

SPELEON

Barcelona

Homenaje al
Dr. Noel Llopis Lladó
1911-1968



speleon
Tomo 22 1975-76

Centre Excursionista de Catalunya

CENTRE EXCURSIONISTA DE CATALUNYA

SPELEON

TOMO 22



BARCELONA

1975-76

HOMENAJE AL DR.
NOEL LLOPIS LLADÓ



XXV ANIVERSARIO DE SPELEON

1950-1975



COLABORAN
EN ESTE VOLUMEN

Albalade, Antoni
Albert, F.
Barberá, J.
Barreres Catalá, M.
Belles Ros, X.
Berenguères, J. R.
Bravo, Jaume
Campillo Valero, D.
Cardona Olivan, F.
Castell, Josep
Cervelló Torrella, J.
Comas, Jordi
Cuñé, T.
Chavarria, Francisco
Eraso, Adolfo
Escolá, Oleguer
Español Coll, F.
Estevez Escalera, J.
Ferrerres Gabarda, J.
Filba Esquerria, L.
Gracia, Carlos A.
Martínez, Albert
Mentoriol Pous, J.
Mor, Jordi
París, Carme
Padró Parcerissa, J.
Pedroche, A.
Pérez, Pau
Romeu, Joaquim
Rovira Port, J.
Sanmarti Grego. E.
Serrat, David
Solé Sabarís, L.
Ten Carné, R.
Tomás Corretgé, X.
Vendrell Saz, M.
Viñas, Ramón
Vives, Eduard

DIRECTOR

Ramon Viñas Vallverdú

SECRETARIA

Dolors Romero Rector
Maria Canals Sala

Precio del ejemplar:

450 pesetas para España y 600 pesetas para el extranjero

SUMARIO

	<u>Pág.</u>
SOLÉ SABARÍS. — El Dr. Noel Llopis Lladó: El hombre y su obra (1911-1968)	7
ADOLFO ERASO. — Nuevo método en la investigación del Karst, los modelos naturales y la convergencia de formas	35
MIQUEL BARRERES CATALÀ, JAUME FERRERES GABARDA Y FERNANDO CARDONA OLIVAN. — La Cueva de Sa Campana y el Karst de Castellots (Mallorca)	43
JORDI MOR I ALBERT MARTÍNEZ. — Sobre qualcunes observacions hidrogeològiques i tèrmiques dels sistemes freàtics i càrstics de Riudabella (Vimodri-Tarragona)	75
JOAQUÍN MONTORIOL-POUS Y FRANCISCO CHAVARRÍA. — Estudio vulcanoespeleogénico de la Budahshellir (Snaefellsnes, Islandia)	109
MARIO VENDRELL-SAZ Y LUIS FILBA-ESQUERRA. — Sistema kárstico del Embut del Puigmal (Núria)	115
XAVIER TOMÁS CORREIGÉ. — La Cueva Cirà y sus estalagmitas perforadas (Montán-Castellón)	123
F. ESPAÑOL. — Un nuevo ALEOCHARINAE cavernícola del Norte de España (<i>Col. Staphylinidae</i>)	131
F. ALBERT, DAVID SERRAT, CARMEN PARÍS. — Estudio geomorfológico del Barranco de la Valltorta (Castellón de la Plana)	139
XAVIER BELLÉS ROS. — Ptinidos recogidos en cavidades subterráneas ibéricas (<i>Col. Ptinidae</i>)	145
JORDI COMAS. — Nueva estación de ORESIGENUS JASPEI Jeannel (<i>Col. Catopidae</i>)	149
O. ESCOLÀ. — Sobre algunos ESPEONOMUS del Montsec (Cataluña, Lérida)	151
E. VIVES. — Coleópteros cavernícolas nuevos o interesantes de la Península Ibérica y Baleares	159
JORGE ESTÉVEZ ESCALERA. — Hallazgo de una pantera en el pleistoceno catalán	171
JORDI ROVIRA I PORT I JOSEP PADRÓ I PARCERISA. — Una estació de l'Edat del Bronze a Dorres (Cerdanya)	179
JORDI ROVIRA I PORT I MIQUEL BARRERES CATALÀ. — Nuevos hallazgos arqueológicos en la Cerdanya	213
ANDRÉS PEDROCHE FERNÁNDEZ. — Nota arqueológica sobre la Cueva del Higueral (Arcos de la Frontera, Cádiz)	221
D. CAMPILLO VALERO. — Cráneo pseudopatológico de la Cueva del Regirón	225
DOMINGO CAMPILLO Y RAMÓN VIÑAS. — Estudio de la mandíbula del Individuo I de la Cova del Mas d'Abad (Coves de Virromá, Castellón)	229
RAMÓN VIÑAS Y JOAQUIM ROMEU. — Acerca de algunas pinturas rupestres de Las Bojadillas (Nerpio-Albacete). Friso de los Toros	241
JOSEP CASTELL, ANTONI ALBALATE Y JAUME BRAVO. — Catàleg de cavitats d'Horta de Sant Joan (Tarragona). Sector la Moleta del Mas de la Franqueta	251
C. A. GRACIA Y PAU PÉREZ. — El vertedero de basura de Garraf	271
JOSEP M.ª CERVELLÓ I TORRELLA. — Norbert Font i Sagué, espeleòleg	275
ENRIC SANMARTI-GREGO. — Salvador Vilaseca i Anguera (1896-1975)	277
Indices de Speleon 1950-1976	283

