

## FORMACION Y CARACTERISTICAS GEOLOGICAS

T. SANFELIU

### *Situación geológica*

La Cova Fosca se encuentra ubicada en la zona montañosa situada en la parte septentrional de la provincia de Castellón, en el Maestrazgo, que se extiende desde tierras Aragonesas hasta el Mediterráneo. Se encuentra en el término municipal de Ares del Maestre, población que dista 83 Km. de Castellón. Las estribaciones meridionales de la Sierra de Ensellé (1.123 m.), se extienden por la loma de Pala (1.221 m.) y del Morral (1.261 m.), son tierras de abrupto relieve calcáreo, duras muelas y profundos valles encajados entre barrancos, de la Gasulla, del Glonadero, de la Castella y de la Selana, que surcan hacia la rambla Carbonera, después rambla de la Viuda, afluente del río Mijares. (Fig. 1).

El Maestrazgo se sitúa en las estribaciones meridionales del Sistema Ibérico cuando desciende en gradería hacia el mar. La rama Aragonesa del Sistema Ibérico iniciada al sur del umbral de la Bureba con la sierra de la Demanda, llega hasta la provincia de Teruel con la sierra de Gudar, para seguir en la provincia de Castellón con Peñagolosa (1.813 m.) y el Maestrazgo que enlaza en los puertos de Beceite con la cordillera catalana.<sup>1</sup> En su sector oriental un sistema de fallas escalonadas de dirección Norte-Sur paralelas a la costa hunden progresivamente la cordillera hacia el mar a través de las sierras de Espanegera, Vall d'Àngel, Sierra Engarceran, Sierra de Irta, Atalayas de Alcalá, constituidas por bloques cretácicos y jurásicos fallados e inclinados, separados por valles de materiales neogenos y cuaternarios que constituyen el bajo Maestrazgo. (Fig. 2).

El plegamiento de dirección ibérica Noroeste-Sureste, interfiere con estructuras de traza Suroeste-Noreste combinándose y hundiéndose con ellas produciéndose el tránsito a la depresión del Ebro y a las cordilleras costero-catalanas en la parte más septentrional de la provincia.

El Maestrazgo se extiende desde el Norte de la provincia de Castellón hasta las proximidades del Mijares. En él, se distingue una zona septentrional, una zona central subtabular, una zona oriental fallada y una zona meridional triásica. Al norte de la zona subtabular los materiales están representados por calizas y margas cretácicas, plegados en anchos plie-

1. RIBA Y ARDERIU, O., *Estudio geológico de la Sierra de Albarracín*, Tesis, Ciencias, Madrid, 1959.

SITUACION GEOGRAFICA

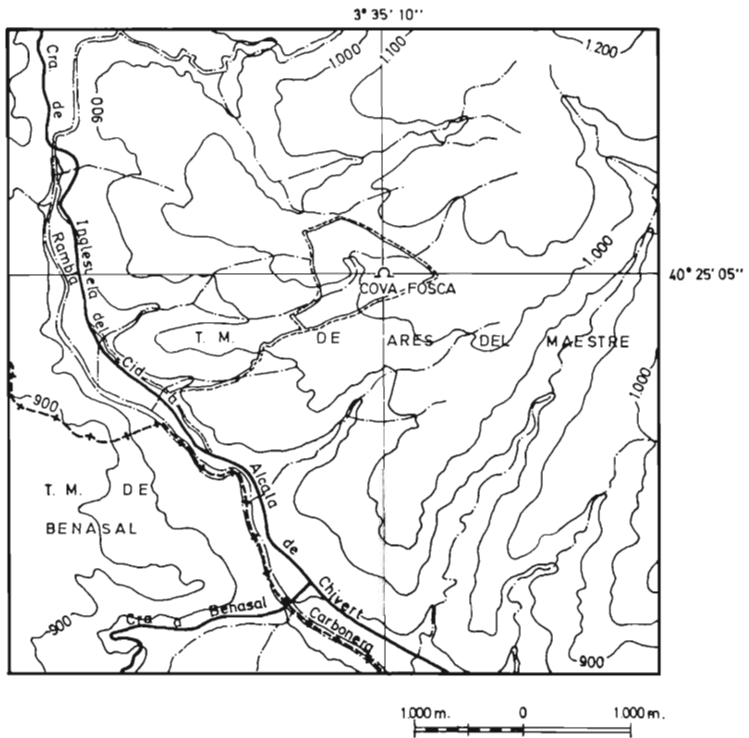
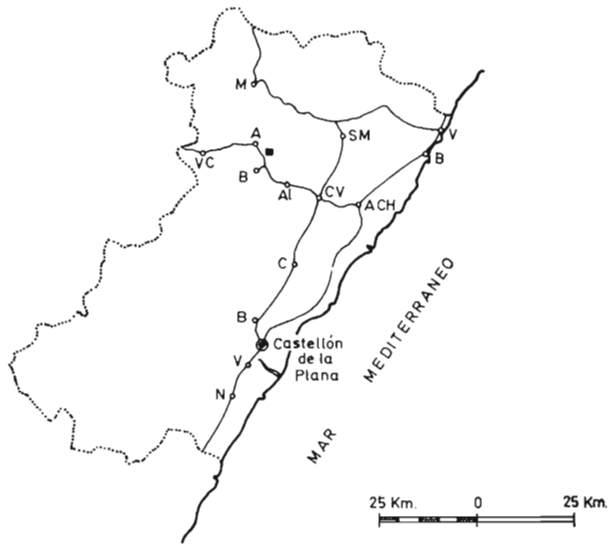


