada por bloques, tanto autóctonos como alóctonos. Volviendo a la cabecera del pozo de 21,2 metros, este posee una anchura media de 0,7 metros y se encuentra fraccionado en dos puntos. En la base del pozo se avanza descendiendo una serie de resaltes hasta llegar a un pozo de 11 metros ubicado en un cruce de fracturas. Este pozo nos deja en la galería del afluente (cota de -71,8 metros).

Ficha técnica de la VÍA DELS TOLLETS			
Dificultad	Cuerda	Anclajes	Cota
R-3	50 m.	3 spits (cabecera)	-18,5 m.
rampa	-	1 spit	-22 m.
P-21,2	-	2 spits (cabecera)	-26 m.
fraccionamiento	-	1 spit	-32 m.
fraccionamiento	-	1 spit	-38 m.
R-2	-	1 spit	-47 m.
P-11	15 m.	2 spits (cabecera)	-61 m.

- **Galería del Afluente:** Se trata del aporte estacional más importante de la cavidad. Siguiendo esta galería desde la base de la "vía dels Tollets" hacia el este, que es por donde viene el

agua, avanzamos unos metros, donde la galería realiza un giro y toma dirección norte durante casi 50 metros, hasta llegar a un punto donde la galería queda colmatada. La sección media de esta galería es de 1 x 1,2 metros, por lo que no nos permite erguir el cuerpo. En su parte final estas dimensiones se reducen considerablemente, especialmente la altura. El suelo de esta galería es de cantos rodados y presenta algunas zonas con agua estancada cuando está inactiva. Desde la base de los pozos hacia el oeste descendemos un resalte de 3 metros, producto de una desobstrucción, y en unos 15 metros esta galería se une con la "galería Fòssil", de mayor tamaño. Antes de su unión

con la galería fòsil debemos atravesar un pequeño charco.

- **Galería Fòsil:** Esta galería constituye un importante sector de la cavidad, que se desarrolla sobre un eje Norte-Sur y que posee numerosos ramales laterales que provienen de zonas superiores y que generalmente finalizan por obstrucción de cantos rodados. Podríamos considerar que esta galería finaliza en un importante derrumbe clástico que da lugar a la "sala de Dalt".

Desde la unión de la "galería Fòssil" con la del afluente en dirección norte, encontramos a 26 metros la base de los pozos de la "vía Seca". Antes de llegar a este punto, a la izquierda surge una galería que conduce a las "sales Bessonnes". Esta galería ascendente, tras unos resaltes, desemboca en dos salas contiguas. La sala de la izquierda, es más grande, con unas dimensiones de 10 x 7 metros, con el techo muy alto, mientras que la otra sala, situada a la derecha, es de 4 x 3,5 metros. El punto alto de esta zona lo encontramos en el extremo oeste de la sala grande, en la cota de -49,5 metros, que se encuentra colmatado por cantos de arenisca.

Desde la base de los pozos de la vía Seca hacia el norte, encontramos, a los pocos metros, una fractura lateral de 13 metros de recorrido, con una escalada de 3,4 metros en



“Saleta d’Entrá” y cabecera de la denominada “vía dels Tollets”.

sus últimos metros. Unos metros más adelante existe otro ramal, situado a la izquierda de la galería fósil. Para explorar la nueva galería debemos de ascender un pozo de 11 metros, que da comienzo a un conducto de 24 metros, donde hay una curiosa formación; sobre una estalagmita abatida en el suelo se ha formado otra.

Continuando por la “galería Fósil”, encontramos algunas potentes coladas y recons-



Espeleólogo visitando la “galería Fósil”.

trucciones de gran espesor y belleza. El suelo de la galería es de barro. La galería va ganando en anchura, pasando por una zona más amplia, antes de llegar a la “Trifurcació”. En este punto la galería toma tres direcciones, considerando la principal la que debemos ascender un corto escalón, a la derecha. Hacia el oeste (la izquierda) asciende un ramal lateral que tras una escalada de 7 metros, la galería se ensancha llegando a un punto donde una fractura de dirección norte interrumpe la galería. De aquí las dos continuaciones finalizan a los

pocos metros, aunque es digno de mención un largo macarrón que adorna la galería. De la “Trifurcació” una continuación es descendente, la que recoge los aportes de la galería antes descrita y que desciende por una gatera a la “saleta del sifó”, en la cota de -75,1 metros. Un estrecho conducto circula por encima de la sala y continúa unos metros más tras superar una serie de estrecheces. Continuando por la “galería Fósil” (continuación eviden-



Cabecera de pozo en la “vía dels Tollets”.



Zona del "riu Avall".

te), se asciende un resalte de 3 metros que tras 30 metros de recorrido nos conduce hasta "el Molló", punto donde comienza un gran derrumbe clástico, con abundantes bloques recubiertos de arcilla. Dejando los bloques, a la derecha una galería toma dirección noroeste para finalizar en un pozo de 6 metros, es el denominado "Cul de Sac". Si desde "el Molló" ascendemos por los bloques llegamos a la "sala de Dalí" (cota -43 metros), con unas dimensiones de 14 x 9 x 5 metros, donde el suelo está formado por bloques. En la sala los estratos buzan 55° al W. En la parte superior de la sala existe una estancia con algunas reconstrucciones litoquímicas. En el extremo suroeste de la estancia, un estrecho paso ascendente permite ascender por una inclinada fractura, que por el momento llega hasta la cota de -21 metros.

De la confluencia de la "Galería del afluente" con la "Galería Fósil", ésta prosigue 32 metros hasta llegar a la "Bifurcació", punto donde la galería fósil se une al río, que constituye la galería principal de la cavidad. En algunos periodos, después intensas de lluvias, la "galería Fósil" le tributa sus aguas al río. Este

agua proviene únicamente de la galería del afluente.

- **Galerías "Riu Avall"**: En la "Bifurcació", siguiendo la galería río abajo, este progresa en dirección oeste por una cómoda galería de 220 metros de recorrido. El recorrido posee una anchura media de 3,5 metros y una altura que oscila entre 2 y 8 metros, destacando los revestimientos de barro que ocupan parte de la galería.

En su zona intermedia encontramos los restos de una galería a diferente nivel que muestra un pasado funcionamiento del sistema. El río, que tiene una pendiente casi inapreciable, va formando remansos, estando la galería parcialmente encharcada, no superando estas zonas anegadas los 50 centímetros de profundidad. Podemos transitar con facilidad por él con unas botas de caña alta. El río es interrumpido por un importante hundimiento donde los grandes bloques dan paso a la "Sala Gran". Unos 20 metros antes de llegar al



"Galería del afluente", de dimensiones más modestas.

