

PUBLICACIONES DEL PATRONATO DE LAS CUEVAS  
PREHISTORICAS DE LA PROVINCIA DE SANTANDER

XI



# Cuadernos de Espeleología

7

Realizados por la Sección de Espeleología del Seminario Sautuola  
(S.E.S.S.), del Museo de Prehistoria y Arqueología de Santander

SANTANDER  
1973

## NORMAS PARA LOS AUTORES

«Cuadernos de Espeleología» publicará trabajos inéditos, en castellano, inglés o francés, y en casos especialmente interesantes revisiones de trabajos o traducciones, sobre espeleología, geología kárstica, hidrogeología, prehistoria y temas afines, relacionados con la provincia de Santander.

Los autores que deseen enviar un trabajo para su publicación en la revista deberán someterlo a la aprobación del Comité de Redacción de la misma, ateniéndose a las normas que se detallan más abajo.

La inclusión de un artículo en la revista no implica que el Comité de Redacción de la misma esté de acuerdo con el contenido de aquél. Las opiniones de los autores, que serán respetadas, quedan de la exclusiva responsabilidad de los mismos.

### 1. TEXTO.

Debe entregarse redactado en forma definitiva, por duplicado, en hojas mecanografiadas a doble espacio, por un solo lado y con márgenes amplios.

### 2. CITAS EN EL TEXTO.

Se indicará el autor y el año de la publicación, y si se juzga necesario la(s) página(s) del trabajo de referencia.

### 3. RESUMEN.

Todos los trabajos deberán acompañarse de un resumen, de extensión no superior al 15% del texto, que estará escrito en castellano y en inglés o francés.

### 4. BIBLIOGRAFIA.

Se pondrá al final del trabajo y se incluirán sólo las citas mencionadas en el texto. Estará dispuesta por orden alfabético de autores, y dentro de cada autor, por orden cronológico.

En cada cita se incluirá:

- a) Apellido(s) e inicial(es) del nombre(s) del autor(es).
- b) Año de publicación.
- c) Título completo del trabajo.
- d) Si se trata de un artículo publicado en una revista, nombre de la misma (en abreviaturas usuales), tomo, número y páginas.
- e) Si se trata de un libro, Editorial, n.º de páginas y lugar de la edición.

Ejemplos:

Artículo: HERNANDEZ PACHECO, E. (1961). La pequeña cuenca glaciaria de la Peña de Lusa, en la Cordillera Cantábrica, Santander. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (G)*, T. 59, N.º 2, pp. 191-205.

Libro: ALLEN, J.R.L. (1968). *Current ripples-their relation to patterns of water and sediments motion*. North-Holland publ. Co., 433 pp., Amsterdam.

### 5. GRAFICOS, FOTOGRAFIAS, CUADROS Y MAPAS.

Deberán presentarse aparte y sueltos, original y copia, cumpliendo las normas siguientes:

#### a) Tamaño.

Se tendrá en cuenta que sus dimensiones han de ser apropiadas para reducirlos a anchuras máximas de 80, 170 ó 220 mm. Tan solo en casos especiales (por ejemplo, mapas), el Comité de Redacción podrá juzgar sobre la conveniencia de emplear un tamaño mayor.

#### b) Identificación.

Al dorso o al margen se numerarán correlativamente a lápiz, según su orden de aparición en el texto. Gráficos y fotografías deberán llevar la misma numeración, mientras que los cuadros se numerarán independientemente. En cualquier caso se escribirá también el nombre del autor del trabajo y, si se considera necesario, el título de éste.

#### c) Presentación.

Las fotografías deberán ser en blanco y negro (en papel de brillo). Gráficos y mapas deberán dibujarse con tinta china negra en papel vegetal transparente (para el original). Solo en casos excepcionales, a juzgar por el Comité de Redacción, se admitirán a dos tintas.

#### d) Escala.

Cuando exista, deberá expresarse solamente en forma gráfica, al fin de evitar errores si el original es reducido.

#### e) Pie de las figuras.

Se entregará en hoja u hojas mecanografiadas, aparte del texto.

#### f) Colocación.

Los autores podrán indicar en el original el lugar aproximado más apropiado para intercalar figuras y cuadros. Para ello, se señalará, a lápiz, en el margen del texto, o se dejará un pequeño espacio en blanco, en el que, dentro de un recuadro, se indicará el número de la figura o cuadro.

### 6. PRUEBAS.

Los autores recibirán, para su corrección, pruebas de sus trabajos. Las correcciones que se realicen serán exclusivamente las de tipo gramatical o errores de imprenta, y deberán señalarse con los signos apropiados.

Sólo se harán modificaciones al texto original en casos extremos. Serán lo más breves posible y el Comité de Redacción procurará que se incluyan, bien como nota al pie de página, bien al final del trabajo, con la mención: «Añadido durante la impresión».

Las pruebas deberán ser devueltas antes de quince días. De no hacerse así, el Comité de Redacción corregirá el trabajo, o se publicará sin corregir o se retrasará su publicación. En cualquier caso, el Comité de Redacción declina toda responsabilidad.

El Comité de Redacción efectuará una segunda corrección de pruebas.

### 7. SEPARATAS.

Los autores recibirán gratuitamente 30 separatas. Caso de desearse un número mayor, se solicitará al remitir el trabajo, y correrá a cargo del autor.

PUBLICACIONES DEL PATRONATO DE LAS CUEVAS  
PREHISTORICAS DE LA PROVINCIA DE SANTANDER

XI

# Cuadernos de Espeleología

7

Realizados por la Sección de Espeleología del Seminario Sautuola  
(S.E.S.S.), del Museo de Prehistoria y Arqueología de Santander

SANTANDER  
1973

PUBLICACIONES DEL PATRONATO DE LAS CUEVAS  
PREHISTÓRICAS DE LA PROVINCIA DE SANTANDER

DIRECTOR: Dr. Miguel A. García Guinea, Jefe de Publicaciones  
del Patronato.

EDITOR: Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la Provincia.

DOMICILIO: Palacio de la Diputación Provincial.  
Casimiro Sáinz, s/n. Santander.

IMPRENTA: Gonzalo Bedia. Africa, 5. Santander.

Cuadernos de Espeleología

Depósito Legal: SA. 107.—1971.

Bedia. Africa, 5. Santander.—1973.

## SUMARIO

### EL KARST DE PECHON (Santander)

- I. *Caracteres hidrogeológicos.*—Jesús Saiz de Omeñaca ... .. 9
- II. *Descripción de los fenómenos espeleológicos de la zona.*—J. León García, M. Gómez Calderón, R. Prieto y P. Fernández ... .. 15

### LA FUENTONA DE RUENTE (Santander)

- I. *Breve nota sobre el origen de «La Fuentona» de Ruento (Santander).*—J. Saiz de Omeñaca, R. Antón Ferrer y J. B. Sánchez Alonso ... .. 35
- II. *Notas sobre una gran fuente intermitente: «La Fuentona» (Ruento, Santander).*—J. León García y M. Gómez Calderón ... .. 41

*Biofauna de las cuevas de la zona de Oreña (Santander).*—Rafael Menéndez García ... .. 53

*Cinecología de la cueva del Calero.*—Rafael Menéndez García ... .. 61

*Estudio sedimentológico del Jurásico marino y tránsito Jurásico-Cretácico de la región central de la provincia de Santander.*—Germán Flor ... .. 83

*Notas litoestratigráficas del SW. de la provincia de Santander.*—Alberto Alfonso Gómez ... .. 119

*El deslizamiento de la «Peña de Brez» (Picos de Europa); un caso de incidencia del medio ambiente geológico sobre los asentamientos humanos.*—Antonio Cendrero Uceda y J. Saiz de Omeñaca. 129

*Le système gouffre de Garma Ciega—Sumidero de Cellagua (-858 m.).*—Société Spéléologique de Bourgogne, DIJON-COTE D'OR ... .. 137

*La sima del Cueto (Peña Lavalle. Arredondo, Santander).*—José Antonio San Miguel Ruiz ... .. 149

*Cavidades de la zona del desfiladero de La Hermida (Santander). II Parte.*—Espeleo Club de Sabadell. Unión Excursionista de Sabadell ... .. 191

*Avance al catálogo de cavidades de la provincia de Santander (IV).*—J. León García ... .. 201

COMITE DE REDACCION:

JOSE LEON GARCIA.

JESUS SAIZ DE OMEÑACA.

JOSE M. TORRES.

SECCION ESPELEOLOGICA SEMINARIO SAUTUOLA

S. E. S. S.

# EL KARST DE PECHON—CARACTERES HIDROGEOLOGICOS

## EL KARST DE PECHON (Santander)

El karst de Pechon se encuentra en la zona occidental de la provincia de Santander...

### 1. INTRODUCCION

La zona de Pechon se encuentra en la zona occidental de la provincia de Santander...

### I. Caracteres hidrogeológicos.

### II. Descripción de los fenómenos espeleológicos de la zona.

Según se ve en el mapa del anexo...

Debido a la gran actividad tectónica...

### 2. ZONA DE ESTUDIO

#### 2.1. El Distrito

La zona de estudio se encuentra en el departamento de Santander...

El distrito de Pechon...

El distrito de Pechon...

El distrito de Pechon...

El karst de Pechon se encuentra en la zona occidental de la provincia de Santander...

Según se ve en el mapa del anexo...

Debido a la gran actividad tectónica...

Según se ve en el mapa del anexo...

Debido a la gran actividad tectónica...

## I

## EL KARST DE PECHON.—CARACTERES HIDROGEOLOGICOS\*

POR

JESUS SAIZ DE OMEÑACA\*\*

## RESUMEN

Se describen en este trabajo los caracteres geológicos de la zona de Pechón, con el fin de llegar a conocer el funcionamiento del aparato kárstico.

## A. INTRODUCCION

La zona objeto de este estudio se sitúa en la parte más occidental de la provincia de Santander, junto a la costa, donde predominan las orientaciones tectónicas Este-Oeste y los materiales paleozoicos comienzan a cubrirse hacia oriente por otros más modernos. (fig. 1, con datos de Karremberg, 1934, y propios).

Aparecen en la zona dos unidades separadas por una laguna estratigráfica. La primera, constituida fundamentalmente por cuarcitas, es de edad Ordovícica, mientras que la segunda, caliza, es Carbonífera. Existen además materiales de facies particular en la base de las calizas y varios tipos de depósitos cuaternarios.

Dada la falta de mapas a escala suficientemente detallada de la zona, se ha trabajado sobre fotografías aéreas de distintas escalas. Forzosamente las figuras 1 y 2, contruidas sobre esas fotografías, presentarán distorsiones y otros defectos, pero de escasa importancia para nuestro propósito.

## B. LOS MATERIALES

B. 1. *El Ordovícico.*

Las cuarcitas son de color blanco por lo general, pero pueden presentar tonalidades amarillentas o

rojizas localmente. Alternan con algunos lechos de pizarra, muy constantes, de hasta 2 ó 3 m. de potencia y color castaño a castaño verdoso y en ocasiones negruzco, siendo frecuentemente micáceas y alterándose con facilidad.

En algún momento sería quizá más correcto hablar de areniscas, pudiendo los granos tener tamaños grandes, de hasta 4 ó 5 mm. de diámetro.

Estas cuarcitas fueron atribuidas en la zona central de Asturias al Arenig, por presentar Crucianas, Scolithus y otras pistas. Pero la edad para la zona oriental de Asturias y occidental de Santander ha sido muy discutida, atribuyéndose al Ordovícico, al Devónico e incluso al Carbonífero, debido a la falta de testimonios paleontológicos.

En la parte oriental de Asturias reposan sobre una alternancia de pizarras, cuarcitas y areniscas cuya edad (Acadiense-Potsdamiense y Tremado-ciense) puede considerarse bien establecida (Juli-vert, 1960 y 1965). Recientemente, Martínez Alvarez (1965) atribuía a las cuarcitas de la parte oriental de Asturias edad Ordovícica, pero admitiendo la posibilidad de una sedimentación continua, de tal forma que los materiales más altos podrían haberse depositado durante el Devónico, y Pello (1967) aclara esta cuestión para una zona muy próxima. Efectivamente, cita entre Ribadesella y Sueve unas pizarras, cuya potencia se aproxima a los 100 m., a las que da edad Llanvirniense por presentar *Dydimograptus bifidus* HALL (Pello y Philippot, 1967). Puede entonces concretarse la edad de las cuarcitas como Skiddawiense, como acepta también Julivert (1967), al menos para la zona de Sueve, y posiblemente para toda la región.

B. 2. *Los materiales entre las cuarcitas y la Caliza de Montaña.*

Diversos trabajos citan en Asturias oriental y León materiales devónicos sobre las cuarcitas. Así, Van Adrichem, en colaboración con Breimer, Krans y Sjerp (1963) y posteriormente Sjerp (1967) en el Puerto de Tarna (León), con fauna Frasnense. En zonas cercanas a este estudio, Radig (1966) cita

\* Trabajo presentado al Congreso Nacional de Espeleología de Oviedo.

\*\* Grupo de Espeleología del Museo de Prehistoria de Santander (S.E.S.S.).

Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias de Santander e Instituto de Ciencias de la Institución Cultural de Cantabria.

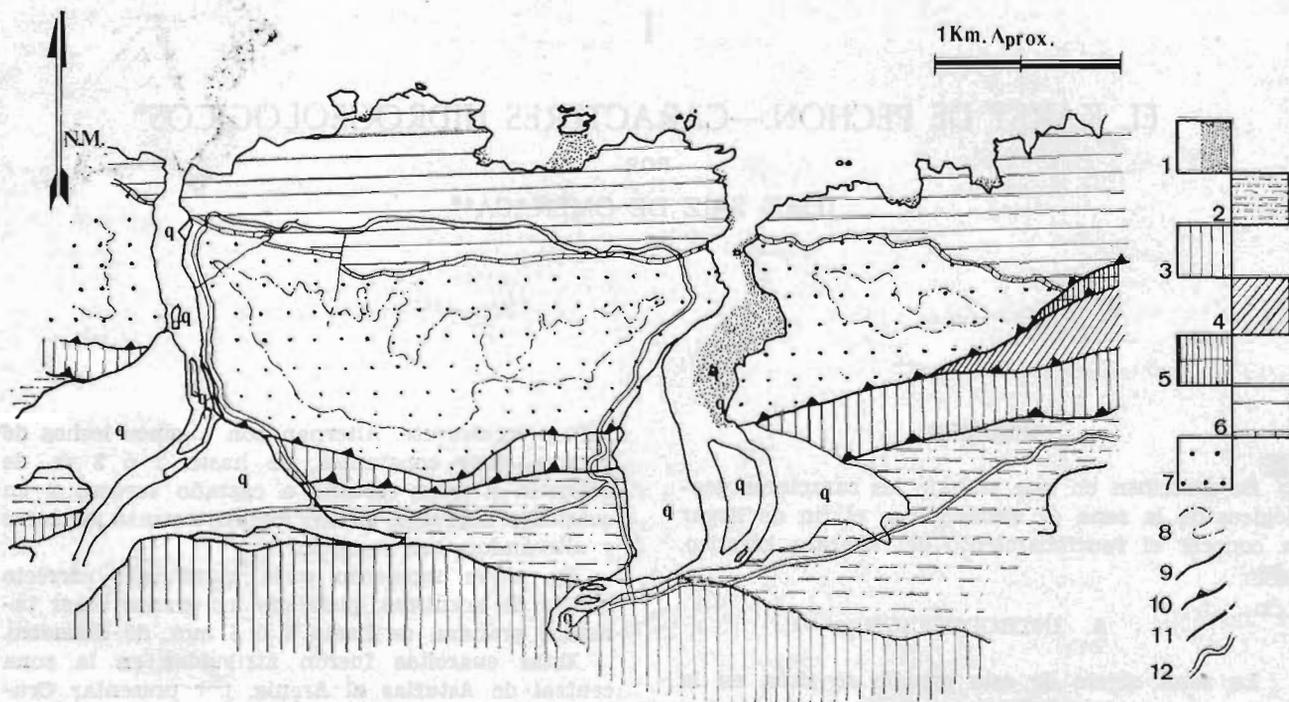


Fig. 1

- 1. Arenas, limos, etc., cuaternario.
- 2. Margas, eoceno.
- 3. Calizas, eoceno.
- 4. Areniscas y margas, senonense.
- 5. Calizas y calizas margosas, aptense superior.
- 6. Calizas masivas, namuriense, con la serie griotte en la base, Visense.
- 7. Cuarцитas skiddawiense.
- 8. Límite de la rasa superior o «sierra plana».
- 9. Contacto.
- 10 y 11. Fallas.
- 12. Carreteras.

materiales devónicos en Santiuste (cerca de Llanes), con edad Frasnianse; Van Adrichem (1967) en Nueva-Llanes cita unos pocos metros de areniscas con fauna Frasnianse superior-Tournaisianse inferior; y, finalmente, Marcos (1967) cita unas areniscas que podrían referirse al Devónico superior (Areniscas de la Ermita ?, Famenianse), pero en las cuales no encontró fósiles.

En la base del carbonífero citan varios autores, entre ellos Martínez Alvarez (1965), Julivert (1967), Van Adrichem (1967), Pello (1967) y Marcos (1967), unos pocos metros de pizarras negras, brillantes, y liditas, en zonas de Asturias próximas a Santander. Tendrían el significado de Tournaisianse, por su posición estratigráfica y similitud de facies con las series del norte de León. Son azoicas, y no siempre puede constatar su existencia, no sabiéndose si son constantes.

En la zona entre Tina Mayor y Tina Menor, en los lugares donde el contacto no está oculto por

el coluvión, no aparecen claramente esos materiales. Se puede, sin embargo, señalar que la parte alta del complejo detrítico en que predominan las cuarцитas tiene, en el contacto de los materiales situados sobre el, un tamaño de grano mayor de lo corriente (hasta 4 ó 5 mm.), pero la roca continúa siendo muy consistente y no se aprecian otras variaciones importantes.

Encima hay arcillas gris-verdosas. Presentan cantos de caliza, un tanto pulidos, pero sin rodar.

Lo que ya aparece claramente en la zona es la serie "griotte". Constituida fundamentalmente por materiales calcáreos de colores rojizos, presenta en ocasiones una fina estratificación y otras veces aspecto noduloso. Hay también finos niveles pizarrosos, frecuentemente también rojizos. Han sufrido fuertes repliegues que, juntamente con las arcillas gris-verdoso podrían señalar que estos materiales han jugado plásticamente entre la cuarcita y la Caliza de Montaña.

La potencia de estos materiales es de 15 a 25 m.

La edad de esta serie "griotte" está bastante bien establecida, pues ya Delepine (1928), basándose en los goniatites que contiene, la fijó como Viseense. En los trabajos publicados posteriormente, se acepta o confirma esta edad, si bien algunos señalan que la parte alta de la "griotte" pudiera ser ya Namuriense.

En la zona estudiada han aparecido algunos pequeños goniatites, que no han sido determinados, al hacer el estudio espeleológico.

De cualquier forma, podemos señalar la extensión de la laguna, que abarcaría todo el Ordovícico sobre el Skiddawiense, el Silúrico y el Devónico, aunque

quizá existan algunos materiales de Devónico superior.

### B. 3. La Caliza de Montaña.

Sobre la serie "griotte" aparecen calizas de color gris a negro, fétidas. Son masivas, por lo general sin estratificación visible, pero muy diaclasadas.

Los restos fósiles son escasos, habiéndose citado crinídeos, braquiópodos y microfósiles. Generalmente se acepta una edad Namuriense para la región al Este de la cuenca Central Asturiana (Wagner, 1962; Martínez Alvarez, 1965; Julivert, 1967 y otros), lo que resulta apoyado por un estudio de Martínez

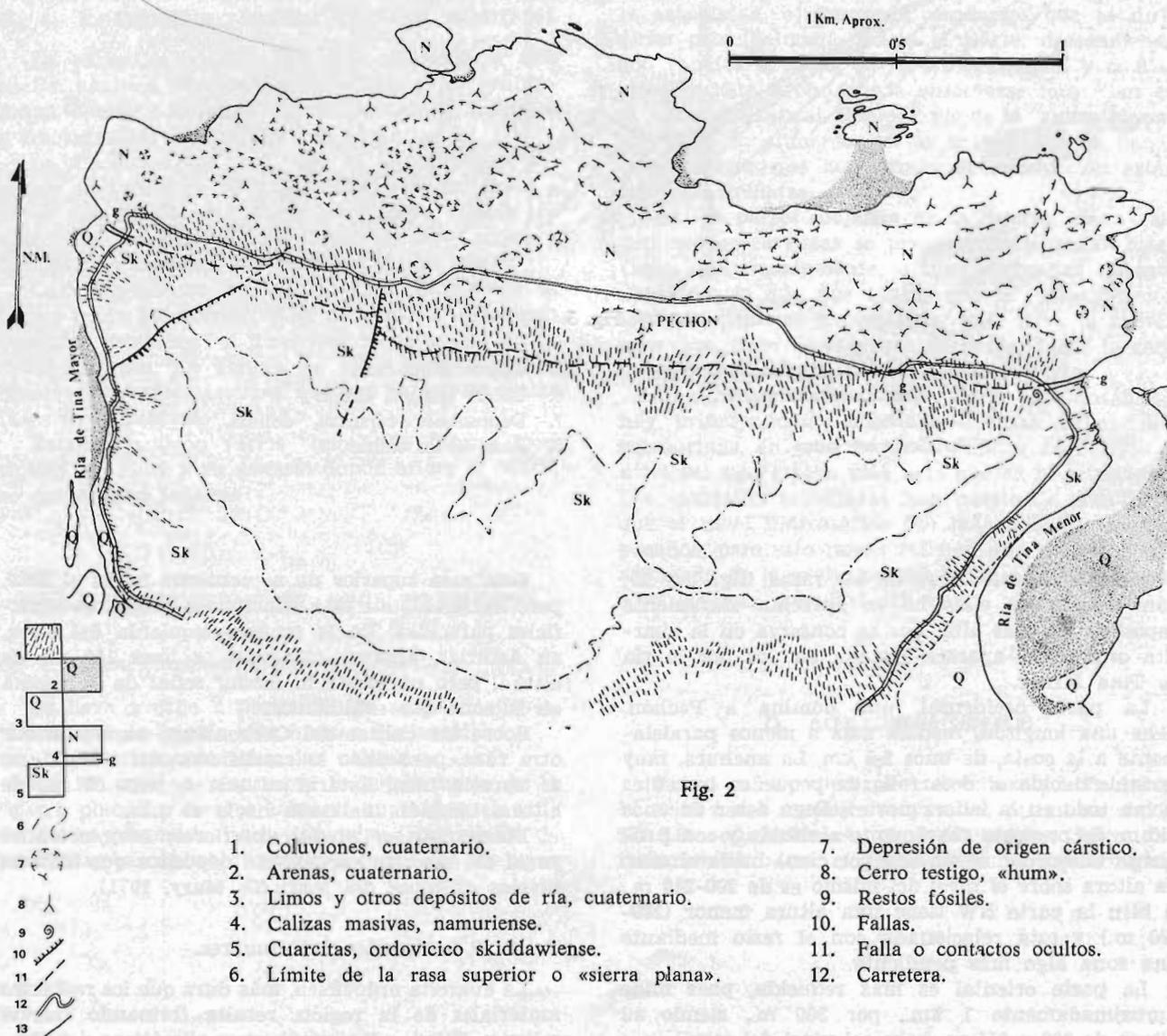


Fig. 2

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. Coluviones, cuaternario.                     | 7. Depresión de origen cárstico. |
| 2. Arenas, cuaternario.                         | 8. Cerro testigo, «hum».         |
| 3. Limos y otros depósitos de ría, cuaternario. | 9. Restos fósiles.               |
| 4. Calizas masivas, namuriense.                 | 10. Fallas.                      |
| 5. Cuarzitas, ordovícico skiddawiense.          | 11. Falla o contactos ocultos.   |
| 6. Límite de la rasa superior o «sierra plana». | 12. Carretera.                   |

García (1971) sobre la fauna (goniatítidos, braquiópodos, trilobites, etc.), que presentan unas lutitas margosas situadas unos 50 m., sobre la Caliza de Montaña, que permite situar el techo de la misma en el Este de Asturias en el Namuriense B.

#### B. 4. Formaciones cuaternarias

B. 4. 1.—Depósitos de ría y depósitos costeros. Las rasas.

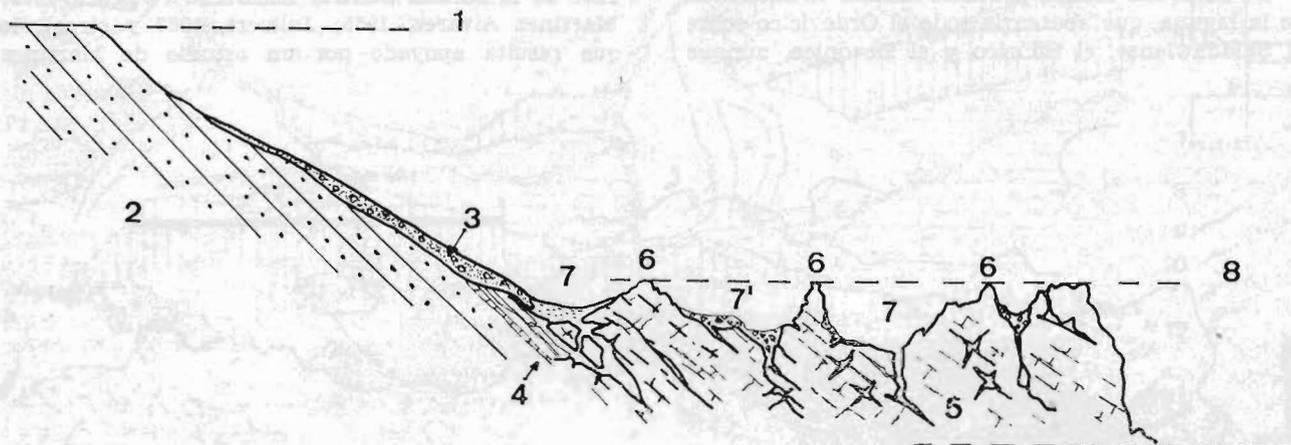


Fig. 3

- |                                |                                    |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. Límite de la rasa superior. | 5. Caliza namuriense.              |
| 2. Cuarcita skiddawiense.      | 6. Cerros testigos, «hum».         |
| 3. Coluvión.                   | 7. Depresiones cársticas, dolinas. |
| 4. Serie «griotte».            | 8. Rasa en las calizas.            |

Mención aparte merecen las rasas (fig. 1 y 2), aún cuando en ellas no se aprecian claramente depósitos. La más alta, que se conserva en la cuarcita ordovícica, aparece cortada en dos por la ría de Tina Menor.

La parte occidental, que domina a Pechón, tiene una longitud, medida más o menos paralelamente a la costa, de unos 2,5 km. La anchura, muy variable debido al desarrollo de pequeños torrentes (sobre todo en la ladera norte), llega a ser de unos 750 m. Se presenta suavemente alabeada y con pendiente (alrededor de un dos por cien) hacia el mar. La altura sobre el nivel del mismo es de 200-219 m., si bien la parte NW tiene una altura menor (180-190 m.) y está relacionada con el resto mediante una zona algo más pendiente.

La parte oriental es más reducida, pues mide aproximadamente 1 km., por 300 m., siendo su altura de 200 a 211 m., sobre el nivel del mar.

En las rías de Tina Mayor y Tina Menor se están acumulando depósitos complejos, principalmente detrítico medio o fino, que provocan su colmatación. El estudio de esos depósitos cae fuera de los límites de este trabajo.

También puede señalarse la presencia de pequeñas playas y de materiales gruesos, resultantes de la abrasión, situados al pie de los fuertes acantilados; y de un tómbolo, si bien el banco arenoso sólo permanece al descubierto en marea baja.

Esta rasa superior no se continúa hacia el Este, pero hacia el Oeste está relacionada con otras superficies parecidas. En la margen izquierda del Deva, en Asturias, aparece otra rasa, a unos 140 m., de altura, pero no existe la menor señal de la misma en la zona que estudiamos.

Sobre las calizas del Carbonífero, parece existir otra rasa, pero dado lo carstificado del terreno, no se aprecia bien. Estaría situada a unos 50 m., de altura, también inclinada hacia el mar.

Finalmente, a niveles inferiores, muy cercanos ya al del mar, se encuentran depósitos que indican niveles antiguos del mar. (G. Mary, 1971).

#### B. 4. 2.—Depósitos coluvionares.

La cuarcita ordovícica, más dura que los restantes materiales de la región, resalta formando fuertes relieves. Estos, y las condiciones climáticas del Cua-

ternario han provocado la aparición de coluviones, cuyo espesor llega a ser bastante grande en la vertiente norte de la "Sierra Plana".

Están formados por cantos de cuarcita, angulosos, y algunos de pizarra, procediendo claramente del Skiddawiense. El cemento está formado por materiales más finos, esencialmente arenosos, procedentes de las cuarcitas.

El aspecto, que en cierto modo recuerda un tanto a las rañas; la disposición de los cantos, mostrando crioturbación y su forma, que sugiere un proceso de gelivación, nos indican se formaron y evolucionaron en un clima húmedo y frío, anterior al actual. Esto implica, a su vez, que la rasa superior se formó durante el Cuaternario antiguo, pues debe ser anterior.

#### B. 4. 3.—Depósitos cársticos. El Karst superficial.

La caliza carbonífera ha sido sometida a una acción cárstica intensa, en superficie y en profundidad, debido a su potencia, homogeneidad litológica y fracturación, combinados con el clima (fig. 2).

La disolución ha provocado la formación de lapiaz en superficie y, trabajando principalmente a favor del diaclasado, de innumerables puntos de absorción, llegando a originarse dolinas, simas y formas más extensas por conjugación de estas.

Las depresiones de origen cárstico cubren la mayor parte del terreno, y en su fondo se acumulan residuos arcillosos o margosos resultantes de la decalcificación. En alguna de estas depresiones se observan terrazas cársticas, que nos hablan de varias fases de formación.

Existen también varios "hum", de formas muy típicas. En ellos, y en general donde aflora la caliza, se desarrollan lenares.

### C. LA CIRCULACION DEL AGUA EN LA ZONA

#### C. 1. Alimentación del Karst.

Se lleva a cabo a partir de las aguas de lluvia, pudiéndose distinguir tres formas distintas:

- a) Directamente sobre las calizas.
- b) El agua que cae sobre la ladera norte de la "sierra plana" y escurre sobre su superficie, es conducida rápidamente hacia las calizas por medio de profundas barrancas, cuya fuerte pendiente da lugar

a una alimentación brusca, que durará casi solo durante las precipitaciones.

c) El agua infiltrada en la mencionada ladera es retenida por el coluvión, de donde pasa en parte a formar aguas de fisura en la cuarcita subyacente; pero otra parte, sin duda mucho mayor, es conducida hacia las calizas, por ser el coluvión más permeable que el complejo Ordovícico, y asegurará una alimentación regular.

#### C. 2. Circulación y emisión.

El agua procedente de los coluviones o de la escorrentía superficial provoca una fuerte disolución al pie de la "sierra plana", donde se forman grandes depresiones, en parte cubiertas por el coluvión. Los sumideros, parcialmente fosilizados en la actualidad, alimentarán conductos que se dirigirán principalmente hacia el Norte, descendiendo con rapidez a causa de la estratificación y el diaclasado. Este hecho puede observarse muy bien en la cueva del Lanzal. Como al pie de la "sierra plana" es donde la alimentación es mayor, ahí es donde cabe esperar que las formas de conducción estén más desarrolladas.

En las partes alejadas de la "sierra plana" las depresiones cársticas se presentan orientadas Este-Oeste aproximadamente, o muy alargadas en esta dirección, lo que nos indica que la estratificación también tiene su importancia, pues lleva la misma dirección. Cabe esperar que en profundidad la conducción de las aguas esté influida también.

Finalmente, el agua debe llegar al Cantábrico, hoy principalmente mediante formas de emisión submarinas, en gran parte heredadas de cuando el nivel del mar estaba más bajo que en la actualidad. Las cavidades estudiadas han puesto de manifiesto que el nivel hidrostático fue más alto en tiempos pasados, pero esto puede reflejar una etapa no tan avanzada de la evolución del karst, o puede deberse a variaciones del nivel del mar.

### D. AGRADECIMIENTOS

Tengo que agradecer a A. Cendrero y a R. Antón la crítica del manuscrito y a los miembros de la S.E.S.S., especialmente J. León, varios datos que hallaron al hacer el reconocimiento espeleológico.

## E. BIBLIOGRAFIA

- ADRICHEM BOOGAERT, H. A. van; BREIMER, A.; KRANS, T. F. y SJERP, N. (1963): *A new stratigraphic interpretation of Paleozoic sections in the region between San Isidro Pass and Tarna Pass (Province of León, Spain)*. Not. y Com. Inst. Geol. Min. Esp., n.º 70, pp. 131-135. Madrid.
- ADRICHEM BOOGAERT, H. A. (1967): *Devonian and lower Carboniferous Conodonts of the Cantabrian Mountains (Spain) and their stratigraphic application*. Leidse Geol. Meded., vol. 39, pp. 129-192. Leiden.
- DELEPINE, G. (1928): *Sur les faunes marines du Carbonifère des Asturies (Espagne)*. C. R. Ac. Sc. Paris, T, 187, pp. 507-509. París.
- GINKEL, A. C. van (1965): *Carboniferous fusulinids from the Cantabrian Mountains (Spain)*. Part I: *Systematic Paleontology of Spanish fusulinid fauna*.—Part II: *Spanish Carboniferous fusulinids and their significance for correlation purposes*. Leidse Geol. Meded., vol. 34; Part I, pp. 1-70. Part II, pp. 173-225. Leiden.
- JULIVERT, M. (1960): *Estudio geológico de la cuenca del Boleño. (Valles altos del Sella, Ponga, Nalón y Esla)*. Bol. Inst. Geol. Min. Esp., T. 71, pp. 1-346. Madrid.
- JULIVERT, M. (1965): *Sur la tectonique hercynienne a nappes de la Chaîne Cantabrique (Etude Géologique de la région a l'Est du bassin central, Espagne)*. Bull. Soc. Geol. France, T. 7 (7.<sup>a</sup> serie), n.º 4, pp. 644-651. París.
- JULIVERT, M. (1966): *Sur la presence du Cambrien a l'Est des Asturies (Chaîne Cantabrique, Espagne)*. C. R. Ac. Sc. Paris, T. 263 (serie D), n.º 16, pp. 1.033-1.035. París.
- JULIVERT, M. (1967): *La ventana tectónica del río Color y la prolongación septentrional del manto del Ponga*. Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo, n.º 1, pp. 1-26. Oviedo.
- KARREMBERG, M. (1934, traducido y editado en español en 1946): *La evolución postvariscica de la cordillera cantabro-astúrica*. Publ. Ext. sobre Geol. Esp., vol. III, C.S.I.C., Madrid.
- MARCOS, A. (1967): *Estudio geológico del reborde N. O. de los Picos de Europa (Región de Onís-Cabrerales, cordillera Cantábrica)*. Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo. N.º 1, pp. 39-46. Oviedo.
- MARTINEZ ALVAREZ, J. A. (1965): *Rasgos geológicos de la zona oriental de Asturias*. Publ. de la Diputación Provincial de Oviedo. Oviedo.
- MARTINEZ GARCIA, E. (1971): *The age of the Caliza de Montaña in the Eastern Cantabrian Mountains*. Trabajos de Geología, n.º 3, pp. 267-276. Universidad de Oviedo. Oviedo.
- MARY, G. (1971): *Les formations quaternaires de la côte asturienne (Espagne) entre Ribadesella et Comillas*. Bull. de l'Assoc. française pour l'étude du Quaternaire, pp. 111-118.
- PELLO MUÑIZ, J. y PHILIPPOT, A. (1967): *Sur la presence du Llanvirn au puerto de Sueve (zone orientale des Asturies, NW de l'Espagne)*. C. R. Som. Bull. Soc. Geol. France, fasc. 4, pp. 156-157. París.
- RADIG, F. (1966): *Eine oberderon-faune aus dem östlichem Asturien (Spanien) und die Schichtlücke unterden Knollenkalcken des Visé*. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., T. 115, n.º 2-3, pp. 515-523. Stuttgart.
- SJERP, N. (1967): *The Geology of the San Isidro Porma area (Cantabrian Mountains, Spain)*. Leidse Geol. Meded., vol. 39, pp. 55-128. Leiden.
- WAGNER, R. H. (1962): *A brief review of the stratigraphy and floral succession of the Carboniferous in NW. Spain*. C. R. V Cong. Av. Etud. Strat. Geol. Carbonif. T. 3, pp. 753-762. Heerlen.

## II

EL KARST DE PECHON. DESCRIPCION DE LOS FENOMENOS  
ESPELEOLOGICOS DE LA ZONA

POR

J. LEON GARCIA, M. GOMEZ CALDERON, R. PRIETO y P. FERNANDEZ\*

## A. SITUACION

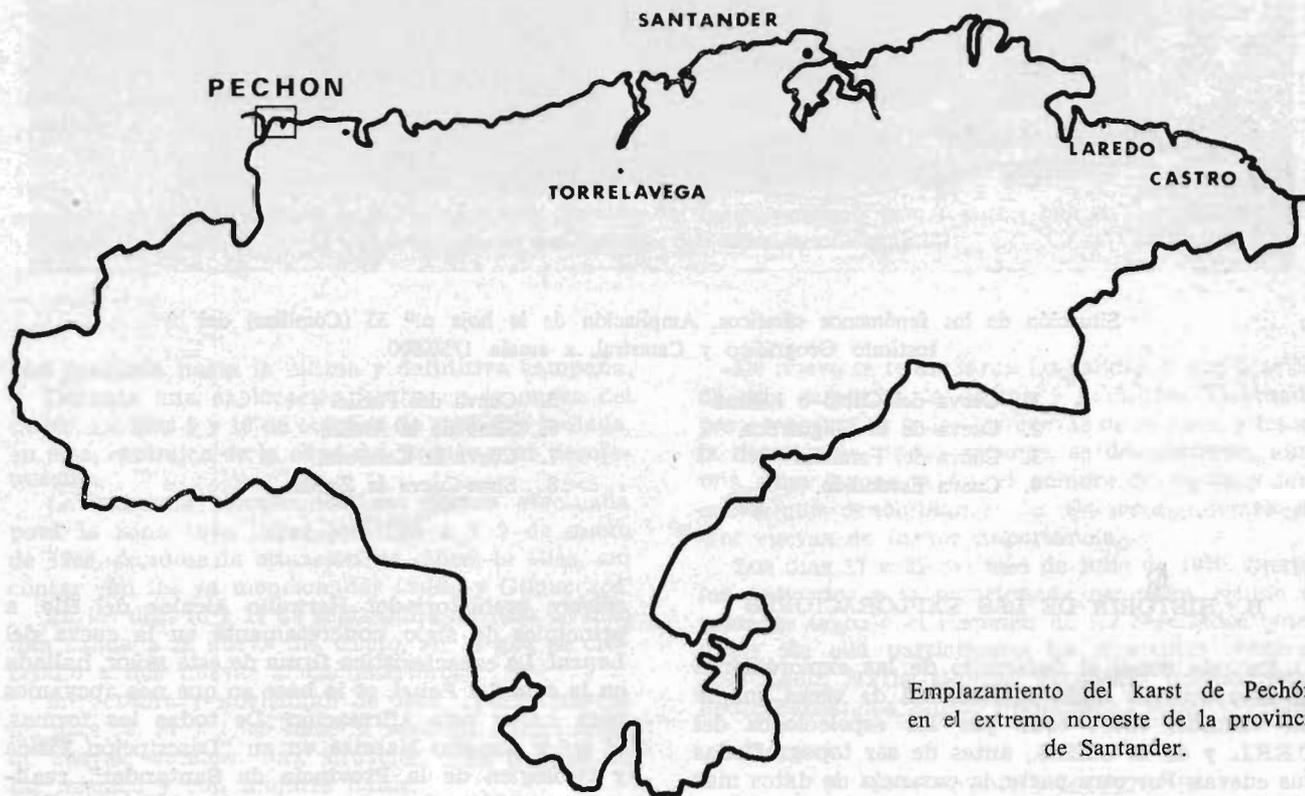
La zona kárstica de Pechón se encuentra en el extremo Noroeste de la provincia de Santander. Está situada entre las rias de Tina Menor y Tina Mayor, limitando por el Sur con las cuarcitas que forman la "sierra plana" de Pechón, a 200-219 m. de altitud y por el Norte, mediante profundos acantilados, con el mar.

Sus coordenadas geográficas son:

$$X = \begin{cases} 0^{\circ} 49' 30'' \\ 0^{\circ} 47' 10'' \end{cases}$$

$$Y = \begin{cases} 43^{\circ} 23' 15'' \\ 43^{\circ} 23' 48'' \end{cases}$$

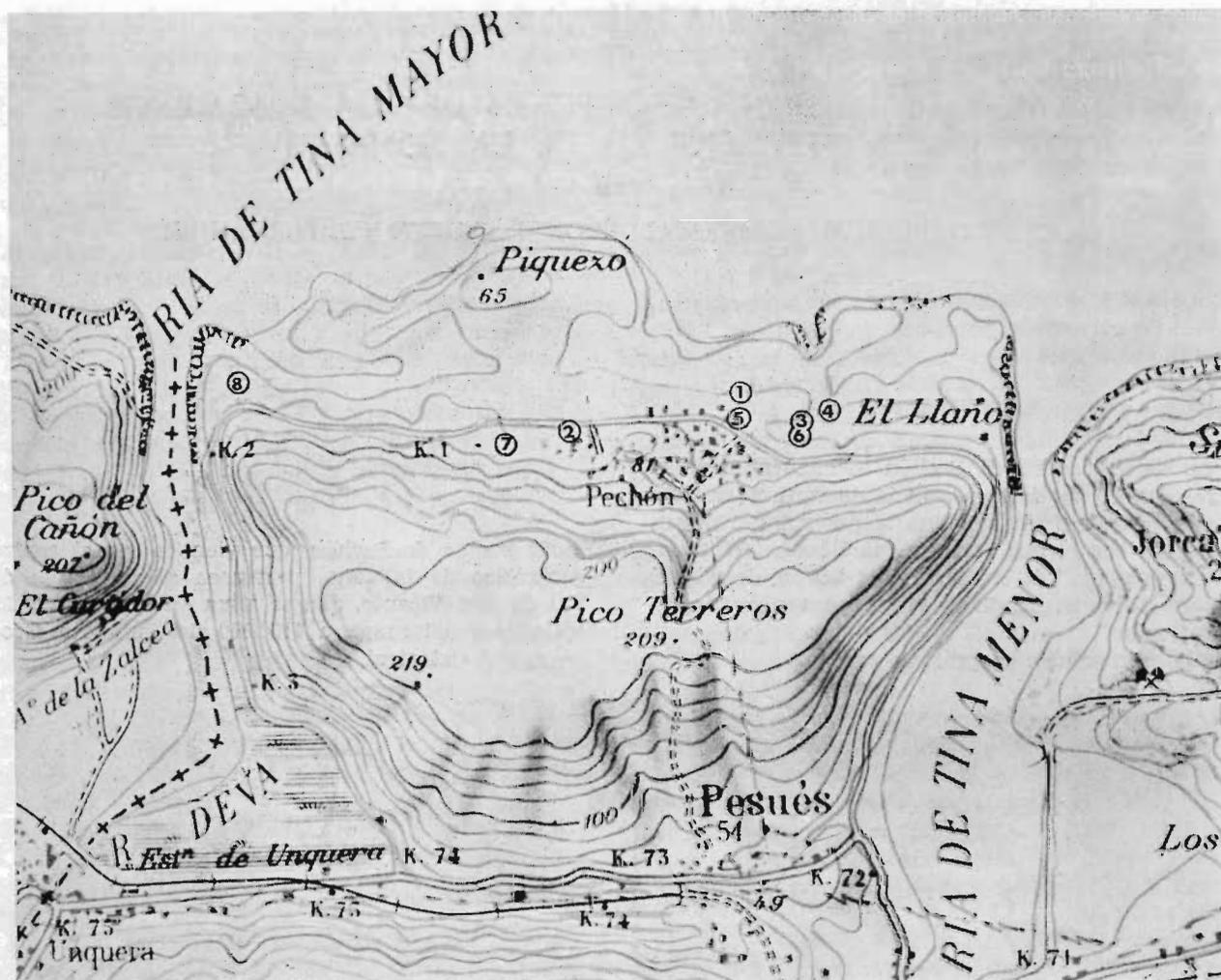
El pueblo de Pechón, que viene a ser el centro geográfico de la zona, pertenece al municipio de Val de San Vicente, que se situa en la hoja n.º 33 (Comillas) del mapa a 1:50.000 del Instituto Geográfico y Catastral.



Emplazamiento del karst de Pechón, en el extremo noroeste de la provincia de Santander.

\* Grupo de Espeleología del Museo de Prehistoria de Santander (S.E.S.S.).

Colaboraron también en este trabajo los Sres. F. Ruiz-Zorrilla y E. Hernández.



Situación de los fenómenos cársticos. Ampliación de la hoja n.º 33 (Comillas) del Instituto Geográfico y Catastral, a escala 1/50.000.

- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Cueva del Cueto o Lanzal. | 5. Cueva del Fuelle.    |
| 2. Cueva de la Gilgueruca.   | 6. Sima de la Araña.    |
| 3. Cueva del Farallón.       | 7. Cueva la Calavera.   |
| 4. Cueva Escondida.          | 8. Sima-Cueva la Zurda. |

### B. HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES

En esta zona, el desarrollo de las exploraciones es muy confuso dada la cantidad de veces que se ha visitado, sobre todo por los espeleólogos del C.E.S.L. y de la S.E.S.S., antes de ser topografiadas sus cuevas. Por otra parte, la carencia de datos más antiguos hace que esta historia no sea todo lo completa que quisiéramos.

Creemos que la primera penetración en estas cuevas, con fines científicos, fue realizada por el

célebre prehistoriador Hermilio Alcalde del Río, a principios de siglo, concretamente en la cueva del *Lanzal*. La característica firma de este señor, hallada en la *sala del Panel*, es la base en que nos apoyamos para hacer esta afirmación. De todas las formas, el señor Amalio Maestre en su "Descripción Física y Geológica de la Provincia de Santander", realizada en 1864, cita una gran gruta al Este de Tina Menor.

Del espacio comprendido entre la visita hecha por Alcalde del Río y la primera realizada por espe-

leólogos del C.E.S.L. —Centro Espeleológico Santa Lucía—, no hemos encontrado noticia alguna, a no ser relatos comentados por los nativos del pueblo que no sirven para nuestro propósito por tratarse de visitas esporádicas de espeleólogos circunstanciales. Sin embargo, queremos resaltar la labor destructiva llevada a cabo por personas incontroladas, que entran en estas cavidades y destruyen las concreciones que encuentran a su paso.

Parece ser que las cuevas primeramente conocidas y más frecuentadas son la *Gilgueruca* y la del *Lanzal*, más conocida por *Cueto*. No significa esto que las demás carezcan de interés espeleológico, sino que estas son más conocidas por la gran belleza que las dan las fantásticas concreciones estalagmíticas y estalactíticas.

Partiendo de la primera salida, efectuada el día 15 de agosto de 1965, la labor espeleológica es



Entrada de la cueva del Cueto. Se inicia en fuerte pendiente y todo parece indicar que se debe al hundimiento del techo de una gran sala.

casi continua hasta la última y definitiva campaña.

Durante una exploración hecha en la cueva del *Cueto*, los días 9 y 10 de octubre de 1965, fue hallada, en ésta, cerámica de la edad del Bronce muy desmenuzada.

La primera recopilación de cuevas efectuada para la zona tuvo lugar los días 1 y 2 de enero de 1966, dándose la situación de cinco de ellas, sin contar con las ya mencionadas *Cueto* y *Gilgueruca*.

En los días 10 y 11 de septiembre de 1966, se hizo una salida a la cueva del *Cueto*, en la que se descendió a dos nuevas simas interiores.

En octubre y noviembre de 1966, concretamente los días 30, 31 y 1, se hace la segunda recopilación de cuevas, dándose una situación más precisa de las mismas y con mejores datos.

Las salidas siguieron sucediéndose hasta que llegó el día en que el C.E.S.L. dejó de existir, pasándose gran número de sus miembros a la S.E.S.S. —Sección de Espeleología del Seminario Sautuola—.

De nuevo se reanudaron las salidas, y con ocasión de una campaña, la última y definitiva, efectuada para topografiar todas las cuevas de la zona, y hacer la descripción de las mismas, se descubrieron, aún, una sima que se la dió el nombre de *Zurda* y una cueva que denominamos *La Calavera*, además de tres cuevas de menor importancia.

Los días 17 a 21 del mes de julio de 1970, fueron los dedicados a la mencionada campaña, siendo el presente trabajo el resumen de los resultados obtenidos. En ella participaron los siguientes señores: José León, Mario Gómez, Fernando Ruiz-Zorrilla, Pedro Fernández, Emilio Hernández y Ricardo Prieto.

### C. MORFOLOGIA EXTERIOR

La zona es típicamente kárstica. En ella abundan los lenares, cerros testigos, simas y un gran número de cavidades, aunque, en general, de pequeñas di-

mensiones. La topografía es muy quebrada, con constantes subidas y pendientes.

Es de hacer notar la gran perfección con que están realizados la mayor parte de los fenómenos kársticos. En algunas dolinas se pueden apreciar claramente las terrazas, a modo de escalones, que nos indican las fases por las que atravesó su formación. Estas terrazas, generalmente concéntricas y circulares, llegan a adoptar formas muy curiosas,

como pueda ser unas de planta cuadrada, y en las que su cuadratura llega a ser casi perfecta. A su vez, los hums o cerros testigos son de forma cónica y muy redondeados en la cumbre.

El relieve y vegetación de la zona es distinto según se trate de unos materiales u otros, ya que, como hemos visto, los montes que delimitan nuestra zona por el Sur, con alturas no superiores a 220 metros, así como sus laderas hasta el contacto con



Forma de absorción. Pueden observarse en esta dolina unas terrazas que nos indican las variaciones del nivel de base. En la ladera de esta dolina esta situada la cueva del Cueto.

la zona baja —la estudiada por nosotros—, están constituidos por cuarcitas con algunas pizarras y areniscas. Por ello, la parte alta de la zona, se caracteriza por estar surcada de pequeños valles y vaguadas por los que circulan ríos superficiales de régimen torrencial, dada la naturaleza poco permeable de los materiales que atraviesan. Además, presenta un aspecto ondulado, típico de los suelos de esta composición.

#### D. DESCRIPCION DE LOS FENOMENOS

##### D. 1. Cueva del Cueto o Lanzal.

###### D. 1.1.—Situación.

Viniendo por la carretera de Pesués a Pechón y una vez entrado en contacto con las casas de este

último, hay, a la derecha, un camino con firme de piedra que asciende hasta un alto desde el cual se divisa la mayor dolina de la zona. A partir de aquí el camino se transforma en un sendero que conduce directamente a la playa. Pues bien, a unos cuarenta metros de iniciarse éste, podemos observar, a la izquierda y descendiendo en línea recta hacia el centro de la dolina, una agrupación de maleza y árboles como no existe otra en sus inmediaciones. Es en esta agrupación en donde se encuentra la boca de la cueva.

Las coordenadas que corresponden a la entrada, tomadas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, son las siguientes:

X= 0° 47' 55"; Y= 43° 23' 32"; Z= 40 metros.

## D. 1.2.—Descripción de la cueva.

La cueva es, por su longitud, la más importante de la zona, y, en cuanto a su desarrollo tridimensional, la segunda, después de la *Gilgueruca* si bien llega a tener el techo alturas superiores a ésta.

La boca se abre en una de las terrazas formadas por la evolución de la gran dolina a que antes hemos aludido. Se inicia con una gran pendiente de tierra y bloques procedentes, sin duda, del techo de una gran galería que por su proximidad a la superficie, y alguna otra causa exterior, se hundió, cegando uno de los lados con gran cantidad de rocas y tierra. La parte ocultada no se ha podido explorar ya que esto supondría el movimiento de muchas toneladas de tierra, a todas luces imposible de realizar nosotros. De todas las formas, nos sirve de consuelo pensar que, muy posiblemente, dicha galería debió ser absorbida al desarrollarse la dolina, de formación, posiblemente más reciente que la cueva.

Continuando la cueva en su parte visible y real, y apartándonos de la anterior galería que esta formada, al fin y al cabo, de hipótesis más o menos demostrables, diremos que forma un ángulo recto que la encamina aproximadamente hacia el Sur, predominando en este tramo, los bloques, que en algunos sitios, se han fusionado por efecto de las concreciones estalagmíticas. En su principio, y a la izquierda de la galería, tenemos una ramificación en diaclasa que desciende precipitadamente entre grandes bloques y que, según hemos podido ver, se transforma en una sima impenetrable para nosotros. Más adelante existe una gatera que puede pasar desapercibida debido a la cantidad de piedras que la ocultan. También ésta desciende velozmente y nos conduce a una pequeña red de galerías cuyas particularidades más importantes son: tener muestras claras, en el techo, de erosión freática; estar constituido su suelo de productos de decalcificación y, finalmente, ponernos en comunicación, mediante una gatera casi impenetrable, con una sala de especiales características. Esta sala es la más húmeda de la cueva y sus paredes presentan la rugosidad típica de la corrosión producida por el agua de condensación; posee, también, cantidad de "pendants" que nos indican su génesis. El suelo, en gran pendiente, está compuesto por tierra muy húmeda, protegida en algunos sitios por una débil capa de colada. Mezclado con ella, y esto es lo más curioso, encontramos varios trozos de cerámica que, cronológicamente pudieran pertenecer a la edad del Bronce. El hecho en sí no sería raro si no fuera por lo inaccesible que es dicha sala. Nuestra teoría más razonable es que tiene una comunicación con el piso superior —véase el plano— que es quien ha aportado todos los materiales que contiene, incluida la cerámica, hasta el punto de disminuir sensiblemente sus dimensiones. Nos apoya a creer esto, también, los

restos de moluscos y otros animales que encontramos entre la tierra, que también entran en la composición del piso superior.

La gran galería de entrada se termina, y para continuar la cueva tenemos que ascender a otro piso por entre unos bloques y coladas que los comunican. La nueva galería comienza descendiendo, para volver a ascender más tarde. En su descenso, además de tierra, bloques, etc., podemos ver en las paredes unas repisas estalagmíticas que nos marcan la altura del suelo en varios momentos de su hundimiento, ya que están situadas a distinto nivel. Esto confirma, aún más, la teoría a que aludimos al tratar del origen de los materiales de la *sala de la Cerámica*, situada debajo.

La rama ascendente de la galería nos permite ver algunas concreciones pétreas, estalagmitas, gours, coladas, etc., además de una pequeña galería que, después de un recorrido laberíntico, nos comunica con la *galería de la Sima*. Por la complejidad que tiene esta galería preferimos no topografiarla y, por tanto, no figura en el plano. Después, la cueva tiene un descenso casi vertical que va a dar a una gran sala denominada *sala de la Cena*.

De dimensiones considerables, 20 por 15 metros, la *sala de la Cena* tiene de frente una gran colada, y, a cada lado, una galería. El suelo le constituyen, por el centro, que es la parte más baja, bloques, y a ambos lados, colada estalagmítica y tierra. El ramal izquierdo de esta sala conduce, mediante una galería de suelo terroso y con abundantes muestras de erosión freática, a una reducida sala que contiene una fantástica colada multicolor, y en su base, un gours no menos vistoso.

El ramal derecho, una reducida galería de suelo concrecionado, nos comunica perpendicularmente a una galería mucho mayor de la que seguiremos ahora su ramal izquierdo. Este se inicia con un ligero descenso hasta dar a la *galería de la Arena*. Aquí las formaciones freáticas abundan sobre manera con formas variadísimas. Su nombre procede de la fina arena que cubre el centro de la sala, y que, en fuerte pendiente, parece dirigirse a tres simas que hay en la parte baja de ésta. Las simas tienen una profundidad de 10 metros y se encuentran cegadas por sedimentos aluvionares, por lo que suponemos su profundidad sea bastante mayor.

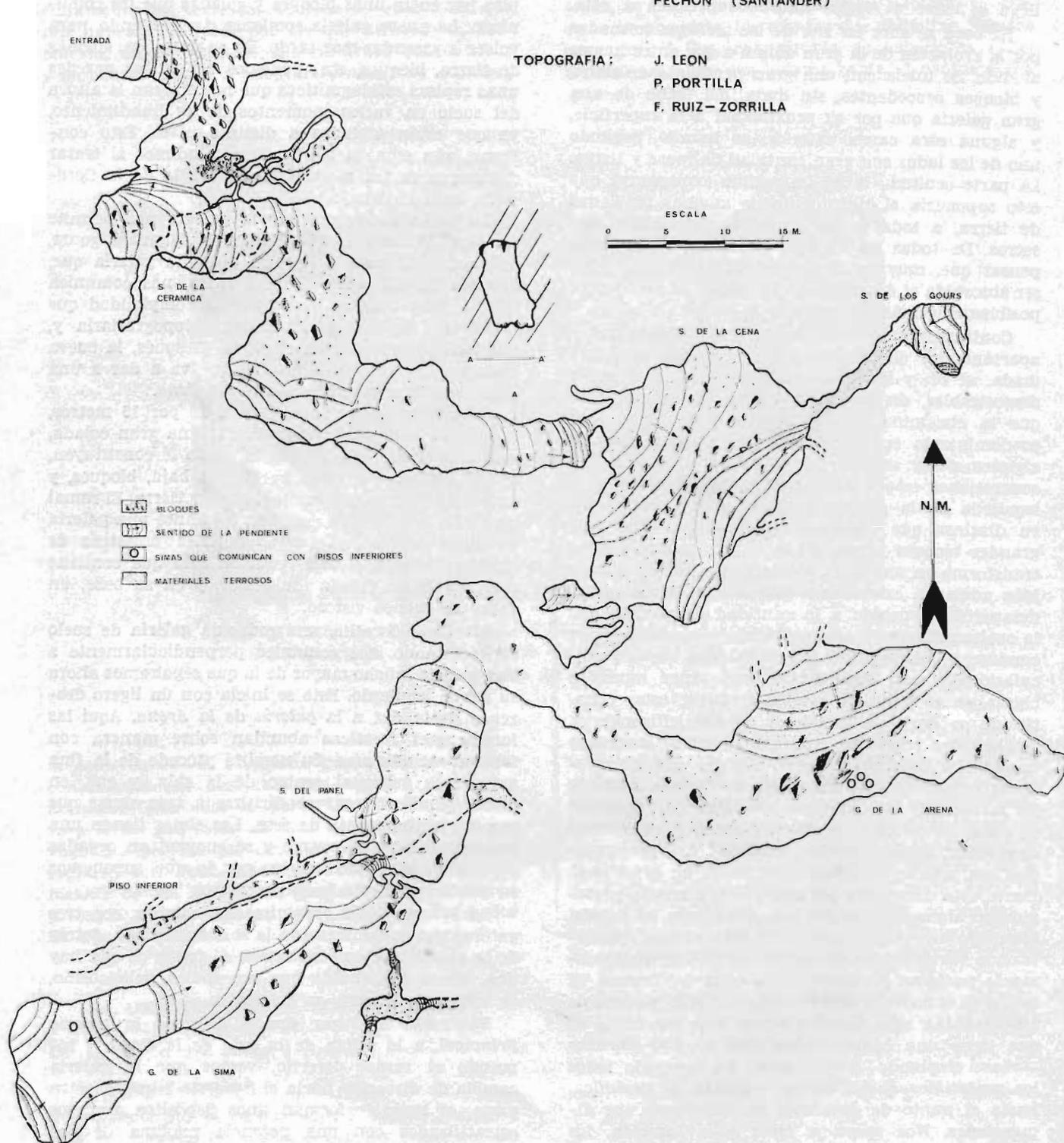
La *galería de la Arena* cuenta, además, con tres gateras que comunican con la *sala de la Cena*, detrás de la colada que en ésta existe. Al fondo de ella hay una colada suspendida que nos indica policiclismo, al menos donde esta se encuentra.

Volviendo al lugar donde dejamos la *galería Principal*, a la salida de la *sala de la Cena*, y tomando el ramal derecho, vemos que la galería cambia de dirección hacia el Suroeste y que, en otra parte, el suelo le forman unos depósitos arenosos estratificados con una potencia máxima de dos

## CUEVA DEL CUETO O LANZAL

PECHON (SANTANDER)

TOPOGRAFIA : J. LEON  
P. PORTILLA  
F. RUIZ-ZORRILLA



metros. Siguiéndola, tenemos a la derecha, una reducida sala denominada *del Panel*, por haber puesto su nombre, en la pared, a principios de siglo, el prehistoriador H. Alcalde del Río, como muestra de su presencia. Esta sala tiene asimismo una gran belleza natural. También hay en ella una estrecha galería que desemboca en la sima de la anterior, denominada *de la Sima*. Aquí las formaciones litogénicas son las más bellas y numerosas de toda la cueva, con una gran colada que pende de lo alto del techo y que se partió en dos. Termina donde esta la sima que da el nombre a la galería, con un desnivel, en dos tramos, de 40 metros aproximadamente. La altura de la sala puede estimarse en 30 metros, lo cual nos da un desnivel total de 70. También cuenta esta sala con otra comunicación a los pisos inferiores, mediante una galería y, posteriormente, una sima. En lo alto de la sala hay una intrincada red de pequeñas galerías, que dan, unas veces a esta misma, y otras, a varias salas de la cueva.

El piso inferior, cuyas comunicaciones con el resto de la cueva ya hemos señalado, consta de una galería recta de 30 metros que será la que nos lleve, mediante varios conductos diferentes, al piso más inferior de la cueva, que es por donde circula un río que apenas se puede continuar en unos metros.

#### D. 1.3.—Evolución general de la cueva.

Ya hemos dicho la enorme cantidad de "pendants" y otras formaciones freáticas que hay en ella. Por ello, esta fuera de toda duda su génesis freática, a excepción del *piso Inferior* y demás conductos situados a parecido nivel, que nos hacen pensar en un origen común y posterior realización por una red fluvial normal. La configuración topográfica de la cueva, nos dá idea también de su origen ya que no se puede hablar de 2, 3 ó 4 pisos, pues, en realidad no son más que galerías o salas situadas a distinto nivel, sin ninguna relación evolutiva que las una, a excepción de su origen más o menos simultáneo.

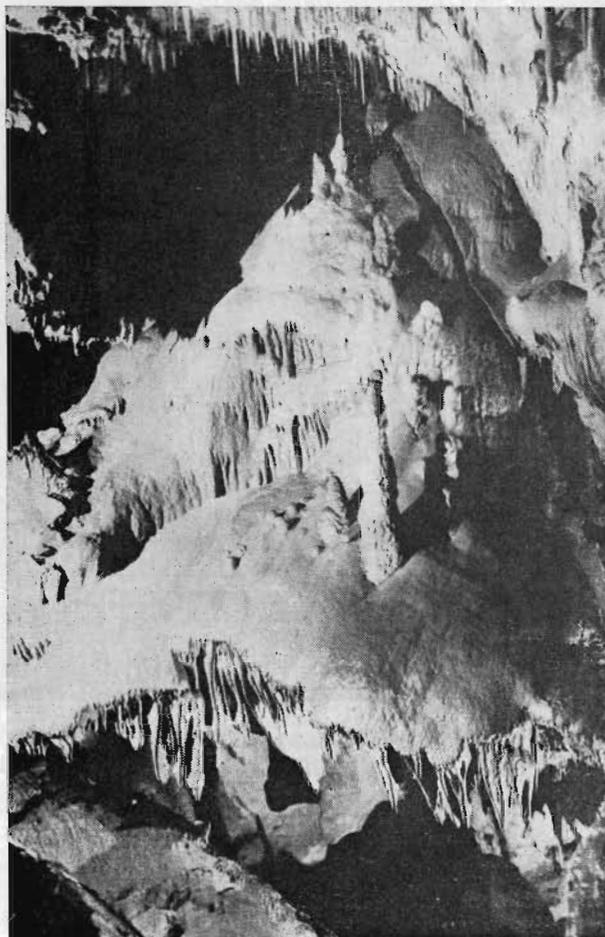
Tenemos entonces una cueva formada, en su mayor parte, por el ensanchamiento progresivo de una serie de pequeños conductos, gracias a la circulación freática que existía cuando el nivel de base estaba por encima de la zona. El *piso Inferior* y sus comunicaciones pudieron tener el mismo origen, pero posteriormente, ensanchados por la red fluvial que ahora circula y que ya ha abandonado algunos de ellos, para situarse casi al nivel del mar que es el actual nivel de base de la zona.

El policiclismo que observamos en algunos lugares de la cueva, puede ser debido a la posterior formación de la dolina, la cual pudo haber funcionado como sumidero de alguna galería. El origen de las terrazas le tendremos que relacionar con las variaciones del nivel de base, lo que nos indicaría que la formación de la cueva es anterior a la de la dolina.

### D. 2. Cueva de la Gilgueruca.

#### D. 2.1.—Situación.

A unos 300 metros del centro del pueblo por la carretera Pechón-Unquera y como a 25 ó 30 metros a la izquierda de ésta. Muy cerca de un depósito



Un aspecto de la Sala F (ver plano) de la cueva Gilgueruca.

de agua. Su entrada es una pequeña sima de 8 metros.

Los coordenadas que corresponden a la entrada, tomadas del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000, son las siguientes:

X= 0° 48' 28"; Y= 43° 23' 24"; Z= 70 metros

#### D. 2.2.—Descripción de la cueva.

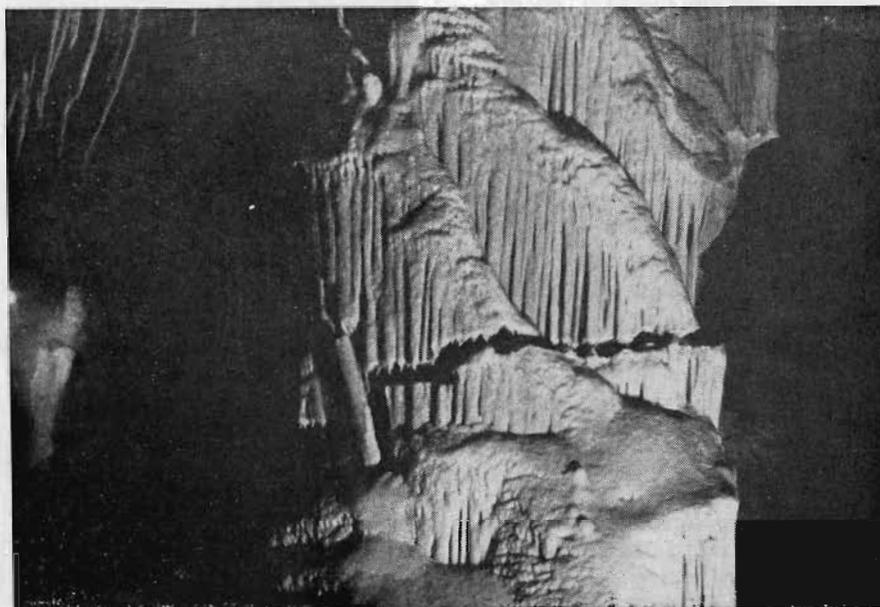
No se conocen otras exploraciones, ni creemos las haya habido, que las realizadas por nosotros mismos desde el año 1965. Ciertamente es que las gentes del pueblo

ya habían descendido la sima muchos años antes, pero sus incursiones acababan en la gigantesca sala donde ésta desemboca, pues la continuación de la cueva esta por entre los angostos espacios —de muy difícil localización— que dejan las piedras de un enorme caos de bloques.

Como ya hemos mencionado, la entrada a la cueva se realiza descendiendo unos 8 metros en vertical por una abertura de 5 por 2 metros aproxi-

madamente. Se trata de un hundimiento del techo de la sala de entrada que comunica a ésta con el exterior.

La cueva, en realidad, son seis grandes salones comunicados entre sí, y que partiendo de la entrada se presentan de la siguiente manera: la ya citada sala de entrada con unas dimensiones colosales —es la mayor de la cueva— 50 metros de longitud, 15 a 20 de ancho y una altura media de 10 a 15 metros.



Gran columna, de unos dos metros de diámetro, fracturada posiblemente por corrimiento de su base. (Cueva Gilgueruca).

Se caracteriza por la gran cantidad de bloques desprendidos y por la abundancia y variedad de estalactitas, muchas destrozadas por la mano del hombre. En este lugar no se puede hablar de la existencia de un microclima, debido a la influencia del exterior. Prueba de ello son las grandes masas de musgo invadiendo numerosos fenómenos litogénicos y la superficie rocosa más cercana a la salida.

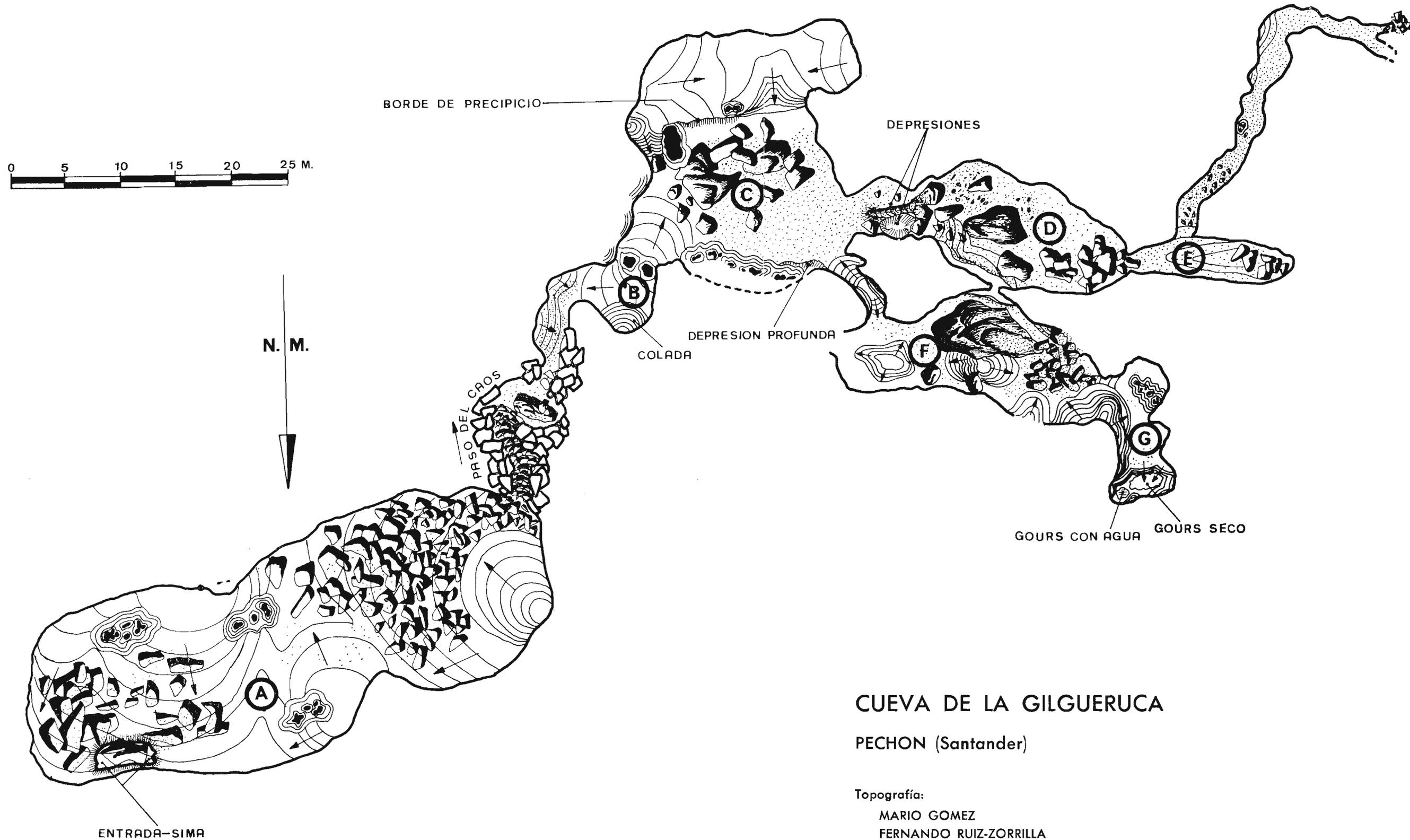
El paso a la segunda sala, situada al este de la anterior, o a la izquierda según se penetra en la cueva, se hace introduciéndose por entre el caos de bloques que cubre el suelo. Salvar estos derrubios no es tan complicado con el salvar los que nos llevan al resto de la cueva. Esta segunda oquedad, o *sala de la Columna Rota*, ya no es tan caótica como las restantes. El suelo esta cubierto, principalmente, de tierra o barro semiseco. Se caracteriza por existir en ella una gigantesca columna rota, con una de sus partes ligeramente desplazada respecto a la

otra. Hay, también, una rampa de tierra, o cono de deyección, adosado a la pared y que parte de lo alto de ella para acabar extendiéndose por el suelo.

Introduciéndose por los incómodos resquicios que dejan los bloques del oeste de la *sala de Entrada*, y siempre con el peligro constante del desprendimiento de uno de ellos, pasamos al resto de la cueva.

Nada más superar la caótica travesía, desembocamos en una bella y reducida sala que da paso al tercer gran salón. Este, el segundo en tamaño, tiene unas dimensiones de 15 por 22 metros de ancho y largo respectivamente, y una altura de 10 a 15 metros por término medio. El suelo está cubierto, en su mayoría, por un barro de color parduzco en el que hay voluminosos bloques. En estos se observan, todavía, las estalactitas que en otros tiempos colgaban del techo.

Los grandes bloques antes mencionados, nos desorientaban sobremanera en nuestras primeras explo-



**CUEVA DE LA GILGUERUCA**  
 PECHON (Santander)

Topografía:  
 MARIO GOMEZ  
 FERNANDO RUIZ-ZORRILLA

raciones a la cueva, haciéndonos creer, al caminar entre ellos, que andábamos por distintas galerías, mientras que en realidad todo era una misma sala en la que los bloques eran para nosotros las paredes de las falsas galerías.

Las partes sur y norte de la sala son las que se hallan adornadas con mayor profusión de fenómenos litogénicos, formando conjuntos verdaderamente maravillosos. Hay aquí, como en la segunda sala, una gran columna rota con ambas mitades un poco desplazadas entre sí. Esta es, quizás la más grandiosa, pues tiene un diámetro medio de unos 2,5 metros.

En la parte noroeste, están las dos comunicaciones que llevan, la de la izquierda, a la cuarta sala, que finaliza en una pequeña salita de la cual parte una galería de un metro de alta y dos de ancha, por término medio. Se ve claramente que se trata del lecho seco de un río por el cual ya hace tiempo no discurre agua. A 31 metros de iniciarse este lecho, termina haciéndose impenetrable al disminuir sus dimensiones.

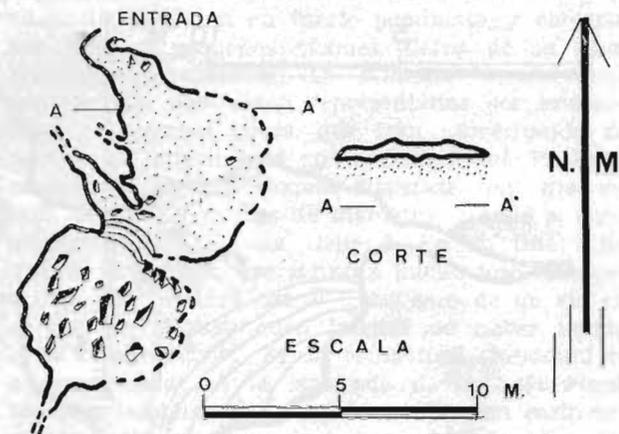
Volviendo a la cuarta sala, que hemos pasado sin apenas detenernos en ella, diremos que no es tan grande como las demás, pues tiene 18 metros de largo por 8 a 10 de ancho. La altura oscila entre 10 y 15 metros. El suelo consta, principalmente, de bloques y arcilla. Un pequeño agujero en su pared norte la comunica con la quinta sala, pero la verdadera entrada a ésta se hace por un angosto pasadizo, que se encuentra a la derecha del que sirve para entrar a la cuarta sala, partiendo de la tercera.

Esta sala, la quinta en orden, es de planta bastante irregular con enormes bloques en el suelo y grandiosas coladas que hay que salvar subiendo y bajando por sus inclinadas laderas. La abundancia de fenómenos litogénicos es, al igual que en el resto de la caverna, notoria. La longitud máxima es de 22 metros, la anchura 9 y la altura de 8 a 10 metros. La sala que tratamos finaliza, por su parte oeste, en una bella y reducida salita de 11 por 4 a 5 metros de largo y ancho respectivamente; su suelo es totalmente de colada y tiene un par de gours en su extremo norte.

La sexta y última sala de la cueva, no difiere mucho del resto: amplias dimensiones, planta irregular y grandes bloques, abundancia de fenómenos litogénicos y sedimentación compuesta principalmente por arena y barro. Se llega a ella por varios sitios, uno de los cuales es el situado en la pared este del salón.

En resumen y para finalizar esta descripción, diremos que consideramos esta cueva como de origen freático. Su recorrido ampliamente complicado e irregular en todas las dimensiones, así como la existencia de algún que otro testigo confirman esta teoría.

Son característicos en la Gilgueruca, y sumamente abundantes, los fenómenos de hundimiento. Prácticamente no hay un rincón de la cueva que no presente desprendimientos, así como, también los fenómenos litogénicos, los cuales son de una potencia notabi-



CUEVA DEL FARALLÓN  
PECHON (Santander)

Topografía: J. León  
P. Fernández  
R. Ruiz-Zorrilla

lísima. Por último la sedimentación es igualmente abundante y muy potente.

### D. 3. Cueva del Farallón.

#### D. 3.1.—Situación.

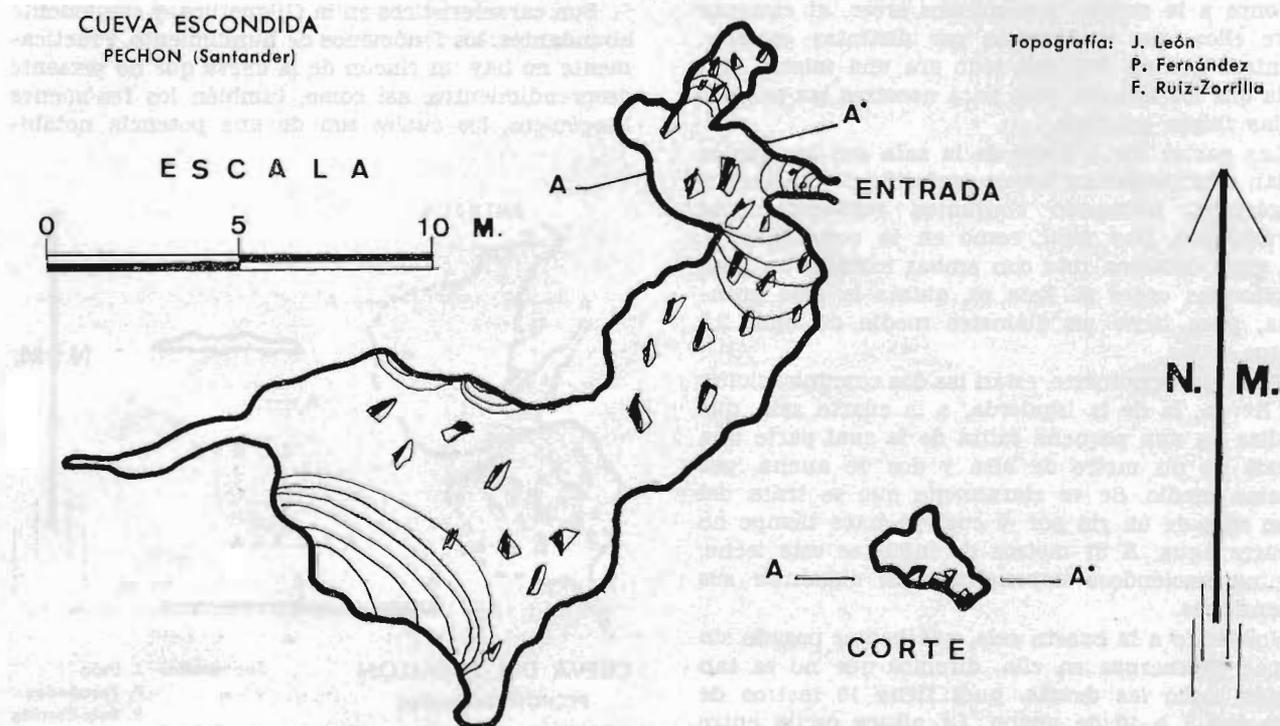
Se encuentra, como su nombre indica, al pie de un farallón situado a 200 metros en dirección este del pueblo, a la derecha del camino que se dirige a la desembocadura de la ría Tina Menor. Su búsqueda ofrece algunas dificultades pues una vez localizado el farallón el problema consiste en abrirse un paso, a través de la maleza, que nos conduzca a él. Ya en su base, encontrar la entrada de la cueva no tiene ningún problema.

Las coordenadas aproximadas, tomadas de la hoja n.º 33 a escala 1/50.000 del Instituto Geográfico y Catastral, correspondiente a Comillas, son las siguientes:

$X = 0^{\circ} 47' 45''$ ;  $Y = 43^{\circ} 23' 27''$ ;  $Z = 70$  metros

#### D. 3.2.—Descripción de la cueva.

La entrada es de pequeñas dimensiones, 1 por 0,6 aprox., y nos pone en comunicación con un laminador cuya base está constituida por materiales terrosos de origen alóctono. Estos quizás fueron introducidos por el agua de lluvia debido a la ligera



pendiente que existe en la entrada. En su techo pueden apreciarse claramente restos de erosión freática, presentándose éste con débiles ondulaciones que, en ocasiones, nos incitan a pensar en los famosos "pendants", tan característicos de este tipo de erosión. Asimismo, podemos distinguir a ambos lados del laminador, pequeñas cavidades casi completamente cegadas y en donde nos ha sido completamente imposible penetrar. Esto nos indica que la sala debió tener mayores dimensiones y que ha sido la colmatación de que hemos hablado la que ha hecho disminuir, tanto la anchura como la altura de ella, hasta el punto de reducirla a un laminador difícilmente penetrable. Todo esto nos induce a pensar que cuando la cueva funcionaba activamente, su resurgencia tuvo que estar a un nivel más bajo que la actual entrada, hecho que no es desmentido por la morfología exterior, que presenta una fuerte pendiente compuesta por materiales procedentes de la parte alta del farallón o sus inmediaciones.

Continuando la cueva nos encontramos, a la derecha, con una pequeña galería en diaclasa que se va estrechando hasta hacerse impenetrable. Suponemos que, aún en la actualidad, cuando las precipitaciones exteriores sean abundantes, funcione por ella un riachuelo ya que su lecho, sin colmataciones, presenta muestras de haber sido erosionado recientemente. La dirección que sigue esta galería esta sensiblemente orientada hacia la entrada, disminuyendo

su altura a medida que se aproxima y teniendo su resurgencia, por tanto, a un nivel inferior.

La parte final de la cueva —ver el plano— es una sala algo más pequeña que la primera y, al igual que ésta, su forma es de un laminador, estando constituido su suelo, sin embargo, a base de grandes bloques y cantos rodados. La procedencia de estos es totalmente autóctona por tratarse de un caos de bloques que ha tapado incluso el lado izquierdo de la sala, sin que, por tanto, podamos precisar sus dimensiones. La sala es recorrida diametralmente, y en dirección a la entrada, por un pequeño cauce seco que sin duda sirve de alimentación a la galería en diaclasa de la que hemos hablado antes, por medio de una pendiente que las delimita. El origen del cauce no se ha podido penetrar por ser un laminador que va reduciendo sus dimensiones a medida que se avanza.

Resumiendo, podemos decir que es una cueva de origen freático, al igual que la mayoría de la zona, y que posteriormente se ha visto utilizada por una circulación subterránea normal, que ha ido disminuyendo hasta tener la escasa actividad que presenta en nuestros días. La configuración topográfica de esta cueva, no nos permite precisar exactamente sus dimensiones hasta el punto de dudar si son realmente varias galerías o se trata de una gran sala que ha ocultado sus paredes, gracias a la colmatación y al caos de bloques que sufrió.

D. 4. *Cueva Escondida.*

## D. 4.1.—Situación.

A unos 100 metros, bordeando el cerro en dirección este, de donde se encuentra la anteriormente descrita cueva del Farallón. Su entrada está orientada al norte, a unos 20 metros de la única cabaña que existe en las inmediaciones, y algo introducida entre la maleza. Puede pasar desapercibida pues se abre en la base de una roca, al pie del sendero que conduce a ella.

Precisando de otra manera, en la medida que podemos hacerlo utilizando el 1/50.000, diremos que las coordenadas, tomadas de la hoja n.º 33 del Instituto Geográfico y Catastral, son las siguientes:

X= 0° 47' 41"; Y= 43° 23' 27"; Z= 70 metros

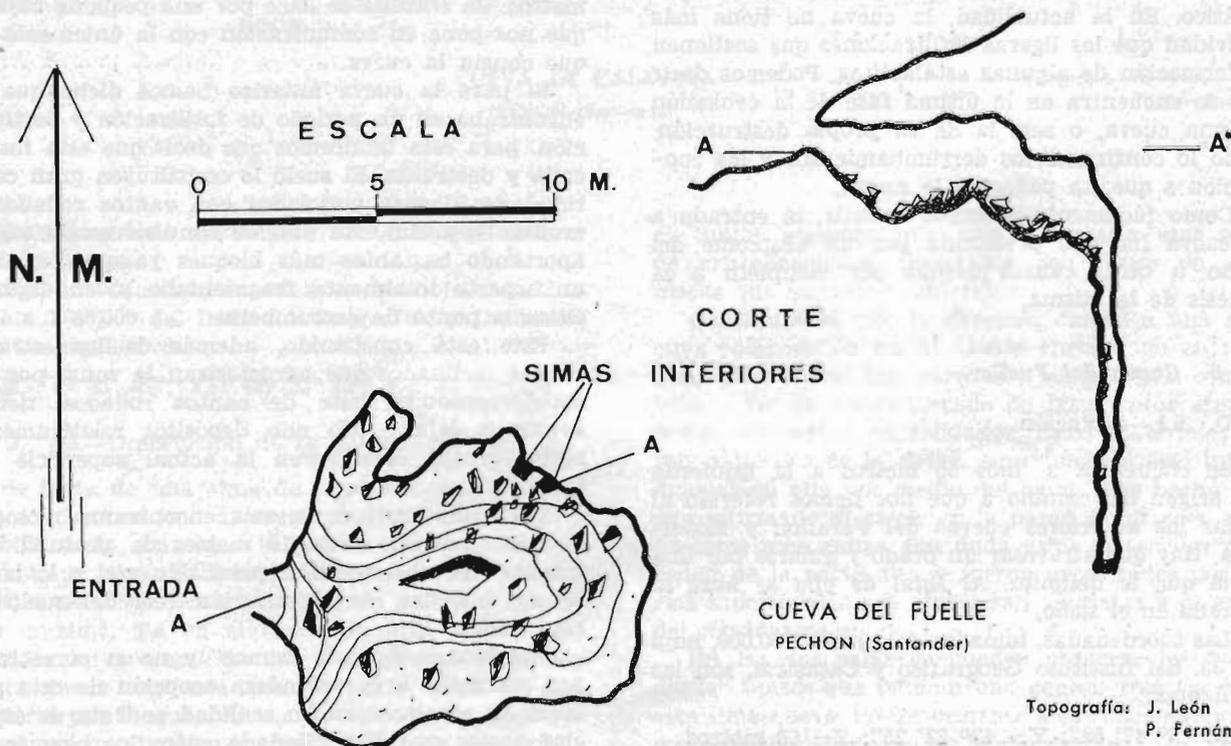
## 4.2.—Descripción de la cueva.