La Cueva Cirá y sus estalagmitas perforadas (Montán-Castellón)

por

XAVIER TOMÁS CORRETGÉ

RESUM

El present treball és l'estudi d'una cavitat excavada longitudinalment, en un paquet de calcarees margoses i dolomies del Muschelkalk, intercalat entre materials impermeables.

El fenomen subterrani ha pogut desenvolupar-se mercès l'estructura tectónica resultant del plegament d'aquets materials, que resten actualment en posició inclinada, tallant-los posteriorment la superfície topogràfica, deixant aflorar les capes calcaris per on comença la karstificació, quedant les aigües kàrstiques agafades entre muns impermeables.

Alhora, s'arriba clarament i concís a l'estudi de la disposició del CO_2/Ca , els condicionaments de la seva tipologia i la genesi de les poc abundants estalagmitas perforades.

RESUMEN. — El presente trabajo trata del estudio de una cavidad excavada longitudinalmente, en un paquete de calizas margosas y dolomias del Muschelkalk, intercalado entre materiales impermeables.

El fenómeno subterráneo ha podido desarrollarse gracias a la estructura tectónica resultante del plegamiento de estos materiales, que restan actualmente en posición inclinada, cortándolos posteriormente la superficie topográfica, permitiendo aflorar las capas calizas por las cuales comienza la karstificación, quedando las aguas kársticas apresadas entre muros impermeables.

Asimismo, se aborda clara y concisamente el estudio de la deposición del CO_2/Ca , los condicionantes de su tipología y la génesis de las poco abundantes estalagmitas perforadas.

INTRODUCCION

Se trata de una cueva conocida por los naturales de la zona y cuya primera referencia bibliográfica aparece en el año 1967 en el Boletín de Información de la S. I. R. E. de Sants, en forma de breve reseña carente de topografía y formando parte del artículo sobre la

Operación Levante, que por entonces llevaban a cabo estos colegas, otorgándosele un recorrido de 400 metros y una profundidad de — 50.

I. ENCLAVE GEOLOGICO

Se halla excavada en el flanco de un sinclinal compuesto por calizas margo-

sas y dolomias del Muschelkalk, de unos 30 metros de espesor, que se desarrolla longitudinalmente desde las proximidades de Villanueva de Viver, limítrofe con la provincia de Teruel, hasta los alrededores de Montán, cubriendo una distancia de 12 kilómetros.