Fig. 1

## SITUACION GEOGRAFICA - GEOLOGICA

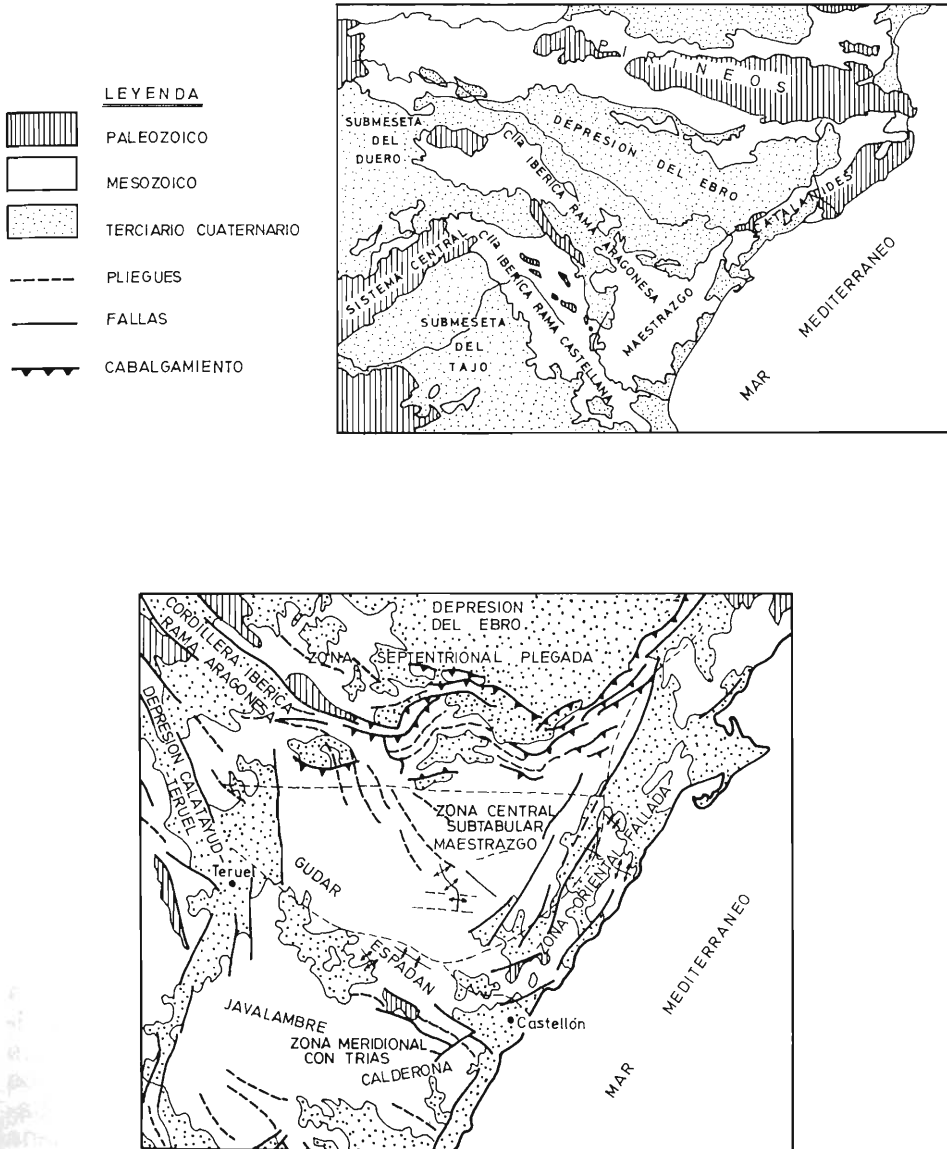


Fig. 2

## PERFILES GEOLOGICOS

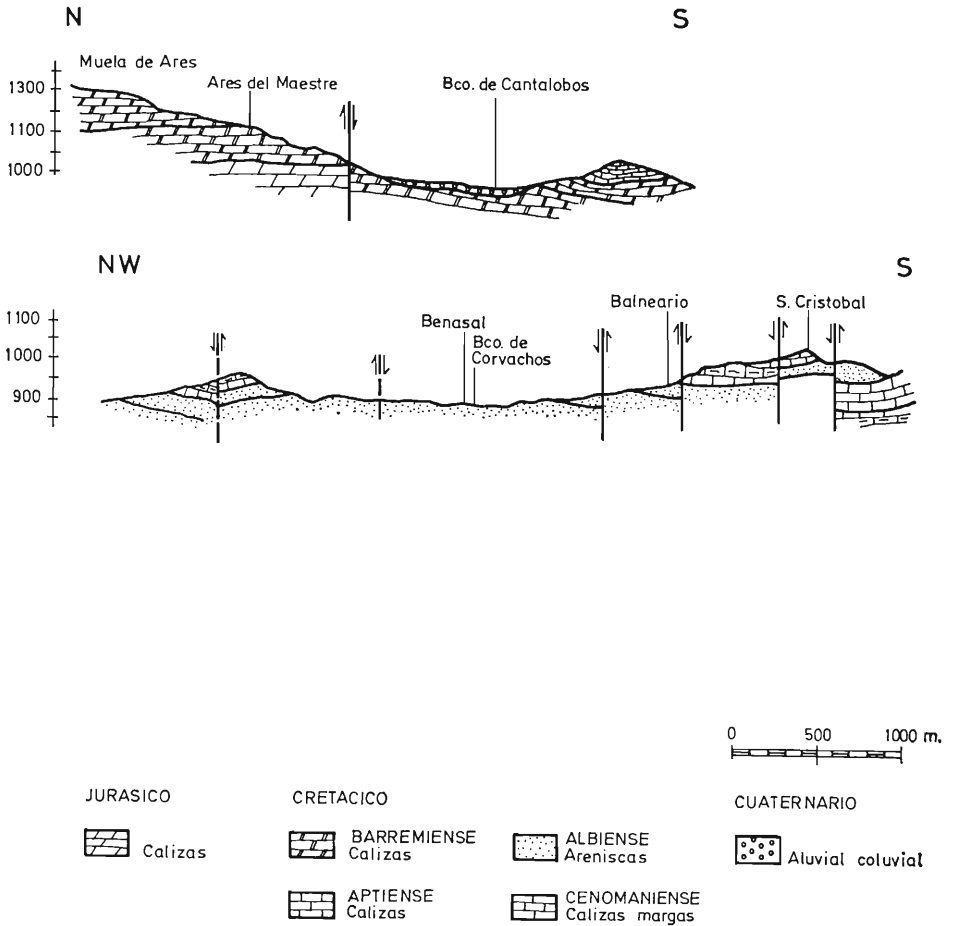


Fig. 3

gues vergentes al Norte erosionados, fosilizados por depósitos terciarios modelados por la acción erosiva de los ríos.<sup>2</sup>

La zona central subtabular representa la parte central y norte de la provincia, constituyendo en sentido amplio el Maestrazgo. En las estribaciones de la Sierra de Ensellé se encuentra ubicada la Cova Fosca que se asoma en la vertiente sur del resalte calizo que por encima de los 900 metros destaca en el relieve entre el barranco de Cicerals y el barranco Molero, en su confluencia hacia el barranco de la Montalbana (Gasulla) afluente de la Rambla Carbonera. En esta zona los estratos se presentan horizontales o subhorizontales, sin deformar por el plega-

<sup>2</sup>. CANEROT, J., *Recherches géologiques aux confins des chaînes Ibérique et Catalane*, Tesis doctoral, Publ. ENA-DIMSA, 517 págs., 1974.

miento constituyendo una región tabular en la que la erosión de los ríos y de las ramblas ha formado un relieve abrupto en el que predominan las muelas: Muela de Ares (1.318 m.). Fig. 3. Toda el área presenta una superficie de erosión finimiocénica, deformada en etapas posteriores, Plioceno y Pleistoceno, por abombamiento de gran radio y fracturación.<sup>3</sup>

La dirección Ibérica de los pliegues configura la zona, caracterizada por la presencia de una cobertera postriásica de casi 2.000 metros de espesor, que controla la longitud de onda de los pliegues. La zona de Ares se caracteriza por la existencia de fallas de gran longitud y salto de dirección catalana, combinadas con fallas de dirección ibérica de menor importancia.

A lo largo del Oligoceno superior y durante el Mioceno las calizas jurásicas y cretácicas fueron fosilizadas en parte del Maestrazgo, por los derrubios producto de la erosión de los relieves existentes. Al final del Mioceno esta fase erosiva originó la formación de una superficie de erosión.<sup>4</sup>

Finalizando el Pontiense, el comienzo del Plioceno movimientos de reajuste tectónicos desnivelaron los estratos miocénicos, originando las cubetas estructurales de dirección Sur Suroeste-Nor Noreste. En el Plioceno nuevos reajustes tectónicos remodelaron el relieve en el que la erosión actuó de nuevo erosionando y fosilizando las fracturas existentes. El drenaje se organizó a lo largo de las depresiones estructurales, el régimen torrencial de la red hidrográfica motivó la acumulación de materiales detríticos originando la formación de llanuras coluviales.

