

# Resultados de una campaña geoespeleológica en la isla Ibiza (Baleares)

POR

JOSE M.<sup>a</sup> THOMAS CASAJUANA

Y JOAQUIN MONTORIOL POUS

## INTRODUCCION

Los que estas líneas suscriben han desembarcado con frecuencia en las islas Baleares, con el fin de estudiar sus antros subterráneos; unas veces teniendo como objetivo la exploración de cavernas o simas recientemente descubiertas, otras para llevar a cabo investigaciones en cavidades ya conocidas, pero no estudiadas en lo que respecta a su génesis y evolución. Cinco visitas a Mallorca y a Menorca nos habían permitido conocer una gran cantidad de cavidades, más o menos importantes, y hacernos cargo de los tipos de karst de ambas islas (8) (17) (18).

Todas nuestras campañas en las Baleares se desarrollaron bajo un plan de exploraciones previamente establecido; bien basado en noticias obtenidas directamente de los naturales del país, bien en trabajos de otros autores. Por el contrario, al iniciar la campaña

de 1952 en la isla de Ibiza teníamos únicamente noticias poco concretas de la existencia de algunas cavernas, no habiendo encontrado ningún trabajo sobre geoespeleología de esta isla, salvo las breves indicaciones de Puig y Larraz (14), que nos fueron complementadas verbalmente por nuestro buen amigo el distinguido bioespeleólogo Francisco Español.

Es por todo ello que, en un principio, no nos propusimos estudiar a fondo ninguna región determinada, o grupo de oquedades geoespeleológicamente relacionadas entre sí, si no únicamente efectuar una prospección general de toda la isla. El plan adoptado nos permitió abarcar una idea de conjunto sobre las posibilidades e interés de los fenómenos kársticos de Ibiza, sin poder, claro está, llegar a conclusiones sobre el funcionamiento de los diferentes aparatos kársticos, debido al poco tiempo disponible para el estudio de detalle de cada zona.

Siguiendo esta norma de conducta, efectuamos las exploraciones en forma intensiva, a base de una o dos cavidades diarias, habiendo llegado a las conclusiones que en este modesto trabajo exponemos, que no tienen otra finalidad que servir de orientación para otras campañas, ni otro mérito que ser el primer estudio geoespeleológico que se ha realizado sobre la isla de Ibiza.

La exploración de cavernas y simas es siempre fruto de una labor de equipo, habiendo sido posible realizar este trabajo gracias a la activa colaboración de nuestros compañeros del G. E. S. del C. M. B., Arturo Brusotto, Fernando Termes y Luis Gasull, a quienes, desde estas líneas, nos complace expresar nuestro agradecimiento. También nos es grato hacer constar la excelente acogida que hallamos por parte de los propietarios de los predios en que se enclavan las cavidades, todos los cuales hicieron honor a la caballerosidad y hospitalidad que es norma entre las gentes de esta bella y acogedora isla.

## NOTAS SOBRE LA GEOMORFOLOGIA DE IBIZA

La isla de Ibiza forma una unidad morfológica con su vecina Formentera y el cúmulo de islotes que emergen a poca distancia de sus costas S. y W.: son los Pitiusas de los antiguos navegantes.

Topográficamente Ibiza es un país de colinas, en el que por no haberse desarrollado una bien definida red hidrográfica, se presentan éstas con aparente desorden (Fig. 1). Sin embargo, pueden apreciarse varias regiones con características peculiares. Al SW. existe un macizo bastante compacto en el que se levanta la Atalaya de San José, punto culminante de la isla. La erosión marina ha destacado algunos retazos de este macizo aislándolos en forma de abruptos islotes; tales son el Vedrá y el Vedranell, el primero de los cuales, verdaderamente notable, tiene una extensión superficial que no llega al kilómetro cuadrado, levantando no obstante sus casi verticales paredes a 380 m. sobre el nivel del mar.

Al N. de la isla se agrupa un segundo aunque menos compacto grupo de colinas, esbozando dos alineaciones paralelas a la costa, mientras que en la región SE., aquéllas se presentan más aisladas y con menores alturas.

Las dos zonas de colinas principales antes citadas, vienen separadas por la depresión que va desde la bahía de Ibiza hasta la de San Antonio, la cual se prolonga hacia el SW., rodeando por su parte meridional al primer macizo y separándolo de las colinas del cabo Falcó.

Los materiales que forman las zonas montañosas son principalmente mesozoicos, mientras que las llanuras están constituídas por materiales miocénicos y cuaternarios.

Una formación muy interesante y característica es el llamado «marés», arenas consolidadas procedentes de antiguas dunas, el cual se encuentra por doquier de la isla, a distancias de más de cinco kilómetros de la línea actual de costa y a alturas de más de 300 m.

La geología de Ibiza ha sido estudiada por Fallo (2) (3) y Spi-





ker y Haanstra (15). Según estos autores los terrenos más antiguos son los triásicos, sobre los que descansan las calizas jurásicas y el Cretácico calizo y margoso. Sobre este zócalo previamente emergido y erosionado, se depositaron sedimentos del Mioceno. En esta misma época se produjeron los movimientos orogénicos alpinos, que tuvieron gran importancia en la isla, originando tres grandes imbricaciones o corrimientos con vergencia NW., al igual de lo que sincrónicamente ocurría en Mallorca.

Ahora bien, si desde el punto de vista estratigráfico y tectónico, Ibiza tiene gran semejanza con la Sierra Norte de Mallorca, morfológicamente hemos apreciado notables diferencias, ya que a pesar de que su constitución litológica eminentemente caliza presupone unos relieves abruptos y escarpados, no son éstos frecuentes, pudiéndose mejor decir, como hemos ya citado, que Ibiza es un país de colinas. Ello parece significar una acción erosiva más continuada en Ibiza que en Mallorca, ya que en la primera apenas pueden verse en la topografía las alineaciones tectónicas, tan claras por el contrario en la mayor de las Baleares. Lo mismo podría decirse al comparar las formas del relieve de Ibiza con las montañas Béticas del Levante peninsular, de las que geológicamente parece ser su continuación.

Esta impresión sobre la senectud del relieve viene corroborada por las observaciones espeleológicas efectuadas en nuestra campaña, ya que, como se verá, la mayoría de las cavidades son simas residuales o restos de antiguos fenómenos kársticos hoy día fosilizados.

## REGIONES KARSTICAS

Al contrario de lo que sucede en Mallorca, donde es fácil diferenciar por zonas los distintos tipos de Karst, así como las diversas regiones (Sierra Norte, Montañas de Artá, Plataformas mio-cénicas) en donde se ubican éstas, en Ibiza tal división presenta serias dificultades.

La gran complejidad tectónica de esta isla y la repetición de las series estratigráficas debido a las tres escamas de corrimiento, dan por resultado la existencia en casi toda el área de la misma de terrenos con litología apropiada a la karstificación, pero casi en ningún lugar lo suficientemente extensos como para formar una zona kárstica definida y con características especiales.

Por otra parte, no hemos visto más que un sólo tipo de karst, siendo este muy evolucionado, por lo que tampoco puede establecerse una división basándose únicamente en el tipo de las cavidades.

A pesar de ello, hemos creído que para facilitar el estudio se deben considerar zonas distintas, para lo cual establecemos provisionalmente una división algo artificial en tres zonas, basada simplemente en motivos topográficos y litológicos (fig. 2).

## DESCRIPCIÓN, ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE LAS CAVIDADES EXPLORADAS

### REGION SW.

Comprende los macizos Sur-Occidentales de la isla, en los que se hallan las mayores elevaciones - Serra Grossa (401 m.), Serra Boniferri (306 m.), Puig del Avenc (349 m.), Atalaya de San José (475 m) (cima culminante de Ibiza), Llentrisca (414 m.) y Sierra de la Cova Santa—. Esta región queda perfectamente separada de las restantes; al N. por los llanos miocénicos de San Rafael y cuaternarios de San Antonio y al E. por la llanura de Ibiza.

Desde el punto de vista litológico contiene gran diversidad de terrenos: calizas triásicas, calizas y dolomitas jurásicas, calizas urgonienses y del Cretáceo superior, y gran diversidad de arcillas y margas correspondientes a estos pisos e intercaladas entre las calizas.

Los terrenos del SE. de esta zona corresponden a la serie de Ibiza, y los del NW. a la serie de Cirer-Rey, siguiendo la clasifica-

ción establecida por Spiker y Haanstra (15). Sin embargo, la característica tectónica, a pesar de existir las referidas capas de corrimiento, es de pliegues suaves.