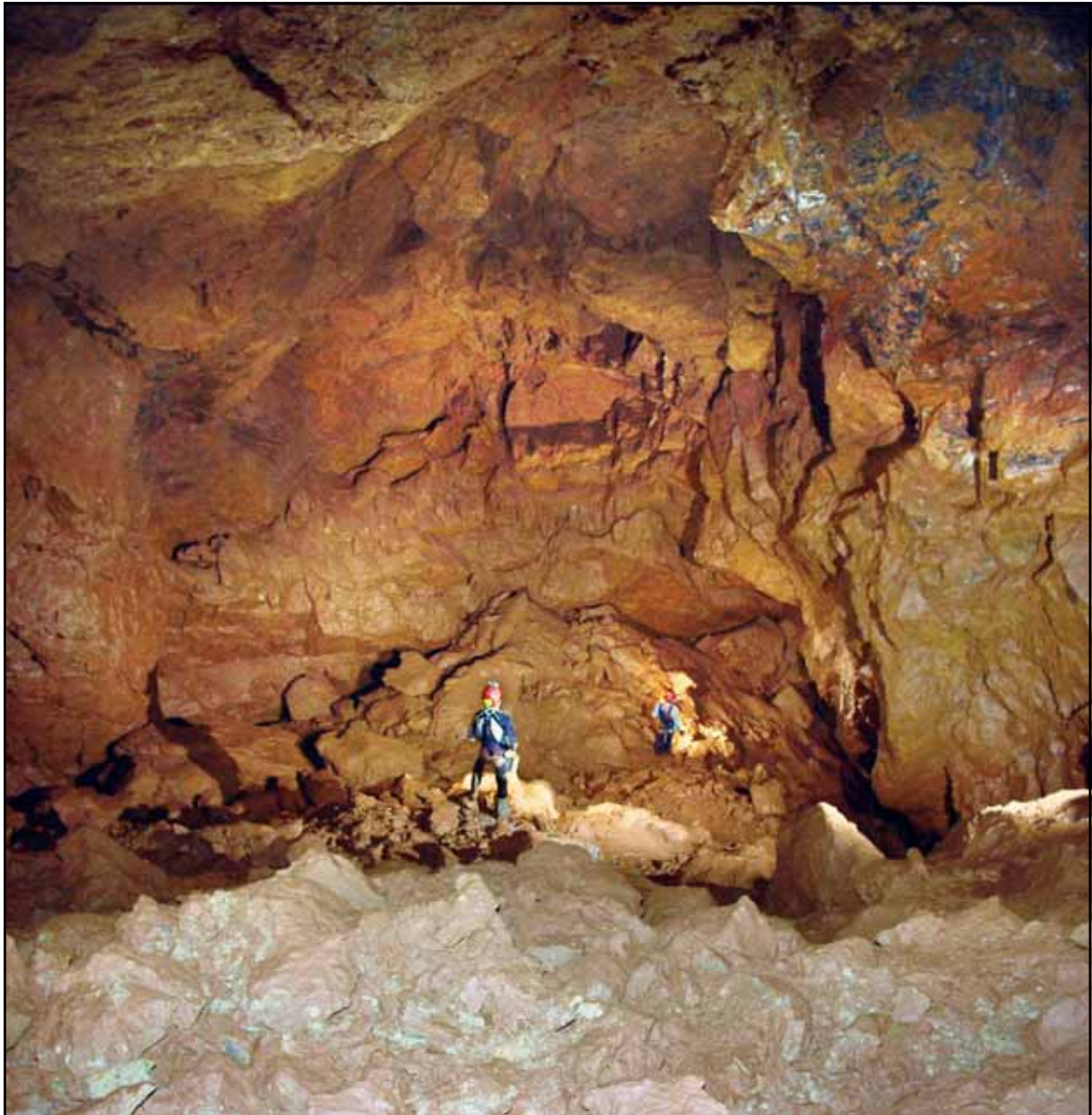


Imagen general de la "Sala Gran". Fotografía cedida por Víctor Ferrer.

comienzo del hundimiento, a la derecha encontramos una galería secundaria, desobstruida en su comienzo, que finaliza con dos ramales erosivos colmatados por sedimento. Ésta se sitúa a 5 metros sobre el nivel del río. Volviendo al río, al llegar al comienzo de la "sala Gran", éste circula entre bloques y atraviesa esta importante barrera de más de 50 metros. Para atravesar esta barrera, entre los bloques encontramos pasos estrechos y con agua, que desembocan en una galería. Esta galería, tras el caos de bloques la podemos seguir en dirección oeste durante 15 metros, finalizando después de un giro a la derecha en un sifón de 2 metros de anchura por 1 metro de altura, que actualmente está inexplorado.

- **La "Sala Gran"**: Se trata de todo el gran hundimiento antes mencionado que forma dos salas, una a un nivel inferior y la otra de mayores dimensiones a mayor altura (cota de -54 metros). La sala inferior posee unas dimensiones de 21 x 16 x 10 metros, con el suelo constituido por los bloques muy recubiertos por sedimento y situada a 5 metros sobre el río. Esta sala es cortada transversalmente por una importante fractura de dirección N-S. Hacia el norte, ésta asciende por una inclinada rampa, que tras remontarla en escalada unos 7 metros, permite alcanzar un balcón sobre la sala. Hacia el sur también ascendemos por una rampa que nos sitúa a bastante altura sobre la sala, alcanzando una galería



Formaciones reconstructivas en la galería "Germans Almela".

de techo bajo que finaliza por colmatación. A la izquierda de esta galería entre bloques existe una estrecha gatera que tuvo que ser desobstruida y que da paso a la galería "Germans Almela". Esta galería de 31 x 5 metros, en su parte inicial es de techo bajo pero más adelante el techo asciende, presentando bellas formaciones. En ella encontramos curiosas excéntricas. El suelo es de arcilla, apreciándose signos de una circulación temporal. Desde la sala inferior antes descrita se asciende por una inclinada rampa de bloques a la sala superior o "Sala Gran" propiamente dicha. Esta sala, la mayor de la cavidad posee unas dimensiones de 30 x 25 x 20 metros, siendo de las mismas características que la sala inferior aunque con el techo a mayor altura.

-Galerías "Riu Amunt": Desde la "Bifurcació" y en sentido de la corriente, río arriba, la galería por donde circula el río es cómoda, formando una serie de meandros. En el primer giro brusco, a la derecha de la galería, una inclinada rampa asciende a una corta galería muy erosionada (cota -60 metros). En esta zona la galería de río es alta, presentando signos de erosión y corrosión, con restos de sedimentos en sus laterales. Unos metros más adelante y a la izquierda de la galería principal, aparece una galería ascendente que permite llegar a la "sala de la Bandera Corroída" (cota -58 metros). Aquí en-

contramos una bandera totalmente corroída que adorna el extremo oriental de la sala. La sala posee unas dimensiones de 17 x 6 x 5 metros, encontrando en su extremo norte un pozo de 6 metros sin continuación. Otra continuación es ascendente, aunque encontrándose obstruida por cantos de arenisca, llegando hasta la cota de -40 metros. Antes de llegar a la sala, a mitad galería ascendente, encontramos una gatera muy erosionada que desemboca en dos pozos consecutivos de 5 y 9 metros que nos permiten llegar al río de nuevo. Continuando río arriba, pasamos por la colada corroída y unos metros más adelante el techo baja, dando paso al denominado "laminador sifonante". Se

trata de un laminador inundado, de 15 metros de longitud y con una altura media de 0,5 metros. Tras el laminador descrito, la galería vuelve a ganar en tamaño, encontrando en este punto, a la izquierda la "Galería de la Diaclasa", un aporte lateral de poca importancia.

Galería de la diaclasa: Esta galería, formada sobre una diaclasa, es de dimensiones modestas y progresa hacia el noreste, con una anchura inferior al metro. A los 50 metros de recorrido, justo donde el techo baja, encontramos una escalada de 40 metros, que llega a un punto donde los bloques y los cantos de arenisca impiden el paso. En la base de la escalada, la galería se estrecha, dando



La "galería de la diaclasa" es de dimensiones más modestas.



Imagen de la denominada “bandera corroída”.



Macarrón de 1,3 m. en las “Galerías del Fang”.

paso a una larga gatera inundada que nos lleva a una serie de bifurcaciones ascendentes que toman dirección suroeste. Ambas galerías finalizan por estrechez y colmatación de cantos de arenisca. En esta zona encontramos una pequeña badina con agua que nos indica el nivel base de la zona.

Volviendo a la galería principal, tras el “laminador sifonante”, el río va ganando en anchura, hasta llegar a un punto donde el río transcurre por un laminador. Aquí la continuación más cómoda la encontramos por la “sala de las Dunas”. También en esta zona, a la derecha encontramos la “galería de les mans ensangrentades”.



Bloques clásticos y arcilla tapizan el suelo de la “Sala de las Dunas”.

