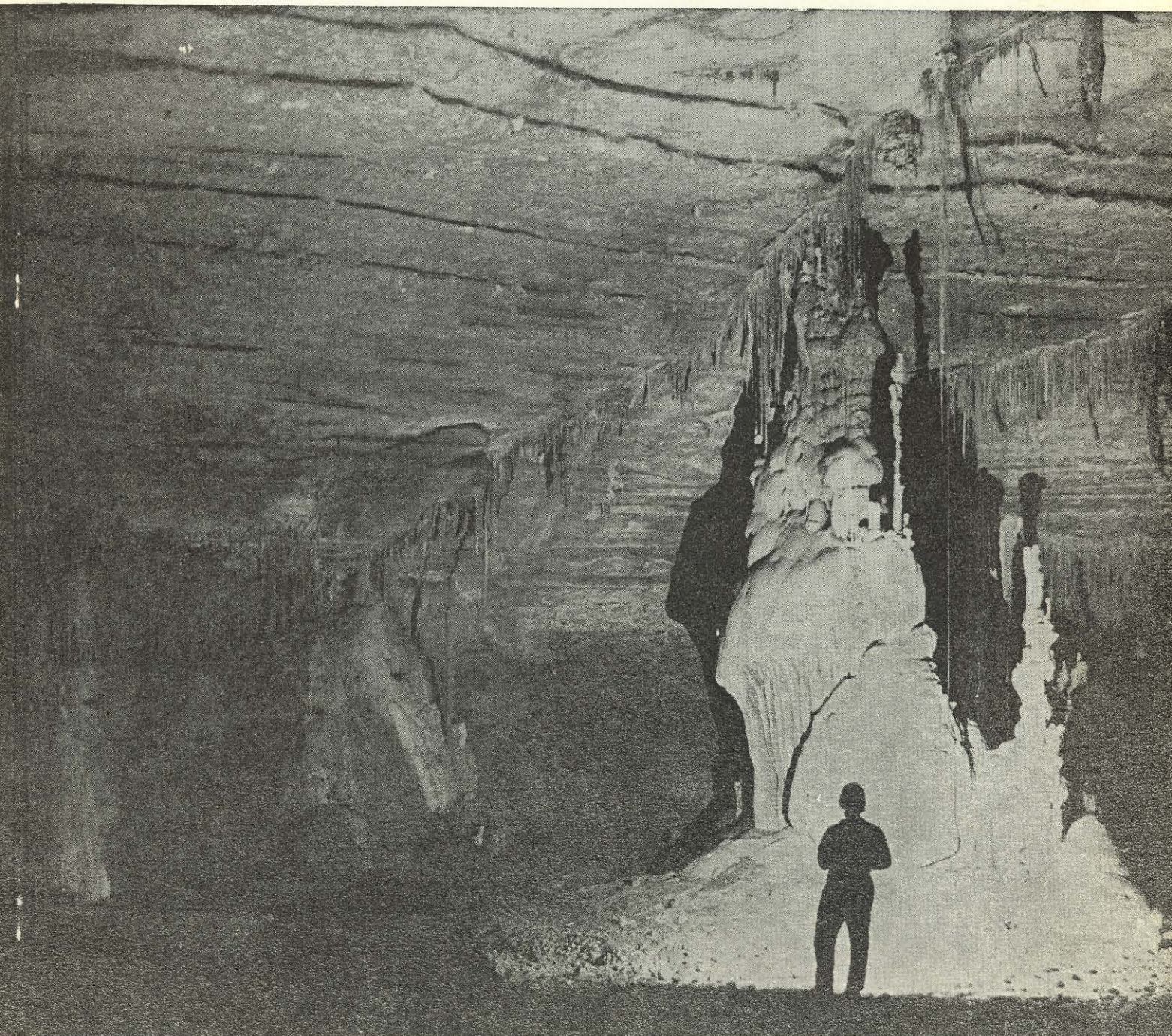


# ENDINGS

PUBLICACIÓ D'ESPELEOLOGIA  
DELEGACIÓ BALEAR C. C. B. E.  
N.º 1 • MARÇ 1974 • MALLORCA





# ENDINS

---

Publicació d'espeleologia. Delegació Balear C.C.B.E.  
nº 1, Març 1974. Mallorca.

---

## SUMARI

Editorial.....	2
A. Introducció a una classificació espeleogenètica de las cuevas y simas de Mallorca ( Balears ) por J. A. Encinas, M. Llobera y P. J. Llobera, G.N.M. ....	3
B. Estudio estadístico de las cavernas de Mallorca por J. Ginés y A. Ginés, Est .....	11
C. Restos de grulla fósil en el Avenc de Na Corna ( Artà ) por J. Pons y Ll. Roca, Est-SCM .....	17
D. Algunas observaciones sobre Sa Font des Verger y su funcionamiento hidrológico por F. Ripoll y Ll. Roca, SCM.....	21
E. Nota sobre la presencia de hielo en una sima de Mallorca por J. Soberats Bauzá .....	25
F. Exploración y topografía de las cavidades situadas en el Cabo Pinar ( Alcudia ) por M. Escudero, G.E. Fosquers .....	27
G. Apuntes para un estudio socio-económico de la espeleología en nuestro país por J. A. Encinas S. ....	29
H. Una campanya a les Illes de Cabrera per Miquel Trias, SCM...	33

portada: Cova de Cornavaques. A. Ginés.

ENDINS publica treballs d'espeleologia sobre el Karst balear, i d'interès general. Els treballs es presentaran mecanografiats, d'esser possible a tamany DIN A4, els dibuixos a tinta xinesa i sobre paper vegetal o de color blanc, preferentment a tamany DIN A4. L'inclusió de fotografies s'hauria de consultar amb el Consell de Redacció.

Els autors rebran gratuïtament deu separates del seu treball, les que passin d'aquest nombre s'hauran d'abonar.

ENDINS s'intercanvia amb tota classe de publicacions que tractin de temes relacionats amb l'espeleologia.

La correspondència amb ENDINS s'adreçarà a Miquel Trias, Museu de Mallorca c/ Llull (Lulio) nº 5 Ciutat de Mallorca.

## EDITORIAL.

Al presentar-vos ENDINS, la nostra publicació espeleològica, voldriem destacar el punt més important de la seva gènesi, segons el nostre criteri.

Aquest punt, es el fet de que ENDINS es fruit de l'esforç dels espeleòlegs mallorquins. No és una entitat qui ha fet ENDINS, l'hem feta amb la col·laboració de tots, superant l'esperit de grup, conscients de que el migrat estat de la nostra espeleologia, mancada d'entitats fortes i del recolzament d'organismes oficials, no es pot superar més que amb l'unió dels relativament pocs practicants de l'espeleologia a Mallorca.

Aquesta publicació és la fita més important d'un camí que hem tengut - que recórrer practicament sols. Camí començat sense mitjans y sense tradició i que només amb entusiasme i afició, ens ha portat del simple esperit aventurer i de la desorganització dels primers temps, a aquestes realitzacions d'avui i sobre tot a un coneixement de l'importancia que els estudis espeleològics tenen i poden arribar a tenir a les Illes, malgrat la poca atenció que mereixen dels mitjans científics.

Queda ací, doncs, ENDINS, en les vostres mans, esperant que sabreu perdonar els seus errors primerencs, amb la seguretat de que treballarem perquè els nombres que vagin sortin siguin molt millors, en continent y en contengut.

Albert Alonso Vidal.

\* Sabadell - 1949

† Font Pedrús - 1973

Nuestro amigo Albert nos dejó a principios del pasado otoño, se fue de entre nosotros en la nomtaña, tal como él lo había deseado. Ese es uno de los consuelos que nos quedan a pesar de su ausencia.

Le conocíamos y sabemos cómo se enfadaría con nosotros por redactar le esta nota. No le gustaban las cosas formales, solo las cosas sencillas de los montes y las rocas.

Pero tú sabes que nuestra amistad no se puede resumir en una serie de frases solemnes. Sabes que no pretendemos éso con estas líneas. Solo, que de vez en cuando nos acordamos de tí, de nuestras exploraciones juntos y, entonces, queremos dejar nuestro recuerdo escrito en algún sitio.

## INTRODUCCION A UNA CLASIFICACION ESPELEOGENETICA DE LAS CUEVAS Y SIMAS DE MALLORCA ( BALEARES ) .-

Por

J. A. Encinas S.

M. Llobera C. y

P. J. Llobera.

Del Grupo Norte de Mallorca .

### RESUMEN.-

Con la pretensión de aportar unos conocimientos sobre los fenómenos espeleológicos de Mallorca, los Autores presentan en este trabajo un esquema o cuadro sinóptico de los factores espeleogenéticos que motivan la existencia de las cavernas mallorquinas.

Siguiendo a Warwick, reconocemos una diferencia fundamental entre el origen de las cavernas y el desarrollo de las cavernas (Warwick, en Llopis 1970), por consiguiente: pretender comprender la génesis de una cavidad apoyándonos sólo en su morfología, soslayando todo un programa, tan extenso y complejo como el que dicta la espeleología moderna, es poco menos que irrealizable.

Las investigaciones de espeleólogos, como Géze, Renault, Llopis, Davis, Maucci, Trombe, Ciry, Dreyfuss y Montoriol, entre otros: han contribuido apreciablemente a delimitar el variado campo de acción de las antiguas investigaciones espontáneas e improvisadas.

Superada la fase de iniciación; en los límites postreros de la Espeleología descriptiva: la sistemática espeleológica, además de atender a su cuerpo de doctrina, propio, está en condiciones de auxiliar otras ciencias de la tierra. Todos sabemos la importancia de la karstificación, por ejemplo, tiene en los países calizos; de ésta depende el régimen de las aguas en los pozos, de los manantiales, ríos, torrentes y humedades retenidas en las arcillas útiles para cultivos. Los estudios del karst demuestran la viabilidad de convertir en próspero bosque, zonas áridas de los parajes calizos y las ventajas que reportan las arcillas de decalcificación (terra-rossa), para cultivos de frutales; debido a las especiales características de absorción del agua, o impermeabilidad, según el régimen de afluencia de agua sobre el terreno.

Algunos minerales tienen origen kárstico. En Mallorca sabemos de antiguas exploraciones mineras sobre yacimientos kársticos en colmataciones de cavidades.

Los estudios sobre vulcano-espeleología (Montoriol, 1970), (Davis, De Wiest, 1971), (Rothé, 1972), recientemente han abierto una brecha importante, por la que se está consiguiendo introducir investigaciones fundamentales para el mejor conocimiento de las causas y efectos de las erupciones volcánicas; por consiguiente sus aplicaciones en hidrogeología de los terrenos volcánicos, sobre sismología y petrografía, no se harán esperar.

Otras aplicaciones que de los conocimientos espeleológicos podemos esperar, como aportaciones útiles para el futuro, se extienden en un extenso mosaico que no podemos dominar con la vista de nuestros actuales conocimientos, pero que adivinamos en la proximidad del tiempo; tales son las

perspectivas que se ofrece a las aplicaciones de conocimientos espeleológicos en biología, medicina, psicología, ingeniería, topografía, agricultura, climatología, mineralogía, etc..

Con el presente estudio pretendemos ofrecer una aportación al mejor conocimiento de los fenómenos espeleológicos de Mallorca, y abrir una sistemática espeleo-cronológica, para situar la génesis y los distintos procesos de la evolución de las cavernas y simas de la Isla.

#### EXPOSICION.-

No podemos iniciar una clasificación espeleogenética de las cuevas y simas de Mallorca sin disponer de una sistemática o esquema general que nos sitúe cada uno de los fenómenos en su preciso momento de nacimiento. Tenemos que fechar este momento de génesis y seguir su proceso evolutivo hasta la actualidad.

Basamos nuestro esquema espeleogenético de Mallorca en tres condicionantes fundamentales:

**GEOLOGIA**, factor básico en la morfogénesis espeleológica.

**GEOGRAFIA**, los movimientos eustáticos marinos, cambios del nivel de base y relieves del terreno, son también fronteras espeleo-morfogénicas.

**CLIMATOLOGIA**, las oscilaciones climáticas condicionan decisivamente la evolución de las cavernas y provocan en ocasiones la espeleogénesis.

Tenidos en cuenta los elementos que pueden intervenir en la espeleogénesis y consideradas las condiciones geológicas de Mallorca (Colom, 1957 y siguientes), proponemos el siguiente cuadro sinóptico, o tipología de los fenómenos espeleogenéticos:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1.- OROGENÉTICAS.....      | a).- De estratificación o de contacto<br>b).- De plegamiento<br>c).- De diaclasa<br>d).- De falla |
| 2.- TECTOGENÉTICAS.....    | a).- Estructurales<br>b).- Gravitacionales<br>c).- Clastogénicas<br>d).- Gravioclásticas          |
| 3.- CLIMATOGENÉTICAS.....  | a).- Eólicas<br>b).- Biogénicas<br>c).- Nivales<br>d).- de reverberación                          |
| 4.- HIDROGEOGENÉTICAS..... | a).- Diagenéticas<br>b).- Gliptogénicas<br>c).- Hidrodinámicas<br>d).- Hidrostáticas              |

Grupo de cavidades OROGENÉTICAS (1) .- En este grupo consideramos to-

dos los fenomenos abiertos durante los movimientos orogénicos, o formacion de las montañas, con sus fases de plegamientos y roturas. Hacemos destacar cuatro tipos fundamentales:

1a, Orogenéticas de Estratificación, son cavidades que se formaron en el contacto de los estratos dislocados por la orogénesis. Son fenomenos característicos las cavidades emplazadas en contactos de margas y calizas.

1b, Orogenéticas de Plegamiento, son las cavidades formadas en un punto o zona de pliegue, independientemente de fracturas. Son fenomenos característicos las cavernas en anticlinales o flancos de anticlinales.

1c, Orogenéticas de Diaclasa, son fenomenos que deben su génesis a la fracturación de la masa rocosa durante los movimientos orogénicos. Le son fenomenos característicos las simas de megaclasas, cavidades verticales fusiformes, etc..

1d, Orogenéticas de Falla, son las cavidades provocadas en una falla orogénica.

Grupo de cavidades TECTOGENÉTICAS .- Denominamos cavidades tectogénicas a los fenomenos producidos por modificaciones del relieve topograficos y cambios estructurales habidos en el macizo, cosecuencia posterior de los movimientos orogénicos y en fases de equilibrio o regularización.

Apreciamos cuatro tipos importantes:

2a, Tectogénicas Estructurales, son las cavidades formadas durante una modificación estructural de la masa rocosa, habida posteriormente a la orogénesis principal del sistema montañoso. Le son fenomenos característicos los sistemas subterráneos en calizas emplazadas sobre arcillas, yesos, margas, suelos no consolidados, etc..

2b, Tectogénicas Gravitacionales, son cavidades provocadas a expensas de la atracción que la gravedad ejerce sobre una masa rocosa, provocando su rotura y desplazamiento. Son fenomenos característicos las cuevas y simas emplazadas en las zonas descomprimidas de los acantilados, en las cumbres de grandes macizos.

2c, Tectogénicas Clastogénicas, son las cavidades producidas por acumulación de clastos.

2d, Tectogénicas Graviclásticas, conocemos como graviclásticas los fenomenos cuyo origen se debe a procesos de foliación, que provoca el cavernamiento por compactación de suelos (sin intervencióm básica del agua), fenomenos de sobre-compresión y de subsidencia hipogea. Le son característicos los fenomenos de cuevas y simas de hundimiento.

Grupo de cavidades CLIMATOGENÉTICAS .- son las cavidades que deben su origen a influencias básicas del clima de la región, y las entendemos divisibles en cuatro tipos principales:

3a, Climatogénicas Eólicas, son las cavidades originadas por la erosion y ataque por el viento de una superficie o masa rocosa:

3b, Climatogénicas Biogénicas, son las cavidades formadas a partir de un proceso mutativo de las rocas por las plantas, animales y materias bio-activas. Son fenomenos característicos las cavidades excavadas mediante penetración previa, con fractura, de las raíces de la vegetación, fenomenos de disolución húmica y otros.

(1) .- Abstrayéndonos, en cierto sentido, de su significación geológica exacta,

3c, Climatogenéticas NIVALES, son cavidades abiertas por mediación de los efectos y propiedades del agua en estado sólido. Le son característicos los "jous" de glaciares, cavidades en la nieve, fenómenos de gelivación, nevados, etc.

3d, Climatogenéticas de REBERVERACION, son cavidades originadas por los efectos de acumulación excesiva de calor en las rocas superficiales. La Reberveración provoca desprendimientos, agrietamientos, etc.

Grupo de cavidades HIDROGEOGENÉTICAS.- Bajo ésta denominación colocamos aquellos fenómenos cuyo origen se debe a las propiedades físicas y químicas que tiene el agua para excavar conductos penetrables. Exponemos cuatro tipos:

4a, Hidrogeogenéticas Diagenéticas, son aquellas cavidades cuya génesis es paralela a la formación o mutación de la roca encajante. Podemos considerar como fenómenos representativos las cavidades en tobas calizas y las cuevas de expansión del yeso.

4b, Hidrogeogenéticas Gliptogenéticas, son fenómenos espeleogenéticos debidos a procesos de disolución y corrosión y erosión y denudación de la roca encajante, motivados por elegua. Le son fenómenos característicos las simas regresivas, algunas formas de infralapias, "engolidors", etc.

4c, Hidrogeogenéticas Hidrodinámicas, pueden ser debidas a efectos de abrasión marina y a efectos de arrastre hipogeo de tipo fluvial. Le son fenómenos característicos muchas cavidades marinas del litoral, resurgencias sumideros, cursos fluviales subterráneos, etc.

4d, Hidrogeogenéticas Hidrostáticas, son las cavidades originadas por la precipitación de materiales, mediante un régimen acuoso, húmedo, anegado o a presión hidrostática. Son fenómenos característicos algunas redes kársticas en Paleolapiaces, Paleocauces, cavidades en vertientes fluvio-glaciares, simas emisivas, conductos parafreáticos, etc.

#### OBSERVACIONES DE PROCEDIMIENTO.-

Conociendo las dificultades que entraña toda tipificación, hemos elaborado un esquema de las variantes, lo más representativo y natural posible, que haga factible aplicar las denominaciones en fenómenos mixtos; evitando correr el riesgo de desvirtuar su emplazamiento cronológico y morfogenético. Este esquema requiere los oportunos ajustes, que se aplicarán una a una inventariada y catalogada todas las cavidades conocidas en Mallorca. A la vista de los datos estadísticos que nos facilita la catalogación científica, podremos perfilar y ajustar más los distintos grupos y tipos espeleogenéticos.

Para interpretar adecuadamente, y fechar de forma relativa, la génesis de cavidades según el esquema propuesto, hay que partir de la base que no suponemos, ni debe suponerse, que el fenómeno en cuestión esté siempre íntegramente correspondido con un tipo dado: sabemos que una diaclasa, por ejemplo, no suele formar por si sola una cavidad, si no con el concurso del agua u otros elementos. Por lo tanto, el momento de génesis parece prestarse a difícil determinación. Es necesario recordar que una tipificación ha de ser con cierta elasticidad, para facilitar su manejo y evitar,

aplicamos una diferenciación entre orogenéticas y tectogenéticas.



la abrumadora acumulación de excepciones. En nuestro caso, y siguiendo el ejemplo, si la diaclasa no llega a ser caverna sin el concurso del agua -- evidentemente estamos ante un fenómeno que corresponde al grupo de cavidades Hidrogeogenéticas. Para datar su nacimiento hemos de recurrir a la sedimentación hipogea. En cambio, para fechar el nacimiento de una cavidad en diaclasa, nos vemos precisados a considerar la orogénesis del macizo donde está emplazada.

Los grupos espeleogenéticos propuestos, los hacemos partir de la consideración de dos funciones límites extremas: el grupo de OROGENÉTICAS y de TECTOGENÉTICAS, que atienden características preponderantemente estructurales; y los grupos CLIMATOGENÉTICAS o HIDROGEOGENÉTICAS que comprenden la intervención de circunstancias ajenas a la estructura de la masa rocosa, aunque bien suele aprovecharse de dicha estructura.

El grupo de OROGENÉTICAS, al circunscribir las condiciones propias -- de la orogénesis y determinar así su cronología relativa, nos permite acercarnos a una tipificación completa; los cuatro tipos propuestos comprenden todos los casos posibles existentes en la orogénesis regional de Mallorca. De este grupo, los tipos clásicos son las cavidades en anticlinales (1), las simas en fallas y las simas megaclásicas.

Diferenciar desde el punto de vista espeleológico un anticlinal de una bóveda mecánica no siempre resulta posible y en ocasiones requiere un estudio muy detallado del exterior de la cavidad, elaborando secciones teóricas, análisis de muestras de rocas, etc.. Dificultad que se nos puede plantear al tratar de constatar la presencia de una cueva entre estratos dislocados, sin que nos arriesguemos a confundir los fenómenos graviclásticos de efectos de bóveda, con el efecto de anticlinal o falsa bóveda (2).

Tampoco es frecuente que la diferencia entre falla y diaclasa sea palpable y en muchas ocasiones nos obliga a emprender la búsqueda de los datos diferenciales que nos permitan precisar el tipo espeleogenético ante el cual nos hallamos. Estos problemas de diferenciación, una vez planteados, nos puede facilitar por si solos los límites entre uno y otro tipo. Y es la base que hemos seguido para la elaboración del esquema.

En el grupo de TECTOGENÉTICAS, las diferencias selectivas y denominativas son de orden superior a sus definiciones, puesto que estas describen tipos claramente diferenciados y bien representados en la práctica, aunque su denominación exacta pueda prestarse a discusión. Entre los cuatro tipos presentados en el esquema, el de "Estructurales", pretende evitar una cuantificación tan numerosa que haga poco manejable y práctico el esquema; de todas formas el término lo suponemos correcto y bien delimitado. No podemos decir lo mismo del tipo "Graviclásticas", ya que su inclusión obedece más a su frecuencia de matizaciones morfogénicas que a su neta diferenciación de las "Gravitacionales". Cronológicamente no están alineadas y por tanto el haberlas separado en la tipificación, se basa sobre todo en la necesidad de atender una fenomenística muy desarrollada en Mallorca, como -- consecuencia de los efectos de subsidencia hipogea (Llopis 1970).

(1) .- Trabajo en preparación para próxima publicación por J.A. Encinas S.

(2) .- Hemos apreciado, también, un efecto de falso anticlinal (Pseudo-anticlinal), motivado por sedimentación Miocénica Vindoboniense y cuaternaria tyrreniense sobre relieves más antiguos. Otro fenómeno que produce el Seu

El tipo CLASTOGENÉTICAS es mucho más frecuente de lo que a primera impresión pudiera parecer; su cronología es tan variada y puede ser tan amplia que llegue a ser parala a los fenómenos del grupo de las Orogenéticas; pues una clasticidad de ladera, por ejemplo, pudo ser formada ya durante el plegamiento general del macizo.

Hay que tener presente, sobre las cavidades Tectogenéticas, que todos sus tipos pueden estar influidos directa o indirectamente por fenómenos hidrogeológicos, lo que reviste de cierta complejidad la segura determinación entre el grupo 2 y el 4.