En esta zona, hemos explorado las siguientes cavidades:

### 1) *Cova Santa*

a) *Situación.*—La Cova Santa se halla situada en la vertiente N. de la Serra del Lloro, o Serra de la Cova Santa, abriéndose su boca a unos 400 m. al S. de la carretera de Ibiza a San José, entre los kilómetros 9 y 10. La cota de su entrada es de unos 100 m. sobre el nivel del mar, y el terreno se halla constituido por calizas del Jurásico superior.

b) *Descripción y morfología.*—Se penetra en la caverna por dos bocas, ensanchadas artificialmente, alineadas según la dirección N-S., y aunque cerca de las mismas se localizan algunos escasos signos de erosión, nada tienen que ver con la absorción hídrica de la cavidad, siendo su origen puramente clástico. Viene en apoyo de ello el hecho de que al SE. de la segunda boca pueden observarse diversos estratos en forma de xigas cantilever (1), a punto de desplomarse y ampliar la comunicación con el exterior.

Después de un descenso vertical de 6 m. se llega a una amplia sala de 20 m., según la dirección N-S., por 14 m., cuyo piso, en suave declive desciende hasta los 15 m. Al N. de esta primera oquedad existe una ancha abertura a la que sigue una fuerte rampa, formada por una caótica acumulación de materiales clásticos, por los que se llega a una profundidad de 20 m. Entre los estratos semidesprendidos que forman el techo, pueden observarse una serie de conductos hídricos de aportación, cuyos restos son visibles asimismo, aunque en una escala mucho menor, en los productos clásticos del piso.

Hacia el S., la amplia sala, después de presentar bellas formaciones estalagmíticas, una de las cuales alcanza los 4 m. de altura, termina en un brusco escalón vertical de 16 m., que puede ser sal-



# COVA SANTA

Ibiza

según

J.A. THOMAS CASAJUANA

J. MONTORIOL POUS

1953



Sección longitudinal



Sección A-B



Sección C-D

Figura 3

vado sin ayuda de material gracias a un paso existente al W. del mismo, entre las manifestaciones litogénicas. Al fondo de la mencionada vertical, se halla una oquedad de 20 m. por 14 m. cuyo techo se eleva a 20 de altura. El piso se halla ocupado por grandes bloques, entre los cuales se halla, a 34., el punto más profundo de la caverna.

La sala presenta un buen desarrollo del proceso quimiolitogénico. El salto de 16 m. se halla recubierto por una magnífica colada, mientras que en dirección S, se observan grandes estalactitas. Al E. puede apreciarse una colada rota, notablemente estratificada, formada a expensas de un plano de estratificación por el que se efectuaba un cierto aporte hídrico y que posteriormente se vino abajo. Hacia el centro se hallan algunos bloques «encapuchados» por formaciones litogénicas, claro indicio de otros aportes hídricos a través del techo.

Hacia el S., y después de una estrecha galería de 6 m. de longitud entre concreciones, se inicia una sala ascendente de 32 m. de longitud, según la dirección N-S., cuya anchura máxima alcanza los 14 m. El piso, de una inclinación oscilando alrededor de los 30°, se halla totalmente ocupado por arcilla, que se ha acumulado en considerable espesor en la parte inferior de la misma. Una cata de 2,5 m. de profundidad da la siguiente sucesión de arriba a bajo:

- 0,25 m.—Derrubios modernos.
- 1,00 m.—Alternancia de capas de arcillas y arenas, perfectamente estratificadas.
- 1,25 m.—Arena con brechas de cantos calizos.

Además de la significación de estas arcillas estratificadas (5) hay que hacer notar que existen estalagmitas in situ, englobadas en la masa arcillosa, cosa perfectamente visible en la cata efectuada, que ha puesto al descubierto una estalagmita que solo asoma por encima de la misma.

c) *Espeleometría*

Recorrido total .....	160 m.
Profundidad máxima. ....	34 m.
Area. . . . .	820 m. <sup>2</sup>

El perímetro y el área de todas las cavidades las daremos reducidas a la horizontal.

d) *Origen y evolución.*—El avanzado estado evolutivo en que se halla la cavidad, hace difícil la investigación de las primeras fases de la misma. Sin embargo, la disposición general topográfica y morfológica, así como el buzamiento de los estratos, ponen de manifiesto que su origen hay que buscarlo en un pretérito curso hídrico subterráneo de dirección y sentido S. N.

La substitución de la circulación activa por una fase de lentas infiltraciones, dió lugar a un gran hundimiento en la porción septentrional del talweg hipógeo, que, a la par que desorganizó el sistema, puso la cavidad en comunicación con el exterior.

Posteriormente se produjo una nueva fase de aguas fluyentes, de importancia mucho menor que la primera. Estas aguas, que llevaban en suspensión una considerable carga arcillosa, se estancaban debido al barraje que hay en la porción terminal de la sala S., formando un pequeño lago que desaguaba por un emisario constituido por la galería S. N., existente en la porción W. En el embalse se producía la sedimentación de las arcillas, dando lugar al depósito que ya hemos descrito, en el que se aprecian los períodos de calma y las fases de crecida. Como ya indicamos, el depósito arcilloso engloba formaciones quimiolitogénicas, lo que pone de manifiesto que entre el período clástico y la nueva fase de aguas fluyentes, se desarrollaron los procesos de reconstrucción observables en la cavidad.

Debido al lago intercalado, el agua del emisario proseguía su camino libre de arcilla, lo cual fué la causa de la no existencia de la misma en el depósito de bloques de la gran sala central. Pero

el agua del lago no era sólo evacuada por el emisario, sino que se infiltraba por muy diversos puntos, circulando posteriormente bajo el cúmulo de bloques citado, socavando sus cimientos y dando lugar a un progresivo hundimiento del mismo (subsistencia) (7) que originó la gran sala central, cuyo techo se halla a 20 m. sobre el piso.

Resumiendo pues, en la evolución de la Cova Santa se han sucedido las siguientes fases:

1) *Fase erosiva*.—Formación de un talweg hipógeo de dirección y sentido S. E.

2) *Fase clásica*.—Hundimiento sobre la porción septentrional del talweg. Se abre la comunicación con el exterior.

3) *Fase litogénica*.—Desarrollo de las formaciones reconstructivas de la cavidad.

4) *Sedimentación de arcillas y subsistencia del caos de bloques*.—Una suave fase de aguas fluyentes, de poca importancia, y por el mecanismo del lago intermedio ya descrito, da lugar a ambos fenómenos conjuntamente.

## 2) *Avenc des Puig de S' Avenc*

a) *Situación*.—A 2,25 Km. al WNW. de San José, se halla uno de los vértices más elevados de la isla, cuyo nombre es altamente demostrativo: Puig de S' Avenc. En la misma cima de este monte constituido por calizas triásicas, y a 339 m. de altitud, se abre la boca de la sima.

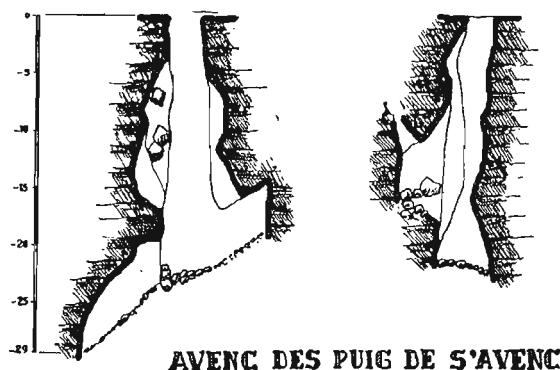
b) *Descripción y morfología*.—La sima se halla constituida por un único pozo de 22 m. de profundidad, asentado sobre una diclisa NW.-SE, a lo largo del cual se observan manifiestos signos de erosión. El fondo se halla ocupado por materiales clásticos mezclados con arcilla.

A los 18 m., en dirección W., el pozo se expansiona en una pequeña oquedad con algunos bloques en precario equilibrio, en

cuyo extremo occidental existe una chimenea de exiguas dimensiones.

En el fondo se abre una galería hacia el NW, en la que se ha realizado intenso trabajo artificial, por la que se desciende hasta los -29 m., punto de máxima profundidad de la sima.

c) *Origen y evolución.*—La morfología de esta cavidad es claro exponente de su antiguo funcionamiento como sumidero, debiendo su desarrollo a una pérdida originada a expensas de una diaclasa N. 45 W. Sin embargo, no toda el agua era colectada por el pozo principal, existiendo una parte lateral a través de la chimenea W., que confluenciaba en el punto -18 m.