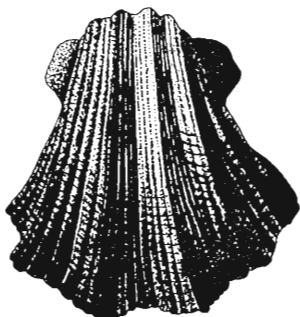
Tras la regresión del mar Astiense los efectos eustáticos de las glaciaciones motivaron reajustes tectónicos que modificaron la línea de costa y como consecuencia la capacidad erosiva de los ríos. La erosión fluvial iniciada a finales del Plioceno se intensificó, los ríos desplazaban su cabecera hacia el interior en su acción erosiva remontante, encajándose en algunos casos en las rocas calcáreas, por imposición, lo mismo ocurría con las ramblas y torrentes esculpiendo el relieve estructural. Como consecuencia las vertientes en un acentuamiento de la fase erosiva dejaban al descubierto antiguas formaciones kársticas, quedando las cavernas con sus entradas al descubierto en las laderas. En este proceso erosivo de desmantelamiento por la acción de los barrancos, en la plataforma subtabular karstificada, apareció una antigua galería horizontal del Meso-karst, constituyendo Cova Fosca.

El relieve es aquí consecuencia de las formas estructurales y de la erosión que, matizada en su evolución por las formas fluviales y kársticas, ha remodelado el paisaje como resultado de los cambios climáticos y paleogeográficos.

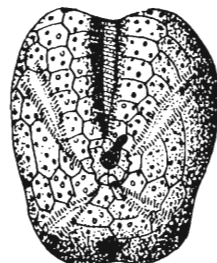
Cova Fosca se encuentra situada en materiales calcáreos datados como cretácicos, en una zona en la que los materiales aflorantes están representados por una serie, que tiene como yacientes oomicritas y margas Hauterivienses, que pasan a biopelsparitas Barremienses, hacia el techo, se suceden esparitas y biomicritas Bedoulienses. La zona se encuentra

3. SANFELIU MONTOLIO, T., *Nota previa al estudio geológico de la cuenca del Mijares*, Millars I, Colegio Universitario de Castellón, 1974.

4. SOLE SABARIS, L., *Los rebordes oriental y meridional de la Meseta: Cordillera Ibérica y Sierra Morena*, en: *Geografía General de España* (M. de Terán et al.), Ed. Ariel, pp. 74-75, 1978.



NEITHEA (JANIRA) ATAVA ROEM.  
CRETACICO INF.



HETERASTER OBLONGUS LUC.  
CRETACICO INF.

Fig. 4

fracturada, diferenciándose dos sistemas de fallas, las Catalanas, fundamentales por su longitud y salto, y las Ibéricas que quedan relegadas a un segundo plano.<sup>5</sup>

Los terrenos donde se encuentra Cova Fosca pertenecen al Cretácico, constituido por oomicritas y calizas de color beige, masivas, con algún nivel más margoso, donde se recogen: *Heteraster oblongus* (Grongniart), *Pecten (Neithea) atavus*, Fig. 4, *Glauconia strombiformis* y *Natica* sp. Dentro del esquema tectónico, se sitúa en la zona subtabular. Paleogeográficamente los materiales representan un episodio sedimentario de la cuenca en período regresivo. La cavidad se halla flanqueada por dos fallas que corren longitudinalmente paralelas. Fig. 5.