En cuanto al grupo CLIMATOGENÉTICAS, las diferencias estacionales del clima, las fases climáticas del cuaternario, influyeron notablemente en la génesis de muchas cavidades. Pero que se deben exclusivamente a fenómenos -- climatológicos sólo hemos podido reunir cuatro tipos principales; de ellos -- las cavidades eólicas, nivales y de reverberación, cubren las variaciones y componentes climáticos básicos. El tipo de "Biogenéticas" parece ajeno a este grupo, pero en realidad los fenómenos originados bajo circunstancias biogénicas expuestas, dependen íntegramente del clima; por lo que encuadramos estos fenómenos en dicho grupo.

La correspondencia que existe entre la espeleología en calizas y la hidrogeología kárstica, nos hace observar la importancia de reunir bajo un sólo grupo todas las cavidades que deban su génesis a la intervención del agua. El tipo -- "Diagenéticas", admite una serie de subdivisiones que hemos procurado omitir, para no perfilar prematuramente el esquema, y para dejar amplias posibilidades de reajuste en futuros trabajos de catalogación y posible mejora de la tipificación.

Tres tipos correlativos (4b, 4c, 4d), ocupan, en el grupo de "hidrogeogenéticas" todas las consecuencias espeleogenéticas de la hidrogeología kárstica -- (Llopis 1970). En la exposición y denominaciones propuestas, procuramos resumir por una parte la problemática de la karstificación, y por otra una clasificación genética que, siendo sistematizadora, suponemos que contribuirá a replantear los grandes problemas actuales sobre el ciclo espeleológico.

#### RECAPITULACION.-

La esquematización básica comprende, pues, los cuatro grupos siguientes, con sus correspondientes tipos o subgrupos:

- 1.- OROGENÉTICAS
- 2.- TECTOGENÉTICAS
- 3.- CLIMATOGENÉTICAS
- 4.- HIDROGEOGENÉTICAS

En conjunto y salvo posibles lagunas denominativas, hemos propuesto un cuadro sinóptico de la fenomenística espeleogenética de Mallorca; que muy bien -- puede ser el principio de un esquema espeleogenético general, aplicable a cualquier región.

---

do-anticlinal es el correspondiente a una duna tyrrénica de estratificación cruzada, que debido a su estructura interna de sedimentación eólica, adopta las características funcionales del anticlinal, en cuanto a cavernamiento se refiere.

## REFERENCIAS

Sobre bibliografía espeleológica balnear puede consultarse el trabajo de J. A. Encinas S. y M. L. Redondo M.: "Notas sobre bibliografía espeleológica balnear", publicado por SPELEON, 19 (1972), pags 133-139, en Barcelona.

Como trabajos de síntesis de investigaciones espeleológicas, se han consultado los siguientes títulos y Autores:

## SOBRE TERMINOLOGIA:

Géze, B. (1973): "Lexique des termes français de Spéléologie et de Karstologie" (Spéléologie Physique). "Annales de Spéléologie", Tome 20, Fascicule 1; pags 1-20. Moulis, Ariège.

Ferro Guitart A.- (1973): "Léxico b'asico sobre morfología e hidrogeología kárstica". III Simposium Espeleología. E.C.E.; pags 183-203. Barcelona, Mataró.

Victoria J.M.: "Hacia una tipología de las cavidades tectónicas". (1973) III Simposium Espeleología. E.C.E.; pags 204-218. Barcelona, Mataró.

Montoriol-Pous J.: (1972): "Contribución al conocimiento de la Raufarhollshellir (Hjalli, Islandia), con un estudio sobre la tipología vulcanoespeleológica". Speleon, tomo 19. pags 5-24. Barcelona.

## SOBRE ESPELEOLOGIA EN GENERAL:

Llopis N. (1970): "Fundamentos de hidrogeología kárstica" (Introducción a la geoespeleología). Editorial Blume; pags 1-270. Madrid.

Renault P. (1971): "La formación de las cavernas". Ediciones Oikos-Tau S.A.; pags 1-122. Barcelona.

Bauer E. (1973): "Espeleología" Editorial Noguer S.A.; pags 1-127. Barcelona.

## SOBRE TRABAJOS MONOGRAFICOS, referidos a Baleares.

Colom G. (1950): "Más allá de la Prehistoria" C.S.I.C. Colección Cauce pags 1-285. Madrid.

Colom G. (1971) "Historia geológica de Mallorca" Sep. de la Historia de Mallorca. Edir. Mascaró Pasarius. Tomo I, fasciculos 1, 2, 3; pags 1-96 Palma de Mallorca.

Barceló Pons B. (1973): "Aspectos geográficos de Mallorca" Sep. de la Historia de Mallorca. Edir Mascaró Pasarius. Tomo I, fasciculos 4, 5, 6; pags 97-203. Palma de Mallorca:

Colom G. (1964): "El medio y la vida en las Baleares". Edit gráficas Miramar; pags 1-290. Palma de Mallorca.

SOBRE BIBLIOGRAFIA REFERIDA A TRABAJOS DE INVESTIGACION, puede consultarse las notas bibliográficas de G. Colom, en su trabajo: "Historia geológica de Mallorca" (1971), sobre todo en lo que se refiere a bibliografía sobre geología de Mallorca.

## SOBRE PUBLICACIONES DE LA ESPECIALIDAD

Núñez A. (1967): "Clasificación genética de las cuevas de Cuba". Acad.

Ciencias de Cuba; pags 1-300. La habana.

Davis S.N. (1971): "Hidrogeología". Edit Ariel, pags 1-560. Barcelona.

Romenieras G. (1971): "Tratado de Hidrogeología aplicado". Ed. Técnica asociada; pags 1-515. Barcelone.

Ullastre J. (1970): "Consideracion es morfométricas y morfogénicas sobre las perforaciones cilindroideas en el lapiaz". Speleon, 17; pags 7-22. Barcelona.

Kempe S. (1972): "Cave genesis in gypsum with particular referende to underwater conditions". Cave Science , T VI, 49; pags 1-7. Bristol.

Maucci W. (1952): "L'ipotesi dell'erosione inversa come contributo allo studio della speleogenesi". Bol. Soc. Adriat. S. Nat.; pags 1-46.

Montoriol-Pous J. y Caparros J. (1957): "Sobre el papel desempeñado por el efecto salino en la génesis de ciertas cavidades kársticas desarrolladas en las líneas de costa". Mem. I Congreso Vasco-Navarro de Espeleología. Speleon, 8; pags 81-88. Oviedo.

Encinas S.J. A., Llobera M y Llobera P. (1973): "El karst de Coves Blanques". III Simposium Espeleología. E.C.E.; pags 119-135. Barcelona. Mataró.

Encinas J.J.A. (1972) : "Una constante espeleogenética en la zona de Pollensa (Mallorca)". II Congreso Nacional de Espeleología. Oviedo.

Pollensa, junio de 1973.

---

Agradecemos la colaboración de M. L. Redondo M. y S. Orell C. y damos las gracias afectuosamente a D. Guillermo Colom Casasnovas, por habernos facilitado, desinteresadamente, todas sus publicaciones sobre geología de Baleares y estudios sedimentológicos. Así mismo hacemos constar que este trabajo se beneficia indirectamente de la ayuda económica que nos viene prestando la Caja de Colonya de Pollensa.

## ESTUDIO ESTADISTICO DE LAS CAVERNAS DE MALLORCA

Por

Joaquín Ginés y

Ángel Ginés.

Del Grupo Espeleológico EST

## RESUMEN.-

Mediante el establecimiento de una sencilla tipología morfogénica, este trabajo pretende poner de manifiesto, en forma de estadística, las especiales características del karst mallorquín.

## INTRODUCCION.-

Como expresión del incremento de las exploraciones espeleológicas en la Isla de Mallorca, se nos presenta un cúmulo de datos sobre el karst insular que va acrecentándose día a día; consiguientemente se plantea la necesidad de resumir de forma objetiva las características de tan especial karst, cometido que pretende alcanzar esta nota. Nos proponemos, pues en este trabajo, no establecer una tipología de las cavidades de Mallorca, sino, mediante una esquemática división morfogénica de las mismas, dar una idea a la vez clara y concisa de las características del karst mallorquín, analizando así mismo las influencias que ciertos factores (altimétricos, geológicos, geográficos...) imponen en la abundancia relativa de determinados tipos.

Se podrá comprobar a lo largo de esta nota, los especiales caracteres que analizados conjuntamente, reúnen los fenómenos subterráneos insulares caracteres que escapan a la concepción clásica y simplista del proceso Karstico.

Los presentes cálculos se basan sobre observaciones personales acumuladas durante exploraciones del Grupo Espeleológico EST, a lo largo de los últimos cuatro años. En este aspecto es digna de tener en consideración la gran importancia que posee la homogeneidad de los datos sobre los que se basa el trabajo, aun en perjuicio de la utilización de criterios morfogénicos que pudieran ser considerados en cierto modo subjetivos.

Tampoco podemos dejar de mencionar las limitaciones que conlleva el estado actual de las exploraciones y que nos puede privar de datos que probablemente modificarán de forma sustancial algunas conclusiones de este estudio. Esto se hace particularmente acusado en lo que se refiere a las surgencias marinas, hoy escasamente conocidas.

## METODO

El presente trabajo se desarrolla conforme al siguiente esquema:

I- Introducción

II- Método

III- Distribución tipológica de las cavidades de Mallorca.

IV- Distribución por cotas de las cavidades.

V- Distribución tipológica en las distintas cotas.

VI- Distribución de las tipologías por cotas.

VII-Distribución tipológica en las distintas zonas.

VIII-Distribución de las tipologías por zonas.

IX-Conclusiones.

Se procede en primer lugar a una distribución de las 300 cavidades, clasificándolas conforme a los distintos grupos morfogénicos adoptados, analizándose seguidamente la abundancia relativa de los diversos tipos en función de su situación altimétrica y de su ubicación en las distintas zonas que a efectos de estos apuntes, se establecen.

Es preciso hacer notar las ambigüedades que comporta esta clase de estudios; pues tanto la distinta abundancia de datos entre las diversas zonas, así como la dificultad que representa la clasificación objetiva de algunos de los fenómenos, contribuyen a incrementar las imprecisiones de estas estadísticas. No obstante se logra una visión bastante clara del conjunto del karst insular, fin que en suma se perseguía al emprender este trabajo.

#### A.-LOS TIPOS

Surge como problema inicial en la confección de un trabajo de esta índole, la necesidad de establecer unos patrones tipológicos de acuerdo con las pretensiones de la clasificación a realizar. En este sentido se ha optado por una división en grandes grupos de significado morfogénico bastante amplio, teniendo en consideración los problemas que una tipología detallista en demasía presentaría, en razón de las inmensas variantes de los fenómenos que nos ocupan. Así, las 300 cavidades sobre las que se basan estas notas quedan encuadradas en los diez apartados que se exponen a continuación:

Tipo 1 (fusiformes). Cavidades verticales constituidas por una o más unidades (husos), se establecen sobre diaclasas. Estas cavidades verticales proceden de la conjugación lateral o terminal de varios husos. No entraremos en una aplicación excesivamente estricta de este término.

Tipo 2 (verticales no definidas). Simas que, presentando un desarrollo en profundidad bastante superior a su respectivo en planta, no pueden ser incluidas en el anterior grupo. Entran en este apartado las simas de la piez cavidades verticales con expansiones elásticas de importancia, dolinas de hundimiento, etc.

Tipo 3 (nivales). Simas de profundidad generalmente poco importante, cuyas principales características están constituidas por su relación boca-fondo 1:1, así como por sus específicas morfologías de disolución. La denominación de este tipo alude a su aparente proceso genético, confirmado por su particular situación altimétrica.

Tipo 4 (megaclásicas). Cavidades verticales de planta rectilínea, siguiendo rigidamente importantes diaclasas. A veces alcanzan profundidades notables.

Tipo 5 (tectónicas). Grietas de despegue próximas a (o influidas por) cantiles epigeos.

Tipo 6 (conductos). Formas de conducción. En general se trata de cavernas de desarrollo más o menos horizontal.

Tipo 7 (elásticas). Cavidades en las que el excepcional desarrollo de la morfología elástica configura y determina la estructura de la oquedad.

Tipo 8 (horizontales no definidas). Fenómenos hipógeos horizontales cuya morfología no permite encuadrarlos perfectamente en los dos apartados

precedentes.

Tipo 9 (Cavernamientos). Pequeñas cavidades locales carentes de significado morfogénico. Balmas...

Tipo 10 (Marinas). Cavernas de abrasión marina actuales o preactuales surgencias a nivel del mar.

Hemos de señalar que los tipos 2 y 8 carecen prácticamente de interés a efectos tipológicos, teniendo como única misión el reunir dentro del total de fenómenos analizados, las cavidades de significado morfogénico escaso o poco preciso.

#### B.- LA DISTRIBUCION POR COTAS

Al abordar la distribución altimétrica de las cavidades se presentan varias alternativas. Hemos optado por una división en distintas bandas altimétricas ateniéndonos a los caracteres que los condicionamientos geológicos, climáticos, de vegetación etc., imponen a las determinadas cotas. Así se analizará la dispersión de las cavidades de acuerdo a las siguientes zonas:

0 a 50 mts.	sobre el nivel del mar.		
50 a 200	"	"	"
200 a 500	"	"	"
500 a 800	"	"	"
800 a 1500	"	"	"

#### C.- LAS ZONAS

Para la división en zonas se ha seguido un criterio primordialmente geológico y geomorfológico, en razón de ser éstos los factores que pueden influir de forma determinante en la distinta abundancia relativa de unos tipos en las diversas zonas.

Ateniéndonos a estas premisas, consideraremos la Isla dividida en:

zona A Llano S. y S.E. (plataforma miocénica)

zona B Sierras de Levante

zona C Término Municipal de Pollensa

zona D Término Municipal de Escorca

zona E Sierras del Ram

zona F Resto de la Sierra Norte (excluyendo las tres anteriores zonas).

Hacemos notar que la delimitación de las zonas tropieza con el problema de la inclusión de factores administrativos, geográficos, etc. que dificultan la precisión y equidad de las mismas. No habiendo otra solución, optamos por escoger las arriba citadas conscientes de su convencionalidad más o menos acusada.

#### DISTRIBUCION TIPOLOGICA DE LAS CAVIDADES DE MALLORCA (fig. 1)

Destacan como hechos mas importantes la gran abundancia relativa de cavidades clásticas y fusiformes (22% y 21% respectivamente) en contraposición con el bajo porcentaje total de las formas de conducción (8%). También merece ser resaltada la proliferación de cavidades tectónicas (9%), condicionada por la abrupta geografía que caracteriza a las sierras mallorquinas. Finalmente resulta así mismo importante el elevado número de, lo que hemos

dado en llamar, cavernamientos (Tipo 9), quedando configurado de esta forma el panorama general de nuestras cavidades.

#### DISTRIBUCION POR COTAS DE LAS CAVIDADES

(fig. 2)

Se presenta como más prolifera en cavidades la media montaña (entre 200 y 500 mts. s.n.m.), con un 37%. Sencos 18% corresponden a la zona de las molasas miocénicas (0-50 mts.) y a la montaña baja (50-200 mts.). En las cotas superiores se observa un descenso del número de fenómenos, que culmina en el 11% de la banda altimétrica superior a los 800 mts. s. n.m.

#### DISTRIBUCION TIPOLOGICA EN LAS DISTINTAS COTAS

a.-cota 0-50 mts. s.n.m. fig. 3

Es abrumador el total predominio del tipo clástico (50%), que se completa con sencos 19% para los tipos 9 y 10 (cavernamientos y cavidades marinas). Ausencia casi completa de cavidades verticales.

La particular estructura geológica (molasas del mioceno en finos estratos horizontales) es la responsable de tan especial distribución tipológica de los fenómenos.

b.-cota 50-200 mts. s.n.m. fig. 4

Las cavidades clásticas siguen ocupando la cabeza (26%). Así mismo un notable incremento de las formas de conducción (24%) y fusiformes (17%) destacan como más significativos.

c.-cota 200-500 mts. s.n.m. fig. 5

Esta zona es del dominio de las cavidades fusiformes (28%). Un segundo plano lo ocupan las simas tectónicas con un 14%, las cavidades clásticas con un 18% y los cavernamientos con un 16%.

d.-cota 500-800 mts. s.n.m. fig. 6

Las cavidades clásticas desaparecen casi por completo (8%) para dar paso a las megaclásticas (20%) y a las fusiformes (38%).

e.-cota 800-1500 mts. s.n.m. fig. 7

Ausencia total de los tipos clásticos y de conducción. Máxima abundancia del tipo 3 (nival) con un 37%; repartiéndose las simas fusiformes y tectónicas sencos 21%, como tipos más significativos.

#### DISTRIBUCION DE LAS TIPOLOGIAS POR COTAS

a.-tipo 1 (fusiformes), fig. 8

Máxima representación en la montaña media (200-500) con un 43%.

b.-tipo 3 (nivales), fig. 9

Todos los fenómenos de este tipose nos presentan en las cotas superiores (más de 800 mts.), confirmándose de esta forma el supuesto proceso genético al que alude este grupo.

c.-tipo 4 (megaclásticas), fig. 10

El 62% de estas cavidades aparecen en la cota 500-800 mts. correspondiendo en su mayoría a un solo macizo (sierra del Ram). A su vez la media montaña (200-500 mts.), completa el total con un 38%.

d.-tipo 5 (tectónicas), fig. 11

Las simas tectónicas se distribuyen en dos principales grupos: cantiles de la media montaña (200-500 mts.) con un 59%, y acantilados de la alta montaña con el 26%.



e.-tipo 6 (conductos), fig. 12

El mayor porcentaje de los fenómenos de conducción se ubica en la banda de 5-200 mts. (57%). Así mismo poseen representación de este tipo de cavidades las cotas 200-500 mts. (21%) y 500-800 mts. (17%).

f.-tipo 7 (clásticas), fig.13

Ausencia total en las cotas superiores. Mayor representación relativa en los 0-50 mts. (43%) y 200-500 mts. (29%)

#### DISTRIBUCION TIPOLOGICA EN LAS DISTINTAS ZONAS

a.- Zona A (plataforma S. y S.E.), fig. 14

Absoluto predominio del tipo clástico (63%). Total ausencia de cavidades verticales y formas de conducción (de no ser estas surgencias marinas).

b.- Zona B (sierras de Levante), fig. 15

Equilibrio entre formas verticales (30% de fusiformes) y horizontales (10% tipo 7, clásticas; y 15% del tipo 8).

c.- Zona C (término de Pollensa) fig. 16

Destaca como hecho principal la coexistencia de un 37% de cavidades fusiformes con un 33% de formas de conducción.

Conviene tener en cuenta el escaso número de cavidades (45) sobre las que se basan estos cálculos, si se compara con el total de fenómenos explorados actualmente en la zona. Por lo tanto los datos correspondientes al termino municipal de Pollensa no estan en rigurosa consonancia con el total de los conocimientos que se tienen acerca de sus cavidades.

d.- Zona D (termino de Escorca), fig. 17

Es del dominio de todo tipo de formas verticales: tipo 1 (fusiformes) 26%; tipo 2 22%; tipo 3 (nivales) 13%; tipo 5 (tectónicas) 12%.

Formas de conducción casi inexistentes. Algunos ejemplos del tipo clástico (6%).

e.- Zona E (sierras del Ram), fig. 18.

El 73% de estas cavidades pertenecen a las que hemos llamado megaclásicas.

f.- Zona F (resto de la Sierra Norte), fig. 19

Se caracteriza por sus cavidades fusiformes (20%) y clásticas (21%). Merecen ser mencionados el 15% de las tectónicas y el 19% de los cavernamientos

#### DISTRIBUCION DE LAS TIPOLOGIAS POR ZONAS

a.- Tipo 1 (fusiformes), fig. 20

El 81% de los fenómenos de este tipo se localizan en la Sierra Norte : 35% en la zona F; 25% en la C; 21% en la D. Las Sierras de Levante poseen un 15%.

b.- Tipo 4 (megaclásicas), fig. 21

La Sierra del Ram, zona E, posee un 53% del total, que se completa con un 37% en el resto de la Sierra Norte (zona F).

c.- Tipo 5 (tectónicas), fig.22

54% correspondiendo a la media montaña mallorquina (zona F). Un 18% y 21% respectivamente para Pollensa y Escorca, y el 7% para las Sierras de Levante suman el total de fenómenos de este tipo.

d.- Tipo 6 (conductos), fig.23

La mayor abundancia relativa corresponde a la zona C(Pollensa), con el 48%

Un 32% para la zona F y escasos porcentajes para las demás zonas.

e.-Tipo 7 (Clásticas), fig. 24

Los más destacables fenómenos de este tipo se distribuyen en la zona de molas miocénicas (Zona A) con un 47%, y en la zona F (resto de la Sierra Norte) con un 35%. Un 10% corresponde a las Sierras de Levante.

## CONCLUSIONES

Todo lo anteriormente expuesto permite formar una visión sucinta pero a la vez clara del karst mallorquín, cuyas características más particulares vamos a glosar brevemente.

-Como era previsible se observa una distinta abundancia relativa de los diversos tipos en función de su situación geográfica y altimétrica. Destacan como más significativos es estos aspectos:

-La proliferación de cavidades del tipo 1 (fusiformes), de forma principal en la media montaña.

-El tipo 3 (niveles) se halla circunscrito en las cotas superiores a los 300 mts.

-Ubicación de las cavidades tectónicas en dos grandes grupos altimétricos principales.

-Escasa dispersión del tipo 4 (megaclásticas) limitada principalmente a la sierra del Ram.

-Enorme porcentaje de cavidades clásticas correspondiendo a la zona A (molas miocénicas).

-Dominio de las cavidades verticales, tipos 1 al 5, en la zona D (Escorca)

-La zona de Pollensa, que posee la mayor abundancia de formas de conducción.

-Finalmente, analizando el conjunto de cavidades mallorquinas merece ser resaltado el escaso número de formas de conducción conocidas, en contraposición a la abundancia de cavidades clásticas y fusiformes, detalle este que pone de manifiesto una de las peculiaridades más llamativas del karst mallorquín.

## AGRADECIMIENTO

Hemos de hacer constar que esta nota sólo ha sido posible gracias a la labor de equipo que, expresada a lo largo de cada una de las exploraciones, constituye la base de este pequeño compendio. Entre estos amigos y compañeros que participan tanto como nosotros del presente trabajo, mencionaremos a Alberto Alonso, Bernardo Quintana y Juan José Egozcue.