El nivel infrayacente está compuesto por areniscas y arcosas del Buntsandstein, completándose la serie superiormente mediante arcillas abigarradas y yesos del Keuper (fig. 1).

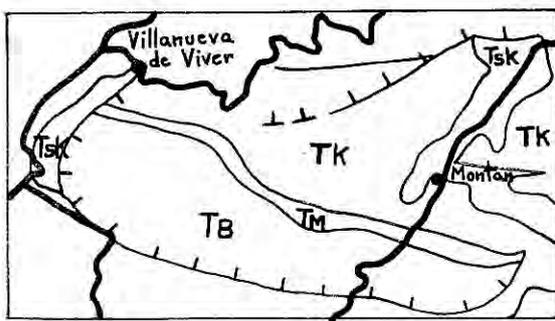


FIG. 1

KEUPER

Tsk = Carniolas y dolomias.

Tk = Arcillas abigarradas.

MUSCHELKALK

Tm = Calizas margosas y dolomias.

BUNTSANDSTEIN

Tb = Areniscas y arcosas.

II. SITUACION

Está emplazada en el municipio de Montán, provincia de Castellón, en zona limítrofe con Teruel.

$$x = 42^{\circ} 01' 42''$$

$$y = 03^{\circ} 06' 38''$$

$$z = 940 \text{ metros}$$

Fenómeno subterráneo de fácil localización, pues basta seguir una pista que partiendo del lado izquierdo del Km. 12,300, de la carretera local que

va de Caudiel a Montán, nos conduce rápidamente hasta su amplia boca, fácilmente visible por sus dimensiones y por el amplio talud constituido por fragmentos de piedra y concreción extraídos de su interior.

III. DESCRIPCION

Posee una entrada de amplias dimensiones, originada por la confluencia de múltiples diaclasas de diversa orientación. La bóveda presenta huellas de conducción a presión hidrostática en sentido surgente.

La diaclasa principal del sistema engendradora de la sala de entrada, origina una corta galería de rápida rampa ascendente, que actuó como sumidero de las aguas epigeas, constituyendo un notable aporte a la corriente interior.

Sigue a esta sala una galería rectilínea, de unos 110 metros, de sección triangular, cuya parte derecha en el sentido de penetración está constituida por un plano de estratificación de 45° de inclinación. Toda ella carece de signos gliptogénicos, ya que ha sido dinamitada y excavada para la explotación de sus concreciones. Ello nos permite observar un magnífico corte estratigráfico, en el que destacan numerosos estratos constituidos por cantos rodados de minúsculo tamaño, con intercalaciones de arcillosos y completándose en progresión ascendente con otros compuestos por fragmentos calizos desprendidos de paredes y bóvedas, depositados in situ y consolidados por concreción.

Esta galería termina en una sala de alta bóveda, profusamente concrecionada y que presenta una gran estalagmita de 8 metros de altura por 2,5 de diámetros. Es en este punto donde es preciso ascender una vertical de 5,5 metros, originada por una acumulación de clastos recubiertos por coladas, que nos

sitúa en otra galería de 75 metros, la cual atravesando una amplia sala nos lleva al punto en que la cavidad cambia de sección y aumenta notoriamente sus dimensiones.

Esta galería es completamente rectilínea, estando excavada a expensas de los estratos y siguiendo la directriz de una diaclasa inclinada a 55° , de sentido contrario al buzamiento y sólidamente taponada por espeleotemas cenitales de caudal (fig. 2).

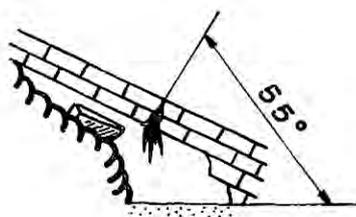


FIG. 2

La sala presenta notables clastos originados por las infiltraciones, que penetrando por una notable incoherencia en la estratificación, van descarnando los estratos para posteriormente desprenderse por atracción gravitacional. Algunos de ellos se muestran en posición cantilevar, si bien esta fase clástica ha quedado abortada por la cementación litogénica (fig. 3).