### AVENC DES PUIG DE S'AVENC

Ibiza

según

J.M. THOMAS CASAJUANA

y

J. MONTORIOL PONS

Figura 4

La situación de la boca, en el mismo vértice del Puig de S'Avenc, indica claramente que su origen se halla en relación con un relieve preactual, tratándose de una «sima residual» (4).

Al quedar el sumidero muerto, éste debió ser bruscamente privado de cualquier manifestación hídrica, por cuanto la primitiva

morfología no ha sido enmascarada en lo más mínimo por el efecto de la fase de lentas infiltraciones (litogénesis, procesos clásticos), que suele seguir al fin de un período de absorción activa. En efecto, no se observa prácticamente el menor desarrollo de la morfología de reconstrucción y la clástica se halla sólo representada, con escaso desarrollo, en la pequeña cavidad W.

### 3) *Cova dels Set Fumarals*

a) *Situación*.—Las bocas de la Cova dels Set Fumarals se abren en las calizas del Jurásico superior, y a unos 100 m. sobre el nivel del mar. Su emplazamiento se halla, aproximadamente, a 3 Km. al WEW. de la ciudad de Ibiza.

b) *Descripción y morfología*.—Tal como indica claramente su toponimia («fumaral» en dialecto ibicenco significa chimenea), se trata de un conjunto de cavidades comunicando con el exterior mediante siete aberturas, más o menos verticales. Dichas bocas se hallan alineadas según dos direcciones: N. S. las 1, 2 y (ver plano); y E.-W. las 4, 5, 6 y 7. Penetrando por ellas se alcanzan diversas cavidades intercomunicadas entre sí, que forman dos grupos aislados: el N., enlazando las bocas 5, 6 y 7; y el S., enlazando las bocas 1, 2, 3 y 4.

El grupo N. es de reducidísimas dimensiones, hallándose formado por un pozo de entrada y dos galerías de 7 m. (E.-W.) y 5 m. (SE.-NW) respectivamente. Su máxima profundidad es de .8 m. y la única morfología presente es la de erosión.

El grupo S. es de mayores dimensiones. Al E. de las bocas 1, 2 y 3 se halla una cavidad de 14 m. según la dirección E.-W., por 12 m. según la dirección N.-S., a la que siguen una galería horizontal de 15 m. (dirección SW.-NE.) y dos galerías ascendentes de unos 14 m. cada una, que conducen a la base del pozo que comunica al exterior mediante la boca 4. La morfología clástica se halla muy escasamente representada, la litogénica se presenta algo más desarrollada y denotando ser antigua; pero la morfología amplia-

mente denominante, y que alcanza elevada importancia es, al igual que en el conjunto N., la de erosión. El punto de mayor profundidad se halla a -20 m., contados a partir de la boca 4.

#### b) *Espeleometría*

Recorrido total.. . . . .	90 m.
Profundidad máxima.....	-20 m.
Area.....	310 m. <sup>2</sup>

c) *Origen y evolución.*—Se trata de un conjunto de cavidades relacionadas con un antiguo campo de lapiaz, borrado en la actualidad gracias a la acción de la erosión epigea normal. En efecto, se trata de un fenómeno muy corriente el hecho de existir en las formaciones de lenar, series de conductos absorbentes, que desembocan en cavidades comunes producto de su propia intercomunicación.

El fenómeno es muy claro entre las bocas 5 y 6, pudiéndose apreciar claramente como la común cavidad subyacente es el producto de la intersección producida durante el desarrollo de los dos pequeños pozos contiguos. Un ejemplo de idéntico fenómeno, abortado por cese brusco del mecanismo, lo tenemos entre las vecinas bocas 4 y 5. Debemos hacer notar, no obstante, que el progreso de la intercomunicación no es el factor exclusivo en el desarrollo de la cavidad, por cuanto no se puede afirmar que la oquedad principal sea el producto de tal intersección entre los colectores 1, 2, 3 y 4, sino, más propiamente, de la acción de las aguas colectadas por todos ellos obrando a través de las fisuras preexistentes en la roca caliza. La morfología de erosión dominante corresponde a esta primera fase de la evolución de la caverna.

Al ser arrasado el campo de lapiaz, por un mayor desarrollo de la erosión normal sobre la kárstica, cesó el funcionamiento del conjunto de cavidades, por cuanto la absorción hídrica provenía sólo en parte del agua de precipitación colectada por las fisuras

del campo y en mayor proporción de las condensaciones internas que tenían lugar en las mismas, incluso en ausencia de una serocirculación hacia una boca inferior (12).

Al cesar los mecanismos de condensación y colector, no sólo cesó la fase de absorción activa, sino que incluso las infiltraciones

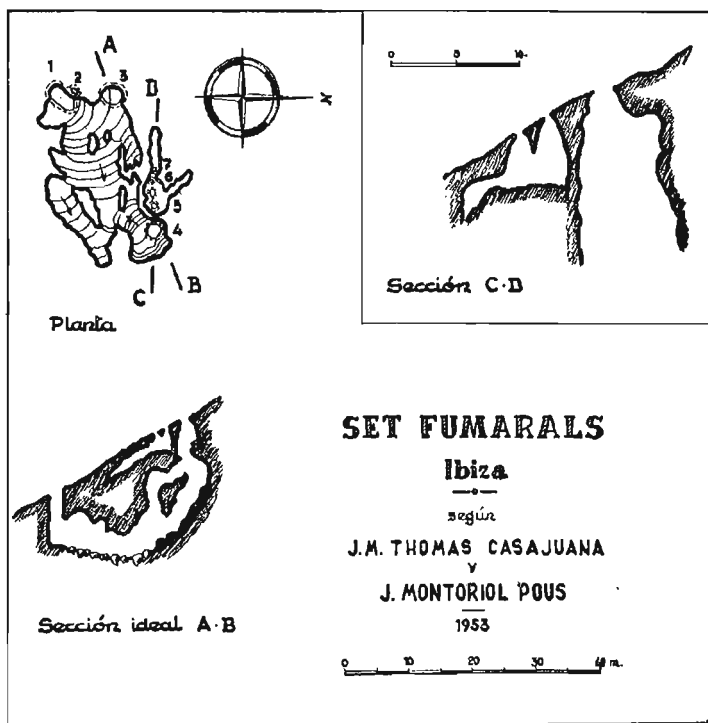


Figura 5

de tipo lento fueron muy escasas, lo que explica claramente el gran predominio de la morfología de erosión sobre los demás tipos.

Resumiendo pues, en la evolución de la cueva de Set Fumarals se han sucedido las siguientes fases:



1) Tanto las precipitaciones, como los fenómenos de condensación producidos en las fisuras de un pretérito campo de lapiaz, dan lugar a una absorción hídrica múltiple a través de varios conductos, cuya intercomunicación final da lugar a la caverna. *Morfología de erosión dominante*

2) La erosión epigea normal da lugar al arrasamiento de la formación de lenar, cesando los anteriores fenómenos, que fueron sustituidos por escasas infiltraciones. *Morfologías secundarias.*

### REGION SE.

Topográficamente incluye sólo los pequeños relieves cercanos a Ibiza ciudad (Guixa, 280 m.), a Sta. Eulalia (219 m.) y a San Carlos (230 m.), separados por llanuras con terrenos miocenos y cuaternarios.

Los montes citados están constituidos por calizas triásicas y jurásicas, faltando los terrenos cretácicos. Estructuralmente toda esta zona está comprendida en la serie de Ibiza, formando pliegues con vergencia NW.

En esta región hemos explorado las siguientes cavidades:

#### 1) *Cova Regals*

a) *Situación.*—Al E. de la rada de Ibiza se levanta un macizo montañoso de escasa importancia, cuyas últimas estribaciones mueren junto al mar. En las calizas triásicas de las vertientes orientales del monte Guixa, que forma parte de dicho macizo, se abren las bocas de la Cova Regals, a unos 130 m. de altura sobre el nivel del mar,

b) *Descripción y morfología.*—La primera sala de la caverna, de 16 m. por 16 m., comunica con el exterior mediante dos aberturas orientadas al E. Esta primera oquedad presenta el piso ocupado por un acúmulo de materiales clásticos, sobre los que, en algunos puntos, se ha desarrollado un proceso litogénico. Este mismo pro-

ceso, aunque ampliamente representado en paredes y techo, no consigue enmascarar ni los antiguos conductos hídricos que desembocan en la sala, ni las alineaciones de los restos de otros conductos con sus características marmitas invertidas.