Ascendiendo un corto resalte y pasando una zona de techo bajo llegamos a la “sala de las Dunas”, de 35 x 12 x 10 metros. Esta sala, en su primera zona está compuesta por grandes masas de arcilla y más adelante por grandes bloques, producto de un importante proceso clástico. El río circula por debajo de estos bloques, mientras que continuando por la sala hacemos de nuevo pie en el cauce del río. Continuando río arriba a la derecha dejamos una corta galería



Sección típica de la zona denominada "Aligator".

inundada que termina en sifón. En su entrada podemos observar en el techo una potente masa de concreción, parcialmente desmantelada y que deja al descubierto las bandas características del crecimiento de las formaciones litogénicas, permitiendo así efectuar interpretaciones estratigráficas. Siguiendo por el río otros 40 metros, donde el techo es bajo, llegamos a una zona con grandes bloques que tras atravesarla alcanzamos el sifón "riu Amunt", que constituye el aporte principal del río. Sobrepasando el sifón, la galería continua hacia el noroeste hasta llegar al "Aligator", formada por una gatera inundada de 33 metros por la que sopla una corriente de aire. El "Aligator" toma dirección oeste y representa un aporte esporádico, que finaliza en una estrecha fractura totalmente colmatada por cantos de arenisca.



Galerías amplias en la zona del "riu Amunt".

Riu del Fang: Encontramos el inicio del "Riu del Fang" justo antes de llegar al derrumbe que precede al sifón, a la derecha de la galería y por detrás de una potente duna. A los pocos metros la galería presenta un estrecho paso entre bloques que tuvo que ser desobstruido y que se denomina el "pas dels Vomits".

Tras este paso alcanzamos una galería de techo bajo, con mucho barro, que tras unos metros se amplía. Tras rebasar una gran duna llegamos a la "Sala Filo", que es el comienzo de un gran derrumbe de bloques que obstruyen la galería por completo. Por esta sala se puede ascender entre bloques hasta la cota de -47 metros. A la izquierda del "riu del Fang" se desarrollan una serie de galerías que ascienden hasta la cota de -17,3 metros y que representan las galerías superiores del "riu del Fang".

En el punto donde se ensancha el "riu del Fang", se asciende a "Les Galerías del 4" que nos llevan a una fractura de dirección E-W. Hacia el este, la galería finaliza en una amplia rampa de bloques. A la derecha de la rampa encontramos una gatera que conduce a un pozo de 6 metros que cae sobre la "Sala Filo". Si avanzamos por esta fractura hacia el oeste, se ascienden a dos estancias con bloques. Desde la segunda sala se puede descender entre bloques, aunque la continuación la encontramos ascendiendo un resalte de 6 metros que da paso a un piso superior, donde los recubrimientos de barro son de gran espesor. Hacia el sur la galería finaliza a los 10 metros, mientras que por el norte, por unas rampas y después un resalte de 3 metros nos conducen a una gatera ascendente que también tuvo que ser desobstruida y que da paso a la zona de "els Crystals". En esta zona se comienzan a ver cristalizaciones de gran belleza y extremadamente delicadas. Continuamos ascendiendo un resalte de 4 metros, que inmediatamente bajaremos por



“Els Cristals”, formaciones muy delicadas y extremadamente frágiles.
(fotografía superior y derecha)

una rampa de barro y que unos metros más adelante se llega a una zona ancha donde existen algunos cortos ramales que finalizan colmatados por barro. En su zona central existen dos pozos descendentes erosionados donde las paredes están tapizadas por increíbles cristales. En esta zona, ascendiendo un resalte de 3 metros, nos situamos en el punto alto del sector, en la cota de -17,3 metros. Este punto es la base de un pozo erosionado de unos 3 metros de diámetro, que resta explorar.



Zona alta y erosionada del “riu Amunt”.



Espeleometría:

Recorrido real explorado: 3.080,5 metros.

Recorrido en planta: 2.775 metros.

Profundidad máxima alcanzada: -76,6 metros.

A continuación desglosamos el recorrido real por zonas, que son en las que nos hemos apoyado en la descripción:

Zona de la cavidad	Recorrido real
Zona de entrada	211,6 m.
Vías de pozos	149,7 m.
Galería del Afluente	88,3 m.
Galería Fósil	595,0 m.
Galerías Riu Avall	364,8 m.
Sala Gran y zonas adyacentes	190,1 m.
Galerías Riu Amunt	1.018,3 m.
Riu del Fang	462,7 m.
Total “SIMA POSOS”	3.080,5 m.

En el siguiente cuadro se detallan las dimensiones de todas las salas exploradas, ordenadas por su volumen teórico. Es importante recordar que las tres primeras salas de esta sima, están también incluidas en el ranking de las 40 salas más amplias de la provincia de Castellón, tanto por sus características como por volumen subterráneo.

Nombre de la sala	dimensiones (largo x ancho x alto)	volumen teórico	superficie teórica
Sala Gran (Dalt)	30 x 25 x 20 m	13.300 m ³	665 m ²
Sala de las Dunas	35 x 12 x 10 m	3.500 m ³	350 m ²
Sala Gran (Baix)	21 x 16 x 10 m	3.360 m ³	336 m ²
Sala Bessona - I	10 x 7 x 10 m	680 m ³	70 m ²
Sala de Dalt	14 x 9 x 5 m	600 m ³	126 m ²
Sala Filo	16 x 9 x 4 m	576 m ³	144 m ²
S. de la Bandera Corroída	17 x 6 x 5 m	510 m ³	100 m ²
Saleta del Sifó	7 x 3 x 7 m	126 m ³	21 m ²
Saleta d'Entrà	4,3 x 4 x 3,5 m	60 m ³	17 m ²

la Sima Posos dentro de los sistemas activos de planta dendrítica, con diferentes galerías y pasajes sinuosos, condicionados por su acusado buzamiento y donde existe un predominio

Continuando con el tema de clasificaciones espeleométricas, y tal como señalamos al inicio de este artículo, después de las últimas exploraciones y descubrimientos, la Sima Posos es la **cavidad subterránea natural de mayor recorrido de la provincia de Castellón** y la segunda de la Comunidad Valenciana. En la parte inferior de esta página tenemos el cuadro de las 7 cavidades subterráneas naturales (sin incluir las minas, canalizaciones de agua subterráneas, refugios subterráneos o cuevas-minas) de mayor recorrido real de la Comunidad Valenciana.

6.- Espeleogénesis: La espeleogénesis pretende desvelar los procesos de formación y evolución de los sistemas espeleológicos integrados dentro de una unidad de drenaje subterráneo. En este caso nos encontramos ante un sistema de drenaje modesto y en una fase avanzada.

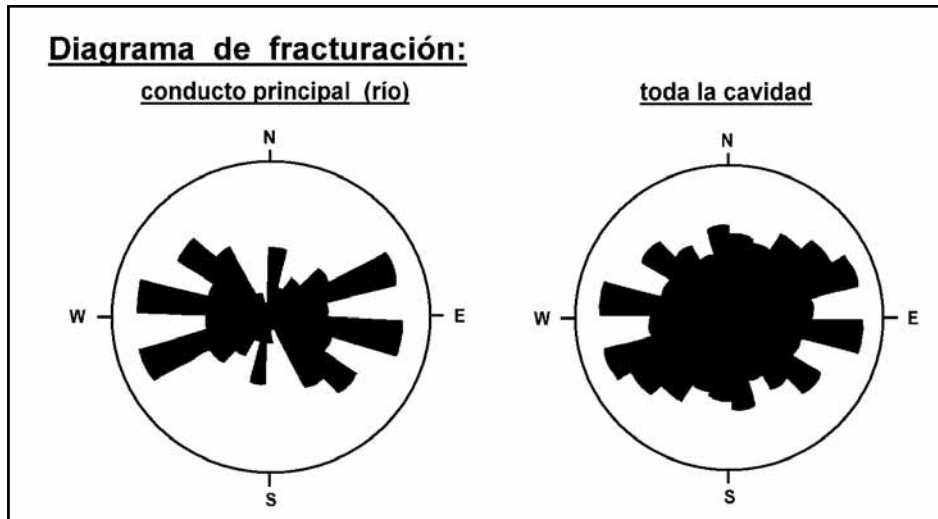
Nos basaremos en la clasificación que realiza Artur N. Palmer (Palmer et al., 2000), donde sistematiza los patrones de las cavidades, atendiendo al tipo de recarga hídrica y a las características estructurales de la roca. Dentro de esta clasificación, podemos situar a

de la fractura sobre el plano de estratificación. En esta clasificación las cavidades de este grupo presentan una alimentación hídrica muy focalizada.