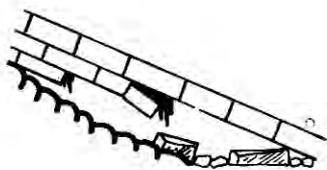


FIG. 3

Existe en su parte superior izquierda una galería de pequeñas dimensiones, cuyo acceso sólo es posible a través de una ventana natural entre concreciones, que nos introduce a una microsala

a la que confluye una galería meandriforme, con varias derivaciones en el sistema secundario de diaclasas. La primera de ellas, presenta una fuerte rampa orientada hacia el exterior, quedando colmatada a los pocos metros. La totalidad de la galería meandriforme, que podríamos nombrar colgada, presenta los fenómenos consecuentes a la desecación de un sistema: alteración de las paredes (eflorescencias de aragonito en el sector de los meandros), descompresiones locales y nueva distribución de las presiones ocasionando desmoronamientos (tramo entre la sala de entrada y la primera derivación) y la creación de nuevas grietas (ramificación terminal) favoreciendo la aireación y consecuente descenso de la PCO_2 , motivando una mayor facilidad para la precipitación del CO_3Ca transportado por las aguas de la red de grietas superior, dando lugar a formaciones estalactíticas.

Emplazados nuevamente en la galería principal y trasladados a su extremo terminal derecho, encontramos la continuación de la cavidad, en forma de corto tramo serpenteante de acción coalescente entre la gran galería y la rectilínea anteriormente descrita. Este se encuentra recorrido temporalmente por un pequeño caudal hídrico de talweg fácilmente visible.

Una vez atravesado el umbral que da paso a la gran galería, notamos importantes cambios, ya que la sección varía desde escasa altura y techo plano siguiendo el buzamiento, hasta un techo arqueado, sin inclinación y triplicando las dimensiones de la anterior, al tiempo que abandona las orientaciones rectilíneas. Presenta el piso ondulado por rampas convergentes, formando cubetas impermeabilizadas por concreciones pavimentarias que permiten la acumulación temporal de aguas de infiltración, estando marcados niveles desde 30 cm. hasta 2,200 metros, aunque actualmente no pueden superar el metro. Las for-

mas de relleno de origen reconstructivo localizadas en este sector, son de tres tipos: estalactitas de caudal (macarrones), coladas y estalagmitas climáticas, mostrando estas últimas su eje perforado, génesis que abordaremos ampliamente en el apartado III a. Las coladas colgadas sobre la zona de inundación periódica, presentan su fleco constituido por intercalaciones sucesivas de capas de arcilla y concreción, fenómeno motivado por la deposición en régimen inundado de los materiales finos en suspensión, sobre estas formaciones sumergidas. Las estalagmitas no se hallan influenciadas por este proceso, probablemente por ser de posterior formación. Esta galería queda obturada por un hundimiento consolidado por procesos litogénicos, permitiéndonos no obstante el progresar hacia mayor profundidad, mediante una galería de doble piso, siendo el superior horizontal y de breve recorrido, mientras que el inferior conduce en rápida pendiente por una galería estrecha, de paredes pulidas y de desarrollo meandriforme, hasta una pequeña vertical que da acceso a una cavidad de 4×5 metros de sección media, constituida por una rampa descendente a 45° de inclinación y cuyo suelo cubierto por coladas termina a -47 metros, en un largo temporal de fondo arcilloso y con un nivel máximo de 30 cm.

Con estas palabras concluimos la descripción de la gran galería, quedando tan sólo por conocer la de las accesorias. Una de ellas no es más que una diaclasa del sistema secundario, ampliada, la cual partiendo del costado derecho progresa rápidamente en profundidad mediante una fuerte pendiente de corto recorrido, que termina al incrustarse en materiales margosos a los -32 metros.