Hacia el W., y formando un brusco recodo de casi 90°, se inicia una exigua galería, antiguo conducto hídrico bajo presión, que presenta magníficos signos de erosión.

A los 9 m. se desemboca en un balcón que domina la segunda cavidad de la caverna, cuyas máximas dimensiones son 25 m. por 24 m., según las direcciones N.-S. y E.-W. respectivamente. La morfología litogénica se halla ampliamente representada en paredes y techo (coladas, estalactitas, estalagmitas y columnas, alguna de las cuales mide 6 m. de altura), mientras que el piso se halla exclusivamente formado por una ingente capa de productos clásicos, en parte cementados por el proceso litoquímico.

El gran desarrollo de las formas de reconstrucción impide ver la primitiva morfología en la mayor parte de la oquedad (pueden apreciarse no obstante algunas diaclasas NE.-SW. y NW.-SE.). Sin embargo, en el ángulo NE. de la misma, ésta es claramente observable (ver extremo superior izquierdo de la sección A-B del plano de la cueva). Estudiando la tal zona desde la sala, se aprecia como una característica galería de erosión (galería de entrada) penetra en la oquedad en forma de tubo y aguantándose sobre vacío, hallándose su suelo y su pared S. formados por una delgada lámina de roca que la aísla de la cavidad. Tanto a su lado y a idéntico nivel, como debajo, aislados sólo por las delgadas láminas rocosas descritas, se aprecian retazos de otros conductos, siendo por lo tanto el conjunto sólo el resto de una formación de varios planos reticulares superpuestos. Unos metros más abajo comienza el gran caos de bloques, hallándose en los mismos claros restos de conductos hundidos y fracturados, mientras que a escasa distancia, y frente a los descritos conductos aun sin destruir, se aprecian restos de la continuación de los mismos en la roca firme de las paredes. (Hemos descrito minuciosamente esta porción de la cueva por

# COVA REGALS

Ibiza

según

J. M. THOMAS CASAJUANA

y

J. MONTORIOL PONS

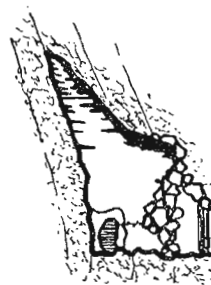
1953



Planta



Sección A-B



Sección C-D

Figura 6

el gran interés espeleogénico que presenta y que veremos en el respectivo apartado).

En el extremo S. de la amplia oquedad pueden ascenderse 14 m. por una fuerte rampa totalmente recubierta por una colada. La parte superior presenta una sorprendente riqueza de estalactitas, estalagmitas y columnas, algunas de ellas rotas y desplazadas por un movimiento de soliflucción (7) (8) (16). La disposición de las estalactitas indica la presencia de diaclasas N.-S.

Descendiendo por entre los materiales clásticos puede alcanzarse una complicada red de galerías, formada por los espacios que han quedado libres entre los bloques, por las que se alcanza el piso autóctono, recubierto por una capa de arena fina, que se halla a 22 m., punto de mayor profundidad de la cueva. En los bloques la litogénesis muestra pretéritos niveles acuíferos.

### c) *Espeleometría*

Recorrido total.....	150 m.
Profundidad máxima.....	22 m.
Area.....	580 m. <sup>2</sup>

d) *Origen y evolución.*—La descripción de la porción NE. de la segunda cámara de la caverna, que hemos efectuado con todo detalle, pone ya de manifiesto el origen glyptoclástico (11) de la formación, cosa que aparece reafirmada por la disposición general de la misma. Se trata del primer proceso glyptoclástico no totalmente concluído que hemos hallado, ya que las múltiples cavernas obedeciendo a tal origen, por nosotros exploradas, se encontraban en la última fase de tal ciclo evolutivo, por lo que las fases intermedias deducidas no pasaban de ser una conclusión teórica (11), que se ha visto confirmada durante la exploración de la presente cavidad.

Posteriormente a la descrita primera fase, la caverna fué parcialmente inundada por aguas tranquilas, cuyos niveles pone de manifiesto la litogénesis desarrollada en los laberintos inferiores del caos de bloques.

La sustitución de las corrientes hídricas por una fase de lentas infiltraciones, dió lugar al magnífico desarrollo de los y rocosos de reconstrucción, observables principalmente en la segunda sala, bellamente ornamentada por las formaciones litogénicas, que culminan con una columna de 6 m. de altura.

Después de la fase litoquímica se ha desarrollado un movimiento de soliflucción en el sentido S. N., claramente observable en la rampa S. de la segunda sala, que ha producido la fractura de numerosas columnas seguida de desplazamiento de su parte inferior.

Resumiendo pues, en la evolución de la Cova Regals se han sucedido las siguientes fases:

1) Primitiva disposición polirreticular con circulación a presión, seguida de intercomunicación por hundimiento, con formación de espaciosas oquedades. *Fase glyptoclástica.*

2) Lentas infiltraciones que dan lugar a un gran proceso reconstructivo, a la par que inundan las porciones inferiores de la caverna. *Fase litogénica.*

3) Desplazamiento de los materiales clásticos, ya cementados (rampa S.), con rotura y desplazamiento de columnas. *Fase de soliflucción.*

## 2) *Avenc des Ramells*

a) *Situación.*—El avenc des Ramells, la cavidad más importante que estudiamos durante nuestra campaña espeleológica en la isla de Ibiza, abre su boca a 100 m. de altura sobre el nivel del mar y a 300 m. de la carretera Ibiza-San Carlos, entre los kilómetros 25 y 26. La caverna se desarrolla en las calizas del Trias, hallándose emplazada en las vertientes del Puig Argentera.

b) *Descripción y morfología.*—Se penetra en la sima por una boca alargada de unos 5 m. de longitud, en la que se aprecian signos de erosión, a la que sigue una rampa casi vertical que se hunde hasta los 14 m. Al fondo de la misma se halla una cavidad en forma de delta que mide 20 m. según la dirección N. S., por 18 m. según la dirección SE.-NW. El piso se halla ocupado por una importante capa de materiales clásticos, algunos de gran tamaño, que forman suave pendiente descendente hacia el N., hasta los 20 m.

*Hacia el S. de la descrita oquedad, y detrás de un amontona-*

miento artificial de productos clásticos, existe una pequeña sala y algunos pesadizos que no son más que espacios libres entre los bloques. Por el contrario, hacia el N. y el NE. la caverna se continúa en importantes galerías.

*Hacia el N.* Se desarrolla una galería, extraordinariamente accidentada, de 42 m. de longitud y 5 m. a 6 m. de anchura media, cuyo techo llega a elevarse a 12 m. de altura. Apenas iniciada, se halla en medio de la misma, un pozo de 8 m. de profundidad (fondo a 28 m.) con muestras de intenso trabajo artificial, abierto totalmente en una gruesa capa de arcillas algo margosas. A 8 m. del mismo, y presentando idénticas particularidades, se encuentra otro pozo, que se inicia como fuerte rampa, cuyo fondo alcanza los 32 m. Poco después la bóveda comienza a elevarse y el piso aparece cubierto por productos clásticos de gran tamaño, recubiertos por formaciones litogénicas posteriores, que culminan en un bloque de 15 m. + 4 m. + 7 m. que divide en dos la galería (ver sección C-D). Por entre las paredes occidentales y el citado bloque (es de notar la existencia de un proceso litoquímico anterior al clástico, puesto de manifiesto por estalactitas horizontales en restos clásticos) se asciende por fuerte rampa, y tras forzar un estrecho paso entre concreciones, se desemboca en una sala cuyas paredes presentan un magnífico desarrollo de la quimiolitogénesis. En el extremo de la oquedad hay un paso por el que puede descenderse hasta un laminador ciego, de 7 m. de longitud, y la boca de un pozo de 6 m. de profundidad, que se continúa por otro pozo y una minúscula galería que alcanza los -33 m., punto de máxima profundidad de la cavidad. Esta última zona es de peligrosa exploración debido a la presencia de elevada concentración de dióxido de carbono.

*Hacia el NE,* se inician dos galerías. La más oriental, que se puede alcanzar bien sea fácilmente desde el fondo de la primera sala o a través de un difícil paso que se indica al E. del mismo pozo de entrada, tiene una longitud de 27 m.