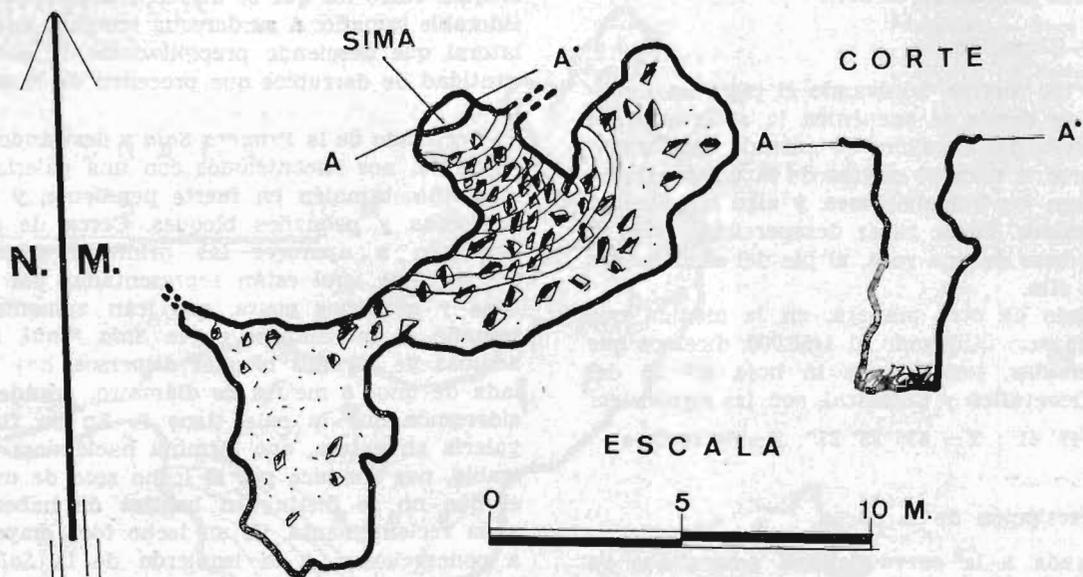
La entrada a la cueva es una gatera que va abriéndose poco a poco en un laminador para desembocar en una pequeña sala, aunque de suficiente altura como para permitir estar de pie. El conducto de entrada está compuesto por lajas de origen exterior que ocultan su verdadero contorno. El techo lo forma un bloque en el que se aprecian claramente los planos de estratificación sobre los que se ha deslizado. La *Primera Sala* es un caos de

bloques entre los que se distinguen algunos de considerable tamaño. A su derecha tenemos una galería lateral que desciende precipitadamente entre gran cantidad de derrubios que proceden de la sala contigua.

Partiendo de la *Primera Sala* y desviándonos a la izquierda, nos encontramos con una galería que se ensancha, también en fuerte pendiente, y cubierta por lajas y pequeños bloques. Cerca de su final empiezan a aparecer las primeras concreciones pétreas, que aquí están representadas por estalactitas y pequeños gours, que irán aumentando su tamaño al internarnos en la *Sala Final*. En esta, además de algunos bloques dispersos, hay una colada de unos 6 metros de diámetro, grande si consideramos que la sala tiene 8. En su final una galería en gatera, que termina haciéndose impenetrable, nos conduce por el lecho seco de un río en el que no se distinguen huellas de haber tenido agua recientemente. Es un lecho fósil empezándose a concretar. A la izquierda de la *Sala Final*, tenemos también una pequeña gatera con suelo arcilloso y sin muestras de haber circulado agua recientemente.

Haciendo algo de génesis, tenemos que decir que no hemos encontrado en toda la cueva ningún indicio de erosión freática, cosa que nos extraña pues su configuración parece típica de haber sido originada por freatismo. De todos los modos, teniendo





SIMA LA ARAÑA  
PECHON (Santander)

Topografía: J. León  
P. Fernández  
F. Ruiz-Zorrillo

en cuenta el estado actual de ella, con grandes caos de bloques y parcialmente cubierta de concreciones estalagmíticas, podemos pensar que se han destruido las huellas que nos indicarían su origen freático. En la actualidad, la cueva no tiene más actividad que las ligeras infiltraciones que sostienen la formación de algunas estalactitas. Podemos decir que se encuentra en la última fase de la evolución de una cueva, o sea, la de su propia destrucción, como lo confirman los derrumbamientos y las concreciones que ha padecido la cueva.

Como fácilmente podemos deducir, la entrada a la cueva ha sido producida por un desplome del techo u otras causas ajenas por completo a la génesis de la misma.

#### D. 5. Cueva del Fuelle.

##### D. 5.1.—Situación.

Se encuentra a unos 50 metros a la izquierda del origen del camino a que nos hemos referido al situar las anteriores cuevas del Farallón y Escondida. Hay que atravesar un prado y guiarse por una tapia que le delimita. Al final de ella se abre la entrada en el suelo.

Las coordenadas, tomadas del plano 1/50.000, hoja n.º 33, del Instituto Geográfico y Catastral, son las siguientes:

X= 0° 47' 53"; Y= 43° 23' 25"; Z= 60 metros

##### D. 5.2.—Descripción de la cueva.

Su entrada fue producida por hundimiento del terreno y viene a tener un diámetro de unos dos metros. La entrada se hace por una pequeña bajada que nos pone en comunicación con la única sala de que consta la cueva.

Si para la cueva anterior hemos dicho que se encontraba en un período de fosilización y destrucción, para esta tendremos que decir que esta fosilizada y destruida. El suelo lo constituyen gran cantidad de bloques mezclados con cantos rodados y arcilla. Su techo está aún en condiciones de seguir aportando bastantes más bloques ya que presenta un aspecto totalmente fragmentado y, en algunos sitios, a punto de derrumbarse.

Este está constituido, además de los estratos calizos inclinados que caracterizan la zona, por un conglomerado a base de cantos rodados, tierra, arcilla y lajas, todo ello depósitos relativamente recientes que constituyen la actual superficie del terreno.

Cerca del final de la sala encontramos dos pequeñas simas de unos 10 metros de profundidad, que son las que nos han permitido ver, a lo largo de su descenso, la constitución real del suelo de esta sala.

Las hemos llamado "simas" y no es correcto si nos atenemos a la verdadera acepción de esta palabra en espeleología. En realidad se trata de espacios vacíos que han quedado entre los bloques, lo

cual nos dice mucho sobre la inestabilidad en que se encuentra el suelo de esta sala. En el corte A-A se puede apreciar bien lo que queremos decir.

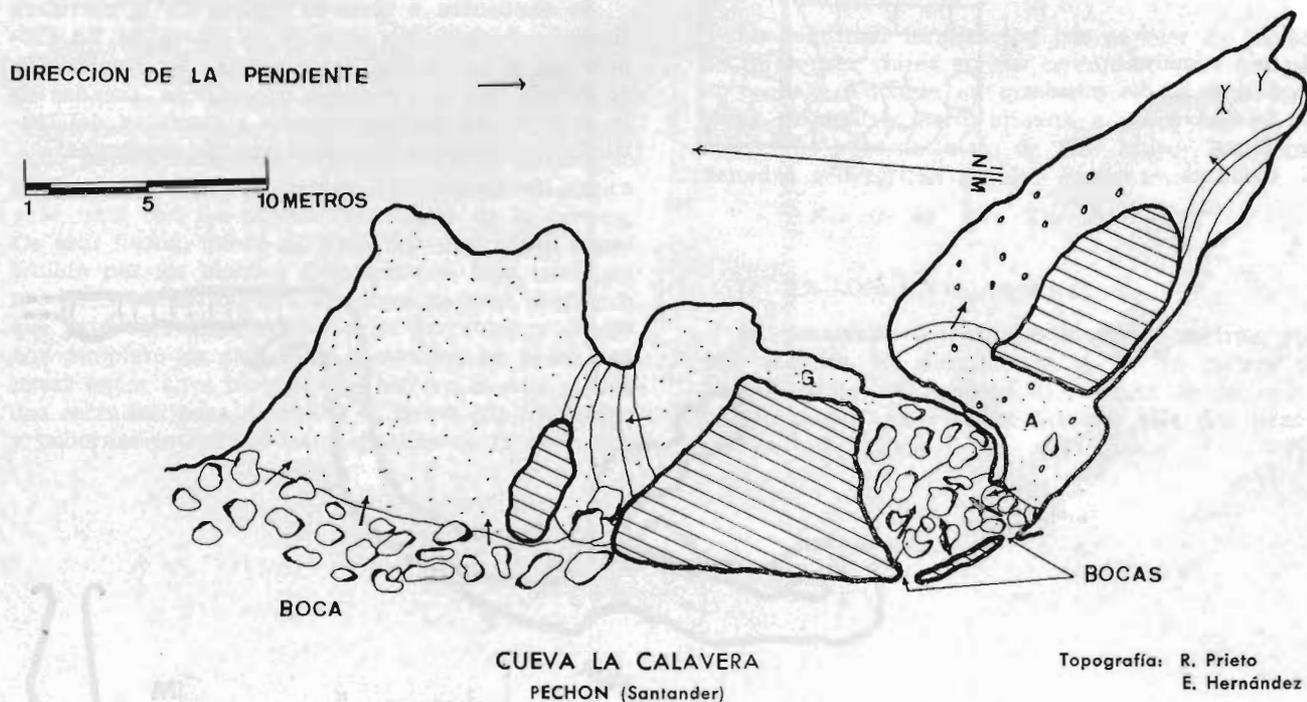
A la vista de como se encuentra actualmente la cueva, no podemos aventurarnos a decir que sea freática o que no lo sea, aunque si hemos de guiarnos estadísticamente, por el origen de las demás, que dice mucho en una zona pequeña como es esta, tendremos que decir que sí, que es una cueva freática. Una deducción de este tipo no es muy

científica pero es que es el caso de varias cuevas que se encuentran muy próximas, en las mismas calizas y a la misma altura sobre el nivel del mar.

#### D. 6. *Sima de la Araña.*

##### D. 6.1.—Situación.

Se encuentra en el mismo cerro testigo que las cuevas del Farallón y Escondida, pero en su vertiente oeste. Su localización no ofrece dificultades por estar



en la misma base del cerro y no tener que meterse por la maleza.

Sus coordenadas, sacadas de la hoja n.º 33 a escala 1/50.000 del Instituto Geográfico y Catastral, son las siguientes:

X= 0° 47' 45"; Y= 43° 23' 25"; Z= 65 metros

##### D. 6.2.—Descripción de la cueva.

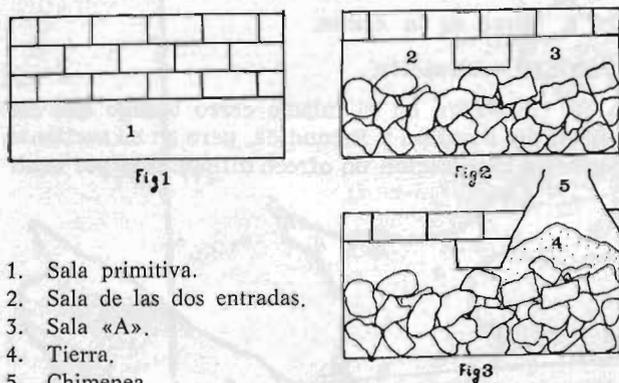
Se trata de una sima de unos 6 metros de profundidad y con una anchura oscilando entre uno y dos. El suelo, así como la galería que nos conduce al resto de la cavidad, están constituidos por bloques y lajas de origen externo, sin duda caídas o tiradas por la sima. Ya en el fondo de ella, nos encontramos con una galería que baja precipitadamente hasta dar a una sala que, en parte, también está cubierta por bloques. En su pared podemos observar una línea que recorre todo el contorno y nos señala

el límite superior que han alcanzado una serie de cristalizaciones, mezcladas con restos de areniscas que quedaron adheridas.

Continuando, por la derecha, damos a una sala cuya composición no habíamos encontrado en ninguna otra cueva. Sus paredes y suelos están constituidos por un conglomerado de fragmentos areniscos débilmente consolidados. Estos materiales no son naturales de la cueva, sino que han sido introducidos en ella por medio del agua. Este hecho nos es confirmado al cavar en la pared y aparecer ante nosotros roca caliza. Sin duda estos materiales proceden de la parte alta y fueron arrastrados por los ríos superficiales que atraviesan cuarcitas y pizarras del Skiddawiense.

En las dos salas se pueden observar los "pendants" típicos que señalan una génesis freática para esta sima-cueva. Posteriormente a su funcionamiento como red freática, y ya en la zona vadosa, esta cueva

## CROQUIS EVOLUTIVO DE LA SALA «A»



1. Sala primitiva.
2. Sala de las dos entradas.
3. Sala «A».
4. Tierra.
5. Chimenea.

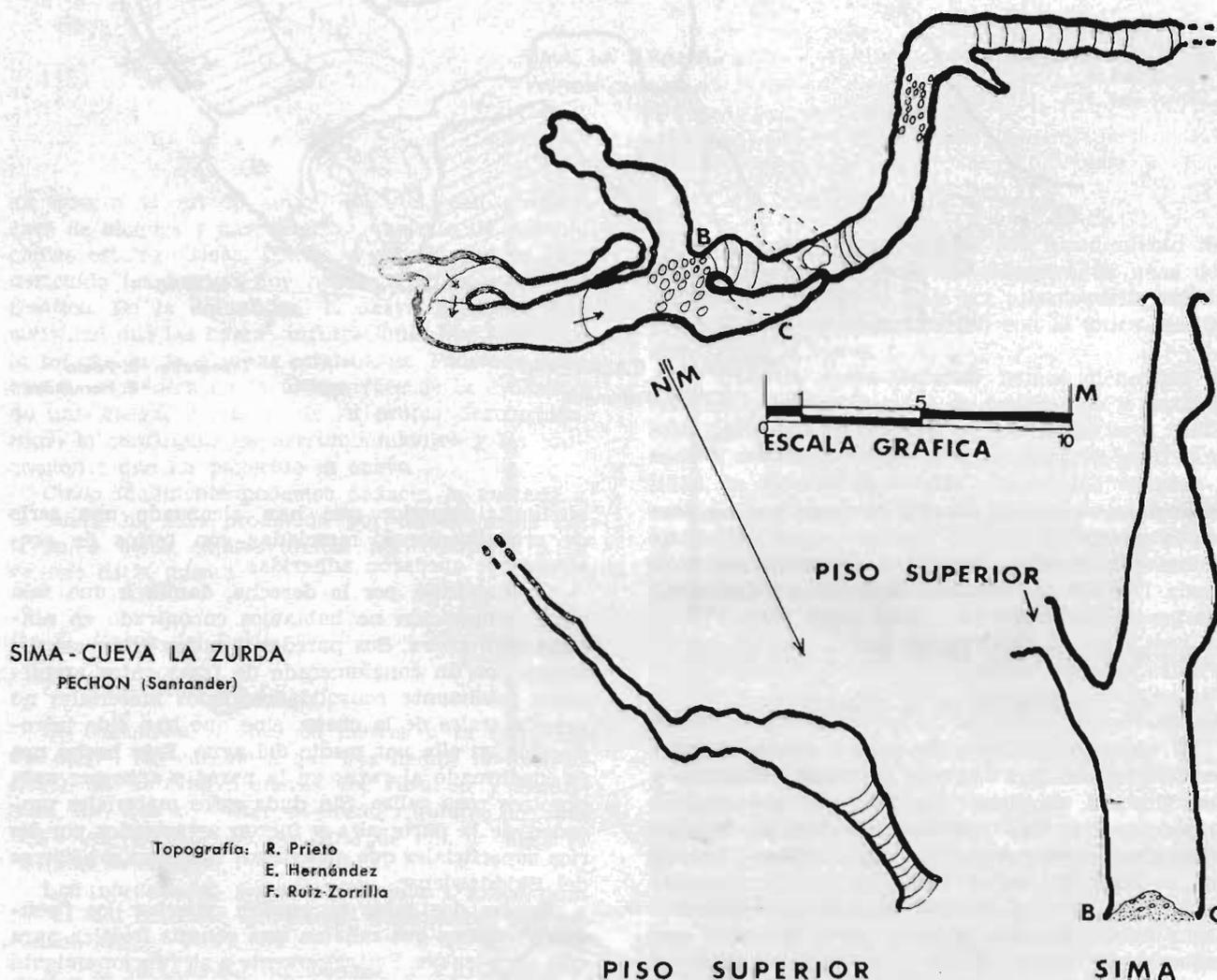
funcionó como sumidero de las aguas que recorrían superficialmente las laderas cuarcíticas de los montes situados al Sur. Fruto de esta circulación son los conglomerados de que hemos hablado y los residuos que, en la primera sala, se encuentran adheridos a las cristalizaciones de la pared.

## D. 7. Cueva de la Calavera.

## D. 7.1.—Situación.

Se encuentra a unos 50 metros de la carretera Unquera-Pechón, no lejos de la cueva de *La Gilgueruca* y antes de llegar a ella. Su localización es difícil. Sus coordenadas geográficas, sacadas de la hoja n.º 33, correspondiente a Comillas, del Instituto Geográfico y Catastral, son las siguientes:

X= 0° 48' 37"; Y= 43° 23' 24"; Z= 65 metros



Topografía: R. Prieto  
E. Hernández  
F. Ruiz-Zorrilla

## D. 7.2.—Descripción morfológica.

Su desarrollo topográfico total es de 72 metros. Consta de varias entradas formadas por derrumbamientos, así como tres pequeñas salas y una galería de corta longitud.

Junto a esta cavidad existen otras de características similares, aunque de menor longitud, que no expondremos.

## D. 7.3.—Espeleogénesis.

Como hipótesis, no creemos que aventurada, podemos dar una idea de la formación de la sala "A", así como de la sala de entrada, con sus comunicaciones con el exterior —ver esquema—. En un principio ambas formaban una misma sala, hasta que al desplomarse el techo, el suelo fue ganando altura y se unió con los puntos más bajos de la bóveda. De esta forma, quedó dividida por una pared constituida por los bloques desprendidos. Más tarde en la sala "A" se formó una chimenea de unos 10 metros que dejó caer gran cantidad de derrubios, y ocultó por completo los anteriores. Actualmente, basta con pasar entre unos bloques que hay en la sala de las dos entradas, para descubrir la tierra que los cubre, y podernos introducir bajo el suelo de la sala "A".

Aparte, podemos mencionar, como cosa anormal en esta cueva, las formaciones litogénicas existentes en el fondo de la misma, único lugar donde pueden encontrarse. Decimos esto por que en las anteriores cuevas visitadas la profusión de concreciones llega a ser muy importante, y nos es extraño encontrar una cueva que prácticamente carezca de ellas.

D. 8. *Sima-cueva la Zurda.*

## D. 8.1.—Situación.

Es de difícil localización por carecer de puntos de referencia claros en sus cercanías, así como por la pequeña entrada en que se abre la sima. Está cerca de una vaquería situada a pocos metros del mar, y no lejos de la ría de Tina Mayor. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

$$X = 0^{\circ} 49' 22''; Y = 43^{\circ} 23' 32''$$

## D. 8.2.—Descripción morfológica.

Su desarrollo topográfico es de 65 metros, con una entrada en sima de 20. A los 12 metros de bajada parte una gatera. Del fondo de la cueva parten cuatro galerías, de las que sólo dos tienen alguna importancia.



# ORIGEN DE «LA FUENTONA»

## LA FUENTONA DE RUENTE (Santander)

La Fuentona de Riente, en el departamento de Santander, es una de las fuentes más interesantes que se conocen en Colombia. Su origen y funcionamiento han sido objeto de numerosas investigaciones y estudios científicos.

### I. LOS MATERIALES Y EL MECANISMO DE LA FUENTONA

#### A. Fuente Intermitente

Esta fuente se caracteriza por su funcionamiento intermitente, donde el agua surge de forma espontánea y cesa de salir por períodos de tiempo. Este fenómeno se debe a la presencia de un mecanismo de escape de vapor de agua que genera una presión suficiente para empujar el agua hacia arriba. El estudio de la Fuentona de Riente ha permitido comprender mejor el funcionamiento de este tipo de fuentes naturales.

El agua surge de forma espontánea y cesa de salir por períodos de tiempo. Este fenómeno se debe a la presencia de un mecanismo de escape de vapor de agua que genera una presión suficiente para empujar el agua hacia arriba.

#### B. Fuente Perpetua

Esta fuente se caracteriza por su funcionamiento continuo, donde el agua surge de forma constante. Este fenómeno se debe a la presencia de un mecanismo de escape de vapor de agua que genera una presión suficiente para empujar el agua hacia arriba.

- I. Breve nota sobre el origen de «La Fuentona» de Riente (Santander).
- II. Notas sobre una gran fuente intermitente: «La Fuentona» (Riente. Santander).

1. Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Bogotá, sede de la Institución Científica de Bogotá.

El estudio de la Fuentona de Riente ha permitido comprender mejor el funcionamiento de este tipo de fuentes naturales. Este fenómeno se debe a la presencia de un mecanismo de escape de vapor de agua que genera una presión suficiente para empujar el agua hacia arriba.

## I

BREVE NOTA SOBRE EL ORIGEN DE «LA FUENTONA»  
DE RUENTE (Santander)

POR

J. SAIZ DE OMEÑACA\*, R. ANTON FERRER\* y J. B. SANCHEZ ALONSO



“La Fuentona es una importante surgencia situada en Ruento, valle de Cabuérniga. En la presente nota los autores, de la S.E.S.S., del Museo de Prehistoria y Arqueología de Santander, analizan los materiales existentes en los alrededores y las zonas de alimentación de dicha surgencia (fig. 1).

I. LOS MATERIALES Y SU COMPORTAMIENTO  
HIDROGEOLOGICO.a) *Facies Buntsandstein.*

Está constituida en la zona por una alternancia de areniscas rojas, rosadas o blancas, con materiales más finos, incluso arcillas rojas.

Presenta intercalaciones más groseras, pudiendo llegar a hablarse de microconglomerados o conglomerados sueltos en alguna ocasión. Las areniscas suelen contener cantos de cuarcita, rodados, de tamaño entre pocos milímetros y varios centímetros; mica, más o menos paralela a la estratificación y algunos cantos blandos. Localmente hay coloraciones verdosas, sobre todo en determinadas capas arcillosas.

Son corrientes la estratificación cruzada y la microestratificación. En general, al ascender, la serie se hace más pelítica, llegando a predominar los materiales finos.

El estudio en lámina delgada o de superficies pulidas muestra la recristalización del cuarzo o la elevada cantidad de matriz de algunas muestras, mientras que otras, por su porosidad pueden ser vehículo de aguas. El conjunto sólo será permeable a través de ciertos estratos, pues la continuidad lateral es buena por lo general.

Esta facies Buntsandstein, en la que no hemos visto fósiles, reposa sobre calizas de edad Carbonífero Namuriense, que no afloran en la zona.

b) *Facies KEUPER.*

Está constituida por arcillas de aspecto muy típico, rojas o de colores abigarrados, con cuarzo, yesos y sales.

Su importancia no radica en los afloramientos que presenta, sino en:

a) Su gran plasticidad, que las hace aparecer por extrusión en numerosos puntos, sobre todo al norte de la Sierra del Escudo de Cabuérniga.

b) Su impermeabilidad, que no se limita a dotar de un substrato impermeable al Jurásico, sino que puede cerrar paso al agua en fracturas, al inyectarse en ellas.

c) Su contenido en sales, que causa una elevada contaminación geoquímica de los acuíferos en contacto por diversos iones: cloruros, sulfatos, alcalinos y alcalino-térreos.

c) *Jurásico.*

Los tramos jurásicos más bajos que se encuentran en esta zona, en el núcleo del anticlinal de Ruento, son calizas cavernosas, posiblemente algo dolomíticas, con una potencia de una decena de metros.

Sobre ellas aparecen, con una potencia algo mayor, dolomías de grano muy fino, de color gris azulado. Hacia el techo parece que disminuye la cantidad de magnesio.

Estos dos tramos deben corresponder al Lías Medio e incluso al Inferior.

Encima aparecen margas negras, negro-azuladas y calizas del mismo color, alternantes en bancos de potencia variable (de 20 a 80 cm.). Muchos contienen abundante fauna, que ha permitido datarlos como pertenecientes al Lías Superior, Dogger o incluso Malín (Calloviense). La potencia total es superior a los 200 m.

Encima, suele desarrollarse ampliamente en Santander una facies de transición (facies Purbeckiense)

\* Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias de Santander e Instituto de Ciencias de la Institución Cultural de Cantabria.

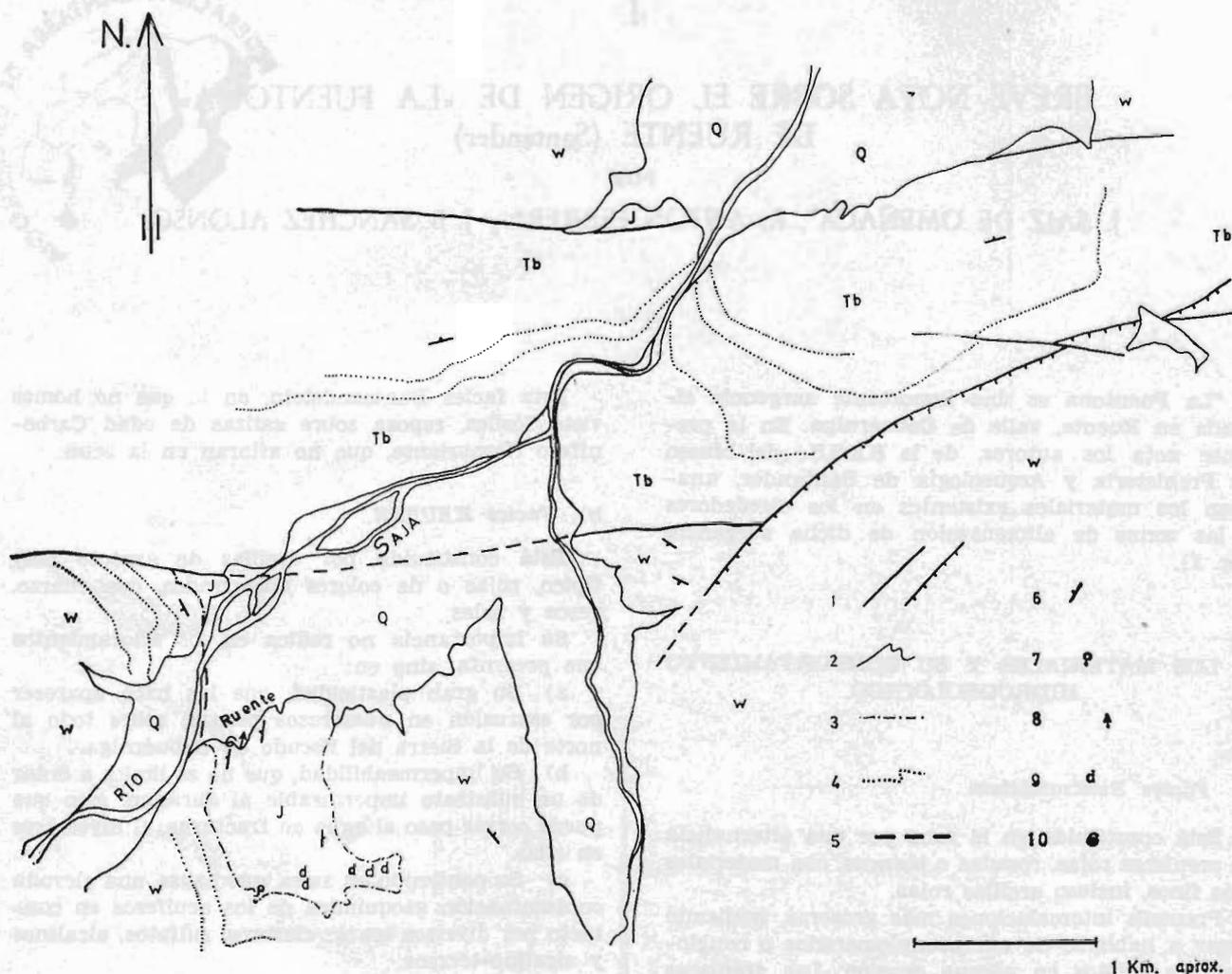


Figura 3

Esquema geológico de los alrededores de la Fuentona, según J. Saiz de Omeñaca.

1. Falla; 2. Contacto discordante; 3. Contacto normal; 4. Trazos de capas; 5. Falla o contacto ocultos o supuestos; 6. Buzamientos; 7. Zona de absorción de un arroyo; 8. Surgencia; 9. Dolinas; 10. Restos fósiles.

Tb. Triásico de facies Buntsandstein; J. Calizas y margas jurásicas; W. Complejo wealdense. Se incluyen los materiales de facies Purbeckiense, de poca potencia aquí. Q. Cuaternario.

Nótese la existencia de un anticlinal cuyo eje pasa muy cerca de Ruente y un sinclinal, más hacia el N. E.

a los materiales de facies Wealdense. Sin embargo, en esta parte del Saja, tan sólo llega a tener una treintena de metros y está constituida por una alternancia de calizas, margas y areniscas con lamelibranchios de agua dulce y algas.

El jurásico tiene gran importancia desde el punto de vista hidrogeológico, pues en cualquiera de los tramos pueden darse fenómenos cársticos, tanto más cuanto más se acerque su composición a carbonato cálcico puro.

Figura 1.—Esquema geológico de la cuenca media y baja del río Saja  
(Según R. Antón y J. B. Sánchez, 1971).

Q.—Cuaternario, fundamentalmente aluviones.

Se.—Senonense: margas arenosas, margas calcáreas, de colores grises. Típica disyunción en bolas.

Ce.—Cenomanense a) inferior: areniscas, con algunas capas de margas arenosas.  
b) superior: calizas y calizas margosas rubias.

Al.—Albense a) inferior: areniscas, margas y arcillas.  
b) superior: calizas gris-azuladas.

Ap.—Aptense a) Bedulense: calizas, margas y areniscas.  
b) Gargasiense: caliza margosa, y caliza masiva, en ocasiones dolomitizada.

W.—Materiales de facies wealdense.

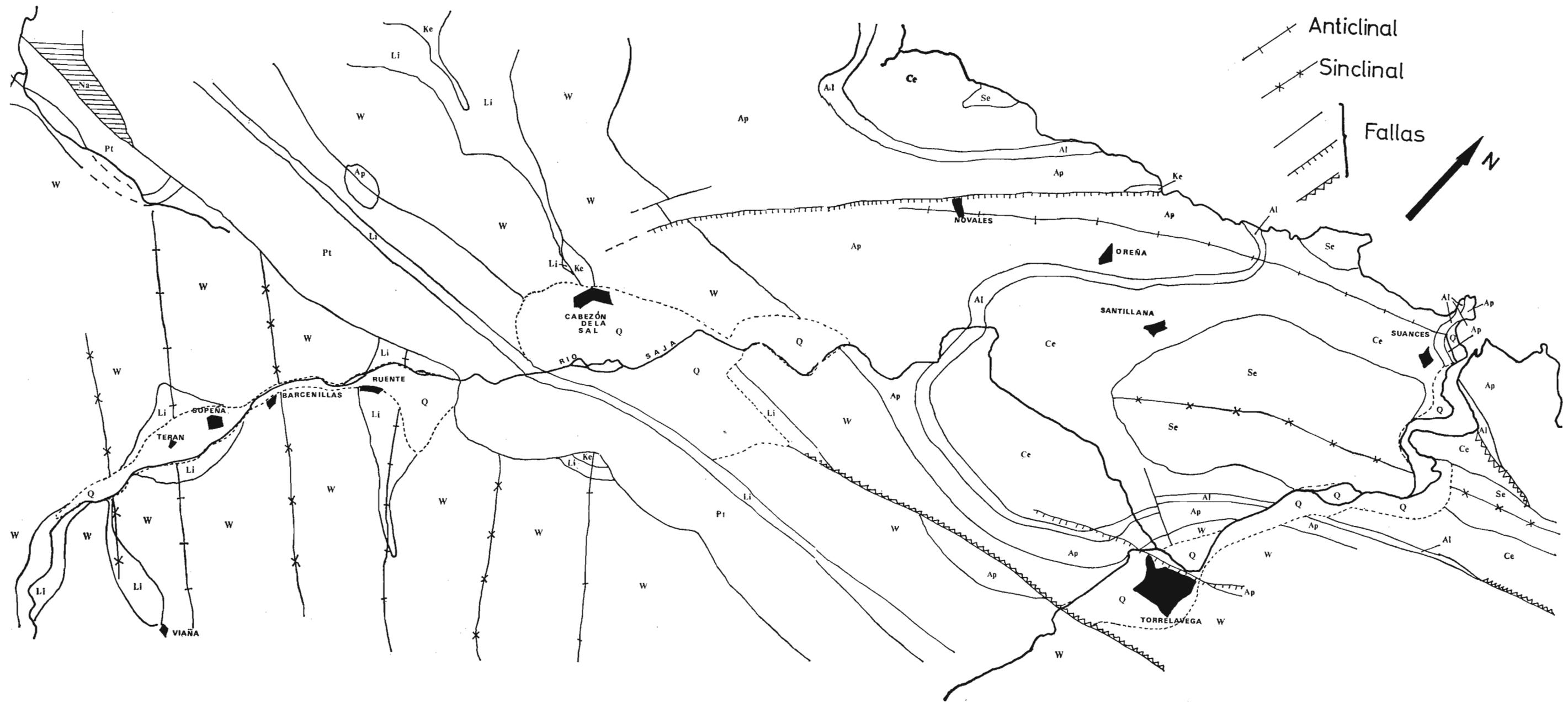
Li.—Calizas y margas grises o negras, liásicas.

Ke.—Arcillas rojas del Keuper.

Pt.—Areniscas rojas permotriásicas.

Na.—Caliza Namuriense.

Figura 2.—Corte geológico por el curso medio y bajo del río Saja  
(Según R. Antón y J. B. Sánchez, 1971).



PERFIL LONGITUDINAL Y CORTE GEOLOGICO

POR EL RÍO SAJA



- |            |           |             |
|------------|-----------|-------------|
| Permotrias | Wealdense | Cenomanense |
| Keuper     | Aptense   | Senonense   |
| Lias       | Albense   | Cuaternario |

d) *Facies Wealdense.*

El Jurásico suele tener por techo en Santander un conglomerado formado por gruesos cantos de cuarcita, con el que comienza la facies Wealdense; pero en la zona que tratamos, ese conglomerado de base está muy reducido y constituido en su mayor parte por areniscas groseras.

El complejo Wealdense propiamente dicho, que se presenta con gran potencia (600 m.), es el típico de la Montaña: materiales arenosos, más o menos bastos, con colores blancos o amarillentos, con matriz muy abundante; y arcillosos, amarillentos, rojizos, verdosos o abigarrados, frecuentemente similares al Keuper.

Aunque por sus características hay bancos que pudieran tener alta permeabilidad, como se intercalan con abundantes materiales pelíticos, se alen-tejan o pasan lateralmente a otros que no la tienen, el conjunto se comporta como impermeable.

## II. ALIMENTACION DE LA FUENTONA.

a) *Alimentación autóctona.*

Al Este de Ruente afloran a favor de un pliegue anticlinal los niveles ya descritos del Jurásico en los que se desarrollan campos de dolinas (Fig. 3). También existen dolinas sobreimpuestas en aquellos lugares en los que las rocas calcáreas básicas están recubiertas por un pequeño espesor de materiales de facies Wealdense.

Indudablemente, el agua que aquí se sume contribuye a la alimentación de la Fuentona, pero no es suficiente para explicar su caudal, por lo que es necesario buscar otras procedencias.

b) *Alimentación a partir de los arroyos de la zona.*

Algunos de los arroyos que alimentan al Saja en su parte media y por la margen derecha, al ir alcanzando cotas cada vez más bajas, llegan a cortar los niveles altos del Jurásico. Se producen entonces pérdidas que pueden llegar a dejar seco el cauce durante la mayor parte del año, y que deben engrosar el caudal de la Fuentona.

c) *Alimentación a partir del Saja.*

Sin embargo la mayor parte del agua de la Fuentona procede del río Saja. Para buscar las posibles pérdidas, se eligió el período de estiaje, durante el otoño y antes del comienzo de las lluvias.

En estas condiciones, el caudal del Saja en el Puente de las Trechas (Fig. 2), cerca de Renedo, y contando el agua procedente del arroyo de Viaña tiene un caudal de sólo 640 a 900 litros por segundo, bastante menor de lo normal.

Aguas abajo de este punto, el caudal disminuye, por las siguientes razones:

1. El valle fluvial tiene su fondo muy amplio, cubierto de materiales cuaternarios tipo aluvión, por lo que la circulación se hace en gran parte subalvea.

2. Bajo estos materiales, el valle está formado por materiales calcáreos liásicos, en los que se lleva a cabo una importante absorción.

Así frente al pueblo de Sopeña, los caudales han disminuído a valores comprendidos entre los 140 y 165 litros por segundo.

Río abajo, a unos centenares de metros y coincidiendo con una pequeña falla, existe una zona de sumideros en la margen derecha del valle fluvial. Se puede observar perfectamente durante el estiaje. En estas condiciones, el cauce llega a quedar seco, a partir de aquí, durante cinco kilómetros.

Cuando el Saja lleva más agua estos sumideros quedan ocultos, y el cauce, aguas abajo tiene un aspecto muy distinto.

Al unirse las aguas del Saja y las de la Fuentona, el caudal puede calificarse de normal, pues la masa de aluvión es menor. También influye la existencia de una presa (de la Textil Santanderina), que eleva el nivel de las aguas. Hecho el aforo en el puente de Santa Lucía, dió 1.875 litros por segundo, y en la mencionada presa de la Textil 1.300 y 1.100 litros por segundo.

## III. CONCLUSIONES.

La Fuentona es una surgencia natural de un karst subterráneo desarrollado en rocas carbonatadas de edad liástica. La absorción se realiza principalmente a partir de las aguas del Saja, pero también procede de ciertos arroyos o de campos de dolinas.

## II

NOTAS SOBRE UNA GRAN FUENTE INTERMITENTE: «LA FUENTONA»  
(Ruento. Santander)

POR

J. LEON GARCIA y M. GOMEZ CALDERON\*

GEOGRAFIA DE LA ZONA Y DESARROLLO  
DE LOS TRABAJOS*Reseña geográfica y morfológica.*

En la provincia de Santander, y aproximadamente en el centro de su mitad oeste, existe una zona de marcadas características topográficas, etnográficas y de paisaje, denominada "Cabuerniga". Esta zona, formada por los ayuntamientos de Ruento y Cabuerniga, tiene una superficie total de 221,5 kilómetros cuadrados y la componen, por parte del primer ayuntamiento, los pueblos o lugares de Barcenillas, Lamiña, Ruento (capital) y Ucieda; por parte del segundo Carmona, Fresneda, Llendemozo, Renedo, Selores, Sopeña, Terán, Valle (capital) y Viaña.

La región es eminentemente montañosa con alturas medias de 700 a 900 metros, perfiles muy redondeados y, en general, de fuertes pendientes. En su mayor parte se halla cubierta de abundante vegetación.

Debido al abrupto relieve y a la naturaleza impermeable del terreno, la hidrografía es principalmente torrencial y superficial, siendo frecuente, en épocas de grandes lluvias, ver las aguas de escorrentía discurrir abundantemente por sus laderas. Sin embargo, como diremos más adelante, en la historia de los trabajos de campo, los arroyos Barcenillas y Viaña, de régimen torrencial en su mayor parte, se sumen en algunos tramos de su recorrido para reaparecer más adelante.

El principal curso hídrico está representado por el río Saja. Este cruza la zona de Sur a Norte a través de los cerrados valles de Ruento y Terán.

Al Saja se unen por su margen derecha, además de los mencionados arroyos Barcenillas y Viaña, el río Bayonas al que desembocan, a su vez, cerca de diez pequeños afluentes, el río Argoza, bastante

importante pero algo al sur de la zona y el agua de *La Fuentona*. Las corrientes de agua que el río Saja recibe por su margen izquierda, dentro del terreno que hemos delimitado, son de escasa importancia y las omitimos por no estar directamente relacionadas con este trabajo.

Las formas topográficas se deben a la erosión efectuada por las corrientes de agua en los materiales de facies Wealdense, que cubren la mayor parte de la región y que están muy alterados en superficie. La influencia de los fenómenos cársticos es muy reducida, pudiendo señalarse un pequeño número de dolinas en las cercanías de Ruento, una sima a 2 ó 3 km. en dirección W cerca del mismo lugar, y dos pequeñas cuevas en la margen derecha del arroyo de Viaña.

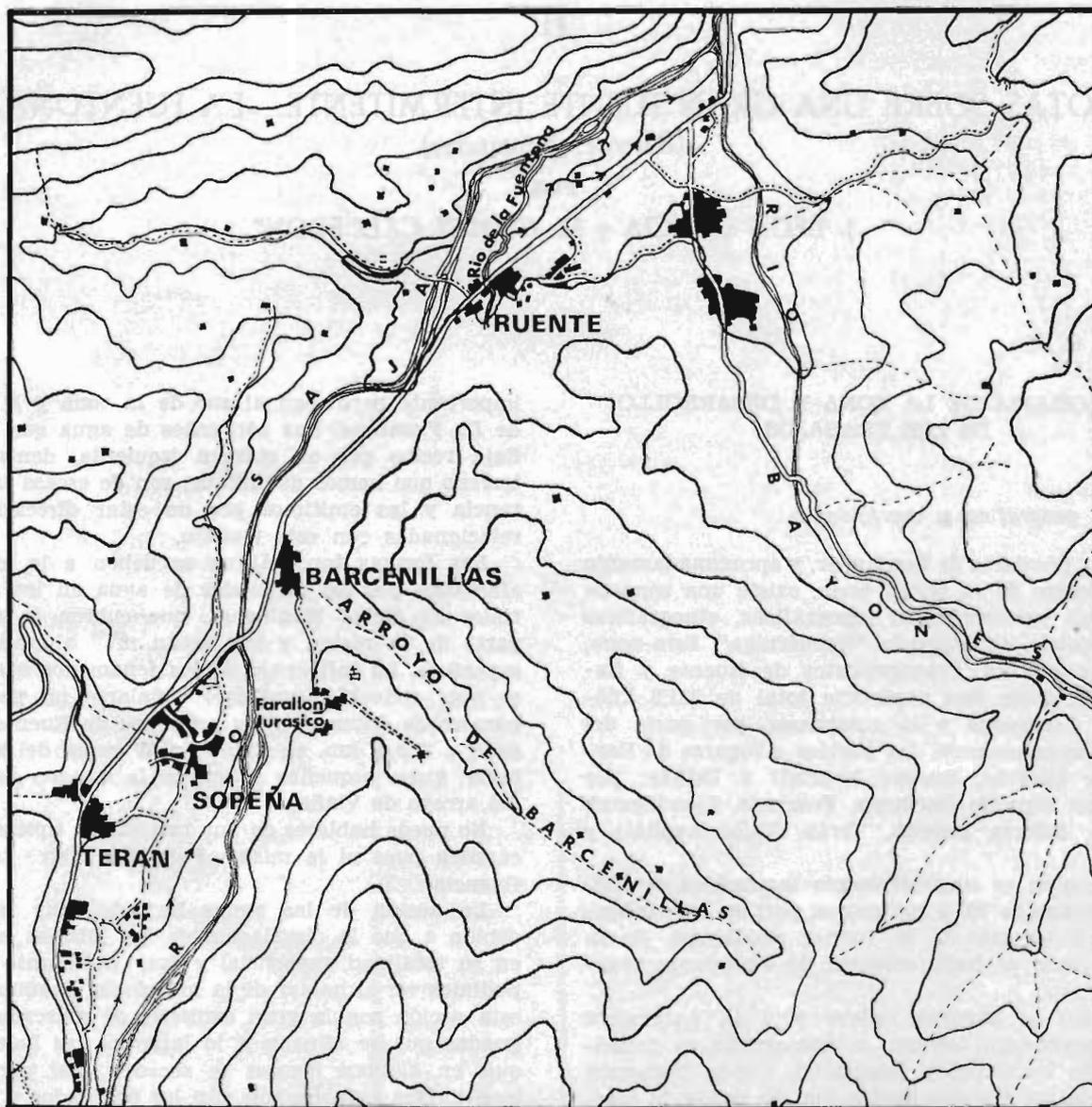
No puede hablarse de una morfología típicamente cárstica pues ni la misma *Fuentona* ejerce tal influencia.

La acción de las aguas ha sido muy intensa debido a que la circulación de las mismas es casi en su totalidad superficial y muy abundante como pudimos ver al hablar de la hidrología. Resultado de esta acción son la gran cantidad de marcadas vaguadas que se alinean a lo largo de las laderas y que, en algunos lugares se suceden casi paralelamente. Más notables son aún los profundos y encajonados valles —naturalmente a escala de su caudal e importancia— que han excavado en el terreno casi todos los ríos de la región: Barcenillas, Bayones, Viaña, etc. El mismo río Saja, a pesar de que a su paso por aquí ya ha abandonado su fase torrencial y por lo tanto su mayor ímpetu, ha originado, para salir del valle de Ruento por su parte Norte, un profundo y angosto desfiladero de gran belleza.

Resumiendo podemos decir que la zona está muy moldeada por los agentes externos, sus montañas son de formas suaves y los ríos han trabajado intensamente el terreno.

Por último mencionaremos algunas de las mayores elevaciones del terreno: Cueto de Herranz García —847 m.—, Matanza —845 m.—, Canto Redondo —686 m.— y Braña de las Tiesas —656 m.— que forman parte de la Sierra del Escudo de Cabuerniga;

\* Grupo de Espeleología del Museo de Prehistoria de Santander (S.E.S.S.).



Plano de la zona donde se desarrolla el presente trabajo. Tomado del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000. En él están representados los pueblos y lugares que se relacionan con «La Fuentona».

monte Cabio —688 m.—, situado al este de Ruento; Matamigüela —889 m.— y la Esprilla —726 m.—, al oeste y este de Terán, respectivamente; monte Nogaleda —879 m.—, al este de Renedo, alcanzándose al oeste del mismo pueblo, no obstante, la cota de 901 metros; por último y ya muy al sur, tenemos el monte Guariza —1.021 m.— y el monte Zarcamorosa —944 m.—, ambos a la altura de Fresneda y al oeste y este de la misma localidad, respectivamente.

#### *Historia de los trabajos de campo.*

El día 20 de enero de 1970 un hecho insólito ocurre en Ruento: su gigantesca fuente, de 2.000 litros por segundo de caudal, deja de manar, casi en un instante, para permanecer seca alrededor de cinco horas.

Este interesante fenómeno, aparecido en forma de noticia en la prensa —principalmente local—,

llamó poderosamente nuestra atención, comenzando, rápidamente, a confeccionar un plan de estudios y posibles exploraciones, en el interior de la fuente, que nos condujesen al esclarecimiento de este misterio, pues el inmenso caudal de *La Fuentona* —denominación popular— tendría que circular por un, a la vez, gran conducto subterráneo en el cual podría ser factible la penetración humana. Pero antes

de continuar con la historia de nuestras exploraciones, hemos de decir que las intermitencias no son un hecho nuevo, ni somos nosotros los primeros en escribir sobre ello, ya que Pascual Madoz, al tratar de Ruento en su "Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de ultramar", en 1849, dice así: "...por él corren las aguas de un arroyo que se forma de las de una



Río de «La Fuentona» poco después de su nacimiento. En la fotografía, tomada en Ruento, se aprecia solamente uno de los ramales en que se acaba de dividir.

*fuelle que nace en la población con tal abundancia que sin dificultad supera a las que dan origen al caudaloso Ebro; esta fuente tiene la particularidad de secarse por períodos de 1/2, 1 ó 2 horas, volviendo luego a brotar con la misma fuerza de ordinario".*

También el geólogo Amalio Maestre, en su obra "Descripción Física y Geológica de la provincia de Santander", editada en 1864, dice a propósito de *La Fuentona*: "...En el mismo terreno triásico, en Ruento, a corta distancia de algunos de los pueblos citados arriba —se refiere, entre otros, a Cabezón de la Sal, Treceño y Mazcuerras— e inmediatamente a la salida para Valle, a la parte S.O., brota, sin embargo, una fuente de exquisita calidad y sumamente abundante, que tiene además la particularidad de ser intermitente, fenómeno que se tiene observado desde una antigüedad muy remota".

Más recientemente, en el año 1925, también cierto periódico montañés hizo mención de esta bella fuente.

En cuanto al desarrollo de nuestras actividades se refiere, el primer paso que damos, antes de trasladarnos al lugar, es conseguir fotos aéreas estereoscópicas de la zona, para buscar campos de lenar, dolinas o cualquier otro tipo de fenómenos cársticos, susceptibles de ser originadores de este curso de agua subterráneo.

La observación de la foto aérea muestra que la fuente nace al pie de un farallón rocoso, seguramente calizo, y que en los alrededores no parece abundar la caliza, al menos a flor de tierra, lo cual ya es un punto que puede dificultar el futuro estudio cárstico.

A unos 1.000 metros al sur de Ruento se observa, claramente, un pequeño campo de dolinas. Más

arriba, en dirección sureste y a dos kilómetros en línea recta del mismo pueblo, una curiosa depresión de planta completamente circular, de superficie interior prácticamente semiesférica y de un diámetro aproximado de 30 metros.

A los pocos días, el 1 de febrero de 1970, nos trasladamos a Riente en salida de exploración e

información: José León, Mario Gómez y Ricardo Prieto.

Visitamos *La Fuentona*, que sólo conocíamos de referencias, comprobando que brota al pie de un farallón calizo en el que se aprecia muy bien la estratificación, en bandos de una potencia media de 15 a 20 cm. inclinados 45 ó 50 grados.



Vista del principal caudal de «La Fuentona», inmediatamente después de salir.  
La otra surgencia, que no se aprecia en la fotografía, está a la derecha.

La resurgencia vendrá a tener, en el punto de nacimiento, una anchura de casi 15 metros y una profundidad media de 30 a 40 centímetros. A su vez habremos de decir que la surgencia de agua se halla dividida en dos, o sea, que de los 15 metros de anchura de la fuente, cuatro pertenecen al primer tramo activo, otros cuatro a la parte seca y los siete restantes a la segunda parte activa.

El lugar con más posibilidades de penetración es el primer tramo, debido a que su profundidad es de casi un metro y va en progresivo aumento según se avanza hacia el interior. Además, —por lo que nos relataron los del pueblo— el día en que la fuente dejó de manar agua quedó al descubierto una gran caverna en la que varios vecinos de Riente se aventuraron unos metros. La improvisada expedición subterránea no progresó mucho por miedo, y muy natural, a lo que sería mortal retorno de las aguas de sorprenderles lejos de la salida.

Ya tenemos, por lo que hemos ido exponiendo anteriormente, localizado y determinado el punto por donde se comenzará a realizar la futura exploración subterránea. Sólo nos resta informarnos de posibles puntos de succión en la zona que puedan dar origen a este inmenso caudal de agua que es *La Fuentona*.

Los resultados de nuestra “encuesta hidrológica” entre los lugareños no pueden ser más concretos: el río Barcenillas, afluente del Saja como explicamos anteriormente, se sume antes de confluir en este, dejando seca la parte final de su curso. Existe un paredón calizo, que es lamido por el río Saja, en donde hay gran cantidad de fisuras, tanto al aire como inundadas por el agua, así como pequeñas cavidades casi al mismo nivel de la superficie del río. Este paredón, situado en el valle de Terán, a cuatro kilómetros de Riente, bien pudiera ser el punto de procedencia de las aguas que van a parar a *La Fuentona*, por el hecho de que, en el estio, a partir

de este punto el Saja discurre con su caudal visiblemente disminuido, cosa que en el invierno, debido al enorme caudal que lleva, apenas se puede percibir disminución alguna.

Por último, otro de los lugares que se nos mencionaron fue el río Viaña, al cual le ocurren cosas similares a las del Barcenillas.

Este mismo día, 1 de febrero, nos ponemos en contacto con el señor alcalde de Ruentz, Don Augusto Terán, con el fin de poner en su conocimiento nuestro propósito de comenzar unos estudios hidrológicos y espeleológicos en *La Fuentona*.

Después de ser atendidos amablemente por el citado alcalde y de corroborarnos con sus opiniones los resultados de nuestra anterior "encuesta", nos encaminamos a la zona donde, según pudimos ver en las fotos aéreas, existe una especie de dolina o depresión semiesférica y un pequeño campo de dolinas de apariencia típicamente cárstica.

Después de un largo recorrido llegamos al que, entre nosotros, hemos dado en llamar "crater", aunque su nombre popular y verdadero es "La Poza del Agua", debido a que en época de grandes lluvias se encuentra inundado. La bajamos con ánimo de encontrar en su fondo alguna sima o pequeño sumidero, pero no vimos nada de eso. Seguramente la succión se efectuará a través de fisuras, difíciles de localizar entre las piedras.

Este mismo día, por la tarde, coloreamos un pequeño arroyo que vimos por la mañana, más que nada para hacer ciertas pruebas con el colorante —rodamina B—.

De esta primera salida a la zona sacamos una conclusión: las posibilidades que tenían los lugares vistos, de aportar agua a *La Fuentona*, no parecían suficientes, quedando por visitar en próximas salidas, el río Barcenillas, el paredón calizo de Sopeña y con menos preferencia el río Viaña.

Para la siguiente salida —tres meses más tarde— planeamos, de acuerdo con nuestro compañero Miguel Martín, entusiasta espeleólogo al que le fascina asimismo el buceo subterráneo, hacer una corta incursión en el interior de *La Fuentona*, simplemente con el propósito de ver qué perspectivas podía ofrecer su interior con vistas a una verdadera y más profunda exploración. Planeamos, de igual manera, trasladarnos al paredón calizo que a la altura de Sopeña es bañado por el río Saja.

El día 7 de mayo, fecha de esta segunda salida, partimos con dirección a Sopeña. Una vez allí, y tras enterarnos de la situación del famoso paredón calizo, cruzamos rápidamente el pueblo para llegar hasta él. Al llegar al lugar, nos encontramos que era necesario cruzar el río Saja, y no veíamos algún paso que evitara tener que mojarnos. Por fin llegamos al farallón y pudimos asegurarnos que era calizo al observar entre las fisuras algunas concreciones estalagmíticas. Vimos, también, las cavidades que se nos

habían mencionando, pero todas ellas se hallaban colmatadas por los sedimentos, impidiendo, de esta manera, la entrada de los exploradores más allá de uno a tres metros. En aquellos momentos no llegaba a introducirse por ninguna de ellas el agua del río Saja. Suponemos, entonces, que esto sólo ocurriría en avenidas más importantes. Las huellas de crecidas que se veían en el interior de las cuevas —ramas, pajas, etc.— era lo que nos hacía pensar así.

Recorrimos el terreno de un lado al otro, pero por las cercanías no vimos más cavidades.

Posteriormente, nos pusimos en contacto con Martín, y nos dirigimos a Ruento. Este se interno en *La Fuentona*, mientras nosotros le hacíamos seguridad con una cuerda. Después de una espera interminable sale a la luz y nos cuenta su experiencia diciéndonos que en los primeros metros apenas podía sacar la cabeza del agua por la escasa altura del techo; después, a unos treinta o cuarenta metros aparece una gran piedra. Hay gran cantidad de cuchillas de roca. Después, y hasta el final de lo explorado, el techo gana altura y se hace menos dificultoso el camino.

La conclusión sacada de esta salida es que la exploración subterránea de la fuente puede ser factible.

El día 10 de mayo de 1970, hacemos una nueva salida a Cabuérniga con la intención de seguir el curso alto del río Barcenillas. Observamos que la parte baja de este río estaba completamente seca desde hacía bastante tiempo, a juzgar por la maleza y basura que había en su lecho. Continuando en dirección a su nacimiento vimos un tramo en donde había agua embalsada; su nacimiento y filtración eran muy difusos y apenas se apreciaba la circulación.

No mucho tiempo después, los días 27, 28 y 29 de junio, se realiza una campaña con la intención de llevar a cabo unos estudios y exploraciones lo más completos posibles. Durante ella, y concretamente durante las 12 y 13 h. del día 28, Miguel Martín, su hermano Emilio y Eduardo Mijares, penetran en el interior de *La Fuentona*. Están comunicados con el exterior mediante un teléfono que atienden los demás miembros de la expedición.

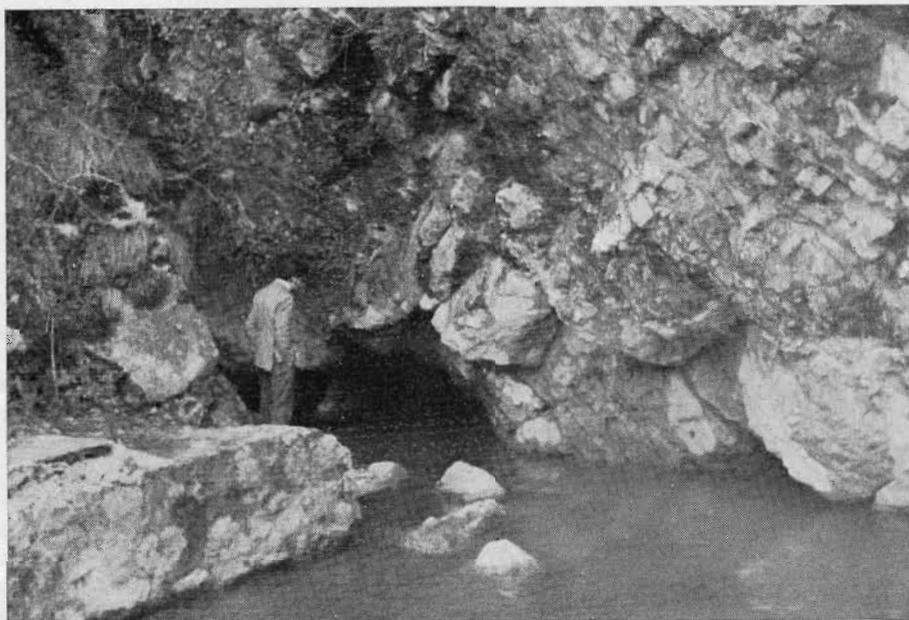
La gran frialdad del agua, su turbidez y las rocas cortantes que emergen de su superficie unas veces y están sumergidas otras, son los principales impedimentos en esta exploración. Por fin, y después de no mucho tiempo de progresión, los exploradores se encuentran con el temido sifón que pone fin al recorrido por el interior de la fuente.

Al día siguiente —29— volvemos una vez más al río Barcenillas para continuar explorando su cauce. Este recorrido es uno de los más completos ya que nos acercamos bastante a su nacimiento, pudiendo comprobar, entonces, que se divide en dos ramales.

Nos asombra, también, la gran cantidad de agua que lleva el Barcenillas en su curso alto en comparación con la poca que lleva después. Es más, a su desembocadura con el Saja, no llega, como ya hemos dicho anteriormente, ni gota, al menos en superficie.

Para comprobar si el agua que existe en las zonas activas del Barcenillas, separadas una de otra

por un tramo seco, es la misma, decidimos colorear en la más alta el día 12 de julio de 1970. A los pocos días nos es comunicado que efectivamente, la coloración apareció en el segundo tramo, a las pocas horas de haberlo vertido. Sabemos ya que el agua de este río no se pierde, al menos toda, en profundidad, sino, más bien, que tiene momentos en su



Surgencia principal de «La Fuentona». La cavidad, penetrable en 60 m., se encuentra inundada y termina sifonándose.

recorrido en los que se sume en la superficie del cauce normal para reaparecer en el mismo más adelante.

Por fin, el 24 de diciembre de 1970, y en lo que a nosotros se refiere, hicimos la última coloración en la zona. Nos trasladamos a Cabuérniga para verter 8 kg. de colorante —rodamina B— en el río Saja a su paso por el pueblo de Terán, pues casi sin lugar a dudas este río sea el originador de *La Fuentona*.

Por desgracia la coloración no apareció en la fuente, lo que nos dejó sin una prueba visible de nuestras teorías. Es muy probable que la cantidad de colorante fuese insuficiente y se diluyera demasiado no pudiendo, de esta manera, ser visible a su salida. El motivo por el que no se ha vertido mayor cantidad de colorante fue la limitación impuesta por determinada industria ya que existía el peligro de que fuera afectada.

Posteriormente a nuestras actividades, nos comunican que *La Fuentona* ha vuelto a sufrir otra gran parada en abril de 1971. Sigue, pues, produciéndose el fenómeno sin una explicación concreta de su causa.

#### *Estudio y resultados obtenidos sobre el fenómeno.*

En el desarrollo de lo que antecede hemos podido observar que lo que en un principio considerábamos como “problema resuelto”, al suponer que el origen de la intermitencia de *La Fuentona* era debido al típico mecanismo de un sifón, no lo estaba tanto al traer ello consigo una serie de problemas que nunca imaginamos tener y que, sin embargo, están íntimamente relacionados con el caso.

Explicar la intermitencia de una fuente no suele ser un gran problema pues en la inmensa mayoría

de los casos la solución viene dada por las variaciones de caudal que sufre un embolsamiento de agua situado en el curso subaéreo de la fuente y que, en forma de sifón, es capaz de *cebarse y descebarse*; originando, de este modo, unas intermitencias más o menos periódicas. Intermitencias que están relacionadas directamente con la zona de captación, o sea, que al ser las precipitaciones las que alimentan la fuente, son por ello las que regulan su caudal y, si llega el caso, las que hacen que se seque.

La total aperiodicidad, la irregular duración de las paradas y su gran caudal, fueron los motivos que nos incitaron a buscar nuevas soluciones, que dan al problema mayor complejidad y curiosidad que la que antes suscitaba esta bella fuente de Ruento.

Hemos tratado de relacionar de alguna manera la intermitencia con el gran caudal que arroja la fuente, pero muy poco se ha conseguido. Del mismo modo se ha encontrado relación directa entre *La Fuentona* y otras fuentes de escaso caudal que existen en su proximidad, ya que algunas de ellas también dejaron de manar agua —aunque algo retardadamente— el día en que aquella lo hizo durante cinco horas. Por lo tanto es cierto que participan del mismo acuífero, o al menos, del hipotético embalse subterráneo que nos hemos creado para explicar de momento las intermitencias.

Concretando, podemos resumir el problema en dos ramas. De un lado el mecanismo de la intermitencia y de otro el origen de las aguas. A su vez cada una de ellas se ramificará y nos aportará nuevos problemas que, en alguna medida, iremos solucionando en los apartados siguientes.

#### *Teoría general de la intermitencia.*

Intermitencia es aquel fenómeno por el cual una fuente deja de manar agua en un momento determinado, y lo reanuda pasado un tiempo más o menos largo. Esta definición nos da pie a dos tipos de fuentes intermitentes, totalmente distintas si nos atenemos al mecanismo que las produce. Un tipo es ocasionado por la disminución de la pluviosidad, cese del deshielo, etc., y en general se trata de ríos de escaso caudal, que sufren grandes mermas cuando llega la época del estio, hasta el punto de llegar a secarse completamente. No es este el tipo de fuente que normalmente se denomina intermitente. En las que realmente lo son, basta una pequeña disminución de lluvias para que puedan secarse, incluso en pleno invierno. Además, el caudal suele ser mayor y su génesis viene determinada por la estructura interna y la composición del terreno donde esta ubicada.

Vamos a explicar ahora el origen y mecanismo por los que se rige una "verdadera" fuente inter-

mitente. Para ello tendremos que retroceder el nacimiento de una cueva, o sea, a la formación de unos conductos, principalmente de origen freático, que en su evolución darán lugar a grandes galerías. Además, se necesita que la disposición general de estas responda a una configuración cuyas características principales damos a continuación.

—Una sala, galería, etc., capaz de embalsar agua. Su capacidad se dejará sentir, contando también con el conducto de desagüe, en la duración y frecuencia de las intermitencias.

—Un conducto o conductos de alimentación que son los que abastecen y regulan el nivel del embalse anterior. Su caudal depende, como cualquier otro río, de las variaciones del acuífero que le suministra, si es que es esa la procedencia de sus aguas.

—Por último, un conducto de salida que es lo principal de todo el mecanismo. Se inicia en la parte baja del embalse y asciende hasta una altura determinada para volver a descender y situarse a un nivel inferior al de su origen.

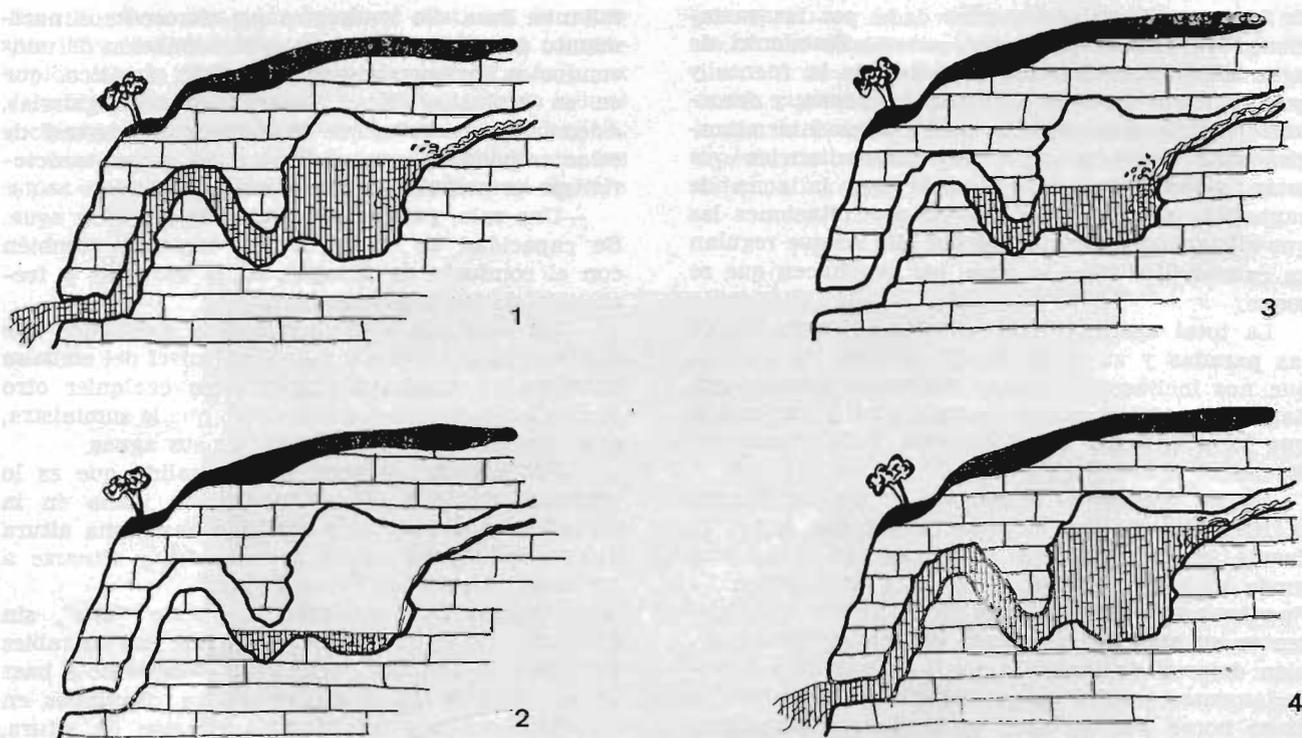
Acabamos de considerar la fuente "tipo", sin embargo, cada caso concreto tiene innumerables variantes. El embalse puede estar compuesto a base de multitud de galerías o conductos, dispuestos en cualquier orden y sin ninguna relación de altura. El agua que mantiene el nivel del embalse puede tener diversos orígenes: drenaje de la capa freática, aguas de escorrentía hipodérmica o interflujo, o también, y es el caso que más se asemeja al nuestro, la resurgencia de un río superficial. Con el conducto de salida de la fuente, nos ocurre lo mismo, puede constar de multitud de ellos en la forma más laberíntica y que no se parezcan en nada a la típica "V" invertida que caracteriza al mecanismo.

El proceso que rige la intermitencia vamos a exponerlo ayudados por las figuras que se adjuntan. Para ello le dividiremos en cuatro fases que se explican a continuación:

1.<sup>a</sup> La fuente funciona normalmente y su caudal sufre pequeñas variaciones ya que circula a presión por todo el conducto. El caudal del embalse varía, lógicamente, de acuerdo con las aguas que recibe, que, como hemos dicho, están sometidas a la pluviosidad de la zona.

2.<sup>a</sup> Las aportaciones del embalse han ido disminuyendo su caudal y el nivel ha descendido hasta la boca del conducto de salida. La fuente se ha parado. Sin embargo, las aportaciones pueden no haber cesado, basta, simplemente, con que su caudal sea ligeramente inferior al de salida.

3.<sup>a</sup> Al agua que quedó estancada en la parte inferior del embalse se va sumando la que fluye de las aportaciones. La fuente continúa parada y permanecerá así un tiempo cuya duración depende de tres factores: caudal de las aportaciones, capacidad del embalse que las recibe y altura que tiene el



Esquema teórico de las distintas fases de una fuente intermitente. Ver explicación en el texto.

conducto de desagüe desde que se inicia, al punto más alto de su recorrido.

4.<sup>a</sup> La fuente vuelve a entrar en funcionamiento cuando el nivel del embalse ha alcanzado una altura tal que permita inundar completamente el conducto de desagüe. Entonces, el agua circulará a presión por todo el conducto y no dejará de hacerlo mientras la fuente no se pare.

Ya hemos visto, someramente, el mecanismo que rige el funcionamiento de una fuente intermitente. Si nos la imaginamos tal y como se representa en las figuras, podemos pensar que su formación es relativamente fácil. Sin embargo, y como hemos dicho antes, no es imprescindible que tenga esa configuración; incluso, normalmente es muchísimo más complicada. De todas las formas, quien este familiarizado con las cuevas de origen netamente freático, sabe que nada es imposible en lo que a formaciones complicadas se refiere.

#### Origen de La Fuentona.

Se abre en calizas con estratos inclinados y de escasa potencia, que forman parte de una cuña

jurásica que aflora solamente en algunos lugares localizados de la zona. Entre otros, destacaremos por su importancia para nosotros los situados al norte del valle de Terán, en ambos márgenes, que brotan al nivel del río. También está presente la caliza en algunos tramos del río Barcenillas.

Cabalgando sobre el jurásico se encuentran los materiales areniscosos del Wealdense, que constituyen el resto del terreno.

El agua de *La Fuentona* surge en dos puntos distintos, mediando entre ellos una distancia aproximada de cuatro metros. En uno brota del mismo suelo, mientras que en el otro sale de una cavidad penetrable que se ramifica interiormente. Una de estas ramificaciones es la que conduce el agua del otro punto.

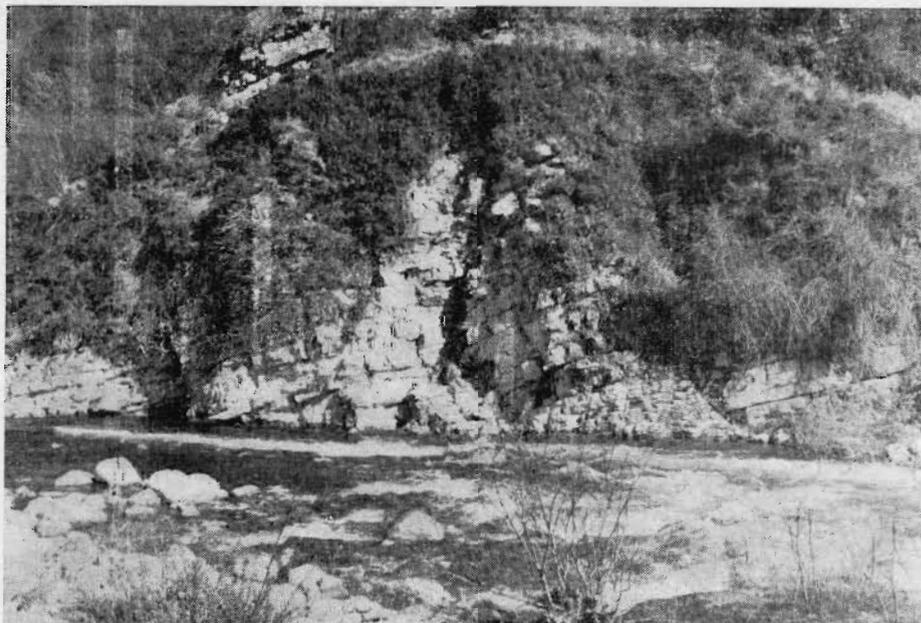
Nos sobran razones para pensar en la naturaleza freática de esta fuente. Una de ellas es la red de conductos subterráneos que recorren la zona y que, como se pudo comprobar en la parada de enero de 1970, se trata de fuentes que se comunican entre sí en su curso subaéreo.

*El caudal.*

Hemos hablado sobre el origen de *La Fuentona* como cavidad, pero no se ha dicho nada en cuanto a la procedencia de sus aguas. Es de este punto del que nos ocuparemos ahora. Para ello hagamos un poco de historia de nuestros pensamientos a este

respecto, desde que supimos de la existencia de esta famosa fuente.

Al principio no dimos suficiente importancia al caudal para centrarnos en lo que realmente pretendíamos: averiguar los motivos de su intermitencia. Pero como ambas cosas están muy relacionadas, tuvimos que ahondar en ella, para así, tener una



Río Saja a su paso por Sopena. Puede apreciarse el farallón calizo —Jurásico— donde presumiblemente pierde sus aguas para dar lugar al río de «La Fuentona».

base fija en qué apoyarnos. Nuestros esfuerzos se centraron entonces en recorrer, ayudados por planos y fotos aéreas, toda la posible zona de captación.

Buscamos ríos, arroyos, dolinas, áreas de lapiaz, o cualquier otro indicio que señalara filtración de aguas, y si lo encontramos. Algunos ríos, como Barcenillas, Viaña y, posiblemente, Bayones, desaparecían parcial o totalmente. Unas extrañas dolinas en areniscas, de forma semiesférica, absorbían agua. Sin embargo, dada la composición del terreno, no encontramos grandes zonas de absorción típicamente cársticas. Son puntos localizados en los contactos del jurásico con el Wealdense.

El río Barcenillas es torrencial y nace en las laderas de la línea de cumbres que delimita, al norte, la cuenca del río Viaña. En origen son dos arroyos que se unen después de haber recorrido unos kilómetros por superficie. Desciende precipitadamente mientras va incorporando a su caudal otros arroyos de menor importancia, además de las aguas de

infiltración de los terrenos que atraviesa. En su descenso desaparece al menos dos veces, la última definitivamente, pues ya no volvemos a saber nada de él. Estas pérdidas totales se realizan en tramos de escasos metros, y ocurren cuando hacen su presencia en el río las calizas de que hemos hablado. Al principio tuvimos nuestras dudas con respecto a si se trataba del mismo río o eran varios distintos. Para averiguarlo coloreamos con rodamina B su curso alto y vimos que, efectivamente eran los mismos. Lo que no se ha podido probar es el destino de ellas pues su caudal es pequeño como para producir una coloración visible en *La Fuentona* o en el río Saja, ya que son estos los únicos puntos en donde puede drenar.

Con fuertes y continuadas lluvias, el río Barcenillas aumenta la longitud de su curso en algún kilómetro, hasta llegar a pasar por el pueblo del que recibe el nombre, lo que indica que las pérdidas son limitadas y que no ocurren en todo el tra-

yecto. En condiciones normales y según estimación aproximada, podemos decir que el caudal de este río no sobrepasa los 150 litros por segundo.

Del río Viaña diremos que es similar al anterior, tanto en caudal como en las pérdidas. Sin embargo, en cuanto al destino de sus aguas parece estar demasiado lejos como para contribuir a aumentar el caudal de *La Fuentona*.

Sobre el río Bayones no podemos decir nada. Ni siquiera sabemos si sufre pérdidas. Normalmente lleva agua en todo su recorrido, y si las tuviera, serían escasas y no nos solucionarían el problema.

Junto a los ríos mencionados, sabemos de dos o tres más que se sumen, pero que, en conjunto, no sobrepasan los 50 litros por segundo, caudal éste despreciable comparado con *La Fuentona*.

Haciendo un balance hídrico aproximado, pues aproximados son los datos que tenemos, valoramos las pérdidas visibles de la zona en 350 litros por segundo, incluyendo al río Viaña, que difícilmente tenga algo que ver con este asunto. No podemos calcular, ni siquiera en aproximación, las aguas de infiltración y las freáticas que, en mayor o menor medida, también influirán en el caudal de *La Fuentona*.

Con las cifras que vemos en el balance anterior no podemos darnos por satisfechos. La fuente en cuestión, tiene un caudal muy superior y no podemos pensar que esta diferencia pueda ser compensada con la infiltración y las aguas freáticas. Nos queda un último recurso: el río Saja del que a su vez es afluente *La Fuentona*.

La idea de que pudiera ser el Saja quien aportara las aguas, procede de los vecinos de Ruento, guiados por unas cuevas colmatadas, próximas al río, que hay en el lugar denominado El Molino, en el valle de Terán. En este punto afloran calizas jurásicas que nos señalan posibilidad de carstificación. Buena prueba de ello nos la da el propio río Saja al disminuir espectacularmente a partir de este punto, cuando las aguas que lleva son ya de por sí escasas. Para tratar de comprobar que las pérdidas resurgen en *La Fuentona*, hemos coloreado en dos ocasiones y el resultado fue negativo. Pensamos que la causa pudo ser el caudal que tenía cuando las efectuamos, pues de este modo coloreábamos un río del que solamente una parte iba a infiltrarse, con la consiguiente disolución del producto. También influiría en esto último, los grandes embalses que posiblemente existan en el curso subterráneo de las pérdidas. El río Barcenillas, junto con las demás infiltraciones, tendría así un río subterráneo en donde depositar sus aguas.

#### *La intermitencia.*

Las primeras noticias que se tienen sobre la intermitencia de *La Fuentona*, datan de principios de

siglo según testigos oculares del hecho. Por transmisión oral las hay anteriores aunque sin especificar ningún dato relacionado con ellas, como por ejemplo duración de la parada, fecha, etc. También hay referencias escritas que ya han sido mencionadas. En lo que va de siglo se han visto unas cinco o seis paradas.

De todas las formas y con lo que se recuerda de todas ellas, ninguna tuvo la resonancia, por duración de la parada, que ha tenido la ocurrida el 20 de enero de 1970. Cinco horas es mucho tiempo para una fuente de tanto caudal.

Se nos ocurren tres causas por las que esta fuente puede dejar de manar agua. Vamos a exponerlas y, a continuación, discutiremos los pros y contras de cada caso particular.

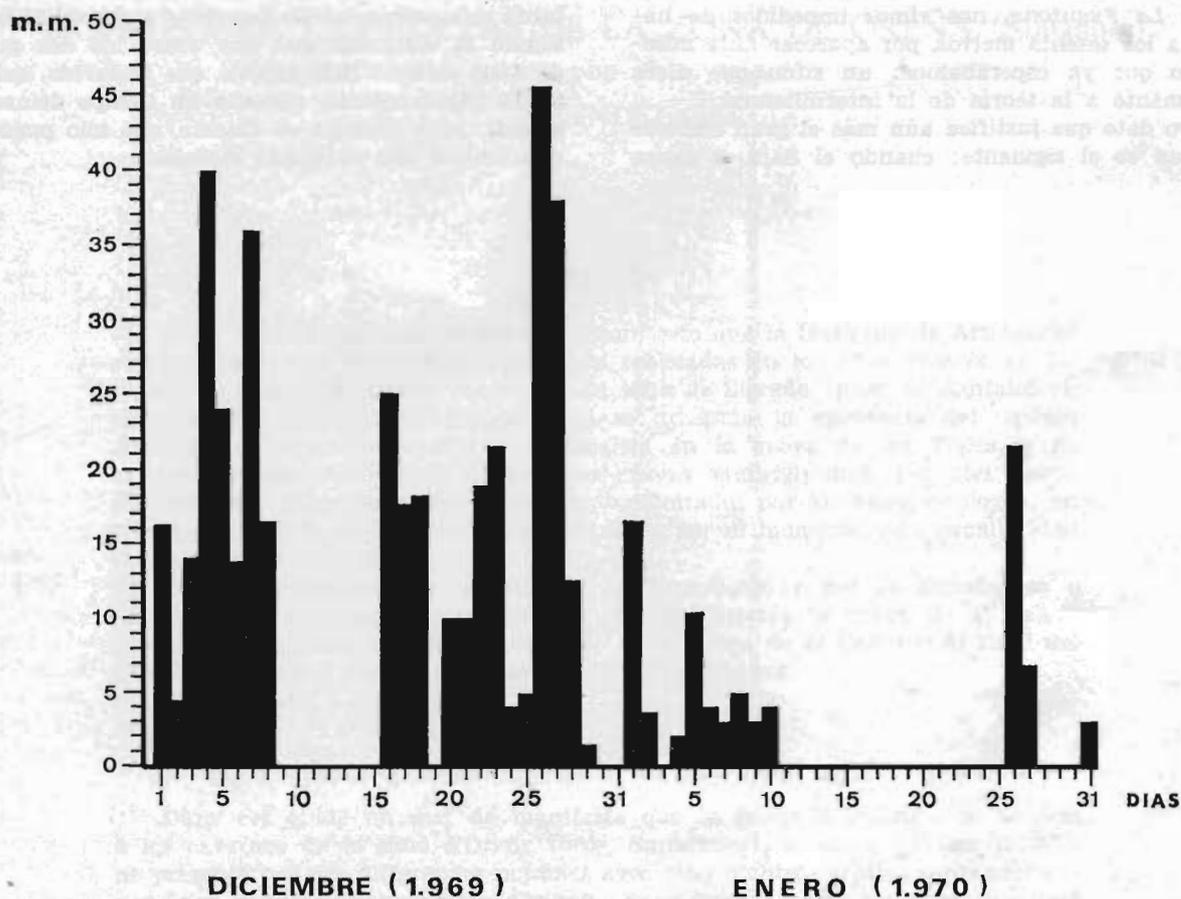
1.<sup>a</sup>—Un *soplao*, así llamado por los habitantes del lugar. El término hace referencia a hundimientos en la cueva, en un momento determinado, con el consiguiente paro de las aguas. Es una opinión bastante arraigada en el pensamiento de la gente vecina.

2.<sup>a</sup>—Escasez de la pluviosidad de la zona, o agotamiento de las reservas del acuífero que quizás pudiera abastecer la fuente.

3.<sup>a</sup>—Cegamiento del río Saja como presunto aportador del mayor caudal de agua. O sea, que el lugar donde se realizan las pérdidas de este río, fuera obstruyéndose y colmatándose con materiales de arrastre acarreados por él mismo.

Que sea un *soplao* quien produzca la parada repentina de una fuente de 2.000 litros por segundo, no nos parece factible. Los conductos interiores, de origen freático, no es probable que estén tan escasamente consolidados como para producir tantos hundimientos como paradas ha tenido esta fuente. Superficialmente no se aprecian en la zona hundimientos o depresiones que puedan haber sido motivados por la cueva, ya que de existir los *soplos* tendría que haber unas galerías inmensas para contener el agua acumulada durante cinco horas. Además, suponiendo que estos ocurriesen, la vuelta de las aguas arrastraría tierras, limos, etc., que las darían gran turbidez, cuando, por el contrario, estas salieron con la misma transparencia de siempre.

El segundo caso no merece la pena discutirle, pues es menos posible aún que el anterior. Una fuente de ese caudal no se para de repente por esas causas, sino que lo haría paulatinamente. Además, que sepamos nosotros, nunca se ha parado por esas causas en todo su historial. Como datos que ratifican aún más lo que decimos, se ha representado en gráficas la pluviosidad de la zona en los días más próximos a la parada. Facilitados por el Observatorio Meteorológico de Santander, estos datos están tomados en Cabezón de la Sal, a siete kilómetros de Ruento. Según ellos, observamos que si bien no hubo lluvias en los días inmediatamente



Pluviometrías de los meses de diciembre y enero (1969-1970). «La parada» tuvo lugar el día 20 de enero, con ausencia total de lluvias. Los datos están sacados del Observatorio Metereológico Provincial y fueron tomados en Cabezón de la Sal, a 7 kms. de Ruento.

anteriores a la parada, tampoco los hubo en los días inmediatamente siguientes.

El tercer caso es el que más nos convence dada la gran potencia de arrastre que tiene el río Saja. Las pérdidas, que como se ha dicho son difusas, no es difícil que se puedan cegar. Pero tampoco queremos insinuar que esta obstrucción se lleve a cabo instantáneamente, para nuestro asunto bastará con que sea progresiva y parcial.

Según lo dicho, ya sólo nos queda imaginarnos una disposición especial de las galerías que conducen a las pérdidas hasta su resurgencia en *La Fuentona*. Lo más razonable es, sin duda, lo que se explicó antes, o sea, un sifón intermitente.

Las aportaciones de los ríos que pudieran tener relación con esto, se realizarían entre el mecanismo de la intermitencia y el río Saja.

Como datos relacionados con la intermitencia, diremos, que durante las cinco horas que estuvo parada, *La Fuentona* embolsó en su interior, o dejaron de salir de la misma, unos 36.000 metros cúbicos. Esto nos dice mucho sobre las dimensiones internas de la cueva, ya que, en el primero de los casos, nos señalaría la capacidad mínima de los conductos. La diferencia de altitud que hay entre el lugar donde se sume el río Saja y la resurgencia de Ruento, es de 50 metros, suficiente para albergar el embalse de las dimensiones antedichas.

En un intento de recorrer y topografiar interiormente *La Fuentona*, nos vimos impedidos de hacerlo, a los sesenta metros, por aparecer ante nosotros lo que ya esperábamos: un sifón que diera fundamento a la teoría de la intermitencia.

Otro dato que justifica aún más el gran embalse de agua es el siguiente: cuando el Saja, a causa

de fuertes lluvias, llega de color barroso, este color tarda en aparecer en *La Fuentona* al menos 24 horas, siendo la distancia que hay entre los dos puntos de 4.000 metros. Esto explica que *la turbia*, así llamada papularmente, necesita un tiempo demasiado grande, para resurgir en Riente, que sólo puede ser relacionado con el citado embalse.

# BIOFAUNA DE LAS CUEVAS DE LA ZONA DE OREÑA (Santander)

POR

RAFAEL MENENDEZ GARCIA\*

## RESUMEN

En el presente estudio se pone de manifiesto que la biofauna de Artrópodos encontrada en las diversas prospecciones realizadas en los años 1970-72, en las cuevas de la zona de Oreña, municipio de Alfóz de Lloredo, (prov. de Santander), no presenta ninguna particularidad, si se exceptúa la existencia del Opilión *Nemastoma sexmucronatum* que se localiza en la cueva de los Valles, y no difiere substancialmente de la de otras cuevas santanderinas. Por otra parte, Colémbolos y Campoideos no suelen ser recolectados por los bioespeleólogos con frecuencia, por lo que su presencia no indica por el momento una peculiaridad de la zona en cuestión.

Por su importancia en el aspecto mastozoológico y por la abundancia o variedad de su artropofauna, presenta especial interés la cueva de el Calero (estudio que se hace aparte: *Cinecología de la cueva de el Calero*). Al final del trabajo se incluye una lista de las especies recolectadas.

## RESUME

Dans cet étude on met de manifeste que la faune d'Arthropodes trouvée à les cavernes de la zone d'Oreña (prov. Santander), pendant les ans 1970-72, ne presente pas des differences notables avec celle d'autres grottes santanderiennes, s'on fait l'exception d'un Opilion, *Nemastoma sexmucronatum*, localisé dans la grotte des Valles, et ne presente pas aucune autre particularité. Colembolles et Campoidees ne sont pas très souvent recueillies par les bioespeleologues et sa presence n'est pas, par cette raison, un caractère nettement indicatif de la zone en étude.

Il présente un intérêt particulièr la grotte du Calero par sa faune mastozologique et d'Arthropodes, c'est par cette raison par laquelle on a fait un étude ecologique a part.

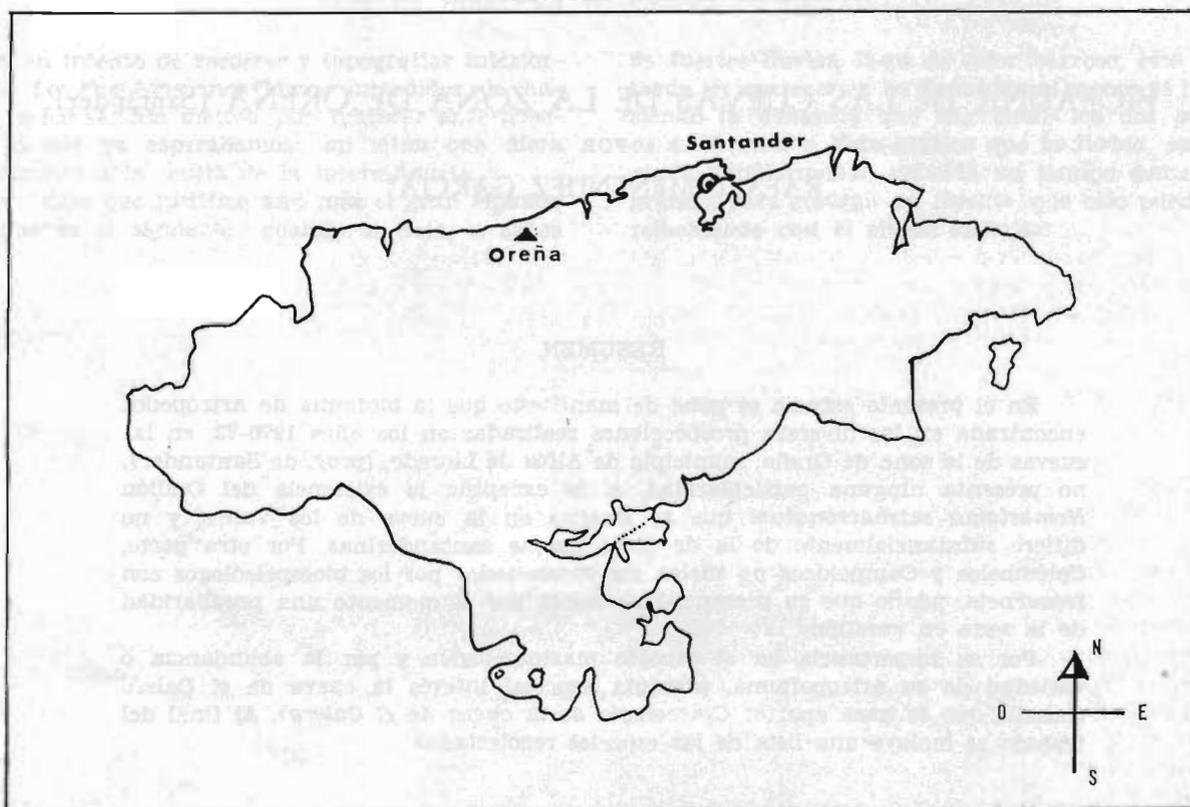
## INTRODUCCION

En las diversas visitas que hicimos en el mes de junio de 1970 y posteriormente durante los años 1971-72, en las cuevas de: CUALVENTI, HOYOS, VALLES, AGUA, AGUSTIN y CALERO, todas ellas enclavadas en el municipio de Alfóz de Lloredo, Prov.

de Santander y en un radio de unos tres kilómetros alrededor del pueblo de Oreña, hemos podido recolectar abundante fauna de Artrópodos para su determinación y posterior estudio, y ampliar así nuestros conocimientos bioespeleológicos sobre esta región costera.