La otra posee un recorrido mayor y constituye un piso inferior del piso principal, al que se accede descendiendo una vertical entre bloques, que nos

conduce tras superar una vertical de 3 metros y un laminador, hasta una sala clásica en pendiente. De su parte superior sale una galería de sección redondeada, de unos cuatro metros de diámetro, que mediante una rampa constituida por una colada embarrada, nos transporta en veloz deslizamiento hasta una cubeta de blando y pegajoso barro, por el que deberemos arrastrarnos para proseguir la exploración, hasta incorporarse al otro lado de la estrechez. Este punto, es el único sifonante, temporal; claros niveles marcados en paredes y estalagmitas así lo indican. Por otra parte, es el punto inferior de dos rampas convergentes constantemente cubiertas por una fina película de agua y que en tiempo de lluvia drenan fuertes cantidades de ella. La continuación se presenta igual, un conducto de sección redondeada de idénticas dimensiones que en el último, pero esta vez en rampa ascendente a la que sigue un resalte vertical de tres metros, que es necesario descender con la ayuda de una cuerda y que nos emplaza en otra galería, de mayores dimensiones, de rampa descendente más pronunciada y que termina en otro lago temporal que ocupa el punto más profundo de la cavidad, cota $-61,5$ metros.

El extremo inferior de la sala clásica, entra en contacto con otra cubierta en parte por voluminosos bloques, que desarrollándose mediante una galería de reducida amplitud y bastante altura ($0,5 \times 7$), de forma diaclasada inclinada a 45° y en rampa ascendente, nos conduce a otra de sección redondeada, concrecionada y cuyo suelo formado al principio por coladas termina en gradería de gourgs, de amplia superficie y poca profundidad, que inundan todo el sector terminal, a -44 metros.

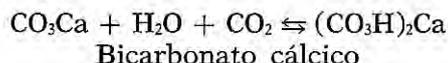
a) *Morfología quimiolitogénica*

Los procesos reconstructivos se en-

cuentran bastante localizados y carecen de importancia, pero cabe destacar el hermoso ejemplar de estalagmita del sector de entrada y las estalagmitas perforadas de la gran galería, cuya génesis pasamos seguidamente a estudiar.

Las estalagmitas perforadas son curiosos ejemplares, de relativa importancia, sobre las que se ha eludido el hablar en forma concreta, dejando su génesis un tanto enigmática. Creo que la recopilación de datos que seguidamente presento, junto con la exposición clara y concisa sobre este proceso, permitirá en lo sucesivo el tener una idea patente del desarrollo de este fenómeno.

Sabemos que la corrosión de las rocas calcáreas se debe, en pequeña parte, a la solubilidad directa del carbonato de calcio CO_3Ca en el agua, basándose esencialmente en el ataque por el agua cargada de gas carbónico CO_2 , según la reacción:



Esta reacción se efectúa indiferentemente en uno u otro sentido, según haya una aportación de gas carbónico (traduciéndose en la formación de bicarbonato soluble) o una salida de este gas (en que la reacción derivará de derecha a izquierda, es decir, descomponiendo al bicarbonato con separación de gas carbónico y depósito de carbonato de calcio).

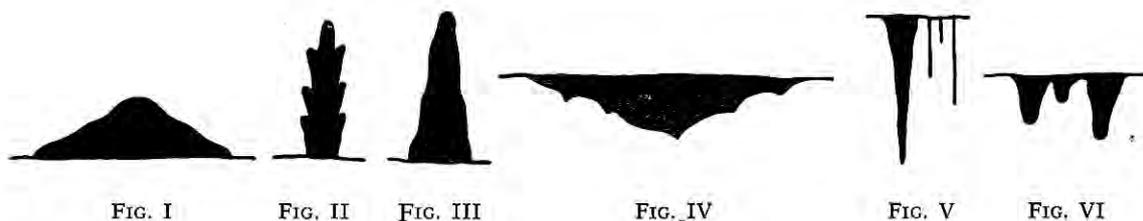
Este gas carbónico o anhídrido carbónico que existe de manera natural en la atmósfera, es disuelto por el agua meteórica y transportado por ella hasta la superficie terrestre. Antes de que el agua de lluvia penetre en el terreno, posee una PCO_2 del 0,03 % en volumen, en equilibrio con la PCO_2 de la atmósfera. Tras el contacto con las fermentaciones del suelo vegetal donde las PCO_2 pueden alcanzar el 10 %, el agua aumenta la suya en igual proporción. Más

abajo la PCO_2 disuelta, varía en función de la correspondiente a la atmósfera de las grietas y conductos.