De un modo general la cavidad presenta una dirección predominante E-W, aunque de un modo más concreto podemos definir la cavidad como una red freática compleja, donde sus galerías toman direcciones muy variadas. Como podemos ver en el diagrama de fracturación de la página siguiente, donde se analiza la fracturación desde un punto de vista estadístico, la dirección del conducto preferente (por donde circula el río) tiene una tendencia E-W, mientras que la de toda la cavidad es algo más compleja y variada. Desde el punto de vista estadístico la dirección predominante es 90°-105° con un 12,4% y 60°-75° con un 12,9%. En un segundo plano está la tendencia 165°-180° con un 8,6%.

La Sima Posos posee dos zonas diferenciadas, con características funcionales y morfogenéticas relacionadas entre sí, que forman a su vez parte de un conjunto kárstico mayor. Los conductos de desarrollan entre las cotas 362 y 285 m.s.n.m., diferenciando clara-

CAVIDAD	SITUACIÓN	R. Real	Desnivel	BIBLIOGRAFÍA
Cova de l'Auto-pista	Real de Gandia, Valencia	7.500 m.	-82,0 m.	http://rupestreguerrero.com
Sima Posos	Azuébar, Castellón	3.080 m.	-76,7 m.	BERIG, nº 12 (2012)
Cova de Sant Josep	Vall d'Uixó, Castellón	2.750 m.	+4,0 m.	SOTATERRA, nº 2 (1981)
Coves del Tossal de la Font	Villafamés, Castellón	2.282 m.	-69,6 m.	BERIG, nº 4 (2000)
Cova de les Meravelles	Castellón de la Plana, Castellón	2.100 m.	-37,1 m.	LAPIAZ, nº 8 (1981)
Cova del Morraig	Benitatxell, Valencia	2.175 m.	-67,0 m.	LAPIAZ, nº 22 (1993)
Cova Soterranya	Serra, Valencia	1.810 m.	-100,0 m.	KARREM, nº 1 (1975)



mente una zona de predominio vertical y otra de carácter horizontal que representa la red activa inferior. Atendiendo a la zona de desarrollo vertical (cotas 362 y 292 m.s.n.m.), ésta es el epikarst o zona vadosa, que es la zona situada entre el nivel freático y la superficie. En esta zona la infiltración se realiza de un modo disperso, penetrando a través de la roca desnuda y principalmente de los cauces de los barrancos próximos a la cavidad. La infiltración va disolviendo las fracturas y en menor medida los planos de estratificación. En algunas ocasiones esta infiltración está limitada por el diámetro de los conductos y el agua circula a presión. Tenemos muestras de esta circulación a presión en los pozos de la zona de "Els Cristals" y en algunos puntos de la planta superior próxima a la boca, como en la "galería amagada". La zona vadosa se desarrolla a través de fracturas que encontramos en toda la zona de entrada ("vía Seca" y "vía dels Tollets"), en las galerías superiores del "Riu del Fang", en la "Sala de la bandera corroída", en "Les Sales Bessones", "Sala de Dal", en la "Galería de la Diaclasa" y otras de menor entidad que hacen o han hecho su función colectora de la infiltración. Respecto a la zona de desarrollo horizontal, está formada por la galería principal por donde circula el río, que cuenta con una extensión longitudinal de 550 metros (615 metros de recorrido). También la "Galería Fósil", que junto con la galería del afluente forma un importante afluente del río que se le une por su derecha en su zona intermedia.

Por lo general los conductos de la cavidad se desarrollan a través de fracturas, quedando los estratos en un segundo plano, aunque jugando un importante papel en algunos sectores de la cavidad. En las galerías o conductos principales predominan las fracturas,

siendo su sección alargada. El acusado buzamiento, que en algunos puntos llega a ser vertical, también condiciona la sección de algunas galerías.

6.1.- Hidrología: Resulta adecuado, antes de poner de manifiesto los procesos espeleogenéticos, conocer el funcionamiento hidrológico de la cavidad, pues de éste también depende el resultado de las formas que daremos a conocer más adelante (Garay, 1995, Palmer et al., 2000). La Sima Posos posee un curso activo principal que es constante durante todo el año y que su origen es desconocido por el momento, aunque probablemente sea un tipo de recarga por infiltración difusa, de tipo epigénica, es decir, procedente de aguas del exterior. Estas son aguas descendentes cuya acidez tiene su origen en la superficie terrestre. El caudal del río está en torno a 1 l/s, realizando variaciones temporales después de grandes lluvias, pudiendo alcanzar un caudal cercano a 5 l/s. Tras periodos de lluvias también se activan algunas galerías, principalmente la "galería del afluente", que aporta un importante caudal al río en la "Bifurcación". Este caudal creemos que proviene del barranco de Vidal, de un punto del lecho cercano al contacto de las areniscas con las dolomías (coordenadas de la zona 30S: X= 724581, Y= 4415118, Z= 378 msnm.), por donde se filtra el agua entre las gravas y cantos del lecho del barranco. Este aporte estacional, que se activa después de lluvias, puede mantenerse activo durante varios meses. Además de estos dos focos principales existen otros de menor importancia, como el aporte proveniente del "Aligator", que es de carácter temporal. Por tanto, desde el punto de vista hidrológico, podríamos considerar a la cavidad como un sistema binario (Garay, 2003), donde se combinan las escorrentías superficiales, de carácter temporal y las subterráneas, que tienen un origen más lejano y que mantienen un caudal más regular y constante.

Respecto al agua, existe una diferencia sustancial por lo que respecta a su temperatura, siendo la temperatura en el río de 18,0° C

mientras que el agua del afluente se encuentra a 13,2º C; este hecho se debe, como hemos mencionado antes, a los dos tipos diferentes de recarga. La temperatura media de la cavidad en su planta inferior es de 15,5º C y una humedad relativa del 95%. La temperatura de la cavidad es prácticamente igual a la media anual del término municipal donde se ubica.

La cavidad pertenece al subsistema acuífero del Medio Palancia (Morell, 1992) y la dirección del flujo del agua en la zona de cavidad que conocemos hasta ahora es del este hacia el oeste. Posiblemente y debido a la cota en que está instalada la cavidad, el agua nos hace suponer que no tendrá una surgencia, sino que sus aguas serán vertidas en algún acuífero de la cuenca del Palancia. Recordemos que la cota del río de la Sima Posos se sitúa sobre la cota 290 m.s.n.m. mientras que el río Palancia a su paso por Soneja (5'5 kilómetros en línea recta al SW de la cavidad) se sitúa a 263 m.s.n.m. Por lo que respecta al curso activo en su desnivel, este posee muy poca energía, el gradiente hidráulico es muy bajo, pues es determinado por el nivel base, que esta condicionado por los materiales impermeables.

Un posible trabajo a realizar en el futuro, sería analizar la química y el flujo del agua como elementos dinámicos que actúan en la karsificación. También es de especial interés en este aspecto, la obtención de las curvas de las crecidas y periodos de sequía que experimenta la cavidad, permitiendo así calcular las reservas del acuífero y las características de su circulación (Gabriel, 1982).

6.2.- Morfologías de erosión-corrosión: Los sistemas kársticos, son en la práctica, sistemas organizados agrandados por procesos de erosión y corrosión. El papel de la disolución es importante durante las primeras fases de desarrollo de un conducto. Cuando este conducto es suficientemente amplio para mantener un flujo turbulento, la acción mecánica de las partículas transportadas, la erosión, gana importancia (Waele, 2009). Estos procesos de agrandamiento y crecimiento de conductos, se manifiestan en morfologías de media y pequeña escala, que observamos en las diferentes galerías.