La galería restante, se desarrolla rectilíneamente, según la dirección SW.-NE., durante 35 m., al término de los cuales gira hacia

el E. y muere, fosilizada por la quimiolitogénesis, 6 m., después. Todo el tramo final presenta un marcado desarrollo de los procesos reconstructivos, pudiéndose observar coladas en forma de cascada (dirección del agua: fondo galería boca), estalactitas, estalagmitas y gours. Su tramo inicial es muy interesante por el hecho de existir en el mismo dos niveles de costra estalagmítica, aguantada sobre el vacío, a las alturas de 3 m. y 5 m.

A los 20 m. de recorrido, la citada galería atraviesa una pequeña sala de la que parte otra galería hacia el SE., a la que se llega después de escalar, y descender por el lado opuesto, una especie de collado formado por un macizo litogénico. Su recorrido, que alcanza los 37 m., presenta muchas dificultades, hallándose su terminación (-22 m. de profundidad) colmatada por la arcilla.

### c) *Espeleometría*

Recorrido total. ....	267 m.
Profundidad máxima.....	-33 m.
Area.....	590 m. <sup>2</sup>

d) *Origen y evolución.*—Se trata de un importante aparato de drenaje, residual, relacionado con un relieve pretérito. Las aguas discurrían por un talweg hipógeo, cuyos restos constituyen la galería principal de la cavidad, siguiendo el sentido S.-N. Un importante aporte hídrico lo constituía lo que es hoy pozo de entrada, cuyas abundantes muestras de erosión ponen de manifiesto se trata de un antiguo sumidero.

En lo que actualmente es parte terminal de la Galería Principal, y en su porción superior, se aprecian claros indicios de aportes hídricos secundarios en sentido contrario al primeramente citado. Las aguas absorbidas eran evacuadas por el sistema S. de pozos y galerías.

En cuanto a las galerías orientales, la disposición de las formaciones litogénicas (coladas y gours) indica claramente que la co-

riente hídrica seguía el sentido NE.-SW., o sea que se trataba de un curso afluente del principal. Sin embargo, la circulación intermitente que dió origen a tales manifestaciones reconstructivas, nada tiene que ver con el origen de las galerías: es más, las costras estalagmíticas aguantadas sobre el vacío desarrolladas en ellas, ponen de manifiesto la existencia de dos fases de colmatación arcillosa, con posterior sedimentación litogénica, intercaladas entre la circulación hipógea responsable del origen de las galerías, y la circulación intermitente que dió origen a los gours. No obstante, nada podemos afirmar respecto a la antigua circulación hídrica, que pudo ser afluente, al igual que la más moderna, o difluente, habiéndose producido una inversión.

Al ser sustituida definitivamente la circulación activa por la fase de lentas infiltraciones, comenzó en gran escala el desarrollo de los procesos clásticos y litogénicos. En las galerías laterales solo se observa un proceso reconstructivo continuo, mientras que en la Galería Principal la quimiolitogénesis fué dividida en dos fases por importantes procesos clásticos: en efecto, se observan sobre los bloques restos estalactíticos dispuestos horizontalmente o con inclinaciones diversas (fase reconstructiva anterior al hundimiento), y formas estalagmíticas de desarrollo perfectamente vertical (fase reconstructiva posterior al hundimiento).

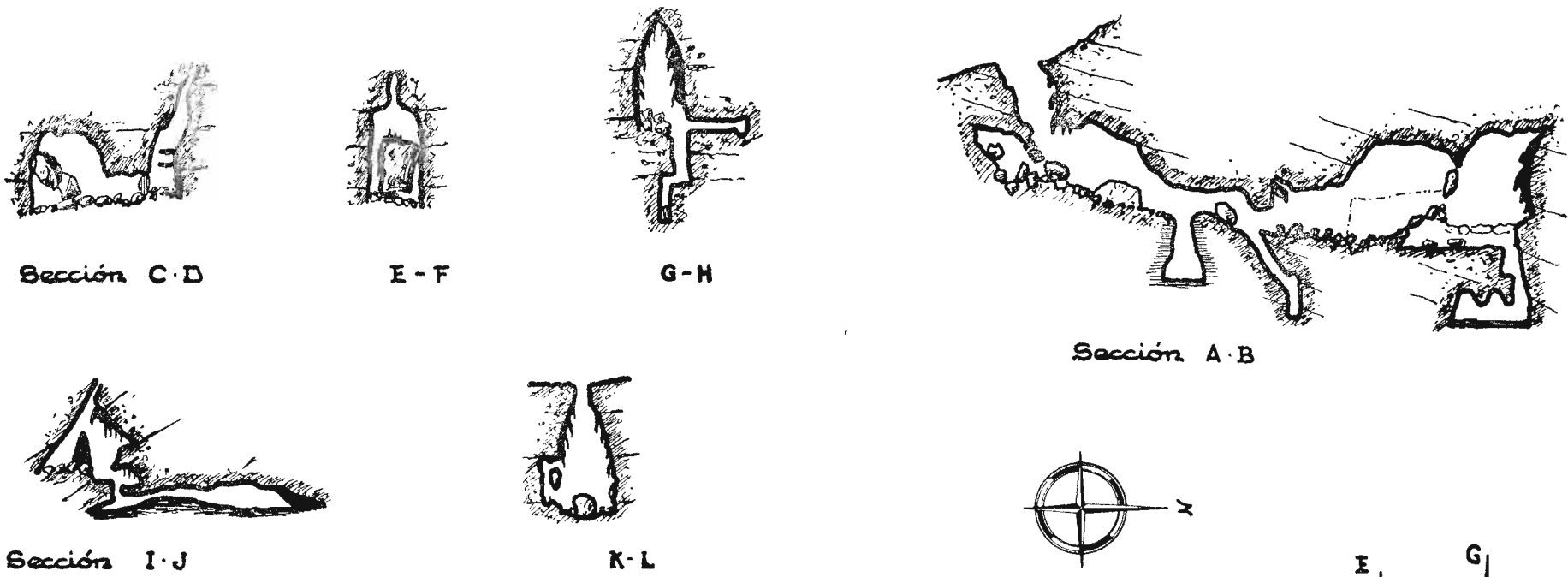
La evolución de la sima se resume pues, en las siguientes fases:

1) *Primera fase de circulación activa.* Establecimiento de un talweg hipógeo principal de dirección y sentido S. N., y de otros secundarios, cuya circulación no puede precisarse si era afluente o difluente del principal.

2) *Fases de colmatación.* Colmatación arcillosa de la cavidad en varias fases, separadas por períodos litogénicos (costras a 3 m. y 5 m. de altura).

3) *Segunda fase de circulación activa.* Desmantelamiento (total en las galerías laterales, parcial en la principal) de los depósitos arcillosos, no quedando más que las costras estalagmíticas. La fase final fué de circulación intermitente (gours).





# AVENC DES RAMELLS

Ibiza

Plano geomorfológico levantado por

J.M. THOMAS CASAJUANA

y

J. MONTORIOL PONS

1933

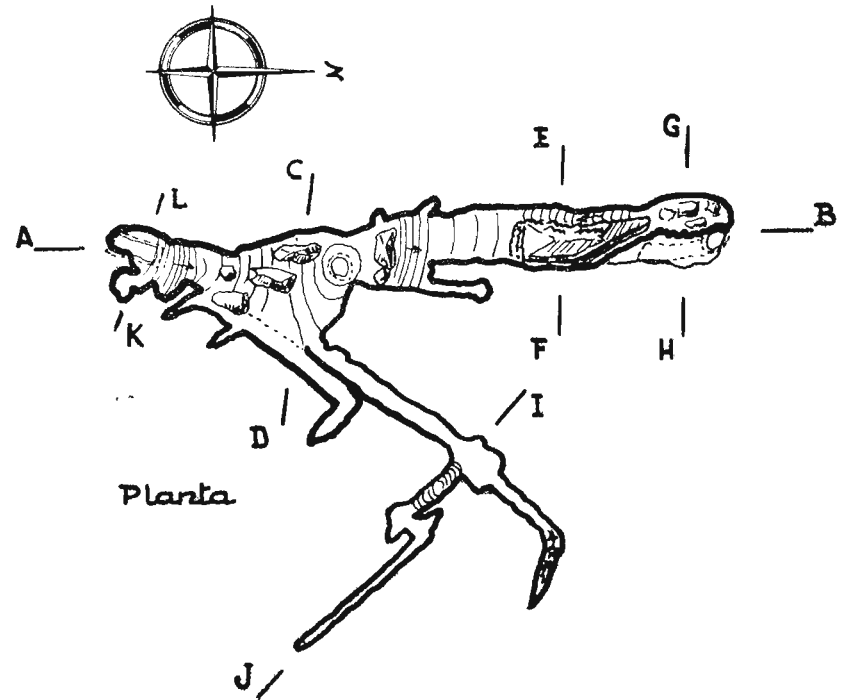


Figura 7

4) *Fase de lentas infiltraciones.* a) Primer período litogénico (restos en bloque). b) Período clástico. c) Segundo período litogénico.