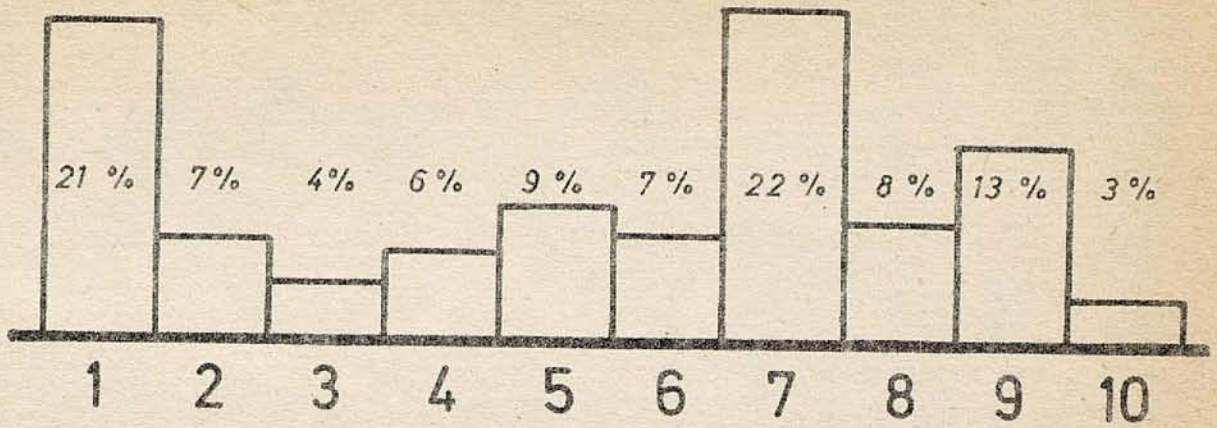
Palma, Octubre de 1973.

total absoluto: 300 cavidades

Fig. 1

III

tipos

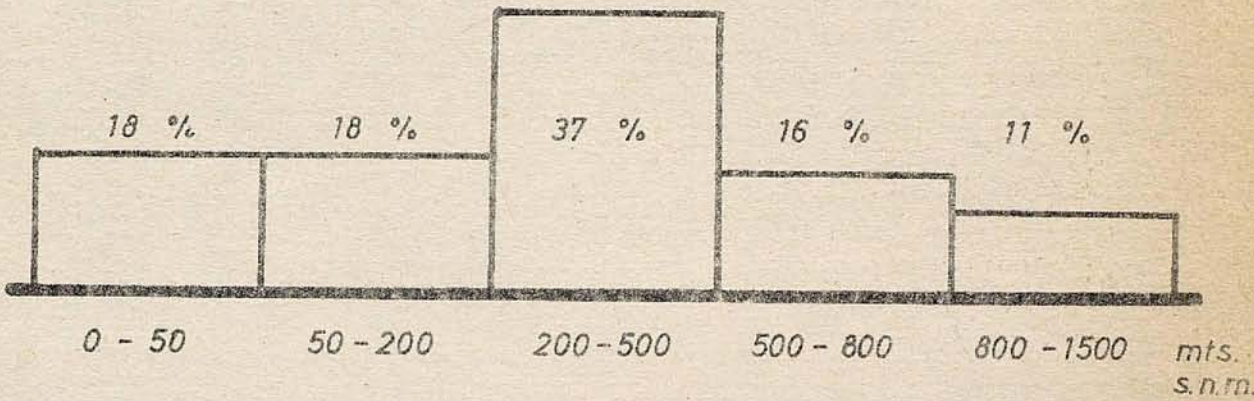


total absoluto: 300

Fig. 2

IV

cotas

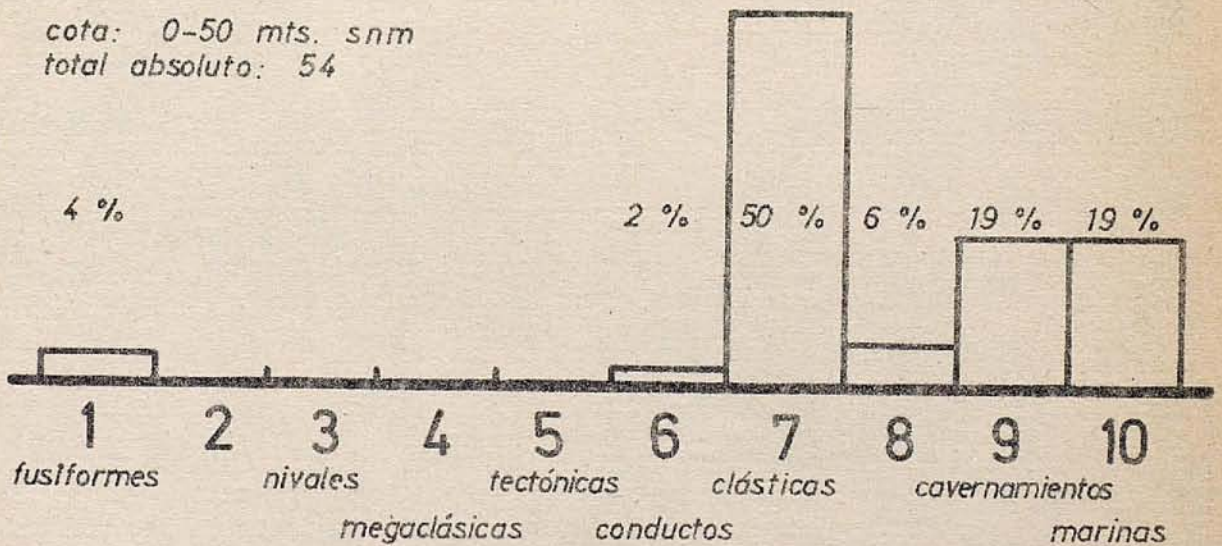


cota: 0-50 mts. snm  
total absoluto: 54

Fig. 3

V

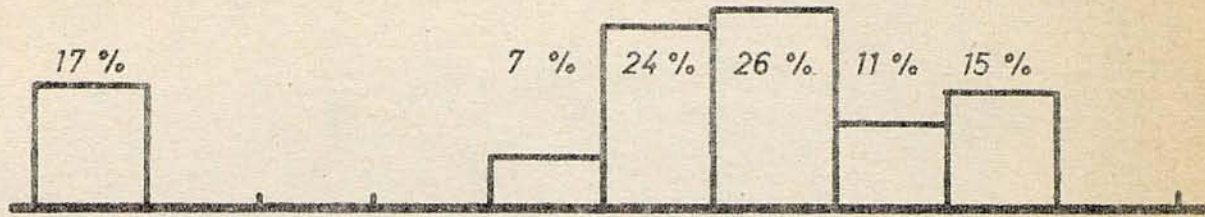
tipos



cota: 50 - 200 mts. snm  
 total absoluto: 54 cavidades

Fig. 4

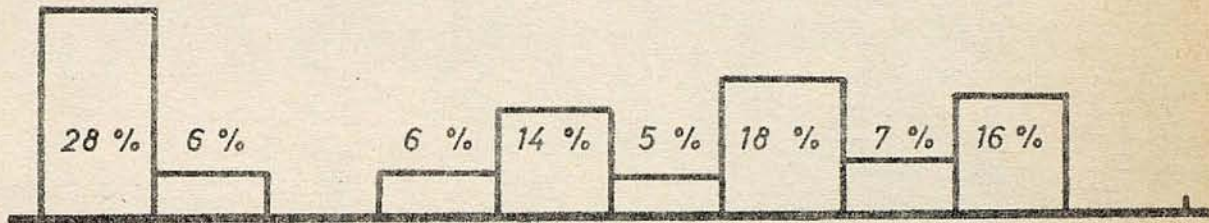
V



cota: 200 - 500 mts.  
 total absoluto: 111

Fig. 5

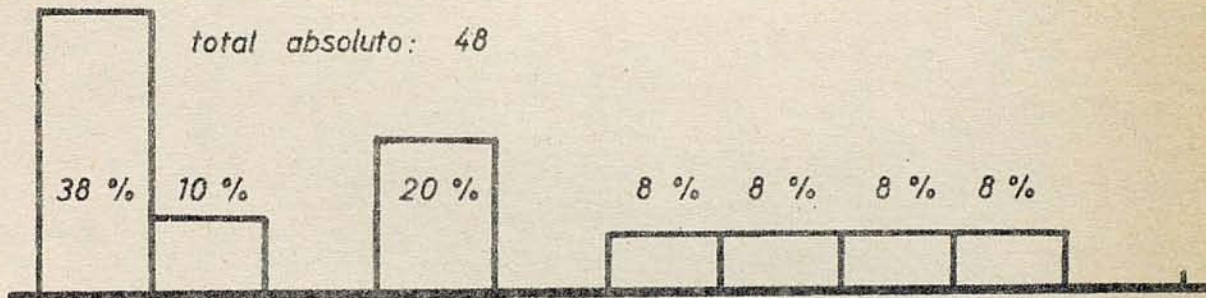
V



cota: 500 - 800 mts.  
 total absoluto: 48

Fig. 6

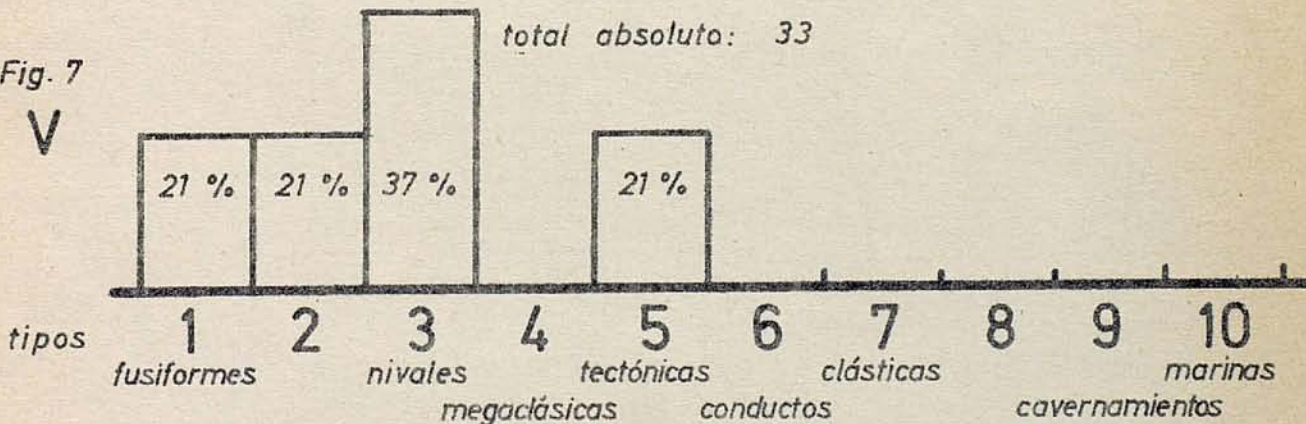
V



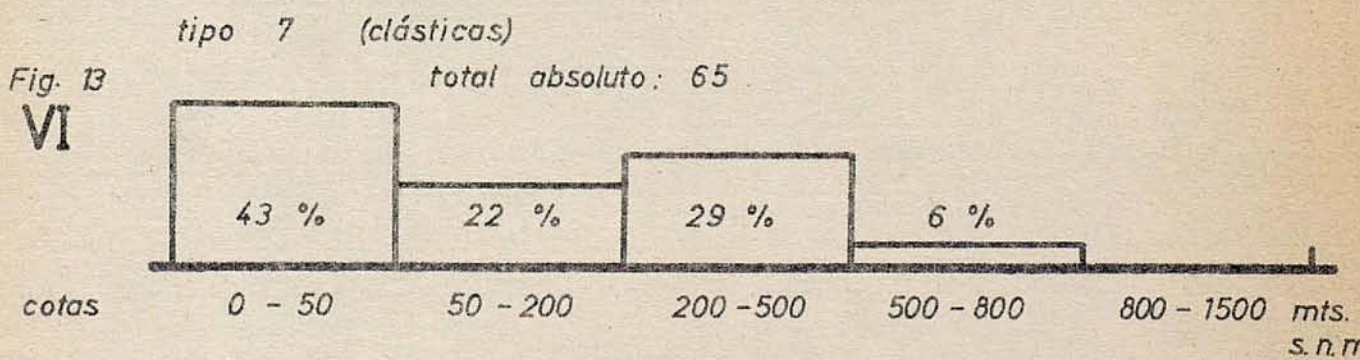
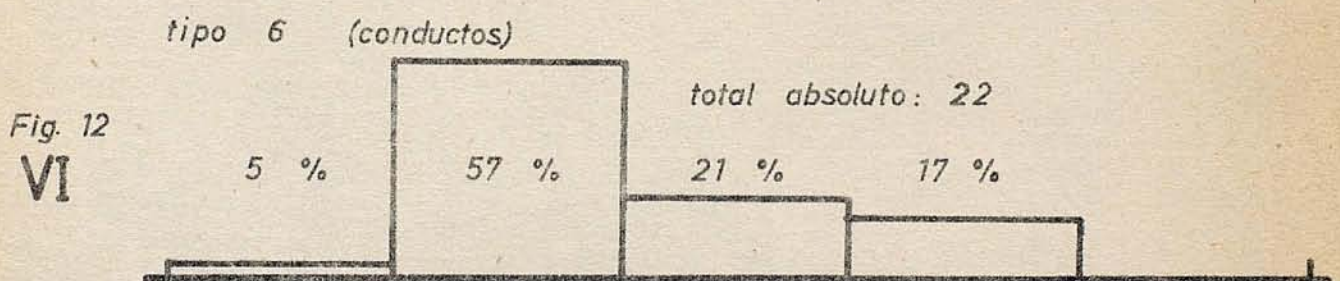
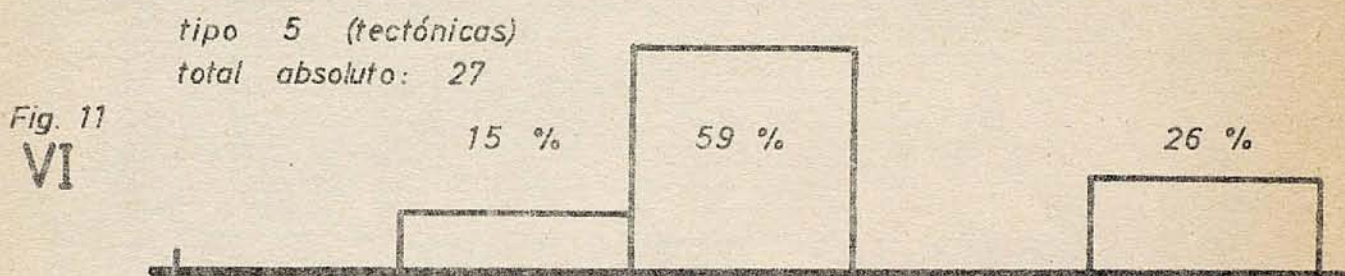
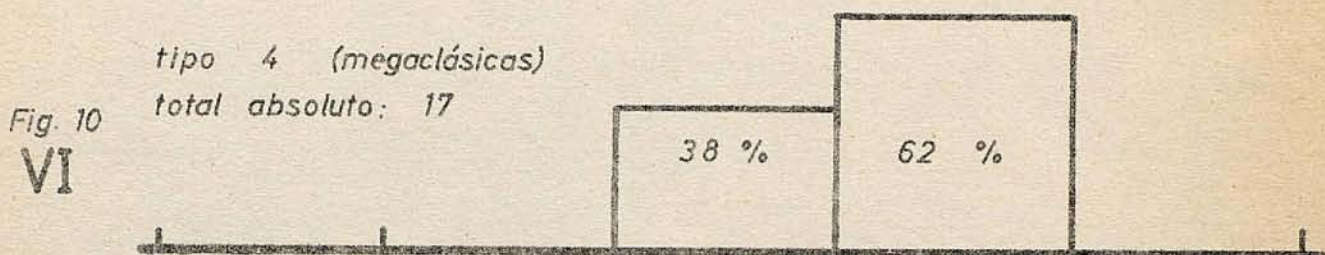
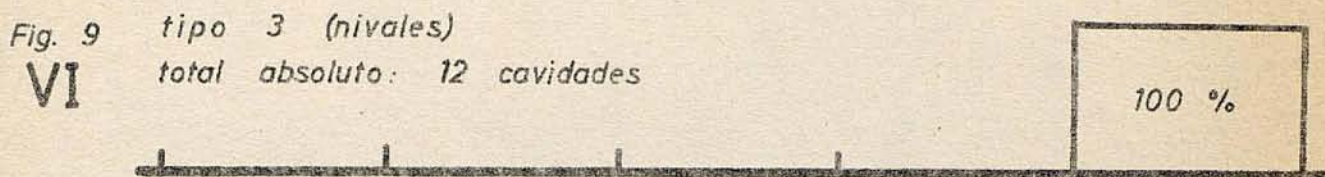
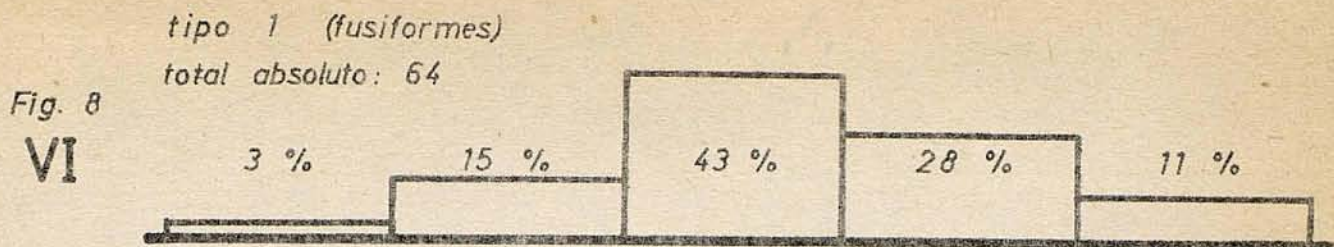
cota: 800 - 1500 mts.  
 total absoluto: 33

Fig. 7

V

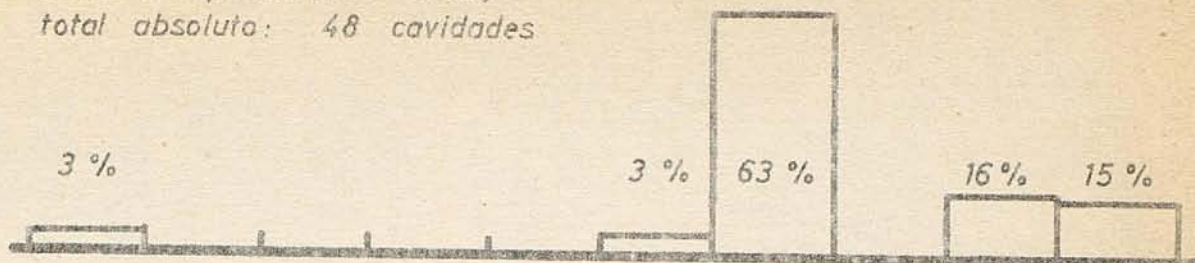


tipos 1 fusiformes 2 3 nivales 4 megaclásicas 5 tectónicas 6 conductos 7 clásicas 8 9 cavernamientos 10 marinas



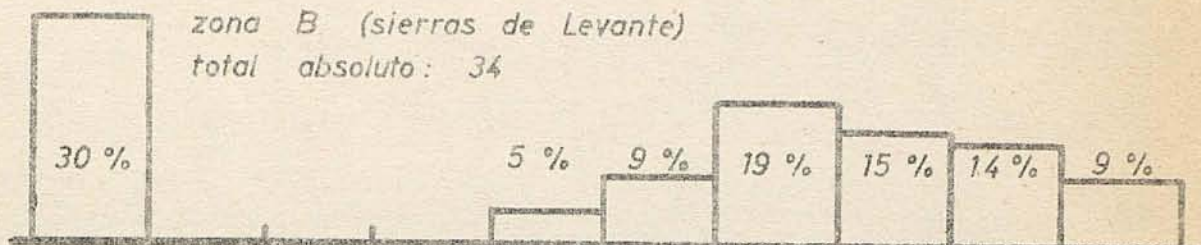
zona A (plataforma S. SE.)  
total absoluto: 48 cavidades

Fig. 14  
VII



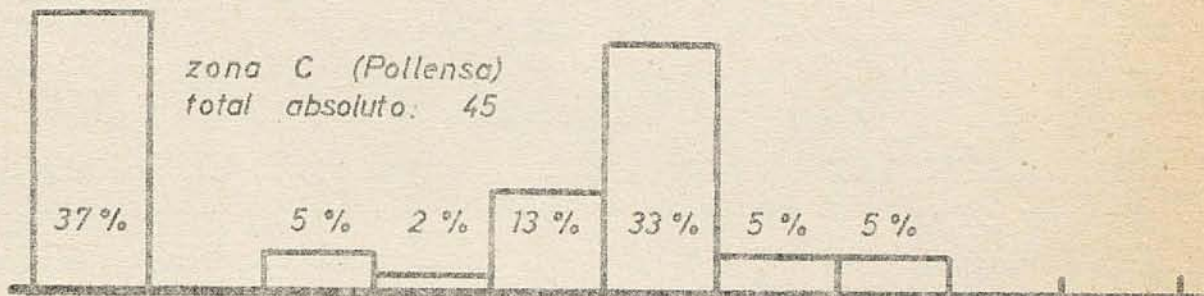
zona B (sierras de Levante)  
total absoluto: 34

Fig. 15  
VII



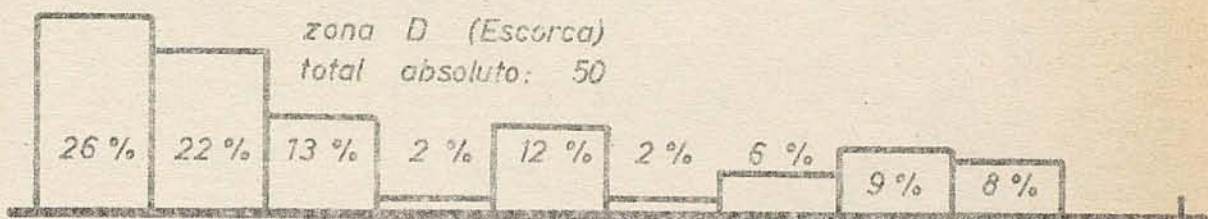
zona C (Pollensa)  
total absoluto: 45

Fig. 16  
VII



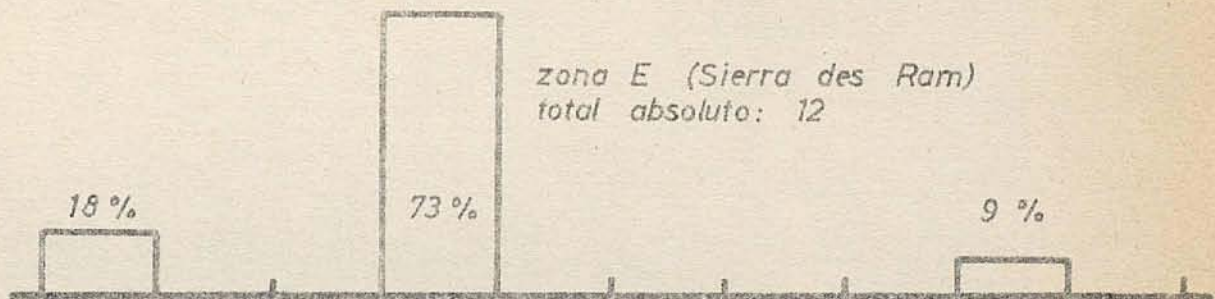
zona D (Escorca)  
total absoluto: 50

Fig. 17  
VII



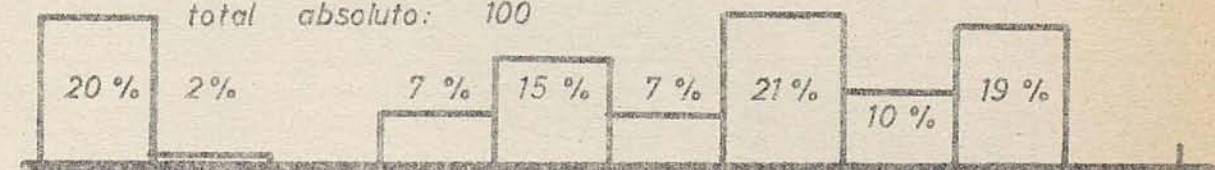
zona E (Sierra des Ram)  
total absoluto: 12