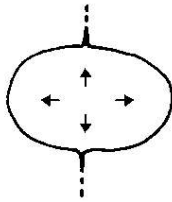
Por lo que respecta a las morfologías de media escala, estas se ponen de manifiesto en las secciones transversales de una galería, es decir, en la geometría del propio conducto. En ella tenemos la clave para resolver su evolu-

ción. Por lo general en la Sima Posos encontramos morfologías variadas, aunque las secciones de sus galerías principales corresponden a conductos que funcionaron en una primera fase a presión hidrostática, para más tarde pasar a una circulación libre. En la galería principal por donde circula el río tenemos un buen ejemplo donde se muestra como cañón de erosión (ver sección -k- de la topografía). En su parte superior se aprecia una forma con tendencia a circular o elíptica, que muestra esta primera fase donde el agua circularía en régimen anegado. Esta circulación se realizaría a favor de una fractura, que se observa en numerosas ocasiones en el techo de la galería. Son frecuentes las galerías freáticas de control estructural, como la galería de la diaclasa que está muy condicionada por la fractura. La determinación de estas morfologías se ve afectada en algunos puntos por procesos posteriores, que enmascaran el proceso inicial de erosión y disolución. Un caso singular lo encontramos en las galerías "*Riu Avall*", donde se aprecia una galería superior fósil, situada a unos 4 metros por encima del nivel actual y ligeramente a su izquierda. Estas formas también las encontramos en la zona vadosa, donde se muestra una circulación a presión, como en la galería amagada y la zona de "*Els Cristals*", encontrando en esta última un magnífico ejemplo de pozos de percolación.

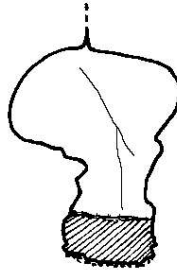
En un segundo plano quedan las morfologías pequeñas o microformas (Waele, 2009) que son las estructuras de las paredes rocosas y que están relacionadas con las condiciones en que se produce el flujo. Se trata de formas causadas básicamente por procesos de disolución y corrosión. El principal proceso de este tipo son las formas de corrosión que afectan de un modo importante a muchas de las formas reconstructivas. Un ejemplo es la colada y la bandera corroída, donde el agua ha atacado los recubrimientos dejando al descubierto las bandas características del crecimiento de las concreciones. Este proceso lo encontramos prácticamente en toda la cavidad. En algunos puntos se observa como esta corrosión ha actuado sobre concreciones que se habían formado sobre sedimentos, dejando estos al descubierto. En la zona de los pozos de entrada y galerías secundarias que tuvieron una función de colectora, la roca se presenta corroída, con numerosas aristas afiladas. En estas zonas encontramos surcos a causa de la escorrentía del agua por las paredes de los pozos. También están presentes las marmitas, que se forman por erosión en

Fases de evolución de la galería principal.

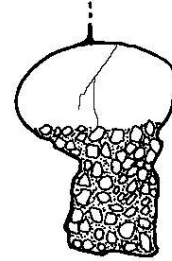
1.- Circulación a presión o freática.



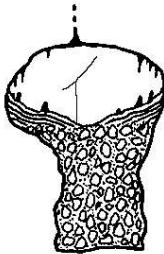
2.- Circulación libre o vadosa.



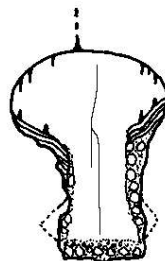
3.- Fosilización.



4.- Fase reconstructiva.



5.- Reactivación.



6.- Proceso clástico aislado.



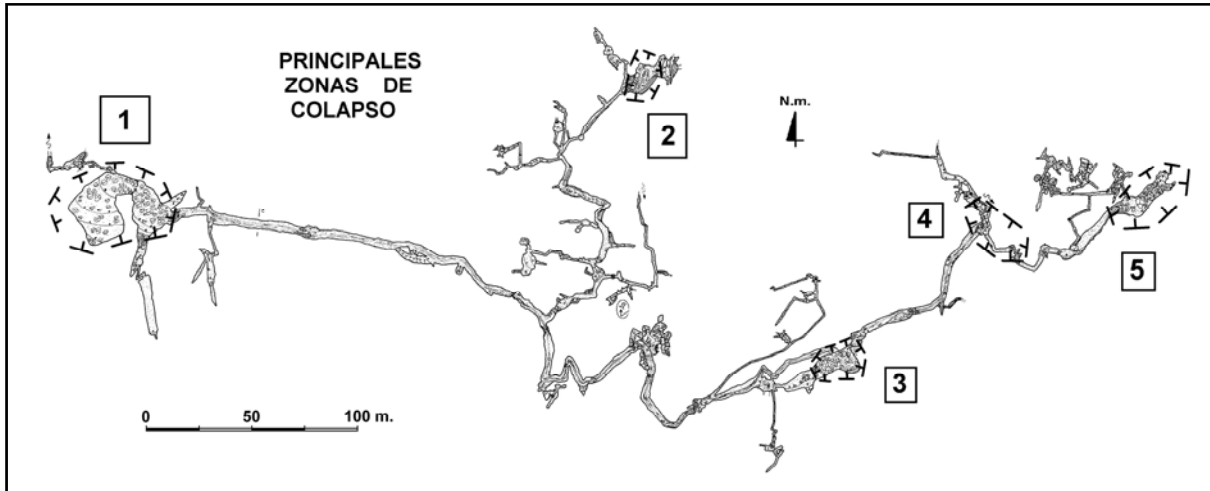
correspondencia con remolinos del fondo del lecho rocoso. Adoptan una forma cilíndrica con un tamaño decimétrico. Encontramos algunos ejemplos en la cabecera del pozo de 11 metros (P.11) de la "vía dels Tollets" y en las zonas terminales de la "galería de la diaclasa". Otra microforma existente son las huellas de corriente, forma de flujo, que en esta cavidad no se encuentra muy definida como los *scallops*. Encontramos con abundancia en los techos de los laminadores, esculpidos sobre concreción, en la zona inferior de la "Sala de las Dunas", por donde circula el río.

6.3.- Formas clásticas: Las formas clásticas dan lugar a hundimientos, colapsos y desprendimientos que tienen lugar en la roca madre, perteneciente generalmente a la bóveda. Este proceso nos indica que la cavidad o la galería se encuentra en una fase de desarrollo decadente (Palmer et al., 2000, Waele, 2009). Estos procesos son de reajuste, en los que la galería va buscando estabilidad y en las que juegan un papel importante el espesor de los estratos, la resistencia de la facturación y la intensidad de flexión de la roca. Se trata de un proceso frecuente en la Sima Posos, aunque no dominante, que en algunos casos ha supuesto una dificultad para seguir con la explo-

ración de algunas galerías. Con frecuencia los colapsos pueden aislar diferentes niveles de la cavidad que formaban parte de un mismo sistema, dando paso a galerías terminales como la "Sala Filo". Generalmente este proceso tiene su origen en la disolución de la roca madre a través de grietas o juntas de estratificación que van desestabilizando el techo y que acaban cediendo por gravedad.

En la Sima Posos encontramos estos procesos en 5 zonas de la cavidad, donde éstos se muestran de un modo notable y que dan lugar a las mayores salas de la cueva. Además de estas zonas principales, se han localizado procesos clásticos en otros puntos de la cavidad, aunque sin adquirir mucha envergadura, siendo áreas aisladas como bloques situados en medio de la galería, etc. Estos procesos son básicamente de tipo gravito-clástico (Llopis, 1970), donde predomina la caída por gravedad, aunque actuando previamente la disolución en las discontinuidades.

De estos 5 puntos, comenzando del oeste en dirección este, el primero que encontramos es la "Sala Gran" que por su zona este presenta una importante fractura que corta transversalmente a la galería principal y que



Lugar	Buzamiento	Dirección	Espesor estratos
1- Sala Gran	65°	Sur	1 m.
2- Sala de Dalt	55°	Este	1 m.
3- Sala de las Dunas	80°	Sur	1 - 1,5 m.
4- Zona sífó riu Amunt	60°	Sur	1 m.
5- Sala Filo	45°	Sureste	1 - 1,5 m.

que desprendido, que mirando al techo se adivina su lugar primitivo, producto evidente de un proceso gravitoclástico.