Desde el primer momento observamos la existencia de dos cuevas que sobresalían por su importancia, Calero y Valles, en las cuales repetimos y continuamos las capturas por diversos métodos, a fin de conseguir el mayor número posible de especies diferentes.

\* Sección de Bioespeleología del Museo de Prehistoria de Santander (S.E.S.S.).



Situación de Oreña en la provincia de Santander.

En la cueva de el Calero, dadas sus condiciones, emprendimos un estudio ecológico que había de prolongarse por espacio de dos años, trabajo que por su extensión, se hizo aparte.<sup>1</sup>

En el cuadro faunístico incluido en el presente estudio, al final del mismo, aparecen reseñados todos los Artrópodos de la zona estudiada (Calero incluido), cuya procedencia se especifica debajo de cada especie. Así mismo se dan los nombres de los especialistas que las clasificaron: *Bareth*, Campodeos; *Demange y J. P. Mauries*, Quilópodos y Miriápodos; *F. Español*, Coleópteros; *M. M. de Gama*, Colémbolos; *Hubert*, Araneidos; *M. Rambla*, Arañeidos y Opiliones, y *A. Vandel*, Crustáceos.

A todos ellos expreso mi más sincero agradecimiento.

También deseo exponer mi gratitud a *J. Thibaud*, así como a todas aquellas personas que me han prestado ayuda y colaboración, sin olvidar a mi antiguo compañero de biospeleología *A. Ocejo*

*Herrero* y a *M. Meijide* y *C. Fuentes*, que me asesoraron ampliamente a la hora de confeccionar este trabajo.

La parte geológica se debe a la cortesía de *J. Sainz de Omeñaca*, de la Facultad de Ciencias de Santander.

#### CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA

La zona de Oreña está situada a unos 30 kilómetros de Santander, por la carretera nacional a Oviedo, y a sólo 2,3 Km. de la Villa de Santillana del Mar. Es una zona baja, con un valle que se abre en su parte Noroeste al mar por tierras bajas de cultivo.

Todas las cuevas se hallan ubicadas en calizas del período Crétacico, en un inmenso paquete Aptense que, desde Ubiarco, aflora de Nordeste a Suroeste y cuya base está formada por calizas blandas y margosas, alternando con estratos calizos más compactos, (donde se abre camino la cueva de los Valles).

<sup>1</sup> *Cinecología de la cueva de el Calero, Oreña (Santander)*. En esta misma publicación.

Debajo de este Aptense aparece un Albiense compuesto de areniscas.

Las cuevas, se hallan situadas en un área de 5 Km. de extensión, según la hoja n.º 32 del mapa a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico y Catastral.<sup>2</sup>

La cueva del Calero está situada a una altura algo superior a la de los Valles y al mismo nivel que la cueva del Agua.

La de máxima altitud es la cueva de Agustín, (160 m. sobre el nivel del mar). Las de Hoyos son las más bajas y cercanas a la costa, a no más de 40 m. de altitud.

Cualventi queda al mismo nivel que la de los Valles y ocupa estratos análogos.

De las restantes, la de los Valles es la que presenta condiciones idóneas para el estudio de la fauna, dada la variedad de biotopos que encierra, además de ser la de mayor recorrido en galerías, si bien una gran parte de ellas se halla constantemente inundada, no siendo por tanto hábiles para albergar otra fauna distinta de la acuática.

La cueva de Agustín es de reducidas dimensiones, aunque presenta buenas condiciones para el desarrollo de la fauna. No así las de Hoyos, que además de ser pequeñas no tienen buen substrato, encontrándose solamente troglóxenos regulares de la fauna palietal.

La cueva del Agua sólo tiene una pequeña galería hábil para la fauna, aunque su recorrido de galerías inundadas puede ser grande.

Por último, Cualventi, presenta características similares a la de los Valles, aunque más seca y cuya boca dista de la de ésta apenas 100 metros.

#### Cueva del Agua.

Está situada en el pueblo de Oreña, a sólo 100 metros de la cueva del Calero. Coordenadas:

X= 0° 27' 2"; Y= 43° 23' 1"; Z= 60 metros

Como su nombre indica es una cueva no practicable salvo con bote neumático, pero las galerías laterales derechas conservan vestigios de fauna.

De esta cueva sale un río que penetra más tarde en la cueva del Calero y está represado a la entrada de la cueva que nos ocupa, del que aprovecha sus aguas el pueblo de Oreña. La presa hace que el nivel del agua sea muy alto actualmente y que se inunden muchas galerías laterales bajas, que seguramente antaño eran secas. A mano derecha en la misma

entrada existe una gatera que conduce a una pequeña galería seca, única con estas condiciones en la cueva, con algunos gours. En las paredes de esta galería abundan los troglóxenos palietales, sobre todo Dípteros. Las arañas de la familia Agelenidae son relativamente abundantes pues prefieren las zonas muy secas.

For el cauce del río, y sobre las paredes de la galería por donde éste discurre, se encuentran numerosos ejemplares de *Gyas titanus*, que se refugian en esta cueva y también en la del Calero. No fue encontrado ningún otro Artrópodo, salvo algún gammarido en los gours (donde llega la luz del día), idénticos a los que pueblan el cauce del río exterior. Ocasionalmente, en esta galería se refugian algunos murciélagos. Ha sido capturado algún ejemplar de *R. ferrum-equinum* en el mes de marzo.

#### Cuevas de Hoyos.

Las cuevas de Hoyos se hallan situadas en la falda Oeste del monte Cotrón, a unos 40 metros sobre el nivel del mar, a un kilómetro aproximadamente de la costa. Coordenadas:

Y= 43° 24' 1" X= 0° 28' 4" Z= 40 metros

En general son cuevas muy pequeñas, húmedas en su mayoría y de muy poco recorrido.

Abundan los troglóxenos, sobre todo Dípteros y ocasionalmente Lepidópteros. Los Araneidos del gro. *Meta* representan la fauna palietal. Aparte destaca entre estas cuevas la de Hoyos I, también conocida como de "Wilma", que es la más grande y de mayor recorrido. A juzgar por la cantidad de guano que en ésta existe, así como por la información recogida en el pueblo, parece que albergó murciélagos no hace mucho, pero la fácilmente accesible colonia, debido seguramente a que era muy molestada, abandonó la cueva.

#### Cueva de Agustín.

Se halla situada en el pueblo de Oreña a mano izquierda de la carretera en dirección a Cóbreces, y a una altura de unos 100 metros sobre ésta. Coordenadas:

Y= 43° 23' 3"; X= 0° 27' 2"; Z= 160 metros

según hoja n.º 32 del Instituto Geográfico y Catastral, escala 1:50.000.

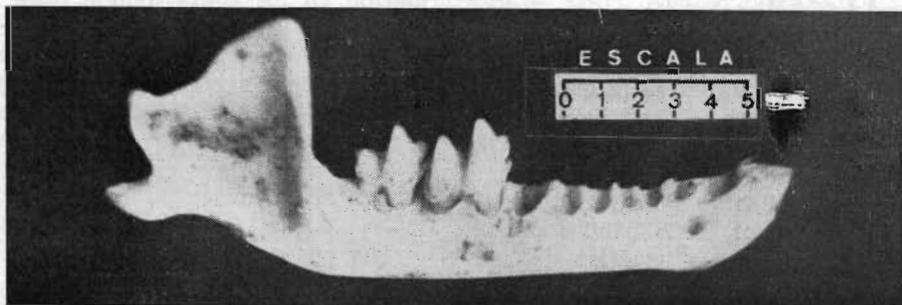
Su boca se abre en la ladera de un monte por encima del pueblo. Tiene un recorrido total de unos 30 m. repartidos en dos salas. La entrada, orientada al Noroeste, es de pequeño tamaño, de 1 x 2 m., y da acceso a la primera sala, de 15 m. de longitud y dividida por una colada. Esta sala, de poca altura

<sup>2</sup> Saiz de Omeñaca, J.: *Informe geológico sobre la zona Santillana-Ubiarco*. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Cuadernos de Espeleología números 5-6. Santander, 1971.

y no muy húmeda presenta fauna de tipo palietal: Araneidos del género *Meta*, Dípteros, etc. En un resto de guano encontramos un *Lithobius inermis*, así como algunos Coleópteros de la especie *Speocharis arcanus*. No se halló ningún murciélago. Por un estrecho paso se llega a la segunda sala, muy concrecionada y húmeda, donde encontramos numerosísimos ejemplares del Crustáceo Isópodo *Trichoniscoides cavernicola*, compartiendo el biotopo con algunos Colémbolos de la especie *Pseudosinella*

*superoculata*. Los gours estaban desprovistos de fauna. Al fondo de esta sala encontramos unas macías concrecionadas de caparazones de moluscos pertenecientes a la familia Planorbidae.

La abundancia de fauna, apreciable a simple vista sin necesidad de trapear, se debe sin duda a que esta cueva está poco concurrida por los espeleólogos, dada la falta de interés que tiene desde el punto de vista espeleológico y arqueológico, además de ser poco conocida.



Hemimandíbula de cf. *Myotis myotis* en egagrópila de lechuza (medidas en 1/2 mm.).

#### Cueva de Cualventi.

Está situada a pocos kms. de Oreña, siguiendo por la carretera en dirección a Cóbreces y desviándose a la altura del barrio de San Roque a la izquierda, por un camino vecinal que conduce al barrio de Perelada, el cual se halla situado en un pequeño valle formado por los montes Peña Cándida y Cildad, siendo en este último donde tiene la cueva su ubicación. Coordenadas:

Y = 43° 23' 3"; X = 0° 28'; Z = 50 metros

La gruta, de boca grande en forma de abrigo, se abre al pie de una dolina. La galería de entrada, que se ve a los pocos metros interrumpida por un pozo, es muy seca y carente de Arácnidos u otro tipo de fauna palietal. En el porche de la entrada tenía lugar el nido de una lechuza (*Tyto alba*), en una rendija por encima del mismo. La percha la tenía en un árbol seco situado en el fondo de la dolina, desde la que se domina una gran extensión de terreno de caza. Las egagrópilas son abundantes. En su examen efectuado en varias ocasiones, encontramos abundantes cráneos de rata de agua y otros Microtinos, Sorícidos, Murinos, Tálpidos, etc., así como una mandíbula de Quiróptero (foto n.º 1), atribuida a *Myotis myotis*, especie que aunque no habita en esta cueva, pudo ser cazada por esta Estrigiforme en las cercanías, dada la proximidad de

la cueva del Calero donde existen grandes colonias de este murciélago. Las egagrópilas de esta rapaz son objeto de un amplio estudio que incluye otras regiones españolas.<sup>3</sup>

El pozo que interrumpe la galería tiene cinco metros de profundidad y es artificial, excavado para encontrar el conchero allí existente, compuesto en su mayoría por lapas: *Patella vulgata*, *Patella vulgata* var. *sautuola*, *P. depressa*, etc., así como Gasterópodos de los géneros *Trochococlea* y *Littorina*. También aparece gran cantidad de huesos, restos en su mayoría de *Cervus elaphus*, *Bos sp.* y Cápridos. En el fondo de este pozo húmedo, encontramos un sapo corredor, *Bufo calamita*.

Más adelante la galería se halla totalmente colmatada pero se puede continuar avanzando por los pisos superiores, para lo que es necesario ascender por una pendiente que se halla a la izquierda de esta galería. Una vez arriba nos encontramos en un laberinto de corredores excesivamente secos para la existencia de fauna. Tanto es así, que mediante trampo no conseguimos capturar ningún Artrópodo. Solamente existe una galería por la que discurre un pequeño riachuelo, sin rastros de fauna, que va a parar al piso inferior, cayendo en forma de cas-

<sup>3</sup> Meijide, M.: *La alimentación de Tyto alba en España*. (En prensa).

cada desde una altura de veinte metros. En esta "Sala de la Cascada" encontramos algunos ejemplares de *Speocharis arcanus* aunque en pequeño número. No fue capturada ninguna otra especie de Artrópodo.

En los pisos superiores, observamos en el mes de diciembre de 1970, algunos Quirópteros solitarios, ejemplares que no pudimos capturar, aunque suponemos pertenecían por lo menos a dos especies diferentes.

En líneas generales, podemos afirmar que la cueva apenas tiene importancia bioespeleológica, debido quizás a su sequedad y a estar sus pisos inferiores rellenos de derrubios. Tiene interés arqueológico y paleontológico.

#### Cueva de los Valles.

Está situada a 100 metros de la cueva de Cualventi, y recorre subterráneamente el monte Cildad. Coordenadas:

Y= 43° 23' 3"; X= 0° 28'; Z= 50 metros

según hoja n.º 32, escala 1:50.000 del I. G. C.

Presenta una boca pequeña de unos dos m. de alto por cinco de ancho, que se abre paso en los estratos bajos del Aptiense. Esta abertura, que luego se ensancha, nos lleva en seguida a una sala de modestas dimensiones. En la parte más alta de ésta se abre una sima de unos 20 m. de profundidad, muy arcillosa en su fondo, atravesada por un arroyo. En la sala existen rastros de guano, pero sin ningún guanobio. A veces se encuentran ejemplares aislados de Araneidos del gro. Tegenaria, así como algún Lepidóptero, pero en general la fauna palieta es pobre. A la izquierda de la sala hay un pequeño escalón que baja a una galería encharcada y muy corta que desemboca en seguida en un largo corredor, seco en su parte alta, formado por tubo a presión. Este conducto desciende suavemente y presenta biotopos muy interesantes. En su parte más elevada, que un día debió comunicar con el exterior, hay acúmulos de lajas de piedra y otros derrubios, así como un substrato arcillo-limoso muy rico en fauna; en las paredes de esta parte alta, la población de Arácnidos es enorme: en el mes de febrero de 1971, toda la galería estaba recubierta de Araneidos de la especie *Tegenaria inermis*, con un promedio de 100 individuos por metro cuadrado de pared. En el substrato encontramos numerosísimos ejemplares de Colémbolos de la especie *Pseudosinella superoculata*, Quilópodos, *Lithobius tricuspis multidentis*, Coleópteros batiscínidos de la especie *Speocharis arcanus*, y un Campoideo, *Podocampa sp.* único ejemplar del Orden capturado en todas las cuevas de Oreña. El Coleóptero caraboideo *Anthis-*

*phodrus peleus*, también puede ser recolectado en esta zona.

Descendiendo, encontramos a la izquierda un montón de guano, ya muy antiguo y seco. Un poco más allá se ensancha la galería al encontrar una diaclasa, formando una sala de origen freático, de suelo encharcado en donde ya no encontramos substratos apropiados para la fauna.

Si tomamos una desviación a la derecha, siguiendo una diaclasa que se cruza con la galería anterior, llegamos a una zona rica en fauna. Por este nuevo corredor discurre el río por su parte izquierda y deja un amplio margen de substratos arcillo-limosos muy ricos en detritus, aportados por la corriente de agua, en los que proliferan los artrópodos. En la primera parte encontramos un *Lithobius sp.* muerto, y sobre él varios Colémbolos (*Pseudosinella superoculata*), coleópteros batiscínidos (*Speocharis arcanus*) y Crustáceos Isópodos de la especie *Trichoniscoides cavernicola*. Continuando por esta galería llegamos a una pequeña sala de formación freática. Se trata de una habitación de buenas dimensiones, alejada del río (que se desvía a la izquierda por otro conducto anexo) y con un substrato excelente para la existencia de estos animales. Se recolectaron *Speocharis arcanus*, *Pseudosinella superoculata* y *Anthisphodrus peleus*. Esta sala comunica con una segunda, también de buenas dimensiones que comunica a su vez con una tercera, aún mayor, en la que hay abundantes restos de guano, por haberse alojado allí colonias importantes de murciélagos en época no muy remota\*. En esta sala encontramos, sobre una colada estalagmítica húmeda, un ejemplar hembra de *Nemastoma sexmucronatum*, especie cuyo macho es todavía desconocido para la Zoología. Todos los esfuerzos para encontrar más ejemplares de esta especie, de cualquier sexo, resultaron infructuosos.

Partiendo de esta sala, encontramos una serie de galerías arcillosas, pobladas por Colémbolos y Coleópteros batiscínicos, donde se recolectaron ejemplares de *Anthisphodrus peleus*. Esta red de galerías va a desembocar en un tubo a presión descendente, que nos comunica con las galerías bajas por las que circula el río que, en época de crecida, puede llegar a sifonar la galería, marcando el fin de la cueva, pero que en época de estiaje, es franqueable, comunicándonos con una galería de techo alto cuyas paredes de caliza margosa se asemejan mucho a las de la galería de entrada, por lo que presumimos se trata de los mismos estratos. Este amplio corredor no presenta fauna de ninguna clase. Sin embargo, hacia la mitad de su recorrido, encontramos una amplia sala en la que apreciamos una gatera de reducidas dimensiones que conduce a una serie de galerías estrechas y abrigadas, muy ricas en detritus, arcillas con limos y guano, con una fauna, si no muy variada, si muy abundante. Encontramos

aquí *Pseudosinella superoculata*, siempre sobre el guano y con el tubo digestivo lleno, *Speocharis arcanus* también formando parte de la comunidad guanobia, y en las partes más bajas y húmedas algunos ejemplares de *Trichoniscoides cavernicola*. Todas estas galerías convergen en una gran sala, ya más pobre en fauna debido a su substrato terroso de derrubios procedentes del exterior, con el que comunica mediante una sima. En esta sala, llamada "Sala de la Sima" penetran en invierno algunos ejemplares de *Rhinolophus ferrum-equinum*.

En resumen, podemos señalar que la cueva de los Valles, tiene una de las faunas más variadas de todas las cuevas de Oreña, en lo que a Artrópodos se refiere, pues carece actualmente de elementos mastodológicos, de no ser algún Rinolofido invernant; aunque antaño debía ser importante en este sentido a juzgar por los numerosos restos de guano que se han observado. Es una cueva descendente en donde sólo sus galerías medias y altas son hábiles para albergar Artrópodos; son las más importantes en este aspecto los primeros metros de su "Galería principal", alrededores de la "Sala de la Sima" y por último la "Galería lateral" que tiene por sí sola un gran desarrollo.

### CONCLUSIONES

En primer lugar, debemos señalar que en este trabajo no se ha pretendido nada más que dar una idea de la localización y clasificación de la fauna encontrada, sin entrar en pormenores de su ecología, la que ha sido más ampliamente tratada en la cueva de el Calero.

La zona de Oreña presenta una fauna de Artrópodos bastante común y conocida ya en su mayoría en otras cuevas santanderinas, exceptuando la estación de los Valles, en donde se localiza el nemastomátido *N. semucronatum*, que por el momento parece ser exclusivo. El Coleóptero *Anthisphodrus* también parece tener aquí su micronicho, si bien se le encuentra en otras grutas de la Provincia. La presencia de los colémbolos y campoideos, animales que salvo raras excepciones no son colectados por los bioespeleólogos, no parece ser un carácter netamente distintivo por esta razón de la zona estudiada.

Por otra parte, tanto la cueva de los Valles como de el Calero son las que presentan mayor variedad y abundancia de biofauna, debido fundamentalmente a la variedad de biotopos que encierran, sobre todo esta última, razón por la que se estimó hacer un estudio aparte, ya ecológico, que nos servirá como base para futuras investigaciones sobre el tema, así mismo, presenta también interés mastozoológico y paleontológico.

En cuanto se refiere a las otras especies (véase el cuadro adjunto al final del trabajo), están más o menos presentes en todas las demás cuevas, destacando en tercer lugar la de Agustín, dependiendo su número y variedad del substrato en donde habitan. Los géneros *Trichoniscoides*, *Pseudosinella* y *Speocharis*, así como el araneido *Tegenaria inermis*, son los más representativos.

### FAUNA ENCONTRADA

#### TIPO ARTHROPODA.

#### BRANCHIATA:

Clase Crustácea:

Orden Isópoda:

- Fam. Oniscidae *Porcellio dilatatus* (Brandt). Deter. Vandel. (Calero).  
*Armadillium nasutum* (Budde-Lund). Deter. Vandel. (Calero).  
*Trichoniscoides cavernicola* (Budde-Lund). Deter. Vandel. (Calero, Valles, Agustín).

#### CHELICERATA:

Clase Arachnida:

Orden Araneidos:

- Fam. Argiopidae *Meta merinae* (Scop). Deter. Hubert. (Calero).  
*Meta bourneti* (Simon). Deter. Hubert. (Calero).

- Fam. Agelenidae *Tegenaria inermis* (Sim). Deter. Hubert. (Valles, Calero).

Orden Opiliones:

- Fam. Ischyropsalidae *Ischyropsalis espagnoli* (Dresco). Deter. Rambla. (Calero).

- Fam. Nemastomatidae *Nemastoma semucronatum* (Simon). Deter. Rambla. (Valles).

- Fam. Phalangiidae *Gyas titanus* (Simon). Deter. Rambla. (Agua, Calero).

#### TRACHEATA:

Clase Diplópoda:

- Fam. Polydesmidae *Polydesmus coriaceus* (Porat). Deter. Maurias (Calero).  
Fam. Blaniulidae *Blaniulus dollfusi* (Bröl.). Deter. Maurias (Calero).

Clase Chilopoda:

Orden *Geophilomorpha*:

Fam. Geophyllidae *Pachymerium ferrugineus* (Koch). Deter. Mauries (Calero).

Orden *Lithobiomorpha*:

Fam. Lithobidae *Lithobius tricuspis* (Meim) *multidiens* (Demange). Deter. Mauries (Calero).

*Lithobius punctulatus* (Koch). *vasconicus* (Chalande). Deter. Mauries.

(Calero, Valles).

*Lithobius inermis* (Koch). Deter. Mauries (Agustín).

Clase Insecta:

Subclase Apterygota.

Orden *Collembola*:

Fam. Entomobryidae *Pseudosinella superoculata* (Gisin-Gama). Deter. Gama (Calero, Valles, Agustín).

Orden *Diplura*:

Fam. Campodeidae *Podocampa* sp. (Silvestri). Deter. Bareth (Valles).

Subclase Pterygota.

Orden *Coleoptera*:

Fam. Pterostichidae *Anthisphrodrus peleus* (Schf.). Deter. Español (Valles).

*Agonum mülleri* (Host).

Deter. Español (Calero).

Fam. Dytiscidae:

*Dytiscus* sp. (Calero).

Fam. Histeridae:

*Hister merdarius* (Hoffman). Deter. Español (Calero).

Fam. Catopidae:

*Speocharis arcanus* (Schaff). Deter. Español (Calero, Valles, Agustín).

Los especímenes encontrados se encuentran depositados en el Museo de Prehistoria y Arqueología, Sección de Espeleología, de Santander.

## BIBLIOGRAFIA

BERLAND. 1949. *Ordre des Opilions*. Traité de Zoologie. Grasse t. VI p. 761-793. Ed. Masson & Cie. Paris.

BRISTOWE, W. S. 1949. *The distribution of Harvestmen (Phalangidae) in Great Britain and Ireland with names, enemies and food*. J. Anim. Ecol. p. 100-114.

BROLEMANN, H. W. 1923. *Blaniulidae (Myriapodes)*. Biospeleológica n.º 48 première serie. Paris.

CONDE, B. *Geonomie, Morphologie et Philogenie des Campoides troglobies*.

DELEURANCE-GLACON. 1964. *Recherches sur les Coleoptères troglobies de la sous-famille des Bathyscinae*. Ann. Speleologie t. XIX, fasc. 3.

DEMANGE, J. M. 1958. *Contribution a la connaissance de la faune cavernicole de l'Espagne (Miriapodes, Chilopodes, Lithobides)*. Speleon, t. IX. Oviedo.

DRESCO Y HUBERT. 1971. *Araneae Speluncarum Hispaniae*. Cuadernos de Espeleología n.º 5 p. 199-206. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Santander.

GISIN, H. Y GAMA. 1969. *Especies nouvelles de Pseudosinella cavernicola*. Rev. Suissede Zoologie. Genève. Mars, 1969.

JEANNEL, R. 1909. *Contribution a l'étude des Silphides cavernicoles de l'Espagne*. Bol. Real Soc. Española Historia Natural. Diciembre, 1909.

PERRIER, R. 1967. *La faune de la France illustrée*. T. II, III, V, VI. Lib. Delagrave. Paris.

AUBER, L. 1965. *Atlas des Coléoptères de France, Belgique, Suisse*. T. I. Ed. N. Boubée. Paris.

CEBALLGS, G. 1953. *Elementos de Entomología General*. Pub. Escuela Especial Ingenieros de Montes. Madrid.

## CINECOLOGIA DE LA CUEVA DEL CALERO (Oreña, Santander)

POR

RAFAEL MENENDEZ GARCIA\*



### RESUMEN

Desde finales de 1970 hasta agosto de 1972 se hicieron observaciones y se recogieron datos sobre biocenosis cavernícola en la cueva del Calero (Oreña, prov. de Santander). Se recolectaron y determinaron las diversas especies de Artrópodos que habitan en este Biosistema. Asimismo se aportan datos bioetológicos sobre dos especies de Quirópteros en particular, y se hace un esquema sobre como se relacionan las microcomunidades troglóxentroglobílicas y troglobias.

### RESUME

Dès le fin de l'année 1970 jusqu'à le mois d'août 1972 on a fait des observations et ont été recuillis des données sur la biocénose cavernicole a la grôte du Calero (Oreña, prov. de Santander). Ont a recuilli aussi les diverses espèces d'Arthropodes qu'habitent dans ce Biosystème. De même ils sont apportées des données bio-étoologiques sur deux espèces de Chiroptères en particulier et on fait un schéma sur les relations des micro-communautés troglóxentroglobíphiles et troglobies.

### SUMMARY

From the last months of the year 1970 till August of 1972 some studies were undertaken in the cave of "Calero" prov. of Santander. Both, vertebrate and invertebrate animals were collected and we tried to determinate the biocoenosis of these populations. Two bats species are studied and some aspects in their bio-etological life are developed. Trophical interrelations of the main members of the Troglobite and Troglóxentroglobíphical communities are given in this work.

Los trabajos de Bioespeleología versaban hasta hace unos años únicamente sobre descripciones taxonómicas de nuevas especies o bien se trataba de estudios biológicos de un especie en particular, dejando a parte las relaciones intra e interespecificas del animal, así como con su medio.

Uno de los primeros estudios de biocenosis cavernícola fue el presentado por Coiffait en el Primer Congreso Internacional de Espeleología celebrado en París en 1953. Posteriormente, Vandel en 1958 dió a conocer algunos de sus trabajos sobre Ecología subterránea. Actualmente, destacan entre los más recientes, los estudios efectuados por K. Christiansen en la cueva de Moulins (Ariège) en 1970, y los de Barr y Kuchne, en la cueva del Mamut (Kentucky) en 1971.

\* Grupo de Bioespeleología del Museo de Prehistoria (S.E.S.S.).

En España, la bioespeleología gracias a los esfuerzos de investigadores tales como los Drs. Español, Rambla, J. Alvarez, etc., por citar algunos, ha experimentado en los últimos años un gran avance. Desde hace algún tiempo se está tratando de crear un laboratorio de Bioespeleología en las cuevas de Ojo Guareña (prov. de Burgos), bajo la dirección del Dr. Ortiz, lo que permitirá que se desarrolle en nuestro país el estudio del ecosistema subterráneo, dando así un enfoque nuevo y un sentido más amplio a esta rama de la Biología.

Este estudio se comenzó con dos propósitos: primero, establecer las relaciones intra e interespecíficas de los Artrópodos cavernícolas, y segundo, estudiar el habitat y la distribución de cada uno de ellos. De estos dos objetivos, solamente el segundo ha podido ser resuelto en su mayor parte, mientras que el primero, a pesar de las notas y observaciones efectuadas, no ha podido ser cumplido. Solamente se han sugerido las relaciones que pueden existir entre los dos tipos de microcomunidades: la trogl Xenotroglofila y la troglobia.

Asimismo se aportan una serie de datos sobre la biología de los Quirópteros *Myotis myotis* y *Miniopterus schreibersii*.

La mayor parte del material de Artrópodos recolectados ha sido determinado por los siguientes especialistas: María Rambla y Hubert (Arácnidos), M.M. da Gama y J. Thibaud (Colémbolos), F. Español (Coleópteros), J. P. Mauries y Demange (Diplópodos y Quilópodos), A. Vandel (Isópodos) y Peris (Dipteros, aún pendiente), a los que expreso sincero reconocimiento, así como al Dr. Balcells Rocamora, Director del Centro Pirenaico de Biología Experimental en Jaca (Huesca) y al Dr. Y. Tupinier de la Universidad Claude Bernard (Lyon), por la ayuda que me prestaron. La programación y parte de los dibujos incluidos en el presente trabajo, así como algunos de los aspectos cinecológicos se deben a la gentileza de Manuel Meijide Calvo.

#### DESCRIPCION DE LA CUEVA

La cueva del "Calero" se halla situada en la provincia de Santander, en la carretera que conduce a Comillas, a unos cien metros del pueblo de Oreña. Excavada en calizas del Aptiense, sigue dirección Norte hacia la costa. Sus coordenadas son las siguientes: X= 0° 26' 18", Y= 43° 23' 33". Su altura media sobre el nivel del mar es de 60 metros según la hoja n.º 34 del Mapa Nacional escala 1:50.000 del Instituto Geográfico y Catastral.

Presenta una entrada amplia, de unos tres metros de alta por dos de ancha. El río, que suponemos influyó grandemente en la formación de la gruta,

penetra todavía por su boca, por lo que los primeros metros de la galería de acceso están cubiertos de agua, como ocurre también con sus galerías bajas. Durante el verano, en períodos muy secos, estas galerías llegan a secarse.

Al principio la galería está formada por un tubo a presión que pronto encuentra una diaclasa en la que se abre paso hasta llegar a la "Sala del Caos", lugar donde se sume el río, el cual se desvía a la derecha. Pasando esta sala nos encontramos con un laminador que nos conduce a otra, que llamamos "Schreibersii" por habitar aquí una colonia de Quirópteros, de la que toma su nombre específico. En esta sala, comienza una galería llamada también "Schreibersii", en forma de tubo a presión que nos conduce a la "Sala de la Arena", y que tiene algunos gours en su recorrido, la mayoría de ellos secos.

La "Sala de la Arena", es una habitación de techo bajo y buenas dimensiones (15 x 12 m.), que presenta tres comunicaciones: una a la derecha, que va a dar a varios corredores y dos a la izquierda, que comunican con las salas del "Río" y del "Pozo", de las cuales, la primera, es la de mayor superficie de la cueva (37 x 25 m.).

Las galerías situadas a mano derecha de la "Sala de la Arena" son más altas y secas que las de la margen izquierda, y nos comunican con una zona de derrubios que llamamos "Cuatro Caminos" y con una galería llamada "de las Cuchillas". Atravesando esta última llegamos a la "Zona 33" que consta de tres grandes salas unidas entre sí por anchos corredores. En la primera parte de esta zona se distingue claramente el antiguo cauce del río, forzado en una larga diaclasa de más de un kilómetro de longitud (Galería de la Diaclasa). En la segunda parte, encontramos una sala descendente hacia la izquierda que nos conduce a la margen del río. Su suelo es algo embarrado y en algunos puntos se aprecian desecaciones de estructura poligonal. Remontando esta sala, llegamos a la galería señalada en el plano como "Galería 37", última de la cueva y de regulares dimensiones. Paralela a ésta y por su parte izquierda, encontramos otra llamada "Intermedia" que comunica en algunos puntos la "Galería del Río" con la "Galería 37". Esta última termina en una pequeña sala, desde donde se hace muy difícil la continuación.

En resumen podemos decir, que la cueva del "Calero" es de formación fluvial, y que consta de tres pisos, de los cuales el más bajo y reciente está casi siempre inundado. Los superiores, por el contrario, son muy arenosos y secos, y los intermedios y próximos a galerías surcadas por las aguas, son húmedos y barrocos. La altura varía mucho, alcanzando su máximo, 12 metros, en la "Galería Principal". En general, las galerías son de dimensiones más bien reducidas, muy accidentadas e irregulares,

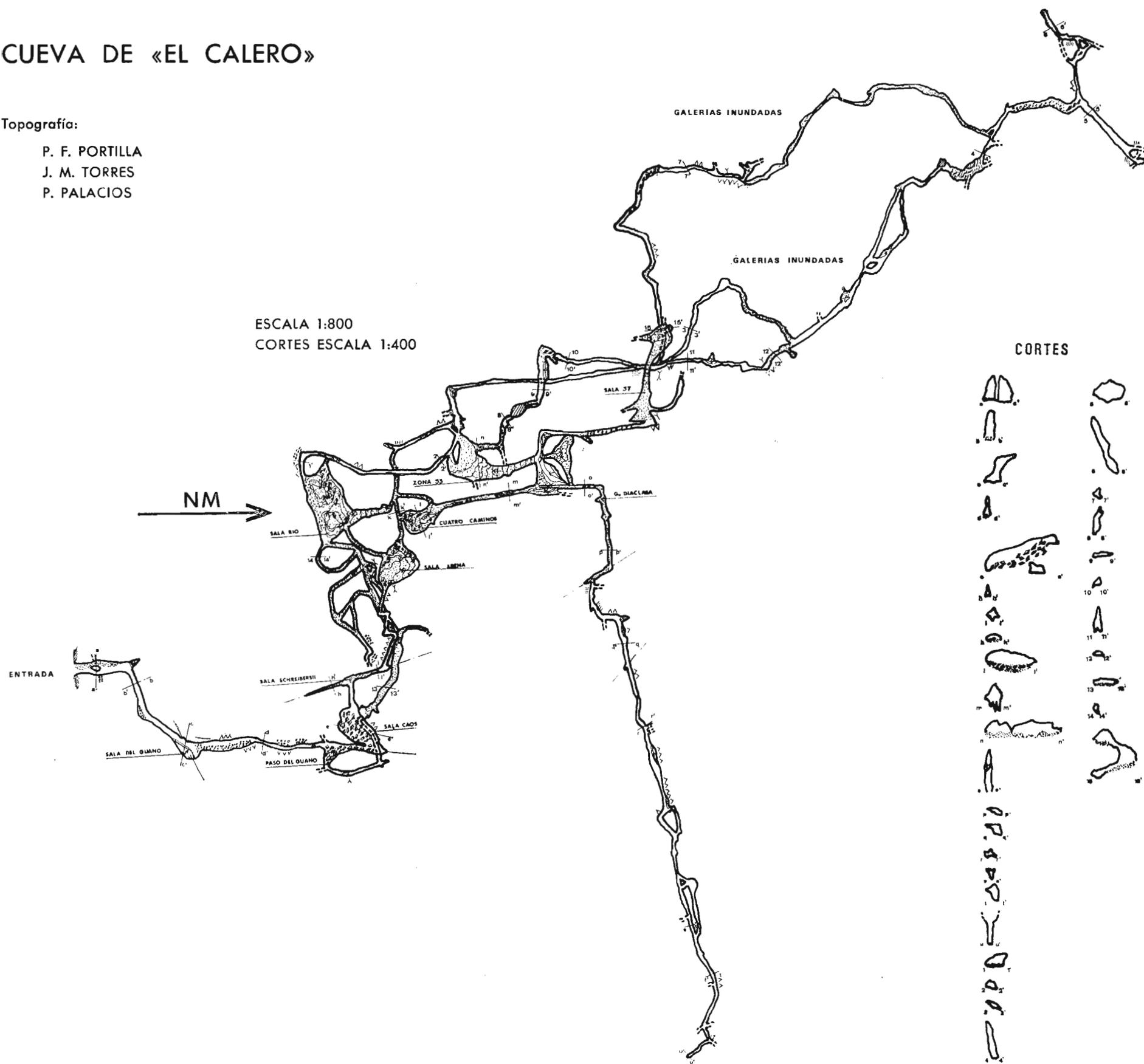
# CUEVA DE «EL CALERO»

Topografía:

P. F. PORTILLA

J. M. TORRES

P. PALACIOS



lo que hace difícil el transitar por ellas. El recorrido total de la cueva no excede de los dos kilómetros (véase el plano adjunto).

### PROCEDIMIENTO

Para conocer la distribución de los Artrópodos en la cueva, y dadas las dimensiones de la misma, se la dividió en doce zonas, de acuerdo con la distancia o recorrido y cualquier cambio en el tipo de biotopo. Con el fin de llevar un control más estricto de cada zona, se las subdividió en estaciones, ateniéndose a dos parámetros: grado de humedad y tipo de suelo; estas estaciones, generalmente varias por zona, abarcaban una superficie que variaba entre dos y doce metros cuadrados.

### DESCRIPCION DE ZONAS Y SUELOS

*Zona S-0.* Es la comprendida entre la entrada y la "Sala del Guano". Su suelo está constituido por lajas, cantos rodados y otros materiales de arrastre que son introducidos en la cavidad por el río del "Calero", de régimen variable. La zona es rica en restos orgánicos diversos, como hojas, maderas y materiales de deshecho. Existe además cierta acumulación de guano.

*Zona S-1.* Es la comprendida entre la "Sala del Guano" y el "Paso del Guano". El suelo está también formado por cantos rodados y lajas, o bien por arenas arcillosas, cubiertas de guano. La parte final de esta zona es una estrecha diaclasa de paredes verticales y cuyo suelo —lecho del río—, se cubre de agua a la menor crecida de éste.

*Zona S-2.* Subiendo por unos bloques, recubiertos de guano, llegamos a la "Sala del Caos", lugar donde está ubicada esta zona. La sala, de buenas dimensiones, presenta biotopos muy distintos. Las partes altas son arenosas, con abundancia de limos secos, en los que se descubren algunos rastros de guano. Las partes que se encuentran a mediana altura sobre el río son arcillosas, muy arenosas y más húmedas que las anteriores. Por último, próximo al río se encuentra un tercer biotopo, con arcillas muy húmedas donde se aprecian restos orgánicos aportados por el mismo.

*Zona S-3.* Partiendo de la "Sala del Caos", por un laminador rocoso, llegamos a la "Sala Schreibersii", únicamente hábil en sus últimos metros, en donde se delimita la zona S-3. Su suelo está formado por arcillas limosas que mantienen mucha humedad.

*Zona S-4.* Queda delimitada entre la "Galería

Schreibersii" y la "Sala de la Arena". Es bastante seca y arenosa y presenta un suelo que contiene numerosas lajas, así como productos resultantes de la descomposición de las paredes.

*Zona S-5.* Queda establecida en las dos salas situadas a la izquierda de la "Sala de la Arena"; estas dos habitaciones, salas "del Río" y "del Pozo", están atravesadas en su parte más baja por la "Galería del Río". Presentan climatología similar y substratos análogos entre sí.

*Zona S-6.* El área 33, dado su tamaño y complicado relieve, se dividió en varias estaciones de trampeo. En su parte alta, relativamente seca y arenosa, establecimos la zona S-6.

*Zona S-7.* Se denomina así toda la "Galería de la Diaclasa", antiguo cauce del río; presenta gran longitud y cierta variedad de substratos. Se halla muy aislada y es pobre en recursos orgánicos.

*Zona S-8.* Se encuentra en una sala descendente, contigua a la Sala o "Área 33", cerca del cauce del río actual.

*Zonas S-9 y S-10.* La primera queda delimitada en el primer tramo de la "Galería 37", bastante seca mientras que la segunda, ocupa el último tramo de esta galería y de la sala final.

*Zona S-11.* Por último, esta zona queda ubicada en una parte descendente y llena de derrubios de origen autóctono, situada a la izquierda de la "Galería 37" y poco antes de llegar a la mitad de su recorrido; presenta gran humedad, aunque carece de un buen substrato y sirve de comunicación entre la "Galería 37" y la "Galería del Río".

En cada una de estas zonas se colocaron trampas simples, consistentes en frascos de vidrio de ocho cms. de altura por cinco cms. de diámetro de boca, que se enterraban hasta el borde superior y se tapaban con algunas lajas, de manera que quedaran siempre varias aberturas para el paso de los Artrópodos; previamente se había introducido un pedazo de queso, galleta o gamba cocida como cebo: se pudo comprobar que los Artrópodos cavernícolas son atraídos indistintamente por cualquiera de ellos. El número de trampas era variable para cada estación, no sobrepasando nunca la media docena, que se dejaban colocadas durante una semana, al cabo de la cual se recogían los cavernícolas capturados, se contaban y se preparaban para su clasificación y estudio.

Para los Quirópteros se utilizó el clásico rediseño.

La distribución de la fauna en la cueva del "Calero" es bastante compleja, y presenta problemas difíciles de resolver por los métodos convencionales de captura. A pesar de ello se han seguido estos sistemas con resultados bastante satisfactorios. Iremos presentando las poblaciones de animales por zonas y añadiremos un cuadro en el que se expresa el resultado de las recolecciones llevadas a cabo, en relación con la fecha correspondiente; el signo + significa presencia de una especie en el lugar indi-

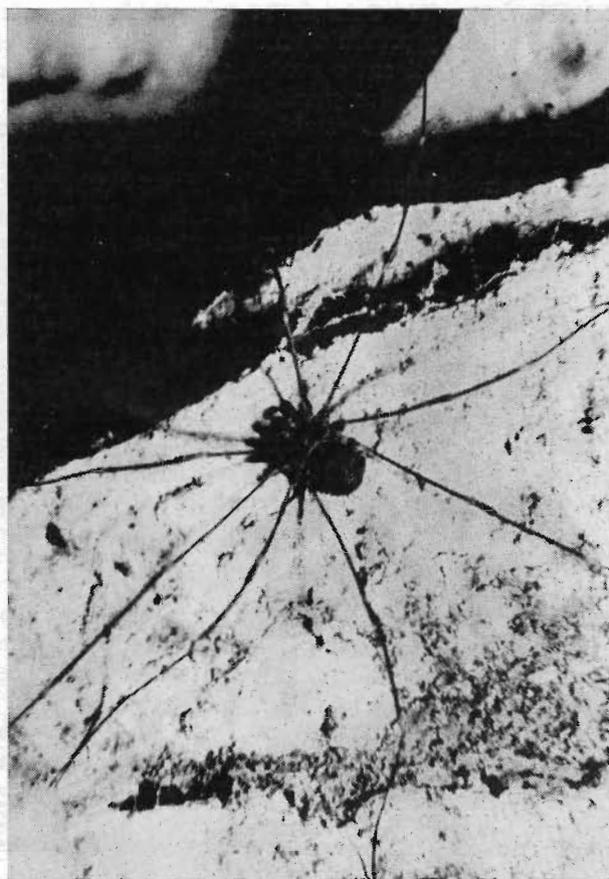


Foto 1.—Gyas Titanus sobre un bloque en la «Sala del Guano», lugar más profundo que frecuente.

cado; si son varios los ejemplares observados, se expresa mediante el signo x. Se comprenderá que los ejemplares anotados no pretenden reflejar la realidad de la población, la que sería prácticamente imposible de determinar, debiendo tenerse en cuenta que sólo se han anotado aquellas fechas en las que se había capturado u observado algún espécimen.

Estos trabajos comenzaron a finales del año 1970 y finalizaron en octubre de 1972, fecha en que provisionalmente se dieron por concluidas las investigaciones. El material colectado pasó a formar parte de la colección de Bioespeleología del Museo de Prehistoria y Arqueología de Santander.

#### Zona S-0.

A la entrada, pasando desde la zona de penumbra hasta la «Sala del Guano», completamente oscura, encontramos una fauna típicamente palietal con Araneidos de las especies *Meta merinae* y *M. bourneti*, algunos Macrolepidópteros de formas diurnas y nocturnas y gran número de Dípteros pendientes aún de clasificación.

Entre las lajas de la orilla del río, encontramos gran abundancia de troglóxenos, Lepismátidos, larvas de Coleópteros, así como Miriápodos de las especies *Polydesmus coriaceus* (Porat) y *Pachymerium ferrugineus* (Coch). También es frecuente encontrar Coleópteros epigéos de la especie *Agonum mulleri* (Hbst).

Sobre una colada estalagmítica húmeda se encuentran frecuentemente ejemplares del araneido

<i>Meta bourneti</i> y <i>M. merinae</i>	4	1	1	3	x	x	x	2	x	x	x
<i>Tegenaria inermis</i>	2			1							
<i>Trog. cantabricus</i>	2					1	+	+	2	+	+
<i>Gyas titanus</i>			2	1	1						
<i>Trichon. cavernícola</i>	5										
<i>Pseud. superoculata</i>	3	4									+
<i>Speoch. arcanus</i>		2									+
<i>Agonum mülleri</i>		1									
<i>Polid. coriaceus</i>	1	3	3								
<i>Blaniulus döllfusi</i>		1									
<i>Litobius multid.</i> y <i>Punct.</i>	4	1	1								
<i>Pachimer. ferrugineus</i>										2	
Dípteros sp. (indt.)	+	+	+	+	3	+	+	2	+	+	+
<i>Lepismas</i> sp. (indt.)	+	1					1				
<i>Bufo bufo</i>						1					

ZONA S-0  
CUADRO 1

26-XII-70

28-XII-70

14-III-71

28-III-71

4-IV-71

11-IV-71

12-II-72

15-III-72

10-IV-72

16-IV-72

15-VI-72

VII-72

*Troglohyphantes cantabricus*, araña minúscula muy abundante en la cueva. Mucho más común que este araneido es el Opilión *Gyas titanus* (Simon) (fot. 1) animal que se encuentra tanto en la rivera del río, como en el exterior de la cueva, o en la "Sala del Guano", que es el lugar más profundo donde se ha capturado. Este opilión, que suponemos se alimenta

de materias orgánicas de distinta procedencia, encuentra aquí en la entrada y principio de la "Galería Principal" infinidad de detritus de los que alimentarse, además de agua en abundancia, elemento del que siempre está cerca; de ordinario se le captura sobre maderas en descomposición, en las que normalmente se encuen-



Foto 2.—Araña Meta con su tela en la galería de entrada de la cueva.

tran huevos de distintos Artrópodos troglógenos.

El cuadro n.º 1 da una idea del resultado de las trampas y de las observaciones efectuadas en las fechas indicadas.

#### Zona S-1.

En esta zona, que comprende el espacio situado entre la "Sala del Guano" y el "Paso del Guano", hay aún abundante fauna palietal; prácticamente toda la pared está recubierta de Araneidos del género *Meta* (fot. 2), la mayoría de los cuales presentan una tela tejida paralelamente a la pared, generalmente mal confeccionada (fot. 3) y en la que es frecuente ver cadáveres de Dípteros y ocasionalmente algún Lepidóptero, algún Miriápodo, restos de estas mismas arañas, Macrolepidópteros representados por Ninfálidos (*N. io*) y Microlepidópteros, representados por ¿Tineidos? Posiblemente la cueva, con las condiciones favorables de su medio, temperatura y hu-

<i>Meta bourneti</i> y <i>M. merinae</i>	4	2				+	1
<i>Tegenaria inermis</i>							2
<i>Trog. cantabricus</i>	1						
<i>Gyas titanus</i>	3						
<i>Trichon. cavernícola</i>	6	1					
<i>Porcell. dilatatus</i>	1						
<i>Pseud. superoculata</i>	5	1	x	x	3		+
<i>Speoch. arcanus</i>		1	+	+	2		
<i>Hister merdarius</i>						5	x x
<i>Agonum mülleri</i>		1					
<i>Blaniulus döllfusi</i>	1						
<i>Pachi. ferrugineus</i>							2
<i>Litobius</i> mult. y <i>Punct.</i>	1					1	
Dípteros (indet.)	+	4	+	+	7	+	+
Lepismatidos (indt.)	2	+	1				5
<i>Bufo bufo</i>				1		1	

ZONA S-1  
CUADRO 2

27-XII-70	28-XII-70	24-I-71	14-III-71	28-III-71	18-IV-71	7-VI-71	15-VI-72
-----------	-----------	---------	-----------	-----------	----------	---------	----------

medad, etc. y la relativa proximidad de esta zona a la entrada, sirva de cobertura para estos insectos<sup>1</sup>.

Los rasgos etológicos más característicos de estos Araneidos son, de una parte, su aparentemente marcada territorialidad y de otra su acentuada depredación e incluso canibalismo, así como su capacidad de ayuno: ejemplares mantenidos en cautividad y

aislados, a una temperatura entre 10° y 11° y con 90% de humedad relativa, han vivido sin probar alimento alguno desde el 28 de diciembre de 1970 hasta el 10 de febrero de 1972. A modo de experimentación se provocó en alguna ocasión el paso de un individuo al territorio de otro, entablándose luchas en las que con frecuencia uno de ellos termi-



FOTO 3.—Araña Meta con su tela.

naba por ser muerto y prácticamente devorado, si no lograba escapar, cuando no terminaban con la muerte de los dos.

Las piedras del suelo de esta zona albergan algunos Quilópodos epigeos, así como formas geofilmorfias (*Pachymerium ferrugineus*) y algunos Coleópteros higrófilos como el *Agonum mülleri*. También empiezan a encontrarse algunos Colémbolos de la especie *Pseudosinella superoculata* (Gisin y Gama).

Sobre una colada estalagmítica húmeda se señaló la presencia de un Araneido de la especie *Troglohyphantes cantabricus* (Simon), que teje siempre su tela en estas formaciones.

En el cono de guano se encuentran, sobre todo en el mes de mayo, centenares de Coleópteros coprófagos de la especie *Hister merdarius* que llegan hasta aquí sin duda atraídos por el olor que despiden el guano fresco y reciente, y que forma una masa de más de dos toneladas de peso. La población de Dípteros que pulula por el excremento es incontable, así como la que vuela por la Sala, sirviendo de alimento tanto a las arañas en cuyas telas caen con

relativa frecuencia, como para los murciélagos que se dedican a su caza, sobre todo cuando comienzan a tener lugar los nacimientos.

Los crustáceos están representados por las especies *Porcellium dilatatus* (Brandt), *Armadillium nasutum* (B. Lund) y el troglobio *Trichoniscoides cavernicola* (Budde-Lund), siempre en los lugares más húmedos o encharcados.

#### Zona S-2.

En el "Paso del Guano" sobre excrementos viejos de Quiróptero, crecen comunidades de hongos Ascomicetos que atraen al Colémbolo *Pseudosinella superoculata*, así como a Coleópteros de la especie *Speocharis arcanus* (Schauff).

Mediante el "Paso del Guano" se llega a la "Sala del Caos". Esta habitación de buenas dimensiones presenta gran variedad de biotopos (fig. 1). En las estaciones de su parte superior, la fauna es muy variada: los Quilópodos están representados por las es-

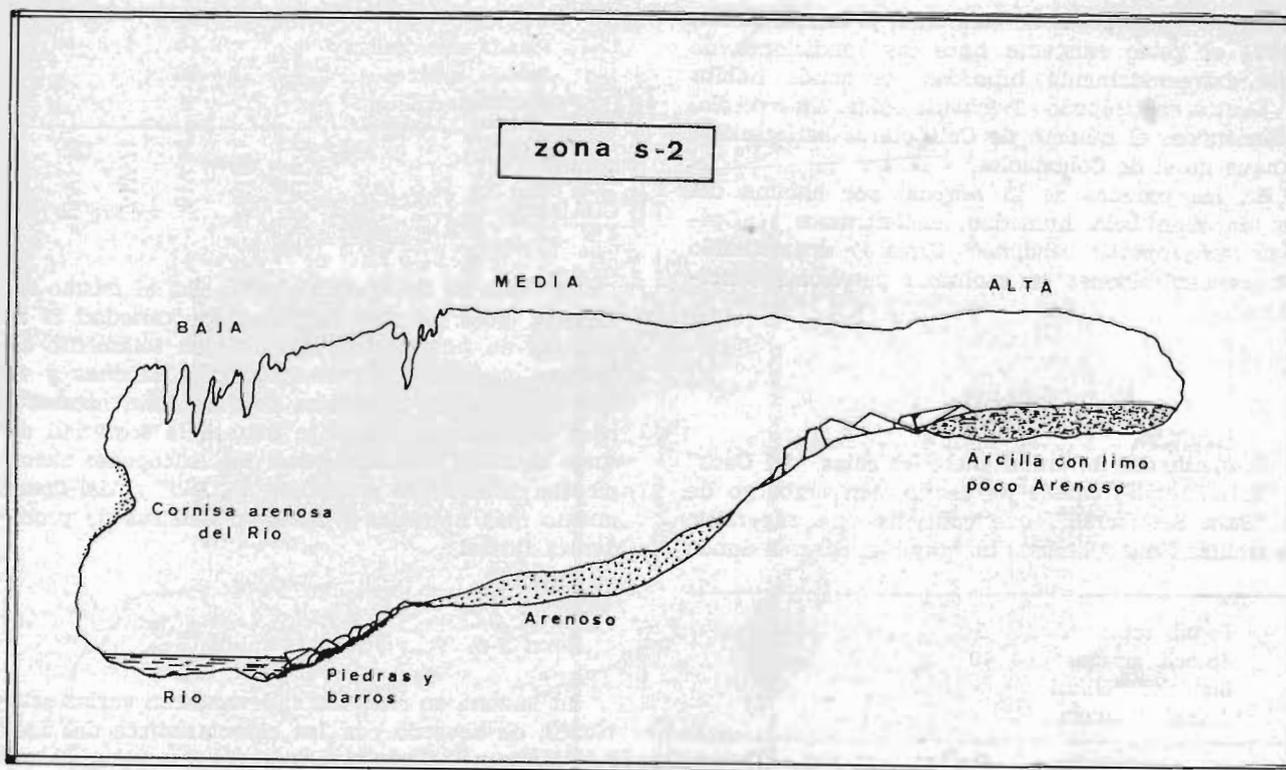


FIGURA 1.—Corte de la zona S-2 mostrando los sustratos.

pecies *Lithobius punctulatus vasconius* (Chalande) y *L. tricuspis multidentis* (Demange); sobre débiles capas de guano aquí existentes, se desenvuelve una gran comunidad guanobia compuesta por Coleópteros baticinidos, Colémbolos e Isópodos, todos ellos muy abundantes; en un rincón apartado existe una capa de un metro de potencia de arcillas limosas con tempero, donde excavan sus galerías los Diplópodos de la especie *Blaniulus dofusii* (Bröleman), tan abundantes que en poco más de dos metros cuadrados de superficie, se han capturado más de doscientos individuos, todos ellos enterrados en el sustrato que conserva una humedad y temperatura constantes. Experimentalmente se cambió este biotopo, para lo cual se tomaron 5 kgs. del sustrato y se extendieron de manera uniforme sobre una mesa, humedeciéndolo paulatinamente mediante un pulverizador, lo que provocaba la salida casi inmediata de los Diplópodos, que posteriormente volvían a enterrarse en la parte de sustrato que no había sido alterada. En el Laboratorio se consiguió mantenerlos en buenas condiciones a una temperatura de 11° y un grado de humedad relativa del 90 %. Al aumentarse la primera pudo verse como los animales se activaban, moviéndose a gran velocidad en busca de un sustrato más fresco.

Trog. cantabricus		2
Trichon. cavernícola	6	
Ischyrops. espanoli		2
Pseud. superoculata	2	100
Speoch. arcanus	1	13 23
Agonum mülleri		1
Blaniulus döllfusi	2	30
Lithobius punct. y L. tricuspis	2	1 1
Dípteros (indet.)	+ + +	4

ZONA S-2  
CUADRO 3

27-XII-70	28-XII-70	28-I-71	24-II-71	14-III-71	4-IV-71	15-VI-71
-----------	-----------	---------	----------	-----------	---------	----------

La alimentación de los Diplópodos en general fue estudiada por Vandel (1958) y por Ginet y Gounot independientemente en 1960, estableciendo que las poblaciones de bacterias de los limos cavernícolas son del orden de decenas de millones (de 10 a 250) por gramo de limo seco, cantidad sensiblemente inferior a la existente en los terrenos de labranza, pero que parece ser suficiente para la supervivencia de estos Miriápodos.

En las zonas bajas de esta Sala, próximas al río, donde el goteo existente hace las condiciones de vida extremadamente húmedas, es donde habita el Crustáceo Isópodo *Trichoniscoides cavernicola*, reduciéndose el número de Coleópteros batiscínidos, aunque no el de Colémbolos.

En las paredes de la bóveda, por encima del río, de acentuada humedad, encontramos el Oplión *Ischyropsalis spagnoli* (Dresco) coexistiendo con concentraciones en moluscos petrícolas (Ancíclidos).

#### Zona S-3.

El laminador de unión entre las salas "del Caos" y "Schreibersii" carece de fauna. Sin embargo de la "Sala Schreibersii", que contiene una superficie de arcillas finas y limosas no muy húmedas en donde

Pseud. superoculata	3	+	30	5	+
Speoch. arcanus	10	x	110	7	x
Blaniulus döllfusi			5		
Armad. nasutum			1		

ZONA S-3	26-XII-70	28-II-71	4-IV-71	7-IV-71	15-VI-72
CUADRO 4					

prosperan profusamente colonias de Ascomicetos, (de los que se alimentan infinidad de Coleópteros del género *Speocharis*), se obtuvieron numerosos ejemplares de *Pseudosinella superoculata*, *Speocharis arcanus* y algunos Diplopodos Blaniuloideos. La población de estos últimos es mucho menor pese a la potencia de arcilla limosa de la zona, mucho mayor que en la anterior. Por el contrario, la población de Coleópteros es mayor y los Colémbolos son escasos (cuadro 4), debido principalmente a que esta sala es poco húmeda si se compara con la "del Caos", por no tener ninguna comunicación con el río. Los Quilópodos no están presentes.

#### Zona S-4.

El pasillo de unión entre las salas "Schreibersii" y "de la Arena" presenta una fauna escasísima, cuando no ausente. Ello es debido a las corrientes de aire que se producen en este punto, así como a la ausencia de un substrato adecuado. Existen en esta zona varios gours, igualmente desprovistos de fauna. En algún tramo de este pasillo se recolectaron algunos ejemplares de *Porcellio dilatatus*.

Pseud. superoculata	+		14	5	+
Speoch. arcanus	+	25	20		
Blaniulus döllfusi			1		

ZONA S-4	26-XII-70	28-II-71	4-IV-71	7-IV-71	15-VI-72
CUADRO 5					

La "Sala de la Arena" ofreció casi el mismo resultado, pues no solo es pobre en variedad si no también en número. Se consiguieron solamente algunos Colémbolos, varios *Speocharis arcanus* y un solo ejemplar de *Blaniulus döllfusi*. Esta escasez y poca variedad de fauna se debe a la sequedad del suelo arenoso, concentrándose los Artrópodos cavernícolas en las salas próximas "del Río" y "del Pozo", mucho más húmedas y ricas en detritus de procedencia fluvial.

#### Zona S-5.

En la zona en cuestión se levantaron varias estaciones, de acuerdo con las características del suelo y la humedad. Como resultado del trampeo podemos señalar que en las partes altas la población de

Ischyrops. spagnoli		1	+	+
Trichon. cavernicola	1		5	3
Pseud. superoculata			18	54
Speoch. arcanus			15	17

ZONA S-5	26-XII-70	28-II-71	4-IV-71	7-VI-71
CUADRO 6				

Batiscínidos es más numerosa que en las bajas, y que los Colémbolos predominan sobre cualquier otro tipo de Artrópodo. El Isópodo *Trichoniscoides cavernicola*, abunda en las playas arenosas próximas al río, pero es menos numeroso que los Colémbolos.

#### Zona S-6.

Esta zona está establecida en una serie de galerías y pasos entre varias salas, encrucijada que recibe el nombre de "Cuatro Caminos". Su galería mayor, "de las Cuchillas", resulta casi azoica. La razón es simple: demasiado secas, con corrientes de aire y arena abundante, no poseen un substrato conveniente para la fauna cavernícola, que se concentra en las salas inmediatas, como ocurre en la zona S-4.

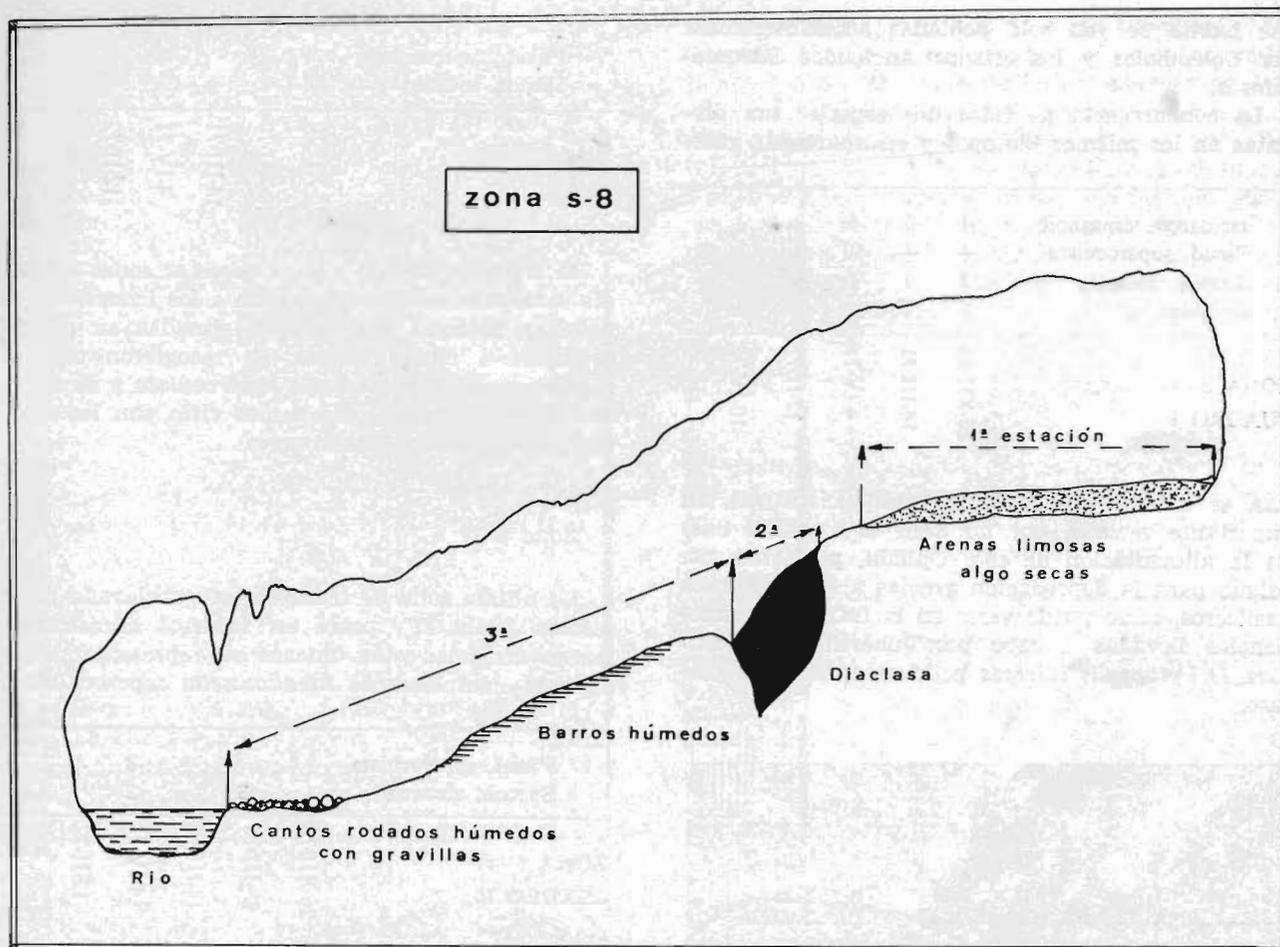


FIGURA 2.—Corte de la zona S-8 mostrando los diferentes biotopos.

*Zona S-7.*

Establecida en la gran G. Diaclasa no presenta abundancia ni variedad de fauna. Su piso contiene gran cantidad de arena seca y materiales autóct-

Pseud. superoculata	+	10	+
Speoch. arcanus	2	5	1
ZONA S-7	4-IV-71	7-IV-71	15-VI-72
CUADRO 7			

tonos de descomposición. Es muy alta en su mayor parte (pertenec a las galerías superiores), careciendo de toda filtración. Se encuentran algunos Colémbolos y Coleópteros. Cuadro 7.

*Zona S-8.*

Colindante con la "Sala 33" se encuentra la Zona S-8 que presenta las siguientes características: partes altas arenosas secas y por tanto azoicas, y partes bajas, próximas al río, en las cuales encontramos una fauna considerable (fig. 2). En primer lugar, citaremos, por ser muy abundantes, a los Colémbolos; por el contrario los Batiscínicos son escasos; las agrupaciones de Moluscos basomatóforos en las paredes del río son numerosas, así como ejemplares del Opilión *Ischyropsalis spagnoli*, siempre por el cauce del río sobre coladas estalagmíticas de los que llegamos a contar algo más de una veintena en todas nuestras observaciones, cifra bastante elevada tratándose de este tipo de Artrópodos cavernícolas; solamente se le encuentra en el Calero en los corredores bajos y profundos del río, en cornisas arcillosas, a partir del "Paso del Guano". Las galerías

que habita se ven solo pobladas accidentalmente por Colémbolos y los citados Ancíclidos Basomatóforos.

La concurrencia de estas dos especies tan distintas en los mismos biotopos y en apartadas gale-

Ischyrops. espagnoli	1	2	5	4	3
Pseud. superoculata	+	+	10	+	?
Speoch. arcanus	1	1	5	+	?
Ancyclus sp.	+	7	+	x	x

ZONA S-8	26-XII-70	14-III-71	4-IV-71	12-II-72	10-IV-72
CUADRO 8					

rias, se debe a que los Ancíclidos constituyen un importante recurso, por no decir el material base en la alimentación de este Opilión, perfectamente dotado para la depredación gracias a sus poderosos quelíceros, como puede verse en la fot. 4. Las experiencias llevadas a cabo por Juberthie (op. cit.) para *Ischyropsalis luteipes* podrían aplicarse a este caso.

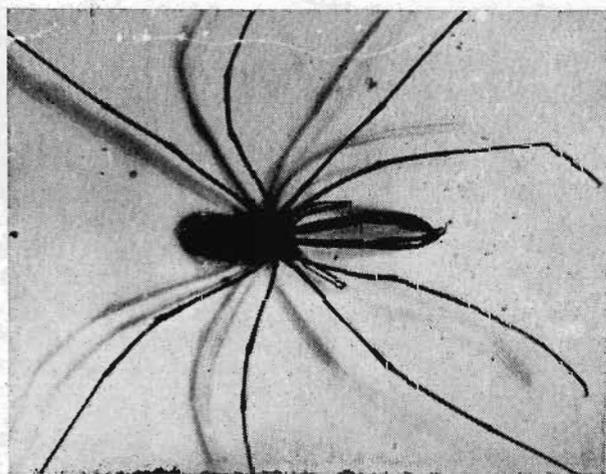


Foto 4.—Opilión *Ischyropsalis* de fuertes quelíceros perfectamente dotado para la depredación.

#### Zonas S-9 y S-10.

Estas zonas están enclavadas en la gran galería que conduce a la "Sala 37", última practicable de la cueva. Son bastante secas actualmente, aunque antaño tuvieron numerosas filtraciones a juzgar por los indicios y que fueron ocupadas por los Quirópteros como demuestran las grandes cantidades de defecaciones allí existentes.

Pseud. superoculata	?	10	8	+
Speoch. arcanus	+	2	7	9

ZONAS S-9	26-XII-70	28-XII-70	14-III-71	4-IV-71	12-II-72	10-IV-72
CUADRO 9						

El trampeo llevado a cabo en estas zonas apenas dio resultado, solamente atraían a los Invertebrados aquellas trampas que estaban situadas en puntos próximos a otras galerías. Se recogieron algunos ejemplares de *Pseudosinella superoculata* y de *Speocharis arcanus* que como hemos visto, son las especies omnipresentes en la cueva.

#### Zona S-11.

La última zona de trampeo está enclavada en la aislada "Sala 37", pobre en recursos alimenticios. Los cavernícolas están únicamente representados por algunos ejemplares de *Pseudosinella superoculata* y

Pseud. superoculata	+	8	+
Speoch. arcanus	3	2	

ZONA S-11	26-XII-70	28-III-70	14-III-70	4-IV-71	12-II-72
CUADRO 10					

*Speocharis arcanus*. En ocasiones, debido a fuertes crecidas del río, sirve de refugio a algunos opiliones del género *Ischyropsalis*, ya que la estrecha galería del río en donde viven al cubrirse completamente por el agua, les obliga a buscar refugio en esta zona.

El esquema número 1 nos resume la mayor o menor abundancia en la cueva de las especies capturadas, así como su distribución, observándose que la máxima variedad y concentración de la fauna se encuentra en las partes que quedan limitadas por la "Sala del Guano" y "Sala del Río".

#### AUTECOLOGIA DE LOS QUIRÓPTEROS

De las observaciones llevadas a cabo durante dos años consecutivos, 1971-72, hemos obtenido algunos datos interesantes sobre la biología de estos animales.

Los Quirópteros comienzan a llegar a la cueva ya avanzada la primavera, hacia el día 15 de abril,



----- GALERIA CON ACCESO AL RIO

\_\_\_\_\_ GALERIA SIN ACCESO AL RIO

cueva del calero

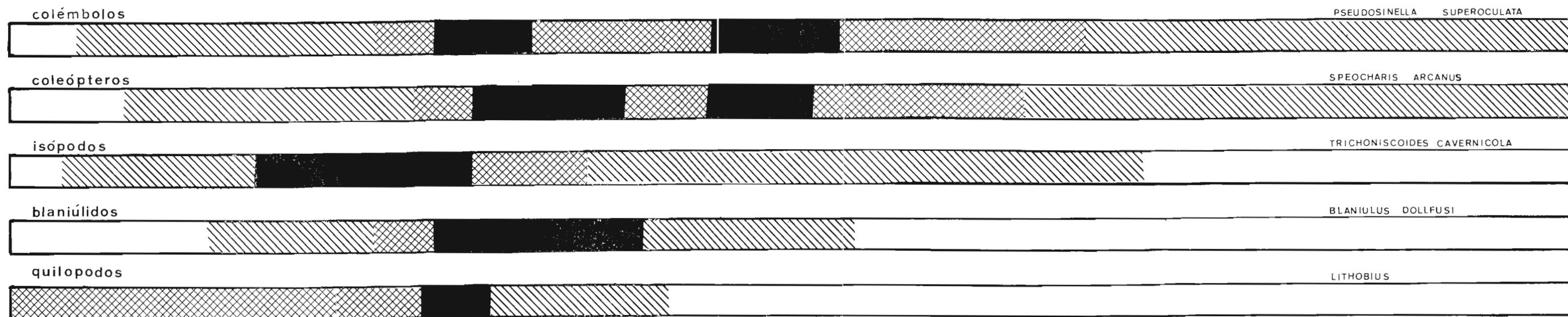
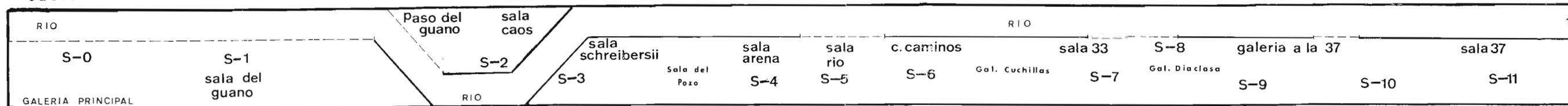


diagrama de distribución.

ESQUEMA 1

arácnidos



GYAS TITANUS



ISCHYROPSALIS ESPAGNOLI



en colonias formadas por individuos de dos especies *Myotis myotis* y *Miniopterus schreibersii*. Entre los primeros, nunca hemos encontrado ningún ejemplar que pudiera pertenecer a la especie *M. oxignatus*, si bien esto es de difícil comprobación.



Foto 5.—Vista parcial de la colonia mixta en la estalactita truncada de la cueva del Calero. Foto tomada a los pocos días de su llegada a la cueva.

Existen varios puntos donde se sitúan en la cueva, pero, al llegar, ocupan invariablemente una estalactita truncada de gran tamaño y superficie muy rugosa que se encuentra al comienzo de la "Sala del Guano". Este comportamiento o hábito ha dado origen a la formación de una gran masa de guano en forma más o menos cónica como puede apreciarse en la foto 5. Los individuos, demasiado numerosos para tan poco espacio, pasan a los pocos días a ocupar la bóveda inaccesible de esta sala, donde se hace prácticamente imposible su observación.

## DIARIO DE LAS OBSERVACIONES DE 1971

Día 22 de mayo. Se capturaron en la bóveda de la primera sala del Calero, cinco hembras de *Myotis myotis* y seis de *Miniopterus schreibersii*. Al practi-

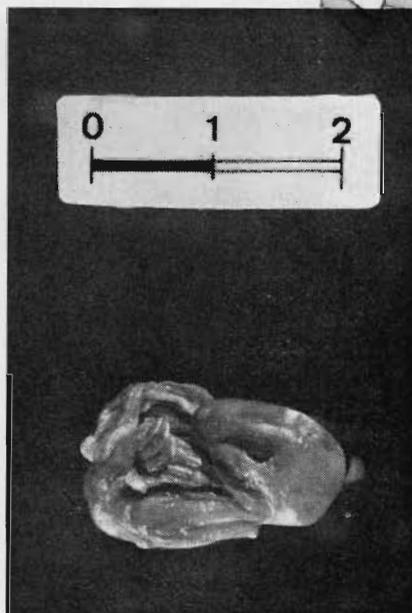


Foto 6.—Feto de *Miniopterus* en avanzado estado de desarrollo.

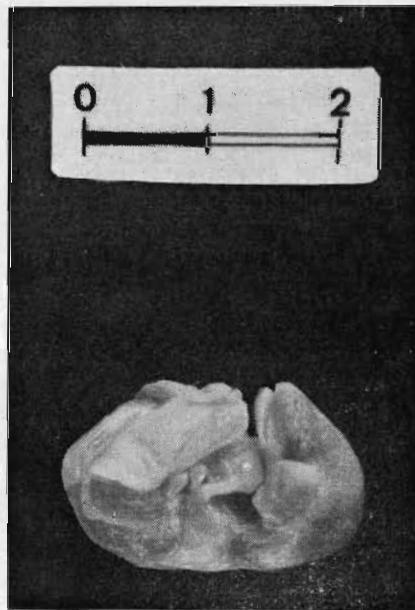


Foto 7.—Feto de *Myotis myotis*.

cárseles la disección pudo verse que todas tenían fetos en avanzado estado de gestación (fotos 6 y 7); el desarrollo de los mismos era idéntico para las hembras de una misma especie, lo que no quiere decir que toda la colonia tenga partos simultáneos, como veremos más adelante.

*Día 30 de mayo.* Encontramos en una galería retirada pero próxima a la entrada una pequeña agrupación de murciélagos, de los que se capturaron tres ejemplares de *Myotis myotis*, dos machos y una hembra no grávida, adulta y no vieja a juzgar por su dentadura, si no que por el contrario parecía



FOTO 8.—Concentración de «Wochenstube» en el «Paso del Guano». Obsérvese la presencia de dos especies: Ratonero Grande y Murciélago de Cueva.

un ejemplar apto para la reproducción. Esto significa que cierto número de hembras no había comenzado su gestación.

*Día 7 de junio.* Observamos a la colonia mixta, en el «Paso del Guano» formando una agrupación paridera o sea, «Wochenstube» (fot. 8).

*Día 14 de junio.* Ya no fue observada tal agrupación, encontrándose los Quirópteros diseminados por toda la caverna, formando pequeñas colonias específicas en numerosos puntos de la cueva. Estas mini-agrupaciones constaban de unos 200 individuos para los *Miniopterus* y de unos 50 para los *Myotis*.

*Día 21 de junio.* Las colonias continuaban separadas por especies pero en agrupaciones de mayor número de individuos.

*Día 25 de junio.* Estas colonias se agrupan y se sitúan en la bóveda inaccesible de la «Sala del Guano».

*Día 30 de junio.* Continúan los Quirópteros en la bóveda de la «Sala del Guano». Todas las hembras capturadas tenían el bajo vientre muy abultado,

con el feto casi maduro, lo que indica un parto muy próximo.

*Día 8 de julio.* En una visita efectuada a las 17 horas, se encontró una pequeña colonia de hembras pertenecientes a las dos especies en cuestión (fot. 9) y ya con crías, desprovistas aún de pelo, calculándose su edad entre tres y cinco días, es decir que los nacimientos habrían tenido lugar aproximadamente durante el día 4 de julio. Las hembras en esta ocasión, asustadas por nuestra presencia, se movían sin cesar, «caminando» a golpe de pulgar por encima de la agrupación, pero sin abandonarla en ningún momento.

*Día 11 de julio.* En una visita llevada a cabo al filo del medio día se vió a la colonia de hembras en la misma posición en la estalactita truncada, con crías que mostraban ya un poco de pelo, de unos 7 días.

*Día 26 de julio.* Se capturaron unos 30 jóvenes de *Myotis* (fot. 10) de una edad aproximada de dos meses, lo que confirma la existencia de un pri-

mer parto anterior al de julio. Poseían numerosos parásitos, cosa frecuente en toda la colonia, de las especies *Penicillia dufouri* y *Nycteribia vexata*. De estos ejemplares, seis se conservaron y el resto se



Foto 9.—Diversos aspectos de la «guardería» de *Myotis* y *Miniopterus* establecida en la estalactita de la «Sala del Guano». Obsérvense crías de las dos especies. También se aprecian algunos ácaros parásitos del género *Ixodes*.

soltó en el exterior, a una distancia no mayor de veinticinco metros de la entrada, comprobándose que la mayoría de ellos, después de un corto vuelo orientativo, se dirigían a la cueva sin equivocarse. De este hecho se deduce que ya habían hecho salidas anteriormente, aunque el vuelo que efectuaban no era tan preciso como el de los ejemplares adultos. Se hace interesante señalar que estos jóvenes murciélagos ratoneros presentaban grandes calvas sobre el dorso. Se calculó que estos ejemplares habrían nacido hacia finales de mayo, acontecimiento que no fue observado, pero que se deduce por el hecho de

haber sido capturadas en esa misma fecha, (véase comienzo diario), varias hembras gestantes.

En el mes de agosto del mismo año efectuamos varias visitas a la cueva y aunque no se capturaron jóvenes del año, se consiguieron ejemplares de *Myotis* y *Miniopterus* de ambos sexos, de ellos, seis hembras en avanzado estado de gestación, próximas al parto. Estos nacimientos no se pudieron comprobar con exactitud de fecha pero evidencian la existencia de un tercer turno de partos.

Las siguientes visitas efectuadas a la cueva nos mostraron a los Quirópteros en grandes agrupaciones, y no vimos que se volvieran a situar en la estalactita truncada para los últimos alumbramientos.

Hacia finales de septiembre las colonias seguían todavía en la cueva y se pudieron recolectar varios jóvenes del año, posiblemente los nacidos a últimos de mayo.

A finales de octubre desaparece la colonia de la cueva gradualmente, desconociéndose hasta el momento sus cuarteles de invernada. Será substituída por los grandes murciélagos de herradura.

Durante el año 1972 efectuamos de nuevo numerosas visitas a la caverna; en el mes de agosto, en compañía de Yves Tupinier (Departamento de Biología Subterránea de la Universidad Claude Bernard



Foto 10.—Ejemplar de *Myotis* joven.

de Lyon), colectamos numerosas hembras de *Miniopterus* en estado avanzado de gestación, pero sin llegar a saber con exactitud la futura fecha, que suponemos inmediata, de alumbramiento. En este mes tampoco se pudo capturar ningún joven del año, corroborándose de este modo los datos obtenidos en el año anterior para las mismas fechas.

La gran masa de guano situada inmediatamente por debajo de la estalactita truncada, aproximada-

mente a un metro de ésta, actúa como medio de amortiguación para las crías que, con relativa frecuencia, se caen de la guardería, según hemos observado en más de dos ocasiones, y que son recuperadas

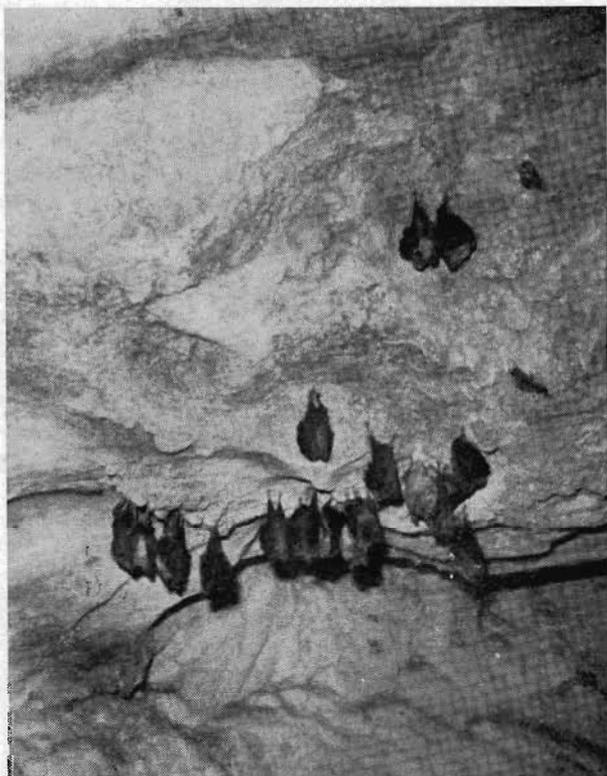


Foto 11.—Colonia invernante de Gran Herradura.

sin demora por sus madres sin que acusen aparentemente ningún daño. A nuestro juicio, si estas concentraciones maternas con sus crías, se estableciesen directamente en la bóveda inaccesible de la sala, situada a 12 metros de altura, cualquier caída significaría la muerte inmediata de las crías al estrellarse contra el suelo rocoso. Otra razón que se puede aducir a esta teoría es el hecho de que a pesar de encontrarse la colonia-guardería en un sitio tan accesible a los intrusos, no lo abandonan, volviendo a ocuparla invariablemente todos los años. Por otra parte es muy interesante señalar que estas defecaciones sirven como medio de incubación y desarrollo de Dípteros que pululan por toda esa zona durante casi todo el año y sirven como base energética inmediata para los murciélagos.

Comienza un nuevo ciclo cuando la cueva empieza a ser colonizada por ejemplares de *Rhinolophus ferrumequinum* (fot. 11), individuos que permanecen hasta el mes de marzo y a veces hasta el de abril.

Entre estos no se han encontrado nunca ejemplares de *Euryal* u otro Rinolofido, sin embargo, algunos restos óseos encontrados en una galería aneja a la entrada, remitidos a Y. Tupinier, resultaron ser de *R. euryale*, dato de interés por no haberse observado hasta el momento ningún espécimen vivo de esta especie en esta región. La cueva del Calero, con sus 12° de temperatura media en verano (en invierno es demasiado caliente, 11°, lo que no permite la hibernación de otras especies que no sean Rinolofidos) y agua abundante, es marco ideal para la reproducción y cría de estas especies gregarias de Ratoneros. Este enclave ecológico viene siendo utilizado por los Quirópteros desde tiempo inmemorial como lo demuestra la ingente masa de guano acumulada.

Actualmente se desconocen los cuarteles de hibernada de los *Myotis* y *Miniopterus* de esta zona.

#### CONCLUSIONES

De las observaciones llevadas a cabo en la cueva del Calero, sita en Oreña (prov. de Santander), desde el mes de diciembre de 1970 hasta agosto de 1972, así como de las capturas efectuadas de los Artrópodos (por trampeo) y Quirópteros que la habitan, y algunas experiencias hechas con Invertebrados mantenidos en cautividad, en condiciones análogas a las de su ambiente, así como de las disecciones practicadas en el laboratorio, han podido establecerse algunas de las relaciones existentes en la comunidad biótica de esta cueva, que se resumen en los siguientes apartados:

1º) Se distinguen en la biocenosis cavernícola dos tipos de micro comunidades: la troglóxeno-troglófila y la troglobia, por cuanto esta última tiene carácter propio. Se dan cuatro niveles tróficos:

- I) Incluye un anfibio anuro *Bufo Bufo* y a los Quirópteros.
- II) Corresponde a los Quilópodos y a los Arácnidos.
- III) Está representado por las formas Troglóbias: Isópodos, Colémbolos y Batiscínidos, estableciéndose una competencia entre ellos cuando concurren en el mismo sustrato y las formas troglóxeno-troglófilas: Coleópteros coprofagos, Miriapodos e Isópodos oniscoides, Dípteros y Lepismátidos. Todos ellos se benefician de los últimos eslabones de la cadena alimenticia (hongos, algas, protozoos, bacterias, y fauna intersticial, representada en su mayoría por los oribátidos, que forman el primer nivel trófico de la comunidad.

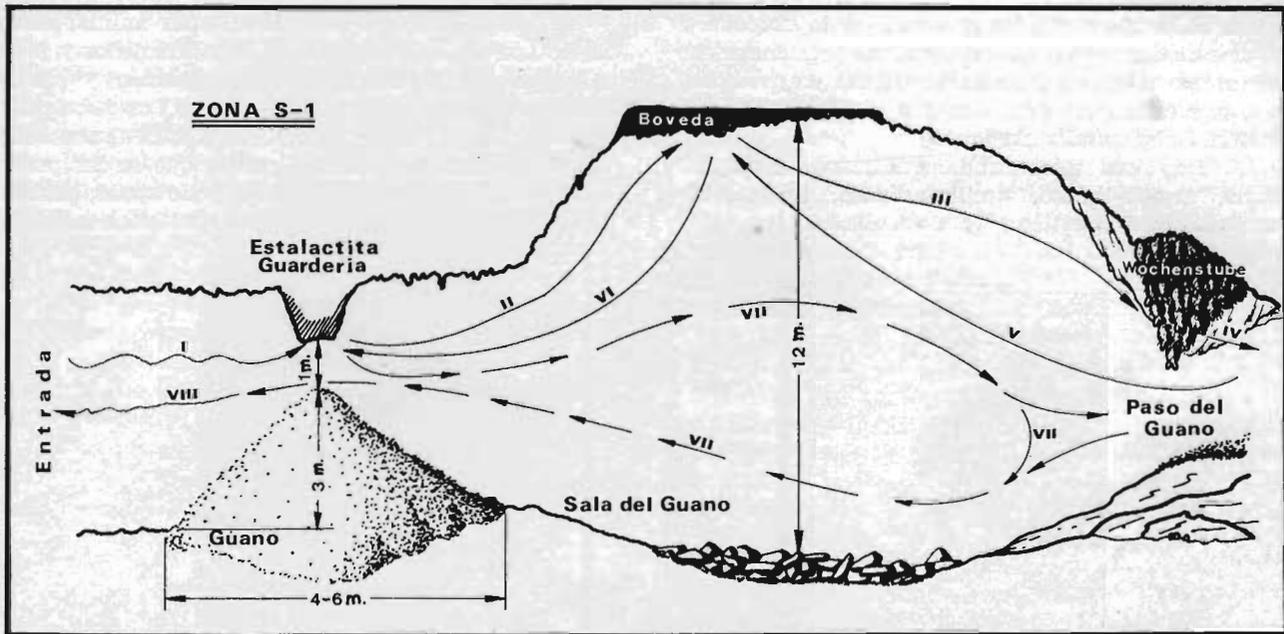


FIGURA 3.—Trayectorias seguidas por los quirópteros en el interior de la cueva.

- I.—Entrada en la caverna e instalación en la estalactita truncada.
- II.—Paso a la bóveda inaccesible.
- III.—Paso a formar «Wochenstube».
- IV.—Formación de pequeñas colonias en el resto de la caverna.
- V.—Vuelta e instalación en la bóveda inaccesible.
- VI.—Paso e instalación guardería.
- VII y VIII.—Disgregación de las colonias y salida para invernar.