## REGION N.

Topográficamente está constituida por dos alineaciones montañosas paralelas a la costa. La alineación principal, que es la más interior, se extiende desde la Cala Salada, al N. de la bahía de San Antonio, hasta la cala de San Vicente, en la costa NE. de la isla. Las alturas principales están en su terminación E. (Sierra de la Mola Turnos, 409 m.), siendo curioso notar que los torrentes que atraviesan perpendicularmente esta alineación de colinas, vierten sus aguas hacia la costa S., que dista en promedio unos 8 a 10 km.

La alineación más septentrional se levanta junta a la misma costa, dando lugar a ingentes acantilados, y extendiéndose desde el promotorio del Cabo Nonó hasta la Punta de Serra.

Entre ambas alineaciones montañosas no se abre una depresión continua, sino solamente unos collados de menos altitud y, en algunos puntos, unas depresiones aisladas recubiertas de cuaternario. Nosotros sólo hemos visitado la depresión de Corona (o de Sta. Inés) pudiendo apreciar que se trata de un extenso polje de unos 3 km.<sup>2</sup> de extensión, con desagüe por sumideros. El citado polje se halla en vías de ser cortado por la erosión marina.

En el mapa geológico a escala 1: 50.000 de Spiker y Haanstra, se marcan otros dos manchones de cuaternario, de forma asimétrico circular, en San Mateo y San Juan. Su situación similar a la de Corona, nos hace creer, especialmente para el llano de San Mateo, que también se trata de poljes. Sería interesante comprobar este extremo, que demostraría la existencia de un extenso Karst, ubicado en las depresiones entre las dos alineaciones montañosas del N. de la isla, hoy día en vías de decapitación por la erosión ascendente de los arroyos que desaguan al S. de la isla, y por la erosión marina que bate energicamente la costa N.

1) *Es Pouás*

a) *Situación.* La grandiosa boca de la sima de Es Pouás se abre a 125 m. sobre el nivel del mar, en las calizas urgonienses de los montes del ENE. de Santa Inés (Corona), a 1,5 km. de la costa N. de la isla.

b) *Descripción y morfología.* Atravesada la boca, cuyo diámetro oscila alrededor de los 14 m., se descienden verticalmente unos 13 m., hasta alcanzar el piso del pozo, ocupado por materiales clásticos mezclados con arcilla. Hacia el S. se desarrolla una estrecha galería de 10 m. de longitud, mientras que hacia WNW. se abre un amplio pórtico que comunica con las cavidades principales.

Al SW. existe una gran oquedad cuyo piso se hunde en dirección SE., alcanzado los 22 m., punto de máxima profundidad de la sima. Casi la totalidad de la rampa se halla formada por una acumulación de grandes bloques, sobre los que se ha desarrollado una intensa litogénesis, la cual culmina hacia el N. con la formación de una columna de 4 m. de diámetro. En el extremo W., punto superior de la oquedad, se aprecian restos de una antigua fase erosiva anterior a los procesos clásticos, mientras que hacia el N. se observan bloques erosionados. Las dimensiones del conjunto son de 31 m., según dirección NW.-SE., por 20 m., según la dirección NE.-SW.

La dirección opuesta, o sea al NE, se desarrolla una galería de 22 m. de longitud por 4 de anchura, en cuya porción terminal se observa un depósito de sedimentación en el que alternan las capas de arcilla con las costras calizas.

c) *Espeleometría*

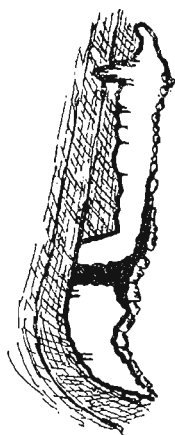
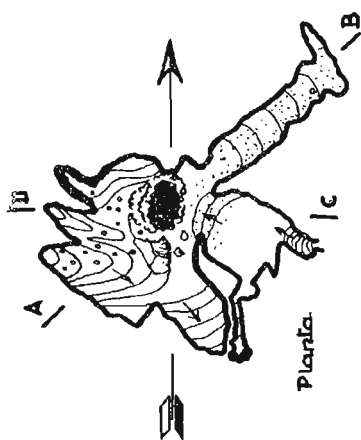
Recorrido total. ....	115 m.
Profundidad máxima.....	22 m.
Area.....	525 m. <sup>2</sup>

# ES POVAS

Ibiza

según

J.M. THOMAS CASAJUANA  
y  
J. MONTORIOL PONS



Sección A-B



Sección C-D

Figura 8

d) *Origen y evolución.*—El origen de Es Pouás hay que buscarlo en el escurriamiento hídrico, adaptado a la estructura del paraje, que seguía aproximadamente el sentido WNW. ➤→ESE. Esta circulación tenía lugar a través de los planos de estratificación, descendiendo hacia la porción oriental, y presentando una anchura notable.

El progresivo desarrollo del sistema de anchura, ayudado por la decalcificación, fué precisamente lo que acabó determinando un hundimiento sobre el talweg, formándose con ello el pozo de entrada—que no es por lo tanto un pozo de absorción, aunque se observen en él algunos localizados signos de corrosión debido al agua de lluvia que se escurre por sus paredes—, y entrando la cavidad en comunicación con el exterior. Este hundimiento contribuyó a dar a las galerías terminales el aspecto que presentan en la actualidad, falseando en parte su orientación aparente, al rellenar parcialmente la base de las mismas que se expansionaba enlazando el conjunto.

Las lentas infiltraciones que siguieron al período activo continuaron empleando la misma vía para su descenso, dando lugar a un amplio proceso quimiolitogénico que cementó el caos de bloques de la gran cámara occidental. Se produjeron asimismo infiltraciones a través de las fisuras de las bóvedas, dando lugar a numerosas formaciones estalactíticas y al importante macizo estalactítico-estalagmítico que existe en la entrada de la citada cámara.

Resumiendo pues, en la evolución de la sima de Es Pouás se sucedieron las siguientes fases:

- 1) *Fase erosiva.*—Circulación según el sentido WNW. ➤→ESE.
- 2) *Fase clásica.*—Hundimiento sobre el talweg hipógeo. Formación del pozo de entrada.
- 3) *Fase litogénica.*—Cementación del caos de bloques y formación de estalactitas y columnas.

## 2) *Avenc des Torrent de Sa Mortera*

a) *Situación.*—A escasos metros de desnivel con respecto al talweg del torrente de Sa Mortera, y a 1,5 km. de la cabecera del mismo, se abren las dos bocas de la sima de idéntico nombre. La

cavidad se halla enclavada en las calizas jurásicas, a unos 175 m. sobre el nivel del mar.

a) *Descripción y morfología.*—Penetrando en la sima por la boca sur-oriental, se desciende 8 m. llegándose a la cima de una gran rampa, ocupada por productos clásticos de origen externo, por la que se desciende hasta los 22 m., punto de máxima profundidad.

A los -16 m., atravesando un laminador, se desemboca en una cavidad vecina, cuya primera porción se halla ocupada por productos clásticos autóctonos, con signos de haberse hallado sumergidos, pues sobre ellos se han desarrollado pequeños estalagmitas «en seta». El espacio no ocupado por los bloques se presenta recubierto por una espesa capa de arcilla, resultado asimismo del estancamiento de aguas.

En el extremo de la oquedad existe una rampa formada por materiales clásticos externos, por la que se ascienden 7 m., llegándose a 7 m. debajo de la boca nor-occidental del sistema.

La morfología de erosión es la única que se aprecia sobre el techo y paredes.

### c) *Espeleometría*

Recorrido total.....	75 m.
Profundidad máxima.....	22 m.
Area.....	375 m. <sup>2</sup>

d) *Origen y evolución.*—Se trata de dos antiguos sumideros, cuyo desarrollo se halla íntimamente ligado con el del talweg del torrente de Sa Mortera. En efecto, durante la época de su activo funcionamiento, las bocas de ambas cavidades, entonces totalmente independientes, se abrían en el mismo talweg, que se desarrollaba unos metros por encima de su nivel actual.

La morfología de erosión dominante data de esta época, siendo un magnífico ejemplo de ella la galería descendente que sigue al pozo SE., con su característica sección semicircular, por hallarse

la mitad inferior de la misma invadida por materiales clásticos de origen puramente externo, que fueron arrastrados al interior por las aguas absorbidas.