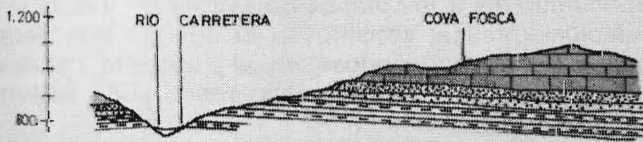
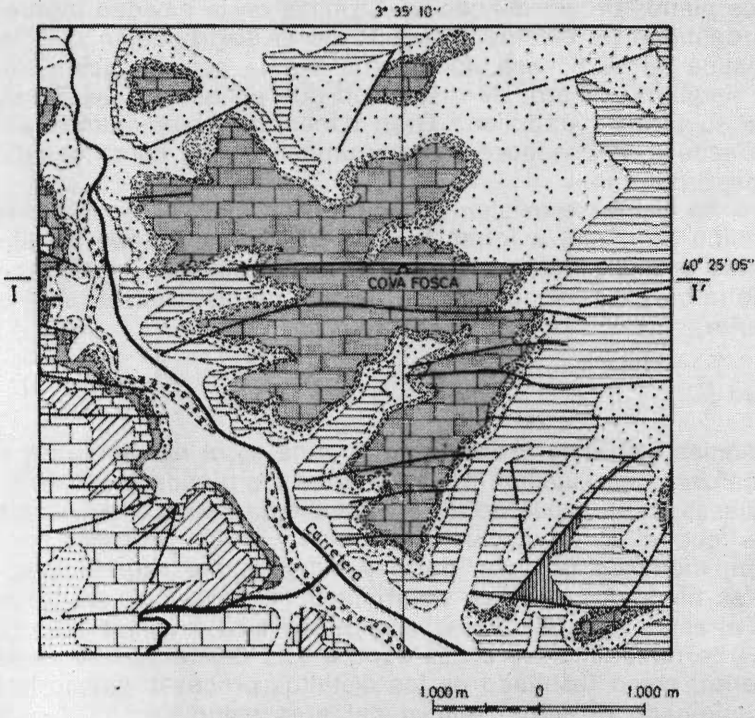
Ascendiendo desde el Mas de la Montalbana, en dirección a la cavidad vamos cortando las diferentes tipologías de la serie, que en este lugar presentan un buzamiento de 12° N-NO. En la base de nuestro itinerario, los materiales aflorantes son calizas oomicritas, que pasan a calizas margosas, margas y calcaarenitas, a las que suceden calizas oomicriticas con tramos fosilíferos, conteniendo fauna de gasterópodos y lamelibranchios; sobre estas calizas descansan biopelsparitas con abundantes orbitolinidos, que pasan hacia el techo a calizas y calizas margosas alternantes. Sobre estos bancos calcáreos y calcáreos margosos descansan calizas masivas y calizas margosas, que pasan de nuevo a calizas, coronando la cima de la serie.

La secuencia de estos materiales calcáreos y calcáreo-margosos motiva la formación de los diferentes cantiles, determinando en el relieve una geomorfología típica de escarpes. Los efectos de la erosión diferencial en los tramos calcáreos y calcáreos margosos determinan en el relieve, surcado por barrancos, que fluyen hacia la Rambla Carbonera, la formación de mesas y cantiles típicos de la zona.

La zona que nos ocupa presenta un típico paisaje calcáreo, la sucesión de cantiles en los tramos calcáreos más compactos, coronados, en algunos casos, por suelos de descalcificación en las zonas subhorizontales, que aumentan la acidez del medio son la secuencia representativa del área.

5. I.G.M.E.: Mapa geológico de España, E. 1:50.000, n.º 570, Albocacer.

# SITUACION GEOLOGICA



- |                                  |                      |   |
|----------------------------------|----------------------|---|
| CUATERNARIO<br>Gravas y arcillas | Micritas y esparitas | Biopelsparitas  |
| Rambla (gravas y limas)          | Margas y micritas    | Omicritas, margas y biopelsparita                           |
| CRETACICO<br>Areniscas y margas  | Omicritas            | CRETACICO-JURASICO<br>Oosparitas, intramicrita y biomicrita |
| Micritas y margas                | Esparitas laminadas  |   |

Fig. 5

En uno de estos escarpes, donde la erosión ha determinado la formación de un cantil, coronado por una esplanada, en niveles calizo-margosos, se encuentra ubicada la caverna precuaternaria.

La Cova Fosca se abre en niveles calcáreos del cretácico aprovechando los planos de estratificación. La base de la cavidad, aparece hoy, con gran cantidad de clastos, producto de la disgregación crioclástica y quimioclástica de la bóveda, favorecida por la estratificación, diaclasación y la pequeña fractura de distensión que en ella existe. Erosión que determina su forma parabólica.<sup>6</sup> Gran cantidad de sedimentos calcáreos limitan el acceso, depositados por derrumbamientos, como consecuencia del retroceso del cantil.

La red de diaclasas existentes, algunas de ellas perpendiculares a la estratificación permiten la filtración y circulación del agua kárstica, que facilitó junto con la erosión diferencial, de las distintas litologías, la formación de la caverna así como, la formación de las estalactitas existentes en el interior.

### *La cavidad*

El fenómeno kárstico presente en la zona es el resultado del sistema de agua-caliza. La circulación del agua entre los planos de estratificación, y las diaclasas, es la causa de la fenomenología kárstica, resultando a su vez de los fenómenos de disolución química y de los procesos mecánicos de erosión, motivado por una parte por las aguas superficiales, y por otra por las hipogeas, que han determinado la formación de la caverna, así como el aspecto kárstico y erosivo superficial. A la vez que han producido los derrumbamientos en su acceso y la deposición de sedimentos en su interior, como resultado de los distintos procesos geomorfológicos, que han originado el actual relieve del área estudiada.

Los procesos de disolución dependen de la naturaleza litológica de la caliza y de la acidez del agua, factores que han producido matizaciones en el actual relieve. El medio calizo subhorizontal, la red de diaclasas existentes, algunas perpendiculares a los planos de estratificación, la erosión, disolución y circulación kárstica, constituyen el aparato que determinó la formación de la caverna, apoyándose en el substrato calcáreo margoso que produjo la impermeabilidad del lecho todos ellos factores que determinaron la formación del mesokarst.