1. Al *Bufo Bufo* se le considera huésped accidental. Habita la cueva durante los meses de primavera. Ocasionalmente algún mes del invierno como invernante. Se le concede el carácter de superpredador y ocupa por tanto el nivel más superior en la cadena.
- 1.1. Los Quirópteros ocupan el mismo nivel trófico. Completan su régimen alimentario con los Dípteros que se desarrollan en sus defecaciones, particularmente durante la época de cría. Son depredadores y consumidores, como el anterior de segundo orden.
2. Los Quilópodos predan sobre las formas troglóxenas de la zona crepuscular y sobre las troglobias más cercanas a esta zona.
- 2.2. Los Arácnidos *Meta* y *Tegenaria* son depredadores de todo tipo de troglóxenos y troglófilos que se pongan a su alcance, así como al Coleóptero *Agonum mülleri*. Por último el Opilión *Ischyropsalis*, que habita las galerías más profundas y bajas de la gruta, asociándose al río, tiene como principal alimento a los basomatóforos del gro.

*Ancyclus*, alcanzando en su depredación al Colémbolo *Pseudosinella* y al Isópodo troglóbico *Trichoniscoides*. Todos ellos se comportan como consumidores de segundo orden.

3. El segundo nivel es el que contiene mayor número de formas saprófagas y algunas biófagas. Integra a los troglóbios *Trichoniscoides cavernicola*, *Speocharis arcanus*, *Pseudosinella superoculata* y *Troglohyphanthes cantabricus*; los troglóxenos están representados por: *Porcellium dilatatus*, *Armadillium nasutum*, *Polydesmus coriaceus*, *Gyas titanus*, *Hister merdarius*, Dípteros y Lepismátidos. Y entre los troglófilos: *Blaniulus dollfusi*. Todos ellos consumidores de primer orden, micro y mesobiotas.
4. Por último, el primer nivel trófico se compone de desintegradores y productores de energía, microbiotas. Los primeros incluyen lo que podemos llamar fauna intersticial, (Oribátidos, Tardígrados, etc.), Protozoos, Hongos y Bacterias fotosintetizadoras (verdes y púrpuras).

2.º) Los invertebrados que viven a la entrada y galerías anejas se ven sometidos a una presión mayor que los que viven en galerías profundas y apartadas, en donde faltan los depredadores, si se exceptúa al Opilión *Ischyropsalis spagnoli*.

3.º) Hay tres tipos fundamentales de biotopos: guano, arcillo-limoso, arcillo-arenoso. No se incluye el medio acuático.

4.º) Existe una marcada relación animal-substrato. Los suelos con arcilla y limo, húmedos y poco arenosos son ideales para la agrupación y convivencia de gran número de especies. Los substratos muy arenosos y secos dan lugar a una fauna muy escasa cuando no ausente, por lo que se les puede considerar azoicos. Cada Artrópodo pues, habita uno o varios biotopos específicos, en donde siempre



Foro 12.—Acumulación de excrementos de quiróptero en la «Sala del Guano». Inmediatamente por encima se encuentra la estalactita truncada.

se les localiza, de acuerdo con su mayor o menor capacidad de adaptación, régimen alimentario, y poder de vagilidad.

5.º) El Colémbolo *Pseudosinella superoculata* es el Artrópodo más abundante y de mayor dispersión en la cueva, llegando a colonizar todo tipo de biotopos, si se exceptúa el medio acuático, compitiendo ventajosamente con el Coleóptero *Speocharis*, y con el Isópodo *Trichoniscoides cavernicola*, de localización más restringida. Durante el mes de abril es cuando más abundan estas especies.

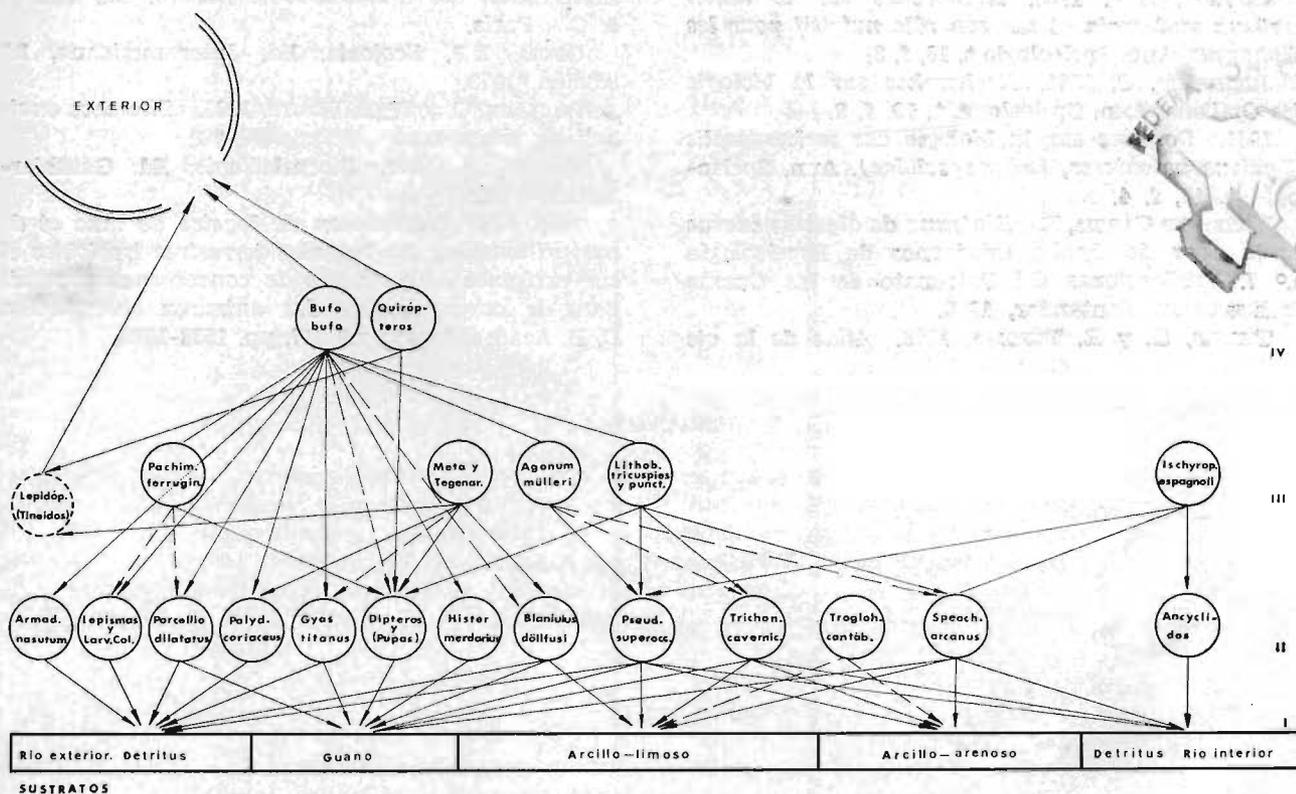
6.º) El guano aportado por los murciélagos sirve de base energética a formas troglóxenas y troglófilas que habitan la zona crepuscular de la cueva y regiones anejas, así como de medio idóneo para el desarrollo y reproducción de la población de Dípteros. Esta ingente masa de guano constituye un sistema

amortiguador para las crías de los Quirópteros cuando se caen de la guardería.

7.º) Los murciélagos de las especies *Myotis myotis* y *Miniopterus schreibersii*, utilizan la cueva como lugar de reproducción desde tiempos inmemoriales. Los nacimientos tienen lugar conjuntamente para las dos especies, produciéndose en tres etapas: finales de mayo, principios de julio y finales de agosto, partiendo las colonias, que llegan a mediados de abril, hacia finales de septiembre y comienzos de octubre, siendo substituídos por los Rinolófidos.

8.º) El mayor número de Artrópodos capturados pertenece a la clase Insectos, siendo el mes de abril el que proporcionó mayor número de especies.

En el esquema n.º 2 se ha tratado en lo posible que cada animal ocupe su lugar correspondiente.



ESQUEMA 2.—Relaciones interespecíficas entre los miembros más significativos de la Microcomunidad biótica de la cueva de El Calero. Los trazos discontinuos señalan posible relación. No se ha especificado la fauna intersticial, ni Hongos, Nemátodos y Oligoquetos no observados. Más explicación en conclusiones.

#### BIBLIOGRAFIA

BARR, TH. C. 1967. *Observations on the ecology of caves*. Amer. Mus. Nat. Hist. T. 101, pp. 475-491.

BARR, TH. C. y R.A. KUEHNE. 1971. *Ecological studies in the Mammoth cave system of Kentucky*. Ann. Speleologie. T. 26 f. e.

CABIDOCHÉ, M. 1968. *Biocénose cavernicole de la Salle de la Verne (Goufre de la Pierre de San Martin)*. Méthode d'étude en milieu naturel. Ann. Speleologie, t. 23, f. 3.

CAUMARTIN, V. 1959. *Quelques aspects nouveaux de la microflore des cavernes*. Ann. Speleologie t. 14, f. 1-2.

CHRISTIANSEN, K. 1970. *Invertebrate populations in the Moulins cave*. Ann. Speleologie. t. 25, f. 2.

1971. *Factors affecting predation on Collembola by various Arthropods*. Ann. Speleologie. T. 26, f. 3.

CLARKE, G.L. *Elementos de Ecología*. Ed. Omega, Barcelona, 1971.

COIFFAIT, H. 1953. *La Biocénose cavernicole de la versant nord des Pyrenées*. Premier Congrès International de Espeleologie à Paris, t. 3, sc. 3

DELEURANCE-GLACON. 1964. *Recherches sur les Coleoptères troglóbies de la sous-familie des Bathysiinae*. Ann. Speleologie t. 19, f. 3.

GOUNOT, A.M. 1960. *Recherches sur le limon argileux souterrain et sur son rôle nutritif pour les Niphargus*. Ann. Speleologie t. 15, f. 3.

JUBERTHIE, C. 1964. *Recherches sur la biologie des Opilions*. Ann. Speleologie t. 19, f. 2.

1961. *Données sur la biologie des Ischyropsalis (Opilions palpatores, Ischyropsalidae)*. Ann. Speleologie. t. 16, f. 4.

MENENDEZ GARCIA, R. *Biofauna de algunas cuevas de la zona de Oreña*. Cuadernos de Espeleología n.º 7. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Santander, 1973.

THINES, G. y R. TERCAFS. 1972. *Atlas de la vie*

*souterraine. Les animaux cavernicoles*. Ed. Boubée & Cie. Paris.

ODUM, E.P. *Ecologia*. Ed. Interamericana, 3.ª edición. 1972.

POULSON, T. y W. B. WHITE. 1969. *The cave environment*. Science n.º 165, pp. 971-980.

VANDEL, A. 1964. *Biospeleologie*. Ed. Gauthier-Villars. Paris.

1958. *Sur l'edification de logetes de mue et de parturition chez les Isopodes terrestres troglobies et sur certaines phenomenes de convergence observés dans le comportement des animaux cavernicoles*. C. R. Acad. Sciences n.º 247, pp. 1538-1540.

# ESTUDIO SEDIMENTOLOGICO DEL JURASICO MARINO Y TRANSITO JURASICO-CRETACICO DE LA REGION CENTRAL DE LA PROVINCIA DE SANTANDER

POR

GERMAN FLOR\*

## RESUMEN

Se aborda el estudio de las microfacies del Jurásico marino y de los niveles detriticos, margosos y calcáreos del tránsito Jurásico-Cretácico. Se realiza una reconstrucción paleogeográfica de la cuenca durante dicho tránsito, donde resalta la existencia de depósitos marinos en Barriopalacio y alrededores de los Corrales de Buelna, y la intercalación marina en Ontaneda, que se extiende hacia el NE. Completa el trabajo una cartografía de las diferentes unidades litoestratigráficas.

## ABSTRACT

A study of the Jurassic marine microfacies of the area is presented. The detrital, pelitic and calcareous deposits of the Jurassic-Cretaceous transition are also studied, and a palaeogeographic reconstruction of the sedimentary basin during this period is postulated. It is pointed out the existence of marine deposits near Barriopalacio and Los Corrales de Buelna and of a marine level in Ontaneda, which continues towards the northeast. A lithostratigraphic map of the area is included.

## INDICE

- I.—Introducción.
- II.—Rasgos geológicos: Paleozoico, Triásico (Permotrias y Keuper), Cretácico y Cuaternario.
- III.—Jurásico.
  - III.1. Jurásico marino.
    - III.1.1. Antecedentes.
    - III.1.2. Serie de Villasebil - Bárcena.
      - III.1.2.1. Columna estratigráfica.
      - III.1.2.2. Estudio de muestras.
    - III.1.3. Otros datos.
    - III.1.4. Conclusiones en cuanto al medio.

\* Departamento de Estratigrafía, Facultad de Ciencias de Oviedo.

- III.2. Tránsito a facies salobres.
  - III.2.1. Antecedentes.
  - III.2.2. Serie de Ontaneda.
    - III.2.2.1. Serie detrítica: Descripción, Composición mineralógica, Morfometría, Evolución sedimentaria.
    - III.2.2.2. Serie margo-calcárea: Descripción, Estudio de las muestras.
  - III.2.3. Serie de Llerana - Esles.
    - III.2.3.1. Serie detrítica: Descripción, Composición mineralógica, Morfometría, Evolución sedimentaria.
    - III.2.3.2. Serie margo-calcárea.
  - III.2.4. Serie de Cohiño.
    - Serie detrítica: Descripción, Composición mineralógica, Morfometría, Evolución sedimentaria.
  - III.2.5. Serie de Barriopalacio.
    - III.2.5.1. Serie detrítica: Descripción, Composición mineralógica, Morfometría, Evolución sedimentaria.
    - III.2.5.2. Serie calcárea. Descripción, Estudio de muestras.
  - III.2.6. Serie S. de Castillo - Pedroso.
    - Serie detrítica: Descripción, Composición mineralógica, Morfometría, Evolución sedimentaria.
  - III.2.7. Descripción de las series detrítica y calcárea. Evolución sedimentaria.
  - III.2.8. Conclusiones en cuanto a los depósitos detríticos.
  - III.2.9. Conclusiones en cuanto al tránsito a facies salobres

#### IV.—Agradecimientos.

#### V.—Bibliografía.

### I. INTRODUCCION

El presente estudio viene a contribuir al conocimiento de los materiales jurásicos marinos y los del tránsito Jurásico-Cretácico de la región central de la provincia de Santander.

Existen citas de este jurásico, con levantamiento de algún corte por MENGAUD (1920), KARRENBERG (1934), CIRY (1940), P. RAT (1959, 1962), RAMIREZ DEL POZO (1968). Este último realizó un corte estratigráfico estableciendo una zonación detallada a partir de la microfauna, basándose en datos de Ammonites y macrofauna de DAHM y MENSINK (1957).

Se ha realizado un trabajo cartográfico de las diferentes litofacies.

Se ha acompañado de columnas estratigráficas de la serie jurásica marina realizada entre Villasebil

y Bárcena, y de la cuenca que representa el paso del Jurásico al Cretácico y que ocupa el ámbito de la zona a estudio.

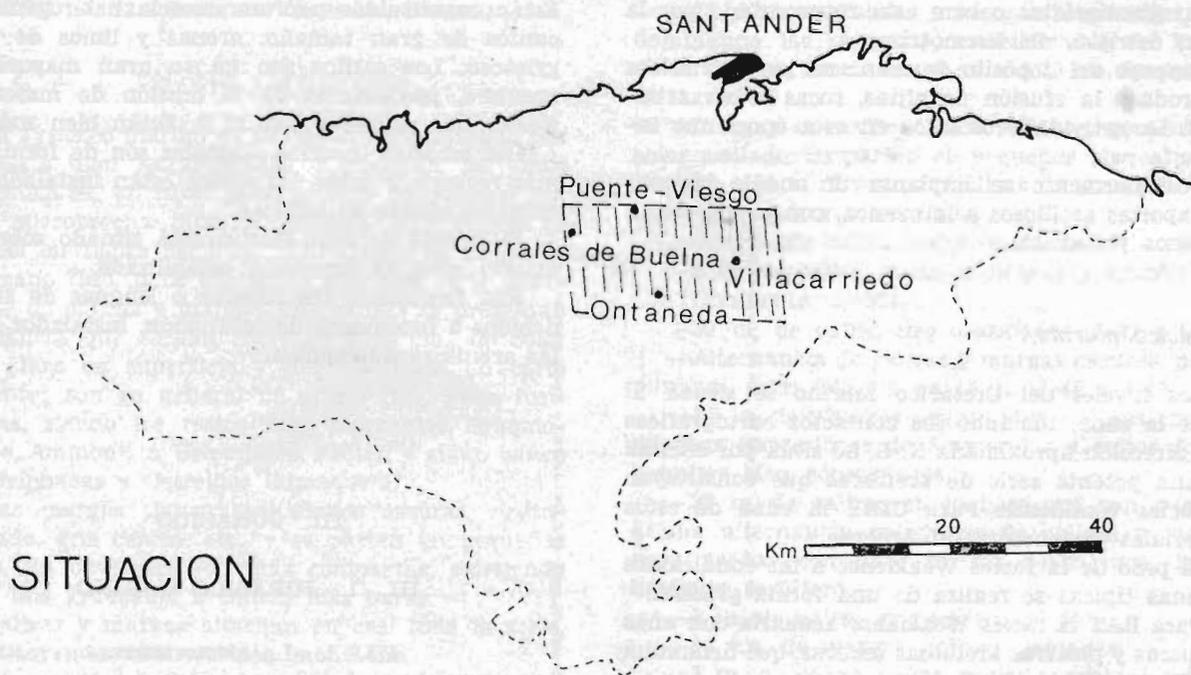
La clasificación de las calizas se hace según la nomenclatura de ROBERT J. DUNHAM (1962).

### II. RASGOS GEOLOGICOS

#### *Paleozoico.*

Está representado únicamente por la caliza de Montaña, cuya edad se atribuye al Carbonífero.

Aparece en una franja que cruza de W. a E. la zona, entre las Caldas de Besaya y Puente Viego, localidades en las que se encuentra fallada, dando lugar a la salida de aguas termales, aprovechadas



## SITUACION

Situación de la región estudiada.

por sendos balnearios. Constituye un relieve importante, que destaca en el paisaje.

Es una caliza más bien masiva, siendo observable la estratificación en alguna cantera. El buzamiento general tiene una inclinación hacia el N. con un ángulo aproximado de 60-65°. Los planos de estratificación son ligeramente curvos. Color gris, más bien claro, con escasos fósiles, siendo sin embargo frecuentes artejos de Crinoideos, en algunos tramos.

El espesor mínimo visible es de 1.200 a 1.300 m., pues aflora únicamente una parte de la misma.

### Triásico.

Se incluyen dentro del Permotriás las formaciones detríticas que afloran al N. y W. de la región, ya citadas por RAT (1959), aquí y en regiones adyacentes.

Al NW. se apoya en discordancia angular sobre la caliza de Montaña; más al E. dibuja una terminación perianticlinal. Al N. de Arenas de Iguña aparece un pliegue anticlinal fallado perpendicularmente a su eje. En la cartografía únicamente se ha representado al flanco E. del mismo.

Litológicamente está constituido por areniscas de color rojo, rosado o incluso blanco, conteniendo frecuentemente cantos rodados de cuarcita, general-

mente pequeños, y micas. Presentan microestratificación y estratificación cruzada.

Alternan bancos de granulometrias diferentes, sobre todo en la parte alta, donde los tamaños tienden a ser más finos.

Hay dos bandas de Keuper, una limitada a ambos lados de la carretera de El Soto a Villacarriedo y la otra con una dirección NW.-SE., en los alrededores de Barriopalacio.

Por encima del Permotriás, en afloramientos discontinuos, se sitúan inmediatamente las típicas ofitas. Las ofitas son muy características por la forma de erosionarse y el color verde oscuro, de donde les viene el apelativo. Aparecen en bolas concéntricas, al menos en su parte más superficial, debido a la meteorización. Son particularmente duras. Los lugareños las denominan "arrañas". En el primer afloramiento citado adquieren un particular desarrollo, su espesor llega a alcanzar los 50 ó 60 m.

La parte superior está constituida por margas abigarradas, generalmente de tonos rojizos, con gran abundancia de Jacintos de Compostela, casi microscópicos. Estas margas son frecuentemente yesíferas, con yeso fibroso repartido en filoncillos, de formación autigénica. Representan la facies germánica del Keuper.

No aparece el Muschelkalk en su facies caliza, lo cual induce a pensar que, o bien existe una la-

guna estratigráfica o bien está representado por la facies detrítica del Permotrias.

Después del depósito de areniscas permotriásicas se produce la efusión de ofitas, rocas efusivas básicas. La actividad volcánica en esta época fue intensa.

Posteriormente se implanta un medio lagunar con aportes arcillosos a la cuenca, con precipitación de yesos y Jacintos.

#### *Cretácico marino.*

Los niveles del Cretácico marino se sitúan al E. de la zona, tomando los contactos cartográficos una dirección aproximada N.-S. Se sitúa por encima de una potente serie de areniscas que constituyen la facies Wealdense. Para CIRY la edad de estos materiales pertenecería al Aptense.

El paso de la facies Wealdense a las condiciones marinas típicas se realiza de una forma gradual.

Para RAT la facies Wealdense acabaría con unas areniscas y pizarras arcillosas oscuras, que denomina "de San Roque".

Se sitúan por encima calizas negras y lechos de margas grisáceas y negras con restos de Ammonites, arcillas lignitíferas escasas, calizas arenosas y margas extraordinariamente abundantes en Pectinidos, Hemiaster sp., Rhynchonellas, Ostreas, etc.

La sedimentación marina típica, viene representada por calizas con gran abundancia en Orbitolinas. Son de color gris, compactas, con intercalaciones de niveles calizos, ligeramente más oscuros, bien estratificados, con secciones de Toucasias, Orbitolinas, Milliólidos, etc.

#### *Cuaternario.*

Tiene un particular interés, tanto por la extensión de los depósitos, como por la variedad de los mismos.

J. C. GUTIERREZ F. (1969) realiza un estudio detallado sobre la clasificación de las diferentes terrazas existentes en diversos ríos de la provincia de Santander, entre los que incluye los situados en la zona a estudio. Asimismo revisa y realiza una Estratigrafía de la Cueva del Castillo (Puente Visgo), que permite una datación precisa del Cuaternario.

La terraza superior se localiza precisamente dentro de la Cueva. Se la ha dado una edad que correspondería al menos al Riss I, aunque probablemente sea Mindeliense o más antigua.

En las márgenes de los principales ríos: Besaya, Pas, Pisueña se observan gran número de terrazas, cuyas alturas están comprendidas entre 15 y 30 m.

Están constituidas por una mezcla heterogénea de cantos de gran tamaño, arenas y limos de color grisáceo. Los cantos son en su gran mayoría de arenisca, procedentes de la erosión de materiales wealdenses, situados más al S. Están bien rodados.

Las amplias llanuras aluviales son de formación más reciente y sobre las cuales están instaladas los actuales cauces de los ríos.

El pueblo de San Martín está situado sobre un amplio cono de deyección estabilizado.

Son frecuentes las coladas o lenguas de suelos, debidos a fenómenos de soliflucción, instalados sobre las areniscas wealdenses.

### III. JURASICO

#### III. 1. JURASICO MARINO

##### III. 1. 1. ANTECEDENTES

Las primeras noticias que se tienen acerca del Jurásico marino de la zona corresponden a EZQUERRA DEL BAYO (1845 y 1851) y VERNEUIL & COLLOMB (1852), los cuales describen algunos fósiles del Lías.

En 1864 MAESTRE publica su descripción de la provincia de Santander.

En 1878 GONZALEZ LINARES confirma las observaciones que hiciera con anterioridad CASIANO DEL PRADO (1857).

Es LARRAZET (1896) quien con la publicación de su tesis se ocupa con cierto detalle del Jurásico, dividiéndole en pisos.

MENGAUD en su tesis (1920) estudia las series de Limpías, Villacarriedo y río Nansa.

KARRENBERG (1934) da un gran paso en el estudio de la Estratigrafía del Jurásico, realizando algunos cortes con potencias y estudio de la macrofauna.

DAHM (1957) y MENSINK (1957) estudian, el primero, los Ammonites y, el segundo, el resto de la macrofauna existente, datando con precisión los materiales.

PIERRE RAT (1959) hace un estudio del Jurásico de Ramales.

RAMIREZ DEL POZO (1968) realiza un corte estratigráfico, efectuando una división detallada por niveles por medio de microfósiles y microfósiles. La localidad en la cual tiene lugar, está situada en los alrededores de Villacarriedo.

## III. 1. 2. SERIE DE VILLASEVIL-BARCENA

III. 1. 2. 1. *Columna estratigráfica.*

El Jurásico marino de la región está formado por dolomías bien estratificadas, compactas, de tonos amarillentos, un nivel poco potente constituido por una microbrecha intraformacional, otro tramo de calizas en facies carniola, otro tramo de dolomías de grano fino, para continuar con una serie alterna de calizas y margas. Las calizas se presentan en bancos que oscilan entre 20 y 60 cm., de color gris claro en superficie y negro-azulado en corte reciente; son en general de grano fino. Poco fosilíferas, siendo los restos más frecuentes Braquiópodos, Ammonit:s, Belemnites, Pecten y algún banco de Gripphaeas y Ostreidos (lumaquela).

Las margas tienen tonalidades oscuras, negro-azulado, gris ceniza, etc., y se parten en pequeñas lájas. En ocasiones son más compactas, existiendo toda una gradación a calizas más puras.

Calizas y margas alternan en casi toda la serie, constituyendo una sucesión monótona.

La sucesión siguiente fue obtenida entre Villasevil y Bárcena, en la margen derecha del río Pas. De muro a techo se distinguen:

—Dolomías y calizas, predominando ostensiblemente las primeras. Están bien estratificadas en bancos de 20-25 cm., compactas, de tonos amarillentos. El espesor es de 8 a 10 m. (J-1 a J-6).

—Microbrecha intraformacional de cantos angulosos que oscilan entre 3 mm. y 15 mm. Son de color gris claro y de naturaleza calcáreo-dolomítica. Presenta pequeñas cavidades de disolución y microgeodas, (J-7 a J-9).

—5 a 6 m. Calizas en facies carniola (J-10).

—8 a 10 m. Dolomías de grano fino (J-11 a J-16).

—A partir de este tramo comienzan unas calizas negras compactas en bancos de 45 a 60 cm. Suelen intercalarse lechos delgados de margas también oscuras en lechos de 20-35 cm. 32-35 m. (J-17 a J-27).

—Tramo de margas con calizas margosas intercaladas.

—15 a 17 m. Margas y calizas poco margosas con restos de Terebrátulas e impresiones de Ammonit:s, (J-28).

—1 m. Caliza fosilífera, restos de Braquiópodos fragmentados. (J-29).

—16 m. Margas azuladas con alguna intercalación caliza.

—70 a 80 cm. Caliza muy negra. (J-30).

—1 m. Margas negras hojosas.

—40 cm. Caliza negro-azulada de aspecto compacto. (J-31).

—2,5 a 3 m. Margas de color parduzco, que se parten en pequeñas lájas ligeramente curvadas.

—80 cm. Caliza negruzca bastante margosa. (J-32).

—11 a 12 m. Calizas y margas alternantes, predominando las primeras, estratificadas en bancos de 45 a 60 cm. las calizas, y de 20 a 30 cm. las margas. (J-33, J-34).

—Margas estratificadas finamente, presentando color azulado. Se parten en pequeñas plaquetas.

—40 a 44 m. Tramo de calizas oscuras con algún lecho de margas intercalado.

—9-10 m. de caliza negra fétida. (J-35).

—1 m. de caliza margosa negruzca estratificada finamente. (J-36).

—30 m. de caliza negro-azulada. (J-37 a J-45).

—Alternancia de calizas y margas oscuras, predominando estas últimas, en 15 m. (J-46 a J-49).

—3,5 m. de pizarras negras muy hojosas con numerosas impresiones de Ammonit:s y restos de Belemnites bien conservados.

—37 m. de calizas en la base que van pasando a una alternancia monótona de calizas y margas para acabar con unos metros de margas. Tramo bastante fosilífero.

—1 m. de caliza gris oscura. (J-50).

—80 cm. de margas hojosas azuladas.

—3 m. de caliza negra azulada, presentando en su parte media numerosos restos de Braquiópodos recristalizados. (J-51 a J-53).

—20 cm. de marga muy fosilífera en Braquiópodos: Rynchonellas y Terebrátulas.

—1 m. de caliza oscura con restos de Terebrátulas. (J-54).

—1,2 m. de caliza negra con abundantes Ammonit:s y Terebrátulas. (J-55).

—3 m. de caliza negra. (J-56 a J-58).

—25 cm. de una marga finamente estratificada.

—80 cm. de caliza negra con restos fósiles no identificados limonitizados, aunque escasos. (J-59).

—90 cm. de caliza margosa con Terebrátulas recristalizadas. (J-60).

—1 m. de margas hojosas negras.

—80 cm. de caliza negra con algún Braquiópodo. (J-61).

—90 cm. de margas oscuras.

—1 m. de caliza margosa. (J-62).

—80 a 90 cm. de marga calcárea de aspecto noduloso.

—60 cm. de caliza azulada. (J-63).

—30-35 cm. de marga estratificada fina de color negro.

—2 a 2,5 m. de caliza fosilífera (Braquiópodos). (J-61).

—40 cm. de margas, que se meteorizan en nódulos.

—50 cm. de caliza fosilífera. (J-64, J-65).

—25 cm. de margas color ceniza.

—25 cm. de caliza oscura bastante fosilífera. (J-66).

—35 a 40 cm. de margas estratificadas finamente.

- 50 a 60 cm. Lumaquela de Gripheas y Ostreas, predominando las primeras, de color azulado oscuro. (J-67).
- 25 a 30 cm. de margas gris ceniza.
- 70 a 80 cm. Lumaquela de iguales características que la anterior, diferenciándose únicamente en que los fósiles, en esta ocasión, son de mayor tamaño. (J-68).
- 30 a 40 cm. de margas estratificadas finamente de color ceniza.
- 3,5 a 4 m. de caliza negra compacta, con algún lecho de margas intercaladas.
- 80 a 90 cm. de margas hojosas, que se erosionan en forma de lajas circulares u ovoides. Suelen poseer Belemnites con cierta frecuencia.
- 25 cm. de caliza oscura muy fosilífera: Terebrátulas y Rynchonellas. (J-69).
- 80 cm. de margas negras hojosas.
- 30 cm. de caliza negro-azulada.
- 20 cm. de margas ricas en Braquiópodos.
- 60 cm. Caliza que contiene también restos de Braquiópodos. (J-70).
- 50 cm. Marga estratificada finamente y de tonos grisáceos.
- 35 a 40 cm. Caliza oscura con abundantes Rynchonellas. (J-71).
- 50 a 60 cm. de margas estratificadas finas de color gris ceniza.
- 6 m. de margas en bancos de 50 cm. y calizas de 20 a 25 cm. con una gran cantidad en restos de pequeños Braquiópodos, Pectínidos, Belemnites y pequeños Ammonites.
- 2 m. Margas hojosas compactas de tonos negro-azulados.
- 15 a 16 m. Tramo de calizas gris claro, que contrasta con todas las anteriores, que eran de tonos más oscuros; y margas en menor proporción.
- 50 a 80 cm. de caliza gris claro con macrofósiles: Braquiópodos y Belemnites pequeños. (J-72).
- 90 cm. Margas negruzcas algo hojosas, con muchos fragmentos de Ammonites.
- 80 cm. de caliza negra compacta. (J-73).
- 2,3 a 2,5 m. Margas negruzcas terrosas muy hojosas con frecuentes restos de Belemnites.
- 3,5 a 4 m. Caliza negruzca poco compacta con algún lecho margoso de 5 a 6 cm. (J-74 a J-77).
- 60 cm. Marga hojosa oscura.
- 1,5 m. Caliza margosa oscura. (J-78).
- 5 m. Calizas y margas alternando en bancos de 50 a 60 cm. (J-79).
- Margas muy arcillosas y hojosas de color gris ceniza.
- 28 a 30 m. de calizas y margas alternando.
- 1 m. Caliza negra compacta. (J-80).
- 1,5 m. Margas hojosas, que se parten en pequeñas plaquetas.
- 1,20 cm. Caliza negra compacta. (J-82, J-83).
- 70 cm. Margas negras terrosas.
- 60 cm. Caliza negra compacta. (J-84).
- 2 m. Margas hojosas de tonos oscuros.
- 1,5 m. Caliza gris clara con muchos microfósiles. (J-85).
- 2,5 m. Margas muy fosilíferas. Terebrátulas, Belemnites, Pectínidos.
- 60 cm. Calizas margosas.
- 1 m. Margas oscuras bien estratificadas.
- 50 cm. Caliza negro-azulada. (J-68).
- 5 a 6 m. Margas compactas en bancos de 35-40 cm. y calizas en 10 cm. Todas oscuras. Las margas hacia el techo son muy fosilíferas. (J-87).
- 7 a 7,5 m. Caliza margosa en bancos de 20 a 30 cm. (J-88).
- 4,2 a 4,5 m. Calizas algo margosas y hojosas de tonos oscuros.
- 4 m. Alternancia de calizas y margas. Predominan las primeras. Se interstratifican en bancos de 40 a 60 cm. las calizas, y en delgados lechos de 3 a 6 cm. las margas. (J-89).
- 9 m. Alternancia de calizas, que predominan, y margas.
- 25 a 30 cm. Caliza azulada con frecuentes vetas de calcita recristalizada. (J-90).
- 10 cm. Margas azuladas.
- 1,3 a 1,5 m. Caliza negra azulada.
- 50 cm. Marga azulada.
- 4 m. Caliza margosa negruzca. (J-91).
- 60 cm. Margas azuladas.
- 1,4 m. Caliza algo margosa. (J-92).
- 11 m. Tramo margoso con intercalaciones de lechos calizos. Aparecen abundantes Braquiópodos. (J-93 a J-95).
- 45 a 50 m. Calizas negro-azuladas con alguna intercalación margosa.
- 4,5 m. Calizas estratificadas en bancos de 40 cm. con escasos lechos de margas muy delgados. Las calizas más superiores son algo margosas. (J-96, J-97).
- 30 cm. Marga arenosa que se parte en pequeñas plaquetas.
- 2 m. Caliza oscura. (J-98).
- 60 a 75 cm. Marga azulada.
- 85 a 90 cm. Caliza negra. (J-99).
- 6,5 m. Calizas tableadas con alguna intercalación margosa en lechos muy delgados. Contienen restos de Ammonites y Braquiópodos limonitizados, que se erosionan en forma de bolas. (J-100, J-101).
- 1,8 a 2,2 m. Margas hojosas de tonos oscuros.
- 7 m. Caliza negro-azulada. (J-102 a J-104).
- 90 cm. Margas terrosas.
- 1,80 m. Caliza gris azulada. (J-105).
- 3 m. Margas y calizas tableadas. (J-106, J-107).

—11 m. Calizas microcristalinas oscuras estratificadas en bancos de 65-75 cm., con escasas intercalaciones de margas en lechos de 20 cm. (J-108 a J-114).

—Tramo margoso de color gris plomizo con escasas intercalaciones de calizas, en bancos de 25 a 30 cm. (J-115).

### III. 1. 2. 2. *Estudio de las muestras:*

- J- 1: Dolomía grainstone primaria. Escasos óxidos y cuarzo detrítico. Medio somero con aguas tranquilas.
- J- 2: Dolomía grainstone primaria de cristales cercanos a las 20 micras. Frecuentes óxidos de Fe. Arcilla y materia orgánica escasas. Medio somero tranquilo.
- J- 3: Dolomía grainstone primaria con numerosas concentraciones de materia orgánica. Frecuentes óxidos de Fe. Medio somero tranquilo.
- J- 4: Dolomía grainstone primaria. Escasa materia orgánica. Medio somero tranquilo.
- J- 5: Dolomía grainstone primaria, cuyos granos están en el límite de las 20 micras. Materia orgánica. Medio somero tranquilo.
- J- 6: Dolomía mudstone primaria. Escasa arcilla y cuarzo detrítico. Medio somero tranquilo.
- J- 7: Microbrecha intraformacional de fragmentos de dolomías, anteriormente depositadas, erosionadas y redepositadas en una pasta dolomítica fina. Hay un proceso de dolomitización, según una trama irregular. Medio muy agitado somero.
- J- 8: Microbrecha intraformacional de análogas características a la anterior. Abundante materia orgánica. No tiene lugar la dedolomitización. Medio muy agitado somero.
- J- 9: Microbrecha intrafirmacional de cantitos de dolomía, que se depositan en un fango dolomítico. Recristalización de dolomita. Medio muy agitado.
- J-10: Dolomía grainstone primaria con abundantes restos de Algas y lo que se podría atribuir a Foraminíferos. La materia orgánica provoca la precipitación de la dolomía conservándose en los núcleos de los cristales. Medio somero con influencia de mareas.
- J-11: Dolomías grainstone primaria que se originan a partir de núcleos de Algas. Medio somero.
- J-12: Dolomía grainstone primaria originadas en una trama de Algas con recristalización parcial. Medio somero. Va aumentando progresivamente la profundidad, aunque de forma muy lenta.
- J-13: Caliza mudstone magnesiana. Abundantes concentraciones de materia orgánica y arcilla. Zona de baja energía.
- J-14: Dolomía mudstone primaria arcillosa. Frecuentes óxidos. Zona de baja energía.
- J-15: Dolomía mudstone primaria arcillosa. Escasos granos de cuarzo detrítico y óxidos. Zona de baja energía.
- J-16: Dolomía mudstone primaria arcillosa de tono marrón. Cuarzo detrítico escaso. Zona de baja energía.
- J-17: Caliza wackestone arcillosa. Fragmentos y espículas de Equinodermo. Mucho cuarzo detrítico. Zona de deposición con aportes terrígenos de cierta tranquilidad.
- J-18: Caliza wackestone de Ostrácodos, arcillosa. Abundantes fragmentos de Equinodermos y espículas de estos. Escasos Lagénidos (Nodosaria), tallos de Crinoideos, embriones de Foraminíferos. Concentraciones pequeñas de materia orgánica que pueden ser atribuidos a coprolitos de Crustáceos. Zona nerítica cercana a la costa.
- J-19: Caliza mudstone algo arcillosa. Restos de Equinodermos. Ostrácodos escasos. Materia orgánica y óxidos de Fe escasos. Deposición en aguas tranquilas. Zona nerítica cercana a la costa.
- J-21: Caliza mudstone algo arcillosa. Restos de Equinodermos escasos. Pelecípodos. Deposición por decantación en zonas tranquilas.
- J-22: Caliza mudstone con recristalización parcial. Fragmentos de Equinodermos. Ostrácodos escasos. Arcilla. Cuarzo detrítico escaso. Depósito de decantación.
- J-23: Caliza mudstone arcillosa. Fragmentos y espículas de Equinodermos. Pelecípodos en fragmentos sumamente pequeños. Depósito de decantación.
- J-24: Caliza mudstone algo arcillosa. Focos de recristalización muy frecuentes. Restos de Equinodermos. Cuarzo detrítico escaso. Depósito de decantación.
- J-25: Caliza mudstone con escasa arcilla. Escasos fragmentos y espículas de Equinodermos. Algún Ostrácodo. Óxidos de Fe. Pequeños canales de distribución. Depósitos de decantación.
- J-26: Caliza mudstone. Fragmentos de Equinodermos. Ostrácodos escasos. Arcilla muy dispersa. Deposición en aguas tranquilas, se trata de una zona de baja energía.
- J-27: Caliza mudstone arcillosa. Fragmentos y espículas de Equinodermos. Gasterópodos pequeños. Ostrácodos abundantes. Pelecípodos escasos. Embriones de Foraminíferos. Nodosaria. Restos escasos de Algas. Concentra-

- ciones diminutas de materia orgánica. Cuarzo detrítico escaso. Depósito en agua tranquila.
- J-28: Caliza mudstone arcillosa. Restos de Equinodermos. Pelecípodos. Gasterópodos y Ostrácodos, la mayoría recristalizados, escasos. Frecuentes focos de recristalización. Depósitos de decantación.
- J-29: Caliza mudstone. Restos de Equinodermos y de Algas. Pelecípodos, Gasterópodos, menos abundantes. Ostrácodos. Oxidos de Fe. Frecuentes focos de recristalización. Depósitos de decantación.
- J-30: Caliza wackestone muy arcillosa. Abundantes restos de Equinodermos y espículas. Ostrácodos. Pelecípodos. Embriones de Foraminíferos. Todos estos escasos. Nodosaria. Abundantes cristales de pirita. Deposición con laminación de los restos fósiles por débiles corrientes en ambiente reductor.
- J-31: Caliza mudstone muy recristalizada. Escasos restos de Equinodermos y Ostrácodos recristalizados. Abundantes óxidos de Fe rellenando grietas. Depósitos de decantación.
- J-32: Caliza mudstone bastante arcillosa. Restos de Equinodermos y espículas. Pelecípodos. Ostrácodos. Embriones de Foraminíferos, Gasterópodos, Ostrácodos y Nodosarias, escasos. Frecuentes restos de Algas. Zona de depósitos en suspensión.
- J-33: Caliza mudstone. Restos escasos de Equinodermos, así como de Ostrácodos y Gasterópodos. Tallo de Crinoideo. Nodosaria. Zona de decantación.
- J-34: Caliza mudstone algo arcillosa. Fragmentos de Equinodermos y alguna espícula. Tallo de Crinoideo. Oxidos de Fe. Cuarzo detrítico abundante. Frecuentes focos de recristalización. Zona con depósitos de decantación.
- J-35: Caliza wackestone con abundante arcilla y microfilamentos. Abundantes Ostrácodos y Gasterópodos. Fragmentos y espículas de Equinodermos. Pelecípodos escasos. Tallo de Crinoideo. Oxidos de Fe. Abundante materia orgánica. Depósitos de aguas tranquilas con mayor aporte arcilloso y de microfilamentos procedentes de animales plantónicos.
- J-36: Caliza wackestone. Frecuentes restos de Equinodermos y filamentos. Restos de Braquiópodos, Ostrácodos, embriones de Foraminíferos y Gasterópodos, todos escasos. Todos los fragmentos están muy triturados. Concentraciones muy aisladas de óxidos de Fe. Cuarzo detrítico muy abundante. Zona externa nerítica con notables aportes detríticos.
- J-37: Caliza mudstone arcillosa. Filamentos. Restos y espículas de Equinodermos. Embriones de Foraminíferos. Escasos Gasterópodos pequeños y Pelecípodos. Ammodiscus. Dentalina. Nodosaria. Escasos óxidos de Fe. Zona de baja energía y con apreciable profundidad, con deposición por decantación.
- J-38: Caliza wackestone de filamentos y cuarzo detrítico muy abundante, así como un gran número de pequeñas concentraciones de materia orgánica. Pirita en proceso de oxidación. Depósitos en ambiente reductor.
- J-39: Caliza wackestone con abundante arcilla. Escasos restos de Equinodermos, Ostrácodos y filamentos. Frecuentes granos de cuarzo detrítico. Oxidos de Fe. Depósito de decantación.
- J-40: Caliza wackestone con abundante arcilla. Restos de Gasterópodos. Ostrácodos frecuentes. Pelecípodos escasos. Burrows. Concentraciones de materia orgánica atribuibles a coprolitos de Crustáceos (o Girvanella?). Abundantes intraclastos. Depósitos en zona fangosa con importante actividad animal.
- J-41: Caliza wackestone arcillosa de filamentos. Frecuentes restos y espículas de Equinodermos. Bastantes Ostrácodos. Pelecípodos frecuentes. Escasos Gasterópodos pequeños. Abundantes concentraciones de materia orgánica e intraclastos, así como cuarzo detrítico. Régimen laminar con orientación de los Filamentos.
- J-42: Caliza wackestone de Filamentos con abundante arcilla. Restos y espículas de Equinodermos. Ostrácodos frecuentes. Tallo y cáliz de Crinoideo. Gasterópodos pequeños escasos. Existen frecuentes Filamentos "bearded". Cuarzo detrítico escaso. Depósito de decantación.
- J-43: Caliza mudstone. Filamentos finos y más gruesos, muy fragmentados. Restos y espículas de Equinodermos escasos. Ostrácodos, Embriones de Foraminíferos, Gasterópodos, Pelecípodos también escasos. Otros restos recristalizados no identificables. Frecuentes intraclastos. Oxidos de Fe escasos. Zona de baja energía con decantación de los restos.
- J-44: Caliza wackestone muy arcillosa y recristalizada en parte. Restos de Equinodermos. Abundantes Dasycladáceas. Braquiópodos y Ostrácodos escasos. Burrows. Intraclastos. Abundante materia orgánica. Depósitos en fondos fangosos con actividad de animales. La profundidad va aumentando.
- J-45: Caliza wackestone muy arcillosa. Dasycladáceas. Gasterópodos pequeños y Ostrácodos, escasos. Ammodiscus. Nodosaria. Burrows muy frecuentes. Intraclastos. Oxidos de Fe. Depósito en medio reductor, ya que aparece calcita de tonos azulados (Ferroanalcite), con fondo fangoso.

- J-46: Caliza mudstone arcillosa. Ostrácodos y Pelecípedos escasos. Pequeñas, pero frecuentes, concentraciones de materia orgánica. Cuarzo detrítico frecuente. Depositada por laminación con superficies erosivas en el fango.
- J-46: Caliza mudstone arcillosa. Restos y espículas de Equinodermos. Fragmento de tallo de Crinoideo. Dentalina. Ammodiscus. Pirita frecuente. Ambiente de deposición reductor.
- J-48<sub>1</sub>: Caliza mudstone. Restos de Equinodermos y espículas. Gasterópodos, Pelecípedos, Textularinidos, y Ostrácodos escasos. Ammodiscus. Cuarzo detrítico frecuente. Abundantes cristales de pirita. Deposition en ambiente reductor.
- J-48<sub>2</sub>: Caliza mudstone arcillosa. Restos de Equinodermos. Ostrácodos frecuentes. Gasterópodos. Tallo de Crinoideo. Ammodiscus. Lingulina. Cuarzo detrítico escaso. Oxidos de Fe, Depósito por corriente laminar con cierta erosión del fango.
- J-49: Caliza grainstone muy arcillosa. Restos de Equinodermos. Escasos Ostrácodos. Pirita abundante. Depositada en medio reductor y con cierta energía en el medio.
- J-50: Caliza mudstone arcillosa. Escasos restos de Equinodermos. Frecuentes Ostrácodos y Pelecípedos. Fragmentos de Gasterópodos. Restos frecuentes de Algas. Lingulina. Valvulina. Oxidos de Fe. Deposition por decantación.
- J-51: Caliza mudstone. Restos de Equinodermos y espículas. Pelecípedos. Gasterópodos pequeños frecuentes. Lingulinas. Stomiosphaera. Depósito de decantación.
- J-52: Caliza mudstone algo arcillosa. Restos y espículas de Equinodermos. Pelecípedos. Gasterópodos pequeños. Ostrácodos escasos. Filamentos. Lingulina. Oxidos de Fe. Depósito por decantación. Zona exterior de la plataforma, como los tramos anteriores. El límite de la zona interna de la externa, en la plataforma, a lo largo de la serie a estudio, es de difícil localización, sin embargo es muy probable que desde el tramo correspondiente a la muestra J-21 la sedimentación se realice en zonas exteriores de la plataforma, cuya profundidad está comprendida entre los 80 y 200 m.
- J-53: Caliza mudstone arcillosa. Abundantes restos de Algas. Fragmentos de Equinodermos. Pelecípedos. Escasos fragmentos de Braquiópodos. Ostrácodos escasos. Lingulinas. Nodosarias. Abundante materia orgánica. Depósitos en régimen laminar.
- J-54: Caliza wackestone arcillosa. Gruesos fragmentos de Lamelibranquios. Gasterópodos, que predominan. Escasos restos de Equinodermos y embriones de Foraminíferos. Lingulinas. Oxidos de Fe. Régimen de decantación.
- J-55: Caliza wackestone. Grandes fragmentos de Equinodermos, Pelecípedos y Gasterópodos. Abundantes Filamentos. Nodosaria. Textularínido. Oxidos de Fe. Depósito de decantación.
- J-56: Caliza wackestone arcillosa. Restos de Equinodermos y bastantes espículas. Pelecípedos. Gasterópodos. Ostrácodos frecuentes. Lingulinas. Restos de Algas. Fragmentos de Braquiópodos. Dentalina? Cuarzo detrítico diseminado. Frondicularia. Oxidos de Fe en agregados arrosariados. Depósitos originados por régimen turbillónar.
- J-57: Caliza wackestone arcillosa. Abundantes restos de Equinodermos y Pelecípedos, predominando estos últimos. Restos de Equinodermos. Embriones de Foraminíferos. Lingulina. Abundante materia orgánica. Depósito por decantación.
- J-58: Caliza wackestone arcillosa. Restos de Equinodermos. Pelecípedos. Abundantes espículas de Equinodermos. Embriones de Foraminíferos. Pequeños Gasterópodos y fragmentos de los mismos. Ostrácodos. Nodosaria. Dentalina. Ammodiscus. Textularinidos. Frecuente cuarzo detrítico y óxidos de Fe. Glauconita escasa. Régimen turbillónar del depósito.
- J-59: Caliza mudstone arcillosa. Pelecípedos. Restos y espículas de Equinodermos. Restos de Algas. Ostrácodos. Textularínido. Oxidos de Fe. Deposition por decantación.
- J-60: Caliza mudstone arcillosa. Pelecípedos, restos de Equinodermos y embriones de Foraminíferos, escasos. Dentalina. Belemnites con aureola de óxidos de Fe. Depósito por decantación.
- J-61: Caliza mudstone con algo de arcilla. Restos escasos de Equinodermos y Pelecípedos, así como Ostrácodos, escasos. Embriones de Foraminíferos. Filamentos. Lenticulina. Dentalina. Frondicularia? Cuarzo detrítico escaso. Oxidos de Fe. Deposition por régimen laminar con alguna superficie de erosión.
- J-62: Caliza mudstone arcillosa. Restos de Equinodermos y Pelecípedos escasos. Ostrácodos. Filamentos. Embriones de Foraminíferos. Lingulina. Lenticulina. Protoglobigerina? Cuarzos frecuentes. Huellas atribuibles a burrows de tonalidad más clara que el resto de la preparación y de disposición perpendicular a la estratificación. Restos de Algas. Belemnite con una capa de óxido de Fe que lo recubre. Deposition por decantación.
- J-63: Caliza mudstone arcillosa. Restos y espículas de Equinodermos. Pelecípedos y Ostrácodos escasos. Embriones de Foraminíferos. Nodo-

- saria, Dentalina. Bastante cuarzo. Oxidos de Fe. Depósito por decantación.
- J-64: Caliza mudstone algo arcillosa. Restos y espículas de Equinodermos. Pelecípodos frecuentes. Ostrácodos y Gasterópodos escasos. Nodosaria. Cuarzo abundante de grano muy fino. Oxidos de Fe. Depósitos por decantación.
- J-65: Caliza mudstone. Restos de Equinodermos escasos. Pelecípodos. Embriones de Foraminíferos. Nodosaria, Dentalina? Cuarzo detrítico frecuente. Concentraciones de óxidos de Fe arrosariadas. Deposición por decantación.
- J-66: Caliza mudstone. Restos y espículas de Equinodermos. Frecuentes Pelecípodos. Ostrácodos. Filamentos. Embriones de Foraminíferos. Textularínidos. Ammodiscus. Dentalina. Astacolus. Nodosaria. Fragmento de Dasycladacea. Frecuentes granos de cuarzo detrítico. Oxidos de Fe. Régimen turbillónar.
- J-67: Caliza mudstone arcillosa. Pelecípodos. Restos de Equinodermos. Ostrácodos y Filamentos escasos. Frecuentes cuarzoes detríticos. Oxidos de Fe. Tallos y cáliz de Crinoideo. Deposición por decantación.
- J-68: Caliza mudstone. Restos de Equinodermos. Ostrácodos. Pelecípodos. Frecuentes granos de cuarzo detrítico. Depósito por decantación.
- J-69: Caliza wackestone muy arcillosa. Abundantes restos de Equinodermos y Pelecípodos. Macrofilamentos "bearded". Textularínidos. Lenticulina. Ammodiscus. Nodosaria. Ostrácodos. Gasterópodos pequeños escasos. Frecuentes intraclastos. Cristales idiomorfos de pirita abundantes. Cuarzo detrítico escaso. Laminaación con superficie de erosión en medio reductor.
- J-70: Caliza wackestone arcillosa. Restos de Equinodermos. Pelecípodos. Restos escasos de Algas. Ostrácodos. Textularínidos. Ammodiscus. Denticulina. Nodosarias. Miliólido (Quinqueloculina). Abundante pirita. Materia orgánica. Deposición en régimen laminar con superficies erosivas irregulares, y ambiente reductor.
- J-71: Caliza mudstone muy arcillosa. Restos y espículas de Equinodermos. Pelecípodos con pirita. Embriones de Foraminíferos. Miliólidos. Ammodiscus. Frondicularia. Pirita abundante y más frecuentemente asociada con restos fósiles, en algún caso está oxidada. Deposición en régimen laminar con superficies erosivas irregulares y en medio reductor.
- J-72: Caliza wackestone recristalizada. Escasos restos de Equinodermos. Pelecípodos. Ostrácodos. Macrofilamentos frecuentes. Embriones de Foraminíferos. Miliólidos, Textularínido. Intraclastos. Oxidos de Fe. Depósito por decantación.
- J-73: Caliza mudstone arcillosa. Restos y espículas de Equinodermos. Pelecípodos. Escasos Gasterópodos. Cáliz de Crinoideo. Vidalina? Pirita abundante y en casos alterada a óxido. Deposición por decantación en ambiente reductor.
- J-74: Caliza mudstone algo arcillosa. Escasos restos y espículas de Equinodermos. Ostrácodos también escasos. Frecuentes granos de cuarzo detrítico y óxidos de Fe. Deposición en régimen laminar.
- J-75: Caliza wackestone arcillosa. Restos y espículas de Equinodermos. Ostrácodos, Pelecípodos y embriones de Foraminíferos escasos. Tallos y cáliz de Crinoideos. Nodosaria. Ammodiscus. Astacolus. Stomiosphaera. Intraclastos. Frecuentes cuarzoes detríticos y óxidos de Fe. Deposición por decantación.
- J-76: Caliza wackestone muy arcillosa. Pelecípodos. Restos y espículas de Equinodermos. Fragmentos de conchas de Braquiópodos. Ostrácodos. Gasterópodos pequeños escasos. Astacolus. Stomiosphaera. Cuarzo detrítico. Oxidos de Fe. Régimen laminar.
- J-77: Caliza mudstone. Escasos restos de Equinodermos. Ostrácodos. Depósito de decantación.
- J-78: Caliza mudstone. Frecuentes restos de Equinodermos. Fragmentos de conchas de Braquiópodos. Ostrácodos. Escasos Gasterópodos pequeños. Nodosaria. Textularínido. Frecuentes núcleos de recristalización. Cuarzo detrítico escaso. Pirita alterada a óxidos. Deposición por decantación en medio reductor.
- J-79: Caliza mudstone. Restos y espículas de Equinodermos. Belemnites con pirita asociada en los bordes. Embriones escasos de Foraminíferos. Nodosaria. Miliólido. Escasos cuarzoes detríticos. Pirita. Deposición en régimen laminar y ambiente reductor.
- J-80: Caliza wackestone arcillosa, parcialmente recristalizada. Restos y espículas de Equinodermos. Ostrácodos. Embriones de Foraminíferos. Gasterópodos pequeños. Garantella? Numerosos fragmentos fósiles recristalizados y de difícil interpretación. Cuarzo detrítico frecuente. Pirita alterada a óxido. Medio reductor con decantación del sedimento.
- J-81: Caliza mudstone algo arcillosa. Restos de Equinodermos. Tallos y cáliz de Crinoideo. Pelecípodos escasos. Lenticulina. Nodosaria. Planularia? Diversos núcleos de recristalización. Pirita alterada a óxido. Deposición por decantación en ambiente reductor.
- J-82: Caliza mudstone arcillosa. Restos de Equinodermos escasos. Fragmentos de tallos de

- Crinoideo, Filamentos, Ostrácodos, todos escasos. Nodosaria. Cuarzo detrítico escaso. Oxidos de Fe. Deposition en régimen laminar.
- J-83: Caliza mudstone algo arcillosa y con numerosos focos de recristalización. Restos de Equinodermos, Pelecípodos. Tallos de Crinoideos muy fragmentados. Ostrácodos. Escasos embriones de Foraminíferos. Stomiosphaera. Nodosaria. Lenticulina. Oxidos de Fe. Deposition en régimen laminar.
- J-84: Caliza wackestone, parcialmente recristalizada. Frecuentes restos de Equinodermos. Pelecípodos. Cuarzo detrítico disperso. Oxidos de Fe. Deposition por decantación.
- J-85: Caliza packstone parcialmente recristalizada y de grano grueso cerca del límite inferior. Restos de Equinodermos. Miliólido. Lenticulina. Pirita alterada a óxido. Régimen laminar y ambiente reductor.
- J-86: Caliza wackestone con numerosos focos de recristalización. Restos de Equinodermos y escasas espículas. Pelecípodos. Microfilamentos escasos. Dentalina. Otros restos fósiles recristalizados. Cuarzo detrítico disperso. Oxidos de Fe. Deposition en régimen laminar.
- J-87: Caliza mudstone. Restos muy escasos de Equinodermos, Ostrácodos y embriones de Foraminíferos. Frondicularia? Cuarzo detrítico frecuente. Pirita alterada a óxido. Depósito de decantación en ambiente reductor.
- J-88: Caliza mudstone algo arcillosa. Ostrácodos y Stomiosphaeras escasos. Oxidos de Fe. Deposition en régimen laminar.
- J-89: Caliza mudstone algo arcillosa. Restos y espículas de Equinodermos. Ostrácodos. Gasterópodos. Escasos embriones de Foraminíferos. Parcialmente recristalizada. Cuarzos frecuentes. Materia orgánica. Depósito en régimen laminar.
- J-90: Caliza mudstone arcillosa. Restos de Equinodermos. Ostrácodos. Gasterópodos pequeños escasos. Macrofilamentos "bearded". Embriones de Foraminíferos escasos. Dentalina. Nodosaria. Ammodiscus. Astacolus. Garantella. Fragmentos de tallo de Crinoideo. Parcialmente recristalizada. Frecuentes cuarzos detríticos. Oxidos de Fe. Deposition en régimen laminar.
- J-91: Caliza wackestone de Ostrácodos y Gasterópodos. Restos de Equinodermos y tallos de Crinoideos. Filamentos, Pelecípodos escasos. Restos de Belemnites escasos también. Intraclastos. Abundante arcilla y materia orgánica. Depósito originado como consecuencia de un remolino.
- J-92: Caliza wackestone algo arcillosa. Restos de Equinodermos y alguna espícula. Fragmentos de tallos de Crinoideos. Ostrácodos. Miliólido. Algún resto de Alga. Diversos focos de recristalización. Cuarzos diseminados. Oxidos de Fe. Depósitos de decantación.
- J-93: Caliza mudstone. Restos de Equinodermos muy fragmentados. Ostrácodos. Gasterópodos. Abundantes núcleos de recristalización. Pirita alterada a óxidos. Medio de decantación en ambiente reductor.
- J-94: Caliza mudstone algo arcillosa, parcialmente recristalizada. Pequeños Gasterópodos y fragmentos de los mismos. Restos de Equinodermos y alguna espícula. Ostrácodos escasos. Pelecípodos y fragmentos de tallos de Crinoideos, también escasos. Spirillina. Pirita asociada con frecuencia a los restos fósiles. Cuarzo detrítico disperso. Depósito en suspensión y ambiente reductor.
- J-95: Caliza wackestone algo arcillosa. Parcialmente recristalizada. Restos de Equinodermos muy fragmentados. Escasos Pelecípodos, fragmentos de Gasterópodos y Ostrácodos. Algún embrión de Foraminífero. Ammodiscus. Frondicularia. Cuarzo detrítico frecuente. Pirita alterada a óxido. Deposition por decantación en ambiente reductor.
- J-96: Caliza wackestone arcillosa. Restos de Equinodermos. Escasos Pelecípodos, Ostrácodos, Filamentos, tallos de Crinoideo. Parcialmente recristalizada. Cuarzo detrítico frecuente. Pirita muy alterada. Régimen laminar en ambiente reductor.
- J-97: Caliza wackestone con abundantes focos de recristalización. Restos de Equinodermos. Escasos Pelecípodos y Gasterópodos. Abundante cuarzo detrítico. Oxidos de Fe. Deposition en régimen laminar.
- J-98: Caliza wackestone algo arcillosa. Restos de Equinodermos y alguna espícula. Escasos embriones de Foraminíferos, Ostrácodos, macrofilamentos "bearded". Frecuentes focos de recristalización. Pirita muy alterada, recubriendo a un resto de Belemnite. Deposition por suspensión.
- J-99: Caliza mudstone. Restos de Equinodermos fragmentos y alguna espícula. Dentalina. Cuarzo detrítico frecuente. Oxidos de Fe. Depósitos por suspensión.
- J-100: Caliza packstone arcillosa. Restos de Equinodermos. Filamentos. Spirillina. Frondicularia. Stomiosphaera. Ostrácodos y embriones de Foraminíferos escasos. Abundantes granos de cuarzo detrítico. Oxidos de Fe. Régimen turbillónar.
- J-101: Caliza packstone. Restos de Algas y de Equinodermos. Macrofilamentos "bearded" abundantes. Embriones de Foraminíferos es-

- casos. Spiroloculina. Oxidos de Fe. Deposición en régimen laminar.
- J-102: Caliza wackestone. Restos de Equinodermos. Filamentos frecuentes. Escasos Gasterópodos. Cuarzo abundante. Oxidos de Fe. Materia orgánica. Depósito por decantación.
- J-103: Caliza packestone arcillosa. Macrofilamentos y grandes fragmentos de Equinodermos, abundantes. Embriones de Foraminíferos, Ostrácodos, poco frecuentes. Dentalina. Algún Pelecípodo. Pirita abundante. Materia orgánica. Deposición en régimen laminar.
- J-104: Caliza wackestone algo arcillosa. Restos de Equinodermos y alguna espícula. Filamentos abundantes. Escasos Embriones de Foraminíferos y Gasterópodos pequeños. Pelecípodos. Astaculus. Lingulina. Restos de Algas. Cuarzo detrítico frecuente. Pirita. Deposición en régimen laminar con erosión del fango.
- J-105: Caliza wackestone arcillosa (escasamente). Abundantes restos de Equinodermos, y Filamentos. Lingulina. Dentalina. Cuarzo detrítico frecuente. Depósito en suspensión.
- J-106: Caliza wackestone. Restos de Equinodermos. Filamentos. Algún embrión de Foraminífero y Ostrácodo. Escasos Gasterópodos. Frecuentes cuarzoes detríticos. Materia orgánica. Depósito en régimen laminar.
- J-107: Caliza mudstone algo arcillosa. Restos de Equinodermos y alguna espícula. Gasterópodos pequeños. Escasos Pelecípodos y macrofilamentos. Cuarzo detrítico frecuente. Oxidos de Fe. Depósito por decantación.
- J-108: Caliza wackestone algo arcillosa. Restos de Algas. Belemnites. Pelecípodos. Algún Gasterópodo pequeño. Macrofilamentos. Materia orgánica. Depósito de suspensión.
- J-109: Caliza mudstone con bastante cuarzo detrítico. Restos de Equinodermos y alguna espícula. Abundantes macrofilamentos "bearded". Gasterópodos pequeños y Ostrácodos escasos. Lingulina. Cyclolina. Oxidos de Fe. Deposición por decantación.
- J-110: Caliza wackestone algo arcillosa. Restos de Equinodermos y Algas. Macrofilamentos muy triturados. Ostrácodos. Escasos embriones de Foraminíferos, Gasterópodos y Pelecípodos. Oxidos de Fe. Deposición en régimen laminar.
- J-111: Caliza wackestone algo arcillosa. Restos de Algas y de Equinodermos muy fragmentados. Macrofilamentos. Escasos Pelecípodos, restos de Braquiópodos. Dentalina. Escasos intraclastos. Cuarzo detrítico disperso. Oxidos de Fe. Régimen laminar con formación de marcas de erosión. En estos depósitos, la cuenca va perdiendo algo de profundidad.
- J-112: Caliza wackestone arcillosa con abundantes Filamentos. Restos y espículas de Equinodermos. Fragmentos de Gasterópodos pequeños. Escasos Ostrácodos, embriones de Foraminíferos, fragmentos de Braquiópodos y Pelecípodos. Dentalina. Lingulina. Vidalina. Spiroloculina. Materia orgánica. Cuarzo detrítico frecuente. Régimen laminar.
- J-113: Caliza wackestone arcillosa con abundante cuarzo. Restos de Equinodermos y Algas. Pelecípodos y microfilamentos muy triturados. Focos de recristalización. Oxidos de Fe. Deposición en régimen laminar.
- J-114: Caliza mudstone arcillosa, pero escasamente. Restos de Equinodermos y escasas espículas. Macrofilamentos. Cuarzo detrítico disperso. Oxidos de Fe. Recristalización parcial. Medio de decantación.
- J-115: Caliza grainstone arcillosa. Restos de Algas. Escasos filamentos. Vidalina. Cuarzo detrítico disperso. Abundante pirita alterada a óxido. Deposición en régimen laminar. Ambiente reductor.
- J-116: Caliza grainstone algo arcillosa. Restos de Equinodermos y Pelecípodos escasos. Filamentos también escasos. Cuarzo detrítico disperso. Pirita alterada a óxido. Materia orgánica. Parcialmente recristalizada. Deposición en régimen laminar y ambiente reductor.

En Soto-Iruz y alrededores de Villafufre afloran materiales incluidos dentro del Jurásico marino.

En la primera localidad se encuentran limitados por fallas. Se han recogido muestras con análisis posterior al microscopio y que no se han incluido en el texto. En los tramos de posición más alta se han identificado calizas de filamentos, que corresponden al Toarciense.

En los alrededores de Villafufre se encuentran dolomías, microbrecha intraformacional y calizas en facies carniola, que corresponden a los tramos inferiores de la serie. También se han recogido muestras, con el estudio correspondiente al microscopio, resultando su constitución semejante a la descrita en el corte tipo. Caben dos interpretaciones para explicar la posición actual de estos materiales: O bien permanecen "in situ", provocando la erosión la forma cartográfica actual, o bien proceden, por deslizamiento sobre las margas yesíferas del Keuper, de materiales situados más al NW., y que estarían emplazados en la base del Jurásico del que nos hemos ocupado en este apartado.

Hasta ahora hemos venido hablando del Jurásico marino, describiendo una columna litoestratigráfica que comprende desde las primeras dolomías situadas por encima de las margas del Keuper



hasta el nivel de microconglomerado atribuido a la facies Purbeckiense (salobre).

Sin embargo hay que hacer la salvedad que los niveles inferiores, sin que el límite pueda ser precisado, atribuibles al Rhetiense, debieran ser incluidos en el Triásico. Por otra parte se ha conservado, para facilidad del estudio, al término de Jurásico marino a los materiales inferiores de la columna tipo, así como a todos los verdaderamente marinos y datables como jurásicos.

### III. 1. 4. CONCLUSIONES EN CUANTO AL MEDIO

Comienza la sedimentación en aguas someras tranquilas con influencia de mareas. Los depósitos son dolomías de grano fino y con escasos materiales arcillosos. Clima cálido.

Aumenta la agitación del medio con deposición de la microbrecha intraformacional, constituida por fragmentos de materiales dolomíticos depositados anteriormente, y que como consecuencia de este régimen son removilizados y redepositados en un fango dolomítico.

Las carniolas nos indican un medio cálido con fuerte evaporación.

Se va ganando profundidad, continuando la precipitación de dolomías asociadas a numerosos restos de Algas; la energía es importante.

Continúa una deposición de dolomías de grano fino, que implican una vuelta a deposición en condiciones tranquilas. Se trataría de una zona de sombra dentro de la zona con elevada energía.

Se vuelve a las condiciones de actividad en el medio, comenzando la precipitación de calizas con abundantes restos fósiles y algún tramo de margas arcillosas. La deposición se realiza en la zona interna de la plataforma.

El paso a depósitos de baja energía, propios de la zona externa de la plataforma, se realiza rápidamente, implantándose un régimen de deposición de calizas y margas, alternando en mayor proporción unas u otras según las épocas.

La profundidad va haciéndose mayor paulatinamente hasta alcanzar el máximo, ligeramente por encima del comienzo del Toarciense. A partir de aquí vuelve a perder profundidad, pero conservándose siempre en la zona externa de la plataforma.

Los restos fósiles de estos depósitos son principalmente Lagénidos y Ostrácodos, Pelecípodos y restos de Equinodermos, en cuanto a microfósiles y Ammonites, Belemnites y Braquiópodos en cuanto a macrofósiles.

Los tipos de depósito corresponden a calizas generalmente de grano fino (mudstones), pasando en algunos casos a términos más gruesos como consecuencia del contenido paleontológico.

El régimen de depósito es, en el mayor de los casos, por decantación del sedimento, o bien por corrientes débiles laminadas. Son escasos los tipos de deposición en régimen turbulento.

Ya al final del Jurásico marino, la cuenca pierde profundidad y los depósitos se van produciendo en condiciones de mayor energía y con aportes detríticos.

### III. 2. TRANSITO A FACIES SALOBRES.

#### III. 2. 1. ANTECEDENTES

Es en el N. de la provincia de Santander donde aparece una facies salobre, que representa el tránsito Jurásico-Cretáceo, y que se relaciona con el "Wealdense" de Inglaterra y Alemania.

SCHULZ (1845), VERNEUIL (1852), y MAESTRE (1864) la atribuyen al Cretáceo inferior.

GONZALEZ LINARES descubrió en los alrededores de Valle de Cabuérniga fauna de Unios y Paludinas, y CYPRIS, que dio a conocer en 1876, y que comparó con los del Purbeckiense y Wealdense de Inglaterra.

Después de la publicación de la tesis de MENGAUD se sabía que la serie wealdense de la provincia de Santander se había depositado en parte en agua dulce o salobre y comprendía del Calloviense marino al Aptense marino (Beduliense).

A raíz de la publicación de la tesis doctoral de RAMIREZ DEL POZO (1971) diferencia claramente y "siguiendo el léxico inglés" la facies Purbeckiense, representada por sedimentos del Jurásico superior y Cretáceo inferior (Berriasiense) salobres y lacustres, y la facies wealdense, representada por el Valanginiense superior, Hauteriviense y Barremiense, salobre, deltaica, etc. El término "Wealdico" intenta reunir al conjunto de sedimentos de facies Purbeckiense y Wealdense, en el sentido de facies no marina y no como nivel cronoestratigráfico.

Hay que hacer referencia a unos tramos marinos datados por RAMIREZ DEL POZO como pertenecientes al Valanginiense inferior en Entrambasmestas y que se ha identificado en Llerana-Esles. En Barriopalacio y alrededores de los Corrales de Buelna aparecen unos tramos potentes de calizas marinas ricas en Orbitolinas, Miliólidos, Textularinidos, Pelecípodos, etc., y que de momento y en espera de un estudio cronológico detallado vamos a atribuir al Valanginiense inferior-Valanginiense superior.

Estos niveles se sitúan inmediatamente por debajo de la facies wealdense.

III. 2. 2. SERIE DE ONTANEDA

En esta localidad, después de la sedimentación del Jurásico marino de la serie se continúa por unos niveles de microconglomerados, margas, areniscas con algunas intercalaciones de limolitas de tonos marrones. Un potente tramo de margas fosilíferas, calizas y calizas arenosas, con algún lecho de

arenisca; y otro tramo de calizas muy arenosas, margas muy arenosas y arcillas con abundantes restos fósiles. Sobre estos niveles anteriores se sitúa una serie potente de areniscas rojizas con intercalaciones de pizarras arenosas y pizarras rojizas.

El corte se ha levantado entre Ontaneda y Entrambasmestas, en la margen izquierda del río Pas.

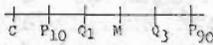
SIGNOS CONVENCIONALES  
Litología

	Limolitas		Calizas arenosas
	Areniscas con restos vegetales		Margas fosilíferas
	Areniscas		Margas arenosas
	Areniscas de grano grueso		Margas
	Conglomerado de matriz arenosa		Arcillas
	Conglomerado		

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



PARAMETROS



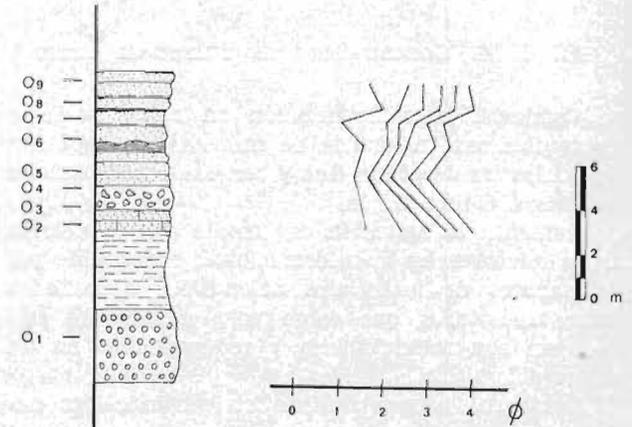
III. 2. 2. 1. Serie detrítica.

Descripción.

Por encima del Jurásico marino, cuyos últimos niveles lo constituyen margas azuladas de aspecto noduloso, se sitúa la serie detrítica perteneciente a la facies Purbeckiense.

Los sedimentos detríticos en esta localidad presentan una cierta variedad: microconglomerados calizos, areniscas, arcillas limolíticas, margas, calizas arenosas. A partir de estos niveles se sitúan otros limolíticos, arcillosos, margosos y calcáreos con fauna de Ostrácodos de ambiente salobre y Moluscos dulceacuícolas, que representan un ambiente lagunar.

La sucesión representada con un espesor de unos 14 m. de muro a techo es la siguiente:



Columna litoestratigráfica de la serie detrítica de Ontaneda.

2-2,3 m. Microconglomerado de cantos calizos de tonos oscuros muy rodados, que no sobrepasan los 5 mm. de diámetro, englobados dentro de un cemento carbonatado con arcilla de tonalidad marrón. Estos cantos proceden de la removilización de las calizas jurásicas marinas infrayacentes.

0,75 m. Caliza arenosa muy compacta. 0-2.

1,33 m. Margas azuladas poco coherentes.

0,70 m. Microconglomerado de cantos calizos subangulosos pardo amarillentos. 0-3 y 0-4.

1 m. Areniscas pardo rojizas bien laminadas en bancos progresivamente más delgados. En corte reciente son de tonos grises y de grano medio. 0-5.

0,10 m. Arcillas limolíticas azuladas y blanquecinas.

0,50 m. Areniscas gris azuladas claras con cemento calcáreo. En la base presenta un paleocanal. 0-6.

0,10 m. Arcilla limolítica arenosa gris oscura.

0,25 m. Arenisca parduzca con cemento calcáreo. 0-7.

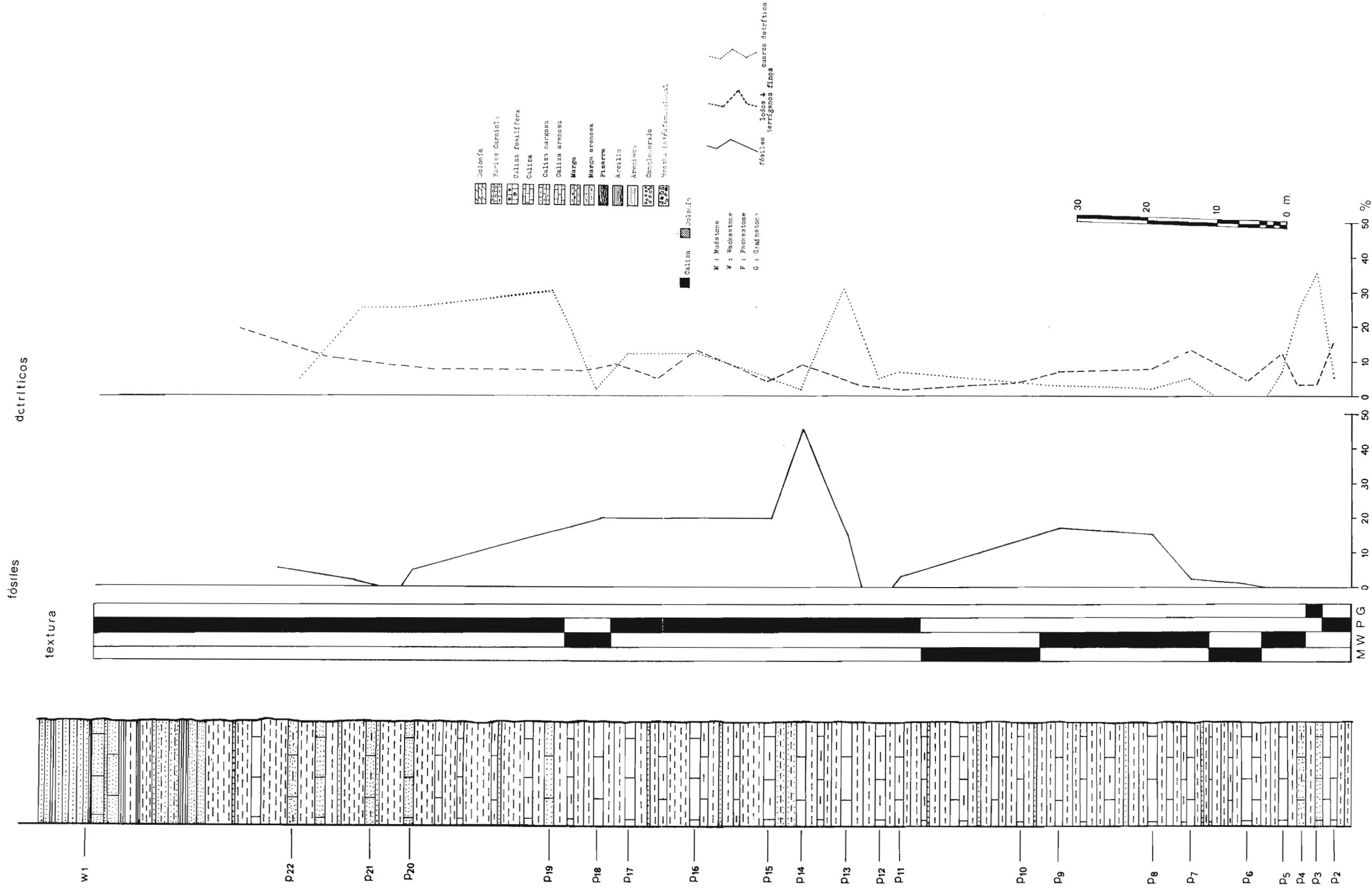
0,10 m. Arcilla limolítica oscura.

0,40 m. Arenisca gris oscura. 0-8.

0,10 m. Arcilla limolítica arenosa de tono rojizo.

0,70 m. Arenisca bien tableada de tono gris oscuro. 0-9.

# COLUMNA MARGO - CALCAREA DE ONTANEDA - ENTRAMBASMESTAS



*Composición mineralógica.*

**CUARZO.** Aparece en mayor abundancia como cuarzo común, siendo bastante frecuentes el cuarzo filoniano y "stretched" y muy escasos los volcánicos.

**FELDESPATOS.** Tanto feldespatos potásicos como plagioclasas se encuentran en toda la serie como componentes accesorios.

**MOSCOVITA.** Es frecuente en toda la sucesión.

**FRAGMENTOS DE ROCAS.** En la parte basal y media abunda el silex para ir disminuyendo hacia el techo.

**CEMENTO.** En todos los casos los granos detríticos se encuentran cementados por una pasta carbonatada, que en ocasiones está recristalizada.

**MINERALES PESADOS.** La observación e interpretación de minerales pesados se ha realizado en sección delgada.

Se han distinguido: circón, turmalina, rutilo, pirita, andalucita, siderita y anquerita.

*Morfometría.*

Se ha seguido el criterio de Power (1953) modificado por el I.F.P. Bertrand (1969), para la determinación de la esfericidad y la redondez.

Hacia la base de los niveles detríticos los cuarzos tienen tendencia a subangulosos y hacia el techo a subangulosos y angulosos.

*Evolución sedimentaria.*

Al comenzar la sedimentación con el nivel de microconglomerado calizo la energía del medio aumenta considerablemente para ir disminuyendo al depositarse margas y calizas margosas. Nuevamente tiene lugar un aumento progresivo de la energía marcado por la aparición de otro microconglomerado de cantos calizos, algunos alterados y subangulosos, y que se continúa por unas areniscas que presentan una clasificación de cola gruesa en sentido inverso, y decantación antes del tramo basal superior, que representa la iniciación de un ciclo sedimentario con decantación por pérdida de energía; mayor calibrado en los tramos medio superiores, pero varía en unos intervalos muy pequeños a lo largo de toda la sucesión.

III. 2. 2. 2. *Serie Margo-Calcárea.**Descripción.*

La serie de muro a techo es la siguiente:

3,5 a 4 m. Margas y calizas alternando, predominando las margas en los tramos inferiores y las calizas en las superiores. (P<sub>2</sub>).

15 a 17 m. Calizas arenosas en la base, con margas intercaladas, y arcillas calcáreas, que se intercalan junto con margas muy oscuras, en calizas arcillosas. (P<sub>3</sub> a P<sub>6</sub>).

60 a 70 m. Margas de tonos oscuros, con escasos fósiles y estratificación poco visible. Se intercalan algunos bancos de calizas negro-azuladas y calizas margosas de color marrón oscuro, y escasos lechos de areniscas de tonalidades amarillo-rojizas poco compactas. (P<sub>7</sub> a P<sub>14</sub>).

3,5 a 4 m. Margas arenosas de color grisáceo, que se parten en finas lajas.

55 a 60 m. Margas azuladas y marrones, frecuentemente ricas en Ostrácodos, y escasos bancos calizos margosos con algún lecho de areniscas amarillo-rojizas. Algún tramo calizo se distingue por el elevado contenido en cuarzo detrítico. (P<sub>15</sub> a P<sub>19</sub>).

45 a 50 m. Calizas arenosas de color azul intenso, con intercalaciones de margas, margas arenosas, arcillas, y algún banco calizo con escasos componentes terrígenos.

1,5 a 2 m. Caliza arenosa azulada (P<sub>20</sub>).

3,5 m. Margas azuladas también arenosas, que se erosionan en pequeñas plaquetas ovaladas de pocos centímetros.

50 a 60 cm. Arenisca compacta de tono rojizo.

5,5 a 6 m. Margas arenosas con alto contenido en arcilla, con un banco calizo arenoso intercalado de color azul oscuro. (P<sub>21</sub>).

13 a 14 m. Margas marronáceas con escasas intercalaciones calizas gris azulado. (P<sub>22</sub>).

2,5 m. Areniscas compactas pardo-rojizas.

1 m. Arcillas negro-azuladas ricas en Ostrácodos.

3,5 a 4 m. Margas arenosas fosilíferas con alguna intercalación de areniscas micáceas.

5 m. Margas gris azuladas, más arcillosas hacia el techo, micáceas. Restos muy fragmentados de pequeños tallos vegetales.

4 m. Caliza arenosa gris azulada intenso, rica en restos fósiles, Ostrácodos, fragmentos de Gasterópodos, etc., y con areniscas intercaladas en delgados lechos.

Bancos potentes de areniscas rojizas compactas y algún tramo de pizarras arenosas también rojizas. Son frecuentes las estratificaciones cruzadas. Pueden llegar a encontrarse hasta 2.000 m. de sedimento.

*Estudio de las muestras:**Serie de la Vega del Pas.*

P<sub>2</sub>: Caliza packstone arcillosa con abundante cuarzo detrítico. Depositada en suspensión con corrientes constantes, que producen erosión en el fango.

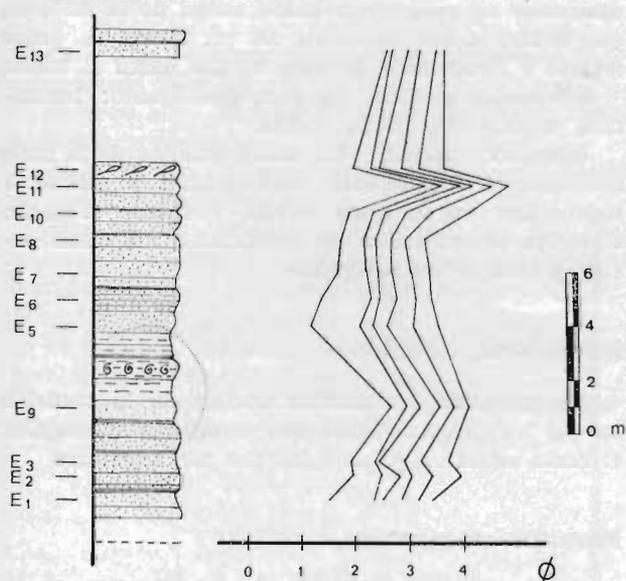
- P<sub>3</sub>: Caliza grainstone algo arcillosa y con abundante cuarzo detrítico. Pirita alterada a óxidos. Abundante materia orgánica. Depositada en zona de alta energía.
- P<sub>4</sub>: Caliza wackestone arcillosa y fragmentos de feldespatos alterados y rodados. Fragmentos muy macerados de Gasterópodos. Frecuente cuarzo detrítico. Huellas atribuibles a burrows. Régimen turbillonar con acción importante de animales.
- P<sub>5</sub>: Caliza wackestone arcillosa con abundantes granos de cuarzo detrítico. Frecuentes cristales idiomórficos de pirita. Algún resto de Equinodermo. Depósito en régimen laminar y ambiente reductor.
- P<sub>6</sub>: Caliza mudstone arcillosa. Escasos fragmentos de Gasterópodos. Ostrácodos frecuentes. Materia orgánica. Deposición por decantación.
- P<sub>7</sub>: Caliza wackestone arcillosa de Gasterópodos y Ostrácodos, los menos de concha espinosa. Todos los restos, excepto algunos Ostrácodos, están muy fragmentados. Cuarzo detrítico escaso. Materia orgánica. Deposición por corrientes de removilización.
- P<sub>8</sub>: Caliza wackestone arcillosa con fragmentos de Gasterópodos que se disponen en tres bandas muy marcadas en la preparación. Algún fragmento de Ostrácodo espinoso. Cuarzo detrítico escaso. Materia orgánica. Burrows? que se sitúan perpendicularmente a las bandas de restos fósiles. Corrientes de laminación orientadas.
- P<sub>9</sub>: Caliza wackestone de Gasterópodos y Ostrácodos, algo arcillosa. Materia orgánica. Cuarzo detrítico disperso. Depósito de poca profundidad con corrientes variables.
- P<sub>10</sub>: Caliza mudstone algo arcillosa. Escasos fragmentos de Gasterópodos. Pirita alterada a óxidos de Fe. Cuarzo detrítico francamente escaso. Depósito en régimen laminar.
- P<sub>11</sub>: Caliza packestone de pellets y oolitos. Los núcleos de los oolitos están constituidos por fragmentos detríticos, o restos de Equinodermos. Ostrácodos frecuentes. Gasterópodos escasos. Bastante cuarzo detrítico. Intraclastos escasos. Abundantes óxidos de Fe. Régimen laminar en medio somero.
- P<sub>12</sub>: Caliza packestone de pellets e intraclastos. Cuarzo detrítico abundante y óxidos de Fe. Materia orgánica. Medio somero.
- P<sub>13</sub>: Caliza packestone algo arcillosa, arenosa de grandes fragmentos de Gasterópodos. Escasos Equinodermos, Pelecípodos, Algas. Abundantes intraclastos. Pellets. Glauconita. Medio muy somero.
- P<sub>14</sub>: Caliza packestone arcillosa de Gasterópodos (Unios y Paludinas muy probablemente). Grandes fragmentos de Pelecípodos. Escasos Ostrá-
- codos grandes, y fragmentos de Equinodermo. Burrows. Pellets. Cuarzo detrítico abundante. Materia orgánica. Régimen de corrientes variables en medio somero.
- P<sub>15</sub>: Caliza packestone arcillosa. Ostrácodos frecuentes. Grandes fragmentos de Gasterópodos. Tallo de Crinoideo. Intraclastos. Cuarzo detrítico frecuente. Pirita alterada. Decantación en medio reductor. Medio somero.
- P<sub>16</sub>: Caliza packestone arenosa de fragmentos de Gasterópodos, Algas, pellets e intraclastos. Frecuentes Pelecípodos y restos de Equinodermos. Medio somero muy agitado.
- P<sub>17</sub>: Caliza packestone fosilífera, oolítica y con abundante cuarzo detrítico y otros fragmentos detríticos, procedentes de áreas metamórficas. Predominan las Algas, Briozoos, Pelecípodos, Gasterópodos. Solenopora? Miliólido. Fragmentos de Ostrácodos. Oolitos con núcleo de intraclasto, Briozoo, Alga o Cuarzo detrítico. Espículas escasas de Equinodermos. Textularinido. Medio somero muy agitado.
- P<sub>18</sub>: Caliza wackestone arcillosa. Abundantes fragmentos rodados de grandes Gasterópodos, Pelecípodos y Equinodermos. Miliólidos con óxidos de Fe asociados. Medio somero muy agitado.
- P<sub>19</sub>: Caliza muy arenosa packestone con fragmentos grandes Equinodermos, Pelecípodos, Braquiópodos. Frecuentes óxidos de Fe. Materia orgánica. Medio muy somero y deposición en régimen laminar.
- P<sub>20</sub>: Caliza packestone arenoso-arcillosa. Fragmentos de Equinodermos escasos. Gasterópodos fragmentados. Pelecípodos. Abundantes pellets. Fragmentos rodados de feldespatos. Óxidos de Fe. Medio muy somero. Régimen laminar.
- P<sub>21</sub>: Caliza packestone muy arenosa. Escasos restos de Equinodermos y espículas. Escasos Pelecípodos. Óxidos de Fe. Materia orgánica. Medio muy somero con régimen laminar.
- P<sub>22</sub>: Caliza packestone arenoso-arcillosa con abundantes pellets y algún oolito. Restos muy escasos de Equinodermos. Pelecípodos también escasos. Feldespatos muy rodados escasos. Óxidos de Fe frecuentes. Medio muy somero con erosión en régimen laminar.