Al ir progresando ambos sumideros independientemente, en extensión y profundidad, llegó un momento que se produjo la intercomunicación. La mayor profundidad y disposición del aparato SE., indica que fué el sumidero NW. el que desembocó en el mismo.

La descrita fase de erosión finalizó debido al desplazamiento

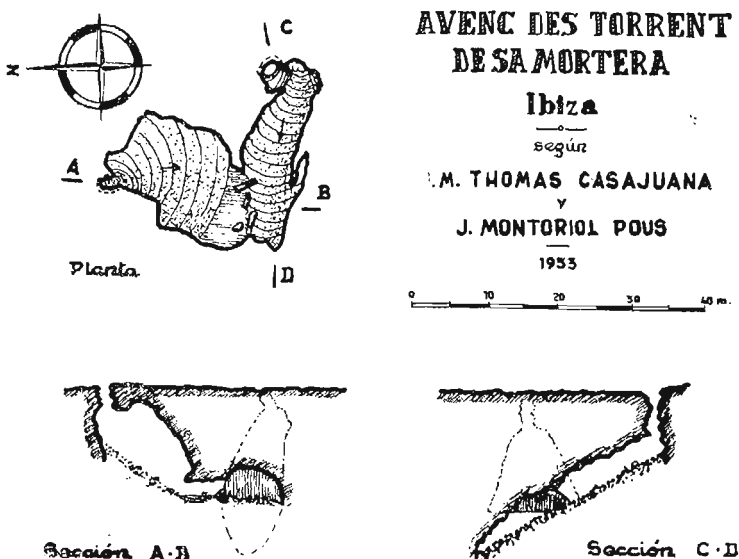


Figura 9

del talweg epigeo, que dejó las bocas de ambos sumideros colgadas unos metros sobre el mismo, siendo sustituida la absorción activa por una fase de lentas infiltraciones (9) (10). Estas dieron lugar al pequeño proceso clástico que se observa en los alrededores del punto de conjunción de ambas formaciones.

Aun en la actualidad, y sólo en períodos de máximas precipita-

ciones, existen abundantes infiltraciones hídricas en la cavidad, que dan lugar a un estancamiento de aguas en el fondo de la gran cámara del primitivo sumidero NW., que han dado lugar a un importante depósito de arcillas. Estas aguas, en períodos más húmedos, llegaron a cubrir los materiales clásicos de la zona de enlace, como lo prueban las características estalagmitas «en ésta» desarrolladas sobre los mismos.

Resumiendo pues, en la evolución de la sima cabe distinguir las siguientes fases:

1) Las bocas de los dos sumideros se abren en el mismo talweg del torrente, funcionando activamente. Las aguas arrastran al interior gran cantidad de materiales clásticos externos. Por sucesivo desarrollo ambas formaciones se intercomunican. *Morfología de erosión y conos de derrubios de naturaleza epigea.*

2) El talweg del torrente se desplaza dejando las bocas colgadas. Las lentas infiltraciones producen hundimientos en la zona de intercomunicación. *Morfología clástica.*

3) En época de fuertes precipitaciones se infiltra, aún en la actualidad, abundante agua en la caverna. *Estalagmitas «en seta» y depósitos de arcilla.*

## MEDICIONES TERMICAS

Debido al poco tiempo disponible para la campaña, éste se empleó exclusivamente para el estudio topográfico y geomorfológico de las cavidades exploradas, no efectuándose investigación espeleometeorológica alguna sobre dinámica o distribución (12), y sólo una única medición térmica en cada caverna, cuyos resultados transcribimos a continuación:

- 1) *Cova Santa* (centro sala, a -28 m.),  $t.^a=14.^{\circ}$  C.
- 2) *Avenc des Puig de s'Avenc* (fondo del pozo, a -21 m.),  $t.^a=17.^{\circ}$  C.
- 3) *Cova dels Set Fumarals* (centro sala, a -18 m.),  $t.^o=19.^{\circ}$  C.
- 4) *Cova Regals* (extremo W. de la 2.<sup>a</sup> sala, a -12 m.),  $t.^o=17.^{\circ}$  C.



- 5) *Avenc des Ramells* (centro de la gran galería, a -20 m.), t.<sup>o</sup>=14.<sup>o</sup> C.
- 6) *Es Pouás* (Centro sala a -15 m.), t.<sup>o</sup>=17.<sup>o</sup> C.
- 7) *Avenc des Torrent de Sa Mortera* (centro sala del sistema NW., a-14 m.), t.<sup>o</sup>=17.<sup>o</sup> C.

## CONSIDERACIONES GENERALES

Resumiendo las observaciones realizadas en las diferentes cavidades exploradas, se pueden exponer las siguientes consideraciones:

a) Todas las cavidades pertenecen a la zona de absorción, no habiéndose hallado ninguna surgencia. Ello puede ser debido simplemente a casualidad, pero es más probable que se deba a que las zonas de surgencia están actualmente recubiertas por la sedimentación cuaternaria, o se hallen sumergidas bajo el nivel del mar.

b) El factor común a todas las cavidades exploradas es su gran antigüedad y parcial fosilización. En efecto, ninguna de ellas tiene funcionamiento activo actual, pudiéndose dividir las en dos grupos: 1) Cova Santa, Cova Regals, *Avenc des Ramells*, *Es Pouás* y *Set Fumarals*, con gran complejidad de procesos, fruto de una larga evolución; y 2) *Avenc des Puig de S'Avenc* y *Avenc des Torrent de Sa Mortera*, que si bien carecen de complicada morfología, ello es únicamente debido a haber sufrido una brusca interrupción durante su primera fase evolutiva, a causa de haber quedado colgados.

c) El *Avenc des Puig de S'Avenc*, que abre en boca en la misma cima de un monte a 339 m. de altitud, demuestra lo muy evolucionado del relieve de la isla, tanto más cuando hoy día las cotas máximas sobrepasan en muy poco los 400 m.

d) El poljé de Corona está a punto de desaparecer debido, por una parte, a la erosión marina que tiene lugar en la costa que lo secciona por su parte N., y por otra, a la erosión ascendente de los torrentes que atacan su barrera meridional, amenazando con

una próxima captura que llevaría las aguas al litoral S. de la isla.

e) Casi todas las cavidades exploradas parecen ser restos de aparatos kársticos muy localizados y adaptados a la estructura geológica local. Se trata de un karst de montaña (6), en el que, dada la gran complejidad tectónica, formando imbricaciones, las corrientes acuíferas han seguido indistintamente las diaclasas o los planos de estratificación, según sean unos u otros los que presentan mayor ángulo con la horizontal.

De las anteriores consideraciones podemos llegar a las conclusiones siguientes:

I. La existencia en tiempos pretéritos, posiblemente pliocénicos, de relieves mucho más acusados que los actuales, lo que no es de extrañar teniendo en cuenta la intensidad con que actuaron las fuerzas orogénicas alpinas en la isla, durante el mioceno superior.

II. Estos relieves, de naturaleza eminentemente caliza, sufrieron una fuerte karstificación adaptada a la complicada estructura geológica (karst de montaña), que tuvo la máxima importancia en las alineaciones montañosas del N. de la isla.

III. Una preponderancia de la acción erosiva normal sobre la kárstica, acabó por destruir la mayor parte del karst superficial y dejar «colgadas» las abandonadas formaciones hipógeas.

IV. En la parte N. de la isla, precisamente por tener más importancia la circulación hipógea, se desarrolló con menos intensidad la erosión normal, de manera que mientras los arroyos que desaguan al S. cortan las mismas sierras del N., los arroyos que desaguan al N. apenas tienen longitudes mayores de 2 km.

## COMENTARIOS Y NOTAS ADICIONALES

Las conclusiones expuestas se basan en el estudio de las cavidades reseñadas y de los fenómenos kársticos de superficie observados durante nuestra campaña; no pretendemos que sean definitivas, ya que es de suponer existen muchas más cavernas y simas y

probablemente algún aparato de drenaje subterráneo en actividad, que puedan modificar, aunque sólo sea en parte, nuestros puntos de vista.