Conocemos pues la mecánica de la corrosión de las rocas y un condicionante para la deposición del CO_3Ca , falta pues el otro, a saber, el caudal ya que la mayor o menor aportación del mismo motiva la mayor o menor permanencia de las gotas en el techo.

Véase el siguiente cuadro sinóptico, realizado para aclarar y agrupar los diversos factores condicionantes de la variada tipología de los procesos reconstructivos.

CAUSAS DE CAUDAL	
Condicionantes de la mayor o menor permanencia de las filtraciones en la bóveda.	
Valor positivo	Valor negativo
(mayor caudal)	(menor caudal)
elevado	_____
	medio
_____	elevado
elevado	elevado
+	
CAUSAS CLIMATICAS	
Facilitadoras o dificultadoras en la cesión del CO_2 a la atmósfera.	
Valor positivo	Valor negativo
(mayor PCO_2)	(menor PCO_2)
_____	elevado
elevado	_____
	medio
elevado	_____
_____	elevado
=	
LITOGENESIS RESULTANTE	
Estalagmitas de caudal	(Fig. II)
Estalagmitas climáticas	(Fig. III)
Estalactitas de caudal	(Fig. IV)
Estalactitas de caudal	(Fig. V)
Estalactitas climáticas	(Fig. VI)
Estalagmitas mixtas	(Fig. I)
Estalactitas mixtas	(Fig. IV)



Una vez dilucidados los conceptos sobre la deposición del CO_3Ca de las aguas saturadas, sus factores condicionantes y la tipología litogénica resultante, podemos opinar que las estalagmitas de la Cueva Cirá, pertenecen al tipo climático, formándose en una época en que este sector de la caverna estaba poco aireado (alto PCO_2) y que las filtraciones ofrecían un caudal medio, es decir ni abundante ni escaso. Vemos asimismo, que cada estalagmita se corresponde con agrupaciones de estalactitas de caudal, del tipo denominado «macarrones», deduciéndose que el goteo desprendido de estas formas aéreas es altamente agresivo, corrosionando a las formas de relleno subyacentes, resultantes de un proceso anterior.

Esta agresividad en el goteo, viene motivada por la disminución notable del caudal infiltrado, junto con la disminución del PCO_2 por mayor aireación de este espacio, ocasionando la total deposición del CO_3Ca en la bóveda y descendiendo la gota totalmente agresiva.

IV. ESPELEOGENESIS

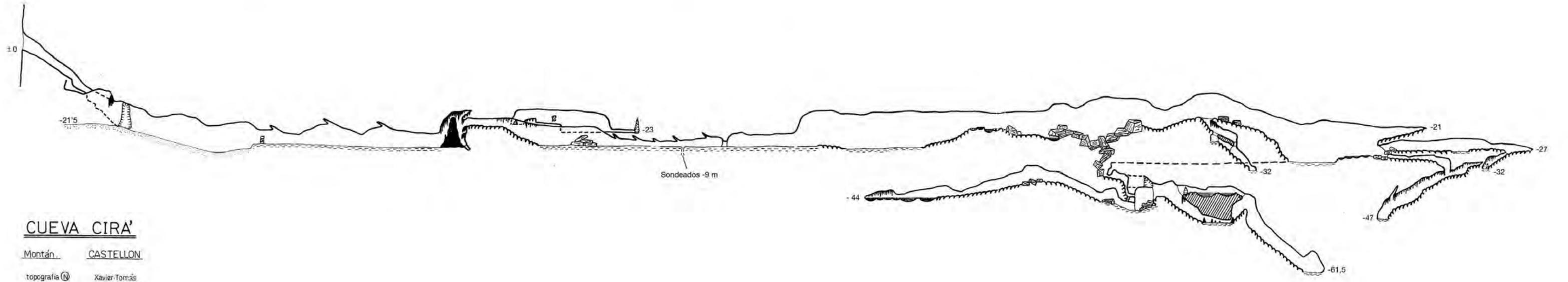
Como primera fase de formación, cabe creer en una conducción a presión