Las calizas cretácicas cuando se presentan en bancos masivos constituyen las cornisas estructurales que han sido erosionadas por los barrancos.

Estas cornisas erosionadas evolucionan por retroceso debido a la formación de grietas por ensanchamiento de las diaclasas y desprendimiento posterior de bloques calcáreos. En este proceso interviene la disolución kárstica, la erosión diferencial debida a la disgregación meteórica y también la disgregación crioclástica que debió ser tan importante en los períodos fríos del cuaternario. La circulación hídrica intersticial y el frío debieron hacer que estos bancos fisurados fuesen fácilmente gelivados aumentando su fase erosiva por corrosión y disgregación.

6. MONTORIOL POU, J., *Los procesos clásticos hipogeos*, Rassegna Soeologica Italiana, III, fasc. 4, pp. 119-129, 7 figs., 1951.



EVOLUCION DE LA CAVERNA

SE-NW

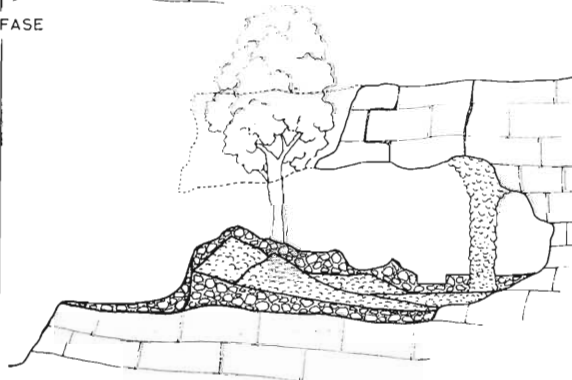
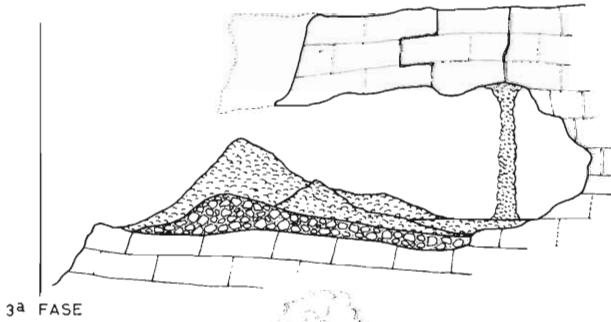
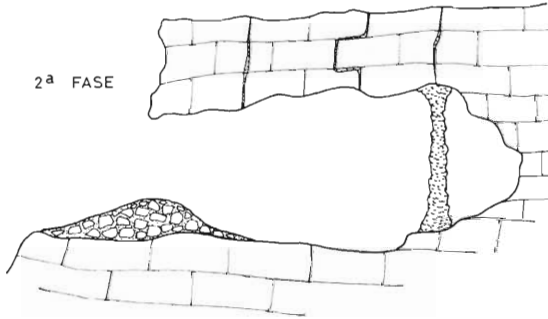
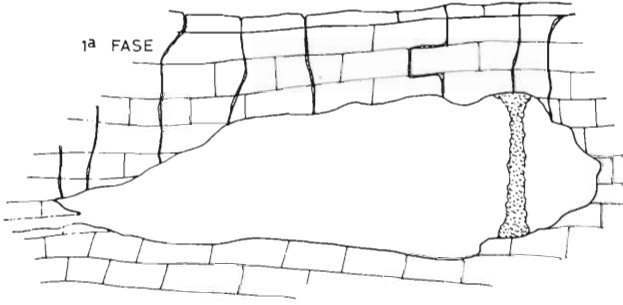


Fig. 6

Desde el terciario superior el modelado kárstico que ha afectado a esta zona ha sido representativo. Durante el pontiense y sobre la superficie de erosión se modelaron formas kársticas que alcanzaron durante el Plioceno un desarrollo considerable tras una fase de erosión-corrosión, un concrecionamiento estalactítico y un desmantelamiento parcial de la cavidad y posterior colmatación se originaría la forma kárstica actual. Fig. 6.

Esta forma de conducción penetrable del karst, de desarrollo subhorizontal, corresponde a una caverna, que por su colmatación aparece como inactiva o muerta, aunque alguna de sus fisuras perpendiculares a la estratificación conducen todavía, en algún momento, agua kárstica, facilitando la formación estalactítica, que junto a la sedimentación de la entrada le da a la gran sala actual un aspecto peculiar.

La dimensión actual de la cavidad, no es la que tuvo en momentos anteriores. Se presenta ahora parcialmente. La fase erosiva que ha sufrido desde su formación ha motivado el retroceso-derrumbamiento en su acceso. Fig. 7.