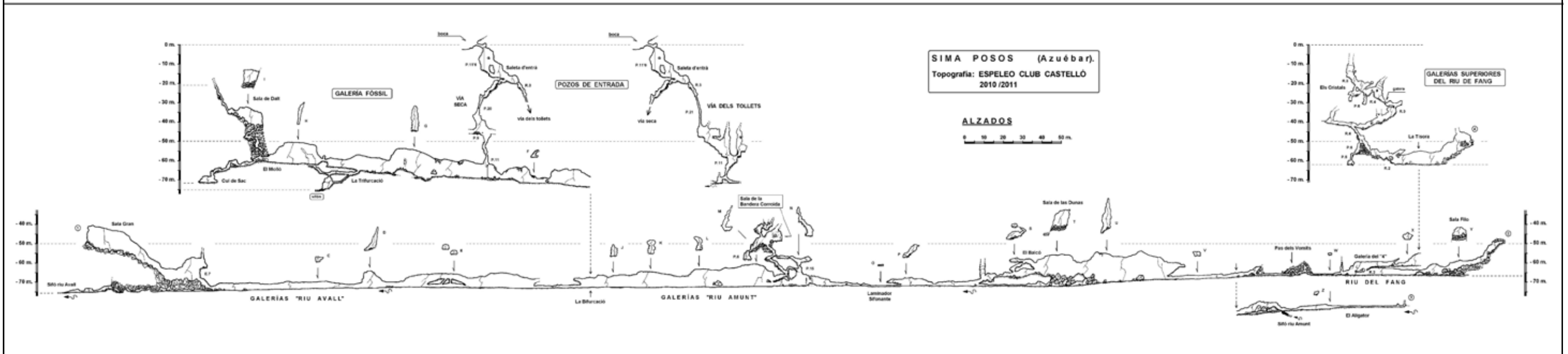
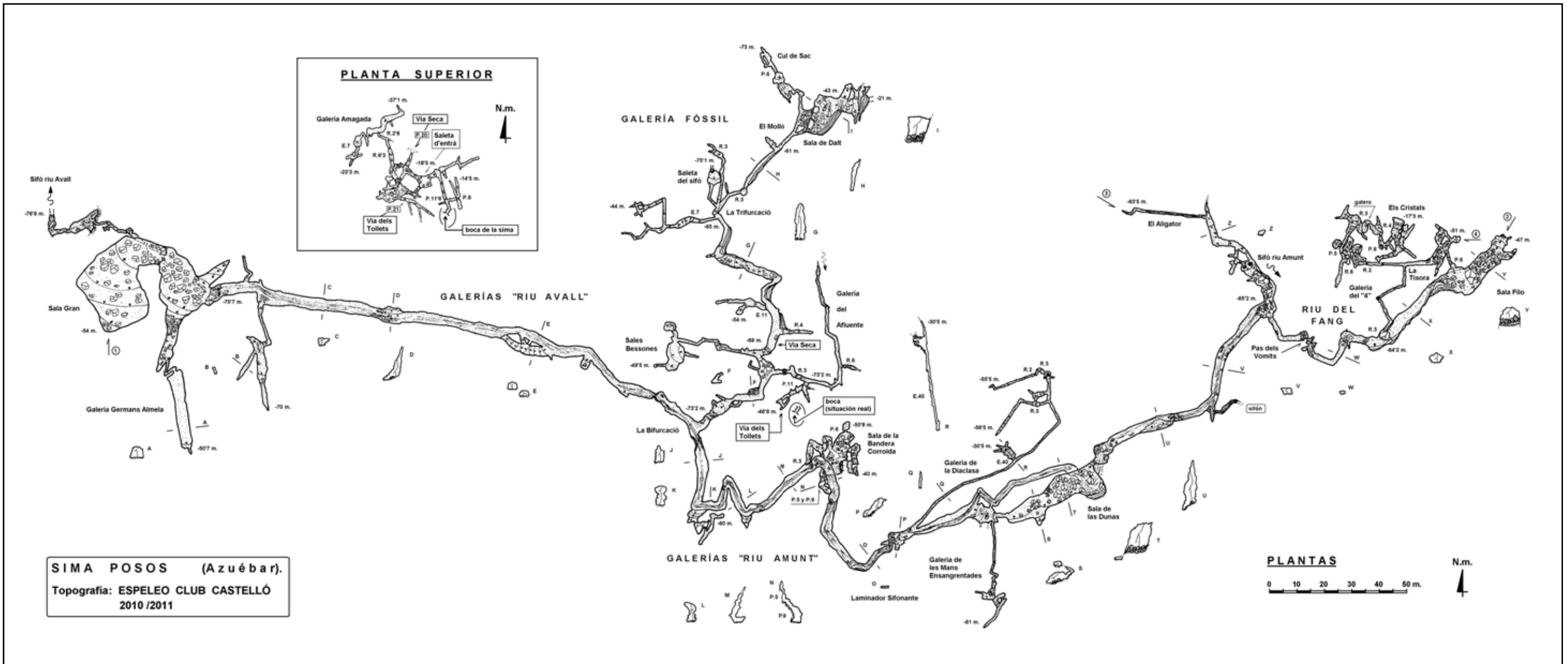
es un factor que posiblemente facilitaría este gran colapso. Este colapso ocupa dos salas de considerable volumen, siendo la sala superior la de mayor tamaño de la cavidad. Es probable que al ceder la bóveda, por donde circula el río, ésta, obstruyó la galería con bloques, arcilla y más sedimento. De este modo no permitiría pasar el agua y formaría una gran represa. Un detalle que puede corroborar esta suposición en una línea de un antiguo nivel de inundación que se observa en casi toda la galería del río y a una altura de unos 3 metros del suelo. Posteriormente el agua iría abriéndose paso entre los bloques y superando esta gran barrera.

El segundo punto que encontramos es el que da origen a la "Sala de Dalt", situada al norte de la "galería Fósil". Este derrumbe ocupa un desnivel de más de 20 metros de bloques, siendo éstos de tamaño métrico e incluso superior y se presentan, como en el resto de colapsos de la cavidad, recubiertos por una densa capa de barro.

El tercer punto es la "Sala de las Dunas", por la que circula el río en su parte inferior entre los bloques. En ella encontramos grandes bloques que ponen en unión la galería superior con el laminador por donde circula el río. Más adelante, río arriba, en la zona cercana al "sífó riu Amunt" y comienzo del "riu del Fang", encontramos otra zona con predominio de estos procesos. Estos derrumbes obstruyen casi por completo la galería en la zona del "Pas dels Vomits". Inmediato al sífón existe un gran blo-

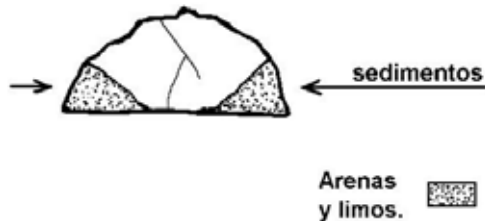
El quinto punto de hundimiento destacable en la cavidad es el que da lugar a la "Sala Filo", que obstruye la galería por completo impidiendo continuar hasta este punto la exploración y dejándonos ante un pasaje terminal que deja aislada la continuación del "Riu del Fang". Los bloques de esta sala se encuentran muy recubiertos de barro impidiendo así el progreso entre los mismos. Cabe la posibilidad que este importante colapso haya cortado el paso al agua que primitivamente vendría por esta galería y que tras el derrumbe y su posterior cementación con más sedimento, formarían una potente barrera que desviaría el agua hacia otro lugar, apareciendo posteriormente por el "sífó riu Amunt".