hidrostática afectando a dos sistemas de diaclasas: uno principal de dirección 305° que orienta el desarrollo de la caverna y otro secundario de sentido 180° , denotable casi siempre en el costado derecho de la cavidad.

Sigue una segunda de ampliación por conjunción de conductos al aumentar sus dimensiones, seguida de una tercera de tipo clástico, condicionante de la gliptogénesis actual de las galerías de entrada y rectilínea.

Mientras en el sector de entrada sólo se acusan diversos procesos litogénicos, en la gran galería, excavada en calizas más puras y sin intercalaciones margosas (característica petrogénica que le permite un mayor desarrollo de sus dimensiones), se suceden diversas fases alternantes de relleno; unas de tipo clástico resultantes de la tendencia natural hacia la consecución del equilibrio gravitacional de bóveda y otras reconstructivas, que aglutinan a los clastos para posteriormente terminar recubriéndolos, originando los desniveles actuales, al tiempo que impermeabilizan el suelo permitiendo el establecimiento de gourgs temporales, de notable extensión y profundidad.

Actualmente los primeros 100 metros de galería están en avanzado estado de decalcificación, mientras que los res-



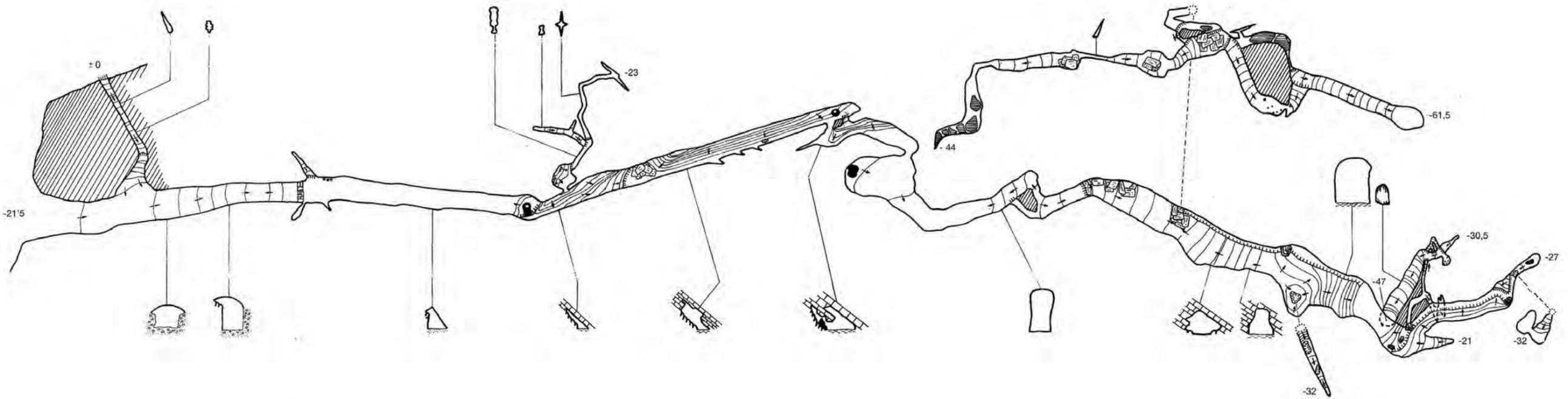
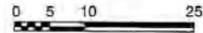
CUEVA CIRA'

Montán. CASTELLON

topografía \odot Xavier Tomás
 Marta Lleopart
 J. Ramon G. Rico
 fecha 5 MAYO 1974
 recorrido total 1008 m
 profundidad máxima $-61'5$



N.M.



dibujo X. Tomás

tantes continúan en la fase litoquímica, exceptuando el piso inferior que puede considerarse aún como activo.