Fig. 18  
VII



zona F (resto Sierra Norte)  
total absoluto: 100

Fig. 19  
VII



tipos

1 fusiformes  
2  
3 nivales  
4 megacásticas  
5 tectónicas  
6 conductos  
7 clásticas  
8  
9 cavernamientos  
10 marinas

Fig. 20  
VIII

tipo 1 (fusiformes)  
total absoluto: 64 cavidades

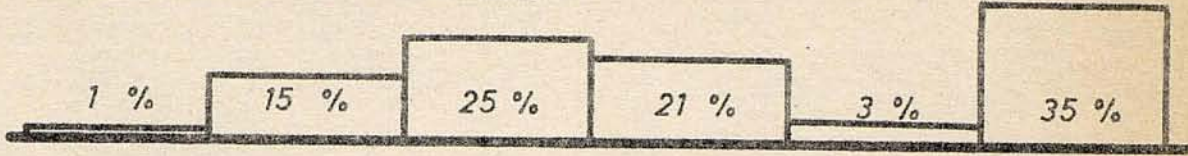


Fig. 21  
VIII

tipo 4 (megaclásicas)  
total absoluto: 17

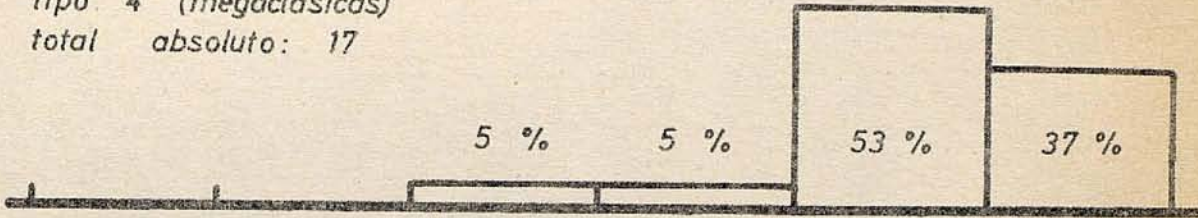


Fig. 22  
VIII

tipo 5 (tectónicas)  
total absoluto: 27

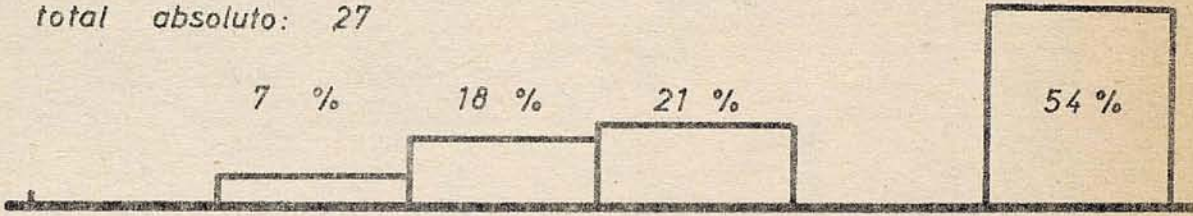


Fig. 23  
VIII

tipo 6 (conductos)

total absoluto: 22

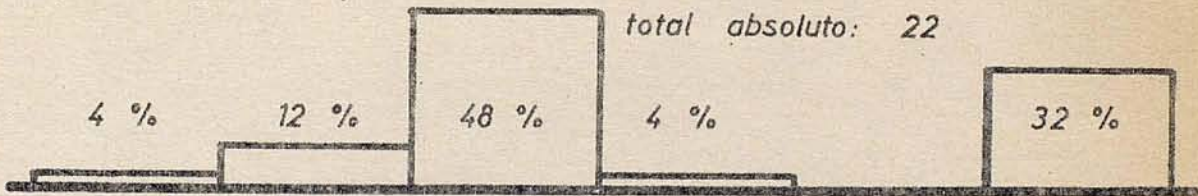
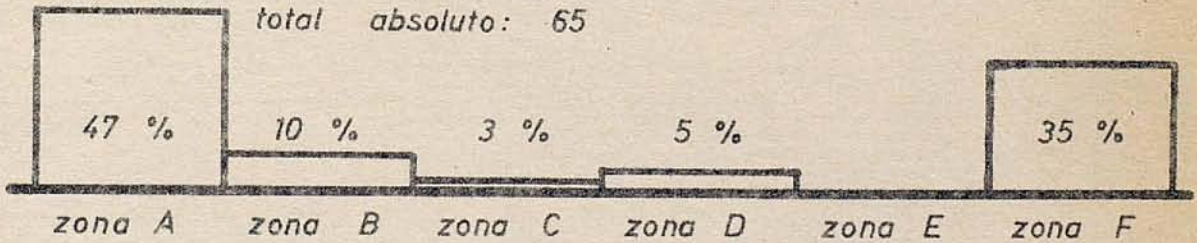


Fig. 24  
VIII

tipo 7 (clásticas)  
total absoluto: 65



## RESTOS DE GRULLA FOSIL EN EL " AVENC DE NA CORNA " ( ARTA ).-

Por

J. Pons y

L. Roca.

Del Grupo Espeleológico EST y  
Speleo Club Mallorca

## INTRODUCCION.-

La abundancia de depósitos osíferos en las cavidades de Mallorca con restos fósiles de mamíferos endémicos, como *Myotragus*, *Hypnomys* y *Nesiotites*, y la escasez de otras especies, hacen que el "Avenc de Na Corna" tenga un interés especial al ser hallados en él, restos de una GRULLA fósil, que hasta la fecha es la primera cita de esta ave en las islas y península.

## DESCRIPCION DE LA CAVIDAD.-

El "Avenc de Na Corna", se halla situado en el Término Municipal de Artá, en terrenos pertenecientes a "Sa Duaie", sus coordenadas son: X= 7º 05' 34"; Y= 39º 44' 12"; Z= 30 s.n.m.

La cavidad se abre sobre una diaclasa de dirección 219º, está formada principalmente por un pequeño pozo de 13 metros, que en su fondo se prolonga en una pequeña galería de 10 metros de longitud y de 5 ó 6 de altura, en la cual nos hallamos con el yacimiento motivo del presente trabajo.

## RESEÑA HISTORICA.-

La cavidad fue explorada por primera vez en el mes de mayo del presente año, por miembros del Grupo Espeleológico EST, llevando a B. Quintana al hallazgo de unos restos fósiles. Meses más tarde, uno de los autores efectuando unas catas, extrajo más material.

De entre los restos extraídos, se hallaban unos que por su tamaño nos llamaron la atención. Posteriormente fueron entregados al Rdo. Hno. Rafael Adrover, el cual los remitió a Mne. Cécile Mourer, de la Universidad de Lyon, al objeto de efectuar una posible clasificación; algo más tarde nos fue comunicado el resultado de aquella, resultando pertenecer a una forma muy próxima a *GRUS-grus* (Grulla común). Siendo esta especie muy rara en los yacimientos Pleistocénicos.

## DESCRIPCION DEL MATERIAL PALEO-OSTEOLOGICO.-

Los mencionados restos debieron pertenecer a un ave de una altura aproximada de un metro, estos restos extraídos son en su mayoría fragmentarios. De la mencionada ave se han podido extraer los siguientes huesos:

- una extremidad distal de húmero
- dos vértebras cervicales
- dos falanges
- una extremidad distal de fémur
- un fragmento de radio

El yacimiento ha resultado ser muy pobre en cuanto a micromamíferos, tan solo se han podido extraer algunos fragmentos de huesos largos de *Hyp-*



nomys, seguramente debido al escaso contenido de limos cribados, no se han hallado restos de Nesiotites, pero si pequeños fragmentos de mandíbula de *Lacerta* SP. En cuanto a *Myotragus* diremos que ha resultado ser más abundante, habiéndose hallado los siguientes restos:

- un craneo
- una mandíbula inferior con M3
- seis mandíbulas superiores
- un incisivo
- una tibia
- dos húmeros
- tres metacarpos
- un femur
- tres astragalos
- un atlas
- dos oleacrones
- once vertebras
- un omoplato
- un radio
- varios fragmentos de costillas

Se han extraído, así mismo, varios fragmentos de huesos de animales muy jóvenes, puesto que en ellos podemos observar en sus radios y húmeros la audencia de apófisis.

#### OBSERVACIONES.-

Los referidos huesos, son muy frágiles y se hallan aglomerados en arcilla, muy húmeda y compacta, ello hace que sean de difícil extracción. En estos aparecen manchas de manganeso, y en algunos casos casi totalmente ennegrecidos.

#### DESCRIPCION DEL MATERIAL PALEOMALACOLOGICO.-

En los sedimentos podemos observar pequeñas masas de moldes de gasterópodos terrestres, casi totalmente pertenecientes a *IBERELLUS* podemos observar, algunos moldes de *Tudorella ferruginea* Lamarck.

#### ESTRATIGRAFIA.-

Nivel A.- Limos finos compactos, color pardo oscuro, procedentes de la alteración de la roca caliza. En este nivel se encuentran cantos angulosos y gravas, que debido a la proximidad de la cavidad a un torrente, debieron ser arrastrados por alguna crecida de agua, que los debió mezclar con los limos y los restos de mamíferos y aves. La mayoría de los restos de *Myotragus* y la totalidad de los de *Grulla* se hallaron en este nivel.

Nivel B.- Limos finos y compactos, color pardo oscuro, (mas claros que los del A). A este nivel pertenece el craneo y radio de *Myotragus* citados anteriormente, el craneo debió de pertenecer a un animal viejo, a juzgar por el desgaste de sus molares, principalmente en el M3.

Nivel C.- Limos finos y compactos, color pardo oscuro. Idem, nivel anterior. Hasta el momento resulta ser estéril.

Nivel D.- Limos finos y compactos, color pardo oscuro, más claros que en el anterior. También es estéril como el anterior.

Estos niveles, debido al color de sus limos y por comparación con sedimentos de otras cavidades como: Son Berenguer, Son Maiol, etc, etc. posiblemente puedan pertenecer a un Pleistoceno Superior. En estos sedimentos no existen cristalizaciones carbonato cálcico, por lo que son más oscuros que los de las cavidades anteriormente citadas.

Nivel E.- Limos muy finos y compactos, color gris. Por la forma de deposición, ha dado origen a un varvado de estratos de escaso grosor, la edad de estos sedimentos, puede muy bien pertenecer a un periodo posterior a la glaciación del Wurm.

Como hipótesis podemos decir que estos limos se depositaron durante una época en la que la cavidad estaba bajo el nivel de las aguas del torrente, las aguas que conteniendo partículas arcillosas en suspensión, fueron depositadas sobre el anterior nivel D.

NOTA.-

Este trabajo tiene como motivo el dar a conocer, como primicia en las Islas y en el resto de la Península, el hallazgo de los restos ya citados. Al mismo tiempo agradecemos la ayuda prestada por el Rdo. Nno. Rafael Adrover y de Mme. Cécile Mourer.

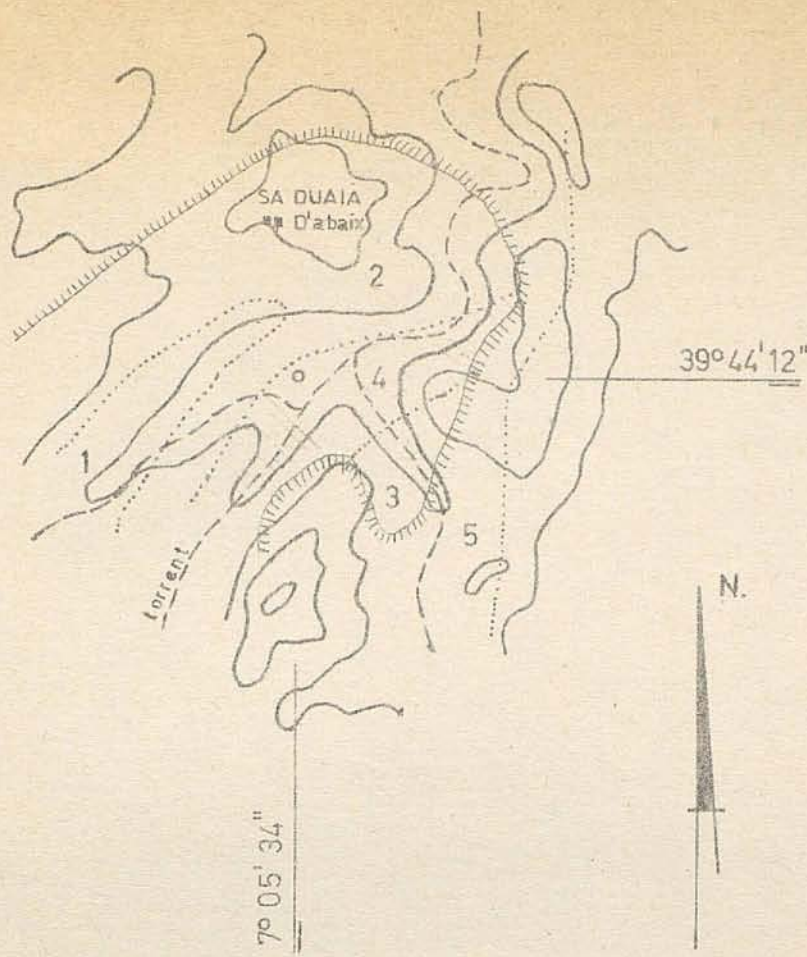
BIBLIOGRAFIA.-

Gasull L. y Adrover Nno. (1966): "Fauna malacológica y mastológica del yacimiento cuaternario de Es Bufador" Bol. Soc. Hist. Natural Bal. tomo XII. PALMA DE Mallorca.

Graves W. y Waldren W. (1966): "El yacimiento de Myotragus, en las cuevas de Son Muleta y su relación con los niveles arqueológicos de Mallorca" Bol. Soc. Hist. Natural Bal. Tomo XII. Palma de Mallorca.

Cuerda, J. (1966) " Sobre la edad de algunos yacimientos Pleistocénicos de Baleares con Myotragus". Bol. Soc. Hist. Natural Bal. Tomo XII. Palma de Mallorca.

Palma, 18 de Diciembre de 1973.

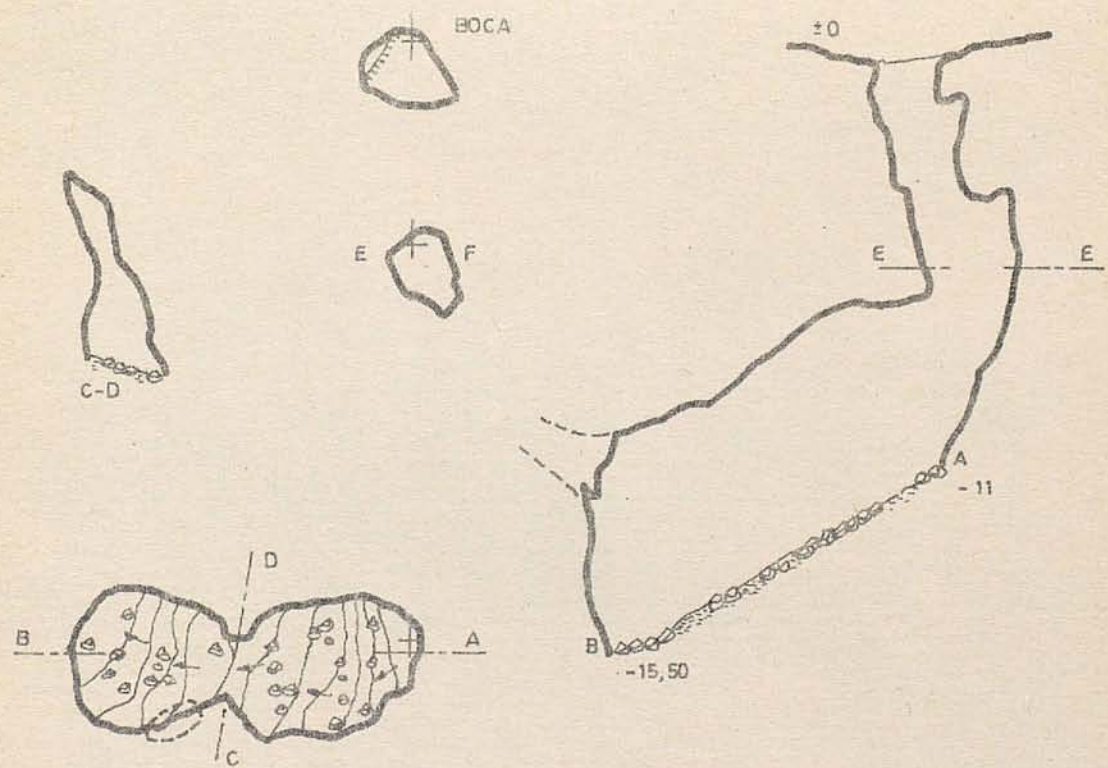


- 1- neocomiense
- 2- jurasico superior.
- 3- lias sup.
- 4- lias sup. dogger
- 5- trias.



SITUACION y GEOLOGIA

E=1:25.000

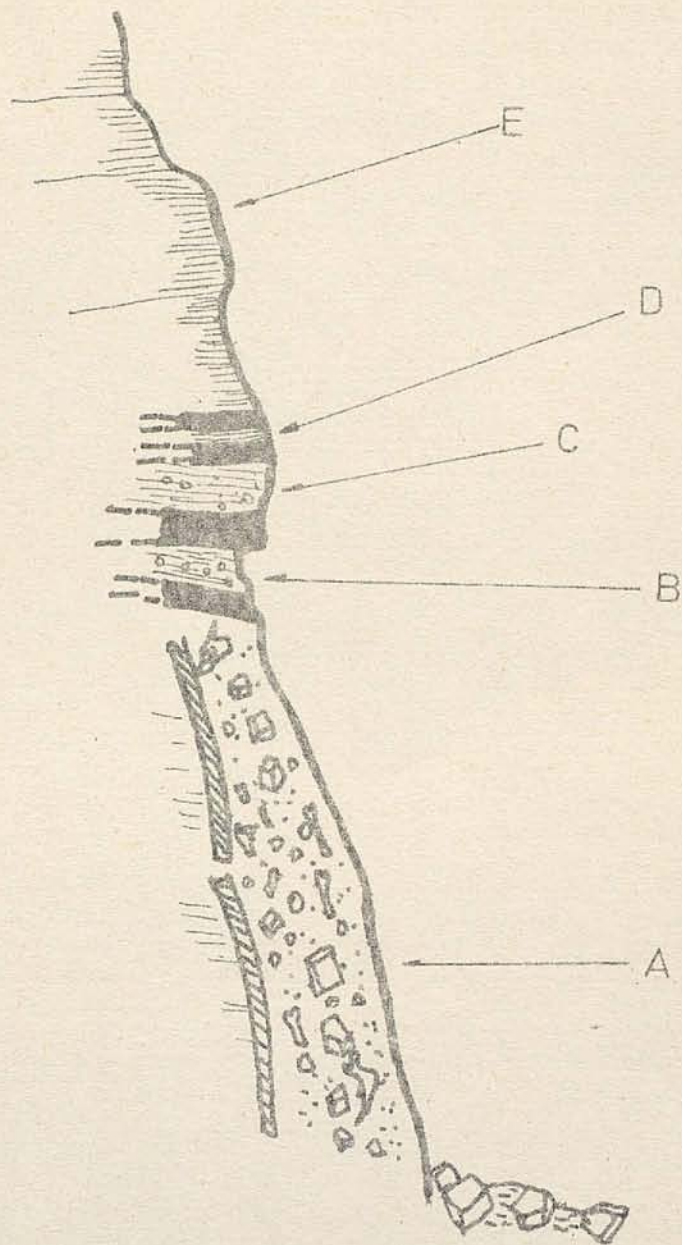


E=1:200

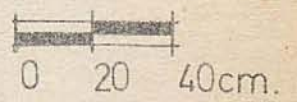


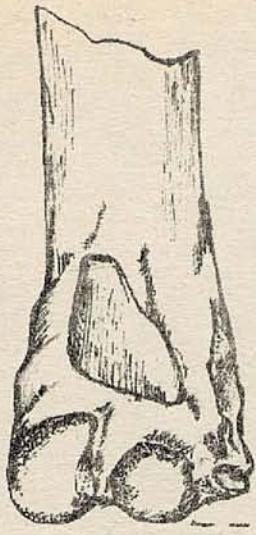
AVENC DE NA CORNA  
Sa Duaia (Artá)

Topografía (N) J. Hernandez  
 Colaboracion: B. Quintana  
 Grupo Espeleologico E.S.T 20-5-73

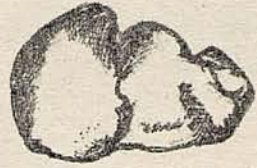


CORTE ESTRATIGRAFICO.

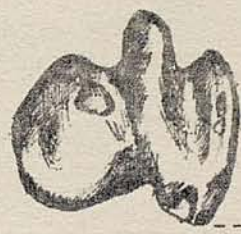




extremidad distal de humero.



extremidad distal de femur.



vertebra cervical.

## ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE "SA FONT DES VERGER" Y SU FUNCIONAMIENTO HIDROLOGICO

Por

F. Ripoll y

L. Roca .

Del Speleo Club Mallorca .

### INTRODUCCION.-

La presente comunicación trata en líneas generales de la descripción y funcionamiento hídrico de "Sa Font des Verger". Estas observaciones constituyen los primeros datos para que en su día pueda realizarse un trabajo más extenso, como contribución al conocimiento de esta cavidad.

### SITUACION GEOGRAFICA Y GEOLOGICA.-

La Font des Verger, se halla situada en el término municipal de Sóller, dentro del barranco de Biniaraix, a una cota de 550 m. sobre el nivel del mar y en la ladera oeste, que conduce a Sa Coma de Son Torrella. Sus coordenadas son:  $X=6^{\circ} 26' 39''$ ;  $Y=39^{\circ} 45' 59''$ ;  $Z=550$  s. n. m.

Cabe añadir la buena disposición geográfica de la misma, pues es probable que sea el punto de evacuación de las aguas del "Pla de Cúber" y de "Sa Coma de Son Torrella".