Podemos distinguir en la caverna tres tipos diferentes de formas:

- Formas de erosión originadas por fenómenos de disolución.
- Formas clásticas originadas por hundimiento.
- Formas de reconstrucción formadas por los depósitos de carbonato cálcico precipitado después de los procesos de disolución, que se manifiestan en los speleotemas presentes, parte de ellos fosilizados y puestos de manifiesto en el frente de excavación.

En los períodos húmedos pliocuaternarios, las aguas infiltradas en los tramos calcáreos circularon hasta los niveles arcilloso-margosos impermeables, constituyendo el Mesobarst. En superficie, los fenómenos de disolución formaron un lapiaz, desarrollando formas alveolares y perforaciones cilíndricas, favorecidas por las diaclasas y microclasas.

En el momento presente estos fenómenos litoquímicos se resumen al goteo de las diaclasas zenitales, que en otro momento de mayor actividad hídrica dieron lugar a la formación estalactítica que constituye el espeleotema cenital, ortogeotropo, cilíndrico-columnar y a las concreciones pavita formación calcárea.<sup>7</sup>

Los fenómenos de disolución química fueron la causa de formación de la caverna, la erosión mecánica en superficie motivada por la red escorrentía, que originó los diferentes barrancos, con el consiguiente retroceso de las laderas, y formación de los cantiles, deja al descubierto el acceso de la cueva; en un proceso posterior, el sucesivo factor erosivo, produjo el derrumbamiento de los salientes calcáreos, disminuyendo en extensión la caverna, y aumentando la esplanación del cantil inferior, a la vez que se acumulaban sedimentos calcáreos en la entrada y en parte del interior de la cavidad.

Podemos suponer en el ciclo evolutivo de la caverna, una primera fase de formación, donde los procesos químicos fueron importantes; una segunda fase de formación incipiente de estalagmitas y speleotemas; y una tercera fase de derrumbamiento y colmatación en el acceso y en el

7. LLOPIS LLADO, N., *Fundamentos de hidrología cárstica*, Ed. Blume, Madrid, 1976.

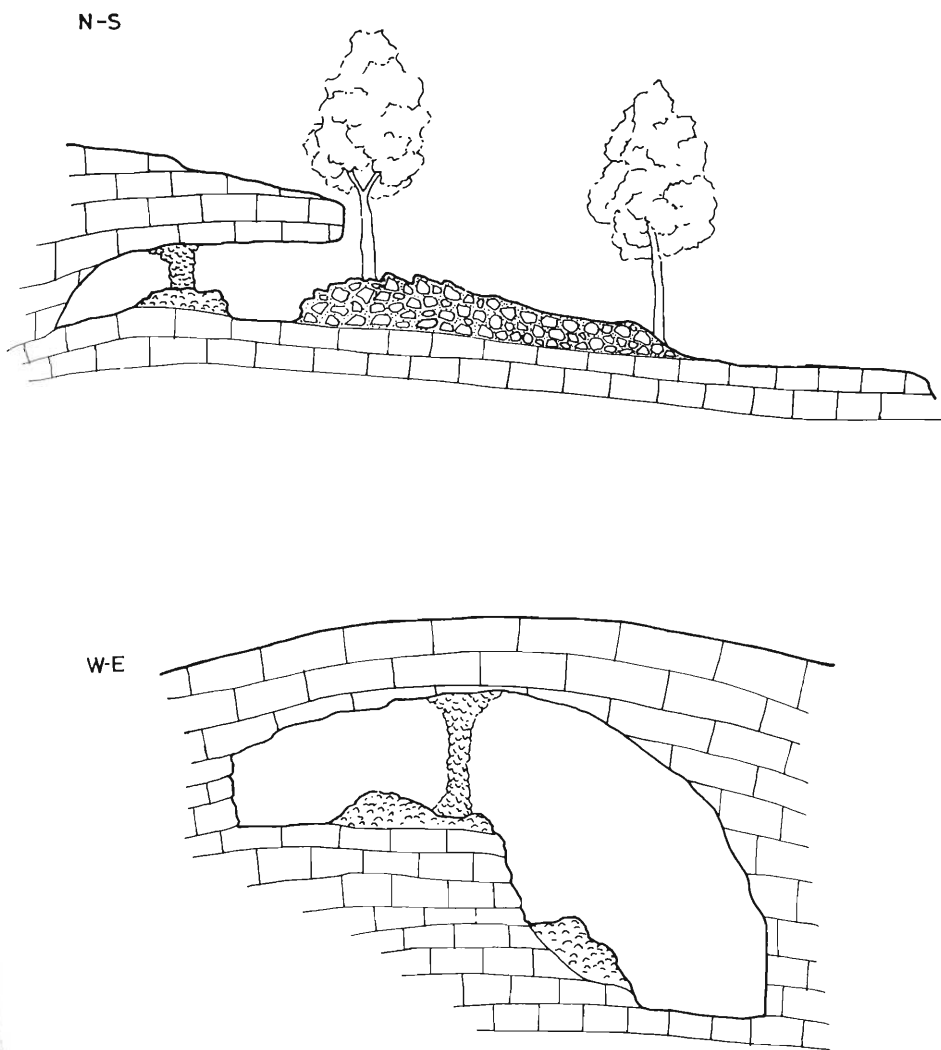
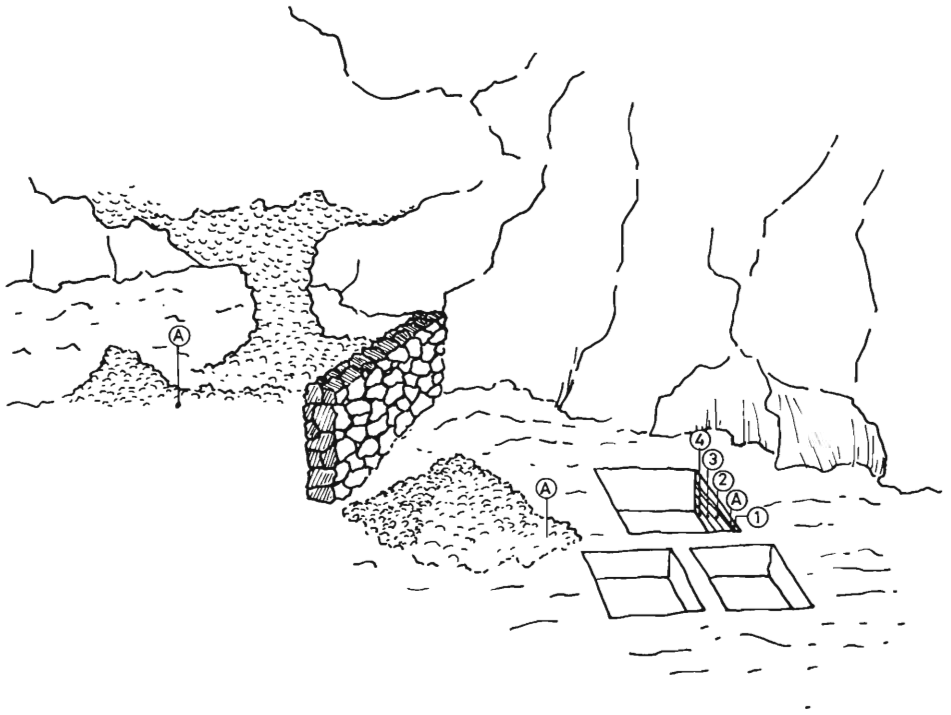