### III. 2. 3. SERIE DE LLERANA-ESLES

#### III. 2. 3. 1. *Serie detrítica.*

##### *Descripción.*

El corte se ha realizado entre las localidades de Llerana y Esles en la cota más elevada de la carretera que une dichas poblaciones.



Columna de los materiales detríticos del corte de Llerana - Esles.

Los materiales detríticos adquieren una potencia comprendida entre 20 y 22 m. La sucesión de muro a techo se detalla a continuación:

- 1 m. Tramo no visible.
- 1 m. Arenisca de tono marrón muy compacta de grano fino y algo micácea. E-1.
- 0,20 m. Arcillas grises, que se van haciendo más claras hacia el techo y más arenosas en la base.
- 0,05 m. Arenas de tonos amarillentos.
- 0,50 m. Arenisca de tono gris oscuro muy compacta con cemento calcáreo. Lechos de arcillas intercalados. E-2.
- 2 m. Arenisca de tono marrón y grano fino. En la parte alta se sitúa un lecho de arcilla de la misma tonalidad. E-3.
- 0,80 m. Margas azuladas con lechos arcillosos intercalados.
- 0,60 m. Margas gris azuladas fosilíferas (Unios y Paludinas).
- Lecho de limolitas amarillentas y oces.
- 0,80 m. Arenisca de grano fino y de tonalidad marrón. E-9.
- 0,20 m. Arcillas rojizo amarillentas.
- 0,80 m. Arenisca marrón dispuesta en bancos de 3-6 cm. con alguna intercalación arenosa. E-5.
- 0,80 m. Arenisca marrón de grano fino y tablado neto. E-6.

## SIGNOS CONVENCIONALES

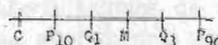
## Litología

	Limolitas		Calizas arenosas
	Areniscas con restos vegetales		Margas fosilíferas
	Areniscas		Margas arenosas
	Areniscas de grano grueso		Margas
	Conglomerado de matriz arenosa		Arcillas
	Conglomerado		

## ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



## PARAMETROS



1,80 m. Arenisca de tono marrón mal estratificadas. E-7.

1 m. Areniscas con niveles de arcillas y arenas intercaladas en lechos muy delgados. Hacia el techo estas intercalaciones son de tonos oscuros y contienen restos vegetales muy pequeños y fragmentados. E-8.

0,50 m. Arenisca gris claro, micácea, poco coherente. E-10.

0,60 m. Arenisca grisácea, micácea, de grano medio y con frecuentes restos vegetales. E-11.

4 m. Tramo no visible.

1 m. Arenisca de grano fino, compacta y de tono marrón. Se intercalan niveles de arcillas de unos 5 cm. de espesor.

Por encima se continúa la serie por unos niveles de limolitas, arcillas y margas con fauna salobre y de agua dulce, así como restos vegetales muy fragmentados.

*Composición mineralógica.*

**CUARZO.** El cuarzo común es la especie más abundante en toda la sucesión; el cuarzo filoniano es escaso en la base aumentando paulatinamente hasta la mitad de la serie en que vuelve a ser escaso para variar irregularmente a partir de estos

tramos. El cuarzo "stretch" es frecuente en la serie variando muy poco su proporción. El cuarzo volcánico es escaso.

**FELDESPATOS.** Los feldespatos potásicos y plagioclasas se encuentran en un porcentaje sumamente pequeño, menos del 5 %, presentando siempre signos de una alteración muy acusada.

**MOSCOVITA DETRITICA.** La moscovita detrítica es escasa hasta los tramos más bajos de la zona superior de la serie a partir de los cuales se hace abundante.

**FRAGMENTOS DE ROCA.** Sólo se encuentran granos de sílex. Al comienzo de la sucesión es frecuente para descender su proporción hasta mitad de la serie en que vuelve a ser frecuente en un tramo de pocos metros y finalmente se hace escaso hasta el techo.

**MINERALES PESADOS.** Se han distinguido: turmalina, andalucita, circón, rutilo.

**CEMENTO Y MATRIZ.** La mitad inferior de la serie detrítica tiene cemento carbonatado y óxidos e hidróxidos, en la otra mitad y hasta el techo aumenta el contenido de carbonatos, así como arcilla y moscovitas autógenas.

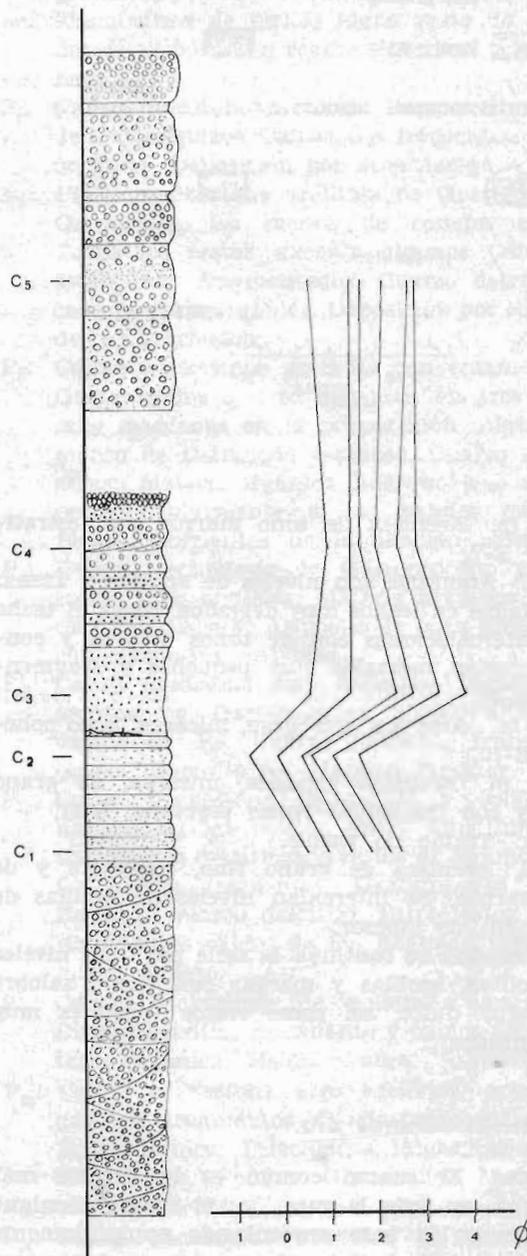
*Morfometría.*

Exceptuando los niveles medios de la sucesión en que los cuarzos tienen una tendencia subangular el resto están caracterizados por ser angulares.

*Evolución sedimentaria.*

Comienza la regresión de la serie detrítica hasta completar un ciclo sedimentario hacia la parte media inferior, con decantación al final y registro de máxima energía.

Se inicia otro ciclo en la parte media superior, apareciendo una buena clasificación en la parte superior de la sucesión.



Columna de la serie detrítica de Cohiño.

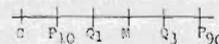
SIGNOS CONVENCIONALES  
Litología

- |  |                                |  |                    |
|--|--------------------------------|--|--------------------|
|  | Limolitas                      |  | Calizas arenosas   |
|  | Areniscas con restos vegetales |  | Margas fosilíferas |
|  | Areniscas                      |  | Margas arenosas    |
|  | Areniscas de grano grueso      |  | Margas             |
|  | Conglomerado de matriz arenosa |  | Arcillas           |
|  | Conglomerado                   |  |                    |

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



PARAMETROS



III. 2. 3. 2. *Serie margo-calcárea.**Descripción.*

4,5 a 5 m. Margas gris-azuladas con algún nivel calcáreo de 20 a 25 cm.

60 a 80 cm. Arcillas de tonos grises con restos de tallos y vegetales.

20 a 25 cm. Margas gris azuladas con fauna de Unios y Paludinas.

30 a 35 cm. Arcillas amarillentas con manchas rojizas de óxidos y micáceas, extraordinariamente abundantes en Unios, Paludinas y fragmentos diminutos de tallos de plantas.

20 a 22 m. Tramo arcilloso-margoso, con escasos niveles de caliza, hacia el techo.

Tramo potente de areniscas rojizas correspondientes a la facies Wealdense.

## III. 2. 4. SERIE DE COHIÑO

Esta serie presenta únicamente niveles detríticos.

*Descripción.*

La sedimentación jurásica marina termina con un depósito de margas azuladas nodulosas, que hacia el techo no presentan un afloramiento neto.

Al E. de Cobiño los niveles detríticos son fundamentalmente conglomeráticos con intercalaciones de areniscas y niveles arenosos. El espesor registrado se aproxima a los 50 m.

De muro a techo se distinguen los siguientes tramos:

15-17 m. Conglomerados de cantos silíceos, cuyos tamaños oscilan entre unos pocos mm. y 10 cm. Son de naturaleza cuarcítica de tonos blanquecinos y rojizos. Están bien redondeados, pero se intercalan lechos con cantos angulosos. Matriz arenosa poco coherente. Presentan macroestratificación cruzada.

2,80 m. Arenisca con abundantes cantos silíceos, que oscilan entre unos mm. y 2 cm. Tono anaranjado. Compacta. C-1.

1,20 m. Arenisca de grano grueso con frecuentes cantos silíceos. Existen lechos más porosos con laminación paralela neta. Hacia el techo aparece estratificación cruzada. C-2.

0,15 m. Arenisca de grano fino y tono anaranjado con estratificación cruzada. Muy compacta. Se acuña hacia el NW.

3,20 m. Arenisca de granos muy gruesos angulosos y tonos rojizos. Algo compacta. Se interes-tratifican niveles de areniscas de grano más fino, donde se tomó la muestra C-3.

1 m. Conglomerado de cantos silíceos que no sobrepasan los 10 cm. de diámetro.

0,40 m. Areniscas compactas de grano grueso con lechos de cantos silíceos pequeños.

1 m. Conglomerado de cantos silíceos muy rodados.

0,60 m. Arenisca pardo rojiza de grano grueso con lechos de cantos de 10 cm. de diámetro.

2-2,20 m. Conglomerados de cantos cuarcíticos con algún lecho arenoso. Aparecen niveles de areniscas grises compactas de grano medio, que se acuñan rápidamente en horizontal. Tanto en los conglomerados como en las areniscas aparecen estratificaciones cruzadas. C-4.

6-8m. Tramo no bien visible de conglomerados silíceos compactos con arena gruesa y fina. Los cantos no sobrepasan los 10 cm. de diámetro. Se intercala algún nivel de areniscas.

3,5-4 m. Areniscas compactas de grano grueso con abundantes cantos silíceos.

3 m. Areniscas de grano medio con lechos de cantos silíceos intercalados. C-5.

8-10 m. Conglomerado de cantos silíceos con frecuentes intercalaciones de areniscas.

Por encima se disponen las areniscas rojizas de la facies Wealdense. Son de tonos rojizos, grano medio y fino, presentando estratificaciones cruzadas con extraordinaria frecuencia.

*Composición mineralógica.*

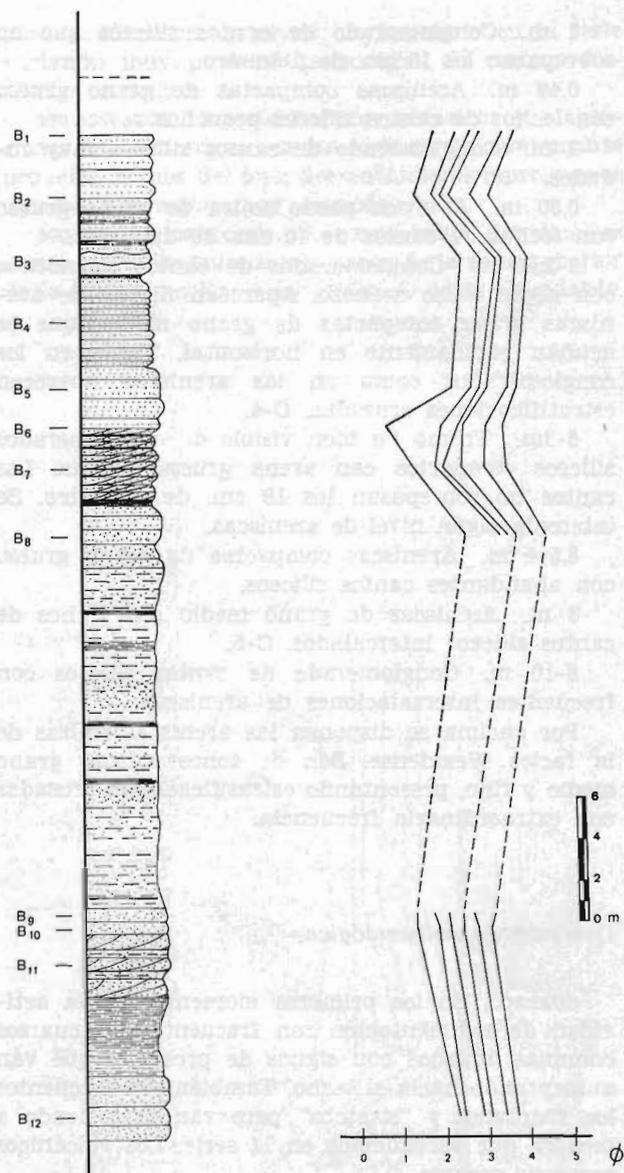
**CUARZO.** En los primeros momentos de la actividad de sedimentación son frecuentes los cuarzos comunes, muchos con signos de presiones que van aumentando hacia el techo. También son frecuentes los filonianos y "stretches" pero van decreciendo a medida que ascendemos en la serie. Los volcánicos son muy escasos.

**FELDESPATOS Y PLAGIOCLASAS.** Son muy escasos y únicamente en la mitad de la serie aumentan ligeramente su proporción.

**FRAGMENTOS DE ROCAS.** En la parte basal son tan abundantes los sílex como los cuarzos comunes, disminuye hacia la mitad y vuelve en los tramos superiores a ser muy abundante. Únicamente se han distinguido algunos fragmentos de areniscas muy finas y micáceas en la base de las areniscas más basales.

**MINERALES PESADOS.** Son muy escasos estos minerales, habiéndose distinguido: turmalina, circón y moscovita.

**MATRIZ.** Muy escasa y constituida por cuarzo. Los granos están en contacto unos con otros con los bordes netos, saturados o interpenetrados.



Serie detrítica de Barriopalacio.

**Morfometría.**

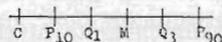
La tendencia general es hacia granos angulares y subangulares.

**Evolución sedimentaria.**

Comienza la sucesión con unos tramos de conglomerados silíceos que informan acerca de la fuerte energía del medio para evolucionar a términos detríticos más finos (areniscas de grano grueso y fino)

**SIGNOS CONVENCIONALES**  
Litología

	Limolitas		Calizas arenosas
	Areniscas con restos vegetales		Margas fosilíferas
	Areniscas		Margas arenosas
	Areniscas de grano grueso		Margas
	Conglomerado de matriz arenosa		Arcillas
	Conglomerado		

**ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS****PARAMETROS**

de menor energía. Los tramos superiores se caracterizan por una oscilación energética.

**III. 2. 5. SERIE DE BARRIOPALACIO****III. 2. 5. 1. Serie detrítica.****Descripción.**

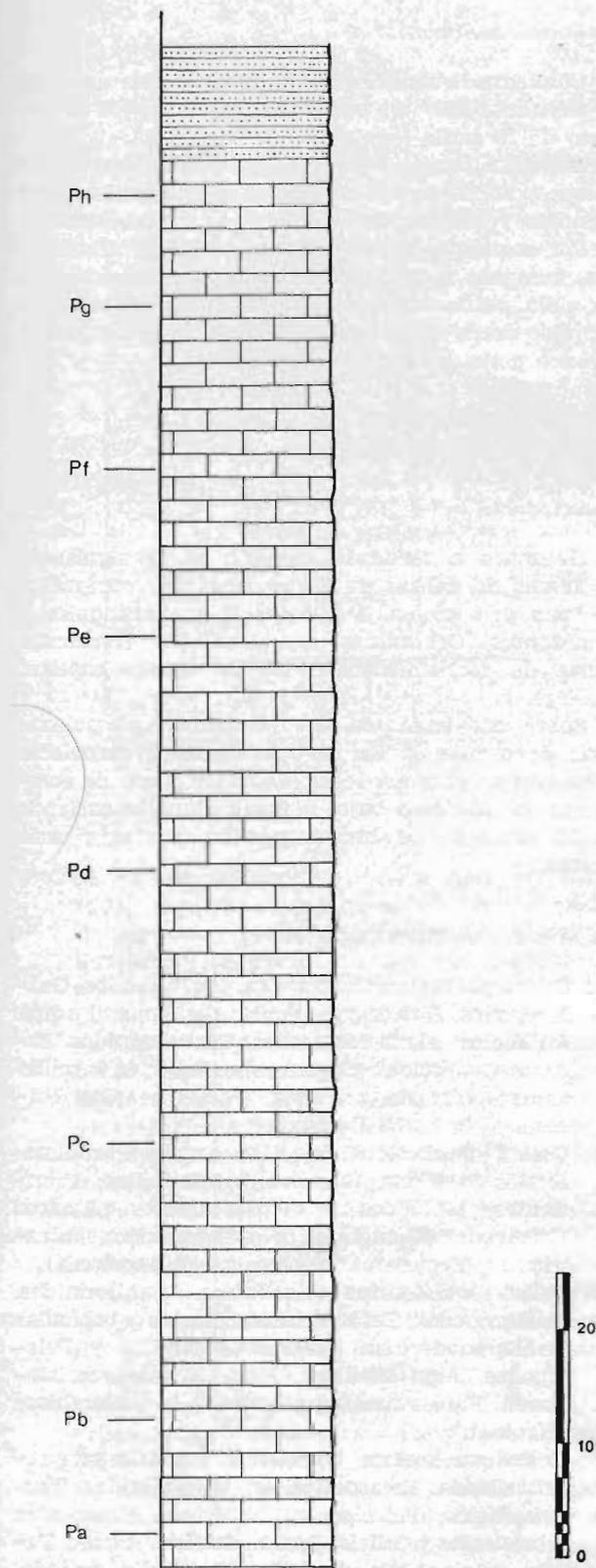
En contacto neto con unas margas calcáreas azuladas y de aspecto noduloso, pertenecientes al Jurásico de facies marina, se sitúa una sucesión de niveles detríticos de la facies Purbeckiense. El espesor sobrepasa los 50 m. Predominan margas arenosas y areniscas, además de limolitas y arcillas que aparecen en menor proporción.

La serie ha sido realizada al W. de Barriopalacio, muy cerca de esta localidad. De muro a techo los materiales son los siguientes:

2-2,5 m. Areniscas micáceas poco compactas. B-12.

2 m. Limolitas arenosas compactas de tonos grises.

3 m. Areniscas amarillentas en bancos de 7-10 cm. con estratificación cruzada muy marcada del



Columna de la formación calcárea de Barriopalacio.

tipo "Alfa y Kappa", alternando con margas grises poco coherentes, B-11.

1-1,20 m. Areniscas micáceas en la base. Hacia el techo disminuye y adquieren tonalidades rojizas, mayor compactación y estratificación gruesa. B-10 y B-9.

15-16 m. Margas arenosas nodulosas compactas con tramos arenosos y arcillosos. También se intercalan margas arcillosas de tonos amarillentos.

3 m. Areniscas pardo rojizas de grano fino, micáceas y compactas. B-8.

3,5 m. Areniscas amarillentas y gris claro, estratificadas en bancos de 5 a 20 cm. Son micáceas y poco compactadas. Estratificación cruzada y también laminar. Se intercalan lechos de arcillas beige y arenas arcillosas de la misma tonalidad. B-7.

2,5 m. Arenisca pardo rojiza de grano medio algo micácea. B-6.

1 m. Arenisca micácea compacta estratificada en bancos finos. B-5.

3 m. Arenisca pardo rojiza micácea. B-4.

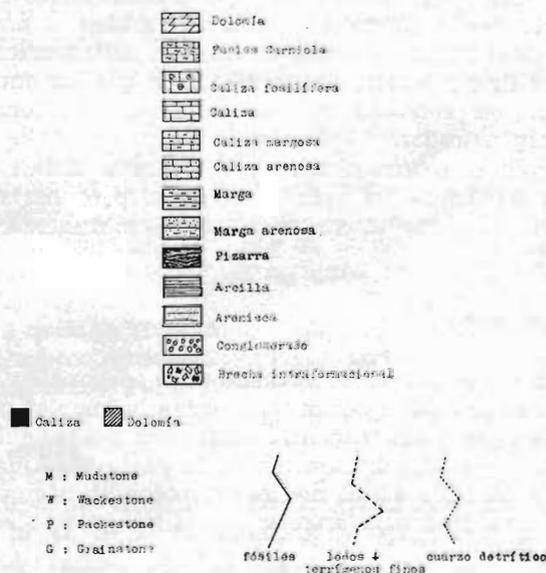
4 m. Tramo de areniscas, arcillas amarillentas y arenas arcillosas también amarillentas. Las areniscas son pardo rojizas y de aspecto noduloso. B-3.

1,5 m. Arenisca algo micácea, poco compacta y estratificada en bancos gruesos. B-2.

3,5 m. Arenisca gris clara compacta de grano medio. Aparecen algunas bandas pardo rojizas. B-1.

En contacto en el techo no es muy neto, situándose por encima una sucesión calcárea de medio marino, y que constituye un episodio marino en el Cretácico inferior, anterior a la instalación de sedimentos detríticos de la facies Wealdense.

## SIGNOS CONVENCIONALES



*Composición mineralógica.*

**CUARZO.** El cuarzo común es predominante en todos los depósitos detríticos de esta localidad, disminuyendo únicamente hacia la parte baja superior, anterior al depósito de materiales más finos que ocupan la parte media de la columna. El cuarzo filoniano aumenta con la disminución del cuarzo común, siendo frecuente en la parte alta de la base y hasta la parte alta inferior. El cuarzo volcánico es escaso en la base, aumentando muy ligeramente hacia la mitad basal para continuar en una proporción francamente pequeña. El cuarzo "stretch" es escaso en el conjunto basal para aparecer con más frecuencia en la parte alta de éste y que solo vuelve a estar en una proporción tan importante hacia el techo de la serie.

**FELDESPATOS.** Feldespatos y plagioclasas aparecen muy escasos como accesorios en algunos tramos medios, de la sucesión, muy alterados.

**MOSCOVITA.** Predomina hacia la parte media inferior, habiendo por encima y debajo de esta zona un paso gradual en contenido de este componente y hacia la parte superior de estos niveles inferiores.

También en el resto de la serie se presenta como un constituyente importante.

**FRAGMENTOS DE ROCA.** Únicamente representados por sílex. Empieza por ser un componente accesorio pasando a ser abundante en la parte media basal y hasta la parte media y superior de la serie.

**MINERALES PESADOS.** Los más frecuentes son turmalina, circón, rutilo, casiterita, corindón y siderita.

**CEMENTO Y MATRIZ.** En la base de estos materiales detríticos aparecen los granos cementados por una pasta carbonatada, que disminuye hacia la parte media inferior, estando los granos a partir de estos tramos, interconectados por matriz arenosa muy fina y escasa, siendo frecuente que los granos estén en contacto normal entre sí, suturados o interpenetrados.

**OXIDOS E HIDROXIDOS.** Los óxidos e hidróxidos son frecuentes en toda la sucesión, pero hacia el techo aumenta el contenido considerablemente.

*Morfometría.*

En los primeros momentos de deposición los granos de cuarzo tienen una tendencia angular para ir pasando a una tendencia subangular y subangular-subredondeada, únicamente en la parte basal de la serie. El resto de los niveles presentan en sus cuarzos una tendencia angular marcada.

*Evolución sedimentaria.*

Comienza la sedimentación detrítica con un nivel de areniscas con un calibrado que es mejor al del resto de la serie.

Aumenta progresivamente la energía para depositarse posteriormente un tramo de margas, margas arenosas y arcillas de baja energía deposicional.

Por encima se sitúa un nuevo tramo de areniscas con aumento de actividad hasta la iniciación de un ciclo sedimentario que corresponde a la parte superior de la sucesión. El proceso de decantación se hace patente en todos estos niveles.

III. 2. 5. 2. *Serie calcárea.**Descripción.*

De muro a techo la sucesión es la siguiente:  
Tramo de calizas de grano fino muy compactas de tono gris plomo, fosilíferas (Lamelibranchios y abundantes Orbitolinas), presentando frecuentes venas de recristalización. 130-145 m. de espesor. (Pa-Pg).

Sobre este tramo calcáreo descansa una potente serie de areniscas. En la base aparecen areniscas amarillentas muy micáceas y con un grado de compactación más bien bajo. A medida que se asciende en la sucesión, se hacen más compactas y más rojizas.

*Estudio de las muestras.*

- Pa: Caliza packstone bioclástica. Orbitolínidos. Gasterópodos. Restos y espículas de Equinodermos. Miliólidos. Algas frecuentes. Textularínidos. Escasos Ostrácodos. Oogonio de Charácea? Arcilla escasa. Materia orgánica. Facies marina cercana a la costa (biostrómic).
- Pb: Caliza wackestone bioclástica algo arcillosa. Restos de Algas. Briozoos. Orbitolínidos. Abundantes Miliólidos y Textularínidos. Escasos Ostrácodos, Gasterópodos y Pelecípodos. Intraclastos. Facies marina somera (biostrómic).
- Pc: Caliza wackestone bioclástica. Orbitolínidos. Gasterópodos. Textularínidos. Restos y espículas de Equinodermos. Escasos Ostrácodos y Pelecípodos. Algo arcillosa. Parcialmente recristalizada. Facies marina cercana a la costa (biostrómic).
- Pd: Caliza wackestone bioclástica, parcialmente recristalizada. Escasos fósiles: Orbitolínidos, Textularínidos, Pelecípodos, Miliólidos. Frecuentes intraclastos y pellets. Cuarzo detrítico escaso. Facies marina con depósitos de medio agitado. (Biostrómic).

## SIGNOS CONVENCIONALES

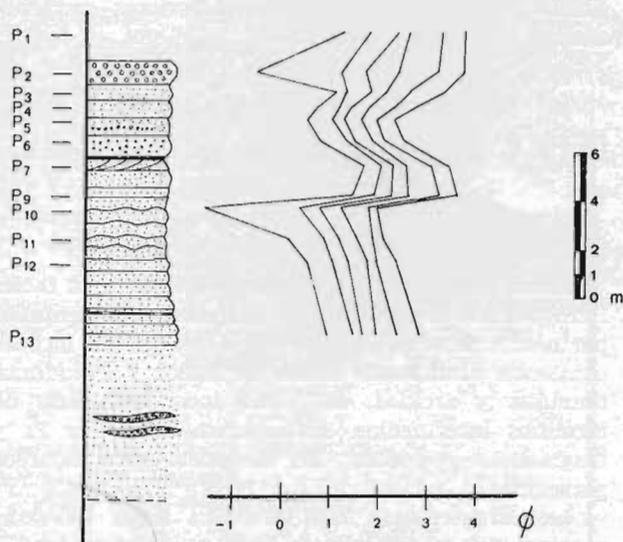
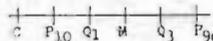
## Litología

	Limolitas		Calizas arenosas
	Areniscas con restos vegetales		Margas fosilíferas
	Areniscas		Margas arenosas
	Areniscas de grano grueso		Margas
	Conglomerado de matriz arenosa		Arcillas
	Conglomerado		

## ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



## PARAMETROS



Serie detrítica al S. de Castillo-Pedroso.

## III. 2. 6. SERIE S. DE CASTILLO-PEDROSO

## Descripción.

En esta localidad el contacto entre el Jurásico marino y los niveles detríticos de la facies Purbeckiense no presenta buenos afloramientos; sin embargo parece estar constituido por areniscas. De muro a techo se han diferenciado los tramos siguientes:

12-13 m. Niveles de areniscas con intercalaciones en la parte media superior de dos lentejones de conglomerados silíceos de tonos claros con cantos de diámetro entre 5 y 6 mm. Matriz arenosa de la misma tonalidad variando de tamaño medio a grueso. Hacia el techo las areniscas presentan tonalidades rojizas.

3 m. Arenisca rojiza con laminación paralela. Se interestratifican arcillas y arcillas arenosas de tonos ocreos. P-13.

1,5 m. Areniscas de grano grueso y tono rojizo. Se observan paleocanales en todo este tramo. P-12, P-11 y P-10.

0,50 m. Arenisca roja de grano fino, que presenta un lecho arcilloso en su base de tonalidad pardo rojiza.

Pe: Caliza wackestone bioclástica muy recristalizada. Grandes fragmentos de Gasterópodos, Pelecípodos y restos de Equinodermos. Pirita y ferroanalcite. Facies marina con depósitos en ambiente reductor.

Pf: Caliza wackestone bioclástica recristalizada parcialmente. Abundantes Orbitolinidos y Miliólidos. Pelecípodos frecuentes. Escasos restos de Equinodermos y Gasterópodos. Pellets e intraclastos. Pirita y ferroanalcite. Facies marina con depósitos en zona de agitación y ambiente reductor. Cercano a la costa. (Biostrófica).

Pg: Caliza wackestone bioclástica parcialmente recristalizada. Fragmentos de algas. Restos de Gasterópodos grandes. Pelecípodos, Briozoos. Equinodermos escasos. Intraclastos. Cuarzo detrítico escaso. Oxidos de Fe. Materia orgánica. Facies marina cercana a la costa y depósitos en medio agitado. (Biostrófica).

Ph: Caliza wackestone bioclástica parcialmente recristalizada. Abundantes Orbitolinas y Miliólidos. Algas frecuentes. Restos y espículas de Equinodermos. Textularínidos escasos. Briozoos. Ostrácodos escasos. Pellets e intraclastos. Arcilla escasa. Oxidos de Fe. Materia orgánica. Facies marina (biostrófica) con depósitos en ambiente agitado.

0,70 m. Arenisca de grano fino estratificada en bancos de 20 cms., entre los que se sitúan lechos de arcillas limotíticas. P-8.

0,50 m. Arenisca de tonos pardo rojizos y grano fino. Se hace menos compacta hacia el techo. Presenta estratificaciones cruzadas. P-7.

0,20 m. Arcillas de color gris claro algo arenosas.

0,80-1 m. Arenisca de tonos rojizos de grano medio a grueso. P-6.

0,50 m. Arenisca de grano grueso con cantos silíceos pequeños, de tonos rojizos más claros. P<sub>5</sub>.

1,40 m. Arenisca de tonos rojizos compacta P<sub>4</sub> y P<sub>3</sub>.

1,7-2 m. Conglomerado de cantos silíceos claros de diámetros entre 3 y 4 mm. como máximo, cementados por una pasta de calcita microcristalina de color azul intenso. Los cantos están flotando en el cemento sin llegar a ponerse en contacto unos con otros.

Sobre este conjunto se sitúa toda una potente serie de areniscas compactas de tonos rojizos y con estratificaciones cruzadas muy frecuentes, que se incluyen dentro de la facies Wealdense.

#### *Composición mineralógica.*

**CUARZO.** El cuarzo común domina en la base de la sucesión para ser frecuente en la parte media y volver a predominar en el resto de la serie. El cuarzo "stretched" es el más abundante hacia la mitad de la columna para pasar en el resto a ser un componente frecuente.

Los cuarzos filonianos son escasos y sólo se hacen un poco más importantes cuando dominan los "stretched".

Los volcánicos son francamente escasos.

**FELDESPATOS.** Muy escasos y siempre alterados.

**MOSCOVITA.** Componente muy accesorio apareciendo muy rodadas.

**FRAGMENTOS DE ROCA.** Son escasos en todo momento, apareciendo como única especie el silex.

**MINERALES PESADOS.** Existe poca variedad de individuos, habiéndose distinguido: turmalina, circón, y andalucita.

**CEMENTO Y MATRIZ.** El cemento más frecuente es calcáreo, abundante en la base de la sucesión, estando siempre acompañado de óxidos e hidróxidos, así como de matriz representada por detriticos finos, y sólo en el techo aparecen cuarzos finos.

#### *Morfometría.*

La morfometría de esta serie varía desde granos subangulosos —subredondeados en la mitad inferior de la sucesión hasta subangulares en el resto de este tramo medio y predominar nuevamente la tendencia subangular— subredondeado en el resto de la serie.

#### *Evolución sedimentaria.*

Los primeros tramos de la sucesión implican una energía deposicional importante con procesos de decantación y lavado hasta el comienzo de un ciclo sedimentario en que predomina la decantación, para continuarse en los depósitos inferiores pertenecientes a la facies Wealdense.

### III. 2. 7. SERIE DE LOS ALREDEDORES DE LOS CORRALES DE BUELNA (TARRIBA).

#### *Serie detritica.*

En esta localidad los niveles detriticos de la facies Purbeckiense se caracterizan por estar representados por areniscas amarillentas micáceas, que en la base contienen abundante fauna de Unios y Paludinas, limolitas y arcillas, así como toda una serie de términos intermedios. Abundantes óxidos de Fe y fragmentos vegetales. En la parte alta aparece glauconita.

La característica más acusada es la de estar representado por detriticos finos y abundante mica, óxidos de hierro y restos vegetales.

Tiene un espesor aproximado de unos 60 m.

De muro a techo la sucesión es la siguiente:

4-5 m. Tramo no muy visible de arcillas amarillentas claras en el contacto con el Jurásico marino.

Por encima se sitúa un nivel de arenas de unos pocos centímetros.

0,40 m. Limolitas azuladas estratificadas gruesas.

0,60 m. Tramo no visible.

2 m. Arena arcillosa de tono rojizo en la parte alta, pasando a una tonalidad amarilla hacia la base.

2,20 m. Marga arenosa pardo azulada oscura. Se encuentran abundantes Unios y Paludinas limonitizados.

3 m. Limolitas de aspecto noduloso de tonos rojizos con abundantes fragmentos pequeños de vegetales carbonizados.

Arenas amarillentas con restos vegetales y Unios y Paludinas. En la parte basal se hacen más rojizas hasta enlazar con las limolitas nodulosas, siendo el paso gradual.

0,30 m. Arenas arcillosas amarillentas algo micáceas con restos vegetales fragmentados.

0,40 m. Arenas poco compactas con manchas dispersas de óxidos de Fe. Abundante mica.

0,80 m. Limolitas amarillentas.

0,20 m. Areniscas amarillentas micáceas poco coherentes.

1 m. Limolitas azuladas.

1,10 m. Areniscas de grano fino de tonos pardo-amarillentos. Se observan laminaciones paralelas. Dentro de este tramo se intercalan lechos de arcillas.



SERIE DETRITICA DE LA FACIES PURBECIENSE EN LOS ALREDEDORES DE LOS CORRALES

- Lecho de arcillas amarillentas.
- 3 m. Limolitas de tonos azul oscuros y amarillentos.
- Arenas arcillosas de aspecto noduloso.
- 0,90 m. Arcillas amarillentas estratificadas en bandas irregulares.
- 0,50 m. Limolita calcárea muy micácea. Presenta microestratificaciones cruzadas.
- 0,40 m. Areniscas de tonos claros de grano fino con laminaciones paralelas. Contiene restos vegetales. Presenta concentraciones de óxidos.
- 1 m. Limolitas gris azuladas y pardo amarillentas con lechos de óxidos. Bien laminadas. Presentan algún lecho más arenoso.
- 1,20 m. Arenisca de tono anaranjado. Grano fino. Micácea. Escasos restos vegetales, siempre muy fragmentados.
- 3 m. Alternancia de arcillas y limolitas, azules y amarillentas. Están estratificadas muy finamente. Predominan las limolitas azuladas con algún nivel más arenoso y micáceo. Concreciones de óxidos.
- 0,50 m. Limolitas calcáreas con nódulos ferruginosos.
- 1 m. Alternancia de arenas y arenas arcillosas. Grano fino. Hacia el techo las arenas son de grano medio y algo micáceas.
- 0,65 m. Arenisca de tonos claros. Grano medio y fino alternando en lechos con laminaciones onduladas. Micácea. Restos vegetales.
- 0,80 m. Alternancia de arcillas gris azuladas claras bien laminadas, arenas arcillosas con nódulos

SIGNOS CONVENCIONALES

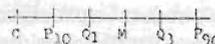
Litología

	Limolitas		Calizas arenosas
	Areniscas con restos vegetales		Margas fosilíferas
	Areniscas		Margas arenosas
	Areniscas de grano grueso		Margas
	Conglomerado de matriz arenosa		Arcillas
	Conglomerado		

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



PARAMETROS



Serie detrítica de los alrededores de los Corrales de Buelna.

ferruginosos y restos vegetales y areniscas muy micáceas de grano medio con abundantes óxidos de hierro.

0,60 m. Areniscas rosadas no muy coherentes, estratificadas en bancos de 0,10 m. Contiene concentraciones de manganeso. Superficies con marcas de arrastre muy netas.

Se intercalan con niveles arenosos muy delgados.

0,50 m. Arenas arcillosas de tono rosado micáceas.

0,30 m. Arcilla oscura.

0,40 m. Arenisca arcillosa poco compacta de grano medio. Micácea. Abundantes óxidos de hierro. Restos vegetales.

1,50 m. Arcillas amarillentas.

0,50 m. Arcillas margosas gris azuladas claras.

3 m. Tramo escasamente visible que parece estar constituido por arcillas amarillentas.

2 m. Arenisca amarillenta poco coherente.

0,50 m. Alternancia de areniscas micáceas con restos vegetales, y niveles más arenosos.

0,80 m. Arenisca de tonos claros de grano fino. Algo micácea. Concreciones de hierro. Estratificación ondulante. Marcas de arrastre. Huellas debidas a burrows.

1,75 m. Areniscas de grano grueso y color gris claro. Micácea y glauconítica. Se intercalan areniscas en lechos de grano fino algo micáceas y con estratificaciones cruzadas.

2 m. Alternancia de areniscas de grano medio. Micáceas. Estratificadas en bancos de 0,10 m. Arenas de tonalidad amarillenta y rojiza algo arcillosas.

En la parte alta aparece un banco de unos pocos centímetros de arenisca de tono anaranjado. Grano medio. Algo micácea.

10 - 12 m. Arenas arcillosas grises y arcillosas arenosas amarillentas.

Limolitas de tonos grises y azuladas, estratificadas en bancos gruesos. Frecuentes laminaciones.

Se intercalan margas oscuras de aspecto noduloso y arcillas arenosas.

El tránsito a la facies calcárea que se sitúa por encima no es bien visible. Esta representado por 4 - 5 m. de materiales posiblemente arcilloso arenosos.

#### *Serie calcárea.*

Se ha medido un espesor aproximado en Tarriba de unos 100 metros, disminuyendo hasta acunarse hacia el N., S. y E.

Los 18 primeros metros están constituidos por unas calizas grises algo fétidas y muy compactas. Están estratificadas irregularmente y puede apreciarse estratificación cruzada a gran escala. Aparecen Ostreas grandes de concha fina diseminadas. Estilolitos oblicuos y paralelos a la estratificación. En sección delgada pueden apreciarse restos de Equinodermos, Miliólidos, Textularínidos, Orbitolini-

dos, Pelecipodos, etc. Se trata de calizas wackestone.

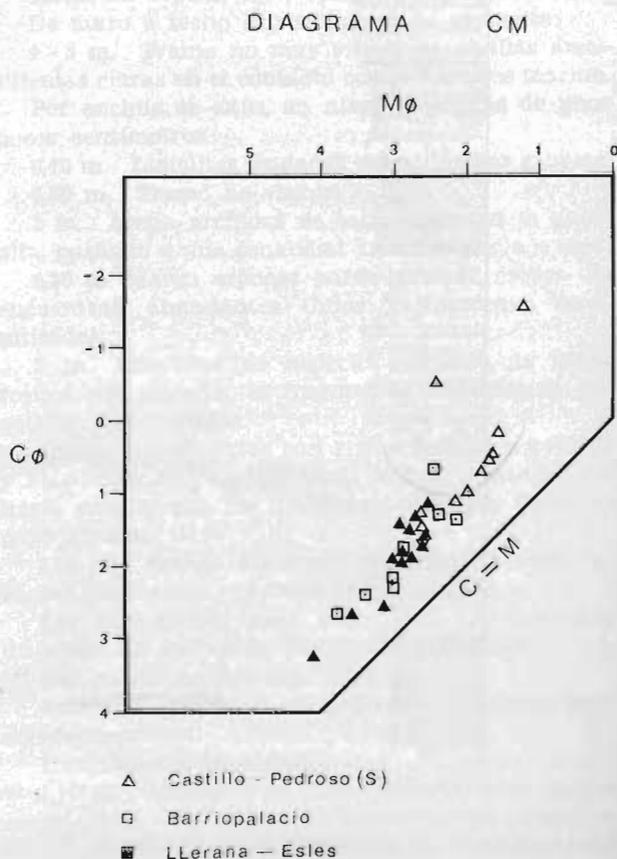
Se sitúa por encima un tramo de unos 45 m. constituido por calizas grises que se caracterizan por contener una gran abundancia de Lamelibranquios de gran tamaño. También en sección delgada pueden identificarse los microfósiles anteriormente apuntados. Igualmente son calizas wackestone.

Por encima comienza un tramo de calizas bioclásticas con un espesor de unos 40 m. La base lo constituye un nivel de microconglomerado de cantos calcáreos, que son producto de la removilización del mismo material. El resto del tramo está formado por calizas bioclásticas de tonos gris claros y beige, pasando hacia la parte alta tonos rosados. Presentan en todo el tramo estratificación cruzada, y son muy frecuentes las alineaciones de fósiles. Se trata de calizas packstone.

Por encima de estos niveles calcáreos se sitúan los primeros niveles detríticos de la facies wealdense.

#### *Evolución sedimentaria.*

Los niveles detríticos en esta localidad nos permiten asignar estos depósitos a un medio playero, al menos en la parte media y superior, teniendo



en cuenta la gran cantidad de mica que contienen en toda la serie y que va a coincidir con el esquema de la cuenca. La parte inferior nos informa de un medio lagunar con fauna dulceacuicola.

A continuación se instala un medio marino típico representado por calizas grises con abundante fauna y que nos permite asegurar se depositaron cerca de la costa.

El tramo de calizas bioclásticas hace pensar en un depósito aún más cercano a la costa con in-

fluencia de la acción de las olas, dado que los depósitos son de una energía importante.

### III. 2. 8. CONCLUSIONES EN CUANTO A LOS DEPOSITOS DETRITICOS

En cuanto a las características del transporte deducidas del diagrama C M (PASSEGA, 1957, 1962,

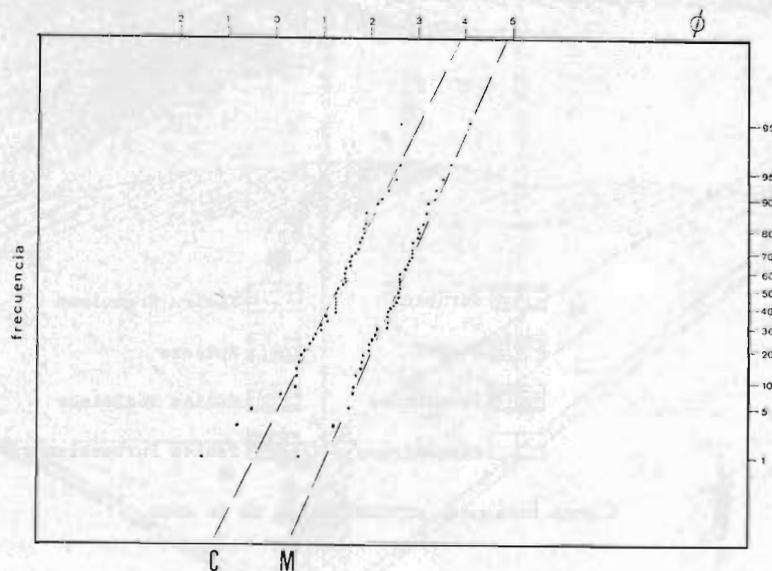


Diagrama CM de frecuencias.

1963, 1964) aplicado a estas series continentales, los puntos de las tres series indicadas en la figura quedan comprendidos en la zona de granos transportados en suspensión gradada.

Por lo que se refiere al diagrama C M de frecuencias se ha representado los C y M de la totalidad de las muestras deduciéndose por ello una clasificación de cola gruesa.

La mineralogía de los sedimentos comprende diferentes especies de cuarzo, que en ciertos momentos y debido a su extrema abundancia registran la erosión de áreas madre metamórficas y/o heredados.

De la morfometría cabe pensar en partículas que han sufrido transporte por suspensión.

Del esquema de la cuenca Jurásico superior - Cretácico inferior, junto con el análisis de las diferentes series se distinguen diferentes aspectos de sedimentación.

En Ontaneda tiene lugar una removilización de las calizas jurásicas infrayacentes como respuesta a

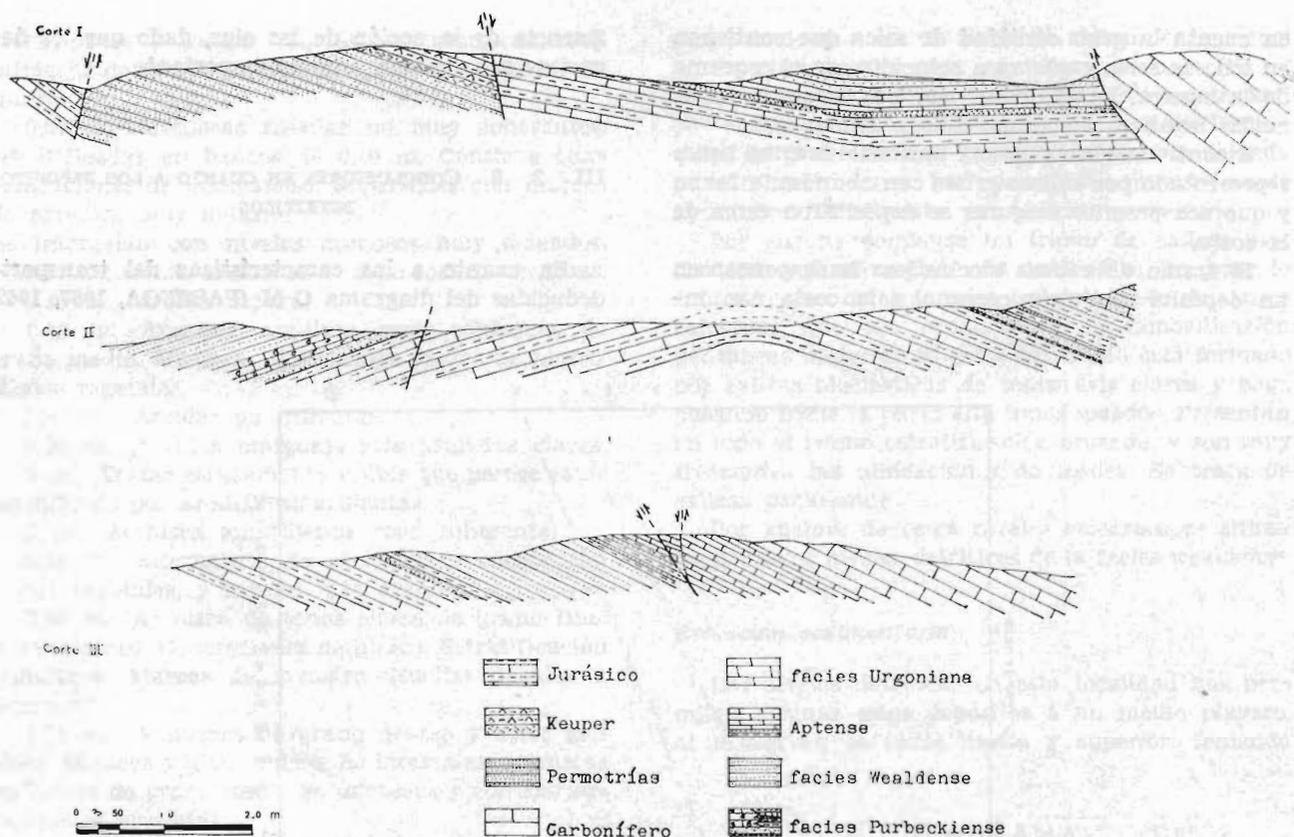
una corriente de fuerte energía y de poca extensión lateral; y un depósito de areniscas y arcillas escasas, con pérdida de actividad.

En Llerana - Esles se trata de una sedimentación con una energía casi constante con una ligera tendencia a una disminución de la misma. Tramos de areniscas, arcillas y margas con fauna de agua dulce.

Al W. y cerca de Cohiño se disponen toda una serie de tramos de conglomerados silíceos y areniscas intercaladas que hacen pensar en un aporte fluvial.

En los alrededores de Los Corrales de Buelna los sedimentos detríticos son más finos (arcillas y areniscas y arenas de grano fino) con niveles de fauna dulceacuicola en arcillas y limolitas. La energía deposicional ha decrecido variando escasamente el espesor de los depósitos.

Ya en Barriopalacio los sedimentos presentan estructuras significativas de ambientes de poca profundidad con variaciones escasas en la energía.



Cortes litológicos representativos de la zona.

Al S. de Castillo - Pedroso los depósitos varían entre tamaños finos a gruesos con una gran variabilidad de la energía, que hace pensar en una zona umbral de la cuenca lagunar.

Todo hace pensar existiría un umbral entre Cohiño y el S. de Castillo - Pedroso que limitaría la cuenca lagunar.

### III. 2. 9. CONCLUSIONES EN CUANTO AL TRANSITO A FACIES SALOBRES

En Ontaneda, a continuación del jurásico marino se depositan los tramos detríticos anteriormente descritos. Las condiciones del medio cambian. Tiene lugar un levantamiento de la cuenca bastante rápido con instalación de un medio salobre representado por limolitas, margas y calizas, predominando las dos primeras, con algún lecho de areniscas. Son especialmente abundantes en Ostrácodos, Unios y Paludinas. La energía en este medio es variable y con frecuentes cambios.

A partir del tramo representado por la muestra P11 se produce una deposición en medio más somero con formación de oolitos y pellets, como consecuencia de una invasión marina. Están representados numerosos restos fósiles: Algas, Briozoos, Equinodermos, Foraminíferos, Ostrácodos, Pelecipodos, etc.

La deposición se continúa en medio somero agitado, con aportes cada vez más importantes de cuarzo detrítico y formación de calizas arenosas.

Comienza el régimen continental con los tramos de areniscas. La sedimentación a partir de ahora y hasta el Aptense es típicamente detrítica.

Estas condiciones de sedimentación no se mantienen en el resto del área a estudio.

Hacia el E. los espesores se van haciendo menores paulatinamente y los cambios de facies son frecuentes, con tendencia a sedimentos más finos. Los últimos tramos calizos corresponden a la misma invasión marina de Ontaneda.

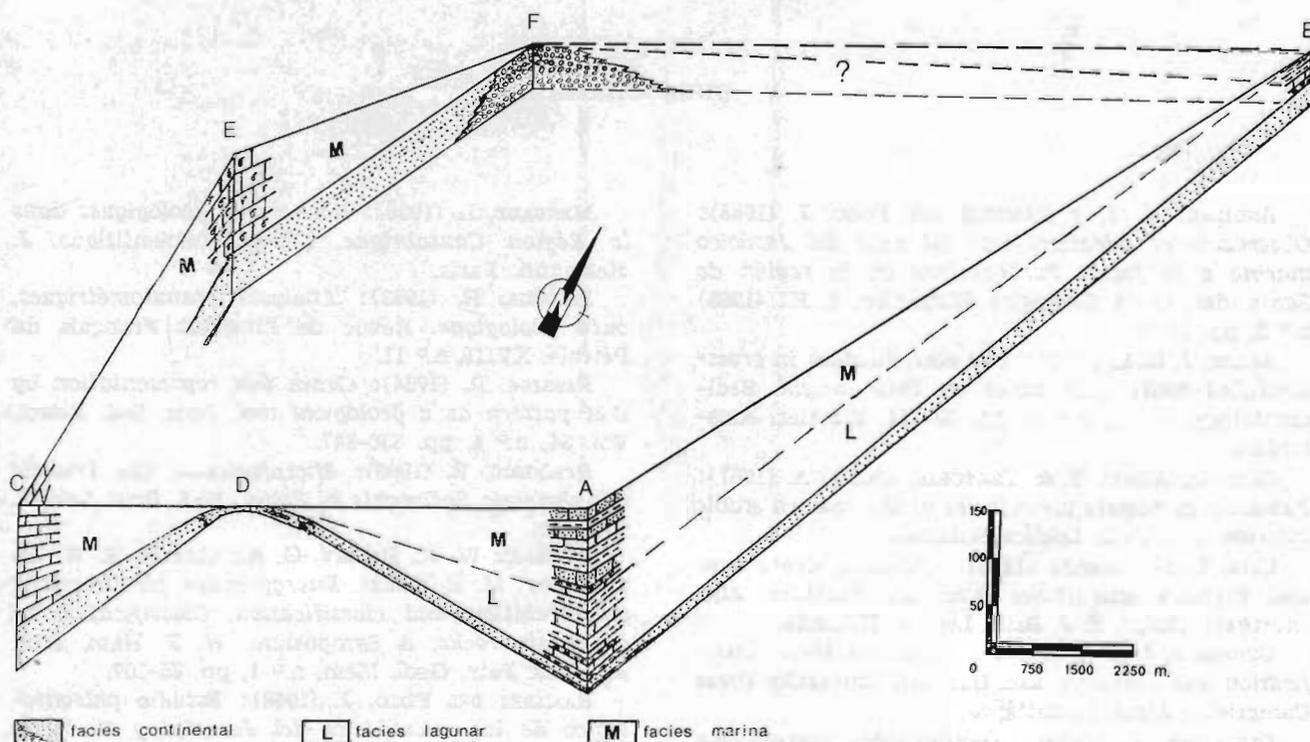
Hacia el N. y NW. las condiciones cambian. Por encima de los niveles detríticos tiene lugar una deposición en medio marino cercano a la costa

representada por unas calizas fosilíferas, que alcanzan en Tarriba el máximo espesor (100 m.), disminuyendo el espesor, hasta desaparecer, hacia el N., E. y W. Con posterioridad a este depósito tiene lugar la sedimentación detrítica wealdense, sin que

tenga lugar la invasión marina en esta localidad.

En Barriopalacio una vez depositados los tramos detríticos, que nos informan del levantamiento de la cuenca jurásica marina, ocurre una invasión marina con precipitación de calizas ricas en Orbi-

Esquema de la cuenca Jurásico superior - Cretáceo inferior



- A. Serie de Ontaneda.
- B. Serie de Llerana - Esles.
- F. Serie de Cohiño.

- E. Serie de los alrededores de los Corrales de Buelna (Tarriba).
- C. Serie de Barriopalacio.
- D. Serie S. de Castillo - Pedroso.

tolinidos, Miliólidos, Textularínidos, Briozoos, Algas, etc.

La deposición se realiza en una zona cercana a la costa.

Posiblemente esta invasión marina esté relacionada con la que tiene lugar en Ontaneda en cuanto al tiempo, y el avance del mar se produciría de W. a E. a través del umbral antes citado, situado entre Cohiño y el S. de Castillo - Pedroso. La edad de esta formación como se apuntaba anteriormente se puede atribuir momentáneamente al Valanginiense inferior - Valanginiense superior.

Los gráficos realizados en las columnas son lo suficientemente expresivos como para mostrar las variaciones de energía en función de la textura. También el contenido fósil y el de detríticos y terrígenos finos informan acerca de los cambios en la actividad del medio. Es notorio el hecho de que al tener lugar un aporte de detríticos en la cuenca se produce a continuación una acumulación de restos fósiles.

El esquema de la cuenca durante el Jurásico superior - Cretácico inferior muestra a grandes rasgos de la paleogeografía de la región.

## IV. AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar todo mi agradecimiento a los Doctores Luis Sánchez de la Torre e Inmaculada Corrales, que dirigieron y supervisaron el presente estudio.

A todos los componentes del Dpto. de Estratigrafía de la Facultad de Ciencias de Oviedo, que me prestaron sus conocimientos y ayuda desinteresada.

Al Dr. Antonio Cendrero de la Facultad de Ciencias de Santander y a mi compañero y amigo Jesús Saiz de Omeñaca, artífice de esta publicación, que vienen trabajando en la investigación geológica de la provincia, contribuyendo de esta manera a un mejor conocimiento de las posibilidades del subsuelo y su posterior aprovechamiento.

## V. BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, M. J. y RAMIREZ DEL POZO, J. (1968): *Observaciones estratigráficas del paso del Jurásico marino a la facies Purbeckiense en la región de Santander*. (Acta Geológica Hispánica, t. III (1968) n.º 2, pp. 35-38.

ALLEN, J. R. L. (1963): *The classification in cross-stratified units with notes on their origin*. Sedimentology, vol. 2, n.º 2; pp. 93-114, Elsevier. Amsterdam.

CAROZZI, Albert U. & TEXTORIS, Daniel A. (1967): *Paleozoic carbonate microfacies of the eastern stable interior*. E. J. Brill. Leiden. Holanda.

CITA, María Bianca (1965): *Jurassic, Cretaceous and Tertiary Microfacies from the Southern Alps (northern Italy)*. E. J. Brill. Leiden. Holanda.

CUSHMAN, J. A. (1959): *Foraminifera, their classification and economic use*. Harvard University Press Cambridge. Massachusetts.

CUVILLIER, J. (1956): *Stratigraphic correlations by Microfacies in western aquitaine*. E. J. Brill. Leiden. Holanda.

DUNHMAN, R. J. (1962): *Classification of carbonate rocks according depositional texture*. In *classification of carbonate rocks*. A Symposium. (W. E. Ham, edit) Am. Ass. Petr. Geol. Mem. N.º 1, pp. 108-121.

FERNANDEZ GUTIERREZ, J. C. (1969): *Nota sobre la Estratigrafía desconocida de la caverna del Castillo (Puente-Viesgo, Santander)*. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.

FLOR, G. (1972): *Estudio de las microfacies entre Puente-Viesgo y Ontaneda*. Acta Geológica Hispánica. Año VII, n.º 1 pp. 15-17. Barcelona.

JOHNSON, J. H. (1951): *An introduction to the study of organic limestones*. Quaterly of the Colorado School of mines, Vol. 46, n.º 2.

JOHNSON, J. H. (1940): *Permian Lime-Secreting Algae from the Guadalupe Mountains*. New México. Geol. Soc. Am. Bull. Vol. 53, n.º 2.

JOHNSON, J. H. (1943): *Geologic importance of Calcareous Algae*. Colorado School of mines. Vol. 38, n.º 1.

MENGAUD, L. (1920): *Recherches géologiques dans la Région Cantabrique*. Librairie Scientifique. J. Hermann. Paris.

PASSEGA, R. (1963): *Analyses granulométriques, outil géologique*. Revue de l'Institut Français du Pétrole. XVIII, n.º 11.

PASSEGA, R. (1964): *Grain size representation by C M pattern as a geological tool*. Jour. Sed. Petrol. Vol. 34, n.º 4, pp. 830-847.

PERCONIG, E. (1968): *Microfacies of the Triassic and Jurassic Sediments of Spain*. E. J. Brill. Leiden. Holanda.

PLUMLEY W. J.; RISLEY, G. A.; GRAVES, R. W. JR. & KALEY, M. E. (1962). *Energy index for limestone interpretation and classification. Classification of carbonate rocks*. A Symposium. W. E. Ham. Edit. Am. Ass. Petr. Geol. Mem. n.º 1, pp. 85-107.

RAMIREZ DEL POZO, J. (1968): *Estudio paleontológico de las microfacies del Jurásico y Cretácico del N. de España (Región Cantábrica)*. Tesis Doctoral.

RAT, P. (1959): *Les pays Cretacées basco-cantabrique (Espagne)*. Public. de l'Université de Dijon. Thèse. Vol. XVIII.

RAT, P. (1962): *Contribution à l'étude stratigraphique du Purbeckien-Wealdien de la région de Santander (Espagne)*. Bull. Géol. Fran. Ser. 7, tome 4, pp. 3-12.

RAT, P. & SALOMON, J. (1969): *Données nouvelles sur la stratigraphie et les variations sédimentaires de la série purbecko-wealdienne au S. de Santander (Espagne)*. Extrait du "C. R. Sommaire des Séances de la Soc. Géol. de France". Fasc. 6, Séanc. du 16 Juin, 1969, pág. 216.

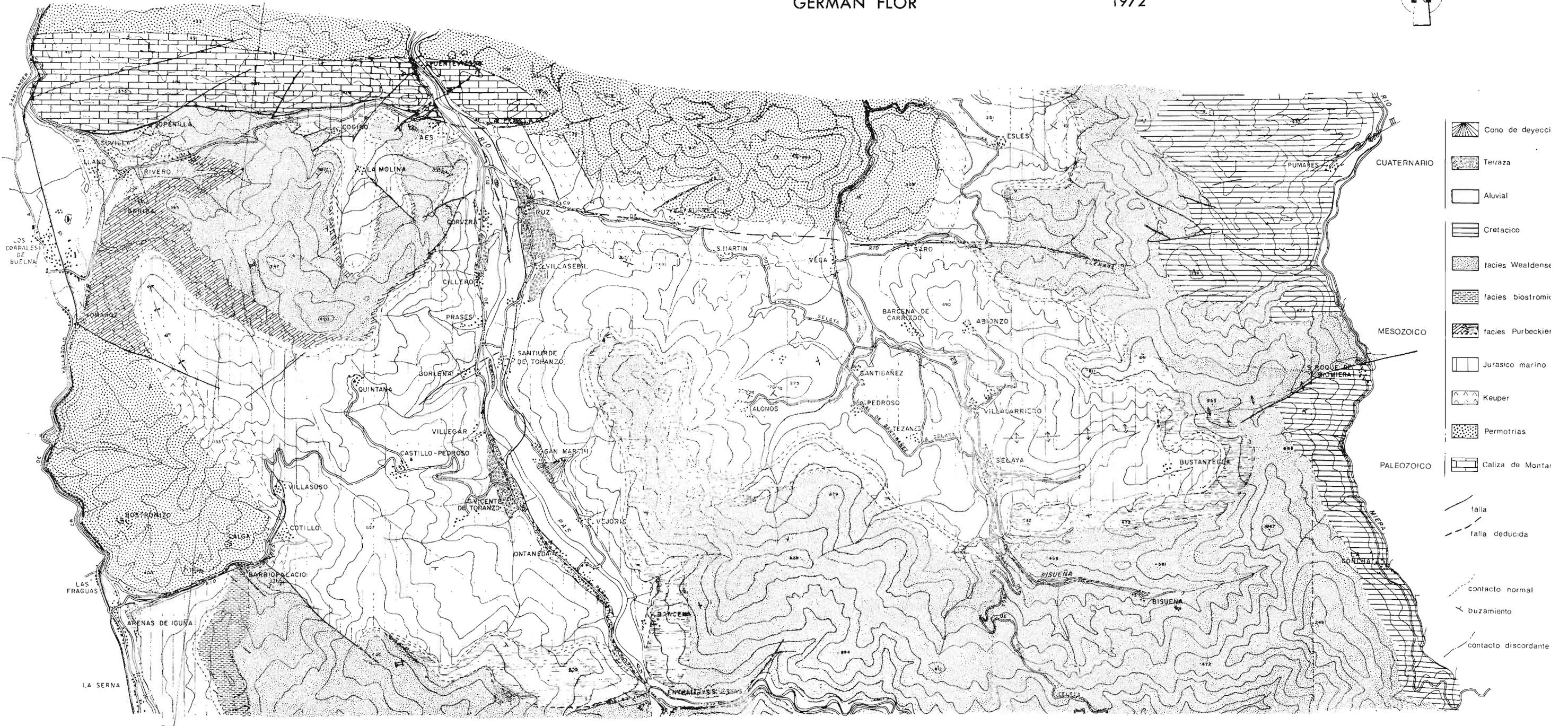
REY, M. et NOUET, G. (1968): *Microfacies de la Région Prerifaine et la Moyenne Moulouya*, E. J. Brill. Leiden. Holanda.

SANCHEZ DE LA TORRE, L.; CARBALLEIRA, J. & COLMENERO, J. R. (1972): *Interpretación de datos granulométricos. (Com. a la VI Reunión del Grupo Español de Sedimentología de Granada)*. Departamento de Estratigrafía. Facultad de Ciencias. Oviedo.

# MAPA LITOESTRATIGRAFICO DE LA REGION CENTRAL DE LA PROVINCIA DE SANTANDER

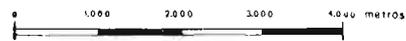
por  
GERMAN FLOR

1972



- Cono de deyecci
- Terraza
- Aluvial
- Cretacico
- facies Wealdense
- facies biostromic
- facies Purbeckier
- Jurasico marino
- Keuper
- Permotrias
- Caliza de Montar
- falla
- falla deducida
- contacto normal
- buzamiento
- contacto discordante

escala



Equidistancia de las curvas de nivel: 100 m

# NOTAS LITOSTRATIGRAFICAS DEL SW. DE LA PROVINCIA DE SANTANDER

POR

ALBERTO ALFONSO GOMEZ

## RESUMEN

Se estudian unas series litoestratigráficas de las que se deduce la historia evolutiva de este sector de la cubeta sedimentaria santanderina.

## INTRODUCCION

Este trabajo se ha dedicado a la cartografía y al levantamiento de series estratigráficas de esta zona así como al estudio de su morfología. Quiero agradecer la colaboración de D. Joaquín González Echegaray, que en todo momento me animó a hacer este estudio y con quien ascendí, el verano de 1967, a la Sierra de Peña Sagra para estudiar algunos circos glaciares. También a Inmaculada Corrales y

Luis Sánchez de la Torre por el material que me cedieron para efectuarlo.

## SITUACION GEOGRAFICA

La zona estudiada queda delimitada entre los meridianos  $0^{\circ} 31' W$ — $0^{\circ} 58' W$  y los paralelos  $43^{\circ} 07' N$ — $43^{\circ} 20' N$ . abarcando parte de las hojas (1:50.000 del Instituto Geográfico, Catastral y de Estadística) de Cabezón de la Sal (N.º 57), Carreña-Cabrales (N.º 56) y Tudanca (N.º 82).

## GEOLOGIA

En esta zona, los materiales más antiguos corresponden al Paleozoico, comenzando con la *Cuar-*

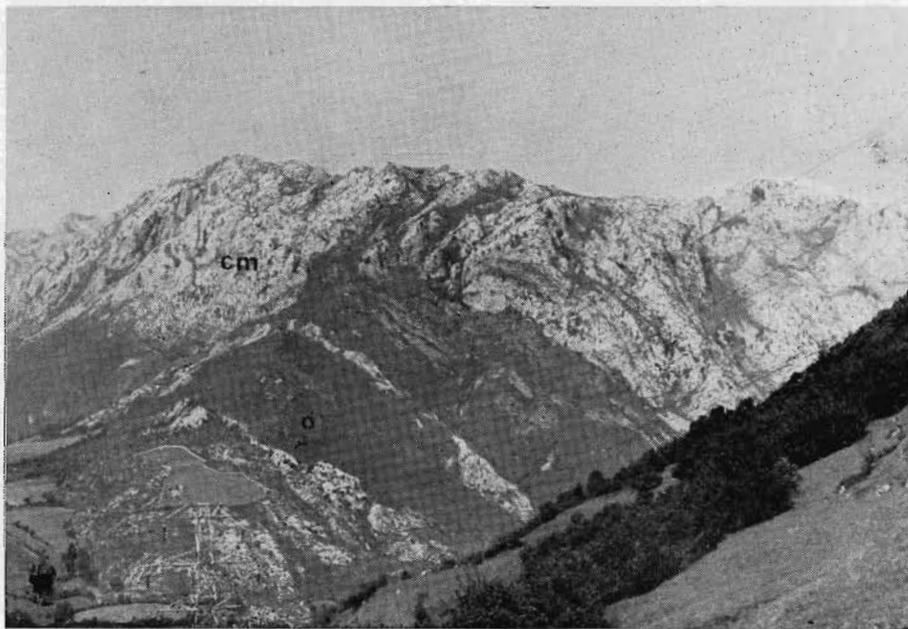


Foto 1.—Cuarcita silúrica al norte de Quintanilla.

*cita Armonicaña* (Silúrico). Este afloramiento que se encuentra en la carretera Quintanilla-Ribago, junto con los que aparecen más al norte, en Pechón, corresponden al último vestigio oriental de esta cuarcita (foto 1), que es blanca o de tonos claros presentando estratificaciones cruzadas.

Encima encontramos la típica *caliza roja Griotte*, que pertenece a la base de la *Caliza de Montaña* (Carbonífero) y nos sirve de guía en esta caliza, masiva, sin estratificación aparente y muy fracturada. Asociadas a algunas de las fracturas, se han encontrado mineralizaciones de cinc en una antigua

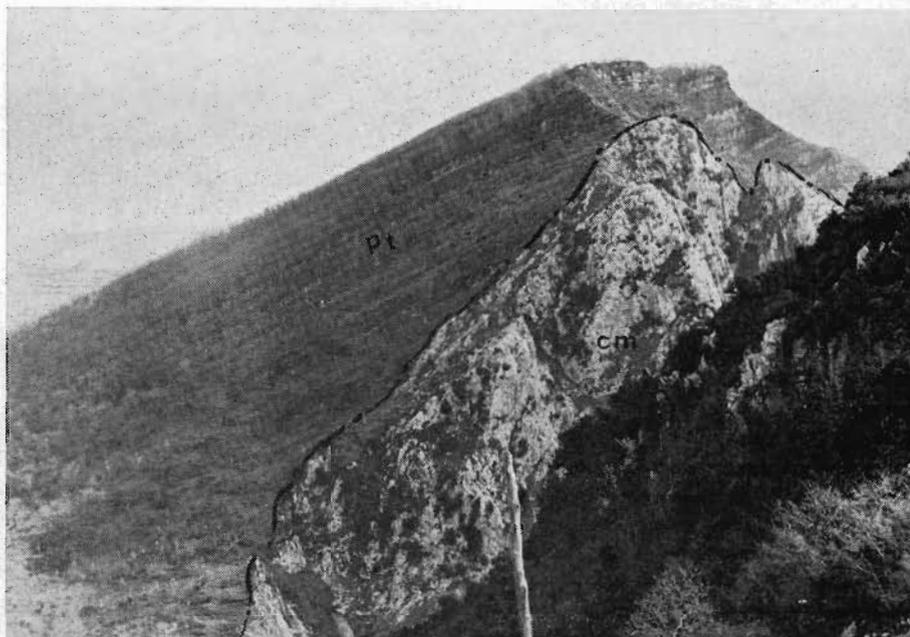


Foto 2.—Discordancia del Permotrias sobre la Caliza de Montaña al oeste de Piñeres.

explotación minera al norte de Quintanilla, y en Puente Arudo de cinc junto con plomo<sup>1</sup>.

El siguiente tramo sedimentario se inicia con el *Permotrias*, que se ve claramente discordante ya en el desfiladero de La Hermida y en la carretera de La Hermida a Piñeres (foto 2). Este nivel (foto 3) que adquiere una potencia descomunal al sur (cerca de 1.000 metros), está formado por cantos cuarcíticos con pequeños lentejones de arenisca que presentan abundantes estratificaciones cruzadas y otros tipos de estructuras. Hacia el norte evoluciona reduciéndose extraordinariamente, así, en Puente Nansa, los conglomerados tienen una potencia de unos pocos metros, y más al norte, en Rábago o en el Escudo de Cabuérniga, no aparecen. Evidentemente esto nos indica que el área fuente o relieve erosionado durante este periodo se situaba al sur de la zona, y que el límite de sedimentación conglome-

merático-deltaica se localizaría cerca de Puente Nansa, donde encima de estos conglomerados aparecen unas areniscas rojas con abundantes ripples (foto 4).

#### *Serie Permotriásica de Puente Nansa:*

- Muro: alternancia de areniscas y arcillas rojas.
- 3 m. Arenisca micácea roja.
- 2 m. Alternancia de arenisca y arcillas rojas.
- 5-7 m. Conglomerado cuarcítico de cantos pequeños con matriz marga arenosa.
- 3 m. Arenisca roja.
- 1 m. Alternancia de arcilla y arena.
- 5 m. Arena blanca finamente laminada.
- 1 m. Arcilla verde con pequeñas intercalaciones de arenisca micácea blanca.
- 4 m. Arenisca blanca.
- 5-7 m. Areniscas rojas y blancas muy micáceas que presentan Toal-marks y restos de actividad de gusanos tubícolas (Facies Skolithos de A. Seilacher).

<sup>1</sup> Mengaud, L.: *Recherches géologiques dans la région Cantabrique*. Toulouse, 1920.



Foto 3.—El Permotrias en Tudanca. La altura aproximada del escarpe es de 500 m.

10-15 m. Areniscas rojas y blancas alternadas con arcillas rojas.

Techo: marga azulada.

En la zona de areniscas rojas, en el techo de los conglomerados, se observa una zona de ripples linguoides (foto 5), encima otra muy poco marcada y deformada por gotas de lluvia, y finalmente una de ripples asimétricos simples.

#### En Quintanilla:

Muro: a partir del contacto mecánico con la Caliza de Montaña. 50 m. arcilla roja.

120 m. Arenisca roja micácea en bancos de 1 ó 2 m. con pequeñas intercalaciones (0,5-1 m.) de arcillas rojas.

5 m. Areniscas rojas y blancas.

2 m. Conglomerado cuarcítico.

20 m. Sin afloramiento alguno.

Techo: Jurásico.

La facies salina del Keuper, como la que existe al NE., en Cabezón de la Sal, no aparece aquí.

En el comienzo del *Jurásico* (Hettaringiense) se inicia la transgresión Mesozoica que inunda casi toda la región, salvo en algunos puntos como en Rábago donde se retrasa hasta el Aptense, pues allí el Wealdense se apoya directamente sobre el Triás.

El *Jurásico* aparece en manchas aisladas, como en Ruento y Sopeña, o en los flancos del sinclinal abierto de Puente Nansa.

En Ruento y Sopeña está formado por calizas oscuras que Ciry<sup>2</sup> data como del Toarciense y que debido a la escasez de afloramientos fue imposible levantar serie alguna.

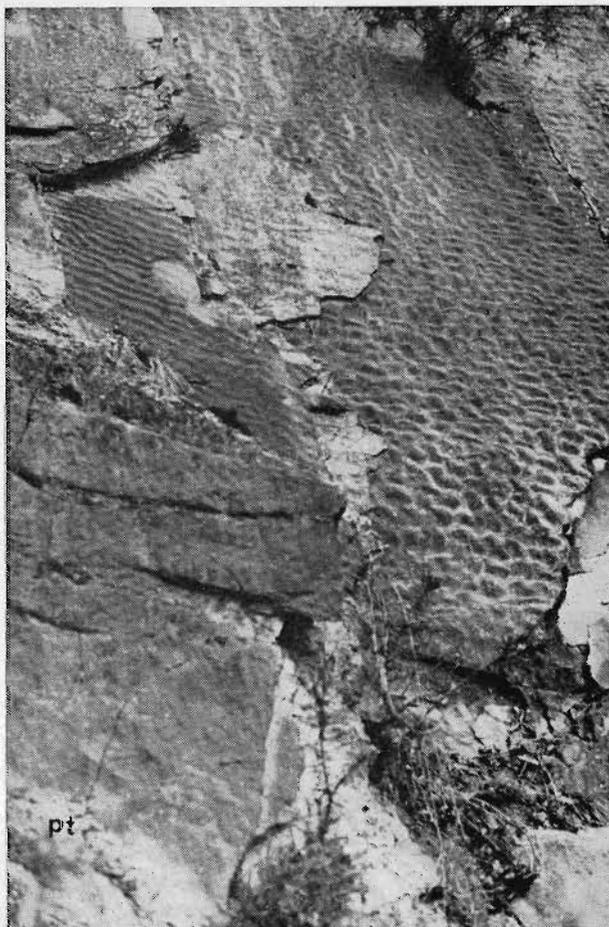


Foto 4.—Ripple-marks linguoides y asimétricos simples en Puente Nansa.

<sup>2</sup> Ciry, R.: *Notas de la reunión extraordinaria de la Sociedad Geológica de Francia, desde los Pirineos a Asturias*. 1967.



Foto 5.—Detalle de los ripples linguoides.

A lo largo del sinclinal de Puente Nansa se hicieron una serie de cortes sobre todo en el flanco norte, ya que la distribución de las carreteras y caminos nos facilitó esta labor.

*Corte en la carretera a Carmona - Puente Nansa (flanco norte):*

Muro: caliza gris con manchas oscuras de materia carbonosa.

3 m. Caliza gris brechoide con las mismas manchas oscuras que la anterior.

2 m. Margas.

4 m. Caliza negra, finamente laminada y en placas de 20 cm.

5 m. Caliza oscura en capas de 40 cm.

10 m. Caliza masiva gris.

Techo: Caliza con "bidrselle" y mejillones, con aspecto brechoide en la parte alta.

*Carretera Puente Nansa - Cosío (flanco norte):*

10 m. Caliza gris.

Encima 20 m. de caliza en capas de 20 ó 30 cm. con intercalaciones de una marga gris de aspecto noduloso rica en Ammonites.

*Carretera Puente Nansa - Quintanilla, en la bajada que hay llegando a este último pueblo (flanco norte):*

Muro: zona tapada por derrubios de la Caliza de Montaña.

30 m. Caliza margosa oscura.

20 m. Alternancia de caliza oscura y marga pizarrosa rica en fauna.

5 m. Caliza arenosa conglomerática.

10 m. Caliza margosa.

En la parte alta de esta serie tenemos una brecha singenética de cantos angulosos, calcáreos o silíceos (foto 6), que manifiesta la inestabilidad de la cuenca durante su sedimentación. Esta facies se denomina Purbeckiense y caracteriza a la parte alta del *Jurásico* (Kimmeridgiense-Berriasiense)<sup>3</sup>. Esta inestabilidad, aunque aparece en toda la región, no tiene la misma intensidad, así, la zona sur y oeste se caracterizan o por tener un conglomerado poligénico de variados colores (foto 7), como en Santotis, o ser una brecha singenética como en Piñeres (foto 8) o Quintanilla. En cambio al este, tanto en Carmona como en Sopena, pasa a ser caliza arenosa y en algunos puntos calcarenita.

*Carretera La Fuente - Piñeres:*

Muro: unos 100 m. alternancia de calizas y margas grises con abundante fauna (Terebrátula, Rhychonella, belemnites, etc.), ligeramente piritizada. En algunos puntos las margas se hacen casi lignitos.

30 m. Conglomerado poligénico de cantos pequeños.

30 cm. Marga gris.

1 m. Conglomerado poligénico de cantos de unos 3 cm.

15-20 m. Marga gris de aspecto noduloso, con algunas intercalaciones de niveles conglomeráticos.

1,5 m. Caliza gris.

3 m. Marga gris.

1 m. Calcarenita gris.

30 cm. Marga gris.

1 m. Caliza tableada gris.

1 m. Marga gris.

5 m. Caliza gris micrítica.

<sup>3</sup> Ramírez del Pozo: *Síntesis estratigráfica y micropaleontológica de las facies Purbeckiense y Wealdense del norte de España.*

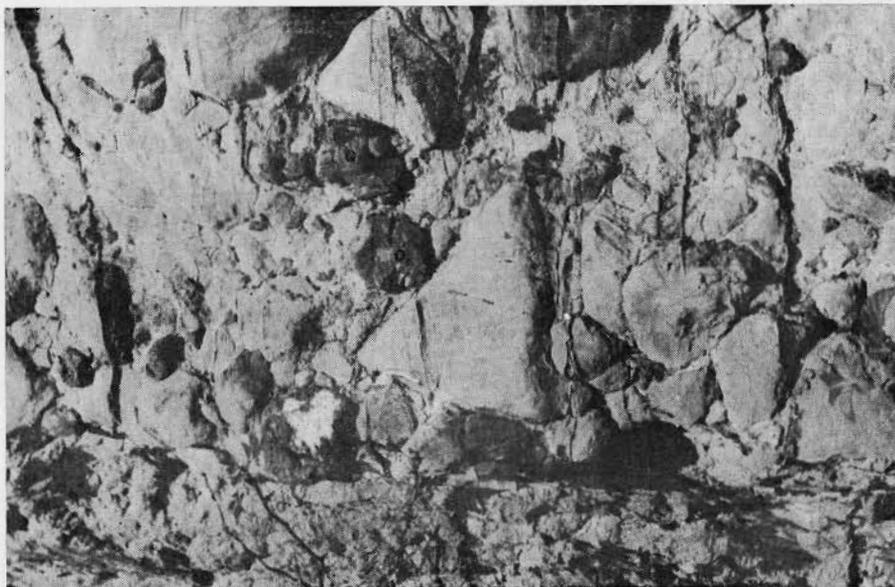


Foto 6.—Brecha singenética Purbeckiense, al este de Quintanilla.



Foto 7.—Conglomerado poligénico y lentejones de arenisca en el Purbeckiense de Santotís.

2 m. Caliza margosa gris.  
 80 cm. Conglomerado poligénico.  
 1,2 m. Caliza margosa roja.  
 6 m. Caliza gris oscura, piritosa.  
 30 m. Caliza negra.  
 45 m. Alternancia de caliza y marga rosadas, fosilíferas.

1,5 m. Arenisca que engloba cantos de cuarcita blanca.  
 2 m. Marga gris-amarillenta con una intercalación de un nivel de 20 cm. de caliza gris.  
 2,5 m. Arenisca de grano grueso, con algunos niveles conglomeráticos.  
 3 m. Caliza margosa.



Foto 8.—Brecha singenética y estructuras sedimentarias en el Purbeckiense de Piñeres.

40 cm. Arenisca de tonos claros.  
 25 cm. Marga gris.  
 2 m. Arenisca amarillenta de grano grueso; en su base existe un nivel conglomerático.  
 80 cm. Marga arenosa que posee cantos calcáreos, poco rodados, en su base, y silíceos en su parte alta.  
 3,5 m. Conglomerado cuarcítico y calcáreo, de cantos de 5 a 7 cm.  
 6 m. Arenisca amarillenta de grano grueso. En su base presenta dos niveles de conglomerados cuarcíticos.  
 1 m. Arenisca de grano grueso-microconglomerado de cantos rojizos.  
 1 m. Lentejón de brecha singenética, calcárea.  
 3 m. Brecha singenética calcárea.  
 3 m. Caliza gris con pequeños cantos cuarcíticos.  
 6 m. Conglomerado poligénico de cantos calcáreos y silíceos de varias tonalidades.  
 3,5 m. Caliza gris que presenta, aisladamente, cantos cuarcíticos y algunas oquedades en forma de

marmitas que encierran masas arcillosas amarillentas.

6,5 m. Caliza gris.  
 10 m. Brecha singenética.  
 1,5 m. Conglomerado poligénico de cantos calcáreos y silíceos, de color rojo y poco rodados.  
 5 m. Caliza brechoide de cemento margoso, que en su parte alta pasa a caliza margosa e intercaladamente posee un lentejón de 1,5 m. de arenisca con grano grueso y estratificación cruzada.  
 1 m. Conglomerado poligénico.  
 1 m. Calcarenita con estratificación ondulada. Intercalado en ella existe un lentejón de 20 cm., de brecha poligénica roja.  
 1,5 m. Caliza roja, con laminación en su base.  
 4 m. Caliza margosa de tonos variados (rosa, verde o gris).  
 7,5 m. Caliza gris que lateralmente pasa a calcarenita.  
 35 m. Caliza gris, margosa en algunos puntos, mal estratificada.

Techo: alternancia de areniscas y arcillas (Wealdense).

1,8 m. Conglomerado de cantos calizos.

60 cm. Caliza roja.

1,5 m. Conglomerado poligénico.

6 m. Caliza roja esparítica.

5 m. Marga gris con alguna intercalación calcárea.

20 cm. Conglomerado.

3 m. Marga roja.

2 m. Conglomerado.

4 m. Marga gris.

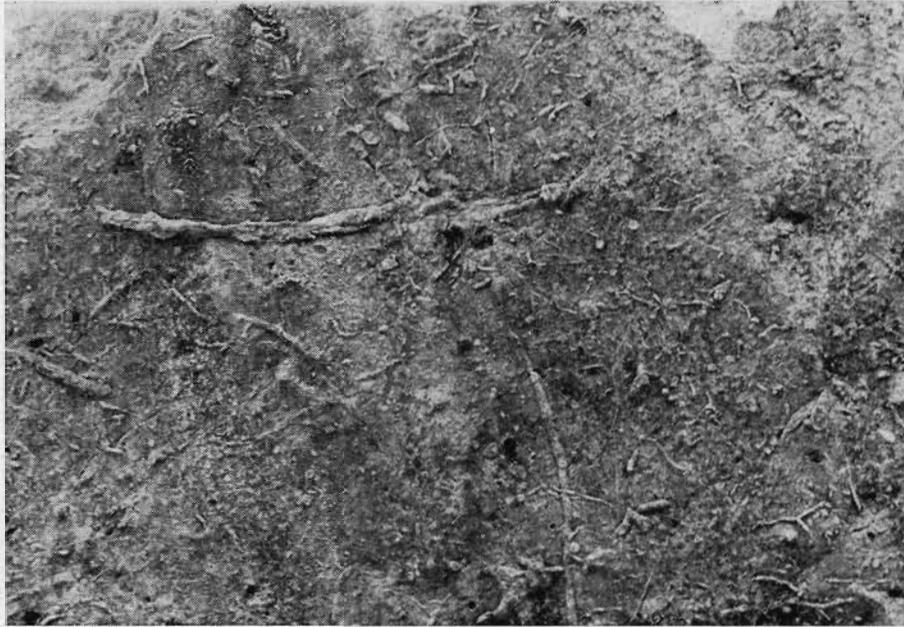


FOTO 9.—Pistas fósiles del Albense de Bielba.

1 m. Caliza gris esparítica.

8 m. Marga calcárea.

1 m. Caliza gris esparítica.

3 m. Caliza gris de fractura astillosa.

60 cm. Marga gris.

3 m. Caliza gris con "biderselle".

3 m. Marga roja.

50-70 m. Tramo tapado por la vegetación y derribos, formado por caliza que en algunos niveles es fosilífero, en otros un "biderselle" y en otros una calcarenita con oolitos, alternando con bancos delgados de margas grises o rojas.

15-20 m. Marga roja.

2 m. Conglomerado calcáreo.

*Tudanca (flanco sur):*

Muro: caliza gris esparítica, mal estratificada.

6 m. Caliza gris oscura de grano más fino con aparente estratificación.

3-5 m. Caliza gris.

2 m. Caliza micrítica gris oscura.

9 m. Caliza bien estratificada, de color gris o rojo.

50-80 m. Marga amarillenta.

100 m. Alternancia de caliza y marga gris presentando colapso-brecha.

50 m. Caliza gris brechoide.

15 m. Caliza gris oscura mal estratificada.

25 m. Caliza gris en plaquetas (10-20 cm.).

16 m. Caliza micrita, gris oscura, masiva.

10 m. Caliza gris que se hace más tableada hacia el techo.

16 m. Caliza gris oscura, muy tableada.

70-80 m. Ocultos por la maleza.

10 m. Alternancia de caliza y marga, fosilíferas.

6 m. Caliza.

10 m. Alternancia de caliza gris o negra con pequeños niveles de marga.

90 m. La misma alternancia pero en algunos puntos llega a desaparecer la marga y en otros su potencia se iguala a la de la caliza.

Presenta abundantes fósiles.

20 m. Marga gris con pequeños niveles calcáreos, que presentan pirita.

1 m. Marga negra carbonosa.