V. HIDROLOGIA

Se trata del curso fósil de una corriente hipógea de origen autóctono, que drenaba sus aguas en sentido surgente hacia la boca actual, quedando desecada al descender el nivel de base.

El cauce se desarrolló a expensas del sistema principal de diaclasas, de orientación común al paquete de calizas, mientras que los aportes se realizaron principalmente por las juntas de los planos de estratificación, aprovechando su notable incoherencia y por el sistema de diaclasación secundario que permitió la excavación de tres conductos: el primero y más exterior, que en fuerte pendiente exterior-interior salva 21,5 metros de desnivel y cuya sección muestra los distintos niveles de circulación hídrica, primero a presión hidrostática y posteriormente a caudal libre, en su excavación gravitacional hasta restar inactivo al quedar inactivo sobre el talweg epígeo; el segundo o medio, de corto recorrido, pues, se hace impracticable a los pocos metros y el tercero o meandriforme, que quedó abortado en la segunda fase expuesta en el apartado anterior, colmatado por coluviones.

Después del primer descenso del nivel de base, las aguas excavaron nuevos conductos hacia un nivel inferior, situado aproximadamente unos 20 metros por debajo del actual, nivel que se correspondería con el final de la galería accesoria terminal (—47 metros), con la parte inundada del piso inferior (—44 metros) y con una cueva (—41 metros) situada bajo la boca de la Cueva Cirá, penetrable unos trece metros.

Desde este momento, la caverna quedó relegada a un funcionamiento espo-

rádico, condicionado a las fluctuaciones del nivel piezométrico.

Un nuevo descenso motivó la excavación en profundidad del piso inferior, alcanzando la cota mínima (—61,5 metros) que se corresponde con una surgencia intermitente (—61,5 metros) e impenetrable, situada cuarenta metros por debajo de la Cueva Cirá y emplazada entre los bloques de la torrentera cercana.

Actualmente el piso inferior funciona en períodos lluviosos como sumidero del pequeño curso hídrico que se forma en el final de la cavidad y que ha excavado el talweg que enlaza este sector con la boca del mismo, al tiempo que colecta las filtraciones procedentes de la zona inundada de la gran galería y las de su propio sector.

BIBLIOGRAFIA

- BATLLE DÍAZ, A.: «Notes sobre litogenesi de la Cova de Can Bordils». Comunicaciones III Symposium Espeleología, Mataró, 1973. I. Geol. y Min. de España: Teruel. Carta geológica n.º 47, 1: 200000, 1963.
- ERASO, A.: «El porqué de las formas en estalactitas y estalagmitas». Estudios del G. E. Alavés 1962-1963, Vitoria, 1963.
- COMBALUZIER, C.: «Introducción a la geología». Barcelona, 1968.
- FRANCO URBANI, P.: «Medición de rumbos y buzamientos de planos de estratificación y diaclasas». Geo y Bio Karst, n.º 9, Barcelona (1969).
- I. Geogr. y Catastral: Manzanera (Castellón). Hoja n.º 614, 1: 50000.
- MONTORIOL PONS, J., y THOMAS CASAJUANA, J. M.: «Sobre la abundancia relativa en las formaciones hipogeas de estalactitas y estalagmitas; con algunas consideraciones sobre la morfología de las mismas». Recopilación de tres trabajos de geoespeleólogos catalanes, 1951-1954. S. I. Espeleológicas del C. E. Aguila, Barcelona, 1970.
- RENAULT, Ph.: «La formación de las cavernas». Oikos-tau, S. A., Barcelona, 1971.
- S.I.R.E. de la U.E.C. de Collblanch: «Operación Levante, fase IV». S.I.R.E. Información n.º 4, Barcelona, 1967.