A fin de facilitar la labor de los espeleólogos que quieran continuar la tarea por nosotros iniciada, anotamos a continuación una serie de cavidades de las que tuvimos noticia en el curso de nuestra estancia en Ibiza, y que no exploramos por falta de tiempo:

En la vertiente S. del Puig de S'Atalaya de San José, parece ser existe una sima de boca pequeña, pero de gran profundidad. Entre San Antonio y San Agustín dicen abre su boca otro abismo. En las cercanías de San Miguel se hallan dos simas; una en el Puig de la Creu y otra en la Atalaya de San Miguel. En la base del Puig de Sa Roca existe la Cova de Sa Descuberta, de la que la tradición dice se sacaba oro, lo cual nos hace suponer que quizá no se trate de una cavidad natural sino de una mina. En el Puig Nonó se abre la cueva de los Fontanellos, que parece ser de grandes magnitudes, siendo ya citada por Puig y Larraz (14). En las islas de Formentera, y Tagomago se abren asimismo cavidades que parecen ser importantes.

Por el contrario, la llamada Cova de Santa Inés, en las cercanías de San Antonio, y que según los naturales del país es de las más importantes de la isla, por lo que fué objeto de nuestra visita, no es más que una cavidad completamente artificial, bastante extensa y laberíntica, excavada por el hombre aprovechando como techo un estrato de roca dura. En su interior se hallan una serie de construcciones completamente en ruinas, que pueden presentar cierto interés arqueológico.

Y por último, bajo un punto de vista turístico, debemos indicar que las cavernas de Ibiza distan mucho de tener la grandiosidad y belleza de las cuevas de la vecina isla de Mallorca. Si bien para el espeleólogo todas las cavidades son interesantes, por facilitar material de estudio y comparación, para el turismo, que da preferencia a la belleza de los procesos reconstructivos, sólo existirá una caverna que merezca la pena de ser urbanizada: la Cova

Regals. Esta justifica una excursión partiendo de Ibiza ciudad, ya que, aparte presentar una cámara con una riqueza estalactítica notable, el trayecto hasta ella es de elevado interés, gracias a los magníficos puntos de vista sobre la bellísima bahía de Ibiza.

Tampoco queremos terminar sin citar el hecho de que, en los sedimentos arcillosos del interior del Avenc des Puig de S'Avenc, Avenc des Ramells y Cova Santa, hayamos apreciado profundas excavaciones realizadas por la mano del hombre, relativamente modernas ya que en algunos puntos se aprecian huellas de barrenos. Asimismo pueden observarse muretes de protección contra corrimientos de bloques. En el Avenc des Ramells podría explicarse el hecho por la proximidad de unas minas, pero en el Avenc des Puig de S'Avenc no encontramos explicación alguna. La tradición de la isla es rica en leyendas de tesoros escondidos en cavernas. ¿Serán las huellas de su búsqueda? Excavar arcillas bajo una vertical de 20 m., y en una sima cuya boca se abre en lo alto de un monte, es algo misterioso y que no hemos podido aclarar, a pesar de haber interrogado a multitud de personas de las localidades respectivas.

#### RÉSUMÉ

Ce travail a pour but une étude hydrogéologique préliminaire de l'île d'Ibiza, dont on ne connaît rien jusqu'à présent. On a exploré dix cavités entre grottes et avens, ce qui a permis d'émettre quelques hypothèses sur les cycles de karstification de l'île.

La plupart des cavités d'Ibiza appartiennent à une karstification très ancienne en rapport avec un relief pré-actuel. Exception faite de quelques avens avortés en pleine jeunesse et actuellement «suspendus», presque toutes les cavités présentent une morphologie très compliquée comme résultat d'une longue et complexe évolution. Les avens «résiduels» (Avenc del Puig de S'Avenc a 339 m.

d'altitude, au sommet d'une des collines les plus élevées de l'île) sont des preuves convaincantes d'un Karst très ancien,

Mais a coté de ces phénomènes du passé karstique de l'île on trouve le Karst actuel, révélé par les importantes sources karstiques et les poljes, comme celui de Corona à Santa Inés au NW. de l'île qui a 3 Km.<sup>2</sup>

#### SUMMARY

This work was undertaken with a view to making a preliminary hydrogeological survey of the Island of Ibiza, of which, up till now, nothing has been known from this point of view. Ten cavities, caves and swallow-holes, were explored, which has permitted the formulation of certain hypotheses concerning karstification cycles on the Island.

The majority of the caves of Ibiza belong to a very ancient karstification, corresponding to an earlier relief than the present. Except for some abortive swallow-holes, halted in their young development, and at present «suspended», almost all the caves have had a long and complex evolution, which has given them a very complicated morphology. The «residual» swallow holes (Avenc del Puig de S'Avenc, at 339 m., at the top of one of the highest hills on the Island) are convincing proof of a very ancient Karst.

But alongside these evidences of the karstic past of the Island, the present Karst is manifested in important karstic springs and poljes, such as that of Corona, at Santa Inés, in the NW of the Island, which covers 3 sq kms.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Davis, W. E.* «Mechanics of cavern breakdown», Bulletin of National Speleological Society, número 13, págs. 36-43, 6 figs., 5 fots., Washington 1951.
2. *Fallot, P.* «Sur la geologie de l'île Ibiza, Comptes rendus sommaires Academie des Sciences, T. CLXIV, Paris 1917.
3. *Fallot, P.* «Esquisse morphologique des îles Baleares», Revue de Geographie Alpine, vol. XI, fasc. 2, Grenoble 1923.
4. *Llopis Lladó, N.* «Morfología y hidrología subterránea de la parte oriental del macizo cárstico de Garraf», Estudios Geográficos, número 4, páginas 413-466 13 figs., 4 lám., Madrid 1941.
5. *Llopis Lladó, N.* «Sobre algunos fenómenos de sedimentación fluvioacustre en las cavernas», Speleon, T. I, número 1, págs. 23-37, Oviedo 1950.
6. *Llopis Lladó, N.* «Sobre algunos principios fundamentales de hidrología y morfología cárstica», Estudios Geográficos, número 41, págs. 643-679, 7 figuras, 6 lám., Madrid 1950.
7. *Llopis Lladó, N.* «Sobre algunos fenómenos de subsidencia y de soliflucción en las cavernas», Speleon, T. II, número 4, págs. 217-224, Oviedo 1951.
8. *Llopis Lladó, N.* y *Thomas Casajuana, J. M.<sup>a</sup>*, «La hidrología cárstica de los alrededores de Campanet», Miscelánea. Almera, VII, 2.<sup>a</sup> parte, págs. 39-60, 3 figs., Barcelona 1948.
9. *Montoriol Pous, J.* «Estudio geoespeleológico de dos simas en el macizo de Garraf» Speleon, T. I, número 1, págs. 39-53, 3 figs., Oviedo 1950.
10. *Montoriol Pous, J.* «Estudio geoespeleológico del Forat de les Gralles», Speleon, T. II, números 2-3, págs. 165-175, 2 figs., Oviedo, 1951.
11. *Montoriol Pous, J.* «Los procesos clásticos hipógeos», Rassegna Speleológica Italiana, año III, fasc. 4, págs. 119-129, 7 figs., 10 fots., Como 1951.

12. *Montoriol Pous, J.* «Meteorología hipógea», *Urania*, órgano de la Sociedad Astronómica de España y América y de la Unión Nacional de Astronomía y Ciencias afines, número 228, págs. 225-246, 14 figs., Tarragona 1951.
13. *Montoriol Pous, J.* «Estudio hidrogeológico del Fondo de les Tarradelles», *Speleon*, T. III, números 1-2, págs. 3-31, 7 figs., Oviedo 1952.
14. *Puig y Larraz, G.* «Cavernas y simas de España», Instituto Geológico y Minero de España, Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España, T. XXI, 392, págs., Madrid 1896.
15. *Spiker, E. Th. N. und Haanetra, V.* «Geologie von Ibiza», *Geologie de la Méditerranée Occidentale*, T. III, número 3, 89 pág., 5 figs., 9 lám., 1 mapa, Barcelona 1935.
16. *Thomas Casajuana, J. M.<sup>a</sup> y Montoriol Pous, J.* «La Cueva del Agua», *Speleon*, T. II, número 1, págs. 5-46, 10 figs., 2 lám., Oviedo 1951.
17. *Thomas Casajuana, J. M.<sup>a</sup> y Montoriol Pous, J.* «Son Pou», *Speleon*, T. III, número 2, págs. 109-129, 3 figs., 2 lám., Oviedo, 1952.
18. *Thomas Casajuana, J. M.<sup>a</sup> y Montoriol Pous, J.* «Estudio geoespeleológico de las formaciones hipógeas de Sa Teulada», *Speleon*, T. III, número 4, páginas 159-181, 7 figs., Oviedo, 1952.