130 m. Marga negra con intercalaciones de caliza gris oscura piritosa; muy fosilífera (ammonites y belemnites).

100 m. Alternancia de caliza y marga gris.

14 m. Caliza gris muy laminada, con abundante pirita.

50 m. Alternancia de caliza y marga gris.

25 m. Caliza micrítica gris oscura.

10 m. Alternancia de caliza y marga.



Foto 10.—Pistas en las margas Albenses de Bielba.

Con el *Wealdense* (Valanginiense-Aptense inf.), la regresión marina, que ya se inició en el suprajurásico (facies *Purbeckiense*), alcanzó su máximo valor. Esta facies *Wealdense* se caracteriza por ser una sucesión monótona (unos 500 metros) de sedimentos detríticos-continentales, constituidos por arcillas y areniscas de varias tonalidades, con algunos niveles ferruginosos y que esporádicamente presentan abundante fauna con numerosos representantes de Unios y Paludinas (lamelibranquios equizodontos y gasterópodos ciclostomatáceos de aguas dulces), así como impresiones vegetales. Posee algunas estructuras sedimentarias como estratificaciones cruzadas y "cone in cone".

Desde el mirador de Carmona, bajando por la carretera hacia este pueblo:

Techo: alternancia de cuarcitas, areniscas y arcillas con niveles conglomeráticos y ferruginosos.

4 m. Cuarcita con intercalaciones arcillosas.

10 m. Arcillas grises y vinosas.

4 m. Alternancia de areniscas y arcillas.

3 m. Marga gris arcillosa.

3 m. Arenisca con estratificaciones cruzadas, fosilífera.

2 m. Arcilla nodulosa gris, con gasterópodos limonitizados.

3 m. Arenisca amarillenta.

6 m. Arcilla roja.

4 m. Alternancia de areniscas y arcillas.

10 m. Alternancia de arenisca y marga gris.

1 m. Arenisca roja-vinosa.

4 m. Arcilla roja.

2 m. Arenisca gris, fosilífera.

5 m. Arenisca amarilla con cemento dolomítico

Muro: alternancia de arenas y arcillas.

Por último, daremos de una forma escueta la serie suprawealdica que aflora al norte de la zona.

A partir del *Aptense* inferior tiene lugar la se-

gunda transgresión mesozoica<sup>4</sup>, durante la cual el mar no alcanzó mucha profundidad como nos indica la fauna, las pistas<sup>5</sup> y los sedimentos que predominantemente son calcáreos y que de vez en cuando se ven interrumpidos por aportes terrígenos,

arenosos o margosos. En el Albense la sedimentación se hace más detritica.

La facies arrecifal (Urgoniana) que encontramos al NE., en el monte Barbacha de Casar de Periedo, no aparece.



Foto 11.—Morrena en el valle del río Tanea, al sur de Quintanilla.

*Serie suprawealdica de Puente Arudo, kilómetro 44 de la carretera Rábago - Camijanes:*

Muro: alternancia de margas grises y arenas amarillas, (estas últimas con estratificaciones cruzadas y capas de lignito). (Wealdense).

15-20 m. Caliza masiva gris. (Aptense).

20 m. Caliza arenosa amarilla, con glauconita y macrofauna.

20 m. Arenisca amarillenta.

3 m. Caliza gris fosilífera, con glauconita.

8 m. Marga con rhynchonellidos.

12 m. Caliza gris en capas de 40 cm.

10 m. Caliza laminada gris, con intercalaciones margosas.

20 m. Arenisca amarilla micácea, con intercala-

ciones margosas y muy laminada en el techo. (Albense).

5 m. Marga gris.

4 m. Caliza esparítica gris.

0,5 m. Caliza fosilífera gris, muy laminada.

6 m. Arena margosa, laminada, con presencia de pistas, tubos de gusanos, materia orgánica, pirita, estratificaciones cruzadas y orbitolinidos. (foto 9).

2 m. Caliza arenosa con Orbitolinas (según R. del Pozo, Tesis Doctoral, "los orbitolinidos son fósiles característicos de mares tropicales y subtropicales, calientes y poco profundos, son también resistentes a las rápidas oscilaciones de temperatura y salinidad del agua").

4 m. Marga gris con braquiópodos y orbitolinidos.

20 m. En capas de 1 m., de marga arenosa, micácea, con fauna y pistas fósiles (foto 10).

20 m. Caliza amarillenta, en capas de 30 cm. que en unos niveles es arenosa y en otros presenta corales.

Techos: arcillas amarillas y grises.

<sup>4</sup> Ramírez del Pozo: *Bioestratigrafía y microfacies del Jurásico y Cretácico del norte de España (región Cantábrica)*. 1969.

<sup>5</sup> Seilacher, A.: *Batimetría de las pistas fósiles*. Departamento de Geología y Paleontología de Tubigen. Alemania.

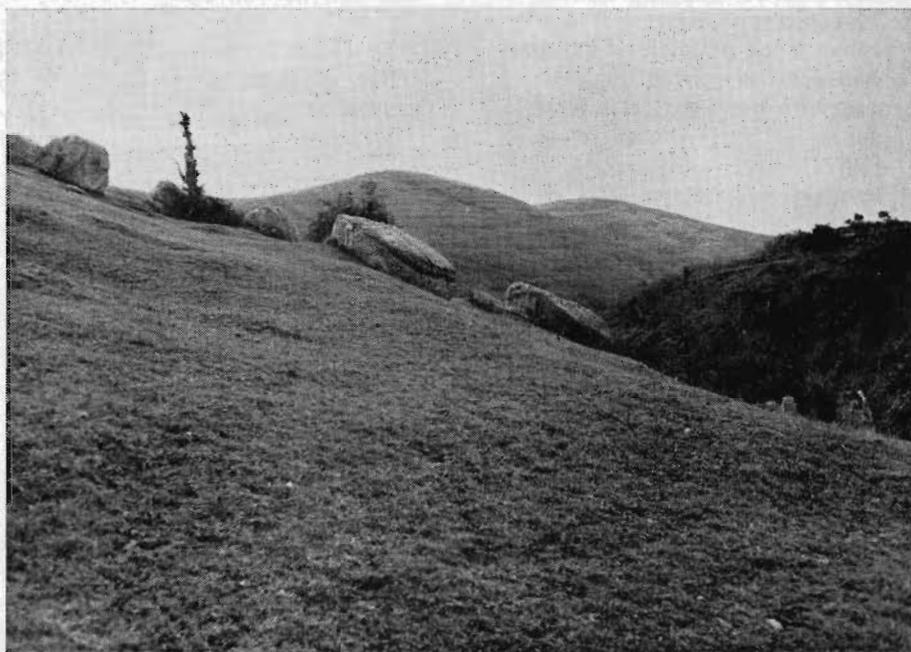


Foto 12.—Bloques erráticos de Quintanilla.

### TECTONICA

Existen dos estructuras sinclinales: el de Puente Nansa y el de Cabanzón.

El sinclinal de Puente Nansa cuyo flanco norte está mecanizado por la falla E-W, viene desde La Hermida y pasa por la parte sur del Escudo de Cabuérniga, donde se digita; una de las ramas asciende con dirección norte hasta el oeste de Treceño, otra, con esta misma dirección, pasa por San Pedro y hace aflorar el *Jurásico*, y la última sigue el rumbo oeste hasta llegar a Puente Viesgo en donde emerge el último fragmento oriental de la Caliza de Montaña.

El de Cabanzón no tiene tanta amplitud como

el anterior, pero los ejes de ambos guardan paralelismo con la dirección E-W.

Además de las fracturas citadas y salvo unas pocas que afectan al *Jurásico* y *Wealdense*, existen numerosas en la Caliza de Montaña, bloque macizo que responde así a las deformaciones sufridas.

*Morfología:* La glaciación Würmiense<sup>6</sup> ha dejado huellas en la ladera norte de la sierra de Peña Sagra, en donde se han reconocido una serie de circos y nichos glaciares que algunos están enmascarados por derrubios. A sus pies se han observado morrenas glaciares (foto 11) y un poco más distantes, bloques erráticos como los de Quintanilla (foto 12). También durante este período se debió modelar la hombrera de Ridones.

<sup>6</sup> González Echegaray, J.: *Sobre la cronología de la glaciación Würmiense.*

# EL DESLIZAMIENTO DE LA «PEÑA DE BREZ» (PICOS DE EUROPA);

un caso de incidencia del medio ambiente geológico sobre los  
asentamientos humanos

POR

ANTONIO CENDRERO UCEDA y JESUS SAIZ DE OMEÑACA\*

## RESUMEN

Se describe un deslizamiento de depósitos de ladera que amenaza con producir desprendimientos sobre un pueblo. La circulación de agua entre el depósito de ladera y el substrato pizarroso impermeable es en gran parte responsable de la inestable situación de un gran bloque en el frente de dicho depósito. Se analizan las posibles medidas preventivas a adoptar para proteger a la población.

## ABSTRACT

A case of creep of heterometric slope deposits which threatens to cause the fall of a large boulder over a village is described. The circulation of water between the slope deposit and the underlying impervious slate has determined to a great extent the present unstable situation of this boulder. Possible corrective measures of the present situation are considered.

## INTRODUCCION

Es bien conocida la influencia que determinados factores geológicos, tales como la topografía de una región, la disponibilidad de recursos hidráulicos o la existencia de materias primas minerales, tienen en el desarrollo de las actividades humanas.

Menos conocida es la importancia de una serie de procesos geológicos, los cuales condicionan en gran medida el carácter del medio natural y que es preciso tener en cuenta al tratar de evaluar la influencia de este en los asentamientos humanos, muy especialmente cuando se lleva a cabo una planificación de la posible utilización del territorio.

De particular interés son aquellos procesos que pueden constituir "amenazas" o "riesgos geológicos" para las poblaciones humanas. Una de estas ame-

nazas son los deslizamientos de depósitos de ladera no consolidados, tal como se pone de manifiesto en el caso que se describe.

En noviembre de 1972 un gran bloque calizo situado por encima del pueblo de Brez (Picos de Europa, provincia de Santander) —Fig. 1— sufrió un pequeño desplazamiento, lo que hizo cundir la alarma entre sus habitantes y fue el motivo de que se llevara a cabo un estudio de la zona.

## CARACTERES GEOLOGICOS

El pueblo de Brez se encuentra situado al pie de un escarpe calizo formado por Caliza de Montaña de edad namuriense (Wagner, 1962; Martínez García, 1971) la cual se asienta sobre una serie de pizarras alternantes con finos niveles de areniscas que han sido atribuidas al Westfaliense. La serie pizarrosa tiene en esta zona una dirección aproximada N 70° W y un buzamiento de unos 20 N.

\* Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias de Santander e Instituto de Ciencias de la Institución Cultural de Cantabria.

Este escarpe está constituido por una masa desgajada del frente calizo principal situado más arriba, desgajamiento producido por una serie de fracturas atectónicas de tipo gravitatorio con el consiguiente descenso a lo largo de superficies de deslizamiento cóncavas hacia arriba (Fig. 2). Dicho frente calizo principal representa un cabalgamiento de la Caliza de Montaña sobre la serie pizarrosa, a lo largo de

una zona de fractura muy tendida. La fracturación y el cabalgamiento dieron lugar a una brechificación de la roca, facilitando la posterior producción de las fracturas atectónicas citadas y el consiguiente deslizamiento de bloques calizos de centenares de metros de extensión lineal sobre las pizarras plásticas y poco competentes que les sirven de asiento. (Figs. 2 y 5).

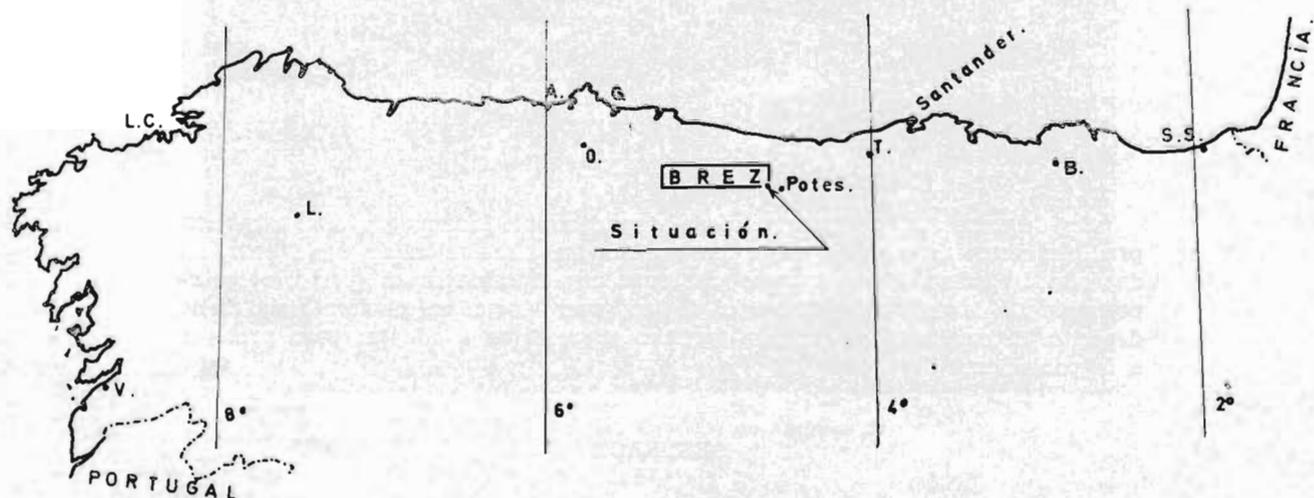


FIGURA 1.—Situación de la zona descrita.

Las fracturas de tipo gravitatorio citadas han sido las responsables de la formación del actual escarpe próximo a Brez, del cual, a causa de la meteorización, se han ido desprendiendo fragmentos de roca que se han acumulado al pie del mismo dando lugar a la formación de un depósito heterométrico de ladera.

El primer tipo de proceso, la producción de fracturas gravitatorias, se ha desarrollado a lo largo de, por lo menos, decenas de millares de años, en épocas geológicas anteriores y no presenta ningún tipo de interferencia con las actividades humanas. El proceso de formación y desplazamiento de los depósitos de ladera, por el contrario, está en plena actividad y se realiza a un ritmo mucho más rápido —que puede ser solo de centenares o de millares de años— pudiendo interferir de forma importante con las actividades humanas.

Los bloques, cantos y material fino que constituyen el depósito de ladera acumulado al pie del escarpe van descendiendo paulativamente pendiente abajo, deslizándose sobre las pizarras, cuya meteorización superficial les hace todavía más plásticas y menos resistentes ante esfuerzos de cizalla.

La pluviosidad elevada y las heladas frecuentes hacen el proceso todavía más rápido, debido al efecto lubricante del agua sobre la masa en deslizamiento (reduciendo su resistencia ante esfuerzos de cizalla) y a las variaciones de volumen del agua al helarse y deshelerse, que producen pequeños ascensos y descensos de los bloques situados en superficie y aceleran su movimiento descendente. Esta serie de efectos han determinado la actual situación alarmante de la llamada "Peña de Brez" en el frente de la masa de depósitos coluviales. En este caso particular la posición de la roca se hace todavía más inestable por la presencia de una surgencia de agua al pie de la misma, lo que determina una erosión de la base de material suelto sobre la cual se asienta aquella.

El depósito coluvial tiene bajo la roca un espesor de unos 50-100 cts., presentando una parte superior de cantos heterométricos y una inferior de material fino, predominantemente arcilloso, derivado por meteorización de las pizarras y con una estratificación grosera, aproximadamente coincidente con la superficie de éstas (Fig. 6). La causa de la surgencia es la gran permeabilidad de los materiales

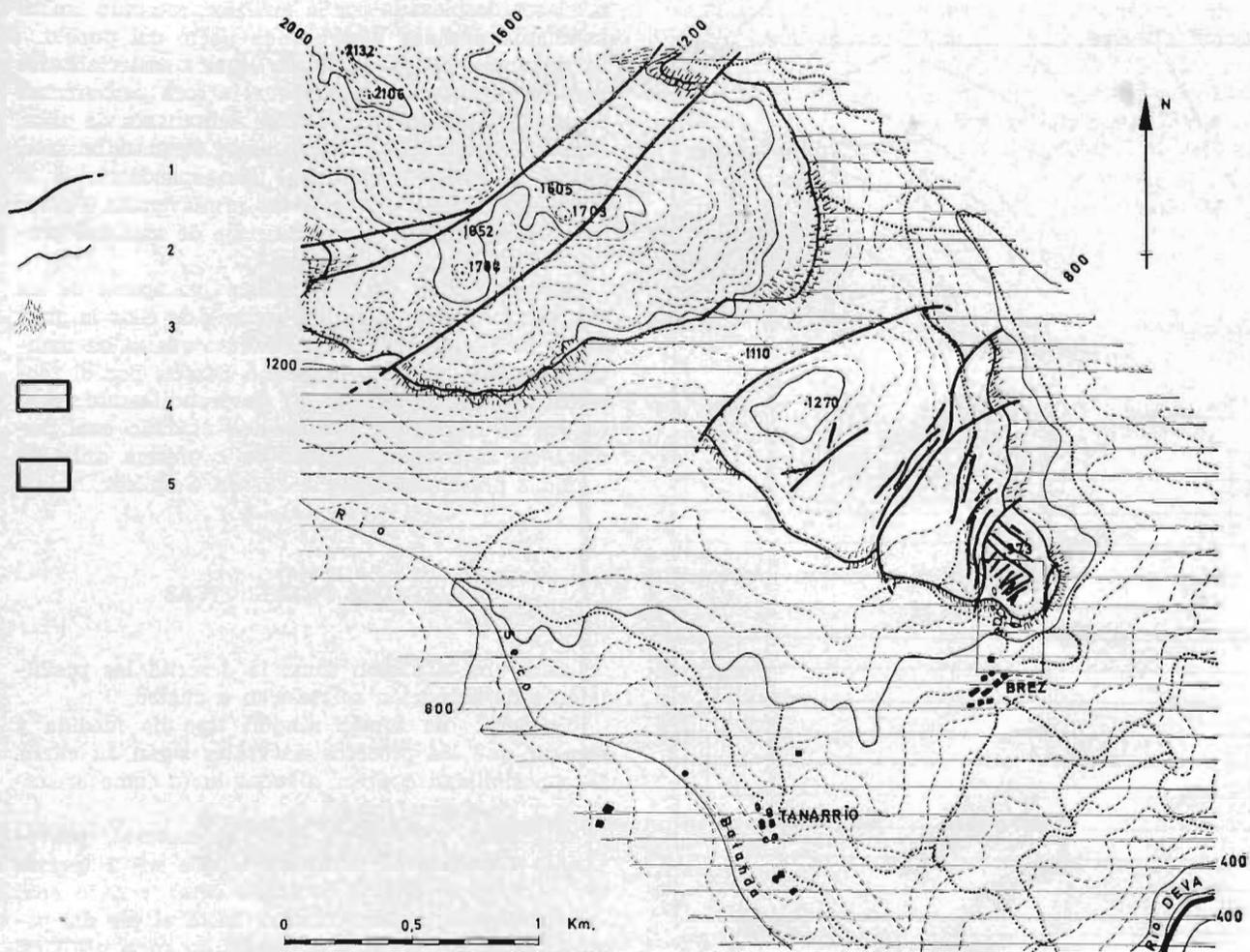


FIGURA 2.—Esquema geológico de la zona de Brez. 1, fractura; 2, contacto; 3, depósito heterométrico de pendiente; 4, pizarras y areniscas; 5, calizas. En el recuadro, la zona ampliada de la figura 3.

sueltos de la masa coluvial (Fig. 7) a través de la cual penetra con facilidad el agua de las precipitaciones, acumulándose sobre la pizarra impermeable y deslizándose por la superficie irregular de contacto entre la pizarra y el material suelto. La zona donde se asienta la "Peña de Brez" corresponde precisamente a un "valle" de dicha superficie, en la línea donde ésta corta a la superficie topográfica (el frente de la masa suelta) por lo que las aguas surgen por ese punto, que es una especie de "cuello de embudo" (Figs. 4 y 8).

En el momento de hacer este estudio, el proceso de deslizamiento descrito ha determinado que la "Peña de Brez" (N.º 2 en las Figs. 3 y 4) se encuentre en una posición muy inestable, sobre una

base muy precaria y poco resistente, al borde de un pequeño escarpe de pendiente bastante acusada. (Fig. 8). Este bloque, como gran parte de los que se encuentran en los alrededores, está formado por caliza cristalina de carácter brechoide y se ha escindido en la parte posterior a lo largo de una fractura irregular —formada a favor de superficies de debilidad dentro de la masa brechoide— habiéndose producido en los últimos meses una separación de los dos fragmentos con un deslizamiento de 50-100 ctms., del inferior, cuyas dimensiones aproximadas son 15x15x12 y su peso de unas 5.000 tn. (Figs. 7 y 8).

La magnitud del desplazamiento es considerable y pone de manifiesto que el bloque de roca ha perdido parte de su apoyo, por lo que no sería sorpren-

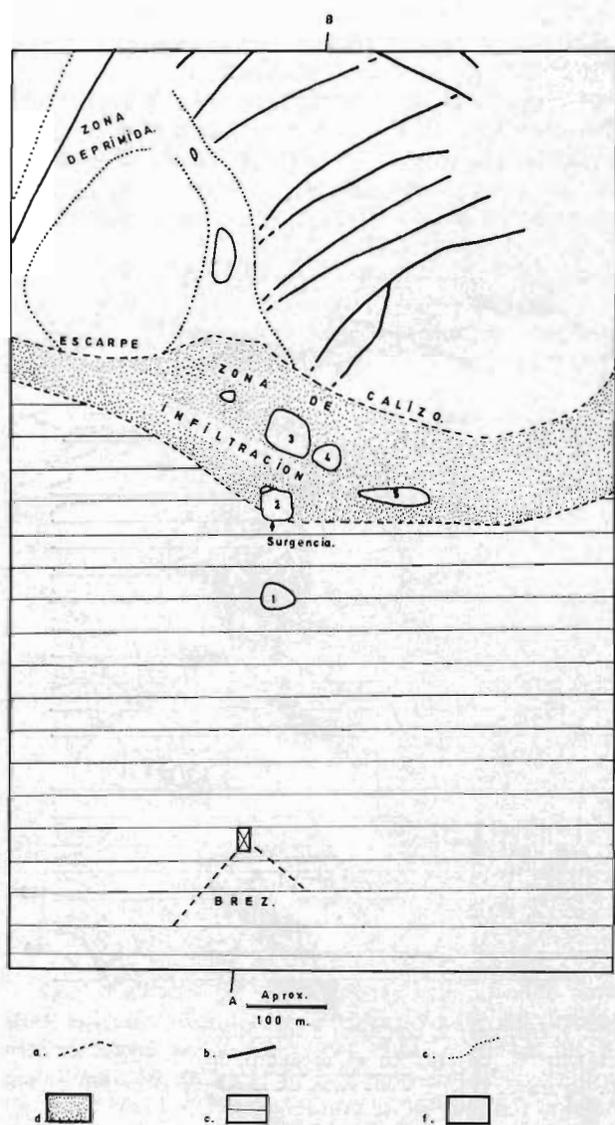


FIGURA 3.—Detalle ampliado de la figura 2. a, contacto; b, fractura; c, borde de zona deprimida; d, depósito heterométrico de pendiente; e, pizarras y areniscas; f, calizas.

dente que el desplazamiento del mismo se acentuase en un futuro no precisable. Caso de que se produjera un nuevo movimiento de la roca esta podría resbalar simplemente hasta detenerse contra otra roca (N.º 1 en las Figs. 3 y 4) de dimensiones similares que se encuentra unos metros más abajo, al parecer unida al suelo de forma bastante firme (Figs. 3 y 4). Esta roca rodó en épocas anteriores desde el mismo frente calizo, igual que amenaza hacer actualmente le n.º 2. No obstante, es también posible que la roca

n.º 1 sea desplazada por la anterior, rodando ambas pendiente abajo y destruyendo parte del pueblo.

Aunque el peligro puede no llegar a materializarse y es perfectamente posible que la roca permanezca en su situación actual durante centenares de años, existe una posibilidad indudable de desprendimiento, siendo el riesgo máximo el correspondiente a la época del deshielo y las lluvias primaverales. Parece pues aconsejable tomar algún tipo de medidas preventivas.

Hay que tener muy en cuenta que aparte de las dos rocas citadas existe por encima de ellas la gran acumulación de depósitos de ladera que se ha mencionado (Fig. 4). Esta masa no parece, por el momento, presentar peligro de desprendimiento, pero es preciso considerar con mucho cuidado cual pudiera ser el comportamiento de la misma ante las medidas preventivas que se fueran a aplicar.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

Ante una situación como la descrita las posibilidades de actuación se reducen a cuatro.

Primera: no tomar ningún tipo de medida y esperar que los procesos naturales sigan su curso. Esta posibilidad aparece a todas luces como arriesgada y desaconsejable.

Segunda: acelerar el proceso natural, provocando el desprendimiento del bloque n.º 2 (previa evacuación del pueblo, naturalmente) con lo cual éste podría simplemente rodar hasta el pie del pequeño escarpe o apoyarse contra la roca n.º 1, si bien, dada la gran dificultad de predecir el comportamiento de estas masas una vez puestas en movimiento existiría el riesgo de que ambas rocas rodaran pendiente abajo y destruyeran parte del pueblo.

Tercera: proceder a la voladura controlada (también previa evacuación del pueblo) de la roca n.º 2. En este caso —al igual que en el anterior— hay que tener en cuenta que se estaría eliminando la parte frontal de esta acumulación de depósitos de ladera, alterando un perfil que representa en cierto modo un equilibrio alcanzado por medio de los procesos naturales. Esto puede determinar, por pérdida del soporte en esta zona frontal, el desprendimiento, a corto o a largo plazo, de parte de los materiales situados por encima (Flawn, 1970). De aplicarse este tipo de solución sería aconsejable que se eliminara no solo la roca n.º 2 sino las otras situadas por encima y que pudieran presentar riesgo de posterior desprendimiento.

Cuarta: Detener o hacer mucho más lento el proceso natural, fijando la roca n.º 2 al terreno, por medio de algún sistema de anclaje. En este caso

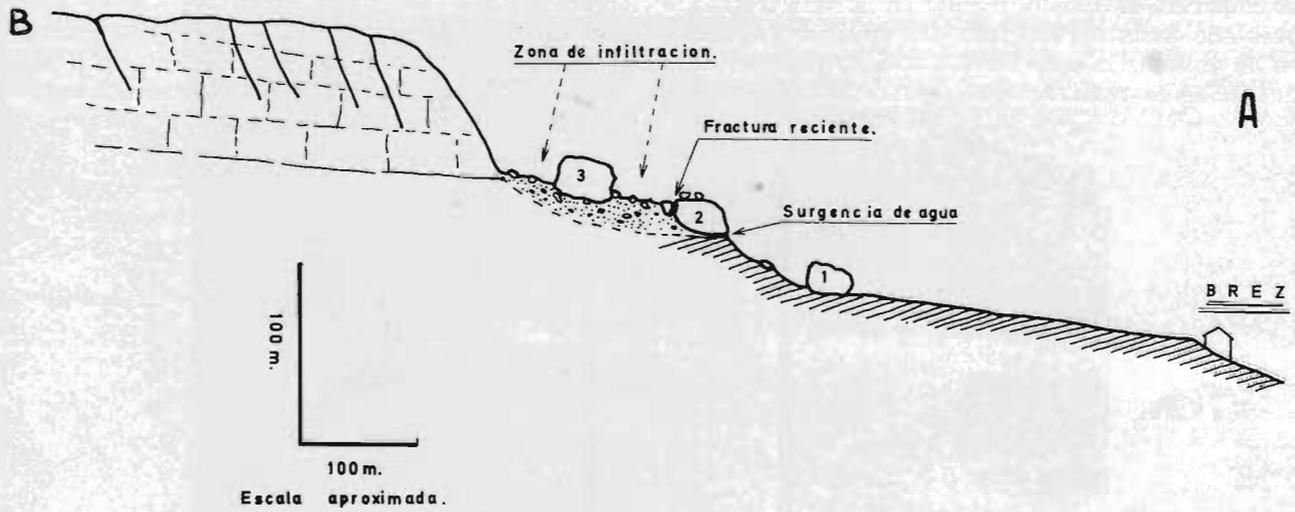


FIGURA 4.—Corte esquemático a lo largo del perfil A-B de la figura 3.



FIGURA 5.—El pueblo de Brez, con el escarpe calizo principal (e) y el escarpe secundario (E) producido por el desplazamiento de grandes bloques a lo largo de fractura de gravedad. Se ven las rocas 1 y 2 sobre el caserío.

debería tenerse especial cuidado en que el mismo no impidiera el drenaje normal en la zona tratada, pues ello daría lugar a una acumulación de agua en la misma, lo que traería consigo una disminución de la resistencia del terreno sobre el cual

se asienta la roca y supondría un riesgo de desprendimiento.

La solución específica a aplicar en este caso depende en gran parte de factores técnicos y económicos que se escapan del ámbito de esta nota.

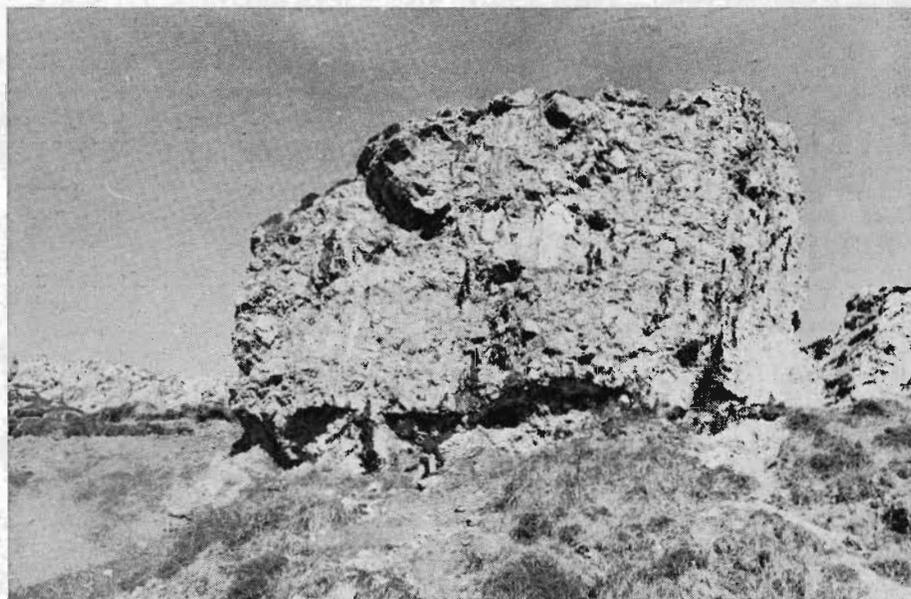


FIGURA 6.—Vista frontal de la «Peña de Brez» (roca n.º 2), en la que se ve la capa de material suelto situada entre aquella y las pizarras alteradas, así como lo precario de la base de apoyo de dicha roca.

### CONCLUSIONES

El deslizamiento de los depósitos de ladera de Brez ha determinado que un gran bloque en su frente se encuentre en posición precaria y amenace desprendimiento.

Esta situación es en gran parte debida a la circulación de agua entre el material coluvial permeable y la pizarra impermeable subyacente.

El desprendimiento de este bloque, caso de producirse, podría ir acompañado del de otros situados por encima y por debajo del mismo.

Dado el riesgo que la situación representa resulta aconsejable la toma de medidas preventivas para eliminarlo. En la aplicación de estas medidas ha de tenerse en cuenta el carácter de los procesos que han determinado la situación actual, de modo que la interferencia con los mismos no sea motivo de posteriores desprendimientos en el futuro.

Este ejemplo pone de manifiesto la necesidad de

considerar los procesos geológicos que actúan en una región determinada cuando se desea proceder a la planificación y utilización de la misma. Es evidente que una zona como la descrita no resulta adecuada para el establecimiento de un núcleo de población y que situaciones similares pueden evitarse si se dispone de información geológica adecuada antes de proceder a la utilización del terreno.

### NOTA FINAL

Con posterioridad a la redacción de esta nota los organismos responsables, teniendo en cuenta los diversos factores a considerar, decidieron proceder a la voladura de la roca (solución tercera), la cual se llevó a cabo el 27 de abril de 1973, de forma satisfactoria y sin consecuencias adversas inmediatas.

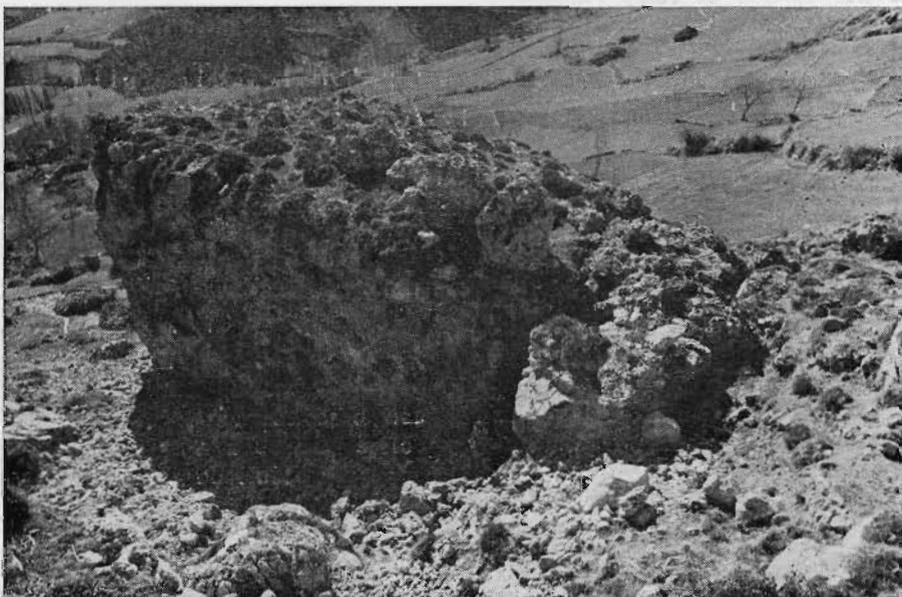


FIGURA 7.—La «Peña de Brez» vista desde el Este. Observese en primer plano la zona de absorción formada por material suelto.



FIGURA 8.—La «Peña de Brez» desde el Oeste. Se aprecia la fractura reciente en la parte posterior de la roca y la surgencia (s) de agua en el frente del depósito de pendiente.

Sería conveniente mantener la zona en observación con el fin de estudiar el comportamiento del depósito descrito ante la nueva situación creada. De esta forma, en caso de que se llegara a producir una nueva situación de peligro se podrían tomar las medidas preventivas oportunas.

#### AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a la Excm. Diputación Provincial de Santander la autorización dada para publicar datos contenidos en un informe presentado a la misma sobre el problema que se describe.

Igualmente agradecen a R. Antón Ferrer las sugerencias hechas durante la elaboración del trabajo.

#### BIBLIOGRAFIA

BOSCHMA, D. (1968): *Provisional geological map of the Southern Cantabrian Mountains (Spain)*. Leidse Geol. Meded., 43, pp. 217-220.

FLAWN, P. T. (1970): *Environmental Geology*. Harper & Row, N. York, 313 pp.

MARTINEZ GARCIA, E. (1971): *The age of the Caliza de Montaña in the Eastern Cantabrian Mountains*. Trabajos de Geología, Universidad de Oviedo, 3, pp. 267-276.

WAGNER, R. H. (1962): *A brief review of the stratigraphy and floral succession of the Carboniferous in NW. Spain*. C. R. IV Congrès Carbonifère Heerlem 1958, III, pp. 753-762.

# LE SYSTEME GOUFFRE DE GARMA-CIEGA — SUMIDERO DE CELLAGUA (— 868 m.)

par les membres de la Société Spéléologique de Bourgogne  
DIJON — COTE D'OR

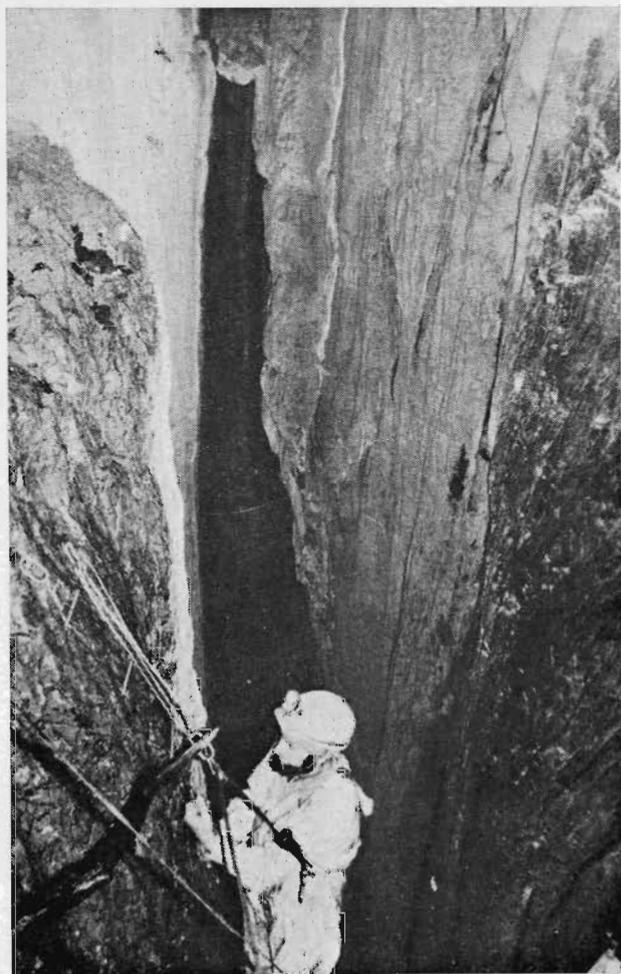
La Société Spéléologique de Bourgogne, en accord avec le Docteur García Guinza, Directeur du Service des Excavations et des Recherches préhistoriques du Musée de Santander, organise depuis dix ans des expéditions spéléologiques dans la région sud-est de la Province de Santander, à proximité de Ramales de la Victoria.

Le secteur pour lequel un permis d'investigations lui a été accordé s'étend sur le territoire des communes de Soba, Arredondo, Riva, Valle, Ramales, Regules et représente environ 100 km<sup>2</sup>. Il est délimité par le cours de deux rivières, le rio Ason et le rio Gandara, qui prenant leur source à quelques centaines de mètres l'une de l'autre, encerclent le massif du Mortillano - San Vicente (les deux sommets formant les extrémités ouest et est de la sierra) avant de se rejoindre à Ramales pour aller se jeter dans la mer par la Ria de Santoña.

Ancienne barrière récifale de formation Crétacée, ce massif est formé de calcaires urgoniens (Aptien-Albien) de plus de 1.000 mètres d'épaisseur, entrelardés de passées calcaro-gréseuses et marno-gréseuses, recouvert sur ses pentes sud par les marnes noires dites "de Soba". Le tout repose sur le substratum imperméable du Wealdien formant çà et là des dômes que les rivières ont parfois entaillé. Ces calcaires compacts, accidentés par des failles NW-SE, présentent une infinité de cassures ayant facilité les processus d'érosion et de corrosion des eaux et laissent apparaître les formes karstiques les plus variées, dont certaines témoignent de l'ancienneté des phases de l'érosion; lapiaz étendus, puits encerclés de lames élevées, bassins fermés, chapelets de dolines, ouvalas, vallées suspendues, etc...

On notera que ce complexe, proche de la mer, offre néanmoins des altitudes moyennement élevées avec tendance à un enfoncement vers l'Est, Mortillano (1.418 m.), Sierra del Hornijo (1.207 m.), San Vicente (925 m.).

Jusqu'alors la SSB s'est consacrée plus spécialement à l'étude des massifs suivants: Mazo Grande (1.165 m.), Mazo Chico (1.114 m.), Mortillano, Sierra

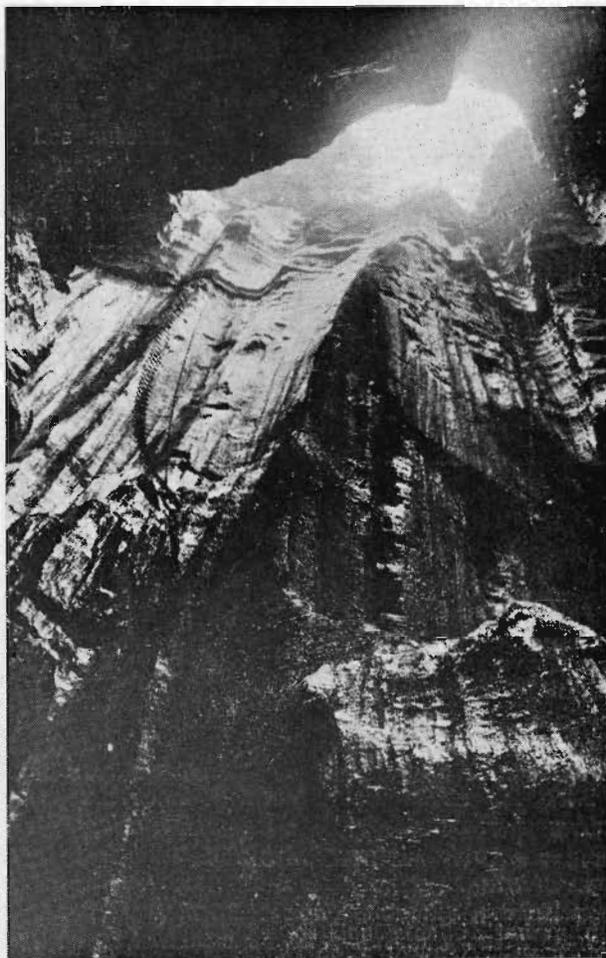


«Puit 33»

del Hornijo, Sierra Redonda; ses recherches ont été orientées suivant une logique purement spéléologique consistant à étendre progressivement la prospection en fonction de l'orientation des galeries

souterraines en direction de la tête des réseaux. C'est ainsi qu'après avoir exploré le gouffre du Mortero\* (775 m.), puis le Sumidero de Cellagua (949 m.) a-t-elle pu réaliser la jonction de ce dernier par le gouffre de Garma Ciega (1.104 m.). Ce succès a

par de violents orages et des crues brutales, nous ont apporté une sérieuse connaissance de cette région; elle commence à porter ses fruits en nous ayant permis d'atteindre le karst profond, représenté par les grands collecteurs succédants à de vastes réseaux fossiles étagés.



Vue du puit d'entrée.

couronné le travail de plusieurs années, de longues et laborieuses prospections au cours desquelles ont été effectués le repérage et la visite d'une centaine de gouffres et cavités dont la profondeur varie de 20-350 mètres et dont l'étude fera l'objet d'autres publications.

Ces dix années de travaux, interrompus parfois

\* Nous laissons ici l'étude de ce grand gouffre déjà abordée dans les *Cuadernos de Espeleología* 1 - p. 37. 1965.

#### LE GOUFFRE DU SUMIDERO DE CELLAGUA (PERTES DE LLANA LA CUEVA).

*Situation:* Ce gouffre s'ouvre à flanc de falaise, coté ouest de la grande doline de Llana la Cueva située au pied de la face nord du Mazo Chico.

Coordonnées: 43° 13' 50" N - 0° 07' 20" E - Alt. = 949 m.

La dépression de Llana la Cueva, Longue de 500 m., large de 200 m. et profonde d'environ 30 m., a son flanc est formé par les marnes de Soba, son flanc ouest est constitué par une falaise calcaire N-S faisant partie d'une lentille urgonienne allant du Mazo Chico au Pico Tejes (1.149 m.). Un dépôt morainique de 2 à 4 m. d'épaisseur, formé d'une masse sableuse mélangée de nombreux blocs de grès en constitue le fond recouvert de végétation. Il cache un karst ancien dont on décèle en surface les manifestations, "fantômes de dolines", dolines, dolines ouvertes, petits vallons, ouvalas, qui atteignent la centaine.

L'entrée du gouffre est précédée par un lit de ruisseau temporaire de 10 m. de large se rétrécissant rapidement en amont, et amenant les eaux d'orages et de fonte des neiges-à signaler que l'épaisseur de neige, dans cette, région atteint parfois plus de 2 m.

Il apparait comme très probable qu'une glaciation ait raboté les vallées au Quaternaire, comme en témoignent non seulement les dépôts, mais aussi certaines formes de surface, vallées en auge, surcreusées et parfois suspendues, cirques, verrous, tant sur le flanc ouest du Mortillano que dans la sierra Redonda, l'Hoyo Salzoso et l'Hoyo Mazaio.

L'orientation des chapelets de dolines, celles des galeries explorées, tant au Mortero de Cellagua, situé au pied nord du Mazo Chico (à 120 m. du Sumidero) et formé d'un double puits de 80 m. de profondeur suivi d'un conduit sud, que du Sumidero de Cellagua laissaient à penser, en 1967, une jonction avec le Mortero, d'autant qu'entre celui-ci et le Mazo Chico s'étendaient des séries de dolines et de vallons encaissés.

La topographie effectuée en 1968 a montré que le Sumidero de Cellagua se dirige en fait vers l'Ouest, en direction de la région de Garma Ciega et vers le Val d'Ason.

*Description de la Cavité.*

Une étroite entrée parmi des blocs donne accès à une petite salle au plafond chaotique, formé de blocs liés entre eux par du sable et du fin gravier. Sur le sol inégal s'ouvre un puits de 21 m. menant à une haute salle avec éboulis s'avancant en corniche audessus d'un puits de 95 m.

Un boyau, sous les blocs, communique avec un large redan d'éboulis qui couronne le puits 10 m. plus bas. Un nouveau court-circuitage par un à-pic de 8 m., dégagé dans la rocaïlle, permet d'atteindre un palier incliné qui réduit la verticale directe à 72 m., et évite un mauvais départ sur des blocs instables.

Au bas, un méandre large et élevé, avec succès-



Rapos dans la «Salle Blanche».

sion d'à-pics (6,26, 25,6 m.) et quelques faibles arrivées d'eau latérales, se termine au sommet d'une vaste salle de 60 m. de profondeur, au fond de laquelle on prend pied sur une plage de gravier, après un pendule au-dessus d'une rivière qui coule latéralement au talus.

L'Amont a été remonté sur 250 m. environ. A 100 m. de la plage, on débouche, après un parcours sur la rivière assez large (8 m.), dans une salle circulaire de 40 m. de diamètre, haute au minimum de 80 m., point extrême du faisceau des projecteurs. Au delà, la rivière se remonte sur 90 m. et prend naissance dans un labyrinthe de galeries et de vastes cheminées.

Partant de la grande salle circulaire, une galerie annexe de 100 m. en méandres, débouche au fond d'un puits en forme de haricot de 30 m. de long et 15 de large.

Situés exactement sous la grande doline, tous ces puits sont arrosés et jouent le rôle de drains des eaux de ruissellement; leur exploration, aban-

donnés en 1967 en raison des crues, n'a pas été reprise en 1968, faute de temps.

L'Aval présente deux parties bien distinctes. Sur un kilomètre (exploration de 1967) c'est un couloir ogival où la rivière se réduit à un mince ruisseau (du moins par temps sec) que l'on suit ou évite par des galeries supérieures éboulées. La galerie creusée en écoulement libre présente de larges méandres et se développe harmonieusement, coupée parfois par des chaos de blocs venus des voûtes et qu'il faut alors franchir par le haut.

Après un kilomètre, elle se resserre pour former un canyon large de 80 m. avec une eau profonde. Cien m. plus loin, celui-ci s'élargit et s'élève à une hauteur considérable avoisinant 80 m.; il se poursuit ainsi durant 700 m., barré parfois par d'importants chaos de gros blocs.

A 1.700 m. se dresse une énorme barrière d'éboulis qui marque le terminus de 1968. Là le canyon forme un gigantesque trait de scie au plafond indiscernable; de chaque côté, au dessus de la rivière,

se présentent des salles fossiles cyclopéennes avec des éboulis très dangereux et délicats à franchir.

Deux méandres annexes se branchent sur la galerie principale.

—A la cote 450, un méandre étroit se développe sur 650 m. jusqu'à des salles fossiles en partie éboulées. Une branche annexe conduit à la base d'un puits avec arrivée d'eau (cascatelle) et se poursuit par un couloir étroit actif, non exploré. (Arrêt sur un à-pic de 10 m., ce passage ayant été exploré sans matériel).

Remarquables sapins d'argile et cristaux de calcite. Les salles fossiles, situées au dessus des méandres, ont des dimensions particulièrement vastes et l'on y trouve un important concrétionnement de gypse, cristaux incurvés, fers de lance.

—A la cote 800, un second méandre se remonte sur 500 m. jusqu'à la base de grands puits.

Le relevé des méandres n'étant pas terminé, le plan et la coupe du Sumidero de Cellagua feront l'objet d'une communication ultérieure.

#### LE GOUFFRE DE GARMA CIEGA JONCTION AVEC LE SUMIDERO DE CELLAGUA

Le gouffre de Garma Ciega (Sima del Desespero) s'ouvre à 600 m. au nord-ouest du Sumidero de Cellagua, au pied sud-ouest du Pico Tejes (1.149 m.), dans le lapiaz de Garma Ciega. Ce lapiaz, sorte de vallée suspendue, long de 500 m. et large de 200 m., présente une concentration d'avens assez particulière; on en relève environ cinquante de forme allongée, orientée SW-NE, commandée par les fractures locales et dont la profondeur varie de 25 à 250 m. et plus. Certains sont jointifs et ne sont séparés que par des lames très minces de plus de 10 m. de hauteur.

L'entrée, située dans la partie sud a la forme d'un 8 écrasé dont la branche centrale est en partie effondrée et ses dimensions sont imposantes, 45 m. de log et 25 de large.

Coordonnées: 43° 13' 58" N. - 0° 07' 14" E. - Alt. = 1.104 m. carte Villacarriedo 59 - 1/50.000e.

#### Geologie.

Tout comme le Sumidero de Cellagua, le système de Garma Ciega se développe dans les complexes calcaro-gréseux de l'Urgonien. On remarque une passée gréseuse qui affleure en surface et va du Mazo Chico au Pico Tejes où elle disparaît sous les calcaires. Le gouffre traverse une autre niveau gréseux à la cote - 543 m.; par ailleurs un autre niveau, de calcaires noirâtres en plaquettes reppe-

llant curieusement des schistes, est traversé par le "Couloir des Charbonniers" à - 757 m. Une étude plus complète des niveaux rencontrés est en cours.

#### Hydrogeologie.

A défaut de joints de stratification, le creusement de la cavité se fait essentiellement sur des cassures; les galeries offrent de ce fait un profil caractéristique, plus haut que large, en ogive.

La morphologie du système est conforme et se décompose en trois parties, la zone de sub-surface, de 0 à - 200, formée de puits verticaux de 2 à 3 m. de diamètre en tubes de canon, la zone intermédiaire, de - 200 à - 550, aux galeries étroites et hautes entrecoupées de petits puits et où la pente demeure très forte, enfin, la zone profonde, de - 550 à - 868, de pente subhorizontale aux vastes couloirs à section en anse de panier.

L'étude hydrogéologique de la région, complétée par les divers renseignements recueillis au cours de nos prospections, nous permet d'envisager quelques hypothèses sur les limites du réseau. Au Nord, à environ 5 km. de l'entrée du gouffre et à 2 km. à l'Est d'Arredondo, sourd, dans le lit même du rio Ason, une importante résurgence subaquatique, mais il semble que la Wealdien argilogréseux (Hauterivien, Barrémien) constitue, sous la Peña Rocías, une barrière imperméable aux écoulements profonds.

A l'Ouest, à 3 km. de l'entrée, le Val d'Ason semble constituer un niveau de base logique. Il y a dans cette vallée trois émergences importantes (sans compter plusieurs sorties d'eaux, actives seulement en période de grandes eaux), situés sur la rive droite.

Il s'agit, en partant de la tête de la vallée de l'*Arroyo Funeral* qui sort au niveau du rio, au pied du cirque terminal de la gorge d'Ason, mais dont l'altitude est d'environ 400 m.; deux kilomètres en aval, sourd de gros blocs, l'importante résurgence pérenne de *Las Fuentes* (alt. 250 m. environ) qui avait été considérée comme l'émergence probable de la zone "massif Llana la Cueva - région Sud-Ouest du Mortillano". La cote atteinte dans le gouffre (-868) semble détruire cette hypothèse.

Quatre kilomètres plus au nord, une importante source, *La Punta el Praduco*, sort de diaclases impénétrables, face à *la Cubera* (située rive gauche). En période de crues, de nombreuses sorties d'eaux se produisent dans ce secteur et jusqu'à plus de 200 m. en amont.

Au Sud, les marnes de Soba forment un écran imperméable.

A l'Est, la possibilité de continuation semble peu envisageable du fait de l'éloignement (environ 10 km.) de la source la plus importante: *la Fuente*

*Iseña*. En effet, son altitude de 90 m. retranchée des 1.104 m. de l'entrée de Garma Ciega donne une profondeur de 1.014 m. et laisse seulement une marge de 150 m., par rapport au terminus de 1972, pour une distance de 10 km., soit une pente à peu près nulle.

En ce qui nous concerne, nous supposons, dans la limite de nos connaissances actuelles du réseau et de la région, que les eaux du système alimentent la source de la *Punta el Praduco* (alt. 150 m. environ) qui jaillit, dans le Val d'Ason, à moins de 2 km. seulement du "Terminus 1972" de Garma



—690 m. Désobstruction de la Trémie.

Ciega. C'est donc, pour l'instant, l'hypothèse la plus vraisemblable pour laquelle nous optons.

#### *Description de la Cavité.*

L'entrée du gouffre, de dimensions 45 m. x 25 m., se trouve en bordure sud du lapiaz de Garma Ciega particulièrement déchiqueté, sur une faille qui passe également au niveau du Sumidero de Cellagua. Cinq puits successifs lui font suite: P. 30\*, P. 40, P. 33, P. 22, P. 34, qui mènent à un méandre étroit aux éboulis particulièrement instables (abandonné pour cette raison en 1969).

Sept mètres plus haut, à la jonction de trois

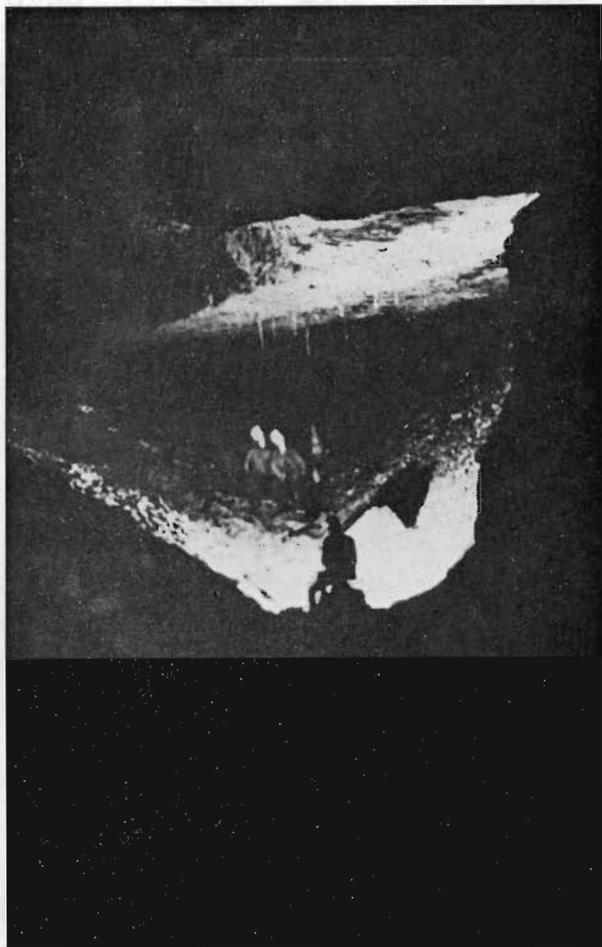
\* A—40, au niveau du premier palier, s'ouvre un réseau annexe exploré partiellement en 1971, qui recoupe le réseau principal de Garma Ciega au niveau de la Salle à manger (origine des trois fonds de puits mentionnés plus haut).

fonds de puits se trouve la "Salle à Manger" (El Comedor).

Un méandre de 2 à 3 m. de large lui fait suite et s'enfonce progressivement avec une pente moyenne de 60°, entrecoupée de trois puits de 5, 7 et 9 mètres jusqu'à -248 m. (Point 12, élargissement du méandre par un fond de puits venant se greffer à cet endroit). Dans toute cette partie, le plancher est formé de blocs instables mélangés d'un fin gravier.

Jusqu'à -344, se présente une succession de ressauts de 3 à 4 m. séparés par trois puits de 10, 13 et 16 m. qui mènent au vaste P. 36. Quelques mètres en contrebas se trouve la "Salle Blanche" ainsi nommée pour les coulées de calcite blanche qui recouvrent ses parois alors que partout ailleurs le calcaire urgonien est d'un noir luisant. A cet endroit, Garma Ciega recoupe un autre réseau qui s'unit à lui pour ne former qu'un méandre très étroit où coule un ruisseau. L'amont de réseau a été remonté sur 50 m. jusqu'à une cascade d'où l'eau tombe d'une hauteur d'environ 8 m.

L'aval prend une direction sensiblement N-NO. C'est une succession de ressauts arrosés et de marmites étagées qui conduisent à un premier puits de 9 m. et à un second de 7 m., avec cascades.



—720 m. Galerie courtcircuitant le siphon.

La morphologie de la galerie change alors et l'on constate un phénomène de surcreusement d'un réseau fossile. Les dimensions augmentent notablement et un peu plus loin apparaissent des salles assez vastes encombrées de gros blocs.

Le ruisseau se poursuit sur 100 mètres environ et vient s'enfouir sous un large éboulis à la "Salle de la Jonction" (-537 m.). Un étroit passage entre les blocs permet de le retrouver quelques mètres plus bas. Là, il rejoint le ruisseau du Sumidero de Cellagua et forme avec lui un unique cours d'eau qui se jette, 6 m. plus bas, au fond de la "Salle de la Cascade". Dans cette salle pourtant assez grande

(15 m. x 30 m.) se forme un petit lac et des traces sur les parois indiquent des montées d'eau de plus de 4 mètres.

De direction NO, elle se referme bientôt pour ne former qu'un étroit couloir au niveau d'une passée gréseuse importante. L'eau accumulée y est très profonde et siphonne au bout de quelques mètres. Un passage en hauteur permet de retrouver le ruisseau de l'autre côté sous forme d'une cascade alimentant une nouvelle nappe siphonnante. Ce type d'écoulement en "écluse" se poursuit jusqu'à -580 m., terme des explorations du réseau actif.

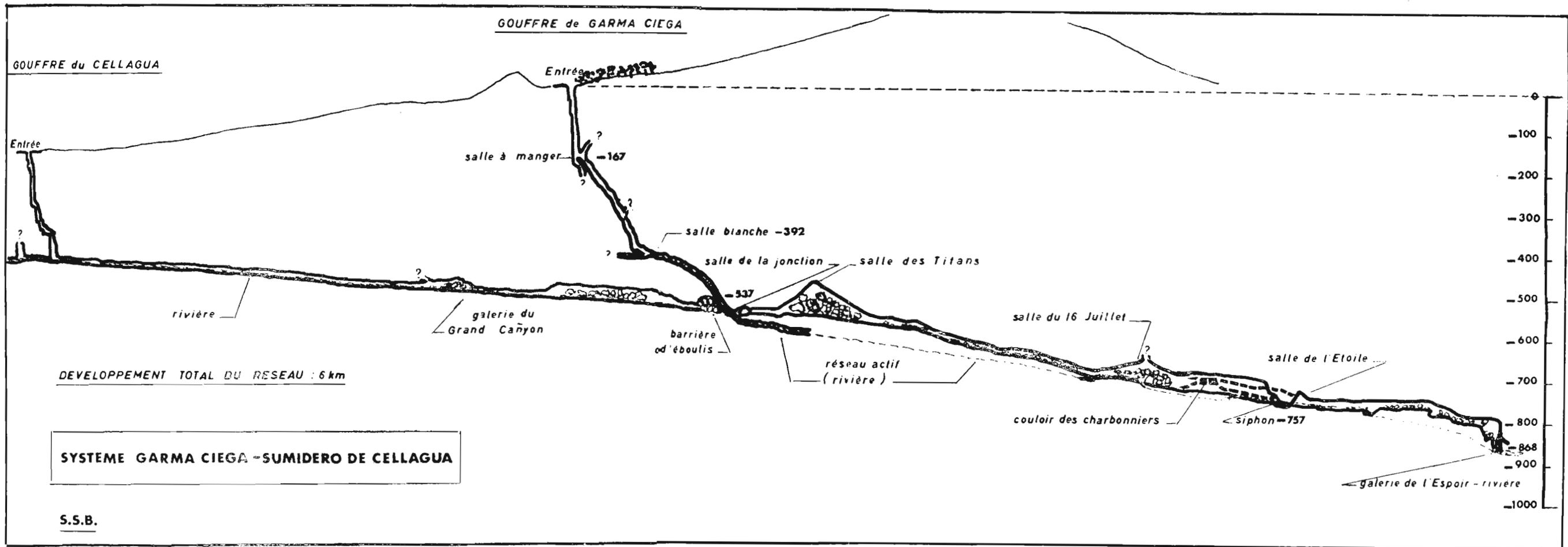
Au N-NO de la "Salle de la Jonction", trois petites salles éboulées permettent de retrouver la suite du réseau fossile du Sumidero de Cellagua, au niveau de la barrière d'éboulis qui arrêta l'expédition de 1968. Elles donnent accès, par un passage d'où souffle un violent courant d'air, à la "Salle des Titans". C'est une immense salle chaotique, en forme de croissant, longue de 300 m., large de 70 m., atteignant une hauteur de 100 m., et dont la voûte indiscernable est percée d'une arrivée de puits, apport de feuilles et de petites branches d'arbres.

Le "Tunnel" lui fait suite; c'est une vaste galerie presque rectiligne, qui plonge sur environ 700 m. jusqu'à l'entrée de la "Salle du 16 Juillet", -683 m. Il offre, sur 350 mètres, un profil presque ogival témoin d'un creusement sur diaclase; dans sa deuxième partie l'évolution vers le profil d'équilibre lui donne une forme en anse de panier très prononcée. La largeur est de 20 mètres pour une hauteur moyenne de 25 m. Des cassures affectent par endroits le plancher d'éboulis sur toute sa largeur et constituent de véritables "crevasses", très curieuses. On note, une absence de ruissellement et la présence de formations gypseuses très riches (gypse cotonneux, aiguilles, cristaux incurvés); toutefois on ne retrouve pas le type "fer de lance" commun aux galeries fossiles du méandre annexe exploré en 1968, à -300 m. Ce gypse trouve son origine dans une réaction du carbonate de calcium avec le sulfure de fer (pyrite) qui se trouve en assez grande quantité dans l'Urgonien.

La "Salle du 16 Juillet" (150 m. de long, 40 m. de large et une hauteur moyenne de 30 m.) constitue un élargissement notable du "Tunnel" et se partage en trois galeries au niveau d'une importante zone chaotique.

La galerie principale inférieure conduit, au bout d'une centaine de mètres, à un siphon (-757 m.). On observe un changement dans l'aspect du calcaire urgonien qui est pétri de fossiles, notamment de Rhynchonelles et de Térébratules. Les restes, assez abimés d'un vertébré que l'on peut supposer être du genre *Ichtyosaure* (sous réserve d'une analyse plus complète) sont également visibles sur une paroi.

# COUPE GENERALE DU RESEAU SUMIDERO DE CELLAGUA – GARMA CIEGA



Les deux galeries supérieures, parallèles, conduisent en aval du siphon à la "Salle de l'Etoile".

Seul le "Couloir des Charbonniers", longue galerie de 200 m. qui s'ouvre par un étroit couloir à même le sol, a été empunté. Il rappelle curieusement une galerie de mine avec ses parois schisteuses, très rapprochées à l'entrée. Au bout de 20 mètres, un

passage dégagé dans une trémie donne accès à une galerie de 8 m. de large, d'une hauteur moyenne de 4 m., avec un concrétionnement très localisé mais assez riche. Elle plonge jusqu' à la "Salle de l'Etoile" où coule la rivière. En cet endroit le plafond s'élève à plus de 30 mètres.

La rivière parcourt encore 100 m. avant de se



—767 m. Passage des Marmites.

jeter dans deux marmites étagées et disparaît sous un nouveau chaos de blocs au de là duquel une descente de 15 m. fait retrouver une galerie fossile de dimensions comparables à celles du "Tunnel". On y retrouve les mêmes amas de blocs importants qui constituent des barrières successives.

A - 770, un étroit passage sous l'une de ces barrières qui obstruent presque complètement la galerie, permet de progresser jusqu' à la suivante que l'on franchit également par la base.

Après un ressaut de 10 m., un regard permet d'entrevoir à nouveau le réseau actif qui coule plusieurs mètres plus bas.

Contrairement au "Tunnel", les ruisselléments sont ici intenses et l'on remarque une arrivée de puits. Soixante mètres plus loin, un véritable mur compact ferme la galerie sans qu'il y ait le moindre rétrécissement auparavant. Toutefois, à la base de ce mur, une étroite lucarne s'ouvre sur le réseau actif qui se poursuit 15 mètres plus bas (-868 m.).

Quelques mètres en amont du dit "mur", une série de ressauts entre des blocs d'un noir luisant,

polis par les eaux, conduit à un rétrécissement au delà duquel gronde une cascade. La cote atteinte en cet endroit est de -853 m.

Selon toute vraisemblance, le "mur" précité serait un miroir de faille qui pourrait bien orienter le réseau en direction Nord, vers la source du *Praduco*.

L'expédition 1972 s'est arrêtée à - 868 m. de profondeur par suite du manque de temps. Elle a duré 10 jours sous terre y compris la descente et la remontée du matériel.

A la cote -868 m. la continuation est évidente et la progression sera reprise en 1973.

#### HISTORIQUE DES EXPLORATIONS RELATIVES AU SYSTEME

1965. *Prospection*. Découverte, après désobstruction, d'un trou souffleur, déjà repéré en 1963, au pied de la falaise du Sumidero de Cellagua. Descente à - 250 m.

- Exploration du Mortero de Cellagua; deux puits jointifs de 80 m. de profondeur, suivis d'une galerie sud, presque totalement obstruée par une stalactite. Violent courant d'air.
1966. *Prospection*. Le mauvais temps ne permet pas le déroulement de l'exploration prévue au Sumidero de Cellagua.
1967. *Exploration du Sumidero de Cellagua*. Descente à -340 m. Exploration de 1.200 m. de galerie principale. Le bivouac souterrain est interrompu par une crue au bout du 4e jour.
1968. *Sumidero de Cellagua*. Descente à -360 m. Arrêt sur barrière d'éboulis après exploration de 2.000 m. de galeries nouvelles.
1969. *Prospection*. Suivant les indications recueillies l'année précédente, une prospection poussée est effectuée dans le massif du Pico Tejes dans le but de trouver un gouffre susceptible de court-circuiter la barrière terminale du S. de Cellagua. Descente de nombreux puits dont le gouffre de la Pipa (-300 m.) et le gouffre de Garma Ciega (-250 m.).
1970. *Garma Ciega*. Descente à -537 m. et jonction avec le Sumidero de Cellagua, juste au niveau de la Gde Barrière.
1971. *Garma Ciega*. Des conditions atmosphériques déplorables font annuler l'expédition après une incursion à -300 m.
1972. *Garma Ciega*. Descente à -537 m. et exploration du réseau aval retrouvé du Sumidero de Cellagua; Le 8e jour du bivouac souterrain, l'équipe de pointe atteint la cote -868 m. après avoir exploré 2.200 m. de nouveau réseau. Durée totale du séjour souterrain, 10 jours. L'expédition s'arrête faute de temps. Mais la continuation est certaine. D'ores et déjà l'expédition 1973 est en préparation et si le temps le permet les résultats seront d'une très grande importance pour la suite des explorations et la connaissance de la région.

## BIBLIOGRAPHIE

## 1. GENERALITES.

BEGINES RAMIREZ, A. 1965: *Avance al catálogo de cavidades de la Provincia de Santander*. Cuadernos de Espeleología, 1 p. 43.

RAT P. 1959: *Les pays crétacés Basco-cantabriques*. Paris.

MUNIER, Cl. 1968: *Le karst de la région d'Ason et son évolution morphologique*. Thèse 3e cycle Géologie. Dijon.

DE LORIOU, B. 1968: *Inventaire partiel des cavités souterraines de la région Arredondo-Ramales*. Santander. Ann. Spé. T. 23 Fas. 1.

THIBOT, J. F. 1969: *Recherches dans les Monts Cantabriques*. (SSB). A.S.E. Bulletin 1969. p. 23-24.

S.S.B. 1970: *Travaux en Espagne*. S.S.B. Découvertes T I-Publication de la Sté Spéléologique de Bourgogne.

## 2. MORTERO.

ANONYME. 1964: *Una expedición franco-española alcanza los 600 metros de profundidad en el Mortero*. Karst 1-p. 21.

CARO, P. 1964: *L'expédition franco-espagnole au gouffre du Mortero*. Grottes et Gouffres. S.C.P. 33-p. 8-13.

COTERILLO MADRAZO, J. M. 1965: *Historia de las exploraciones en la Torca del Mortero*. Cuadernos de Espeleo. 1-p. 37. Santander.

## 3. SUMIDERO DE CELLAGUA ET GARMA CIEGA.

THIBOT, J. F. 1969: *Recherches dans les Monts cantabriques*. A.S.E. Bulletin, 1969.

S.S.B. 1970: *S.S.B. Découvertes*. T. I.

S.S.B. 1973: *S.S.B. 1973 Découvertes*. T. II.

A.S.E. 1972: *Recherches dans les Monts cantabriques*. A.S.E. Bulletin, 1972. p. 71-78.

ANONYME 1972: *Echo des explorations 1972*. F.F.S. Quoi de Neuf. Supplément à Spelunca n.º 7, octobre, 1972.



# LA SIMA DEL CUETO (PEÑA LAVALLE. ARREDONDO, SANTANDER)

POR

JOSE ANTONIO SAN MIGUEL RUIZ\*



## RESUMEN

La sima del Cueto (sima de Peña Blanca; gouffre Juhué) es un abismo de 745 m. de profundidad, con 3.375 m. de galerías exploradas, situado cerca de la Peña Lavalle (Val de Asón; Arredondo, Santander) y explorado por el Spéléo-Club de Dijon durante varios años.

Está emplazada, geológicamente, en un complejo urgoniano de edad aptense y albense inferior, que descansa sobre un wealdense compuesto por un substratum hauteriviense-barremiense.

Su génesis responde a la conjunción de un proceso nivo-kárstico con una red freática ya existente, compuesta en su origen por las galerías de la sima del Cueto y las cuevas Coventosa y Cañuela.

El relato de las exploraciones y de las técnicas empleadas por los espeleólogos del SCD, así como las topografías de los pozos y galerías, dan un valor documental a este trabajo.

## RESUME

Le gouffre de Cueto (gouffre de Peña Blanca; gouffre Juhué) est un abîme de 745 m. de profondeur, avec 3.375 m. de galeries explorées, situé près de Peña Lavalle (Val de Asón; Arredondo, Santander) et exploré par le Spéléo-Club de Dijon pendant plusieurs années.

Il est situé, géologiquement, dans un complexe urgonien d'âge aptien et albien inférieur, qui repose sur un wealdien composé par un substratum hauterivien-barrémien.

La genèse correspond à la rencontre d'un processus nivo-karstique avec un réseau freatique déjà existant, composé à son origine par les galeries du gouffre de Cueto et les grottes Coventosa et Cañuela.

Le récit des explorations et les techniques employées par les spéléologues du SCD, ainsi que les topographies des puits et des galeries, donnent une valeur documentaire à ce travail.

## SUMMARY

The deep cavern of Cueto (abyss of Peña Blanca; gouffre Juhué) is an abyss 745 meters deep, with 3.375 m. of explored passages, situated near the

\* Grupo de Espeleología del Museo de Prehistoria (S.E.S.S.).

Peña Lavalle (Val de Asón; Arredondo, Santander) and explored by the Spéléo-Club de Dijon for several years.

This is situated, geologically, in a complex "urgoniano" of "aptense" and inferior "albense" age, which lies above a wealdense composed of an substratum "hauteriviense-barremiense".

Its origin is due to the conjunction of a nivo-karstic process and an already existing phreatic system, composed in her origin for the passages of de chasm of Cueto and the caves of Coventosa and Cañuela.

The report of the explorations and of the methods used for the members of SCD that, as the topography of the pits and passages, give a documentary value to this work.

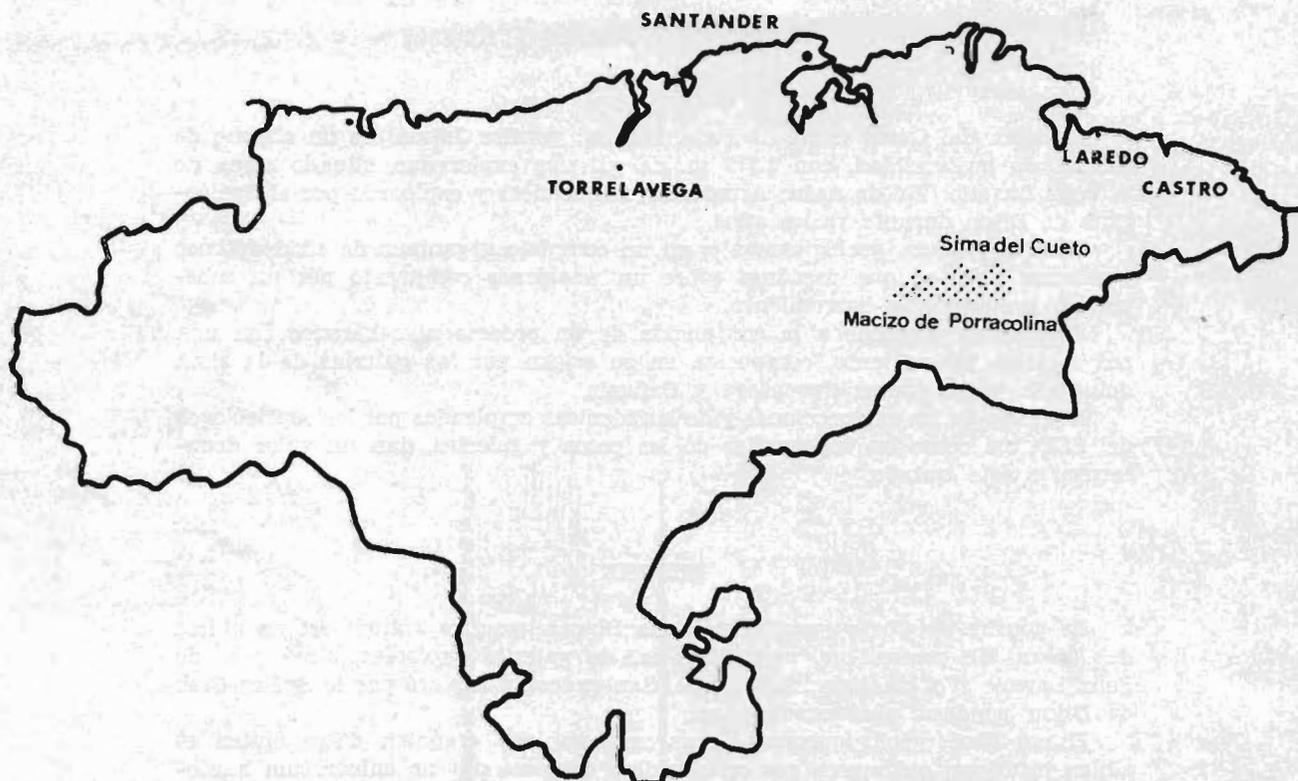


FIGURA 1.—Mapa de la provincia de Santander con la situación aproximada del macizo de Porracolina, donde está situada la sima del Cueto.

#### INTRODUCCION

Una de las zonas kársticas más interesantes del núcleo calizo de la provincia de Santander es, sin lugar a dudas, la región del río Asón, donde, por sus especiales características litológicas, se desarrollan cavernas y simas de gran magnitud. En este aspecto, y desde hace bastantes años, se vienen realizando campañas de exploraciones espeleológicas que conducen a importantes descubrimientos. Este trabajo está destinado a relatar uno de los más impresionantes, por su envergadura, de toda la zona:

aunque no nos asombraría el hallazgo, en el futuro, de otro mucho mayor.

A "grosso modo", todo el paquete calizo de la orilla izquierda del río Asón, desde su nacimiento hasta la localidad de Arredondo, esconde en su interior una red kárstica de varias decenas de kilómetros, y, aunque en la actualidad esta red está dividida en numerosos fenómenos separados entre sí por escasas distancias, las investigaciones espeleológicas que se llevan a cabo tienden a la búsqueda de los puntos de unión y con ello a la formación de una red única.

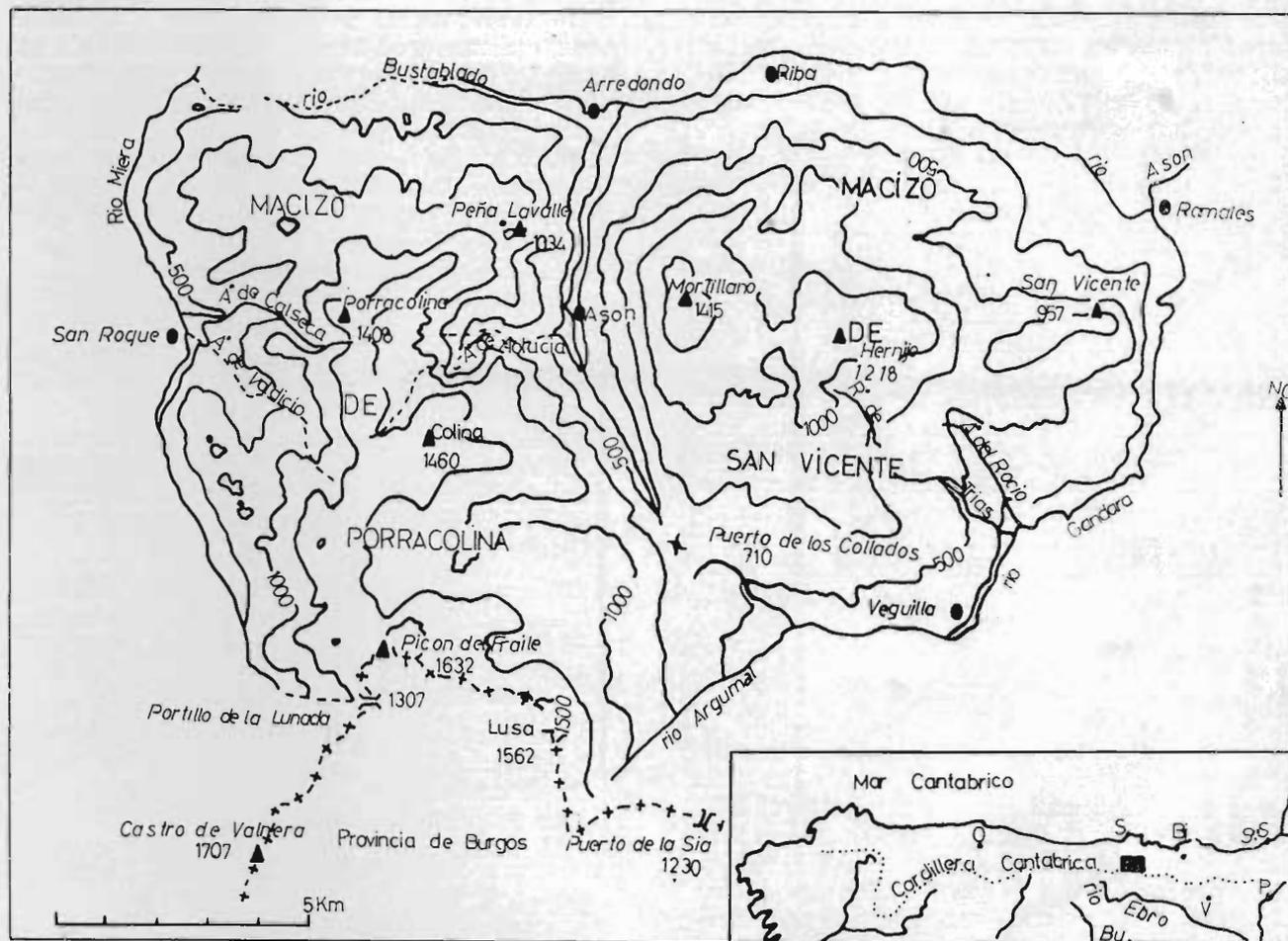


FIGURA 2.—Mapa de la región del río Asón donde está emplazada la Peña Lavalle, próxima a la cual se abre la sima del Cueto.

Equidistancia de las curvas de nivel: 250 m. A° = arroyo; R° = regato.

En el cuadro, el rectángulo negro indica la situación de la región del río Asón con relación al Norte de España. O = Oviedo, S = Santander, Bi = Bilbao, S.S. = San Sebastián, Bu = Burgos, V = Vitoria, P = Pamplona. La divisoria de aguas entre el Mar Cantábrico, el Mediterráneo y la costa Oeste (Atlántico) de la Península Ibérica está representada por una línea de puntos.

Tomado de MUGNIER, 1969 a, fig. 1, p. 12.

En estrecha relación con estas investigaciones se han realizado estudios de geología (RAT, 1959 a y b); de cuaternario (CHALINE, 1961, 1963 y 1965); sobre el karst y los fenómenos kársticos (HUMBEL, 1965, 1966 y 1967; MUGNIER, 1969 a; SAN MIGUEL, 1971) y sobre la vida de los animales cavernícolas (BALAZUC, 1960; DEMANGE, 1962; DRESKO y HUBERT, 1971; MAGNIEZ, 1966 a y b y 1968; TUPINIER, 1965; VANDEL, 1967), etc.

En cuanto a los trabajos espeleológicos, que se vienen desarrollando desde hace más de diez años, estos han sido realizados en su totalidad por el

Spéléo-Club de Dijon (SCD), con el cual han colaborado, en algunas ocasiones, espeleólogos de entidades españolas y francesas.

En el mismo macizo que nos ocupa, donde se emplaza la sima objeto de este trabajo y próximas a ella, hay una serie de cavidades de entre las cuales cabe destacar a tres de ellas por sus enormes dimensiones: la cueva Fresca (HUMBEL, 1966), con más de 12.000 m. y aún no totalmente explorada; la cueva Cañuela (SAN MIGUEL, 1971), con 7.000 m. explorados, y la cueva Coventosa, con 6.880 m. explorados hasta la actualidad. Dos impresionantes simas

están también cercanas pero en distinto macizo: la sima del Mortero (LORIOI, 1968) con un desnivel de 510 m., y el sistema "sima de Garma Ciega-sumidero de Cellagua" de muy reciente exploración y donde, en 1972, se había alcanzado la cota de -868 m.

#### SITUACION GEOGRAFICA DE LA ZONA

La región del río Asón está enclavada al sudeste de la provincia de Santander, en un hermoso valle que toma el nombre del río, en plena cordillera Cantábrica. El Asón la divide en dos macizos gemelos: el de San Vicente y el de Porracolina, siendo en éste último donde se emplaza la sima que tratamos. El macizo de Porracolina (1.408 m.) está encuadrado por el Sur con el límite entre Santander y Burgos; por el Norte con el valle del río Bustablado y la localidad de Arredondo; por el Este con el río Asón y por el Oeste con el río Miera (véanse las fig. 1 y 2).

#### SITUACION DE LA SIMA

La sima del Cueto\* (cima del Cueto como también la conocen las gentes del lugar; sima de la Peña Blanca como es denominada por el Spéléo-Club de Dijon, o también "Gouffre Juhué" en honor a su descubridor) está situada en el flanco sur de una dolina que se extiende al pie del Pico Mosquitero, próximo a la Peña Lavalle (1.033 m.), ambos pertenecientes al macizo de Porracolina (1.408 m.), algunos metros por debajo del sendero que va de Buzulucueva a Len de Hormigas y a unos dos kilómetros de las cabañas del primer lugar, en las coordenadas geográficas aproximadas:

$X = 0^{\circ} 03' 47''$ ;  $Y = 43^{\circ} 15' 11''$ ;  $Z = 980$  m.  
correspondientes a la hoja n.º 59 (Villacarriedo) del mapa 1/50.000 del Instituto Geográfico y Catastral (véase la foto-panorámica n.º 1).

#### CAVIDADES DE LOS ALREDEDORES DE LA SIMA

En la misma dolina que la sima del Cueto hay varias simas más, dos de ellas, las número 139 y 163 del inventario de MUGNIER (1969 a, b y c; 1970 a, b, c, y d; 1971 a), fueron exploradas en abril

\* Hemos preferido denominar a esta sima con el nombre por el cual la conocen las gentes del lugar, y principalmente los pastores de las cabañas de Buzulucueva, próximas a la sima y paso obligado para ella, desechando el empleado por el SCD por no parecernos apropiado.

de 1966 alcanzándose profundidades de 27 y 60 m. respectivamente. Una tercera, cuya entrada asemeja la forma de un ojal (n.º 137 del inventario de MUGNIER), está situada sobre la misma pendiente que la sima del Cueto, unos 15 m. más en alto. Sonada en 1967 parece tener un primer pozo en vertical de 142 m. (MUGNIER, 1972, p. 2) (véase la foto-panorámica n.º 1 y la foto n.º 3).

También en las proximidades de la sima se encuentran numerosos pozos y simas repartidos en el abrupto terreno de lapiaz ("garma" para los lugareños), que hace verdaderamente difícil su localización. Recientemente, gracias a los miembros del SCD, se ha podido incrementar notablemente el repertorio de cavidades, todas de desarrollo vertical (MUGNIER, 1972), y de la mano de B. HUMBEL podemos ofrecerles un mapa de la situación de los pozos vecinos a la sima del Cueto (véase la fig. 3).

#### Inventario.

(153 = n.º de la cavidad pintado a la entrada; (152) = n.º de la cavidad no pintado a la entrada; Z = altitud).

#### (137). *Sima del Ojal.*

10 m. por encima y al E. de la sima del Cueto.  
Z = 990 m.

Un sondeo con "topofil" indica una primera vertical de 142 m.

#### (141). *Pozo del Material = agujero de la Basura.*

Z = 980 m.

Pozo de 10 m. Diámetro 5 m.; la pared Oeste, recortada por un pasillo rocoso contiguo, no presenta más que una vertical de 4 m.

#### (142). *Sima.*

10 m. al N. del pozo del Material (141) Z = 980 m. Sección de la entrada 4 x 1 m. Pozo de 63 m. con peldaño a -51 m., resalte a escalar, pequeña vertical a descender, pasadizo impenetrable.

Las paredes del pozo están cubiertas de "mondmilch".

#### (151). *Sima.*

Dolina B, Z = 980 m. aproximadamente. Pozo de 5 m. Sección 3 x 1 m.

#### (152). *Sima.*

Dolina C, Z = 980 m. aprox. Pozo de 8 m. Sección 2 x 1 m.

#### 153. *Pozo Cuadrangular.*

Dolina C, Z = 980 m. aprox.

Pozo circular de pequeño diámetro de alrededor de 40 m., pequeño peldaño; pozo en diaclasa (sec-

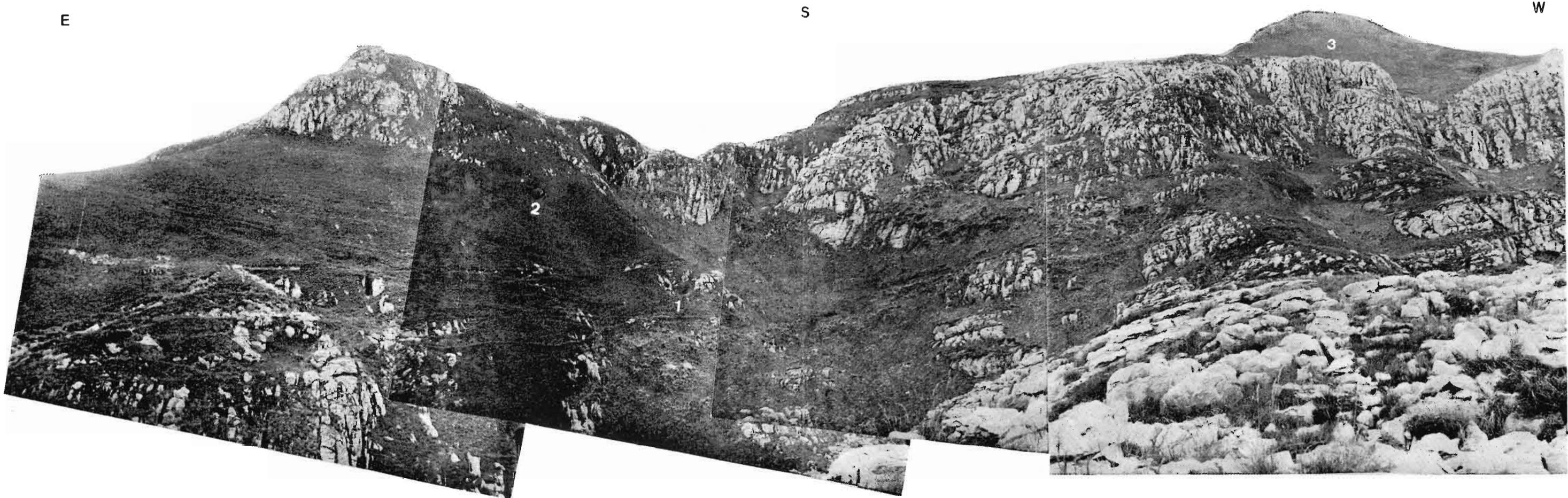


FOTO-PANORAMICA N.º 1.—Flanco Sur de la Dolina A (véase la fig. 3) donde está emplazada la sima del Cueto. Significado de los números (en blanco en la fotografía):

1 = Boca de la sima del Cueto (los senderos que se aprecian en la foto, y que están situados arriba y abajo de la boca de la sima, conducen hacia el Este o Buzulucueva y hacia el Oeste a Len de Hormigas).