La cavidad se abre paso a través del contacto de las calizas grises del Lias Inferior y las margas y dolomías del Triásico.

### EXPLORACIONES.-

Las incursiones a la cavidad, se han venido realizando desde el año 1971, por A. Gregorio, compañero y amigo del Speleo Club Mallorca, el cual, y en compañía de F. Ripoll miembro del S.C.M., realizaron a principios de agosto del año 1972, una primera exploración conjunta, explorando una primera zona de la cavidad en el mismo mes, y a finales de éste, en una nueva incursión, se completó el reconocimiento de la cavidad.

Dos nuevas exploraciones en el presente año, fueron realizadas con más miembros del S.C.M.. En ellas se realizó la topografía de la zona de entrada y la toma de temperaturas y caudales de agua.

En el mes de agosto del mismo año, realizamos una exploración en la que se levantó la topografía de toda la zona conocida hasta la fecha, tomándose así mismo nuevos datos de temperatura y caudal de agua. Los datos de topografía deberán tomarse con un margen de error, puesto que en las condiciones en las que se trabaja a lo largo de su recorrido son malas, lo que indica lógicamente que los datos y medidas no se pueden realizar con mucha exactitud. Los elementos topográficos utilizados son: Brújula "Original S. Bezar" papel fotográfico y lápiz de cera, así como cinta métrica metálica de 25 mts.

### ESPELEOMETRIA Y ESPELEOMORFOLOGIA.-

La cavidad está formada principalmente por un sistema de galerías y pequeñas salas, todas ellas en dirección dominante de N-30°-W.

La primera zona, que corresponde a la entrada, está formada por una galería de unos treinta metros de longitud y de tres a cuatro de anchura, por una altura media de 1,50 m.. En su suelo se abre paso, a través de una ca--

naleta realizada artificialmente, para facilitar posiblemente el paso del agua en épocas de crecidas, puesto que de lo contrario inundaría toda esta primera zona. Esta primera galería se halla cerrada mediante un "sifón". Este sifón es la continuación de la galería de entrada, inundada en este punto; sus dimensiones son: 10 mts. de longitud por 4 de anchura y 1 de altura. En esta primera zona no se aprecia ningún tipo de forma de reconstrucción, partiendo su morfología de un forma elemental de galería elipsoidal en sentido horizontal, y de circulación forzada en este punto del sifón; originada posiblemente en elementos tectónicos como juntas de estratificación.

Tras pasado el "sifón" nos hallamos ante una pequeña salita de dimensiones 10x4x2, en la cual apreciamos ya una circulación de agua, mas rápida, debido al desnivel del suelo. Aparecen también materiales de acarreo, cantos rodados, y tampoco se aprecian formas de reconstrucción; esta sala también se encuentra cerrada, como en el primer caso, por un sifón, esta vez de dimensiones más reducidas (3x1x1,50 mts.).

Seguidamente al segundo sifón se abre una salita o ensanchamiento de la galería, que sirve de antesala al tercer sifón, su morfología es semejante a la descrita hasta ahora. Tras el recodo que forma este último sifón, se abre la estrecha gatera que nos conducirá a la "sala de la cascada"; la gatera tiene un sentido de ascensión con un desnivel de 19°. Por ella circula el agua en forma caudalosa, cubriendo media sección; sus dimensiones no difieren demasiado en cuanto a longitud (15 mts.), con una anchura de 0,80 mts.. Su sección la podemos comparar a la de un conducto forzado, un suelo de colada estalactítica cubre toda la gatera y parte de la sala de la cascada.

Nos hallamos pues ya en la sala de la cascada, de dimensiones: 16x4x2. Sus morfologías, exceptuando su pavimento a base de coladas, no difiere de la anterior. En una de sus paredes observamos que se abre un pequeño conducto por el cual se precipita el agua en forma de cascada, debajo de ella se extiende un pequeño lago, de unos 5 mts. de diámetro. En otra de sus paredes se desarrolla una segunda sala, de características semejantes, solo su altura se sale de lo corriente hasta ahora, pues alcanza aproximadamente los 20 mts..

A través de un conducto que se abre en una de sus paredes, a 15 mts. del suelo, podemos alcanzar una sala superior de dimensiones mas reducidas; las formas de reconstrucción toman un poco mas de fuerza, llegando en algunos puntos a formarse alguna que otra estalactita. Un segundo conducto semejante al anterior, pero tan solo a tres mts. del suelo y recubierto de coladas, nos conducirá a la "sala grande". Esta se halla a 15 mts. más abajo de la sala superior, esta sala es la mayor de toda la cavidad hasta el momento conocida; sus dimensiones son 15 mts. de longitud por 7 u 8 de anchura y una altura que va desde los 20 a los 5 mts.. Su morfología es bastante diferente de la observada hasta el momento, podemos apreciar un fenómeno de elasticidad, que se desarrollará a lo largo de toda la cavidad que resta. Las formas de reconstrucción desaparecen. Su circulación hídrica puede observarse en el suelo a través de un pequeño canal excavado por ella. Siguiendo a través de esta sala, nos hallamos con un segundo lago, de dimensiones más grandes que el primero, y que en el día de la exploración no se apreciaba ningún tipo de funcionamiento en sus aguas, manteniéndose en un nivel estable. La arcilla hace su aparición en este punto y se mantendrá a lo largo de todo lo que resta de cavidad. Siguiendo por esta galería, de di-

mensiones 5x5 mts. aproximadamente, y a su mitad se abrirá una nueva diaclasa en sentido perpendicular a la galería principal, recubierta también de bloques, que en el día de la incursión se pudo explorar solo parcialmente.

Tras un salto vertical de unos 5 mts., entre bloques recubiertos por una espesa capa de arcilla, nos hallamos ante la última sala de la cavidad, con unas dimensiones de 15 mts. de longitud por 5 de anchura y otros 5 de altura. Toda esta última sala se halla recubierta de arcilla, e inundada totalmente. Una pequeña cornisa formada por arcilla hace las funciones de presa separando su contenido hídrico en dos partes, una primera de un metro de profundidad y una segunda de siete mts. en la cual y a tres mts. de profundidad se abre un nuevo sifón, el cual no se puede explorar sin el empleo de escafandra autónoma de esta manera queda cerrada esta posible última sala de la cavidad.

#### ESPELEOGENESIS.-

Como hipótesis podemos decir que la cavidad se halla estructurada sobre un sistema de juntas de estratificación y diaclasas. De la misma manera podemos dividir la cavidad en dos zonas bien delimitadas. Una primera que va desde la boca hasta la sala de la cascada, formada como ya hemos descrito por pequeñas galerías, todas ellas originadas posiblemente, por circulaciones muy turbulentas, por lo que es muy probable que sea la zona más joven de la cavidad. Una segunda zona sería la que esta comprendida entre la sala de la cascada y la última sala explorada. Ello nos lo demuestra su morfología, puesto que partiendo de esta segunda zona como antigua cavidad, se pudo desarrollar posteriormente la primera zona, y la excavación de esta segunda, puesto que su elasticidad y la aparición de arcilla nos lo demuestra.

#### FUNCIONAMIENTO HIDROLOGICO.-

El funcionamiento hídrico en la cavidad, que años atrás solo se apreciaba en épocas de lluvia, puede verse en la actualidad ininterrumpido a lo largo de todo el año, ello, seguramente, motivado por el "embalse del pla de Cúber" que por filtración aporta agua al contenido de Sa Font, lo que explica lo anteriormente descrito.

El otro aporte de agua a Sa Font, suponemos que puede ser el "polje kárstico de Sa Coma de Son Torrella", a diferencia del pla de Cúber este solo cumple su misión en épocas frías, o sea, cuando llueve o nieva. Estas dos zonas de alimentación se hallan situadas a 40 y 45 grados Norte de Sa Font y a una cota de 880 mts. La distancia que los separa es de 2 km., a pesar de ello el agua desde el momento en que empieza a precipitarse, cuando llueve considerablemente, tarda tan solo 4 horas en hacer este recorrido teórico.

Por otra parte es de apreciar la importante evacuación que sufre el contenido hídrico del pla de Cúber. En las mediciones tomadas en los meses de Noviembre y de Agosto, observamos que el caudal baja considerablemente, pasando de 60 l./seg. en Noviembre a 38 l./seg. en Agosto. Estas mediciones fueron efectuadas en días en que no se habían producido precipitaciones. Logicamente estas tomas resultarían falsas en épocas de lluvias, puesto que el contenido hídrico de Sa Font pertenecería en este caso a los dos "aportadores".

También, como era de esperar, la temperatura del agua descendió de un mes a otro, pasando de 17°C en Agosto a 14,5°C en Noviembre.



NOTA.-

Es, pues, esta fuente un caso interesante y posiblemente único en este tipo de cavidades, por lo que los autores hemos considerado impertinente la redacción de esta comunicación, que nos llevará más tarde a una detallada observación de este fenómeno,

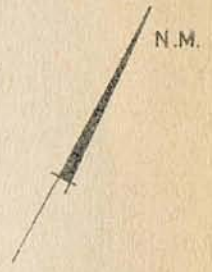
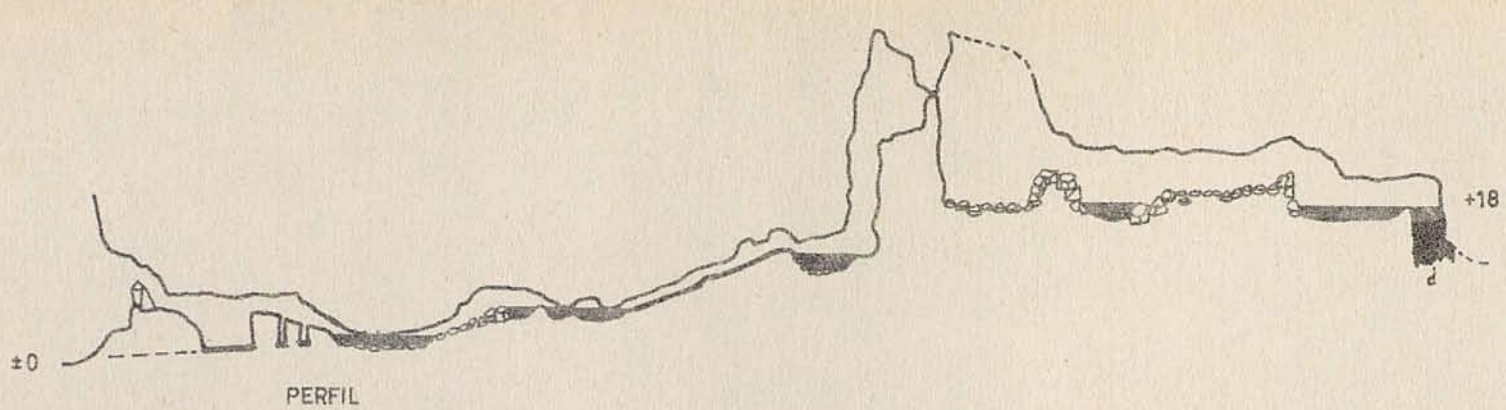
BIBLIOGRAFIA.-

Instituto Geográfico y Catastral: Hoja nº 670, Cuartol. Cartografía militar.

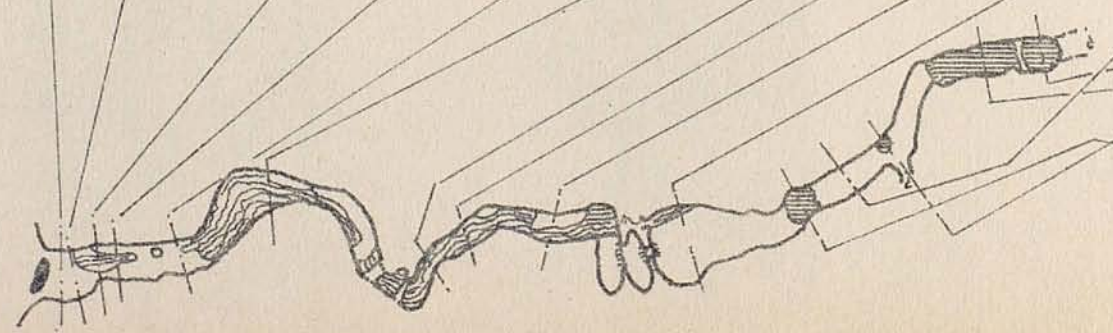
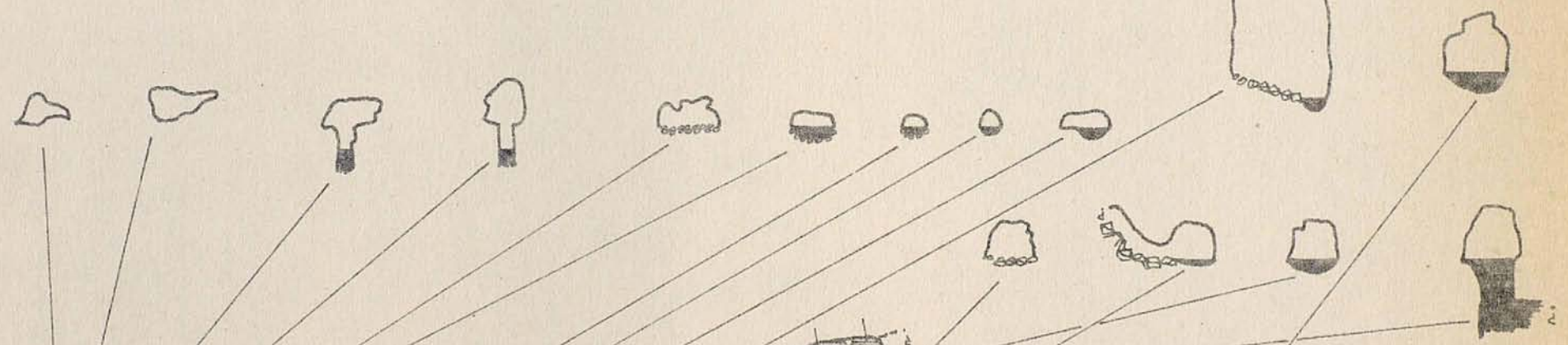
Escandell D. y Colom G. : (1963). Hoja nº 353 del mapa geológico y minero de España. Madrid.

Llopis Lladó N.:(1970). Fundamentos de Hidrogeología Cárstica. Editorial Blume; pags. 118-119. Madrid.

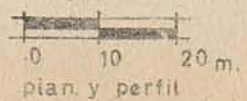
Palma 18 de Diciembre de 1.973



SECCIONES



PLANTA.



<b>FONT DES VERGER</b>			
<b>Soller</b>			
escala.	Topografia.		S.C.M.
1:1000	A. Gregorio	T. Fortuny	12-8-73
1:500	F. Ripoll	L. Roca	

## NOTA SOBRE LA PRESENCIA DE HIELO EN UNA SIMA DE MALLORCA

Por

Juan Soberets Bauza

## INTRODUCCION.-

Cuanto se expone es meramente a título informativo, ya que si bien se conoce la cavidad hace tiempo, la presencia del hielo es reciente; también se disponen de pocas observaciones climatológicas y funcionamiento en general por tanto es preciso poder dar alguna idea justificativa sobre dicho fenómeno.

## COORDENADAS.-

X= 6° 31' 37"; Y= 39° 48' 04" ; Z= 995 m. s.n.m.

## LOCALIZACION Y DESCRIPCION.-

Subiendo desde las "Casa de Neu" del valle de Coma Freda, hasta el collado que accede al valle que baja hacia Sa Font des Prat, en el fondo del mismo, hay un pequeño promontorio y a su derecha, dentro del cauce de una torrentera se abre su boca. Su acceso es amplio, y a través de una serie de desniveles verticales y repisas intercaladas se llega a la cota de -64,51 m.. Este recorrido desde superficie es más o menos amplio, ensanchándose a medida que se gana profundidad; en dicha cota nos encontramos en una sala de 14 x 10 m. y 25 m. de altura. En su parte S. se abre una diaciosa llena de bloques clásticos, y por una oquedad entre ellos, se accede a una chimenea estrecha, la cual nos conduce a una pequeña sala donde a través de una estrecha gatera y otra chimenea, llegamos a la boca final del último pozo a -84,50 m.. Descendiendo este pozo se llega a una sala alargada de 14 x 3 m. sin que su altura se haya podido determinar, la cota en esta sala es de - 107,50 m. . En el fondo de esta sala hay un estrecho desnivel que nos lleva a la última salita y cota más baja de la cavidad, en - 116 m. .

## MORFOLOGIA.-

La cavidad carece prácticamente de concreciones. Se puede decir que se trata de un torrente subterráneo estructurado sobre una falla, continuación de un torrente de superficie, el cual sirve de drenaje del valle en que se ubica, estando en funcionamiento actualmente.

## CLIMATICA.-

Existen circulaciones de aire en todo el desarrollo de la cavidad, particularmente notables en la cota -84,50 m. . y a su vez en la zona más estrecha, produciéndose un cambio de sentido en la transición de la tarde a la noche, descendente y ascendente respectivamente. Observación realizada con humo desde la cota - 33 m. el cual llegó hasta el fondo de la cavidad, volviendo a salir durante la noche, por lo que parece ser que la cavidad funciona como tubo de viento. (B. Geze 1968). Mediciones climatológicas realizadas mediante aparato psicrometro el 3 de Noviembre de 1973. .

COTA	0,00	-64,50	-85,50	-107,50
TEMPERATURA ° C.	11º	9,5º	8º	7º
NUMEDAD RELATIVA	87%	86%	86%	85%

Aunque sólo se ha podido efectuar mediciones en esta fecha, se ha observado que la temperatura parece tener pocos cambios, manteniéndose dentro de unos mismos niveles, sin sobrepasarlos en mas o en menos, si bien su tendencia es la temperatura baja.

#### HIDROLOGIA.-

Como antes se menciona, la cavidad al ser un torrente subterráneo y activo funciona como tal en periodos de lluvias notables, habiéndose encontrado en todo su desarrollo restos de vegetales recientes, así como cantidades de barro y cantos rodados. Se observa en general un goteo de boveda especialmente desde superficie hasta la cota -64,50 m. en donde dicho goteo es considerablemente notable, llegando a convertirse en chorro continuo despues de precipitaciones, debido posiblemente a su proximidad de la zona con superficie y a la disposición de sus estratos.

#### PRESENCIA DE HIELO.-

El hielo se encontró en la sala del último pozo a - 107,50 m. en fecha 12 de Octubre del actual, y persistiendo todavía el 3 de Noviembre siguiente aunque menos cantidad.

Se hallaba en la parte final de la sala, en forma de una masa compacta de unos 6 ó 7 m<sup>3</sup>. aproximadamente, ocupando todo el ancho de la galería, presentaba en su parte central e inferior una gatera de estrechas dimensiones que comunicaba con la parte final de la cavidad, al parecer formada a causa de las corrientes de aire que circulan continuamente por la cavidad. Dicho hielo adoptaba la forma de granulos de unos 5 mm. de diámetro, muy similares al granizo.

Dadas las características de la cavidad se pensaron en principio dos posibilidades para justificar la presencia del hielo:

a).- Que fuese producto del exterior, (tormenta de granizo) y que de alguna determinada manera hubiese ido a parar al fondo, pues teniendo en cuenta la altura de la sala donde se hallaba y por sus disposiciones topograficas, la boveda parece ser que se halla cercana a la superficie, existiendo la posibilidad de que haya algun orificio por el cual hubiese entrado el hielo. Se ha inspeccionado en superficie con resultados negativos, hasta ahora.

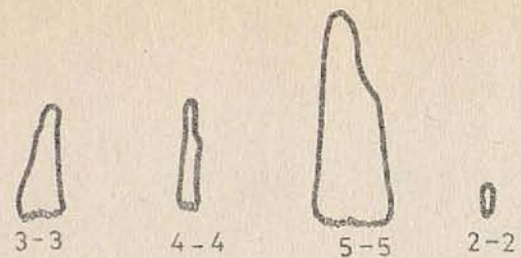
b).- Al tener la cavidad circulaciones de aire, se puede producir una mezcla de dos masas de aire de diferentes temperatura y grado higrométrico, en este caso también se formaría hielo.

Queda pues en vias de solución mientras no se dispongan de mas datos y observaciones de la cavidad.

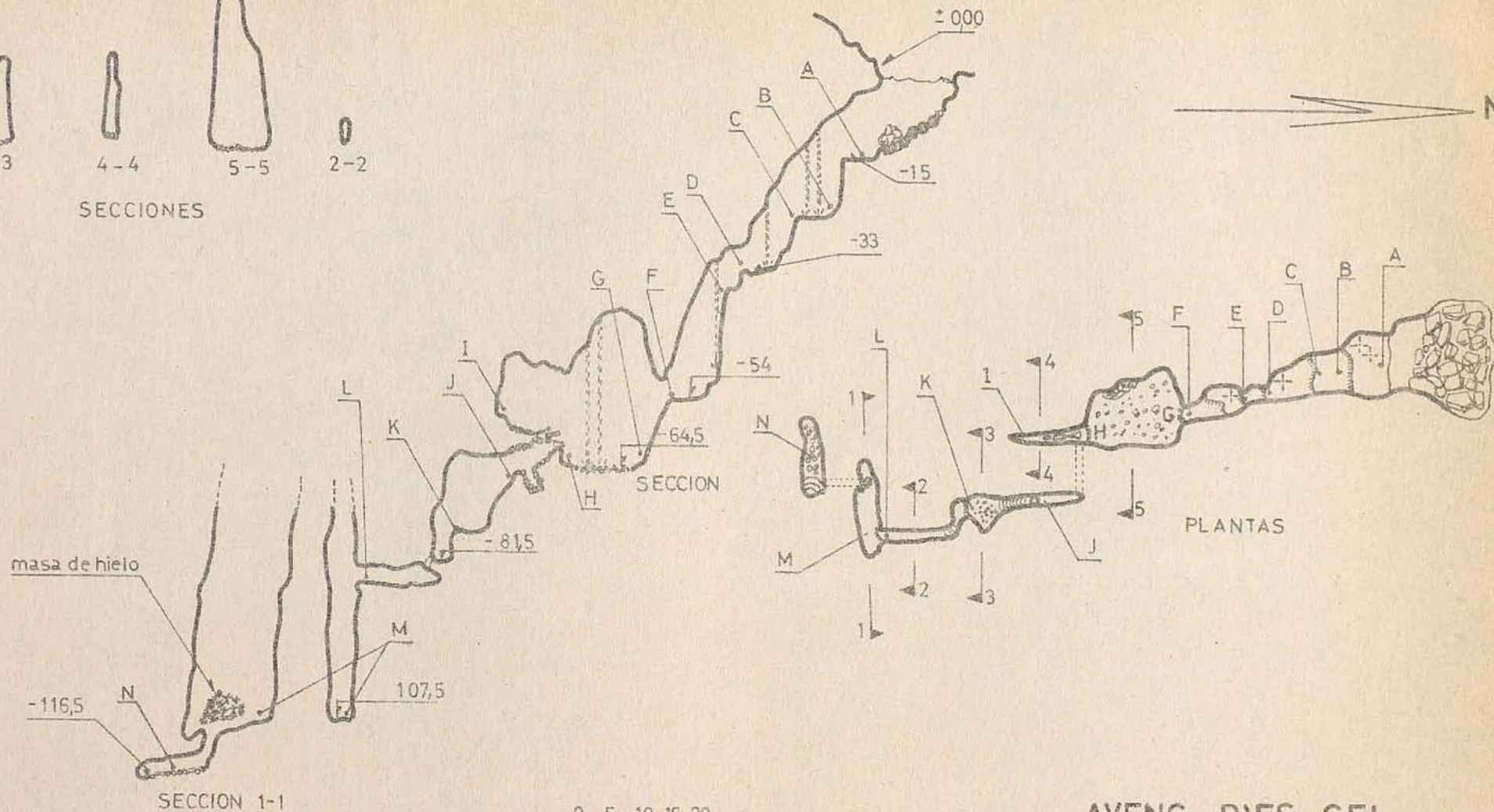
#### BIBLIOGRAFIA.-

- Cartografía militar de España, hoja 761 (Inca) 4 cuarto IV.  
 Eraso A. - 1962, 1963. Ideas sobre climática subterránea. Separata del estudios del Grupo Espeleológico Alavés, pag. 34.