6.4.- Depósitos sedimentarios: La presencia de sedimentos en las galerías y salas es muy común en la cavidad. A primera vista podemos observar gran variedad y formas sedimentarias tanto por su tamaño como por su procedencia. Encontramos arcillas, limos, gravas y cantos que a menudo se presentan mezclados. No vamos a profundizar mucho en el tema, aunque éste sea un proceso dominante en la cavidad, y que merecería un estudio más detallado, pues el análisis de estas formas puede aportar información sobre la historia geológica y los regímenes hídricos de la cavidad (Piccini, 2009). Podemos considerar las galerías y salas de la Sima Posos como un laboratorio natural de experimentación de formas sedimentarias. En toda la zona vadosa encontramos abundantes cantos de



Galería con depósitos sedimentarios en los laterales.

Ejemplo: "Riu del Fang".



Conducto reexcavado.

Ejemplo: "Galería de la Diaclasa".



arenisca de procedencia claramente alóctona. Se trata de cantos de diferentes tamaños, normalmente decimétricos, pero en algunos casos pueden llegar a ser métricos como en la zona final de la galería de la diaclasa o en las salas de la zona de entrada. Estos cantos, junto con gravas de la misma procedencia, obstruyen numerosas galerías. Hay que mencionar que en las galerías superiores del "Riu del Fang", están prácticamente ausentes los cantos de arenisca, aunque es abundante la presencia de sedimento más fino como arcillas y limos que tapizan esas galerías casi por completo. En cambio, estas arcillas y limos no los encontramos en las galerías de la zona vadosa de otros puntos de la cavidad, como pueden ser vías de los pozos de entrada, la "galería de la diaclasa", "les sales Bessones" y otras, donde las paredes se encuentran totalmente pulidas. Suponemos que en estas zonas ha existido, en épocas posteriores, un lavado de las galerías, dejando solamente cantos y gravas, mostrándose la roca corroída y con aristas.

En la planta activa inferior sí que encontramos grandes masas de arcillas y limos que recubren las paredes, formando en algunas ocasiones dunas y que obstruyen algunas galerías secundarias. Este sedimento también lo encontramos en las salas de colapso recubriendo los bloques. Respecto a los cantos de arenisca, tan abundantes en algunas zonas, éstos tienen su origen en el exterior, de las montañas silíceas próximas, que al ser arrastradas por el agua, penetrarían por diferentes entradas situadas sobre los barrancos y actualmente colmatadas por este mismo sedimento. Estos sedimentos, de tipo coluvial, fueron arrastrados en condiciones diferentes a las actuales, es decir durante la sucesión de las etapas glaciares e interglaciares, donde la zona se presentaría hídricamente más activa.

Por lo que se refiere a los depósitos más finos, éstos poseen una coloración característica ocre-marrón claro y que creemos que se ha formado en el interior de la cavidad, es decir son sedimentos hipogeos autóctonos. Se han formado a partir de la disgregación de las calizas y dolomías y han sido transportados por los medios hipogeos mediante suspensión coloidal. Estos sedimentos están mejor representados en las galerías "riu Avall" y en el "riu del Fang", donde en sus galerías encontramos importantes depósitos a ambos lados de su galería, adoptando una forma característica. También en el conducto principal de la "galería Fòsil" es abundante este sedimento, quedando en un segundo plano los cantos de arenisca que los encontramos en sus galerías secundarias.

Los cantos de arenisca se presentan en algunos puntos cementados en el lecho del río, desde el laminador sifonante hasta el "Aligator" y encontrándolos en el laminador sifonante cementados en el techo. También encontramos ejemplos de terrazas de sedimentos, en la galería de la diaclasa, sobre una zona de la galería de sección circular, donde los cantos están situados en un lateral, cementados, mostrándonos una fase de sedimentación y obstrucción de la galería y otra posterior de vaciado de sedimento o reexcavación. Este tipo de terrazas son frecuentes en algunos puntos de la galería principal, como en la zona inmediata a la colada corroída, donde se aprecian unas gravas de tamaño centimétrico, a la derecha de la galería y a unos 3 metros sobre el curso actual del río. Éstas nos muestran la altura a la que llegó la colmatación de la galería cuando ésta quedó fósil o inactiva.

6.5.- Los espeleotemas: Las formas reconstructivas representan un proceso habi-

tual en la cavidad. Para su formación son necesarios 5 mecanismos básicos que están en función del tipo de aporte de agua y son los siguientes: el goteo, la filtración, el flujo, la condensación y el crecimiento bajo una capa de agua (FEE, 1995). Antes de indicar su situación y características en la cavidad, es prudente dividir éstos según el lugar donde se hallan, y para ello tomaremos la clasificación (Llopís, 1955, 1970) que las divide en formas parietales, cenitales y pavimentarias.

a) Formas parietales: son las más frecuentes en la cavidad, especialmente en la galería fósil, donde las paredes muestran una potente capa de concreción, que se ve desmantelada por procesos de erosión-corrosión en algunos puntos. También encontramos alguna colada y bandera muy característica en la zona de la "*bandera corroída*". Es en las galerías "*riu Amunt*" donde encontramos estas formaciones mucho más afectadas por la corrosión, mostrándose de un modo espectacular en un punto donde baja el techo, después de pasar la "*sala de las Dunas*". Aquí se aprecia una potente capa de concreción de más de 1 metro de espesor. En la galería fósil encontramos numerosas coladas que muestran desde tonos blanquecinos hasta marrones. En las zonas superiores estas formas parietales también están patentes, aunque se muestran en un estado fósil y con abundantes anemolitos, asociados a corrientes de aire que los encontramos próximos a la "*saleta d'entrà*" y en el pozo inicial.

b) Formas cenitales: Están representadas principalmente por estalactitas y excéntricas que se sitúan en puntos concretos de la cavidad. Encontramos estalactitas en la "*galería Germans Almela*", en la "*sala de Dal*", en la "*galería Amagada*", en la zona del "*Cul de Sac*" y en algún otro rincón sin ser muy numerosas. Un caso singular lo encontramos en una galería secundaria que parte a la izquierda de "*La Trifurcació*", donde existe un macarrón solitario de más de 1 metro de longitud. Por lo que respecta a excéntricas, éstas destacan de una manera notable en la zona de "*Els Cristals*", donde cristales y agujas de aragonito recubren paredes y suelos de una forma muy espectacular.

c) Formas pavimentarias: Son las formas que se producen en el suelo. Encontramos gours y microgours durante gran parte del lecho del río, desde el "*laminador sifonante*" hasta la "*sala Gran*", que se han formado favorecidos por el lento flujo del agua, debido al escaso desnivel de la galería y poco caudal. También

encontramos esta capa de concreción en el suelo con pequeños microgours en el "*riu del Fang*", que pone de manifiesto que por allí pasaba agua en épocas pretéritas.

7.- Evolución de la cavidad (fases):

Una vez expuestas las diferentes morfologías presentes en la cavidad, vamos a proponer una hipótesis que secuencie los diferentes procesos que hemos enunciado y que han hecho que la cavidad evolucione hasta nuestros días, que es como la conocemos en la actualidad.

a.- En base a la fracturación del terreno, el agua circula en condiciones de presión por diferentes conductos. En este periodo predomina la disolución.

b.- El nivel freático va descendiendo, pasando a circular de forma libre, en condiciones vadosas. Muchas galerías quedan fósiles al descender el nivel base de la cavidad.

c.- La cavidad es colmatada y fosilizada por sedimentos procedentes del exterior, principalmente por cantos de arenisca. Esta fase de fosilización es propia de las épocas interglaciares del cuaternario, que afectaron de un modo patente a las cavidades de la Sierra de Espadán.

d.- Posterior a la colmatación le sucede una etapa reconstructiva, donde las capas de calcita recubren en numerosos casos los rellenos sedimentarios.

e.- A la fase anterior le sigue una reactivación de la cavidad, donde existe un fuerte arrastre y lavado de sedimento. Este vaciado de sedimento también produce una erosión y corrosión sobre las formas reconstructivas.

f.- En una última fase más cercana en el tiempo, donde la actividad hídrica está menguando, tienen lugar los derrumbes y las formas de colapso que afectan a la circulación hídrica de la cavidad y que posiblemente sean los responsables de la acumulación de todo el sedimento de arenas y limos acumulados en las galerías exploradas.