2 = Boca de la sima del Ojal; sondada en 142 m. de profundidad.

3 = Pico Mosquitero. En esta misma dolina, en las proximidades de la boca de la sima, estaba emplazado el campamento de altura (véase la foto núm. 6), durante las campañas de excavaciones espeleológicas realizadas por el Spéléo-Club de Dijon. Foto tomada el 20-V-73 por J. A. San Miguel Ruiz.

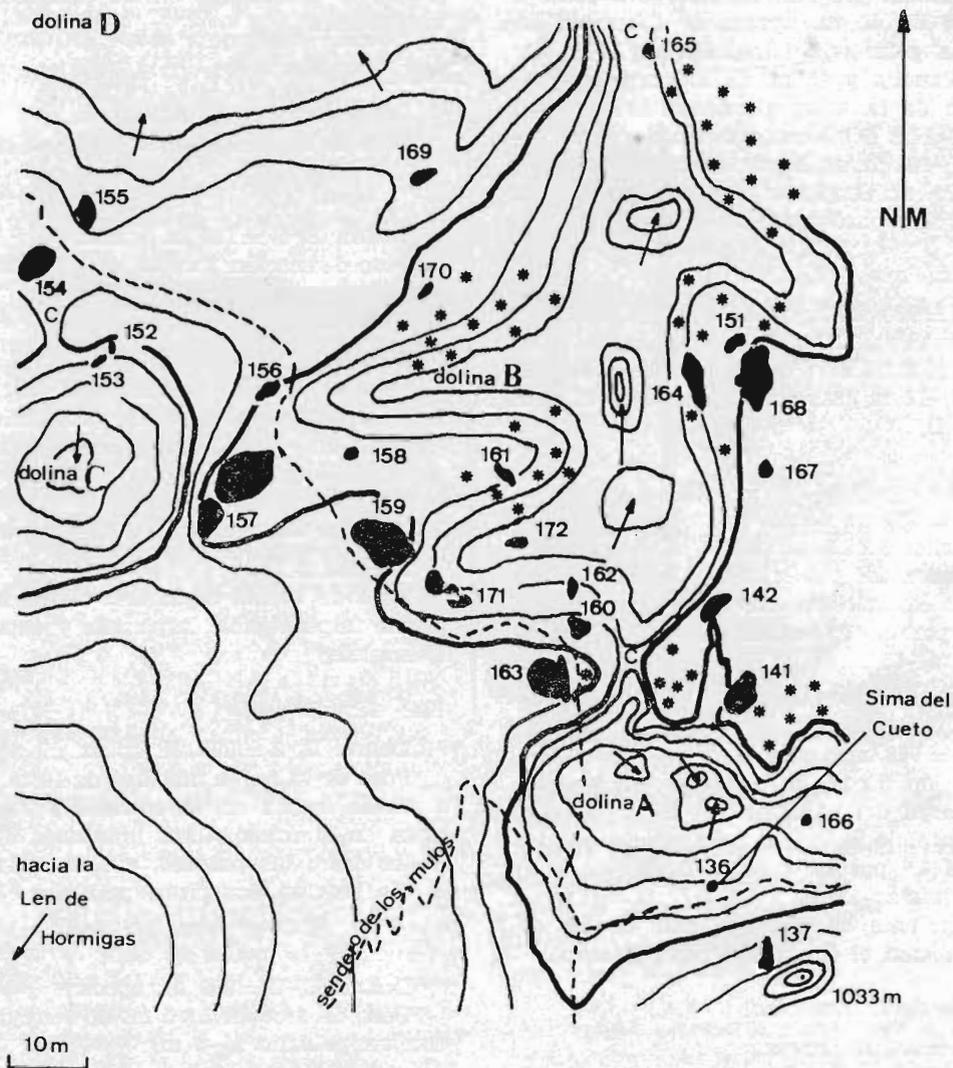


FIGURA 3.—Mapa de la situación de los pozos vecinos a la sima del Cueto, realizado por B. HUMBEL en el verano de 1967, adaptado para el presente trabajo por J. A. SAN MIGUEL RUIZ y tomado de Sous le Plancher (MUGNIER, 1972) (véase en el texto, en el apartado: *cavidades de los alrededores de la sima; inventario*, la significación de los números del mapa).

Las curvas de nivel, destinadas únicamente a representar el relieve, no guardan equidistancia determinada. Aquellas de trazo más grueso limitan el contorno de las dolinas. Las flechas indican el o los puntos más bajos de éstas últimas. Los asteriscos señalan las zonas rocosas o de lapiaz. Las dolinas están señaladas con las letras A, B, C, y D. Las manchas negras representan la silueta de las entradas de los pozos.

ción de 50 cm. a 1 m. x 10 m.) de aprox. 70 m., paso sobre un bloque acuñado, el mismo pozo en diaclasa se ensancha progresivamente para venir a acabar, después de 40 m. aprox. de descenso, en el techo de una gran sala (alrededor de 50 m. de larga, 8 m. de ancha y 40 m. de altura); profundidad del suelo de la sala: alrededor de -190 m., escombros inestables débilmente inclinados que terminan aprox. a -200 m. en la parte alta de un vasto pozo que queda sin explorar. En lo alto de los escombros hay otro pozo para explorar.

154. *Pozo de la Paja.*

Dolina D, Z = 980 m. aprox.

Dos pozos contiguos. Pozo A de 6 m. de diámetro y 20 m. de profundidad. Pozo B en diaclasa, sin explorar. Hacia -18 m. una fisura comunica el pozo A con el pozo B.

155. *Sima.*

Dolina D, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 5 x 2,5 m. de 75 m. de profundidad. En la pared del pozo, hacia -20 m., se abre un 2.º pozo paralelo más pequeño que comunica otra vez con el 1.º por un orificio hacia -40 m. y descendiendo también a -75 m.

156. *Sima.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 3 x 1,5 m. de 66 m. de profundidad. En la pared del pozo, hacia -20 m., se abre un 2.º pozo paralelo más pequeño que comunica otra vez con el 1.º por un orificio hacia -50 m. y descendiendo sólo hasta -53 m.

Hay una corriente de aire que sale de los escombros que tapizan el fondo del pozo principal.

157. *Pozo doble de la Aspillera.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Dos pozos contiguos, A y B, que comunican hacia -5 m. por una "aspillera" (galería muy baja, de 1 m. de larga, que atraviesa el tabique rocoso que separa los dos pozos) y también hacia -23 m. por el fondo. Pozo A de 8 m. de diámetro y 25 m. de profundidad. Pozo B de sección 5 x 3 m. y 28 m. de profundidad.

158. *Sima.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de 2 m. de diámetro en la entrada y de 5 m. en el fondo y 28 m. de profundidad.

159. *Sima de la Luna.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 8 x 3 m. y de 37 m. de profundidad, con un peldaño hacia -15 m. A partir de

alrededor de -10 m., un pilar unido a una de las paredes por un pedúnculo obstruye el centro del pozo y le transforma en un conducto en forma de media luna.

160. *Sima.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 3 x 2 m. de 10 m. de profundidad.

161. *Sima.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 3 x 1 m. de 11 m. de profundidad.

162. *Sima.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 2 x 1 m. a la entrada y 7 m. de largo en el fondo, 25 m. de profundidad y del cual parte, hacia -10 m., una galería ascendente de unos 10 m. de larga.

163. *Sima de Pascuas.*

Z = 980 m.

Pozo de 50 m., escombros de 10 m., agujero soplante impenetrable, aspirante y expelente alternativamente.

164. *Sima.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de 12 m. en diaclasa de 10 m. de larga sobre 2 m. de ancha en la entrada y cuyas paredes se unen en el fondo. Unos montones de bloques acuñados entre las paredes, a 3 m. del fondo, dividen la diaclasa en dos pozos paralelos.

165. *Sima.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 2 x 1 m. de 9 m. de profundidad, con un peldaño a -3 m.

166. *Sima.*

Dolina A, Z = 980 m. aprox.

Pozo estrecho de 12 m. en total, con un ancho peldaño hacia -10 m.

167. *Sima.*

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de 1 a 1,5 m. de diámetro y de 13 m. de profundidad, cuyo orificio está obstruido por un gran bloque acuñado, escombros de 2,5 m. de altura muy peligrosos (muy inestables dando directamente al pozo siguiente); pozo de 25 m., sección 10 x 2,5 m.; pozo estrecho sin explorar (unas piedras arrojadas en éste último han permitido detectar la presencia de agua en un plano más profundo, situado alrededor de 20 m. más abajo).

168. *Sima*.

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 6 x 4 m. de 10 m. de profundidad, al fondo del cual se puede descender sin escalas por un pasillo rocoso lateral de pendiente muy abrupta.

169. *Sima*.

Dolina D, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 4 x 2 m., sin explorar.

170. *Sima*.

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 1,5 x 1 m. de 19 m. de profundidad, con un peldaño a -7 m.

171. *Sima*.

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 7 x 1,5 m. a la entrada, de 31 m. de profundidad, se ensancha un poco hacia la base. Conducto ascendente de algunos metros de largo que parte del fondo.

172. *Sima*.

Dolina B, Z = 980 m. aprox.

Pozo de sección 2,5 x 1 m. a la entrada, de 10 m. de profundidad, se ensancha hacia la base.

## ACCESOS

La principal dificultad que entraña el llegar hasta la boca de la sima es salvar el desnivel de aproximadamente 800 m., en una marcha de unos 4 kilómetros por senderos de montaña, gran parte entre campos de lapiaz. Si a esto añadimos una mochila con algo de peso la marcha puede resultar inolvidable.

El acceso puede realizarse por tres lugares:

—Partiendo del kilómetro 1,5 de la carretera de Arredondo al Portillo de la Sía, subida a Socueva, luego tomar el camino de Socueva a Buzulucueva, para una vez llegados allí, y a partir de las últimas cabañas, tomar el sendero que conduce a la Len (Len de Hormigas), señalado hasta la boca de la sima con trazos amarillos. Conviene tener en cuenta que a todo lo largo de la última parte del trayecto existen numerosas dolinas que pueden crear confusión, e incluso confundirse con la que contiene la sima, por la existencia de agujeros similares. La auténtica está en lo alto del monte, a cielo abierto, sin árboles, de aspecto más bien herboso y próxima a la cumbre desde donde se divisa, hacia el Sudoeste, el valle del río Asón y los Collados (véase la foto-

panorámica n.º 1). De todas formas lo mejor y más aconsejable es hacerse acompañar por un natural del lugar que sirva de guía. Rogelio Pardo Fernández, que vive en Socueva y suele estar cuidando el ganado en su cabaña de Buzulucueva, nos



FOTO N.º 2.—Detalle del orificio de entrada a la sima del Cueto (1,20 m. de alto y 0,60 m. en su punto más ancho), que da paso a la galería del Torno (véase la fig. 7, n.º 1 y 3). Foto tomada el 20/5/73 por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

acompañó a nosotros y es buen conocedor de la zona y del emplazamiento de la sima.

Otro dato importante es la ridícula pequeñez de la entrada (horizontal) de la sima y su posible dificultad para encontrarla (1,20 de alta y 0,60 m. en su punto más ancho) (véase la foto n.º 2).

Este itinerario que acabamos de describirles es el más aconsejado, durando aproximadamente la marcha unas dos horas.

—Partiendo del kilómetro 3 de la carretera citada, subida directa por el barranco que domina el Puente Nuevo. Este itinerario no es nada aconsejable, salvo para un descenso rápido a Val de Asón, desde la zona de la sima, en tres cuartos de hora.

—A partir del kilómetro 4, subida por el barranco de Rolacia y Len de Hormigas. Este itinerario es el empleado por el SCD para transportar el material hasta la sima a lomos de mulo, tardando alrededor de cuatro horas.

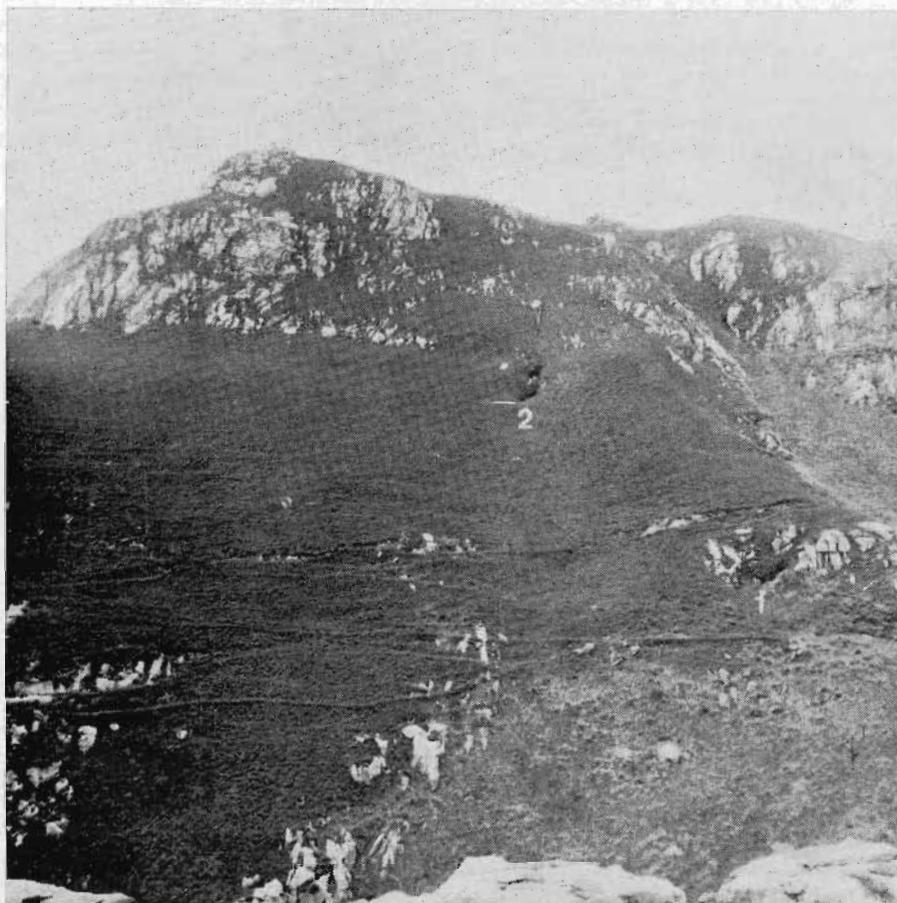


Foto n.º 3.—Detalle de la situación de la boca de la sima del Cueto: 1; y de la boca de la sima del Ojal: 2 (véase la foto-panorámica n.º 1). Foto tomada el 20/5/73 por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

#### GEOLOGÍA DE LA ZONA

La osamenta de la región está formada por un potente complejo urgoniano, estudiado por RAT (1959 a y b), de un espesor de más de 1.000 m. y de edad aptense y albense inferior. El wealdense, potente serie arcillo-arenosa, representa el substratum hauteriviense-barremiense sobre el cual descansa.

En la mayor parte de la zona el complejo urgoniano está constituido por alternancias de bancos calizos blancos puros y capas arcillo-arenosas. Es el complejo calco-detrítico que pasa lateralmente hacia el SE., a la serie de las margas arenosas negras de Soba.

De Oeste a Este, el complejo calco-detrítico se hace cada vez más calcáreo. Así el flanco izquierdo

de las gargantas del Asón, por encima del pueblo de ese nombre, está constituido por la alternancia característica, de predominio calcáreo, que forma la mayor parte del macizo de Porracolina. Al contrario, sobre el flanco derecho esta formación pasa a la serie calcárea, cada vez más homogénea, de la zona axial del macizo de San Vicente.

Conviene señalar que en el seno de este complejo se desarrollan localmente, por cambios laterales de facies bastante bruscos, zonas desprovistas de material terrígeno. Como en el caso de la caliza de la Peña Lavalle, donde está emplazada la sima del Cueto.

Esto es lo más interesante respecto a las características litológicas de la zona, que hemos entresacado del magnífico trabajo de MUGNIER (1969 a), y en cuanto a la estructura de la región y al mapa

geológico les referimos, además de a la obra citada, a RAT (1959 a y b) (véase también la fig. 5 del presente trabajo).



FOTO N.º 4.—Detalle del lapiaz próximo a Buzulucueva, accidentado por varias dolinas. Foto tomada el 3/5/73 por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

#### FORMAS DE EROSION DE SUPERFICIE

En las proximidades de la sima se encuentra un campo de lapiaz de agujas de bastante extensión. Se presenta bajo el aspecto de pitones calizos contiguos, erizados sobre pendientes a veces muy fuertes, pudiendo estar accidentados de dolinas profundas (véanse las fotos n.º 4 y 5).

Bajo Peña Lavalle, a unos 800 m. de altitud, dos grandes embudos accidentan el lapiaz: Hoyo Cojoso (de 150 m. aproximadamente de diámetro y 60 m. de profundidad) y Hoyo los Terneros (de unos 150 m. de largo, 100 de ancho y 30 de profundidad).

Cerca de la sima se abren también algunas dolinas, aunque de menor importancia que las descritas anteriormente.

Si la mayoría de las dolinas de la zona tienen un origen exclusivamente kárstico, no se puede afirmar lo mismo y con tanta certeza para las que están situadas en medio de los lapiaces. La disolución normal y diverso proceso de hundimiento-disolución han tenido probablemente una acción nada despreciable bajo el clima actual.

Sin embargo es necesario acordarse que, durante el Cuaternario, toda la región ha sido el teatro de fenómenos glaciares. Los neveros se han instalado por todas partes, en altitudes fuera de las zonas ocupadas por los glaciares. El hecho de la infiltración de las aguas frías de fusión de neveros, ha podido muy bien ser el origen de ciertas depresiones cerradas o, al menos, contribuir a su profundización. Este proceso, que podría calificarse de "nivo-kárstico" (MUGNIER, 1969 a, p. 34), es el que muy posiblemente ha actuado para la vasta dolina sobre cuyo flanco se abre la gran sima del Cueto. En efecto, ya veremos más adelante como la génesis de ésta última deberá ser atribuida a las aguas de fusión de un nevero que ha ocupado la dolina en la época de los períodos fríos.

La crioclastia ha podido también jugar un papel importante sobre las paredes de las depresiones. Una brecha testigo que hay en Hoyo Cojoso parece que lo corrobora.

#### INFLUENCIAS GLACIARES

Como hemos podido apreciar más arriba, en la sima del Cueto y en su zona ambiente ha habido influencias de tipo glacial, relacionadas con su formación, que no podemos dejar de lado si queremos crearnos una perfecta conciencia de este fenómeno.

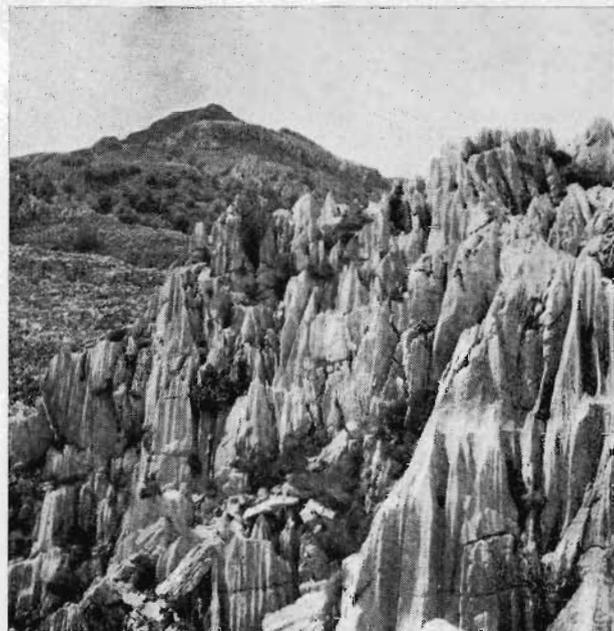


FOTO N.º 5.—Detalle del lapiaz de agujas próximo a Buzulucueva (es el mismo que el de la foto n.º 4). Foto tomada el 3/5/73 por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

Tal y como hemos venido haciendo hasta el momento tenemos que referirnos al trabajo de MUGNIER (1969 a), y recibir una visión de conjunto del glaciario en la región para poder comprender el caso particular que nos ocupa.

La erosión glacial ha dejado numerosas huellas en toda la región a partir de cierta altitud, y lo que más nos interesa es la datación de estos restos glaciares. MUGNIER (1969 a, p. 34-35), expone en su trabajo el estudio de HERNANDEZ-PACHECO (1961) en el pantano de Zucía del que dice es, hasta ahora, el único depósito glacial donde se hayan podido reconocer dos morrenas superpuestas, que el autor ha atribuido, respectivamente, al Riss y al Würm. Y los de LOTZE (1962 a, p. 160 y 1962 b, p. 379), que cree también en la existencia regional de dos glaciaciones sucesivas; mientras que KOPP (1963, p. 197 y 1965, p. 13), atribuye una edad würmiense a todas las morrenas estudiadas por LOTZE. Finalmente MUGNIER (1969 a), se refiere a sus propias observaciones concluyendo en la existencia de dos fases glaciares sucesivas de desigual importancia, concediendo un mayor papel a la más antigua.

#### ESPELEOGENESIS

Una vez datados los testigos glaciares de la región vemos que, para MUGNIER (1969 a, p. 68), la formación de la sima del Cueto podría ser atribuida, como ya expusimos anteriormente, a las aguas de fundición de los neveros —proceso nivo-kárstico— que, en dos momentos al menos, en el curso del Cuaternario han ocupado la dolina donde se encuentra la sima.

Personalmente hemos podido comprobar, en uno de los recorridos efectuados por la zona el 3/5/73, junto con nuestro compañero J. LEON, que en el fondo de alguna de las dolinas próximas a la sima quedaban acumulaciones de neviza, en forma de media luna, a pesar de lo avanzado de la estación. En varias de ellas el proceso de fusión había formado lagos diminutos.

Es de suponer, pues, que ese proceso nivo-kárstico que MUGNIER apareja a las glaciaciones se repita en la actualidad con frecuencia anual, y aunque no con la potencia de aquél, sí realice una labor erosiva apreciable en todas las depresiones donde se acumule la nieve.

De todas formas no podemos considerar al citado proceso como único elaborador de la sima del Cueto, pues a su desarrollo vertical se tiene que añadir un nada despreciable desarrollo horizontal. Efectivamente, en la actualidad, las investigaciones llevadas a cabo por el Spéléo-Club de Dijon en la base de la sima, que a continuación relataremos,

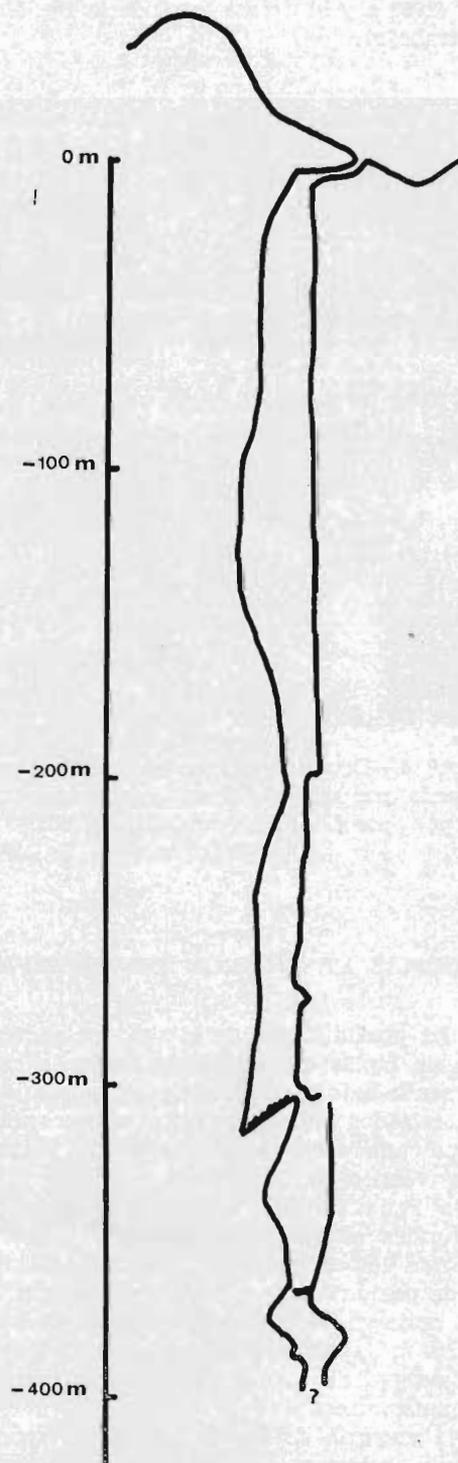


FIGURA 4.—Perfil de la sima del Cueto perteneciente a lo explorado en la primera campaña (1966). Tomado de Sous le Plancher, publicado por HUMBEL (1965), y adaptado para el presente trabajo por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

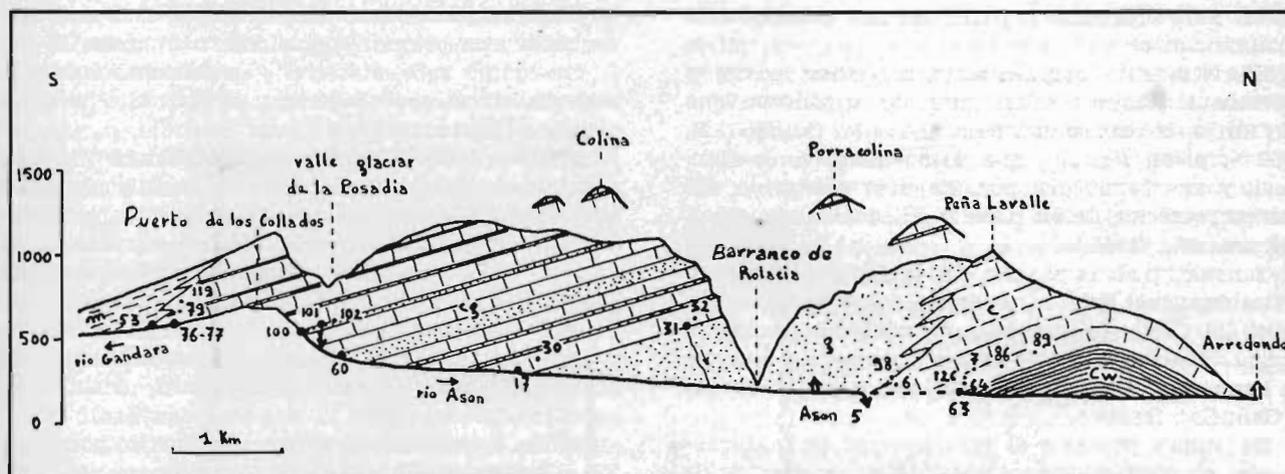


FIGURA 5.—Perfil geológico esquemático de la vertiente Este del macizo de Porracolina, donde queda señalado el afloramiento wealdense que hay bajo la caliza de la Peña Lavalle. Los números son los de las principales cavidades: 7 = cueva de la Coventosa, 63 = resurgencia de la Cubera (ambas forman, junto con la cueva Cañuela, situada en la vertiente Norte de la Peña Lavalle, en el valle del río Bustablado, la posible red de la sima del Cueto).

Urgoniano: g = gres de Asón, Cg = complejo calco-detritico, C = caliza compacta, m = margas de Soba. Wealdense (Cw) = complejo arcilloso detritico.

Tomado de Cuadernos de Espeleología, publicado por MUGNIER, 1969 a, p. 41, fig. 10.

han progresado enormemente, y hasta 1969 habían explorado 3.375 m. de galerías, con posibilidades de aumentar esta cantidad en futuras investigaciones, como luego veremos, y de comunicar, dada su proximidad, con las redes de las cuevas Coventosa (HUMBEL, 1966, p. 1-6), con 6.880 m. de galerías exploradas hasta 1966, y Cañuela (SAN MIGUEL, 1971), con más de 7.000 m. explorados en 1970.

Todo esto nos obliga a pensar en algo más complejo que un simple proceso nivo-kárstico, pues MUGNIER sólo conocía, cuando emitió tal juicio, una pequeña parte de la sima. Concretamente lo que se había explorado en la primera campaña, según él mismo indica en un corte topográfico que nos ofrece en su trabajo (MUGNIER, 1969 a, p. 116, fig. 28), que comprende el Gran Pozo y poco más: justo hasta -380 m., y que es similar al que nosotros publicamos aquí (véase la fig. 4).

En cambio nosotros, gracias a las topografías del SCD (ANONIMO, 1971), que nos han servido de elementos de trabajo, hemos podido conocer más ampliamente el fenómeno. Concretamente toda la sucesión de pozos hasta su entronque con las grandes galerías, a -600 m., y los 3.375 m. topografiados de éstas; así como una red de pozos y galerías que continúa por debajo de ellas, hasta alcanzar la cota de -745 m.

Estas topografías mencionadas más arriba, que también publicamos en este trabajo, a pesar de estar

fechadas en 1971 la toma de datos fue realizada entre los años 1966-1969, y es muy posible que para estas fechas el SCD, en alguna reciente exploración, haya ampliado considerablemente estos descubrimientos.

Si analizamos las topografías de las cavidades que componen este complejo: Coventosa (HUMBEL, 1966, fig. 2; MUGNIER, 1969 a, fig. 19), Cañuela (SAN MIGUEL, 1971) y sima del Cueto (ANONIMO, 1971: publicadas en el presente trabajo), y sobre todo los perfiles generales, veremos que tienden a la horizontalidad a pesar de su gran desarrollo.

El desnivel de la Coventosa, desde la boca a la parte más baja, es únicamente de 110 m.; mientras que el de la Cañuela es de 84 m. En la sima del Cueto, tomando como punto más alto la base de la sima a -600 m., el desnivel máximo de las galerías es de 145 m. (sumando el desnivel de los pozos del Kas, Coliflores y 7 de Agosto, pues el de las galerías, en sí, es prácticamente nulo).

La altitud a que están situadas las galerías de las tres cavidades es parecida, oscilando entre las cotas límite de 190 a 330 m.

Estos datos no solo nos vienen a confirmar la posibilidad de conceptualizar estas cavidades como constituyentes de una red única, sino que nos hacen pensar en un elemento nivelador que impide, o mejor dicho impidió, la normal profundización de la red, y por tanto tenemos ese desarrollo tan hori-

zontal de las galerías a partir de una determinada profundidad.

Efectivamente ese elemento nivelador existe, y creemos se trata del afloramiento wealdense que hay bajo la caliza de Peña Lavalle (MUGNIER, 1969 a, p. 41, fig. 10), que actuó de nivel de base local, y nos conduce a pensar en la existencia, en tiempo pretérito, de un nivel freático (véase la fig. 5 del presente trabajo).

Tenemos pues la conjunción de dos procesos bien diferentes que han formado, de una parte, a la sima del Cueto en cuanto a su desarrollo vertical: nivo-kárstico; y de otra, a las galerías de la base de la sima del Cueto y redes de las cuevas Coventosa y Cañuela: freático.

De ambos procesos el más antiguo es, naturalmente, el freático, cronológicamente anterior a los restos glaciares determinados en la zona y paralelo, posiblemente, a la antigua red hidrográfica. Mientras que el más moderno, nivo-kárstico, es de época glaciario.

Un caso probablemente similar es el que debió ocurrir en torno al nacimiento del río Pisuerga, en el complejo "Sumidero de Sel de la Fuente-Cueva del Cobre", en las montañas de Campoo, al Norte de la provincia de Palencia (SAN MIGUEL, LEON, GOMEZ, 1971); donde una erosión glaciario pone en comunicación, por medio de una falla, a un río superficial con una red freática ya existente.

#### AÑO 1966: DESCUBRIMIENTO Y PRIMERAS EXPLORACIONES

Para la confección de este relato hemos tenido que documentarnos en los diversos trabajos que en relación con la sima han publicado los exploradores: ANONIMO, 1969; CASTIN, DELANCE y HUMBEL, 1969 a y b; HUMBEL, 1965; MUGNIER, 1969 a, b y c; 1970 a, b, c y d; 1971 a y 1972.

El día 4 de abril de 1966, Gérard JUHUE descubre, durante una prospección por la zona de Peña Lavalle, la entrada de un pequeño divertículo descendente, obstruido en parte por escombros. Bruno DRESSLER se introduce por el orificio, alcanzando, tras unos 15 m. de progresión semidescendente, la boca de un pozo. Una piedra dejada caer en él, sin velocidad inicial, acusa una caída libre de 8 segundos; antes de chocar contra la pared por primera vez y después seguir descendiendo. Un primer sondeo con "topofil" (procedimiento de medida para grandes distancias que emplean algunos grupos franceses, consistente en un tambor de hilo de coser acoplado a un cuentametros y accionado por un carrete de pescar) da 193 m. de profundidad, pero más bien parece que la sonda sea detenida por un saliente de la pared.

En agosto del mismo año, el Spéléo-Club de Dijon organiza una primera expedición a la sima. El día 5, un equipo sube material y provisiones hasta la boca, mientras que un torno y el resto del material pesado se transportan a lomos de mulo.

El divertículo de acceso al pozo tienen que ampliarlo para permitir un paso más fácil, y al mismo tiempo realizan ensayos de comunicación por radio entre lo que será el campamento de altura (zona de entrada a la sima) y el campamento base (emplazado en el valle del Asón). Finalizados los trabajos, aquella misma tarde descienden al campamento base.

El día 7, por la tarde, sube hasta la boca de la sima un primer equipo encargado de instalar el campamento de altura (2 tiendas pequeñas).

El día 8, un segundo equipo, compuesto por todos los miembros que quedaban en el campamento base, asciende con material y provisiones. Al final de la jornada descienden todos al campamento base, menos un grupo, de 5 espeleólogos, que instala el torno y 200 m. de escalas, realizando durante la noche pruebas con él para verificar su funcionamiento.

El día 9, el equipo del campamento de altura desciende, por medio del torno, a J. LACAS hasta -193 m., encontrándose a esa profundidad en un escalón practicable, apareciendo además la primera dificultad que les impide continuar la exploración ya que el cable del torno, de 200 m. de largo, es justo lo suficiente para llegar al escalón. El retorno del espeleólogo a la superficie es realizado en 20 minutos. Durante el día un grupo transporta provisiones desde el campamento base a la sima, retornando por la noche.

Durante el día 10 llegan dos equipos al campamento de altura, con el fin de organizar el descenso al pozo. B. DRESSLER, F. CHAVARRIA (Grupo de Exploraciones Subterráneas del Club Montañés de Barcelona) y J. LACAS son descendidos a torno hasta la cota -193 m., y una vez en el escalón les son facilitados los 200 m. de escala que instalan a partir de él. Primero DRESSLER y después CHAVARRIA descienden por la escala; LACAS realiza la seguridad desde el escalón. A -271 m. sobrepasan un pequeño nicho excavado en la pared, y a -302 m. entran en contacto con el fondo del pozo: compuesto por una rampa de bloques, muy inclinada, que desciende hasta -314 m. Al pie de la escala se descubre un estrecho orificio con corriente de aire. Uno de los espeleólogos decide penetrar y, asegurado por el otro, desemboca en la parte alta de una profunda "diaclasa" de más de 50 m. (pozo del Algodón). Parece que la sima continúa, pero el equipo se ve obligado a regresar a la superficie. Aquella misma tarde comienza el retorno al campamento base.

El día 11 todo el material del campamento de altura es escondido en el fondo de una pequeña

sima cercana, y por la mañana misma la totalidad de los miembros de la expedición se encuentran en el campamento base.

El día 16 por la mañana, después de algunos de descanso, vuelve un equipo al campamento de altura. Hacia las 19 horas M. GUILLIEN y R. PEPIN son descendidos a torno hasta el escalón de -193 m., ganando el fondo del Gran Pozo por medio del "descensor" (aparato para realizar rappel artificial, por medio de una sola cuerda). A -300 m. ensanchan el orificio del segundo pozo (Algodón) e instalan unas escalas. PEPIN, asegurado por su compañero, desciende unos 30 m., pero tiene que ascender de nuevo por falta de material.

El día 17, a las 4 de la madrugada, el equipo GUILLIEN-PEPIN de vuelta a la superficie es reemplazado por DRESSLER y LACAS. R. PERRIAUX asegura el descenso desde el escalón de -193 m. El segundo pozo de la sima (Algodón), con una profundidad de casi 60 m., es descendido. Una nueva estrechura que hay en el fondo de este pozo es franqueada por DRESSLER, lo cual le permite descender con escala una decena de metros hasta un resalte donde hace pie. Bajo él se abre un tercer pozo, difícil de explorar por la irregularidad de sus paredes. Unas piedras arrojadas a su fondo les hacen concebir que su profundidad sobrepasa los 50 m. (pozo del Péndulo). En vista de lo avanzado de la hora, pues el traslado del torno al campamento base con los mulos debe estar acabado antes de la noche, se decide el retorno de los espeleólogos a la superficie, que al mismo tiempo desmontan el material instalado en la sima.

Un grupo, que ha subido con los mulos desde el campamento base durante el día, asegura el ascenso con el torno. A las 16 horas el último explorador es izado a la superficie y el campamento y el torno son inmediatamente desmontados. El descenso hacia el valle del Asón comienza al final de la tarde y acaba con la noche.

#### *Conclusión.*

Al final de esta primera expedición el SCD traza el siguiente balance:

Una sima importante ha sido descubierta y parcialmente explorada. La vertical de 314 m., aunque se abre a menos de 15 m. de la entrada de la sima, constituye un "pozo subterráneo" (ya que no desemboca a cielo abierto), el más profundo de los conocidos en la actualidad. Además, esta vertical se coloca en el segundo puesto de las verticales directas actualmente conocidas en el mundo, después de la Sima Lépineux (Piedra de San Martín) y antes de la Sima Enrico Revel (Italia).

La cota alcanzada en la sima del Cueto es de alrededor de -380 m., y, desde luego, la cota -400 m.

está ciertamente asegurada. Los 3 pozos de la sima están prácticamente situados en la misma vertical, y de hecho se trata de un pozo único: separado en varios tramos por los escombros que se depositan al nivel de los estrangulamientos (véase la fig. 4).

Es muy posible que esta sima, o cualquiera de las cercanas, esté en relación con la red de la cueva Coventosa (HUMBEL, 1966), que se encuentra en el valle del Asón. El desnivel entre la entrada de la sima y el punto más bajo de la Coventosa es de aproximadamente 800 m., y las galerías de la cueva situadas más cerca de la vertical de la sima del Cueto tan solo están 500 m. al SE.

#### LAS EXPLORACIONES DE AGOSTO DE 1967

Los mismos miembros del SCD nos hacen una serie de puntualizaciones respecto a la experiencia adquirida después de varios años en la zona, principalmente dedicadas a solucionar los problemas de exploración en la sima:

Antes de entrar en detalles con las exploraciones es necesario señalar que los descubrimientos espeleológicos de los cuatro últimos años han dado numerosos problemas de tipo técnico y de organización.

En el plano técnico, las dificultades de la sima del Cueto (pozo de -302 m.) fueron vencidas, primero, gracias al torno a pedales de J. LACAS, y después al torno a motor de B. DRESSLER.

Con el fin de no interrumpir las exploraciones en el valle, y en vista del poco tiempo disponible para cada expedición, fue necesaria, para aprovecharlo al máximo, la implantación de un campamento de altura establecido a 1.000 m.

Los mulos, alquilados en Asón, han permitido subir rápidamente el grueso del material a Peña Lavalle.

La rotación de los equipos de espeleólogos permitió un rápido abastecimiento. El número de "permanentes" en el campamento de altura estaba reducido al mínimo, con la inclusión obligatoria de un médico.

Las comunicaciones con el campamento base se realizaban por radio, varias veces al día.

Después de estos consejos que pueden servir para cualquier otra exploración continuamos con el relato.

En este año los espeleólogos están mejor preparados que el precedente para acometer la exploración de la sima. Disponen además de un torno a motor, especialmente concebido, provisto de un cable de 320 m. que permite llegar al fondo del Gran Pozo sin esfuerzo.

El día 9, por la tarde, un equipo de 3 personas es descendido hasta la base del Gran Pozo (-302 m.) para reemprender la exploración. El límite del año

anterior (compuesto por el Gran Pozo de -302 m., pozo del Algodón de -55 m. y P. 7 de -7 m.) es rápidamente alcanzado. El nuevo pozo de 8 m. de profundidad (P. 8) no da dificultades. El siguiente, por el contrario, comienza con una estrecha fisura vertical que es preciso pasar sin aire en los pulmones. Su profundidad es de 50 m. (pozo del Péndulo) y en su fondo los escombros le rellenan completamente sin posibilidad de continuación. A pesar de todo, una fisura abierta en la pared, unos metros más arriba, aunque demasiado estrecha para permitir el paso deja entrever un pozo paralelo (véase la fig. 7).

Para encontrar una comunicación con el nuevo pozo es preciso remontar a escala unos 25 m., pendular 4 ó 5 m. hasta hacer pie en un pequeño peldaño, o puente rocoso, cubierto de arcilla, desde donde se domina a la vez el pozo del Péndulo y el nuevo pozo (pozo de la Muleta).

Este es más amplio que los precedentes y en su interior puede escucharse el ruido de una pequeña cascada, la primera de la sima. Su profundidad es de 46 m. y, sin duda alguna, aparte del Gran Pozo, es el más bello de la sima.

La sección de su base es considerablemente reducida y está ocupada por un amontonamiento de negros bloques, que sólo permiten el paso del agua. No obstante, a 6 m. de altura, remontando a lo largo de un relleno no muy seguro, se pudo encontrar un pasadizo entre bloques. Llegando así, al final de una corta bajada, a una especie de pequeña y caótica sala cuyo horadado suelo permite suponer la existencia de un hueco subyacente. Después de un corte a pico de 4 m. y uno o dos estrechamientos, que precisan desescombrar, se llega a una nueva vertical, la séptima de la sima (pozo Juana de Arco de -28 m.).

La falta de material decide la vuelta del equipo a la superficie, adonde llega en la mediodía del día 10. En el ascenso del Gran Pozo se ha cruzado con un segundo equipo, también de tres personas, que desciende para continuar con las exploraciones. Esta combinación les ha permitido reducir el número de idas y vueltas del cable en vacío, pues, en superficie, las maniobras no son nada simples.

El sistema de enrollado del cable no pudo ser acabado a tiempo y fue preciso acoplar los dos tornos: el torno a motor, situado delante, arrastra el cable que va enrollando detrás el torno a pedales (aquél que había sido utilizado en 1966). La sincronización del conjunto, que necesita la presencia de 5 personas, requiere pues una conjunción perfecta. Si a esto se añade el hecho de que los gases del escape del motor apestan la atmósfera hasta hacerla casi irrespirable, que las comunicaciones con el pozo son prácticamente inexistentes desde que el motor se pone en marcha, y que el cable se detiene en

el descenso, infaliblemente, sobre el escalón de -193 m., con riesgo de soltar alguna piedra cuando se engancha en las asperezas de la pared, se concibe que tengan que limitar al máximo las idas y vueltas del cable en vacío.

Para el segundo equipo la exploración comienza ciertamente a 450 m. de profundidad y precisan transportar el material hasta el límite alcanzado por el equipo precedente. El nuevo pozo a explorar (Juana de Arco) tiene una profundidad de 28 m.

El comienzo es estrecho, casi en gatera. Los grandes bloques, a través de los cuales es preciso deslizarse, están acuñados entre las paredes del pozo y, visto por debajo, lo que parecía primero una pequeña sala caótica aparece ahora como escombros suspendido.

Acabado el descenso se reúnen sobre una plataforma confortable; más abajo comienza una nueva vertical, de paredes irregulares. El resto de las escalas se instala en este pozo (pozo del Duelo de -50 m.), desciende uno de los exploradores y hace pie en un saliente a 25 m. de profundidad. No quedan escalas para continuar y parece que solo una parte ha sido descendida.

El retorno comienza, la sucesión de pozos es recorrida en sentido inverso y en la noche del día 10 al 11 el equipo alcanza la superficie.

El día 11 el primer equipo, al que se añade un cuarto elemento, desciende nuevamente a la sima. El tiempo apremia y éste será el último intento antes de finalizar la campaña.

La exploración del pozo, descendido en parte por el equipo precedente (Duelo), es terminada. En efecto, a 50 m. de profundidad finaliza éste en un escombros y sin esperanzas de continuación. La roca, a ese nivel, está vetada de calcita blanca.

En razón al temor de haber alcanzado el final de la sima el pozo es bautizado con el nombre de pozo del Duelo.

Mientras se retira el material dos de los espeleólogos quedan en la boca del pozo averiguando el origen de una corriente de aire, y descubren, detrás de un gran bloque, el comienzo de un vasto pozo al cual se dirige la citada corriente. Instalan las escalas y después de un comienzo acrobático descienden en el vacío unos 20 m., y 10 m. más contra la pared. A 30 m. de profundidad hacen pie sobre un escombros, pero no se trata más que de un peldaño, relativamente amplio, y una nueva vertical de solo 9 m. les permite avanzar en profundidad (pozo del Hueso de -30 y -9 m.).

En la base existe una especie de sala, de unos 10 m. de diámetro a lo sumo, que se trata de un escombros acuñado entre las paredes de un vasto pozo y constituye una terraza de la sima. La vertical se eleva muchos metros por encima y no es posible divisar el comienzo, pero vista su posición,

y la de algunas infiltraciones que la atraviesan, este pozo debe comenzar poco más o menos bajo el pozo de la Muleta y constituir su prolongación. Bajo el escombros el pozo continúa y la exploración puede proseguir.

Tres pozos contiguos, de una quincena de metros de profundidad, son descendidos, pero ninguno da lugar a continuaciones importantes. En uno de ellos, no obstante, por una fisura, se aprecia un nuevo pozo paralelo.

Una vez más —el hecho se repite a lo largo de toda la exploración de la sima— es necesario cambiar de pozo para continuar el descenso. No fue necesario penetrar por la fisura, pues a nivel del escombros se encontró una grieta que permitió el paso. El vacío donde desemboca es considerable: se trata de un nuevo pozo que hace el número 11 del abismo (pozo de la Marmita de -42 m.).

Los 10 primeros metros de descenso, relativamente difíciles, son contra la pared, y los 30 restantes en el vacío. A 20 m. de profundidad se puede hacer pie, si se desea, sobre un pequeño promontorio suspendido, horadado por una marmita de erosión acanalada abierta en uno de sus lados. Por ello este pozo se llamó pozo de la Marmita.

A 40 m. de profundidad hacen pie sobre un escombros con bloques de buen tamaño —uno de ellos, regado por una cascada que cae por el pozo, bascula un poco (más tarde será llamado "Piano de Cola")—. Si este bloque llegase a resbalar podría obstruir la continuación de la sima. A su lado se abre, efectivamente, un pequeño conducto vertical horadado en la roca y la pequeña cascada y la corriente de aire pasan por allí.

Se desciende fácilmente, sin material, y algunos metros más abajo desemboca en una pequeña rotonda cuyo suelo presenta varios orificios negros. De aquí parte un nuevo pozo (pozo del Techo de -20 m.) que hace el número 12 del abismo. Los guijarros arrojados al vacío acusan unos 20 m. de profundidad. Están ya a -570 m. y la base de este pozo no debe estar lejos de la cota -600 m. Su forma es casi circular, pero a los cinco metros se ensancha bruscamente. Las piedras, tiradas en oblicuo, caen sin tocar las paredes y parece, del modo como resuenan al tocar fondo, que éste es profundo ¿se trata de una galería? En todo caso este pozo es diferente al resto, la corriente de aire es muy perceptible, y parece muy prometedor.

De nuevo el material es insuficiente, pero esta vez no queda tiempo para que un cuarto equipo tome el relevo, y los espeleólogos regresarán a la superficie sin saber que, a pocos metros de donde ellos han llegado, se abren unas inmensas galerías.

Comienza por consiguiente el retorno a la superficie y el desequipamiento de la sima. Este no pudo acabarse y los sacos de material se dejan en la

cota -450 m., en la pequeña sala caótica. El motivo está en la superficie, donde una violenta tempestad de lluvia y granizo cae sobre el campamento y hace sentir sus efectos en la sima, pues aparecen cascadas que no existían y las ya conocidas caen con mucha más agua.

El día 13 se decide la evacuación del campamento de superficie, a fin de permitir un poco de reposo para todos.

El día 16, a las 11 de la mañana, cinco miembros del equipo descienden a la sima y terminan de recoger el material, empleando 17 horas. Los tornos y el campamento son desmontados y el material es bajado al valle.

Así termina la campaña de exploraciones de este año en la sima del Cueto, donde han conseguido llegar a una profundidad de -570 m.

#### LAS EXPLORACIONES DE AGOSTO DE 1968

La sima se vuelve cada vez más importante y esta vez las exploraciones deben comenzar a partir de -570 m.; por tanto no es conveniente que los mismos equipos que instalan el material, en los pozos ya conocidos, sean los que prosigan la exploración. La duración del proceso necesario para la instalación ya había alcanzado en 1967 casi 24 horas, y haciéndose excesivamente largo aumentaría el riesgo de accidente. Se impone, por tanto, una distribución del trabajo.

Los primeros equipos descenderán, unos detrás de otros, cargados de material, a fin de equipar los pozos hasta la cota alcanzada en 1967. Llegarán después los equipos de exploración propiamente dichos, que descenderán casi sin equipaje con el fin de reservar sus fuerzas al máximo para el fondo.

Disponían este año de 16 personas susceptibles de ser enviadas a la sima, de entre las cuales más de 12 podrían ser utilizadas para la exploración. Esta cifra doblaba casi la del año precedente, pero de todas formas era insuficiente y sería necesario enviar a ciertos equipos varias veces a la sima. Debía establecerse pues un sistema de relevos, que permitiera realizar el trabajo lo más descansadamente posible, para los diferentes equipos.

El tiempo apremia y la campaña no debe durar más de 20 días.

De otra parte, la subsistencia del campamento de superficie, que necesita subidas diarias de material y provisiones desde el campamento base, constituye una pesada carga.

La experiencia de 1967 les había enseñado que, por el mal tiempo y con los medios de que disponen, era difícil permitir residir durante más de 4 ó 5 días seguidos a cada miembro de la expe-

dición en el campamento de superficie. Además les hacía falta atender, simultáneamente, el avituallamiento del campamento de superficie, los trabajos del torno y la exploración. Deciden entonces que cada equipo efectúe, sucesivamente, cada una de estas tres tareas, en ronda, lo que les permitirá descansar periódicamente en el campamento base del valle del Asón.

El torno a motor está a punto. El mecanismo de enrollado del cable y el sistema de escape de los gases están terminados, lo cual simplificará el trabajo del equipo de superficie. Por el contrario, las comunicaciones en el Gran Pozo son frecuentemente defectuosas, y las idas y vueltas del cable causan algunos incidentes. Para disminuir al máximo el número de maniobras, y evitar el riesgo de enganche del cable cuando éste desciende vacío, se ha previsto que, en lo posible, los equipos descenderán uno a uno y se relevarán a la altura del Gran Pozo.

Del 8 al 19 de agosto, 11 equipos van así a sucederse sin interrupción. El número de personas por equipo se fija en 3 para instalar el material en la sima, y en 4 ó 5 para retirarlo. En lo concerniente a la exploración los equipos serán de 2 personas, seleccionadas de forma que permita obtener el máximo rendimiento.

Cada espeleólogo tiene autonomía total para la bajada y subida de los pozos, pues la técnica a utilizar lo permite: descenso con el "descensor" y cuerda sencilla, y subida a escala con auto-seguridad. Los pozos pueden así ser recorridos sin pérdida de tiempo.

El desarrollo de la expedición concebido de este modo ha proporcionado, en conjunto, resultados satisfactorios y la progresión en la sima fue importante este año que relatamos.

El día 5 comienzan a subir material desde el campamento base.

El 6, por la tarde, finaliza la instalación del campamento de altura.

La subida general se realizó el día 8. El material pesado lo suben 4 mulos por el camino de Rolacia, y el resto los miembros de la expedición por el de Socueva. Únicamente el equipo encargado del torno, y el que equipará de material la sima, permanecerán en el campamento de superficie, los demás bajarán al campamento base.

En la noche del 8 al 9 se termina la instalación del torno y pueden comenzar los descensos. A las 2 de la madrugada el primer "equipo instalador" penetra en la sima. Su trabajo consiste en instalar una línea telefónica en el Gran Pozo de -302 m. y después equipar con escalas y cuerdas los 5 pozos siguientes (pozo del Algodón de -55 m.; P. 7 de -7 m.; P. 8 de -8 m.; pozo del Péndulo de -50 m. y el pozo de la Muleta de -46 m.), tarea que realizan en 17 horas (véase la fig. 7).

En el exterior llueve casi sin parar desde que comenzó el mes, y en la sima cae agua en varios pozos mojando las ropas de los espeleólogos. Tanto en la sima como en el campamento de superficie se acrecentan las dificultades.

El segundo "equipo instalador", compuesto por 2 personas, desciende en el momento en que el primero sube el Gran Pozo. Su tarea no es mucha: simplemente instalar la línea telefónica hasta donde ha llegado el primer equipo y depositar allí una bolsa con provisiones. Terminan su trabajo mucho más rápidamente de lo previsto y llegan al pie del Gran Pozo demasiado pronto para que el tercer equipo, que está subiendo del campamento base, pueda relevarle. Tienen pues que subir el Gran Pozo escalonadamente, y un miembro del equipo de superficie desciende al escalón de -193 m. para ayudar el paso del cable.

El día 10, el tercer "equipo instalador", compuesto por 3 personas, desciende a la sima. Alcanza rápidamente la pequeña sala caótica a -450 m., donde fue depositada la bolsa con provisiones, y continúa la instalación de la sima. Se equipa el pozo Juana de Arco de -28 m., mientras que el pozo del Duelo de -50 m. es dejado de lado por no tener continuación. Sucesivamente se equipan y descienden los pozos del Hueso Superior, de -30 m., y del Hueso Inferior, de -9 m., y el de la Marmita, de -42 m., llegando así al punto alcanzado en 1967; conviniéndose que este equipo continúe la exploración, pues tiene material suficiente para descender al pozo inexplorado del pasado año (pozo del Techo de -20 m.) (véase la fig. 7, n.º 25).

Se instala el resto de las escalas y desciende un espeleólogo. A los 5 m. de profundidad queda en el vacío y todo el resto del descenso lo efectúa en la oscuridad, lejos de las paredes. Se trata efectivamente de una galería. A 20 m. de profundidad hace pie sobre unos bloques de gran tamaño que parecen constituir el suelo, y a medida que descienden sus dos compañeros la galería se ilumina, y pueden comenzar a distinguir su forma. La altura de la galería es de unos 15 m. y su anchura de 20 m., y está atestada por amontonamientos de bloques de todos los tamaños.

En el techo, el agujero por donde se desciende se ve demasiado pequeño en comparación con las dimensiones de la galería, y si se hubiera alcanzado ésta por otro acceso distinto de la sima del Cueto, es probable que nunca hubieran sospechado la existencia de tal sima. Únicamente, algunas filtraciones que caen de la bóveda en ese lugar podría haberles hecho levantar la cabeza, pero incluso les hubiera sido difícil distinguir el orificio del pozo.

Dos posibilidades se ofrecen al equipo: explorar la galería hacia el Norte o hacia el Sur, y ambas son intentadas sucesivamente (véanse las fig. 6, 7 y 8).

Hacia el Norte, la progresión es relativamente fácil y los bloques menos numerosos que del otro lado. Una terraza estrecha, adornada por numerosas estalactitas cónicas y "coliflores", permite avanzar sin dificultad contra la pared Oeste. Más allá un escombros parece cerrar el paso (varios bloques están amontonados casi hasta el techo), queda felizmente un paso y la galería prosigue del otro lado. La exploración se detiene allí, al menos por el Norte.

Hacia el Sur, por el contrario, no hay más que bloques amontonados y el suelo de la galería no es visible en ningún momento. Desde la horizontal el escombros se levanta bruscamente hasta una altura de 150 m. y es preciso, para continuar avanzando, escalar los numerosos bloques más o menos inestables. Se sube así unos 60 m. y casi el escombros llega a rozar la bóveda de la galería; en el punto más alto de éste es suficiente levantar los brazos para tocar el techo (véase la fig. 7).

Del otro lado de este paso todo está oscuro. No son visibles ni la bóveda, ni las paredes, ni el mismo suelo: parece que la galería desemboca en una vasta sala (sala de las Once Horas) y uno de los miembros del equipo cree reconocer en ésta una de las partes conocidas de la cueva Cañuela (SAN MIGUEL, 1971).

La exploración no puede continuar porque la reserva de carburo ha quedado en el último pozo y hay que pensar en la vuelta. Regresan pues a la base de la sima y, pozo tras pozo, comienza la subida de los 590 m. que les separan de la superficie. Llegan a la pequeña sala caótica, a -450 m., que es donde se encuentra el teléfono y comunican los descubrimientos al equipo de superficie.

El día 11, entre las 5 y las 7 de la madrugada, el cuarto equipo toma el relevo del precedente al nivel del Gran Pozo. Está compuesto por 2 personas, que con muy poco material están encargadas de explorar y topografiar, y así alcanzan rápidamente la galería, a -590 m., donde su trabajo comienza.

La dirección elegida es la Sur, que con un poco de suerte les conducirá a la cueva Coventosa (HUMBEL, 1966). La gran sala (sala de las Once Horas) donde terminó el equipo precedente, es explorada y posteriormente topografiada. Se extiende de Este a Oeste en unos 240 m., con una anchura máxima de 70 m. y una altura que apenas alcanza los 20 m. (véanse las fig. 7 y 8).

La parte oriental de esta gran sala se asemeja mucho a la galería de acceso a ella misma: la bóveda se eleva en gradas sucesivas, mientras que grandes bloques apilados elevan simultáneamente el nivel del suelo. Al cabo de 100 m. de progresión la sala parece terminarse por este lado, sin que otra galería haya sido vista.

Sin embargo, hacia la parte Oeste de la sala la exploración es mucho más fácil. No hay casi bloques y el terreno es poco accidentado. Una vasta pedrera,

en forma de media luna, ocupa el lado Sur de la sala, adosada contra la pared y a la que tapa casi en toda su altura. Las piedras que la forman son de pequeño tamaño en la parte más alta y aumentan a medida que se acercan a la base de la pendiente. En el extremo Oeste de la sala la bóveda se hunde bruscamente y el escombros, que en cualquier otra parte apoya contra la pared, se encuentra aquí arrastrado hacia abajo. Es el comienzo de lo que han dado en llamar "Gran Pedrera"; una especie de escombros poco estables que deben descenderse con precaución. Unos 60 m. más abajo se llega a una nueva sala, más alta y más estrecha que la precedente. El suelo es caótico, obligando a una progresión lenta y a la vez penosa (véase la fig. 8).

En el extremo Este de esta nueva sala parece no existir continuación, fuera de un pequeño pozo de unos 10 m. de profundidad que se abre en la pared Norte. Hacia su parte Oeste, por el contrario, parece prolongarse bastante lejos, y en vista de lo cual se decide detener allí la exploración, pues tienen como norma topografiar sistemáticamente todo lo que descubren y el levantamiento del plano de la sala de las Once Horas les llevará mucho tiempo.

De vuelta al pie de la sima, después de un corto descanso, deciden internarse hacia el Norte, alcanzando el límite del equipo precedente y continuando la exploración. La galería, en conjunto, se vuelve horizontal, con numerosos bloques y aumento de su anchura. A unos 300 m. de la base de la sima descubren, contra la pared Oeste, un pozo de aproximadamente 15 m., donde cae una cascada, con una entrada muy pequeña que no permite el paso. Más allá los bloques escasean, la galería está muy concrecionada y es mucho más acogedora de aspecto. Avanzan sobre una terraza cubierta de estalagmitas, de columnas, de excéntricas, etc. Sobre algunas estalactitas y estalagmitas se desarrollan eflorescencias de "nieve de las cavernas". Se trata de concreciones blancas, como copos, muy frágiles, constituidas por la acumulación de finas agujas de una variedad de la calcita (lublinita) (Es un mineral muy raro y no se le considera como independiente, sino como una variación del carbonato cálcico. Se encuentra en determinadas cuevas. La lublinita es un agregado de cristales de  $\text{CO}_3\text{Ca}$  muy pequeños que forman un polvo muy fino. Los cristales del carbonato cálcico crecen en una orientación determinada del mineral) (DANA, PALACHE, BERMAN y FRONDEL, 1951; DEER, HOWIE, y ZUSSMANN, 1963). Existen también en otros puntos de la sima y especialmente en la base del pozo del Algodón, y en otras cavidades del macizo (cuevas Coventosa y Cañuela) con formas muy variadas. Pero aquí, en esta sima, presentan la particularidad de desarrollarse, preferentemente, sobre la cara Norte de las concreciones, recordando un poco al musgo sobre un lado de

los árboles en los países donde sopla el viento Norte.

Unos 60 m. más lejos se llega a un cruce de galerías (Encrucijada de la Nieve) de forma casi perfecta: la galería de acceso está cortada, casi en ángulo recto, por una galería de diámetro más pequeño. Hacia el Este se termina rápidamente la galería por un pozo de -20 m. aproximadamente; mientras que, hacia el Oeste, a los 40 m., se obstruye la galería casi hasta el techo por un muro de arcilla, difícil de escalar. En medio de la encrucijada hay grandes bloques, alguno de los cuales está cubierto por una capa de "nieve de las cavernas" y "bolas de algodón", con un espesor que llega a veces a los 10 cm (véase la fig. 8, n.º 20).

Hacia el Norte, la galería sigue en la misma dirección. Su sección, muy simétrica, es como la de un "as de pica" cuyo pie hubiera sido ensanchado desmesuradamente. Ambas paredes están bordeadas por una estrecha terraza y el fondo de la galería ocupado por grandes bloques. Al cabo de 60 m. las terrazas se acaban y el suelo vuelve a ser uniforme. Los bloques van apareciendo cada vez de mayor tamaño, y al cabo de algún tiempo es tal su amontonamiento que impide el paso. El escombros se puede rodear por su izquierda, pasando entre los bloques y la pared, pero al cabo de un centenar de metros se une totalmente a la bóveda impidiendo el avance.

Vuelven al pie de la sima, pero esta vez para remontar los 590 m. de pozos. Al pasar por la "sala Caótica", hacia -450 m., donde está el teléfono, comunican a la superficie las novedades de la exploración.

Un quinto equipo, también de 2 miembros, toma el relevo en la exploración. El día 12, a las 5 de la mañana, se cruzan los dos equipos. El cuarto, después de 28 horas de exploración, alcanza la superficie, mientras que el quinto comienza el descenso de los pozos.

Su tarea consiste en avanzar la exploración hacia el Sur, al pie de la "Gran Pedrera". De camino toman algunas fotos en la galería. Descienden la "Gran Pedrera", llegando a la sala inferior y continuando hacia el Oeste. Así avanzan, entre bloques, unos 300 m. y comprueban que las dimensiones del conducto son parecidas, por tanto, lo que el equipo precedente había tomado por una sala no constituye más que el comienzo de una gran galería fósil (galería del Chicarrón), que parece continuar bastante lejos, hacia el Oeste (véase la fig. 8).

El pozo de -10 m., que anteriormente citamos y que se abre en una pequeña prolongación al lado derecho de la Gran Pedrera, es descendido. En su base existe un segundo pozo que parece tener unos 20 m., pero no tienen material para explorarlo y lo dejan para otra ocasión.

A la vuelta, tenían la intención de descender a un pozo, sondado en -56 m., que se abre cerca de la base de la sima, pero, una vez en la sala de las Once Horas no encuentran el paso para salir de ella, perdiendo varias horas en registrar metódicamente las paredes. Cuando llegan por fin al pozo, resulta que se encuentran al límite de sus reservas de iluminación, viéndose obligados a posponerlo y a subir hacia la superficie sin pérdida de tiempo; la cual es alcanzada el día 13 a las 15 horas, después de haber pasado 34 horas en el interior.

Un sexto equipo toma el relevo. La intención de los 2 miembros que le componen es de explorar el amontonamiento de bloques que había detenido al cuarto equipo en su avance hacia el Norte, para ver si es posible ganar terreno en dirección a la cueva Cañuela (SAN MIGUEL, 1971).

Durante varias horas exploran, uno tras otro, todos los intersticios que hay entre los bloques, sin encontrar ningún paso. Este trabajo, particularmente penoso, no les permite iniciar nuevas exploraciones y el equipo retorna a la superficie, llegando a ella el día 14 a las 6,30 horas.

El día 15, por la mañana, se reemprende la exploración. La topografía de las galerías, efectuada por el cuarto equipo, ha sido puesta en limpio; lo que permite ver más claro y hacerse una más exacta composición de lugar.

Deciden que el séptimo equipo reanude la exploración de la galería del Chicarrón, e intente llegar lo más lejos posible. Este equipo, compuesto de 3 personas en lugar de 2, está bien elegido y es eficaz.

Llegan rápidamente a la base de la sima, penetran en la galería Sur, atraviesan la sala de las Once Horas, descienden la Gran Pedrera y alcanzan el límite explorado por el quinto equipo. Más allá, la galería continúa con parecidas dimensiones: en algunos puntos su anchura pasa de 40 m., por una altura de 20 a 30 m., lo que la hace una de las más vastas de las conocidas en el macizo. Bloques de diverso tamaño cubren el suelo completamente, y para avanzar es preciso escalar o rodearlos.

Al cabo de 200 m. encuentran una zona con agua. En efecto, una pequeña cascada que surge de la bóveda salpica los escombros. Es la primera en 500 m. de galerías y deciden llamarla "El Oasis". Después les es preciso buscar un paso en un amontonamiento de grandes bloques, que permita continuar la exploración. Más lejos se explora una pequeña galería inferior, que se desarrolla paralelamente a la galería principal, (galería de los Cristales) cuyas paredes están cubiertas por manojos de gruesos cristales de yeso. Sobre algunos bloques, por encima de los cuales debió de pasar el agua en otro tiempo, se desarrollan figuras muy particulares: hileras de grandes cristales verticales de yeso rodeando una zona, donde aparece la superficie desnuda de la roca.

Más adelante, unos 560 m. después del Oasis, la galería fósil, cuyo tamaño ha disminuido progresivamente, deja paso a una galería estrecha y elevada, muy diferente (galería de las Terrazas), y para llegar a ella es preciso descender a escala un corte de 5 m. Carece casi de bloques y en cambio su suelo está cubierto por una capa de residuos de concreciones pulverizadas (véase la fig. 8).

En este tipo de terreno se puede avanzar rápidamente, pero, a pesar de todo, al cabo de 120 m. tienen que detenerse. El suelo, que ya presentaba algunos hundimientos, se interrumpe completamente y un vasto pozo (pozo del Kas), corta la galería y ocupa toda su anchura (de 3 a 4 m. de media) y su profundidad parece ser de un centenar de metros.

No pueden descenderlo porque no tienen ni cuerdas ni escalas, y deben contentarse con avanzar un poco sobre una terraza que se extiende sobre él, con el fin de observar mejor los contornos. Antes de iniciar el regreso arrojan al pozo un saco de plástico lleno de piedras, pues en el caso de que desembocase en una de las zonas conocidas de la cueva Coventosa, este saco podrá servir de señal. Lo más pronto posible, un equipo del campamento base deberá ir a la cavidad para asegurarse de ello.

Para ganar tiempo, habían convenido que el octavo equipo alcanzase al precedente antes de que llegase a la superficie. El día 16, hacia la 1 de la madrugada, se internan en la sima. El trabajo de las 2 personas que le componen consiste en seguir las huellas del equipo anterior, con el fin de topografiar lo descubierto. El encuentro de ambos equipos se efectúa a nivel del pozo de la Marmita.

Una vez en la galería deciden intentar el descenso del último pozo descubierto (pozo del Kas). Ellos son, en efecto, los únicos que pueden hacerlo, puesto que, a su vuelta, tienen el encargo de comenzar el desequipaje de la sima. Para esta empresa le es imprescindible, desde luego, reagrupar las escalas y cuerdas dejadas en diferentes lugares de la galería y transportarlas cerca de 2 kilómetros, por lugares que sólo conocen en parte. Poco después de la Gran Pedrera abandonan el proyecto, posan los sacos de material y alcanzan sin carga el borde del pozo del Kas. Le sondan con "topofil", y la sonda desciende sin dificultad hasta -75 m. Por su posición, este pozo no tiene muchas posibilidades de desembocar directamente en la cueva Coventosa, y deciden entonces topografiar la galería que les llevó hasta él, como estaba inicialmente previsto.

Vuelven donde dejaron los sacos con el material y comienzan a levantar el plano. Tardan 4 ó 5 horas en llegar, topografiando, al Oasis y, como no se encuentran más que a la mitad del camino, detienen allí su tarea y deciden regresar. Una vez al pie de la sima comienzan a subirla, desequipando

los pozos sucesivamente. Esta tarea, en la que intervienen varios turnos de equipos, finaliza el día 19 por la mañana con el desmonte del torno y del campamento de superficie. Por la tarde, todos los miembros de la expedición se encuentran en el campamento base, y con ello finalizan las exploraciones por este año.

#### LAS EXPLORACIONES DE JULIO-AGOSTO DE 1969

En este año decidieron consagrar la casi totalidad del campamento de verano a la exploración de la sima del Cueto, y alargar la duración de la exploración en 10 días (del 20 de julio al 20 de agosto).

##### *Instalación de nuevas técnicas.*

Para las maniobras del torno disponen de un emisor-receptor de radio, utilizando el cable de descenso. Con este aparato pueden permanecer en comunicación permanente con el equipo del torno durante el curso del descenso. Los riesgos han podido ser así considerablemente reducidos en el Gran Pozo.

El descenso del cable en vacío lo hacían gracias a un hilo de acero atado al extremo inferior del cable, el cual era preciso enrollar en una bobina especial fijada en la pared del fondo del pozo. El hilo utilizado era hilo telefónico, lo cual permitiría, en caso de avería en el sistema de transmisión por radio, pasar a comunicarse telefónicamente (véase la fig. 7).

Al fondo del Gran Pozo instalan un sistema de protección contra la caída de piedras. Se trata de una malla, fabricada con cuerdas de nylon de 9 mm. de mena, recubierta de telas de lona gruesa y fijada a la pared por 6 "spit-rocks" (pitones de expansión), de forma que protegiera la entrada de la gatera del pozo del Algodón (en 1968, uno de los miembros de la expedición había sido herido ligeramente en la cara por una piedra, cuando atravesaba la citada gatera) (véase la fig. 7, n.º 13).

En el resto de la sima el material que emplean es similar al de 1968, pero en lo concerniente a las cuerdas hicieron algunas modificaciones. Las paredes de la mayor parte de los pozos están recubiertas por una fina película arcillosa, llena de granos de cuarzo. Este revestimiento, particularmente abrasivo, se adhiere a la funda de las cuerdas de nylon, y después de 5 ó 6 descensos provoca el desgaste rápido de los "descensores" y de los "frenos de autoseguridad" de duraluminio (en 1968, un solo descenso a -600 m. deterioró completamente los 2

tambores de un "descensor"). En el desequipaje de la sima, a fuerza de rozar las cuerdas con las escalas, acaban por desgastar los peldaños, a veces muy profundamente.

Las cuerdas que utilizaron en este año estaban recubiertas de una especie de barniz, y parece limitó en parte la fijación de los granos de arena. Además la propia funda era mucho más resistente, y mientras que en 1968 fue necesario reponer algunas cuerdas en el curso de la expedición (la funda había sido destrozada por los rozamientos), las de 1969 resistieron perfectamente.

#### *Métodos de exploración.*

A -600 m. de profundidad, en la galería, habían fijado los dos objetivos principales.

De una parte, la búsqueda de una unión eventual con la cueva Coventosa, o con cualquier otra cavidad del valle del Asón.

De otra, el descenso del pozo sondado en -75 m. (pozo del Kas) al final de 1968, y la continuación de la exploración de la galería, más allá del pozo citado.

Ambos objetivos deberán ser acometidos uno tras otro, con lo cual limitarán la cantidad de material a transportar hasta el fondo de la sima, y podrán suspender, provisionalmente, la exploración del pozo del Kas en el caso de que se realice la tan deseada unión.

Para conceder una mayor eficacia a los equipos de exploración, habían decidido que éstos vivaqueasen en el fondo de la sima. A éste efecto había sido concebida una tienda de campaña especial, inspirada en la que habían podido ver en 1968 en el campamento subterráneo, a -500 m., en el "Gouffre Berger" (Vercors, Francia). Debía servir a los equipos encargados de la búsqueda de la unión, es decir, sólo en la primera fase de la exploración, y sería instalada lo más cerca posible de la base de la sima. Más tarde los equipos vivaquearán mucho más lejos, en la galería, bajo una tienda clásica, instalada cerca de la boca del pozo del Kas, y así la tienda especial no será utilizada más que por los equipos que precisen descansar antes de la subida de la sima (véase la fig. 7, n.º 30).

Este dispositivo fue desgraciadamente trastocado. Un accidente, acaecido al final de julio en la cueva Cañuela, demoró el desarrollo de la exploración varios días. Faltos de tiempo, la instalación del vivac en la zona del pozo del Kas fue suprimida. La exploración de éste último tiene que hacerse a partir de la tienda especial, instalada en la base de la sima, y antes de cada descanso precisan atravesar cerca de 2 kilómetros de galerías "con bloques".

#### *Informe de la expedición.*

Del 20 al 30 de julio, subida de material a la boca de la sima, instalación del campamento de superficie y preparativos.

Días 1 y 2 de agosto; dos equipos, de 3 miembros cada uno, se suceden en el equipaje de la sima: instalan las escalas y cuerdas desde -300 m. a -600 m., prolongando el tendido telefónico hasta la galería e instalando la tienda especial cerca de la base de la sima.

El día 3, 2 espeleólogos descienden hasta -600 m. para llevar los primeros sacos de material y provisiones al campamento. Durante el descenso queda cortada, accidentalmente, la línea telefónica, y permanecen sin comunicación con la superficie hasta el día 4 por la mañana. En este tiempo toman numerosas fotos de los diferentes pozos de la sima, así como de la galería, y luego efectúan una prospección, sin éxito, en la sala de las Once Horas, antes de subir a la superficie y alcanzarla el día 5 al mediodía.

El día 4 descienden 3 miembros de la expedición, encargados de la búsqueda de una posible unión con la cueva Coventosa. Como al día siguiente éste equipo no había llevado a feliz término su misión, deciden que, a su regreso, un nuevo equipo, de 3 personas, descienda; con el objeto de llegar al pozo del Kas y realizar el descenso.

Parten hacia las 11 de la mañana y una vez en la galería se unen a los 3 miembros del equipo precedente. Todos juntos, con su cargamento de material, realizan el trayecto que les separa del pozo del Kas, tomando fotos y completando la topografía de la galería del Chicarrón.

El célebre pozo del Kas, sondado a -75 m. en 1968, es sondado de nuevo: la sonda llega esta vez a -95 m. y no da la sensación de que haya llegado al fondo. Se instalan 100 m. de escala y desciende un espeleólogo. La pared es ligeramente inclinada en los 50 primeros metros, después se vuelve completamente vertical. A -95 m. un escombros colmata casi completamente el pozo; solo una fisura en la roca permite ver, 5 m. más abajo, una gatera, que será preciso agrandar si se quiere continuar por este punto. Sin embargo, subiendo de nuevo unos 20 m., se alcanza, pendulando, un vasto peldaño de donde parten dos galerías descendentes. La primera, hacia el Noroeste, finaliza enseguida. La segunda da, al cabo de 15 m., sobre un nuevo pozo (pozo de las Coliflores). Su entrada es estrecha, pero suficiente para permitir el paso y podrá ser descendido. Para ello necesitarán volver con más material, y con tal motivo dejan el pozo del Kas equipado de material para la vuelta (véase la fig. 10).

Antes de regresar al campamento subterráneo, uno de los espeleólogos atraviesa la terraza que se

extiende sobre el pozo del Kas y alcanza el suelo de la galería, al otro lado de éste, y realiza una corta exploración de un centenar de metros hasta una nueva vertical, que será necesario atravesar por una nueva terraza.

El día 6, por la mañana, los 6 componentes del equipo llegan al campamento subterráneo y dan cuenta por teléfono de sus exploraciones. Luego deciden tomarse un poco de descanso.

Entretanto, un nuevo equipo, compuesto de 3 miembros, comienza el descenso a la sima, con el fin de relevar al equipo que descendió el día 4 y a un miembro del día 5, caído enfermo.

Ya en la galería, el día 7 por la mañana, este nuevo equipo se dirige hacia la sala de las Once Horas, pero no llegan a encontrar la entrada y regresan al campamento subterráneo un poco desconcertados. Se constituye, fusionando a éste equipo con los 2 miembros restantes del equipo del día 5, un nuevo equipo de exploración para el pozo del Kas.

Así, el mismo día 7, retornan al pozo del Kas con el fin de continuar la exploración (véase la fig. 10).

Una vez allí, 2 de los espeleólogos quedan en la boca del pozo mientras que, los 3 restantes, comienzan el descenso. A -75 m., sobre el peldaño, se reagrupan. Colocan material sobre el segundo pozo (de las Coliflores) y lo descienden. No es muy profundo, 16 metros en total. Su base está enteramente colmatada por escombros, pero, 4 m. más arriba, un estrecho pasadizo, de 5 ó 6 m. de largo, les permite desembocar en la pared de un tercer pozo, más vasto y más profundo (pozo del 7 de Agosto).

La zona de partida es muy peligrosa y puede derrumbarse en cualquier momento, por ello tienen que tomar precauciones para no arriesgarse a un accidente. La escala y la cuerda deben ser fijadas de forma que no rocen con los escombros, y el descenso debe hacerse sin sacudidas. No les queda más que 30 m. de escala y un poco más de cuerda. Estiman que no deben estar muy lejos del nivel de base, pero ignoran todavía si les será posible alcanzarle.

Desciende uno de ellos, asegurado por los otros 2, y a -15 m. el pozo se desdobra: una pequeña cascada que descendía por él desaparece por el pozo lateral. Más abajo, hacia -25 m., el pozo, desde ahora seco, se divide en tres. Dos de las ramificaciones son impenetrables y acaban a la profundidad de 8 m. La tercera, felizmente, parece continuar. A -30 m. de descenso se acaba la escala, pero todavía queda cuerda y el pozo puede descenderse por oposición. Este se estrecha cada vez más y al final de la cuerda, hacia -45 m., no tiene más de 50 cm. de ancho, oyéndose correr agua en su fondo. Los 10 últimos metros pueden bajarse

por oposición, sin seguridad, y así llegan al "río". Su caudal es muy leve, de 1 a 2 l/s aproximadamente, y el cauce muy estrecho, apenas penetrable. No es así como se imaginaron fuera la red activa de la cavidad, pero, lo más importante, es a la profundidad a que discurre y el sentido de la corriente (véanse las fig. 10, n.º 9, y 6, n.º 8 y 9).

Después de realizar los levantamientos topográficos, y aunque algunos puntos quedaron imprecisos, la profundidad a que han llegado será de alrededor de -745 m., y el "río" se encontrará alrededor de los 230 m. de altitud. La corriente de agua se dirige hacia el Este, en dirección a la sala de las Once Horas, 150 m. bajo la galería de las Terrazas.

Estos datos aportan argumentos suplementarios para hacer casi depender esta red activa de la resurgencia de la Cubera (situada su boca bajo la cueva Coventosa, a 185 m. de altitud, es una importante resurgencia perenne. Se la considera el drenaje de la red activa de la Coventosa: MUGNIER, 1969 a, p. 105-106; HUMBEL, 1966).

Hacen una rápida incursión "río" abajo de unos 100 m., regresando después al punto de partida, y comienzan la subida de los diferentes pozos hacia la galería, desequipándolos al mismo tiempo. Retornan al campamento subterráneo, que alcanzan el día 8 por la mañana.

El día 8 por la tarde no quedan en este campamento más que 3 exploradores: 2 del equipo que bajó el día 5 y uno del 6. Este último decide esperar la llegada de un nuevo equipo de la superficie, mientras que, los otros 2, parten para la tercera exploración hacia el pozo del Kas (el equipo de refuerzo, nuevamente retrasado por averías de la línea telefónica, tiene que hacer una reparación en condiciones, que no logra, y el descenso de esta forma es muy arriesgado, así que deciden regresar a la superficie).

El objetivo de este equipo que va a emprender la tercera exploración es el siguiente: franquear por la terraza el pozo del Kas, luego el pozo siguiente (P. 62), e intentar continuar la exploración lo más lejos posible, topografiando y anotando la mayor cantidad posible de información. Al regreso tendrán que transportar la totalidad del material hasta el campamento subterráneo.

Parten rápidamente, recorren la sala de las Once Horas, la galería del Chicarrón y la de las Terrazas, llegando al pozo del Kas. Lo sobrepasan y 100 m. más lejos rodean el segundo pozo (P. 62), sondado en 62 m., y luego un tercero que parece menos profundo. Más allá la progresión es más fácil, y la galería no excede de 5 m. de anchura, pero su altura parece ser de 20 a 30 m. Primero es rectilínea, para curvar después bruscamente, hacia la derecha, al cabo de algunos cientos de metros. A partir de este recodo la red se vuelve más activa,

y en muchos lugares hay aportaciones laterales procedentes de chimeneas. Una de ellas, más importante que las otras, es el origen de un talud de escombros calizos y gredosos que es necesario atravesar (véanse las fig. 8 y 9).

Continúa la galería en zigzag poco más de 200 m. y, más allá, un amontonamiento de bloques la obstruye, siendo preciso atravesarlo por una gatera. Al cabo de unos 50 m. finaliza la galería en un profundo pozo de unos 60 m., pero el equipo no lleva con él material bastante para descenderle y tienen que regresar (véase la fig. 9).

Volviendo sobre sus pasos, en la galería, reparan a su izquierda, algunos metros por encima del suelo, el comienzo de dos galerías superiores. La primera, de acceso relativamente fácil, se termina rápidamente en un pozo semejante al precedente. El acceso a la segunda, por el contrario, es más problemático. La pared es vertical, sin asideros. A 3 ó 4 m. de altura existe, felizmente, un saliente rocoso que parece sólido. Logran lanzar una cuerda y después de comprobada su solidez se izan hasta la galería.

Esta es amplia y parece continuar, y después de una subida arcillosa y de un estrechamiento se divide en dos. Un vasto talud de escombros, que parte de la galería de la izquierda, viene a morir a nivel de la bifurcación. Hacia la derecha el suelo de la galería es horizontal y arenoso, y parece mucho más acojedora. Es en esta dirección donde el equipo encamina la exploración. Al cabo de algunos metros la galería desemboca en la pared de una sala. El relleno arenoso que la cubría ha sido evacuado en parte por un pozo lateral, y por eso el fondo se encuentra algunos metros más bajo, respecto a la galería. Para descender basta con dejarse deslizar a lo largo del muro de arena. Del otro lado continúa la galería, pero sólo por algunos metros puesto que pronto es interrumpida por un derrumbe de gruesos bloques, cubiertos de arcilla, que, por escalones sucesivos, conduce al borde de un nuevo pozo (P. 15), sondado en 15 m. Para ellos este pozo marca el final de la expedición. Del otro lado parece que se apercibe la entrada de una galería, pero ninguna terraza, ninguna cornisa, les permite alcanzarla.

De vuelta a la bifurcación, emprenden la exploración del segundo ramal. El talud de escombros, bastante inestables, sube hasta una sala de un tipo muy particular (sala de la Brecha). Su pared Sur está constituida por un muro calizo, rectilíneo, y algo inclinado hacia el Norte. Todo el resto de la sala (bóveda y paredes), está excavada en una especie de brecha muy mal consolidada (gruesos bloques urgonianos envueltos por una matriz arcillosa). A juzgar por las superficies pulidas y estriadas que se observan sobre la pared caliza, parece que la

brecha no sea perfectamente estable. El derrumbamiento de esta sala (sala de la Brecha) es progresivo, facilitado por una pequeña aportación de agua: que es responsable de su formación y del talud de escombros que le está asociado.

Gracias a un desprendimiento entre los estratos es posible acceder hacia el Oeste, encontrándose pronto una nueva sala (sala en Declive), más vasta, pero también termina, hacia el Norte, en un amontonamiento de escombros. La sala de la Brecha y esta nueva sala están además situadas a continuación la una de la otra, y ambas se desarrollan en el límite entre la caliza pura y una zona de amontonamientos de escombros, que por el momento es difícil de explicar.

En la base de la sala en Declive, en la pared Sur, existe una abertura. Se introducen por ella los 2 espeleólogos y, al cabo de algunos metros, desembocan en la pared de un pequeño cañón, a unos 10 m. del fondo de éste. Es probable que se trate de la galería por la que ellos han llegado a las salas (galería de las Terrazas). Ante la imposibilidad de comprobarlo directamente (sería necesario descender al fondo del cañón, y no tienen suficiente material), se contentan con arrojar numerosos bloques, con la esperanza de identificarlos a la vuelta, pero luego no verían ni rastro de ellos. Además, una vez que la topografía es pasada a limpio, se dan perfecta cuenta de que el cañón está emplazado más al Oeste que la galería de acceso. Su exploración está pues por hacer.

Al regreso topografían con detalle todo lo que han descubierto, y toman algunas fotos. Luego, una vez llegados al pozo del Kas, recojen el material y le trasladan, a través de la galería del Chicarrón y la sala de las Once Horas, hasta el campamento subterráneo.

Encuentran allí al tercer compañero, que ha estado esperando en vano, durante 20 horas, la llegada del equipo de refuerzo.

Después de algún tiempo de descanso, deciden retornar juntos a la superficie. No queda, en efecto, bastante tiempo para una cuarta exploración y cada uno se provee, pues, de un saco de material y, uno a uno, abandonan el campamento, llegando al exterior el día 9 por la noche.

Al día siguiente un primer equipo, de 4 personas, desciende, con el fin de comenzar el desequipaje de la sima. Esta tarea va a ser prontamente realizada, pues están habituados a las técnicas de este género de ejercicios. El primer equipo desmonta el campamento de -600 m., reagrupa el material y le traslada hasta la pequeña sala caótica (-450 m.), desequipando los pozos que hay bajo ella. Después, un segundo equipo de 5 miembros recoge los sacos de material de -450 m. y les transporta, siguiendo la misma técnica, a través de los restantes pozos

hasta la base del Gran Pozo, donde son elevados por el torno.

Luego, después de una noche de descanso, es necesario desmontar el torno y todos sus accesorios, recoger las tiendas de campaña, y subir la carga de los mulos hasta la parte de arriba de la dolina en que está emplazada la boca de la sima.

Por fin, cuando los mulos han iniciado el descenso, solo queda repartir el resto del material en las mochilas y, grupo tras grupo, todos los miembros aún presentes en Peña Lavalle caminan con sus pesadas mochilas por el sendero que les conducirá al campamento base, donde van a poder reposar.

#### LAS EXPLORACIONES DE 1971

No tenemos noticia de si se han realizado exploraciones en la sima a lo largo del año 1970, sin embargo contamos con un pequeño informe de las realizadas en 1971 por el SCD.

Siguiendo los pasos de la expedición de 1969, comienzan por llegar al límite explorado de las galerías en su parte Oeste (sala de la Brecha-sala en Declive) y descienden un pozo de 15 m. de profundidad situado al final de la galería de las Terrazas. A continuación ponen todo su esfuerzo en la exploración del pequeño cañón, en lo alto del cual se había tenido que detener la expedición de 1969,

situado al Sur de la sala en Declive. Descienden sobre la pared del cañón hasta su fondo, situado a 15 m. de profundidad, explorándolo en ambas direcciones. Dos pozos, situados al Este y al Oeste de lo que han podido recorrer en el cañón, de alrededor de 70 y 50 m. de profundidad interrumpen el cañón en ambas direcciones y la exploración tiene que terminar por falta de material.

Uno de los pozos, concretamente el del lado Oeste, da sobre una red activa.

Es muy posible que el cañón continúe más allá de la boca del pozo de 70 m., pero el atravesar este pozo, muy ancho, se presenta muy difícil.