Palma, 23 de Diciembre 1973



SECCIONES



0 5 10 15 20 mts.

escala 1:1000

### AVENC D'ES GEL

COORDENADAS: X= 39° 48' 04" Y= 6° 31' 37" Z= 995 m

TOPOGRAFIA: <sup>(N)</sup> MALLORCA / OCTUBRE 1973

F. MONTES  
G. SASTRE  
J. SOBERATS

g.e. origins

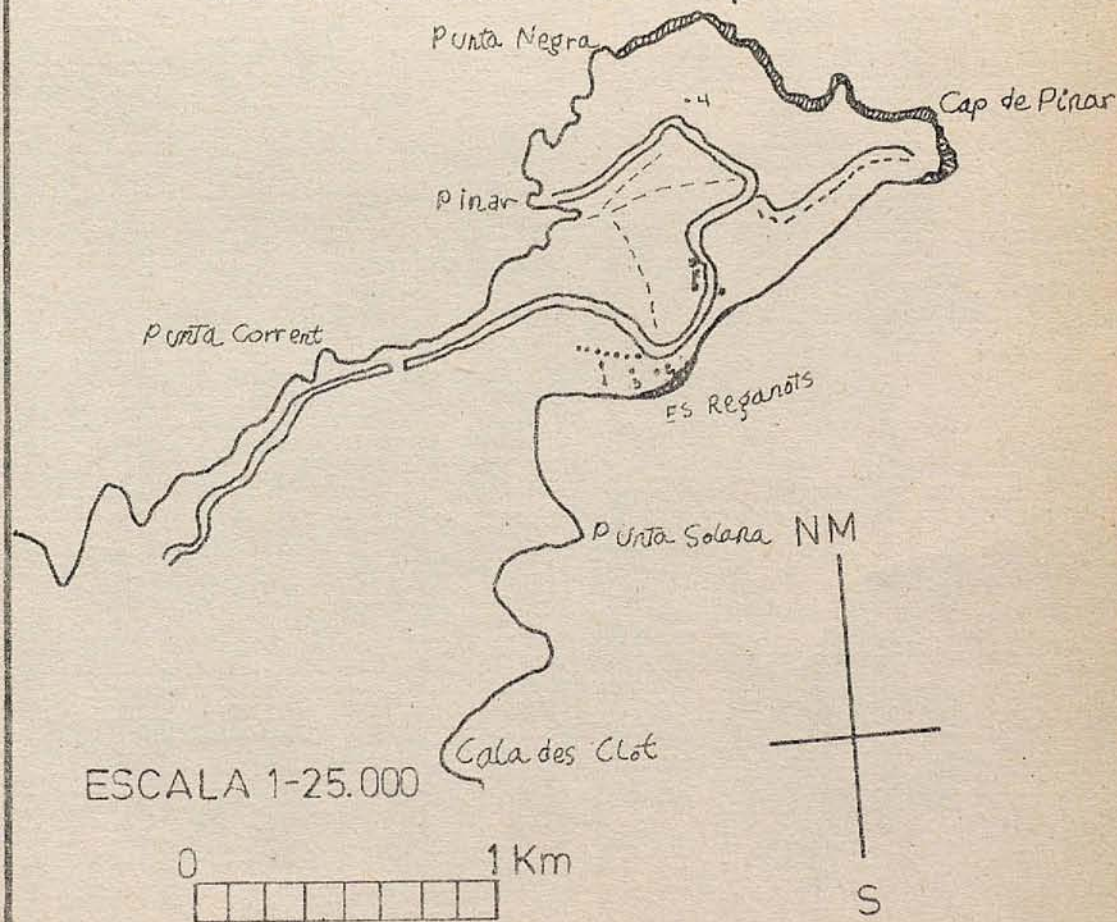
# Exploracion y Topografia de las cavidades situadas en el Cabo Pinar

Agosto -73

M. Escudero

G.E. Fosquers

- 1- Cova de Reganots
- 2- Avenc dels Microgours
- 3- Forat des Pinot
- 4- Cova Gran des Cap Pinar



## EXPLORACION Y TOPOGRAFIA DE LAS CAVIDADES SITUADAS EN EL CABO PINAR ( ALCUDIA )

Por

Miguel Escudero

Del Grupo Espeleológico Fosquers

### RESUMEN.-

La presente comunicación trata de una manera general las cavidades situadas en el Cabo Pinar.

Cova de Reganots R-1 OO.V-III.

### INTRODUCCION.-

La primera de ellas y la más importante hasta ahora ( decimos hasta ahora porque tenemos noticias de una de más recorrido ), es la cueva de Reganots o cueva del Telémetro como también se la conoce.

Topografía, ver lámina II.

### SITUACION.-

La cavidad se encuentra en el término municipal de Alcudia, en el Cabo Pinar, sus coordenadas son:  $6^{\circ} 52' 37''$  y  $39^{\circ} 52' 55''$ , situada a una longitud de 100m. sobre el nivel del mar. Es de fácil acceso; se llega hasta ella por un camino que parte desde la última curva antes de llegar a la Batería del Cabo Pinar, y siguiendo el camino unos 150m. se llega hasta unas alambradas tendidas hasta el borde del camino, en dirección izq.-der. Dejando el camino y siguiendo hacia la izquierda, después de andar unos veinte metros por unas rocas un poco inclinadas, se abre la boca de la cavidad, entre unas escasas formas de lapiaz y bajo las peñas donde se encuentra el Telémetro.

### HISTORIA.-

Esta cavidad es conocida por todos los militares de Cabo Pinar, ya que fueron ellos los que nos indicaron el camino.

La primera exploración la realizamos el día 5 de agosto levantando la topografía de la planta, y en la segunda exploración ( día 12 de agosto ) el corte y las secciones transversales; así mismo topografiamos una sala superior en la "Sala de las Columnas". La tercera visita fué el día 26 del mismo mes en la cual nos acompañaron F. Mir y G. Pulido del S.C.M. Dicha cueva, según nos informaron, ya había sido visitada por espeleólogos incontrolados, pero los datos que hemos conseguido son muy escasos; desde luego se nota su presencia por el acto de vandalismo realizado en la última sala, la única en la que se localizan concreciones excéntricas de notable interés.

### DESCRIPCION.-

La cavidad está formada por dos grandes salas, la primera de ellas, y la más pequeña, de unas dimensiones de 60 m. de largo, por 40m. de ancho, por 10m. de altura; y la segunda de 80m. por 40 y por 15m. unidas por una gatera de un metro de diámetro, seguida por un salto de 12m. y luego una pequeña rampa de unos cuatro metros. La primera sala, aunque la más pequeña, es la más concrecionada; en la segunda se encuentra la columna más grande de la cavidad, unos dos metros de diámetro por 14 de altura. Desde dicha columna y tomándola como referencia, partiendo a la derecha se encuen-

tra la sala de los gours y en sentido contrario la sala de las excentricas.

#### MATERIAL.-

El material necesario es bastante simple, basta con una cuerda de 20m.- una escalera de 10m. y una de 15m.

Avenc dels Microgours M-2 OO V-II  
Topografía, ver lámina III.

#### SITUACION.-

El Avenc dels Microgours, se encuentra en el mismo camino que parte de la carretera del Cabo Pinar para ir a la cueva del Renanots, pero sin seguir el camino, simplemente tomando el principio como referencia y siguiendo - en dirección al mar ( unos 30m S.E. ) y sus coordenadas son:  $6^{\circ} 52' 44''$  , y  $39^{\circ} 52' 57''$ , situada a una altitud de 75m. sobre el nivel del mar. El avenc se abre sobre unas formas de lapiaz en forma de canal.

#### HISTORIA.-

Tanto ésta como las demás cavidades son conocidas por el sub-oficial de Cabo Pinar, él fué quien nos indicó la situación. Se realizó su topografía el día 26 de agosto, en la que colaboraron F. Mir y G. Pulido del S. C. M.

#### DESCRIPCION.-

Esta cavidad está formada por una sola sala de 40m. de largo y de dos a cinco metros de ancho, por una altura máxima de 3m. Una vez descendido el avenc a través de una pequeña rampa de 7m. y una pared inversa a la bajada, se encuentran las curiosas formas de microgours.

El material necesario se simplifica con una escalera de 10m.

Forat des Pinot P-1 OO-V

#### SITUACION.-

El Forat des Pinot se encuentra entre el Avenc dels Microgours y la cueva del Reganots; se halla junto a un gran pinó. Sus coordenadas son:  $6^{\circ} 52' 42''$  y  $39^{\circ} 52' 55''$ , situado a una altitud de 80m. sobre el nivel del mar. Se trata simplemente de un pozo natural de 8m de profundidad y 3m de largo , por 2m de ancho.

COVA Gran des Cap Pinar G-1 OO-II

#### SITUACION.-

Se encuentra entre la batería y la playa de Cap Pinar.

Ver lámina I. Coordenadas:  $6^{\circ} 52' 48''$  ;  $39^{\circ} 53' 25''$ , altitud 50m.

Es una pequeña cavidad de unos 10m. por una altura máxima de 1,30m. Una nota de interés es la que existe en su interior una proporción bastante elevada de ( anhídrido carbónico ), hasta el punto de que una cerilla encendida se apaga.



COVA DE REGANOTS

CAP PINAR-ALCUDIA

M. ESCUDERO - J.L. PRATS

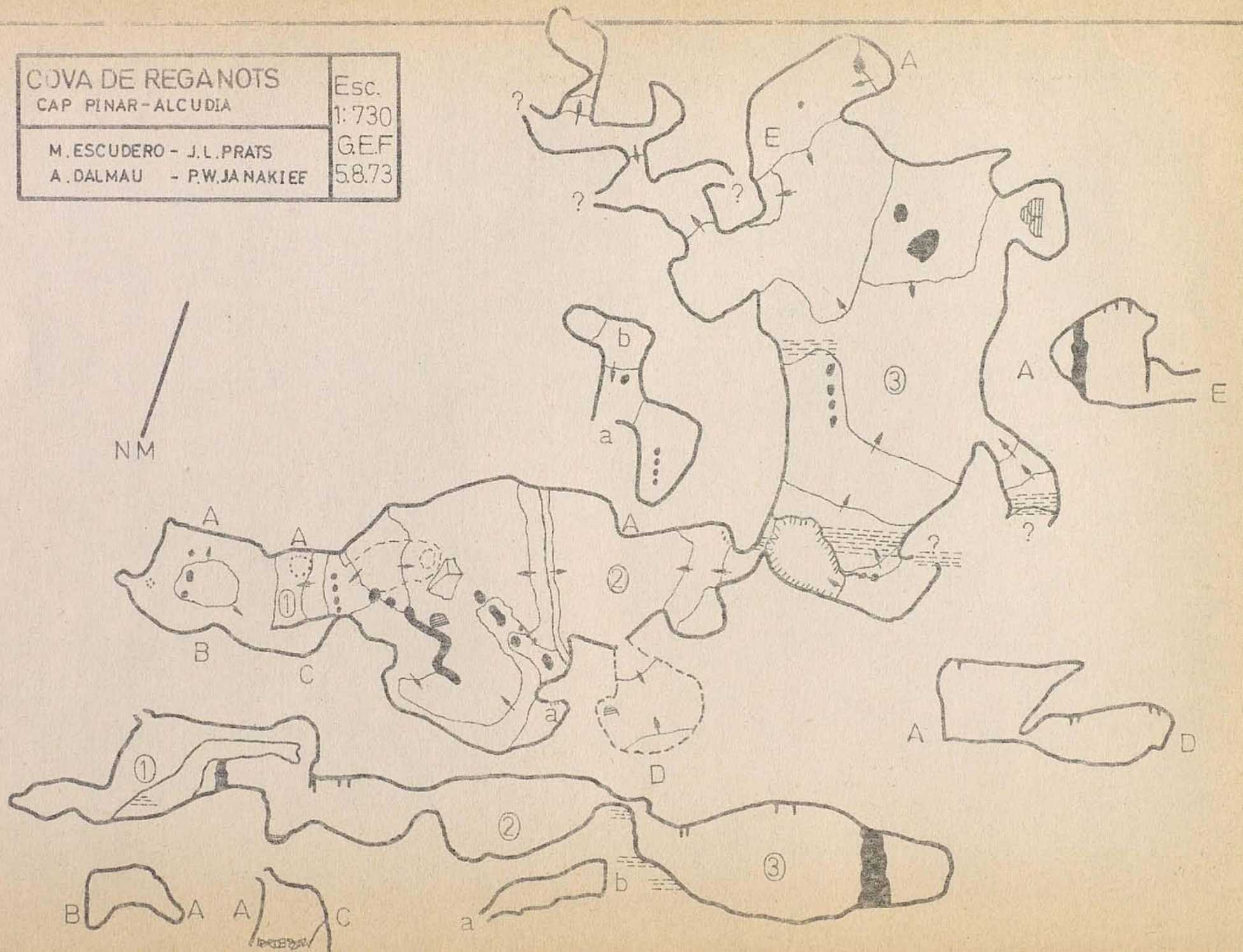
A. DALMAU - P.W. JANAKIEF

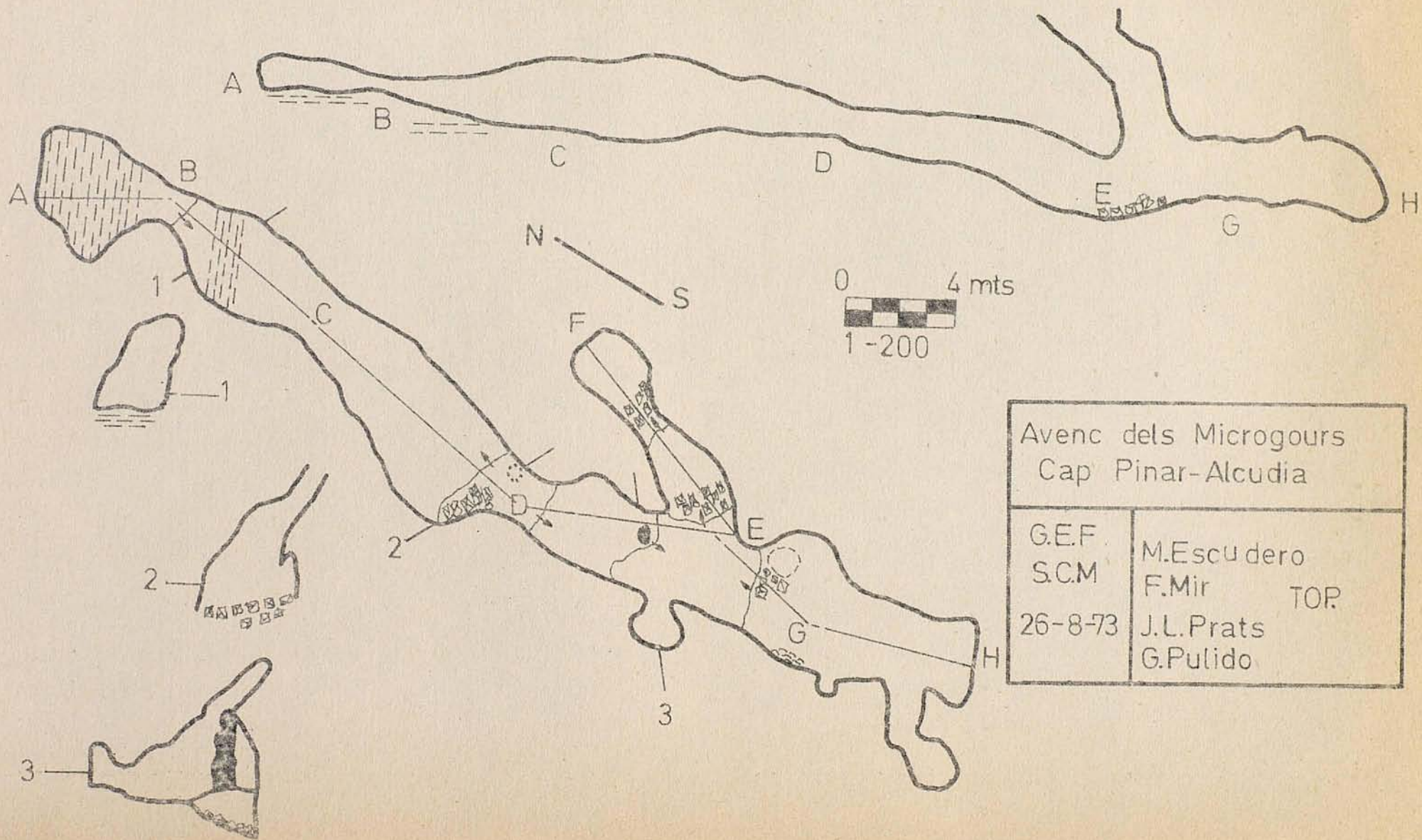
Esc.

1:730

GEF

58.73





Avenc dels Microgours Cap Pinar-Alcudia	
G.E.F.	M.Escudero
S.C.M.	F.Mir TOP
26-8-73	J.L.Prats G.Pulido

## APUNTES PARA UN ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO DE LA ESPELEOLOGIA EN NUESTRO PAIS.

Por

J. A. Encinas S.

### Capitulo I.- COSTOS DIRECTOS

#### INTRODUCCION.-

Parece que nunca nos hemos detenido a pensar en las consecuencias que arrastra nuestra común afición espeleológica.

Parece que la Espeleología del país es pobre en recursos económicos y sus practicantes e investigadores no disponen de medios algunos a su alcance para mejor desarrollar la actividad.

Estos apuntes pretenden despejar posibles dudas y exponer unas "páginas blancas" de nuestra Espeleología, que si el Consejo de Redacción de "EN--DINS" y los medios económicos lo permiten, aparecerán en números sucesivos de nuestra publicación.

No pretendemos elaborar unas teorías de gestión, ni siquiera sacar unas conclusiones basadas en los apuntes que presentaremos; el único objetivo justificado de estas notas es recoger, cribar y exponer unos datos, unas constantes, y unas características que, aunque todos conocemos, casi nunca se han tenido en cuenta.

Hoy DINERO.- La Asamblea Nacional de Espeleólogos, celebrada correspondiendo al I Congreso Nacional, marcó una referencia al producirse una excisión y una protesta, firmada por los componentes de lo que después se dió en llamar "el manifiesto de los treinta y tres". El Comité Nacional desbloqueó ésta Asamblea y permitió una discusión libre.

Tras un debate en que la mayoría expresó la necesidad de divorciar la Espeleología del Deporte como finalidad, todos parecían de acuerdo en desnu- dar de ropajes deportivos a nuestra ciencia, pero... el C.N.E. se nutre económica, legal y burocráticamente de una federación deportiva, sin cuya ayuda, parece ser, no podría existir.

El origen es a la historia lo que la burocracia es a la ley.

Encuadrados en un organismo deportivo, gran parte de la afluencia de neófitos en Espeleología, vendrán a través de las relaciones deportivas y este mismo elemento humano debe atenerse al cumplimiento de las normas que existan; por lo tanto una decisión de la Asamblea Nacional, expresando la postura de mantenerse dentro de las esferas deportivas, principalmente en orden a obtener una asignación económica oficial y secundariamente en atención a cubrir unas necesidades legales, supone un efecto acumulativo de circunstancias que lacran la posibilidad de una progresiva resolución del problema.

Unos números:

ingreso anual bruto, en el C.N.E., recibido a través de la F.E.M. y distribuido por las federaciones regionales respectivas ( 1 ).

( 1 ).- Según el presupuesto oficial para 1973, comunicado en circular del ,

## Comite Nacional de Espeleología (C.N.E.) a sus organismos dependientes.

Global. . . . .	791.500 pts.
Número de "espeleólogos" inscritos en el C.N.E. . . . .	5.810 "
Ingreso anual que, teóricamente corresponde a cada "espeleólogo" (de simple valor indicativo) . . . . .	136,21
Ahora bien:	
Importe anual de la cuota individual al Grupo Espeleológico, sin contar gastos especiales, equipo personal, etc. . . . .	600 "
Importe anual de la cuota individual a la Sección de Montaña, Centro o Entidad social correspondiente . . . . .	600 "
Importe anual de la cuota individual, o abono de la tarjeta de identidad y seguro a la Federación de Montaña. . . . .	100 "
Abonos totales desembolsados por cada "espeleólogo" anualmente, federado, hasta 1973 . . . . .	1.300 "
Inversiones totales desembolsadas anualmente por los espeleólogos federados de todo el país:	
A los grupos Espeleológicos. . . . .	3.486.000 pts.
A las entidades Sociales. . . . .	3.486.000 "
Directamente a las federaciones de montañismo y seguro. . . . .	581.000 "
TOTAL NETO.....	7.553.000 pts.

No pretendemos que estos datos sean rigurosamente exactos, pero concretamente en el caso de los 70 "espeleólogos" de Baleares (1973) la cifra media de abonos efectuados por cada individuo, está por encima de la reflejado (2).

Renunciamos a sondear una relación de COSTOS TOTALES de material desplazamientos, actos culturales, relaciones burocráticas, etc. etc. (3) que anualmente sufre cada Grupo. Una comparación con las compensaciones económicas que aisladamente pudieran darse en algún Grupo, nos permitiría apreciar con toda su profundidad este problema económico.

Desde luego no ignoramos que los presupuestos oficiales, si es que se consigue, es la base de solicitudes, reglamentaciones y no pocas gestiones, por lo que no podemos, actualmente criticar la desproporción de los medios ante los fines, sino sólo señalar como las limitaciones económicas están aparentemente por encima de la decisión de la Federación que, después de todo, abona una cantidad superior a la que recibe en concepto de asociados.

Pero hemos prometido no señalar conclusiones, sino sólo exponer....