Las fases de colmatación están representadas en el exterior por las terrazas de los barrancos y del río Palancia. Por similitud con estas terrazas, y con la colmatación de la cercana Cova de Sant Josep, podemos situar este fenómeno en el Pleistoceno medio e inferior (Garay, 1995).

8.- Primeros datos sobre fauna cavernícola terrestre: Las características propias que encontramos en el medio subterráneo profundo (MSP) son la temperatura casi constante y la ausencia de luz, que impide la presencia de organismos fotosintéticos.

De modo más concreto, esta cavidad tiene unos factores que determinan la presencia de fauna. Principalmente es la presencia de agua y zonas anegadas, que puede propiciar la presencia de fauna acuática, la ausencia de materia orgánica y la temperatura y humedad de una cavidad, típica del litoral mediterráneo (Domingo, Montagud, Sendra. 2007).

En esta cavidad encontramos algunos endemismos, es decir, seres vivos propios y exclusivos de un área geográfica reducida, también se han hallado las siguientes especies:

-Dipluro, familia Campodeidae-Paratachicampa Hispanica: Su distribución es desde el río Ebro hasta la Sierra de Espadán, principalmente por la zona costera.

-Isopodo, Oniscoidea.

-Coleobolo, Entomdorydae Pseudosinella sp.

-Familia Nicoletidae: Coletinia, no descrito todavía, aunque su distribución es por la Sierra de Espadán, encontrándose también en Cova de la Ferrera (Eslida).

-Familia Leioididae: Posiblemente Anillochlamis Aurrouxi, por su cercanía geográfica con la Covatilla (Aín), donde se ha localizado. Su distribución es por las sierras ibéricas de Calderona y Espadán.

-Clase Quilópodo, geofilomorfo. Aunque se trata una especie endógena, se ha localizado en el medio subterráneo profundo.

Las relaciones entre estas especies son complejas, aunque de modo simple podemos decir que el Quilópodo es depredador, mientras que los consumibles serían Anillochlamis y el dipluro Paratachicampa Hispánica.



“Riu Amunt”, con sus sedimentos y paredes erosionadas.

Por lo que respecta al estado de conservación de la cavidad, actualmente es bueno, aunque éste puede verse afectado por la masiva afluencia de visitantes, que podría afectar negativamente a algunas poblaciones.

9.- Conclusiones: perspectivas para el futuro: Como espeleólogos que somos, deberíamos tener una actitud de inconformismo frente a la Sima Posos, pues somos conscientes de que quedan algunas zonas con posibilidades de continuación. Con estos trabajos de exploración y topografía concluimos una nueva fase, donde hemos hecho posible que una cavidad de la provincia de Castellón supere los 3 kilómetros de galerías subterráneas naturales.

A continuación vamos a citar las zonas más prometedoras que le pueden dar continuidad a la cavidad, alcanzando zonas vírgenes que en la actualidad tenemos la sensación de que nos esperan. En primer lugar existen dos sifones, por donde viene el agua y por donde se va. El sifón de “riu Amunt” es delicado, pues además de las dificultades por el

sedimento, no es muy ancho. Por el contrario el sifón "riu Avall", virgen por ahora, es el más prometedor, pues aunque no es muy amplio se presenta como un laminador con el techo no excesivamente bajo. Otros puntos pendientes de investigar son tres escaladas, una situada en la zona de "Els Cristals", otra antes de la "sala de las Dunas" y la otra más arriba de la "sala de Dalí". También tenemos el "Aligator", con una apreciable corriente de aire, aunque su continuación es complicada, al igual que la galería del afluente en su zona terminal.

Para finalizar quiero agradecer a todos los miembros del Espeleo Club Castelló que han participado en este descubrimiento y exploración. También al Interclub Castelló, a Albert Sendra por sus consejos sobre biospeleología y a los espeleobuceadores Vigarto, Bilba y Salva por la incursión realizada en el "sifó riu Amunt", pero un reconocimiento especial lo merece mi hermano Juan María Almela, infatigable compañero de exploración y topografía.

10.- Bibliografía:

- Almela Agost, Luis (2010). "El Interclub Castelló". Revista BERIG nº. 11 - Espeleo Club Castelló. (pp. 9-12).
- Arenós Domínguez, Joaquín; Espadas Azorín, Ferrán (2004). "Sima de los Posos", LAPIAZ nº. 30 (pp. 28-39).
- Domingo, J.; Montagud, S.; Sendra, A. (2007). "Invertebrados endémicos de la Comunitat Valenciana". (pp. 256).
- Espadas Azorín, Ferrán (2002). "Últimas exploraciones: Sima SP-1". Revista BERIG nº. 6 - Espeleo Club Castelló. (pp. 73-75).
- Federación Española de Espeleología (1995). "Introducción a la geología kárstica". Coordinación E. Fernández y R. Peiró. (pp. 202).
- Ferrer Rico, Víctor (2004). "Grandes Cuevas y Simas del Mediterráneo". (pp. 344 + 1cd.).
- Gabriel, Ramón (1982). "Dues tendències en l'estudi del medi càrstic". Exploracions nº. 6, Espeleo Club de Gracia. (pp. 11-18).
- Garay, Policarp (1995). "Estudio de la Cova de Sant Josep (La Vall d'Uixó, La Plana Alta)". Revista LAPIAZ nº. 24, Valencia. (pp. 3-16).
- Garay, Policarp. (2003), "Ensayo sobre anisotropía del sistema kárstico drenado por el manantial de Sant Josep (La Vall d'Uixó, Provincia de Castellón de la Plana)". Boletín SEDEK, nº. 4, (pp. 70-79).
- Garay, Policarp (2007). "Coves i avencs del domini triàsic Espadà-Calderona". Revista Camp de l'Espadar, nº 10, (pp. 22-36).
- IGME (1974). Memoria de la hoja geológica de Segorbe, número 640 (escala 1:50.000)..
- Llopis Lladó, Noel (1970). "Fundamentos de hidrogeología kárstica". Ed. Blume, (pp. 169.).
- Morell Evangelista, Ignacio (1992). "Los manantiales de la Provincia de Castellón"; Col·lecció Universitaria, Diputació de Castelló.
- Piccini, Leonardo (2009). "Estructura y morfología de los sistemas kársticos". Recursos didácticos de Espeleología y Karst, (SSI). (<http://document.speleo.it>)
- Ramos Barceló, Juan; Martí Coronado, José. (2001). "Catálogo espeleológico de Azuébar (Alto Palancia)". Revista BERIG nº. 5 - Espeleo Club Castelló. (pp. 6-23).
- Sanfeliu Montolio, Teofilo; Quereda Sala, José (1985). "La Provincia de Castellón de la Plana, Tierras y Gentes", Capítulos I y II. Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Castellón, Castellón. (pp. 13-54).
- Sos Baynat, V. (1962). "Programa de la III Asamblea Regional de Espeleología. Eslida – La Vall d'Uixó", Centre Excurs. de Castelló.
- VVAA (1995). "El karst i les coves de Mallorca". ENDINS, Federació Balear d'espeleología. Monografies de la Societat d'Historia Natural de les Balears-3.
- VVAA (2000). "Speleogenesis Evolution of Karst Aquifers", Editado por Arthur N. Palmer, Alexander B. Klimchouk, Derek C. Ford and Wolfgang Dreybrodt. National Speleological Society, Huntsville USA, (pp. 496).
- Waele, Jo De (2009). "Espeleogénesis en rocas carbonáticas". Recursos didácticos de espeleología y Karst (SSI), (<http://document.speleo.it>)

Nota a la impresión: A finales de febrero de 2012 se asciende el pozo de la zona de "Els Cristals", denominado "Pou Nevat", de unos 20 metros, tras el que encontramos una gatera que da paso a una nueva zona denominada "Galqueria Blanca", cuya continuación es motivo de exploración a día de hoy.