Fig. 7

interior de la caverna, en zonas topográficas deprimidas de la gran sala actual, que fosilizan los speleotemas de formas pavimentarias en coladas botroides y en macizos de núcleo clástico.

En esta tercera fase los sedimentos de colmatación son autóctonos detríticos, formados por la acumulación de cantos angulosos de tamaño diverso con matriz arcillosa, depositados sobre el cretácico yacente, procedentes de la emigración de los cantos y arcillas de descalcificación, a través de la pendiente de entrada, producto de derrumbamientos exteriores, rellenando el acceso en forma de bloques caóticos de gran tamaño,



- ① CENIZAS CON RESTOS DE CARBONES Y HUESOS (RESTOS ANTROPOGENICOS).  
CANTOS CALCAREOS ANGULOSOS DE 1 A 25 CM DE  $\phi$ .
- Ⓐ FORMACION PAVIMENTARIA EN COLADA.- CLIMA HUMEDO.
- ② ARCILLAS, ARENAS Y LIMOS CON CANTOS ANGULOSOS HETEROMETRICOS  
DE 25 A 30 CM DE  $\phi$  Y DE 1 A 10 CM. DE  $\phi$  Y RESTOS ANTROPOGENICOS.
- ③ ARCILLAS Y CLASTOS ANGULOSOS HETEROMETRICOS DE 25 A 30 CM DE  $\phi$ .
- ④ CLASTOS ANGULOSOS EN LAJAS.-CLIMA FRIO.

Fig. 8

penetrando en la cavidad a manera de conos de deyección. La meteorización de los materiales calcáreos de los techos se ha acumulado en el interior en forma de cono central, sedimentos intercalados con depósitos antropogénicos de arcillas, cenizas e industrias humanas, situados a una profundidad de 5 metros del actual acceso y escombros que aparecen colmatados por sedimentos detríticos posteriores. Fig. 8. La presencia de materiales pulvulentos, producto del uso de la cueva como refugio del ganado, de sedimentos de arcillas, cenizas y clastos, así como los frentes de excavación, determinan el estado actual de la caverna, en la que los procesos erosivos se continúan, siguiendo lentamente en el interior el fenómeno hídrico que produce una lenta colmatación estalagmática.