La Espeleología Nacional, con sus pobres recursos alimente en parte, (valga la expresión) a Entidades sociales diversas, antes que apuntar sus esfuerzos a resolver problemas interiores. Hay algún caso en que

Grupos Espeleológicos tuvieron que gestionar el reconocimiento de una delegación de la F.E.M. buscarlo o crear una Entidad Social que pudiera admitir una Sección de Montaña, dentro de la cual remendar una sub sección dedicada a la espeleología y, por último, recorrer de nuevo el camino burocrático, ahora a la inversa en orden a obtener el oportuno reconocimiento oficial del Grupo o Equipo de Espeleología.

(2).- La asignación oficial para la Delegación Balear de Espeleología, dependiente de Barcelona, para 1973, fue de 12.000 pts.

(3).- Cualquier dirigente de Grupo Espeleológico sabe que sólo los gastos de material superan las entradas efectivas del Grupo, el cual se limita, normalmente, a emplear sólo el material que sus recursos económicos permiten.

Sabemos que se nos objetarán ciertas razones (que no suponemos de mucho peso), oponiéndose a nuestra elaboración de números, pero francamente....

Barcelona, 10 de Noviembre de 1973.

## UNA CAMPANYA A LES ILLES DE CABRERA

Por  
 Miguel Trias i Gusó  
 Del Speleo Club Mallorca

## RESUM.-

En el present treball s'exposen els resultats de la campanya d'agost de 1972 feta pel Speleo Club Mallorca a Cabrera i Conillera. S'hi amplia el coneixement del karst d'aquestes illes i se donen noves dades sobre la seva ocupació per l'home en temps prehistòrics i protohistòrics.

## CONSIDERACIONS GENERALS.-

L'activitat objecte del present treball, tengué lloc desde el dia 2 fins el dia 10 d'agost de 1972. Es tractava de la primera campanya que un grup espeleològic mallorquí feia per aquest arxipèlag.

Teníem esperances de trobar restes de *Myotragus Baleàricus*, emperó cal confessar que aquestes esperances no es veren realitzades, romanguent encara per comprovar la presència de l'endèmic animal a les illes de Cabrera. Tampoc doná cap resultat la prospecció que efectuàrem; la localització de les cavitats inèdites, es feu gràcies a les informacions de bons coneixedors d'aquestes illes.

Cal, dir doncs, que el resultat d'aquesta campanya no ha estat gens espectacular; el més important que es va fer, fou l'estudi de la cova de sa Llume ta, que en els seus aspectes morfològic i arqueològic planteja problemes molt interessants.

De la revisió de les cavitats ja conegudes no sortiren dades dignes d'ementar, si feim excepció de les observacions fetes a la Cova des Burrí, de les que parlarem a continuació, seguint després amb una nota sobre cada una de les cavitats inèdites.

COVA DES BURRI.- A la nostra visita, hi trobàrem ceràmica principalment indígena, en quantitats notables. Descollà un fragment de vora de vas globular, inclinada, (veure il. lustració) que correspon al moment talaiòtic d'apogeu (devers l'any 1000 a.C.), un bocí de terrissa groga, feta a torn, estriada, que prodria perténer al segle III ó IV de la nostra era. La situació d'aquets materials sembla indicar que, apart de per aprofitar l'aigua, la cova servia d'habitació a poblacions primitives. Cal destacar, per altra part, que la cova des Burrí és un dels pocs arrecers d'aquesta zona del llevant de Cabrera. Podem assenyalar com il. lustració d'aquesta perllongada utilitat de la cova, l'existència de petits tancats de pedra, atribuïbles als presoners francesos que malvisqueren a l'illa; tancats que per altra banda, hem vists també a Mallorca (per exemple, a la cova den Boscó, a Manacor).

Aprofitant la poca distància de la cova a la mar, ferém una comprovació, del nivell del llac hipogeu, observant que es troba per damunt del nivell marí; les nostres medicions assenyalen una cota per l'entrada de la cova de : 29,50 mts. sobre el nivell de la mar, i una fondària de la cova de 25,96 mts és a dir que el nivell del llac s'aixeca més de 3 mts. per damunt el nivell de la mar.

COVES DES CAP VENTOS.- Les dues cavitats conegudes amb aquest nom que conegudes fa molt de temps pels visitants de l'illa, no havien estat estudiades desde un punt de vista espeleològic, poquent-se considerar inèdites fins ara.

#### Situació i Geologia.-

Amb dues cavitats estan situades a un petit cingle als penyalars que formen la mola del Cap Ventós, al extrem nordoriental de Cabrera, a una altària de 60 mts. i separades 10m. una de l'altra, trobant-se la major d'elles, més cap a llevant. El tirany que dona accés a aquest cingle és prou mal de trobar, i és l'única via per arribar-hi; comença al coll on s'inicia el Cap Ventós i la seva primera part fa capavallada. Les coordenades de les cavitats son: 6<sup>o</sup> 39' 37" ; 39<sup>o</sup> 09' 25" ; 60 m. Tota la massa del Cap Ventós está formada per Calcàries del Juràsic superior, presentant una inclinació cap a l'E. 30.S. d'aproximadament 34<sup>o</sup>.

#### Descripció.-

La cova 2 del Cap Ventós és un petit buit format per un corredor de secció triangular i 3 m. de llarg, que comunica amb una saleta de forma oval, asi mètrica respecte al corredor, i de dimensions màximes de 10x7m. El pis és pla recobert de terra amb humus de procedència alóctona. Ens ha semblat no tenir cap interès especial.

La cova 1. és una cavitat de notable desenvolupament tridimensional, que guanya en fondària a favor de l'estratificació dels materials calcaris sobre els quals seu.

#### Descripció.-

Está constituida bàsicament per dues sales superposades, separades per un escaló vertical de 5mts., a les que s'hi entra per una boca laminador, oberta sobre una junta d'estratificació. El corregut total de la poligonal realitzada és de 76,70 m. La primera sala és de planta vagament rectangular de mides 18 x 16 m., amb sòtil de 8m. de altària i amb el pis de forta devallada; el procés reconstructiu n'afecta la totalitat. Després del desnivell de 5m., un pas entre unes columnes ben gruixades ens comunica amb la sala inferior; abans d'entrar, hi trobam uns quants de blocs clàstics. Aquesta segona sala té unes mides màximes de 16 x 9m. i com la primera, está totalment coberta de concrecions. La fondària total de la cova és de 26 mts la part baixa de la primera sala, part damunt el salt, está a una cota de -12

#### Gènesi i Morfologia.-

La disolució, determinant un conducte invertit respecte a la superfície orogràfica amb impossibilitat de resurgència de las aigües originadores d'aquest procés, fenomen molt freqüent a Mallorca i digne de millors atencions, per part dels investigadors. A la disolució ha seguit un important procés clàstic. La activitat litogènica és la que determina la morfologia actual de la cova, i a ella sembla que hauriem d'atribuir la divisió de la cavitat en dues sales gairebé superposades. S'hi troba una ampla varietat de formes reconstructives, especialment parietals. Un massís estalagmitic de la sala superior, ateny una alçada de 7m. i un diàmetre de 4 m., i les dues sales hi ha un notable grup de columnes. Prop d'elles trobam les úniques mostres de clàsticitat de la cova, la resta de fragments rocosos que tapissen la sala inferior i el seu accés, cal atribuirlos a l'activitat destructora dels visitants incontrolats.

**CRUIS DES COLL ROIG.**- Amb aquest nom replegam una sèrie de clivells que s'obren dins calcàries del Juràsic Superior, entre el Coll Roig i la timba que, prop d'ell, mira cap al N.O.. Les seves coordenades són:  $6^{\circ} 36' 50''$   $39^{\circ} 08' 08''$ ; 90m. N'explorarem dues, enc que n'hi han bastantes més, trobant-se parcialment obstruïdes; una de les explorades supera els 20m. ts i l'altre arriba als 4,5mts. No es tracta de cavitats carstiques, podem dir que són exclusivament tectòniques gravitacionals de desferrament, produïdes per desplaçament cap al buit de la roca de la timba. La seva direcció és clarament paral·lela a la timba, i la seva amplada va minvant a mida que la fondària es fa major.

La morfologia de les parets es cantelluda, cosa que fa l'exploració molt molesta, degut al rompiment de la roca seguint les leptoclasas, i al nul rec-tec per activitat hídrica.

**COVA DE SA LLUMETA.**- Generalitats. Aquesta cavitat de gran importància morfològica i arqueològica, havia romàs inédita, degut a la seva situació, que n'impossibilita l'accés per terra. En forem informats de la seva existència pel navegant nordamericà Russell Butterwarth, qui molt amablement ens hi acompanyà amb el seu vaixell.

#### Situació i Geologia.-

La cova de sa Llumeta es troba a l'illa Conillera, a la calota de s'Escala, a ponent de l'illa, les seves coordenades són:  $6^{\circ} 38' 43''$ ;  $39^{\circ} 10' 57''$ ; 18mts. En els penyals que formen el racó sud d'aquesta mica de cala, es troba una fractura molt vistable; allà, i damunt uns grans blocs despresos, a 18 mts. d'altària, s'obre la boca de la cova.

La cavitat està estructurada sobre una fractura, diaclasa o segurament falla de les calcàries del Lias. Cal notar que a les galeries alta i baixa de la part nord de la cova, les inclinacions d'aquestes calcàries són contràries aquest fenomen, es podria explicar per l'existència d'una estructura anticlinal sobre la qual, i molt asimètricament, es situaria la fractura origen de la cavitat.

#### Descripció.-

La cova està formada per una galeria de 13mts. d'amplada amb forta inclinació, aproximadament  $35^{\circ}$  amb un desnivell de 44mts. i una llargada total de 30 m. que a la seva part final forma un petit llac d'aigua salada, d'uns 3 mts. de fondària i 6mts. de llargària; la secció de aquesta galeria és triangular, amb dos vèrtex sobre el plà de fractura. L'accés a ella desde l'exterior, es fa, aproximadament a un terç de la seva llongitud, per un corredor horitzontal de 16mts. de llargada i 3m. d'amplada, amb el pis arenós. Al cap interior es troba el cim d'un hemicone d'arena consolidada, coberta de concreció i parcialment excavada a la seva base, ja dins la galeria principal ( les arenes fluïdes tapissen la colada pavimentària de la part baixa de la galeria principal i el fons del llac ). El desnivell desde el paladar de la boca al llac es de 20 mts.

#### Gènesi i Morfologia.-

La cavitat s'obre dins les calcàries del Lias, estructurant-se sobre una fractura de direcció NO-SE, amb una inclinació de  $50^{\circ}$  cap al SO. Aquesta fractura ha actuat com a col·lectora de les aigües recollides en el plà superior de l'illa, a 90m. sobre la mar, formant-se un conducte, que després per processos clàstics, s'ha anat eixamplant, fins a prendre el perfil actual.



La boca degué actuar com a resurgència en un temps passat, essent després abandonada per les aigües que migraren cap a major fondària, deixant penjat el corredor d'entrada. Existeixen visibles senyals a l'exterior, sobre la fractura, de surgències a major altària que la actual boca.

La morfologia és bàsicament clàstica amb posterior transport i recobrimen dels blocs, que actualment son molt poc nombrosos. El procés re constructiu és molt incipient, amb escasses formes axials, localitzades més tost, sobre la fractura; més abundants son les formes pavimentaries i parietals, aquestes a la paret Oest.

La presència d'una duna de arena consolidada, coberta de crosta estalagmítica, és una prova més de l'influència que, sobre la morfologia de les cavitats costeres, han tengut les oscilacions glacio-eustàtiques del Quaternari, fonómen ja assenyalat a Cabrera ( Avenc des Frare ), Dragónera (Cova de sa Font ), i Mallorca (Cova de s'Abissament, cova de Bassa Blanca ). L'arena degué obstruir el corredor d'entrada, i formar després el hemicone a la galeria principal; avui el corredor está lliure, amb testimonis d'arenisca a la base i, dins la galeria, la duna ha estat excavadada, quedant vertical la seva vora. La presència al peu de la timba on s'obre la cova, d'un foncal de 30m. ens fa pensar que la duna degué asser arossegada pel vent, durant una regressió fonda, per ventura en dues fases, ya que son clarament apreciables dues classes diferents de materials arenosos, enc que sense una clara solució de continuïtat.

La circulació hídrica que excavà la duna, es degué produir un cop consolidada, d'altra forma, el munt s'hauria desfet totalment. La crosta estalagmítica que cobreix la duna, sembla depositada després de l'excavació degut als "penjarolls" de les vores enc que no podem desestimar la possibilitat de un deposit en dues fases.

Problemes majors presenta l'existència en el fons i vores del llac, de nombrosos fragments de ceràmica que evidencien que en un temps que va desde l'any 1000 a.C., fins possiblement el segle IV de la nostra era, l'aigua del llac s'aprofitava. L'aigua és actualment ben salada; enc que no hem fet anàlisis, la seva salinitat no deixa lloc a dubtes, endemés, la comunicació del llac amb la mar és directa, porque s'hi nota perfectament el moviment de les ones. És evident que nomes es justificaria el seu aprofitament, si l'aigua fos dolça o molt poc salabrosa, sobre tot tenguent en consideració que l'accés a la cova per terra és molt problematic, i desde una barca és impensable amb mal temps; això sense parlar de que la devallada pel llenagadís cone té una certa dificultat, sobre tot transportant un vas gran com un ànfora, com va quedar provat per la dificultat dels que tragueren l'ànfora de que parlarem ilavors. E'ens presenta, doncs, el problema d'explicar el canvi de naturalesa d'un llac que, de tenir aigües potables, passa a tenir comunicació amb la mar. Sembla que en tot cas, el llac hauria estat un simple depòsit de les aigües que degotarien per la cova, perfectament impermeabilitzada per la litogènesi, i que la seva mida seria, deduida per la situació de les troballes concrecionades, sensiblement igual a la actual. La preexistència d'un conducte que permetria l'entrada d'aigua marina dins la cova, quan el nivell marí augmentés, sembla molt problemàtica, degut a la llarga fase d'utilització del llac, durant la qual hi han hagudes unes grans oscilacions de nivell. Per ventura, es pugui pensar en l'excavació per abrassió marina, o, per un canvi d'incrustants a agresives, de les aigües de

la cova. De totes maneres, el problema queda plantejat, esperant que noves aportacions ens puguin donar més llum.

Arqueologia.-

Les troballes es concentren en el llac, no existint en tota la cova la més petita senyal de haver estat emprada com a habitació, aquestes troballes, depositades en el Museu de Mallorca, son:

1) LLumeta romana, completa, una mica rompuda a l'ansa, trobada cap per avall, a una represa de la roca, a uns dos metres d'altària, segurament a on la deixà el seu darrer usuari. Es de fang fi, groguenc, amb vernís vermell bastant perdut. Les seves mides en milimetres son: llargada amb ansa, 110; amplada, 63; altària del cos, 28; diàmetre del cos, 61; diàmetre del medalló, 40; el medalló està limitat per dos soles, i duu el motiu en relleu d'un conill mirant cap a la dreta i menjant un raïm, emmarcat per dues fulles. El forat de carregar està immediatament davall les potes de darrera del conill. L'ansa, de forma trapezial, enrodonida, porta dos fins soles a la boca. El bec és de forma d'ogiva amb dues semivolutes amb una separació en el centre de 8 mm., aquestes, acaben en dues petites incisions amigdaloides lleugerament separades de les volutes. Un foradet de recollida del oli es troba en el bec, a la vora de la mitja voluta situada devall del conill, devers la meitat. El peu porta un esgrafiament mig esborrat, format per una horitzontal, amb una línia trencada a l'esquerra i un trapezi invertit a la dreta i damunt ella. Aquesta llumeta és del tipus II-B-2 de la classificació que fa en Ponsich a la seva obra sobre les llumetes de la Mauritania Tingitana. A les obres consultades no hem pogut trobar cap mostra de llumeta d'aquest tipus amb la mateixa decoració. El motiu del conill l'hem trobat a distintes llànties, desde l'època d'August i Tiberi fins a la primera meitat del segle II; la nostra llumeta forma part d'un tipus amb cronologia desde la segona meitat del segle I, fins a l'època d'Adrià (138 d.C.)

- 2) Moneda de bronze totalment inidentificable.
- 3) Fragment de boca d'anfora (veure il.lustració b) de pasta grollera amb abrasiu i fragments de mica; vernís vermell. Podria correspondre a l'època d'August.
- 4) Fragment de cul amb buit molt marcat (c) de dubtosa filiació.
- 5) Fragment de ceràmica estriada (d) pasta color siena clar amb petitisims fragments de mica. Possible ànfora paleocristiana, segles III-IV.
- 6) Nombrosos fragments atípics d'ànfora púnica o grecoitàlica, amb una cronologia del segon i primer segle abans de la nostra era.
- 7) Fragments de ceràmica indígena, feta a ma. Un dels fragments sembla pertànyer a una ànfora pitoide del talaiòtic d'apogeu del voltant del segle X abans de Crist.

Amb posterioritat a la confecció d'aquest inventari, hem sabut de la troballa dins el llac, d'una gran ànfora, que els seus posseïdors ens han deixat estudiar. Gràcies a n'Antoni Vallespir, col.laborador del Museu de Mallorca, l'hem poguda identificar com un ànfora bètica per el transport de conserves de peix. Es tracta de un exemplar de 992 mm. d'altària i 300mm. d'amplària màxima, de pasta color vermell clar sense vernís, amb grans de mica molt petits. Perteny al tipus Dressel 14, el qual, segons en Beltran l'hem d'atribuir a l'època de Trajà (98-117) enc que podria tenir una cronologia més elevada.

Tenim, abans, proves d'una utilització del aigua del llac, desde el primer

mil·lenni abans de Crist fins ben entrada la nostra era. Aquests utilitzadors, foren, primer indígenes d'aquestes illes, ben poblades antigament. La dificultat surt quan hem d'identificar els qui deixaren a la cova els materials a torn.

Es presenten dues possibilitats:

a) Indígenes més o menys romanitzats.

b) Navegants que fessen aiguada en ruta, les illes de l'arxipèlag no queden lluny de les rutes comercials romanes, entre elles, les de conserves de peix entre la Metròpoli i la Bètica.

Com a arguments en contra de la primera, podem esmentar el fet de que una llumeta és un article de luxe pels habitants dels pobres poblats de Conillera, i que és poc probable que aquets indígenes comprassin conserves de peix, tenguent-ne prou de fresc; per tant no tendrien l'envas, es a dir l'amfora. En contra d'aixó, i a favor de la tesi, està l'existència en el dits poblats, de gran quantitat de ceràmica a torn, enc que només ens consta l'identificació segura de la campaniana.

En contra de la segona hipòtesi, es pot argumentar que uns navegants trobarien més facilitat per l'aiguada al port de Cabrera, on hi ha restes importants d'un gran poblat; emperò la ceràmica trobada en superfície en aquest poblat, principalment sigillata clara, és més tardana que les més importants troballes de la cova.

D'aquesta confusió d'arguments surt, emperó, com a més probable, l'atribució de l'ús de la cova, sobre el final del segle I de la nostra era, a navegants romans o de les províncies romanitzades de la Bètica.

Conclusions.-

Com a conclusió, i referint-nos a la Cova de sa Llumeta, podem dir que hem afegit un altra fita en el coneixement de les relacions entre els Karsts costers i les oscil·lacions del nivell marí. També podem destacar l'importància primordial dels materials alòctons, en aquest cas arqueològics per la comprensió de l'evolució d'una cavitat. De no trobar restes d'activitat humana a la cova, no s'hauria pogut sospitar l'existència d'un dipòsit d'aigües dolces on avui hi ha un llac amb comunicació amb la mar. S'amplia una mica el coneixement de l'activitat humana a l'arxipèlag de Cabrera, i es deixen plantejats una serie de problemes que ens agradaria que investigadors amb més possibilitats o més dedicació que noltros poguessin resoldre.

BIBLIOGRAFIA.-

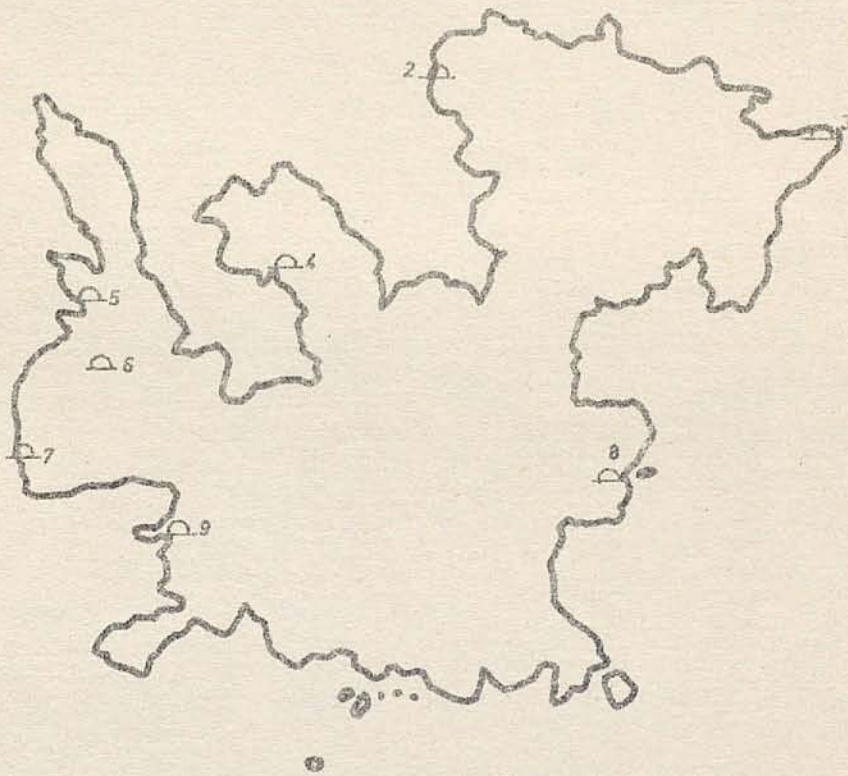
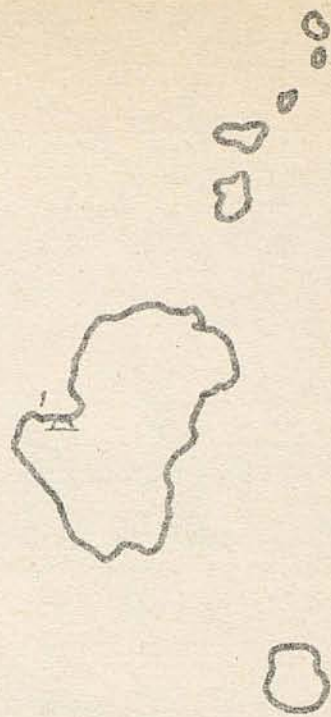
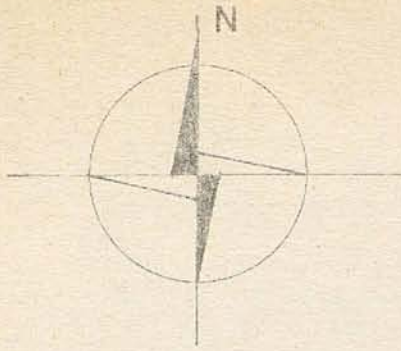
Beltran Lloria, N. 1970.- Las ánforas romanas en España. pp. 456-464.  
Camps Coll. J. 1961.- Primeros hallazgos arqueológicos en las islas de Cabrera i Conillera. VII Congreso Nacional de Arqueología. Barcelona.

Doneauve, J. 1969.- Lampes de Carthage C.N.R.S.

Domergue, C. 1966.- Un envoi de lampes du Potier Claius Clodius Melanges de la casa de Velazquez, Tome II.

Egozcue R. 1971.- Estudio del cono de materiales alóctonos de la Cova de sa Font. Speleon nº 18. Barcelona

- Ginés A. y Ginés J. 1972.- Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de sa Bassa Blanca, y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario. II Congreso Nacional de Espeleología. Oviedo.
- Menzel H. 1969.- Antike Lampen in Römisch Germanischen zentral Museum zu Mainz. Mainz.
- Montoriol, J. 1961.- El Karst de la isla de Cabrera. Speleon nº 12.
- Palol, P. 1948-1949.- La colección de lucernas romanas de cerámica procedentes de Ampurias en el Museo Arqueológico de Gerona. Memorias de los Museos Arqueológicos Provinciales.
- Ponsich, M. 1961.- Les Lampes Romaines en terre cuite de la Mauritanie Tingitane. Publications du service des antiquités du Maroc.
- Roselló Verger, V. 1964.- Mallorca el sur y el sureste. Cámara Oficial de Comercio Industria y Navegación.
- Trias, M. u Mir, F. 1973.- Sobre el Karst de la Cova de sa Campana i les seves concrecions excèntriques. Comunicacions del III Simposium d'Espeleologia. Mataró.
- Victoria, J.M. 1973.- Hacia una tipología de las cavidades tectónicas. Comunicaciones del III Simposium d'espeleología. Mataró.



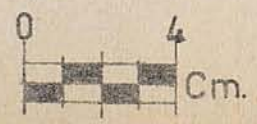
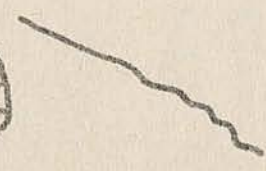
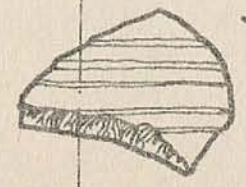
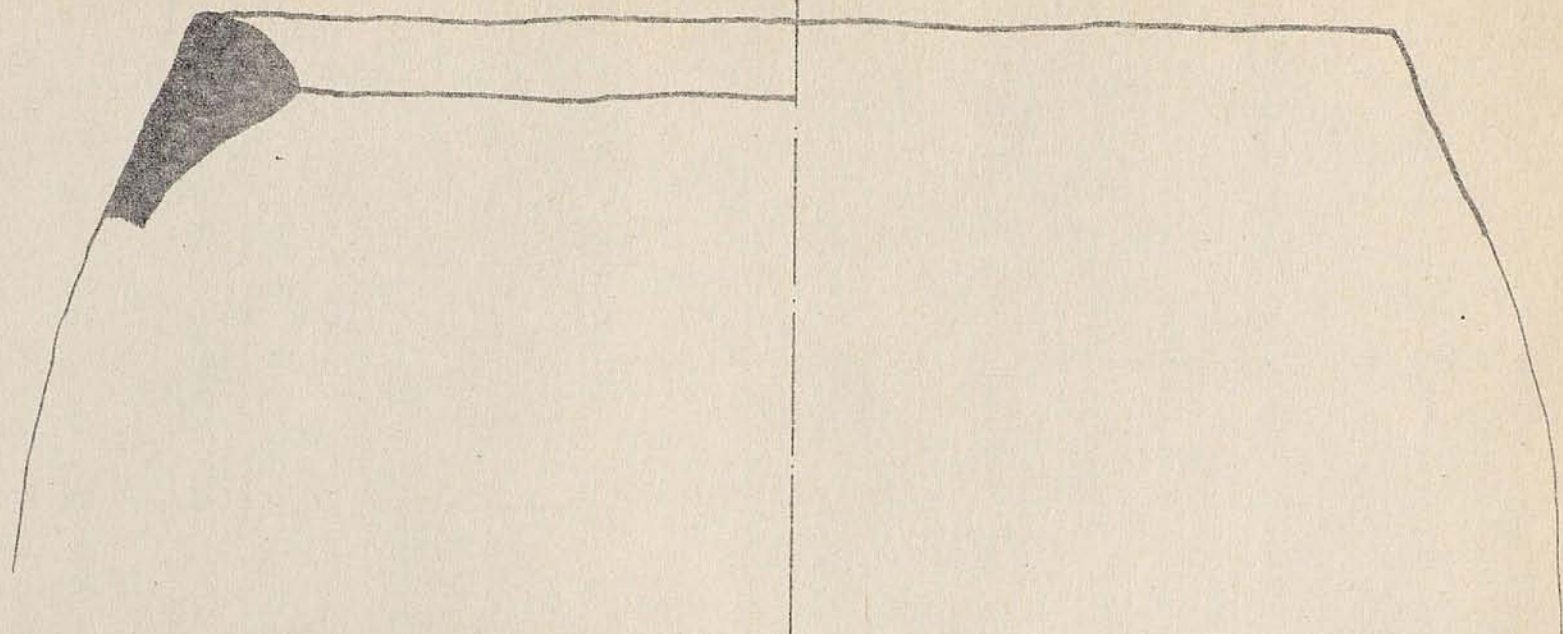
- 1 COVA DE SA LLUMETA
- 2 COVA BLAVA
- 3 COVES DES CAP VENTÓS
- 4 COVA DES TEATRE
- 5 AVENC DES FRARE
- 6 FORAT DE PICAMOSQUES
- 7 COVA DE SES ROSES
- 8 COVA DES BURRÍ
- 9 CRUIS DES COLL ROIG

## ARXIPÈLAG DE CABRERA

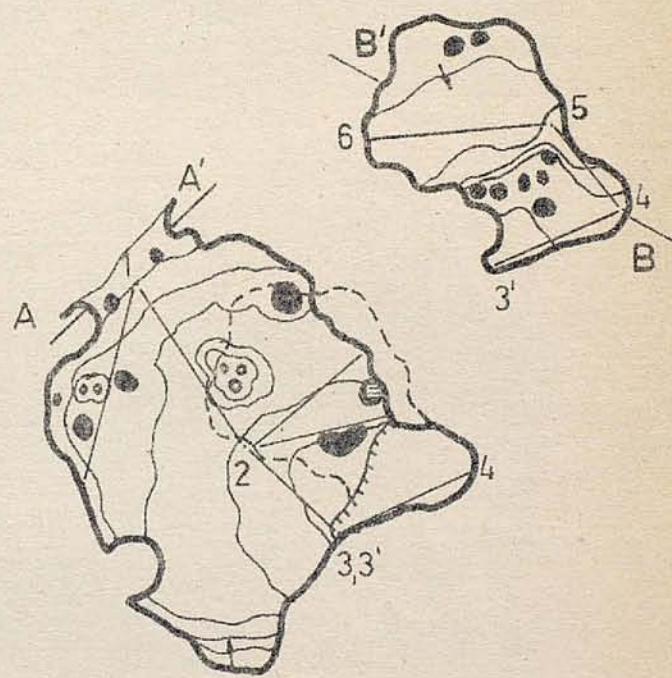
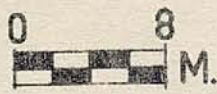
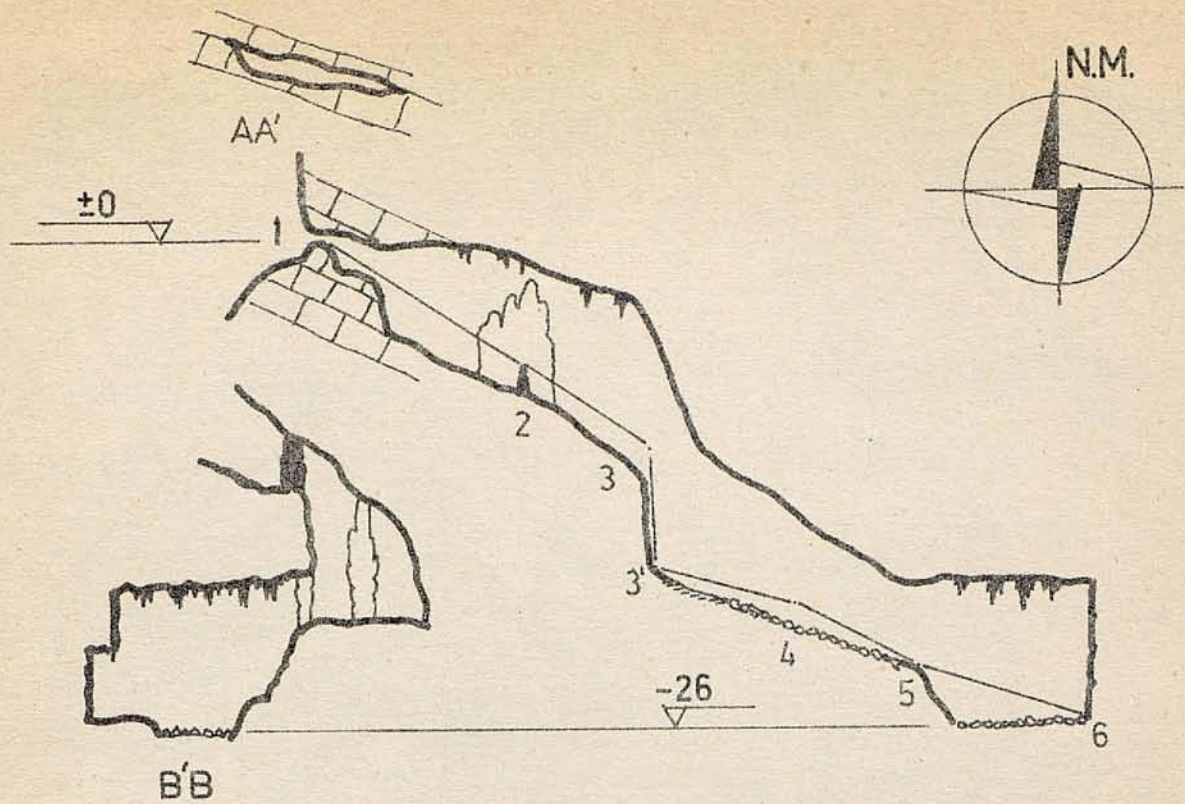
Carta espeleològica

Escala 1:50.000

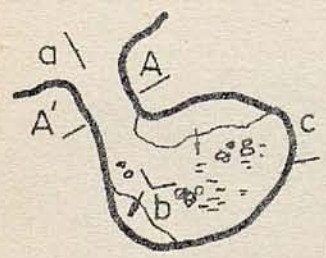




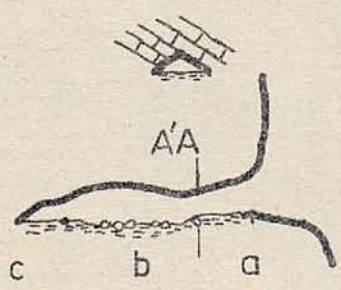
COVA DES BURRÍ  
Cabrera  
Taula de formes



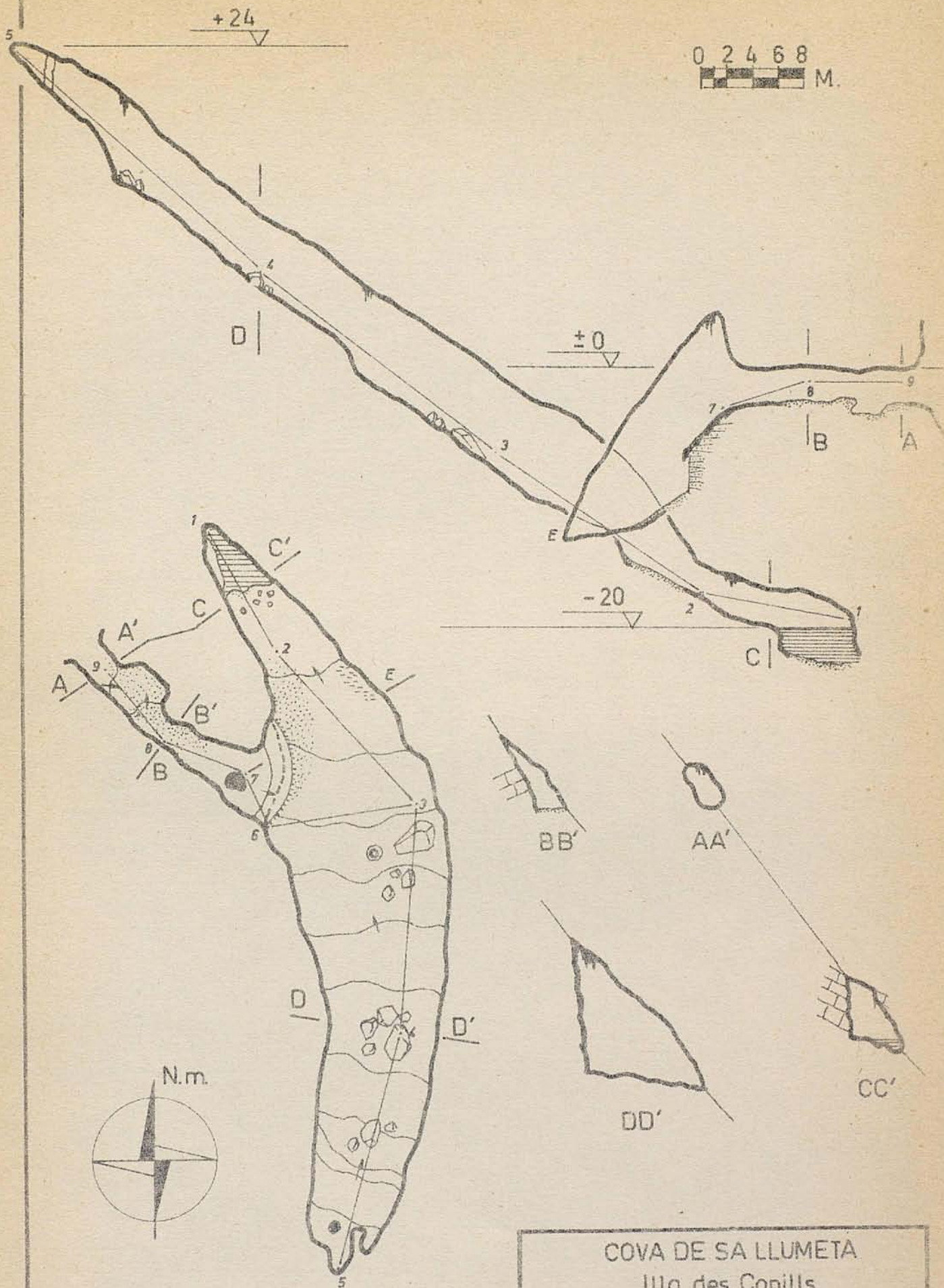
COVA 1



COVA 2

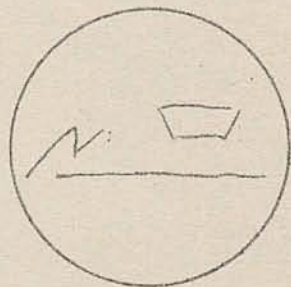
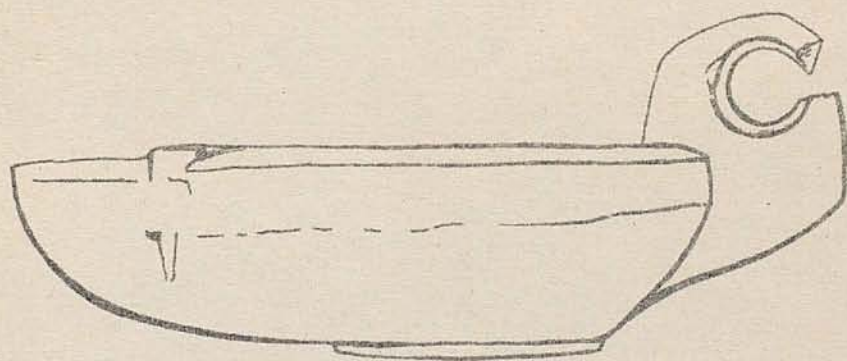
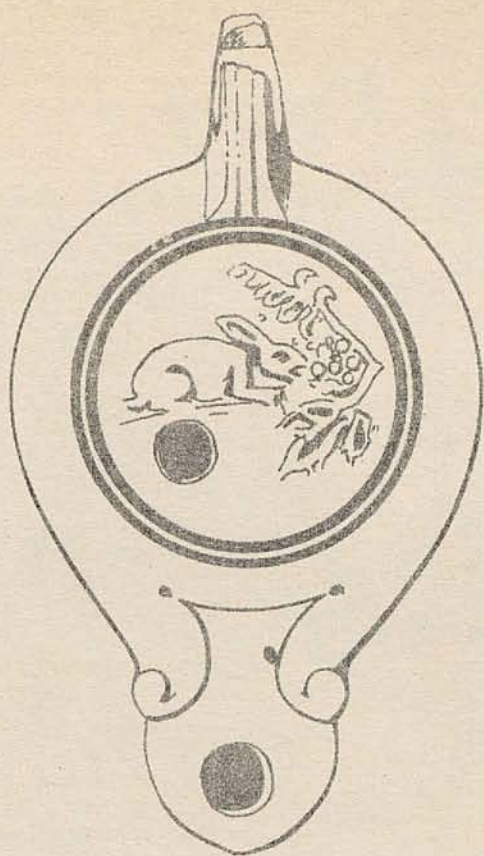


<b>COVES DES CAP VENTÓS</b> Illa de Cabrera		
Escala 1:400	Topografia T. Fortuny B. Llompart M. Trias	S.C.M. 7-8-72



COVA DE SA LLUMETA		
Illa des Conills		
Escala	Topografia	S.C.M.
1:400	T.Fortuny B.Llompart	9-8-72
	M.Trias	

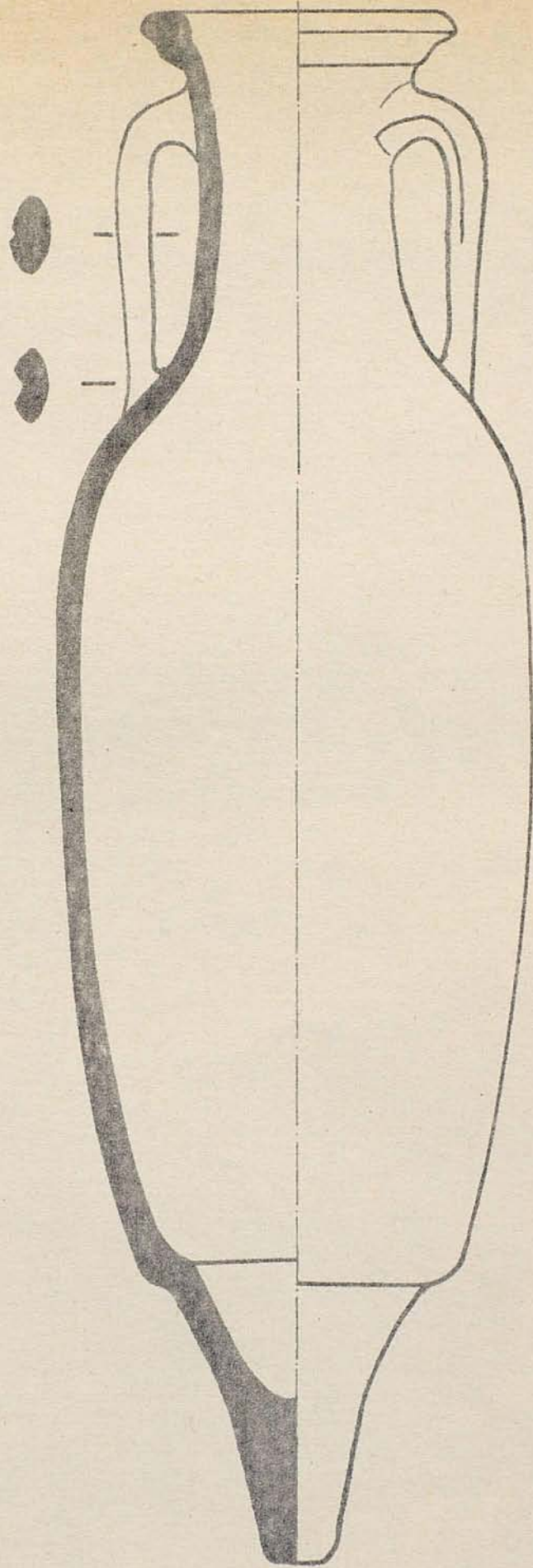




COVA DE SA LLUMETA

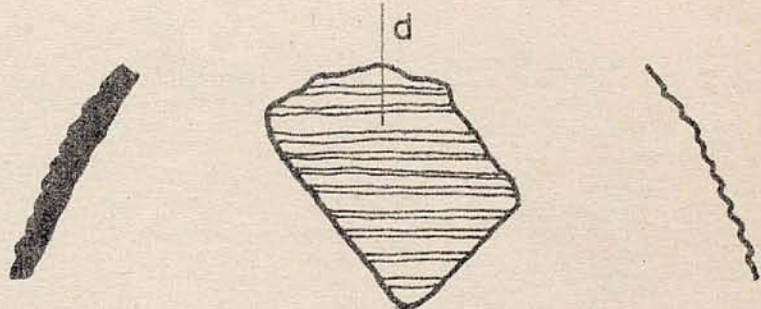
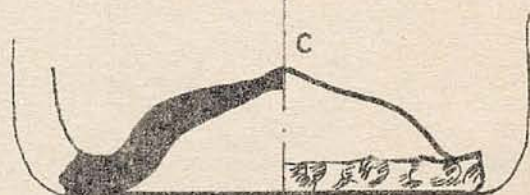
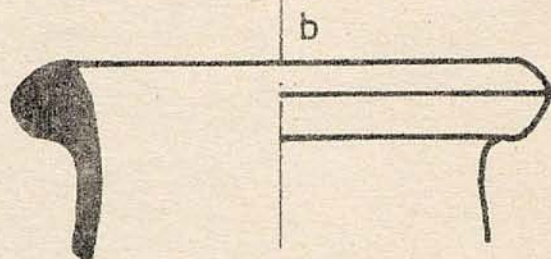
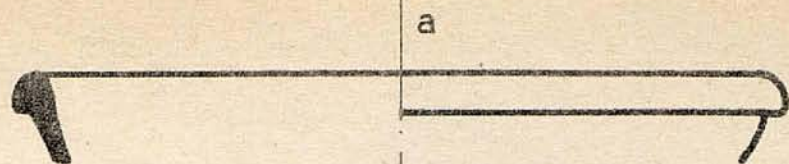
Conillera

1:1



0 2 4 6 8  
Cm.

COVA DE SA LLUMETA  
Conillera  
1:4



COVA DE SA LLUMETA  
Conillera  
TAULA DE FORMES