La exploración del cañón Este ha sido continuada. Este desemboca en una zona muy laberíntica. La exploración de todas las ramificaciones elimina toda esperanza de continuación, aunque, la orientación de esta galería, el cambio de aspecto del cañón que, partiendo de una grieta vertical de 40 a 50 m., se horizontaliza en una red concrecionada, y el descubrimiento de dos cadáveres de mariposa y de una araña viva, les hace pensar que es posible la comunicación con las cuevas del lado Oeste del valle del Asón.

Se continúa topografiando todos los descubrimientos y una vez terminada ésta tarea realizan una nueva tentativa de exploración del pozo que se encuentra próximo a la base de la sima, sondado en 56 m., que se muestra de nuevo infranqueable (pozo en forma de reloj de arena con derrumbes).

## BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO (1969): *Gouffre Juhué (récit des explorations de 1966, 1967, 1968 et 1969)*. Spéléo-Club de Dijon (inédito).
- ANONIMO (1971): *Documents topographiques (explorations du Spéléo-Club de Dijon au gouffre Juhué (Espagne))*. (inédito).
- BALAZUC, J. (1960): *Crustacés amphipodes recoltés par le Spéléo-Club de Dijon*. Sous le Plancher, n.º 1, p. 5-7. Dijon.
- BEGINES, A. (1935): *Avance al catálogo de cavidades de la provincia de Santander*. Cuadernos de Espeleología, n.º 1, p. 45-46. Santander.
- BUFFARD, R. y CHALINE, J. (1965): *La campagne 1961 du Spéléo-Club de Dijon à Arredondo*. Sous le Plancher, t. 4, fasc. 4, p. 49-53. Dijon.
- CASTIN, P.; DELANCE, J. H. y HUMBEL, B. (1969 a): *Activités du Spéléo-Club de Dijon en Espagne (campagne 1967 et 1968)*. Sous le Plancher, t. 8, fasc. 1, p. 15-21. Dijon.
- CASTIN, P.; DELANCE, J. H. y HUMBEL, B. (1969 b): *Activités du Spéléo-Club de Dijon en Espagne (campagne 1967 et 1968)*. (Continuación) Sous le Plancher, t. 8, fasc. 3, p. 59-61. Dijon.
- CHALINE, J. (1961): *Observations préliminaires sur les terrains quaternaires des environs d'Arredondo (Province de Santander)*. Sous le Plancher, n.º 4-5, p. 50-57. Dijon.
- CHALINE, J. (1963): *Un nouveau gisement à Ursus spelaeus dans la Cordillère cantabrique*. Sous le Plancher, t. 2, fasc. 3, p. 44-47. Dijon.
- CHALINE, J. (1965): *Observaciones preliminares sobre los terrenos cuaternarios en los alrededores de Arredondo (provincia de Santander)*. Cuadernos de Espeleología, n.º 1, p. 21-26. Santander, (traducción de CHALINE 1961 y 1963).
- DANA, J. D.; PALACHE, C.; BERMAN, H. y FRONDEL, C. (1951): *A system of mineralogy*. Wiley and Sons, N. York.
- DEER, W. A.; HOWIE, R. A. y ZUSSMANN, J. (1963): *Rock-forming minerals*. Vol. 5 (non-silicates). Wiley and Sons, N. York.
- DELINGETTE, A. (1964): *Expédition du Spéléo-Club en Espagne, Août 1964*. Sous le Plancher, t. 3, fasc. 4, p. 71-79. Dijon.
- DEMANGE, J. M. (1932): *Un nouveau chilopode cavernicole d'Espagne: Lithobius Lorioli nov. sp.* Annales de Spéléologie, t. XVII, fasc. 1, p. 107-109.
- DRESCO, E. y HUBERT, M. (1971): *Araneae speluncarum Hispaniae, I*. Cuadernos de Espeleología, n.º 5-6, p. 199-205. Santander.
- HERNANDEZ-PACHECO, F. (1961): *La pequeña cuenca glaciar de la Peña de Lusa en la Cordillera cantábrica, Santander*. Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. Sección Geológica, LIX, 2, p. 191-205. Madrid.
- HUMBEL, B. (1965): *Activités du Spéléo-Club de Dijon en Espagne 1965-1966, 1: Sima de la Peña Blanca*. Sous le Plancher, t. 4, fasc. 4, p. 61-64. Dijon.
- HUMBEL, B. (1966): *Activités du Spéléo-Club de Dijon en Espagne 1965-1966, 2: Cueva Coventosa, 3: Cueva Fresca*. (Continuación). Sous le Plancher, t. 5, fasc. 1, p. 1-14. Dijon.
- HUMBEL, B. (1967): *La cueva Fria*. Sous le Plancher, t. 6, fasc. 2, p. 18-25. Dijon.
- KOPP, K. O. (1963): *Schneegrenze und klima der Würmeiszeit an der baskischen küste*. Eiszeitalter und Gegenwart, 14, p. 188-207.
- KOPP, K. O. (1965): *Límite de la nieve perpetua y clima de la época glaciar Würmiense en la Sierra de Aralar (Guipúzcoa-Navarra)*. Munibe, XVII, 1-4, p. 3-20. San Sebastián (traducción de KOPP 1963).
- LORIOU, B. de (1958): *L'expédition dans les monts cantabriques, été 1958*. Sous le Plancher, n.º 4-5, p. 60-67. Dijon.
- LORIOU, B. de (1959): *Expédition dans les monts cantabriques, août 1959, étude et description des cavités visitées*. Sous le Plancher, n.º 5-6, p. 92-107. Dijon.
- LORIOU, B. de (1960): *Expédition 1960 dans les monts cantabriques*. Sous le Plancher, n.º 5-6, p. 67-74. Dijon.
- LORIOU, B. de (1968): *Inventaire partiel des cavités souterraines de la région Arredondo-Ramales de la Victoria, province de Santander, Espagne*. Annales de Spéléologie, t. XXIII, fasc. 1, p. 315-324.
- LOTZE, F. (1962 a): *Pleistozäne Vergletscherungen im Ostteil des kantabrischen Gebirges (Spanien)*. Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse, 1962, 2, p. 149-169.
- LOTZE, F. (1962 b): *Über pleistozäne Vergletscherungen in der Valnera Gruppe (östliches Kantabrisches Gebirge)*. N. Jb. Geol. Palaont. Mh., 7, p. 377-387.
- MADOZ, P. (1846): *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar*. T. III, p. 13. Madrid.

MAGNIEZ, G. (1966 a): *Les sténasélles (crustacés, isopodes, troglobies) de la province de Santander (Espagne)*. Annales de Spéléologie, t. XXI, fasc. 4, p. 827-837.

MAGNIEZ, G. (1966 b): *Contributions des spéléologues à la connaissance de certains crustacés des grottes cantabres*. Sous le Plancher, t. 5, fasc. 3-4, p. 30-41. Dijon.

MAGNIEZ, G. (1968): *Los estenasélidos (crustáceos, isópodos, troglobios) de la provincia de Santander*. Cuadernos de Espeleología, n.º 3, p. 89-94. Santander (traducción de MAGNIEZ 1966 a).

MUGNIER, C. (1969 a): *El karst de la región de Asón y su evolución morfológica*. Cuadernos de Espeleología, n.º 4. Santander.

MUGNIER, C. (1969 b): *Répertoire des cavités de la région d'Asón*. Sous le Plancher, t. 8, fasc. 2, p. 22-47. Dijon.

MUGNIER, C. (1969 c): *Répertoire des cavités de la région d'Asón*. (Continuación). Sous le Plancher, t. 8, fasc. 3, p. 62-66. Dijon.

MUGNIER, C. (1970 a): *Répertoire des cavités de la région d'Asón*. (Continuación). Sous le Plancher, t. 9, fasc. 1, p. 16-20. Dijon.

MUGNIER, C. (1970 b): *Répertoire des cavités de la région d'Asón*. (Continuación). Sous le plancher, t. 9, fasc. 2, p. 35-43. Dijon.

MUGNIER, C. (1970 c): *Répertoire des cavités de la région d'Asón*. (Continuación). Sous le Plancher, t. 9, fasc. 3, p. 59-66. Dijon.

MUGNIER, C. (1970 d): *Répertoire des cavités de la région d'Asón*. (Continuación). Sous le Plancher, t. 9, fasc. 4, p. 75-90 (195-210). Dijon.

MUGNIER, C. (1971 a): *Répertoire des cavités de la région d'Asón*. (Continuación y fin). Sous le Plancher, t. 10, fasc. 1, p. 1-6 (210-214). Dijon.

MUGNIER, C. (1971 b): *Analyse de publications relatives au karst de la région d'Asón (Santander, Espagne)*. Sous le Plancher, t. 10, fasc. 1, p. 7-12. Dijon.

MUGNIER, C. (1972): *Prospections et explorations spéléologiques diverses effectuées par le Spéléo-Club de Dijon de 1967 à 1971 dans le massif de Porracolina (Province de Santander, Espagne)*. Sous le Plancher, t. 11, fasc. 1, p. 1-18. Dijon.

PUIG y LARRAZ, G. (1894): *Cavernas y Simas de España*. Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España, t. XXI (t. I, segunda serie) 1896, p. 273. Madrid.

RAT, P. (1959 a): *Géologie et spéléologie autour d'Arredondo (Santander)*. Sous le Plancher, n.º 5-6, p. 75-91. Dijon.

RAT, P. (1959 b): *Les pays crétacés basco-cantabriques (Espagne)*. Publications de L'Université de Dijon, XVIII. Dijon.

SAN MIGUEL RUIZ, J. A. (1971): *La Cueva Cañuela*. Cuadernos de Espeleología, n.º 5-6, p. 251-262. Santander.

SAN MIGUEL RUIZ, J. A.; LEON GARCIA, J. y GOMEZ CALDERON, M. (1971): *El complejo kárstico "Sumidero del de la Fuente-Cueva del Cobre" (Montañas de Campoo, Palencia)*. Cuadernos de Espeleología, n.º 5-6, p. 125-160. Santander.

TUPINLER, Y. (1965): *Chiroptères cavernicoles des Monts-cantabriques (Espagne)*. Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, XXXIV, 6, p. 220-227.

VANDEL, A. (1967): *La répartition de cantabroniscus primitivus (crustacé; isopodes; oniscoïde)*. Annales de Spéléologie, t. XXII, fasc. 4, p. 787-795.

## DOCUMENTOS TOPOGRAFICOS

## RED KARSTICA DE LA SIMA DEL CUETO

## PRINCIPALES CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS

DESARROLLO (MEDIDO SOBRE EL PLANO A ESCALA 1/1.000).

*Galería de Juhué.*

Al norte de la base de la sima: 660 m.  
 Al sur de la base de la sima: 210 m.  
 870 m.

*Sala de las Once Horas.*

Longitud máxima: 235 m.  
 Anchura máxima: 70 m.  
 Altura máxima: 15 m. aprox.  
 Superficie: 11.840 metros cuadrados

*Galería del Chicarrón.*

Longitud: 1.075 m.  
 Anchura máxima: 40 m.

*Galería de las Terrazas.*

Longitud: 855 m., de los cuales 600 m. son en línea recta.

*Zona de Arriba (galerías superiores).*

Longitud: 210 m.

*Varias.*

Longitud: 130 m.

Desarrollo del conjunto de salas y galerías: 3.375 m.

PROFUNDIDAD DE LOS POZOS (POR ORDEN DE IMPORTANCIA Y SOLO DE MAS DE 10 m.).

a) *Pozos descendidos.*

Gran pozo de la sima del Cueto: 314 m., de los cuales 302 m. en vertical.

Pozo del Kas: 95 m.  
 Pozo del Algodón: 55 m.  
 Pozo del 7 de Agosto: 55 m.  
 Pozo del Péndulo: 50 m.  
 Pozo del Duelo: 50 m.  
 Pozo de la Muleta: 46 m.  
 Pozo de la Marmita: 42 m.  
 Pozo de Juana de Arco: 28 m.  
 Pozo del Hueso Superior: 20 m.  
 Pozo del Techo: 20 m.  
 Pozo de las Coliflores: 16 m.

b) *Pozos sondados con «topofil», pero no descendidos.*

Pozo de la segunda terraza (a continuación del pozo del Kas): 62 m.

Pozo de los derrumbes de la galería de Juhué: 56 m.  
 Pozo de la Zona de Arriba (galerías superiores): 15 m.

Los levantamientos topográficos han sido realizados por Bénédic HUMBEL, Bruno DRESSLER, Jean-Jacques y Michel CHAUVIN, durante las campañas espeleológicas de los años 1968 y 1969.

FIGURA 6.—Perfil general de la red kárstica de la sima del Cueto.

## Significado de los números:

1. Campamento de superficie.
2. Sima del Cueto (véase el detalle del perfil de los pozos que publicamos aquí, fig. 7).
3. Galería de las Terrazas de 855 m. de longitud (600 en línea recta) (véase la planta de las galerías que publicamos aquí, fig. 8, n.º 3).
4. Galería del Chicarrón de 1.075 m. de longitud (véase la planta de las galerías que publicamos aquí, fig. 8, n.º 10).
5. Sala de las Once Horas de una superficie de 11.840 metros cuadrados (véase la planta de las galerías que publicamos aquí, fig. 8, n.º 13; y el detalle del perfil, fig. 7, n.º 27).
6. Campamento subterráneo de 1969.
7. Límite de la exploración en el extremo Oeste de las galerías en 1969 (véase el detalle de la planta que publicamos aquí, fig. 9).
8. Pozo del Kas de 95 m. de profundidad (véase el detalle del perfil que publicamos aquí, fig. 10).
9. Riachuelo subterráneo (límite más profundo de la cavidad explorado en 1969 con una profundidad de -745 m.) (véase el detalle del perfil que publicamos aquí, fig. 10).
10. Galería de los Cristales.
11. El Oasis.
12. La Gran Pedrera (véase el detalle del perfil que publicamos aquí, fig. 7, n.º 26; y de la planta, fig. 8, n.º 12).
13. Galería de Juhué (véase la planta de las galerías que publicamos aquí, fig. 8, n.º 18).
14. Altitud cero.

Realizado por B. HUMBEL en 1971, adaptado para el presente trabajo por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

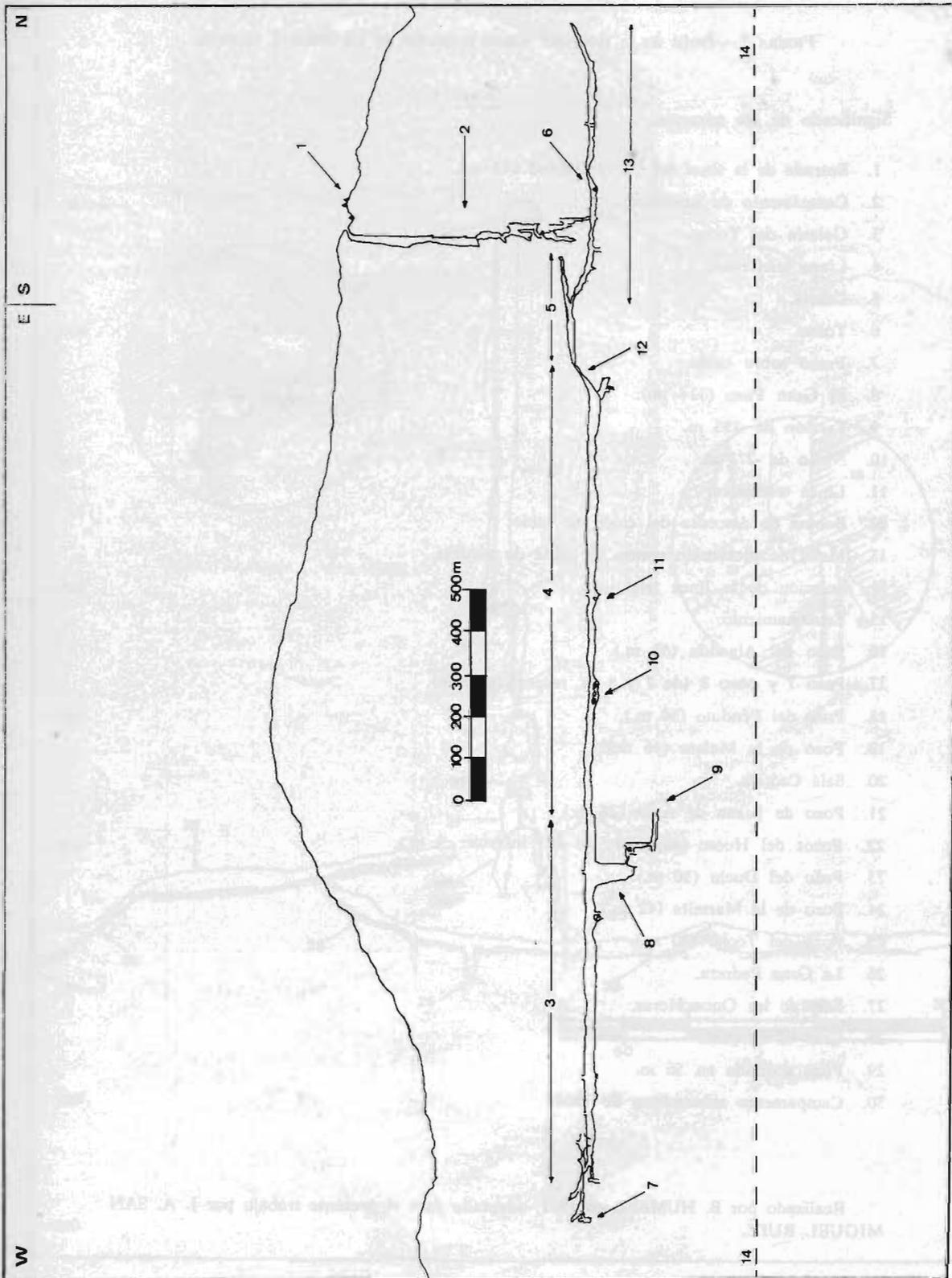


FIGURA 6

FIGURA 7.—Perfil de la sima del Cueto y detalle de los pozos y técnicas.

Significado de los números:

1. Entrada de la sima del Cueto (altitud 975 m.).
2. Campamento de superficie.
3. Galería del Torno.
4. Línea telefónica.
5. Cabria.
6. Torno.
7. Freno sobre cable.
8. El Gran Pozo (314 m.).
9. Escalón de -193 m.
10. Nicho de -273 m.
11. Línea telefónica.
12. Bobina de descenso del cable en vacío.
13. Malla de protección contra la caída de piedras.
14. Sujeción de la línea telefónica.
15. Estrechamiento.
16. Pozo del Algodón (55 m.).
17. Pozo 7 y pozo 8 (de 7 y 8 m. respectivamente).
18. Pozo del Péndulo (50 m.).
19. Pozo de la Muleta (46 m.).
20. Sala Caótica.
21. Pozo de Juana de Arco (28 m.).
22. Pozos del Hueso (superior: 20 m.; inferior: 9 m.).
23. Pozo del Duelo (50 m.).
24. Pozo de la Marmita (42 m.).
25. Pozo del Techo (20 m.).
26. La Gran Pedrera.
27. Sala de las Once Horas.
28. Caos de bloques.
29. Pozo sondado en 56 m.
30. Campamento subterráneo de 1969.

Realizado por B. HUMBEL en 1971, adaptado para el presente trabajo por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

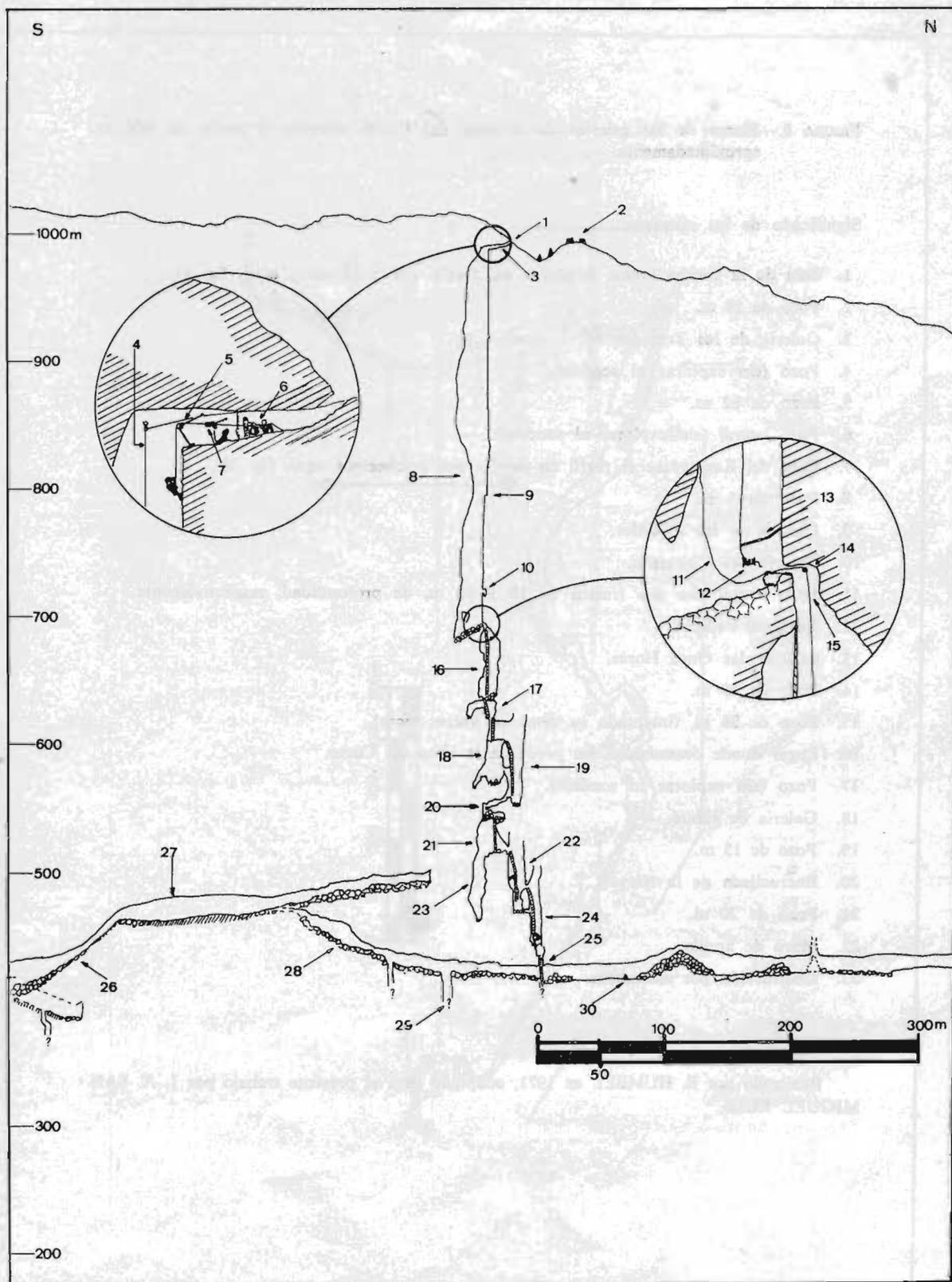


FIGURA 7

FIGURA 8.—Planta de las galerías de la sima del Cueto, situadas a partir de -600 m. aproximadamente.

Significado de los números:

1. Sala de la Brecha (véase la planta en detalle que publicamos aquí, fig. 9).
2. Pozo de 15 m.
3. Galería de las Terrazas.
4. Pozo (sin explorar ni sondear).
5. Pozo de 62 m.
6. Pozo lateral (sin explorar ni sondear).
7. Pozo del Kas (véase el perfil en detalle que publicamos aquí, fig. 10).
8. Pozo de 5 m.
9. Galería de los Cristales.
10. Galería del Chicarrón.
11. Pozo lateral con dos tramos de 10 y 20 m. de profundidad, respectivamente.
12. La Gran Pedrera.
13. Sala de las Once Horas.
14. Pozo de 40 m.
15. Pozo de 56 m. (intentado su descenso varias veces).
16. Lugar donde desembocan los pozos de la sima del Cueto.
17. Pozo (sin explorar ni sondear).
18. Galería de Juhué.
19. Pozo de 15 m.
20. Encrucijada de la Nieve.
21. Pozo de 20 m.
22. Muro de arcilla.
23. Obstrucción por escombros.

Realizado por B. HUMBEL en 1971, adaptado para el presente trabajo por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

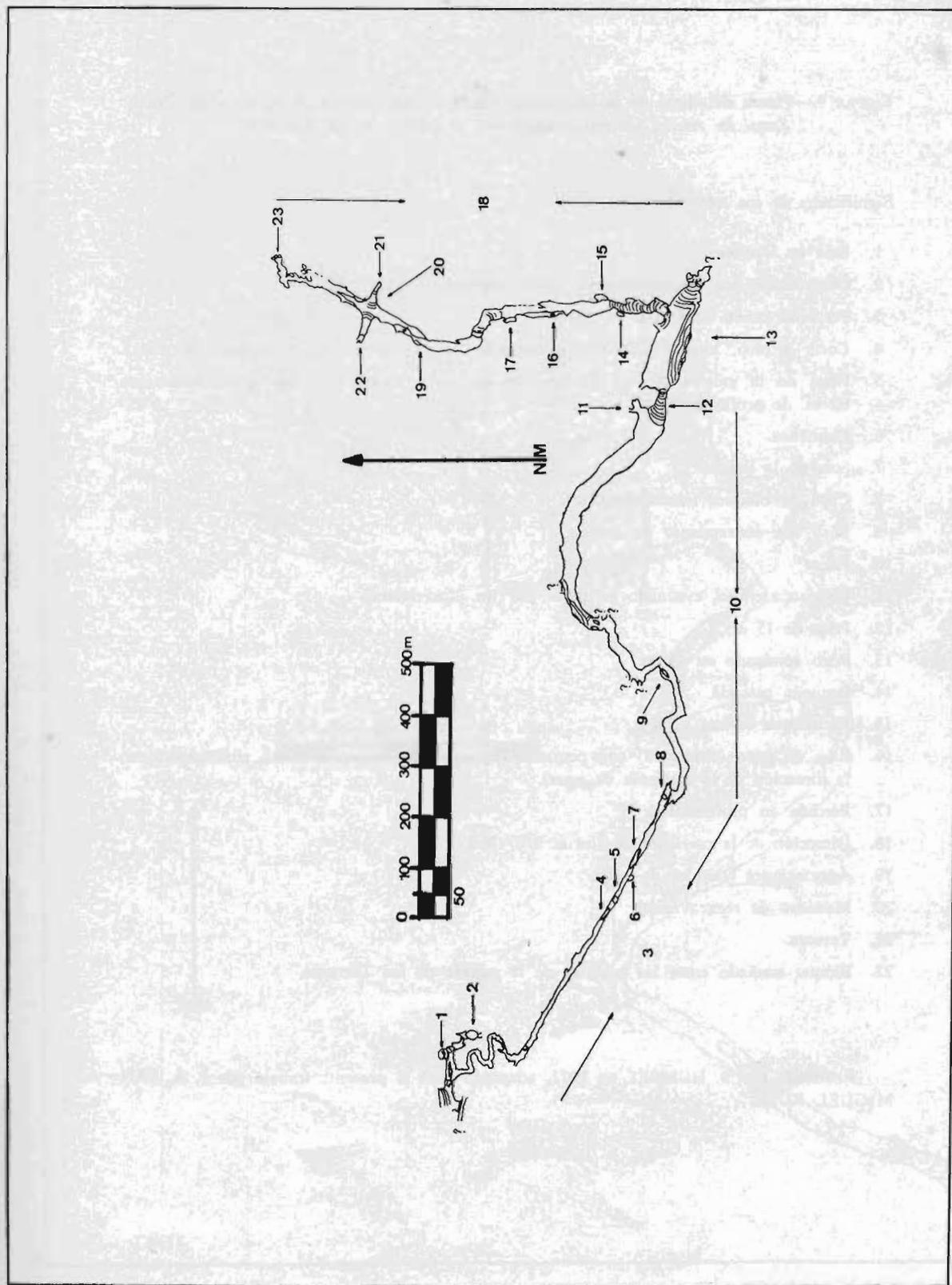


FIGURA 8

FIGURA 9.—Planta detallada de la extremidad Oeste de las galerías de la sima del Cueto:  
Zona de Arriba (galerías superiores) y galería de las Terrazas.

Significado de los números:

1. Sala en Declive.
2. Obstrucción por amontonamiento de escombros.
3. Pequeño cañón explorado en 1971.
4. Corte a pico, hasta el fondo del pequeño cañón, de 15 m. (explorado en 1971).
5. Final de la galería de las Terrazas en un pozo inexplorado de aproximadamente 60 m. de profundidad.
6. Chimenea.
7. Sala de la Brecha.
8. Caos de bloques (estrechamiento).
9. Paso con lanzamiento de cuerda.
10. Pozo.
11. Relleno arenoso, evacuado en parte por un pozo lateral.
12. Pozo de 15 m.
13. Pozo sondeado en 15 m.
14. Pequeña cascada.
15. Escombros (caliza y gres).
16. Base de pozo (chimenea) con pequeña cascada (las flechas de trazo sinuoso indican la dirección de la corriente de agua).
17. Pérdida en profundidad.
18. Dirección de la corriente de aire el 9/8/1969.
19. Aportaciones laterales de agua.
20. Meandro de reexcavación.
21. Terraza.
22. Bloque acuñado entre las paredes de la galería de las Terrazas.

Realizado por B. HUMBEL en 1971, adaptado para el presente trabajo por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

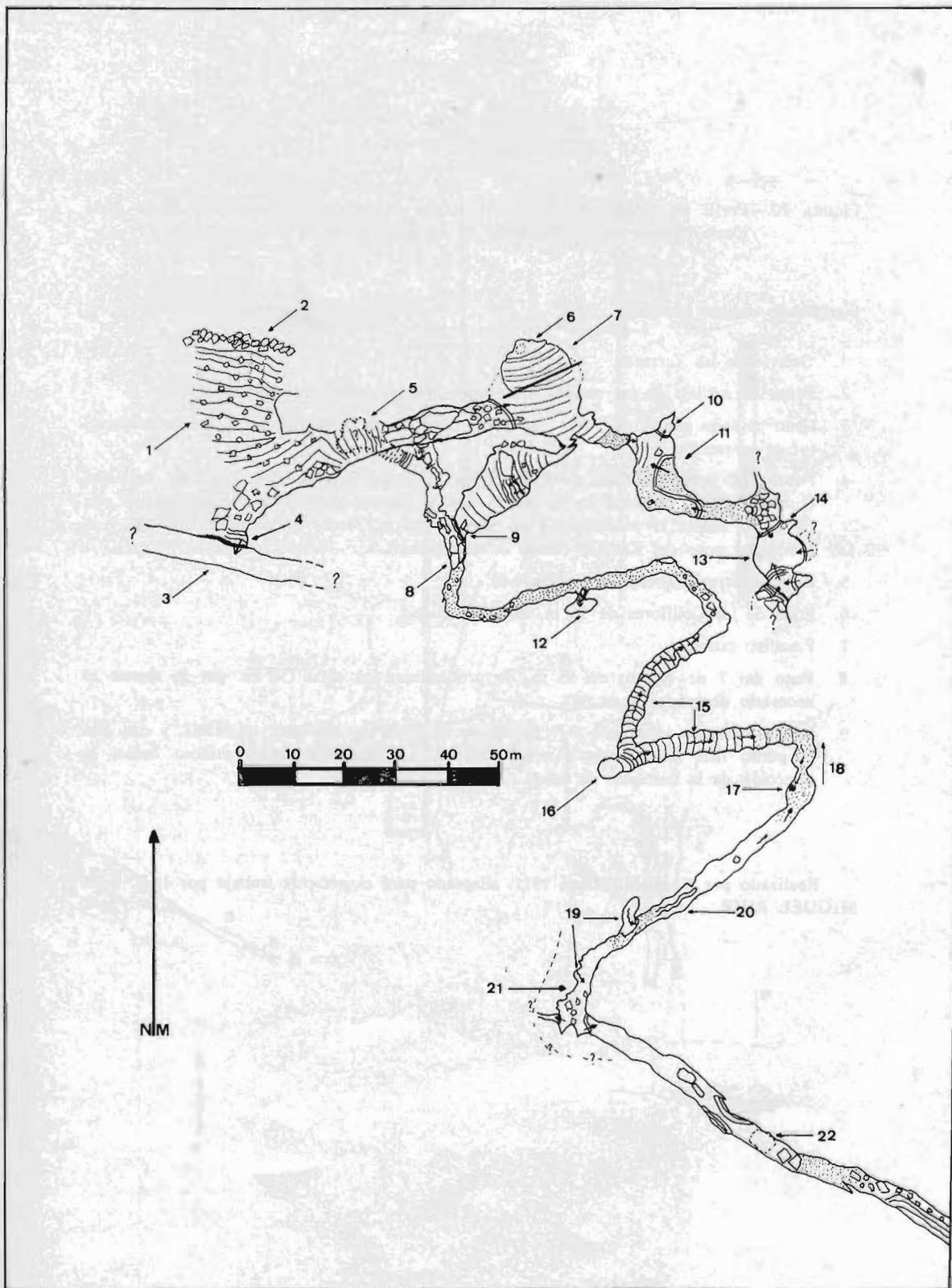


FIGURA 9

FIGURA 10.—Perfil en detalle del pozo del Kas y sucesivos (red inferior), de la zona Oeste (galería de las Terrazas) de las galerías de la sima del Cueto.

Significado de los números:

1. Galería de las Terrazas.
2. Punto de anclaje de las escalas con «spit-rocks» (pitones de expansión).
3. Gran peldaño situado a -75 m. (señalado también en la planta con el mismo número) (véase la sección a-b).
4. Fondo del pozo del Kas, a 95 m. de profundidad bajo la galería de las Terrazas. Queda también señalado en la planta con el mismo número. La indicación en ella de p 20 señala la profundidad en metros (20 m.) entre el gran peldaño (3) y el fondo del pozo del Kas (4) (véase la sección a-b).
5. Galería estrecha (véase la sección c-d).
6. Pozo de las Coliflores de 16 m. de profundidad.
7. Pasadizo estrecho.
8. Pozo del 7 de Agosto de 55 m. de profundidad en total (30 m. por lo menos es necesario descender a escala).
9. Red subterránea alcanzada el 7 de agosto de 1969 por Bénédicte HUMBEL y con ello el punto más bajo de la cavidad -745 m. La flecha de trazo sinuoso indica la dirección de la corriente de agua.

Realizado por B. HUMBEL en 1971, adaptado para el presente trabajo por J. A. SAN MIGUEL RUIZ.

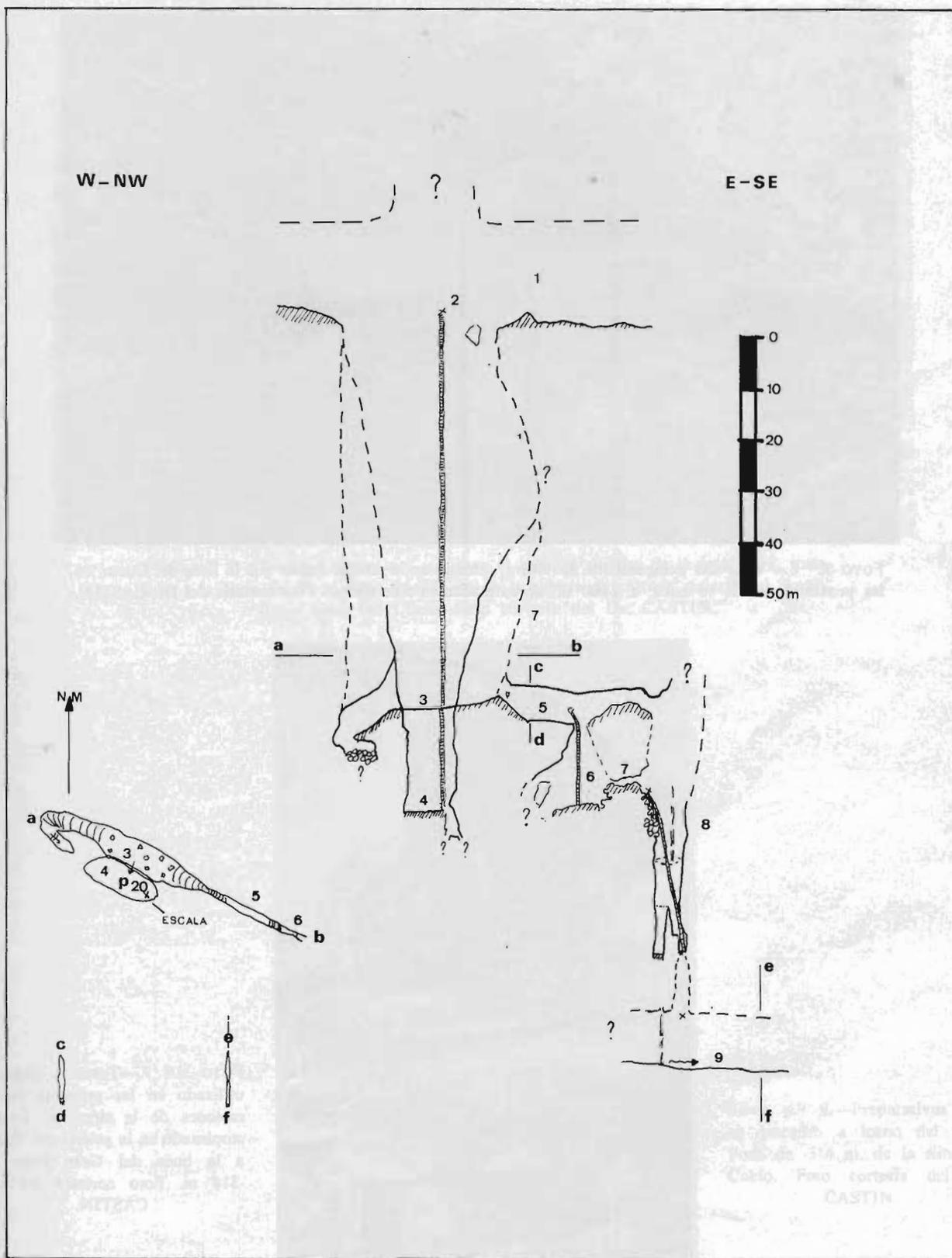




FOTO N.º 6.—Vista del campamento de altura, situado en la misma dolina que la sima del Cueto, en las proximidades de su boca, a 1.000 m. aproximadamente de altitud. Foto cortesía del Dr. CASTIN.

7. Pasadizo natural
8. Pozo del 7 de agosto
9. Sala de máquinas

Realizado por  
MIGUEL RUIZ

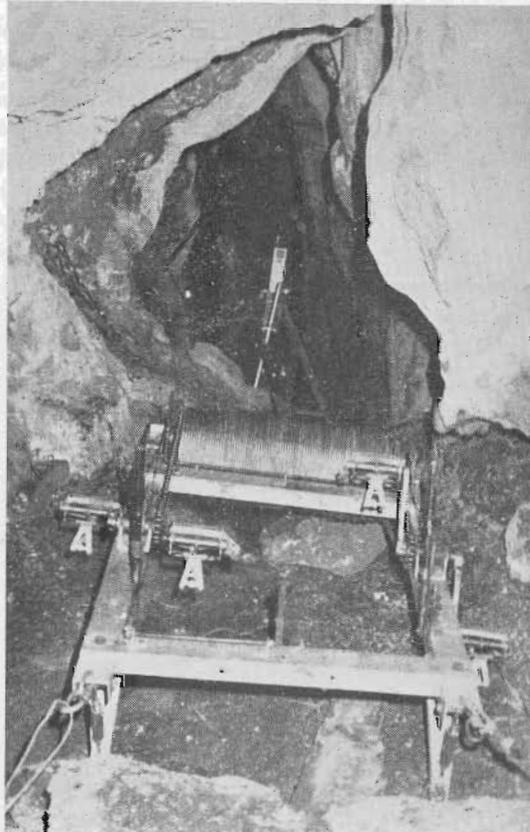


FOTO N.º 7.—Torno a pedales, utilizado en las primeras exploraciones de la sima del Cueto, emplazado en la galería del Torno a la boca del Gran Pozo de -314 m. Foto cortesía del Dr. CASTIN.



Foto n.º 8.—Torno a motor que sustituye al torno a pedales de la foto n.º 7, instalado a la boca del Gran Pozo de -314 m. en la galería de entrada, galería del Torno, de la sima del Cueto. Foto cortesía del Dr. CASTIN.

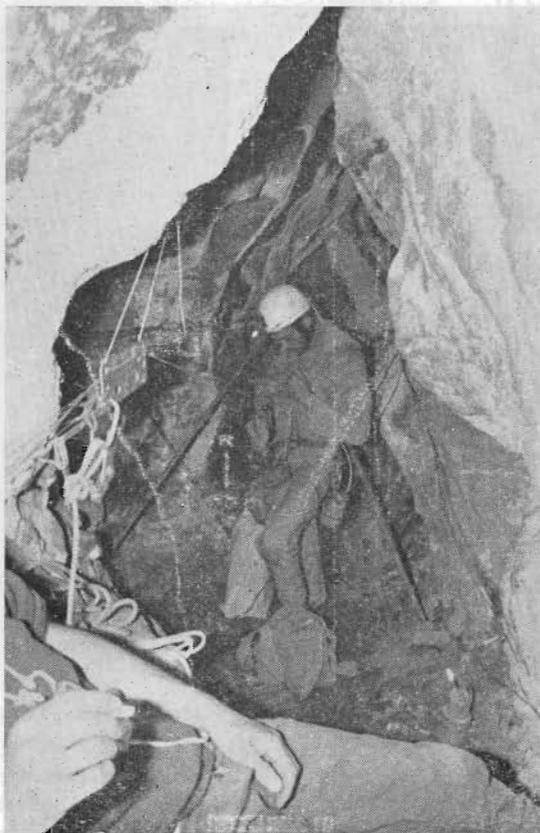


Foto n.º 9.—Preparativos para el descenso a torno del Gran Pozo de -314 m. de la sima del Cueto. Foto cortesía del Dr. CASTIN.

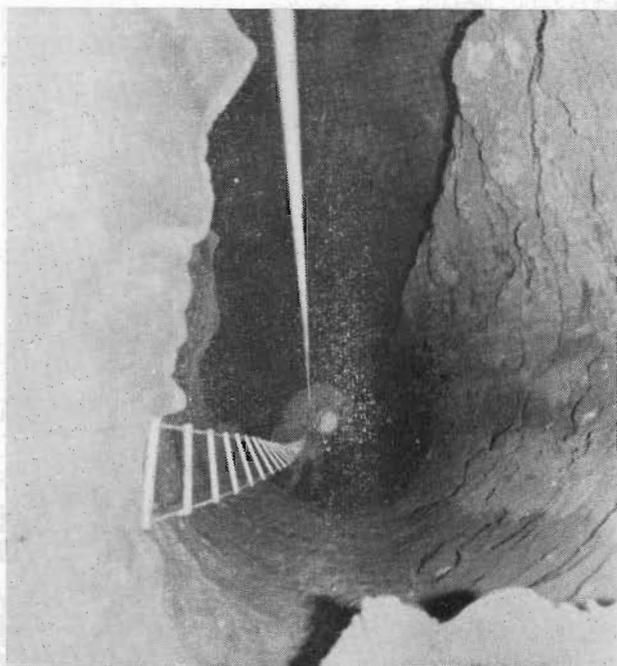


Foto n.º 10.—Descenso a torno del Gran Pozo de -314 m. de la sima del Cueto de un espeleólogo del Spéléo-Club de Dijon. Obsérvese la forma tubular del pozo.  
Foto cortesía del Dr. CASTIN.

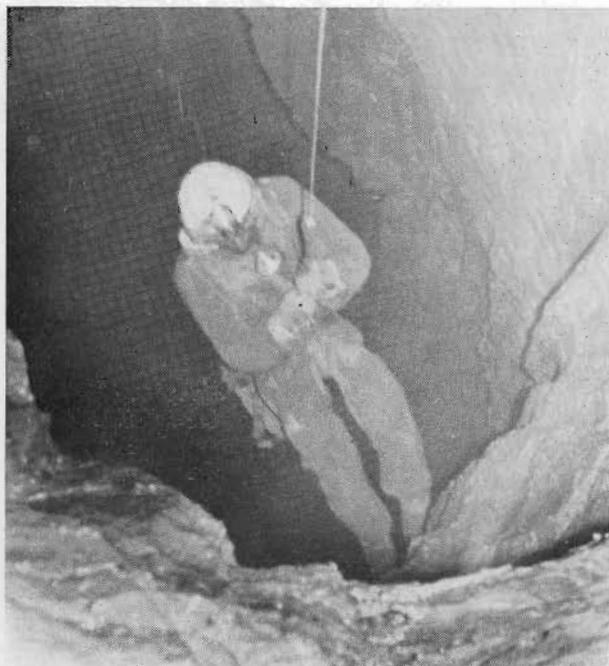


Foto n.º 11.—Paso de un espeleólogo del Spéléo-Club de Dijon por el peldaño de -193 m., en el descenso a torno del Gran Pozo de -314 m. de la sima del Cueto.  
Foto cortesía del Dr. CASTIN.

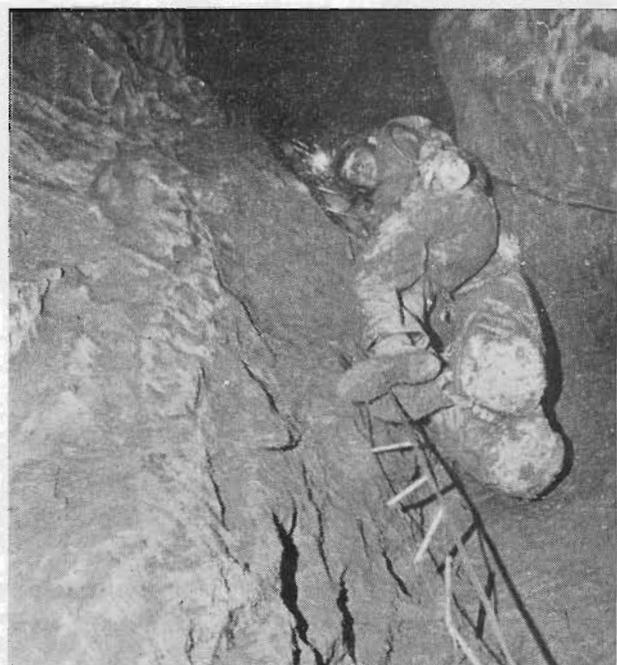


Foto n.º 12.—Un espeleólogo del Spéléo-Club de Dijon cargado con dos bolsas de material, realiza el descenso del pozo 8 (P. 8) de la sima del Cueto con el «descensor». A sus espaldas el tendido de hilo telefónico.  
Foto S. DERAÏN, 1969, cortesía del Dr. CASTIN.



Foto n.º 13.—Tienda de campaña especial del vivac subterráneo instalado en la galería Juhué, a -600 m. de profundidad, en la sima del Cueto. Foto cortesía del Dr. CASTIN.

# CAVIDADES DE LA ZONA DEL DESFILADERO DE LA HERMIDA (Santander)\*

## II PARTE

POR  
ESPELEO CLUB DE SABADELL

Unión Excursionista de Sabadell

### TORCA HOYO - CARABO

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

X = 0° 58' 1"; Y = 43° 14' 26"; Z = 818 m.

Para localizarla hay que tomar el camino de Bejes al Doblillo, y desviarse 10 m. a la izquierda de la última curva, al final de una recta.

La cavidad comienza con una boca de 3 x 1 m. obstruida por bloques. Tras un primer pozo de 27 m., con un rellano a los 6 y otro a los 24, que da paso a una pequeña sala, encontramos un agujero de reducidas dimensiones que comunica con otro pequeño pozo de 3 m.

La torca, explorada en 1970, nos fue enseñada por un pastor del pueblo.

Descripción y topografía realizada por Miguel Comes con la colaboración de Salvador Farrés, Miguel Farrés y Juan Amate.

### TORCA HOYO - CARABO

BEJES (Santander)

Dibujo y topografía: Miguel Comes  
E.C.S. verano - 1970 →

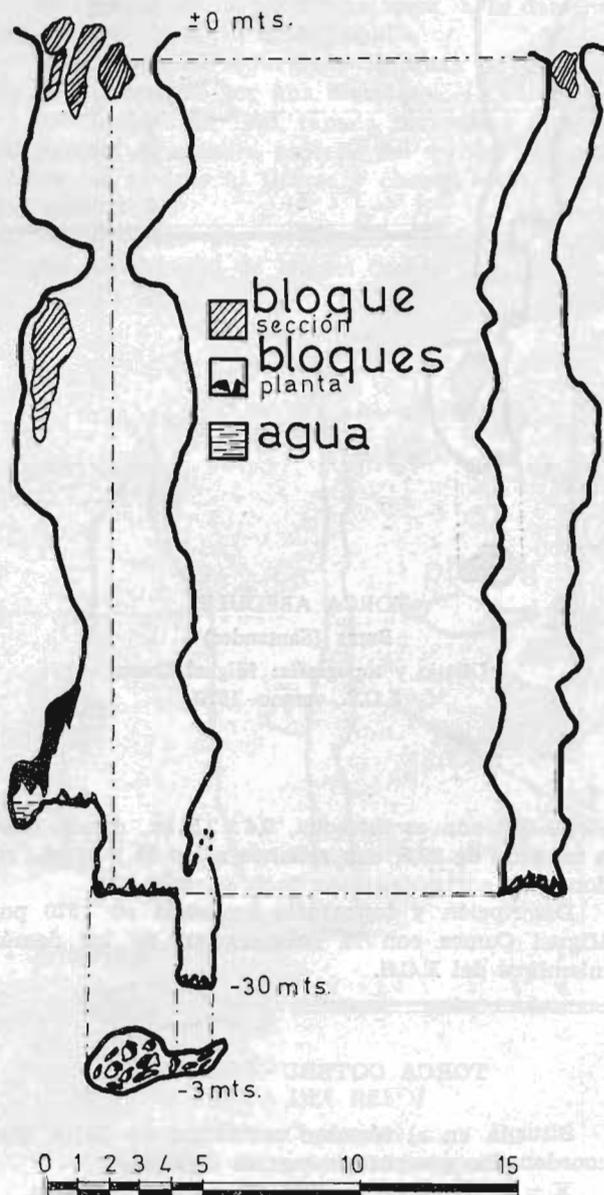
### TORCA ABEDULES

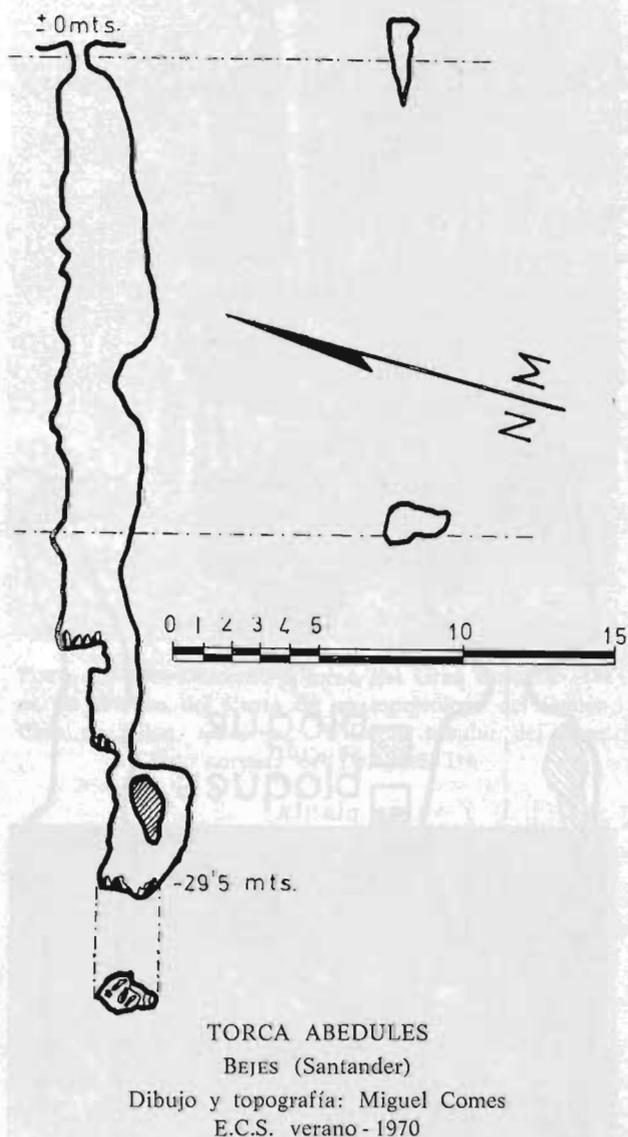
Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

X = 0° 58' 28"; Y = 43° 14' 16"; Z = 1.120 m.

Es de fácil localización. Está en El Doblillo, a 20 m. enfrente mismo de la casa de los Abedules y 80 después de la torca del Valle, en dirección a Bejes.

\* Descripción espeleológica y planos topográficos correspondientes a las expediciones de los años 1970 y 1972. La primera parte de esta relación, expedición del año 1969, fue publicada en Cuadernos de Espeleología números 5-6.





Su entrada es estrecha, 0,4 x 2,5 m., dando paso a un pozo de 29,5, con rellanos a los 20 y 24 m., en donde se encuentra otro paso estrecho.

Descripción y topografía realizada en 1970 por Miguel Comes con la colaboración de los demás miembros del E.C.S.

#### TORCA COTERU - COLUMBRU

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

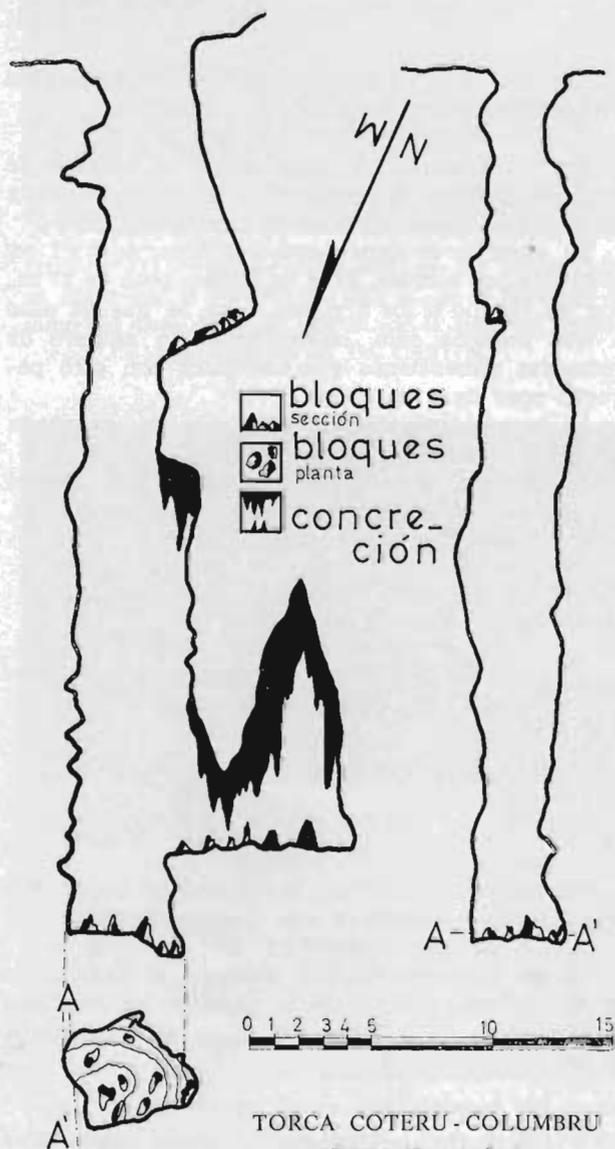
X = 0° 57' 59"; Y = 43° 14' 4"; Z = 1.160 m.

Se encuentra en el camino que va de El Doblillo a la mina de la Aurora, a 60 metros encima de la segunda curva, de una serie de ellas que comienza a unos 100 metros del cruce.

Se abre la boca de la cavidad con 5 x 2,5 m. presentando un único pozo de 38 m. A 4 m. del fondo se encuentra una galería que conduce a una sala muy concrecionada. En el suelo de la sima existen una gran cantidad de agujas.

La cueva, nos fue mostrada por un muchacho del pueblo, de nombre Amado, en 1970.

La descripción y topografía fueron realizadas por Miguel Comes con la colaboración de Salvador Farrés, Miguel Farrés y Juan Amate.



#### TORCA COTERU - COLUMBRU

BEJES (Santander)

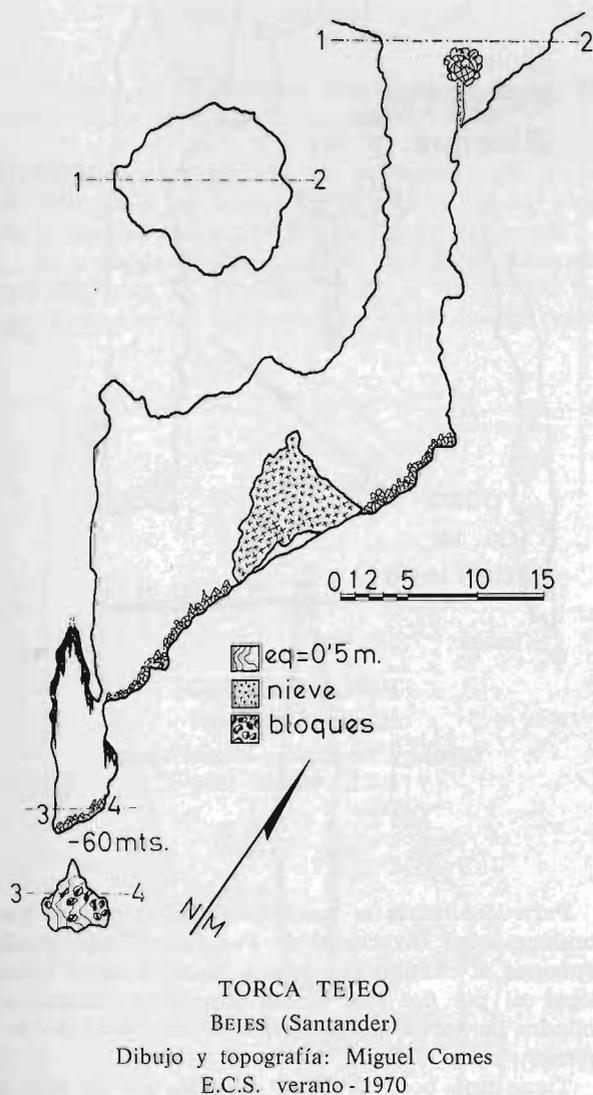
Dibujo y topografía: Miguel Comes  
E.C.S. verano - 1970

## TORCA TEJEO

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

$X = 0^{\circ} 57' 11''$ ;  $Y = 43^{\circ} 13' 38''$ ;  $Z = 1.037$  m.

Se llega a ella tomando el camino de Bejes a los Invernales. Una vez allí seguir el camino de la derecha y tomar, a 300 metros de este, un sendero que conduce a ella sin pérdida alguna.



La boca está enclavada en una gran hondonada, muy visible y de forma circular, de 12 m. de diámetro. Se trata de dos pozos, de 30 y 10 m., comunicados por una rampa de 17 m. de desnivel en cuyo centro se encuentra un bloque de hielo.

La boca fue localizada y explorada en 1970 en compañía de un muchacho de Bejes llamado Teo.

La descripción y topografía fue realizada por Miguel Comes, con la colaboración de los demás miembros de la E.C.S.

## TORCA DEL RELOJ

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

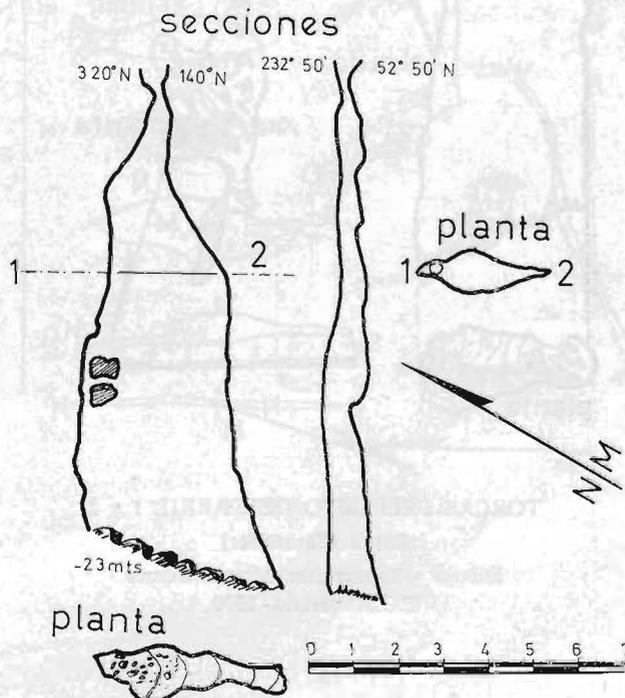
$X = 0^{\circ} 58' 8''$ ;  $Y = 43^{\circ} 14' 31''$ ;  $Z = 900$  m.

Se localiza en la penúltima recta, a la derecha, del camino de Bejes a El Doblillo.

La entrada es reducida y se trata de un pozo de 23 m. formado por una diaclasa.

Se encontró en 1970, tapada por varios bloques. Al parecer el nombre procede del sonido que producen las piedras al tirarse y chocar éstas contra las paredes.

Topografiada por Francisco Farriol y Miguel Comes. Descripción de Miguel Comes.



## TORCAS DELCUETO DELCARRIL I Y II

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

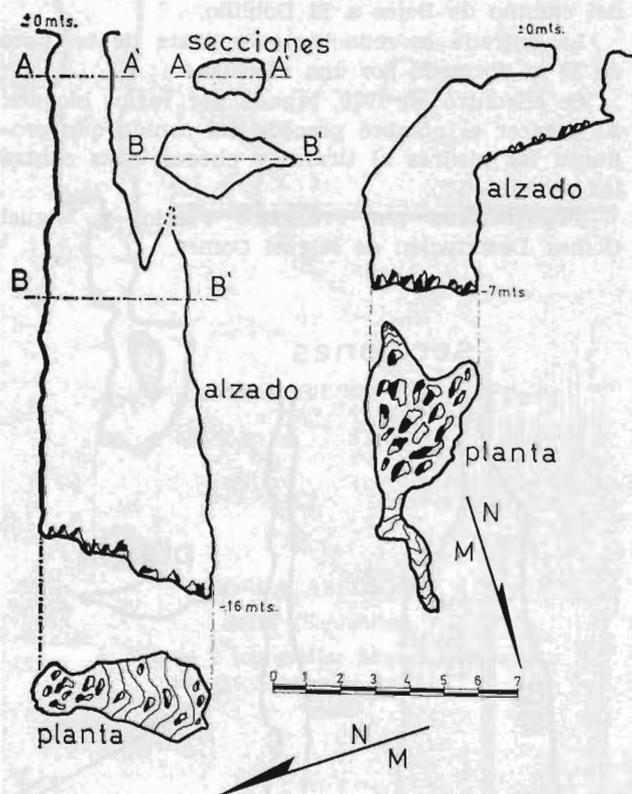
X = 0° 57' 28"; Y = 43° 13' 42"; Z = 1.153 m.

Se localizan siguiendo el sendero que conduce a la torca Tejeo, en dirección al río de Cervera y al empezar la pendiente que lleva al torrente.

La torca Delcueto Delcarril I tiene una boca de 2 x 1 m. que conduce a un pozo de 16.

La segunda torca tiene dos pozos de 2 y 4 m. comunicados por una rampa.

Se localizaron en compañía de Teo, de Bejes, y fueron descritas y topografiadas en 1970 por Miguel Comes.



TORCAS DELCUETO DELCARRIL 1 y 2

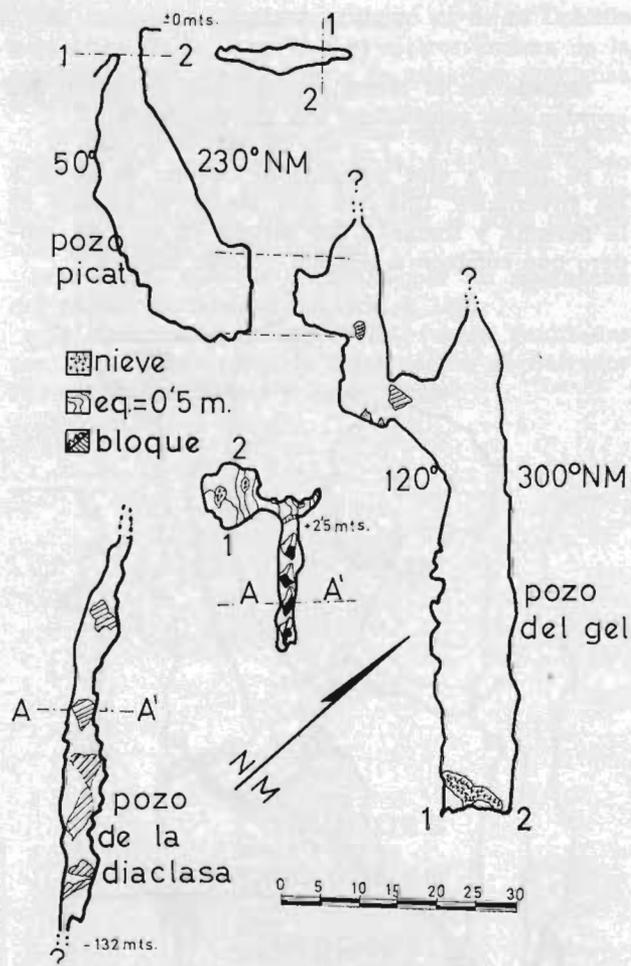
BEJES (Santander)

Dibujo y topografía: Miguel Comes  
E.C.S. verano - 1970

## TORCA VALLINES

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

X = 0° 57' 46"; Y = 43° 14'; Z = 1.100 m.



TORCA VALLINES

BEJES (Santander)

Dibujo y topografía: Miguel Comes  
E.C.S. verano - 1970

Para localizarla se toma en Bejes el camino que conduce a las Invernales de Panizales. Una vez allí tomamos el camino que sale a mano derecha hasta llegar al pie del Pico de la Aurora y subimos al collado. La torca se encuentra al otro lado del torrente.

Tiene una boca de 17 x 3 metros, que da paso a un pozo de 39 m., desde donde por medio de otro de 10, orientado a 300°, llegamos a un rellano. De aquí parte la mayor vertical de la torca, con 50 m. de profundidad y 10 de anchura media, en cuyo fondo hay un gran bloque de hielo. La continuación se hace después por una galería hasta llegar a un resalte de 2,5 m. que comunica con una diaclasa, orientada a 120°, en donde un gran caos de bloques hace imposible la continuación de la cavidad.

El desarrollo total de la cavidad es de 132 m.

Esta torca se localizó, exploró y topografió en 1970 en compañía de un pastor del pueblo llamado Manolo Alvarez. La descripción y topografía fueron realizadas por Miguel Comes, colaborando en ello los señores Francisco Farriol, Ramón Aubert, Jordi Morist, Jordi Ripollés y Miguel Farrés.

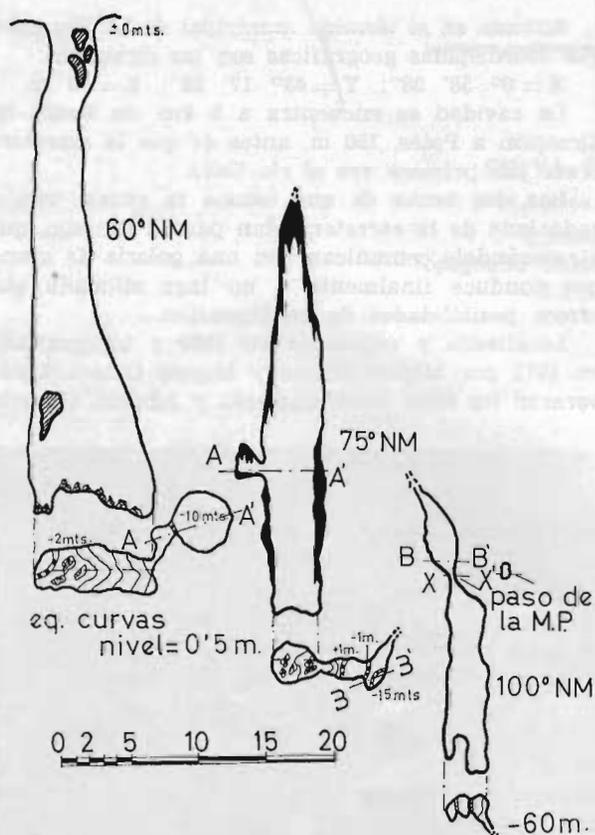
### TORCA GARAMICIOS II

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

$X = 0^{\circ} 57' 46''$ ;  $Y = 43^{\circ} 14'$ ;  $Z = 1.100$  m.

Se encuentra situada en el camino que va de El Doblillo a las minas de la Aurora, 20 m. abajo de la última curva que hay a 100 m. del cruce.

Se trata de tres pozos de 37, 10 y 13 m., formados por diaclasas de dirección 60, 75 y 100 grados respectivamente. La comunicación entre ellos se realiza



### TORCA GARAMICIOS II

BEJES (Santander)

Dibujo y topografía: Miguel Comes

E.C.S. verano - 1972

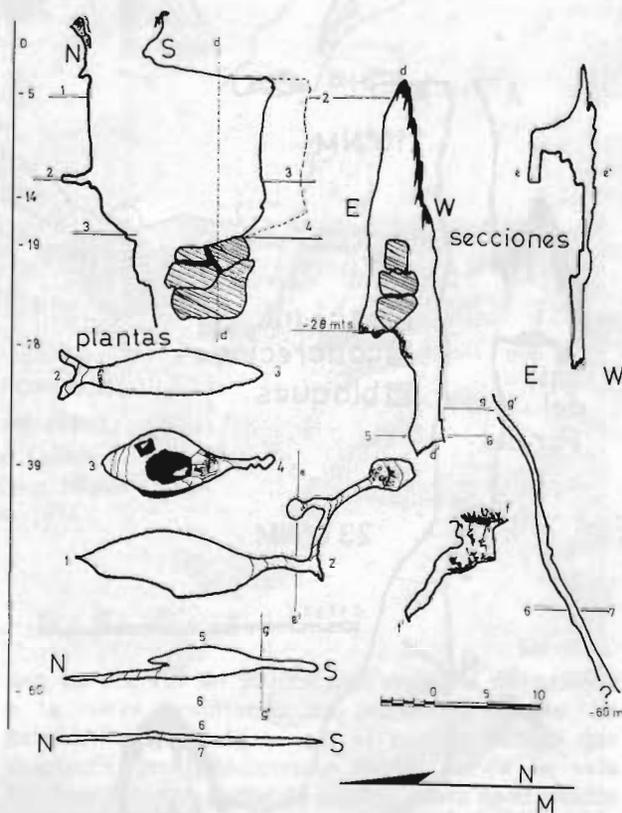
por medio de pequeñas galerías. El último pozo tiene una pequeña circulación de agua.

La cavidad nos fue mostrada en 1970 por Amado, de Bejes. La descripción y topografía corresponde a Miguel Comes con la colaboración de Miguel Calero, Jorge Carreras y Agustín Guarch.

### TORCA DEL RIO I

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

$X = 0^{\circ} 56' 59''$ ;  $Y = 43^{\circ} 13' 30''$ ;  $Z = 1.037$  m.



### TORCA DEL RIO I

BEJES (Santander)

Dibujo y topografía: F. Farriol

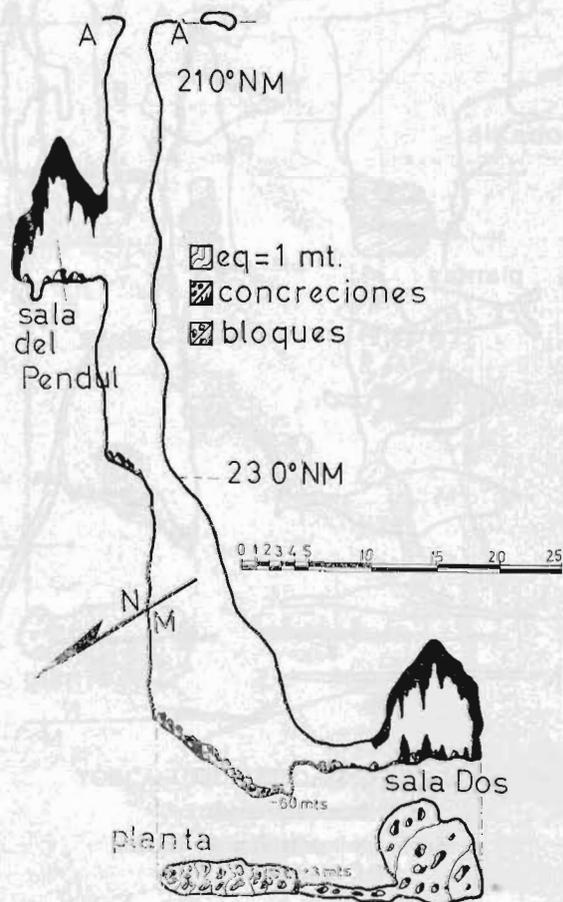
E.C.S. verano - 1970

Se localiza tomando el camino que va de Bejes a los Invernales de Panizalez y desde allí siguiendo el camino que va a las torcas de Tejeo y Delcueto Delcarril, pero sin desviarse por el sendero que va a ellos.

La cavidad tiene dos entradas separadas unos 30 m. una de otra. La boca que se utiliza de entrada tiene 8x3 m. y da paso a un pozo de 39 m. con un rellano a los 28. Aquí continuamos en dirección Sur hasta encontrar, a mano derecha, una estrecha diaclasa, con orientación Norte-Sur, que conduce al final de la cavidad.

La torca consta de una red de diaclasas, situadas a distintos niveles, con dirección general N-S, a excepción de la segunda boca que va SO-NE.

Nos fue mostrada por Teo, de Bejes, en 1970. La topografía es de Francisco Farriol, y la descripción de Miguel Comes. Colaboraron los componentes de la segunda campaña a los Picos de Europa, miembros del E.C.S.



#### TORCA DEL VALLE

BEJES (Santander)

Dibujo y topografía: Miguel Comes  
E.C.S. verano - 1970

#### TORCA DEL VALLE

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

X = 0° 58' 25"; Y = 43° 14' 11"; Z = 1.160 m.

Situada en El Doblillo, 100 m. enfrente de la casa de los Abedules y a 80 de la torca del mismo nombre.

La torca, de 2,5 x 1 m., está enclavada en una dolina y tiene una vertical única de 60 m., y dos salas a -20 y en el fondo que reciben el nombre de "Pendul" y "Dos", respectivamente.

La exploración se efectuó en 1969 y su descripción y topografía se hizo en 1970 en compañía de un muchacho de Bejes llamado Miguel.

La descripción y topografía la efectuó Miguel Comes con la colaboración de Salvador Farrés, Miguel Farrés y Juan Amate.

#### CUEVA - TORCA CARACOL

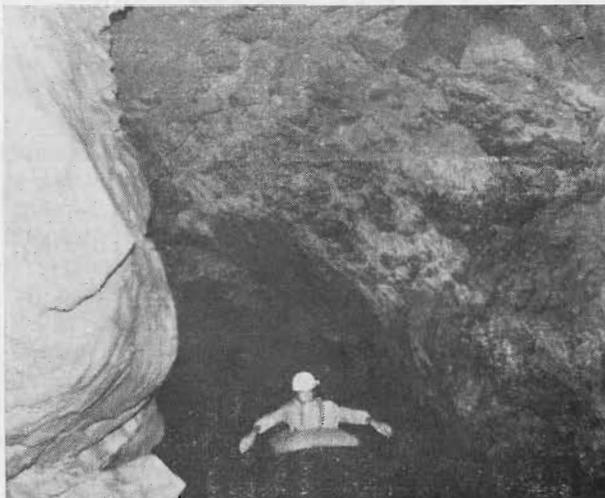
Situada en el término municipal de La Hermida. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

X = 0° 58' 08"; Y = 43° 17' 55"; Z = 50 m.

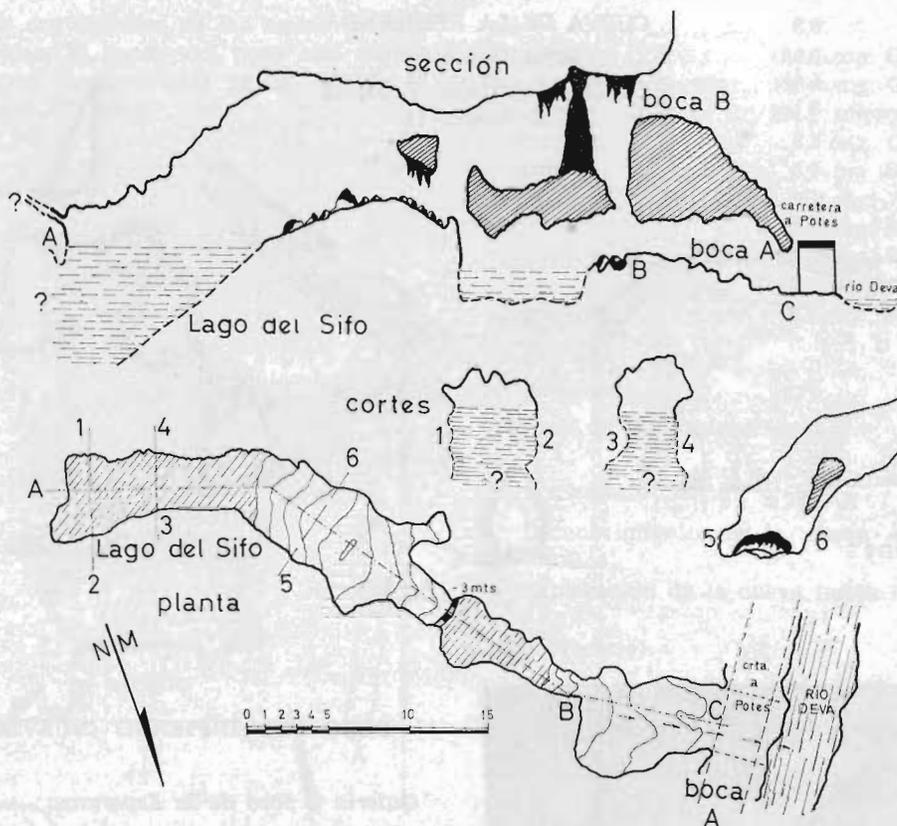
La cavidad se encuentra a 2 km. de Panes en dirección a Potes, 150 m. antes de que la carretera cruce por primera vez el río Deva.

Las dos bocas de que consta la cueva, una a cada lado de la carretera, dan paso a un lago, que atravesándole comunican con una galería de arena que conduce finalmente a un lago sifonado que ofrece posibilidades de continuación.

Localizada y explorada en 1969 y topografiada en 1972 por Miguel Comes y Miguel Calero. Colaboraron los Sres. Jordi Carreras y Agustín Guarch.



Cueva - Torca Caracol. Lago del Sifón.



## CUEVA-TORCA CARACOL

LA HERMIDA (Santander)

Dibujo: Miguel Comes

Topografía: Miguel Calero y Miguel Comes

E.C.S. verano - 1972

## CUEVA DE LA RESPLENDA

Situada en el término municipal de Bejes. Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

X = 0° 58' 37"; Y = 43° 14' 42"; Z = 550 m.

Se halla situada en el desnivel de la sierra de Bejes hacia el río Urdón, a unos 300 m. antes de haber llegado a éste y una vez pasado el canal de agua.

Mediante un descenso entre bloques se llega a un espacioso vestíbulo, al que aún ilumina la luz exterior. Al cabo de recorrer 25 m. se remontan unos bloques y comienzan a aparecer las primeras formaciones litogénicas, al mismo tiempo que se aprecia una gran diaclasa que dio origen a la cavidad. A continuación la galería se hace totalmente horizontal y se recubre de sedimentos y bloques, hasta conducir a un lugar donde la reflexión producida

por un sin fin de minúsculos cristales da nombre a la cueva, resultando un fenómeno curioso. La galería va ganando altura al mismo tiempo que desciende precipitadamente hasta dar a la sala Esteban-Mino. A partir de aquí la cueva se ensancha y continúa así bastantes metros, hasta que comienza a ascender en rampa de 45°, formada por guijarros, bloques y arena, y termina obstruyéndose en su contacto con el techo. Se realizaron varios esfuerzos para encontrar una posible continuación, pero con resultados negativos.

Desarrollo total de la cavidad: 378 m.

Desnivel boca-fondo: + 48 m.

La cavidad fue explorada y localizada en 1969 por el S.E.S. TALPS, pero hasta 1970 no fue topografiada.

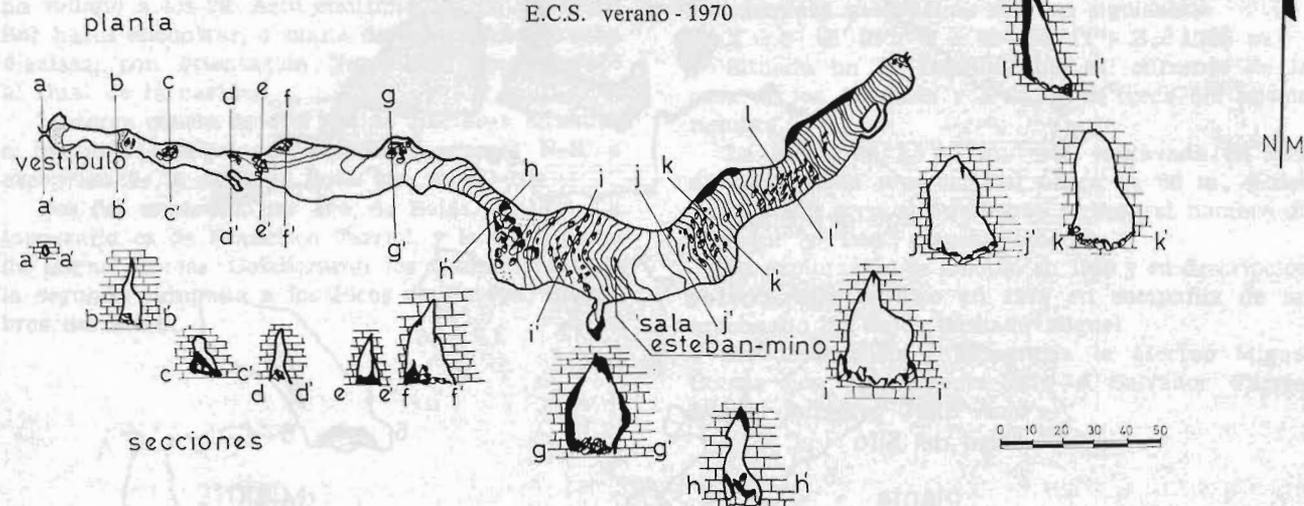
La topografía fue realizada por Francesc Farriol, y la presente descripción por Ramón M.<sup>a</sup> Pont.

## CUEVA DE LA RESPLENDA

BEJES (Santander)

Dibujo y topografía: F. Farriol

E.C.S. verano - 1970

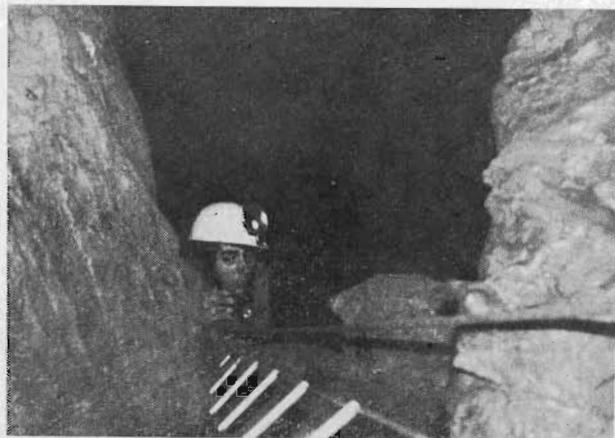


Cueva de La Resplenda. Concreciones en una ramificación de la sala «Esteban-Mino».

## POZO DEL INFIERNO (NUEVAS GALERIAS)

*Galería y pozo de la Esperanza.*

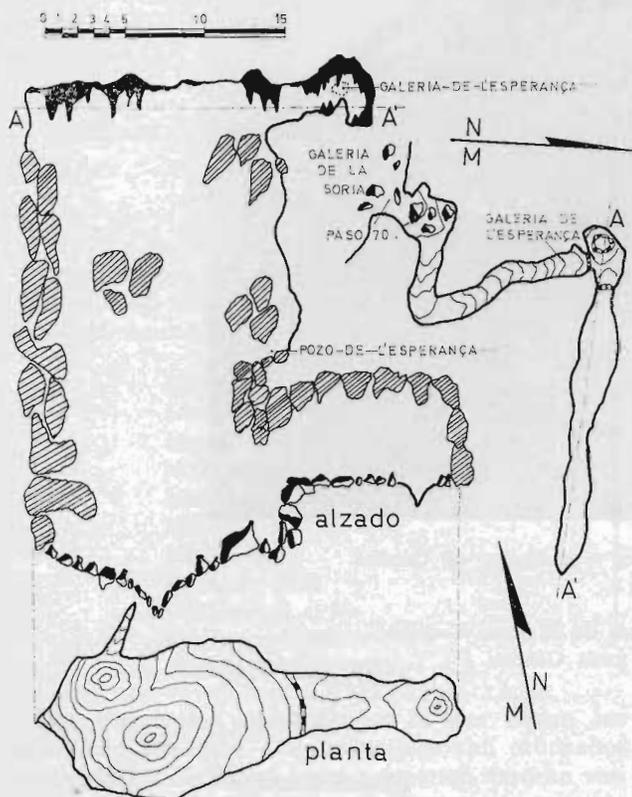
Fue localizada durante la campaña de 1970. Se encontró el último día, cuando se intentaba hallar la continuación del río subterráneo, y su topografía se dejó para 1972.



Pozo del Infierno. Descenso del Pozo de la Esperanza.

Comienza en una gatera ascendente de 17 m. de longitud y 8 de desnivel, que desemboca en una pequeña sala de la que parte una gran diaclasa de dirección 110°. Esta diaclasa —Pozo de la Espe-

ranza— actúa de engullidoras de las aguas del río en caso de crecidas. El fondo del pozo está constituido por bloques desprendidos de la bóveda y grandes cantidades de arena.



POZO DEL INFIERNO  
(Galería y Pozo de la Esperanza)  
Dibujo: Miguel Comes  
Topografía: Miguel Comes y M. Calero  
verano - 1972

#### Galería de la Viruela.

Se encuentra en la confluencia de las galerías "Dels Blocs" y "Del Romanaig". Posee un lago de unos 100 m. que termina en un caos de bloques, aún sin explorar. El desarrollo total de esta galería, considerando además las pequeñas ramificaciones secas que posee, se eleva a 200 m.

#### Análisis químico del agua.

Resultados de una muestra analizada por el Centro de Estudios, Investigación y Aplicaciones del Agua, con fecha 2-10-1970.

pH ... ..	8,0
Alcalinidad (T.A.C.) ...	120,0 mg. CO <sub>3</sub> Ca/1.
Dureza total (Ca+Mg).	128,0 mg. CO <sub>3</sub> Ca/1.=12,8° Fr.
Conductividad a 20° C.	251,0 micromhos cm.
Cloruros ... ..	8,5 mg. Cl/1.
Sulfatos ... ..	5,7 mg. SO <sub>4</sub> /1.
Nitratos ... ..	3,2 mg. NO <sub>3</sub> /1.
Sodio ... ..	2,4 mg. Na/1.
Potasio ... ..	1,1 mg. K/1.
Calcio ... ..	40,1 mg. Ca/1.
Magnesio ... ..	6,8 mg. Mg/1.

#### Historia de las exploraciones.

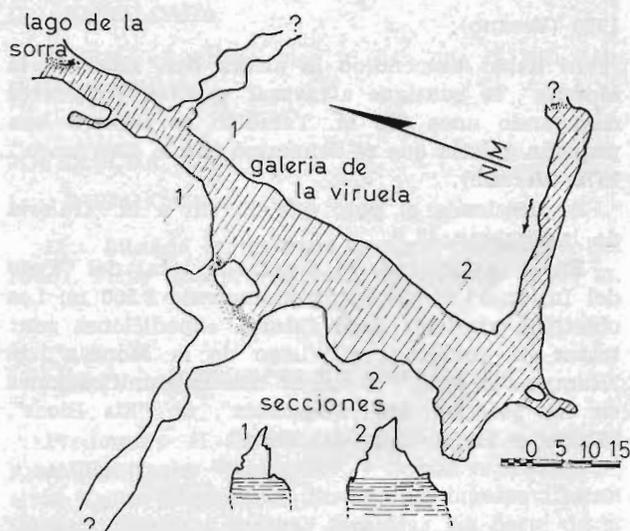
1969 (Semana Santa).

Descubrimiento de la cueva en compañía del Sr. Caracol.

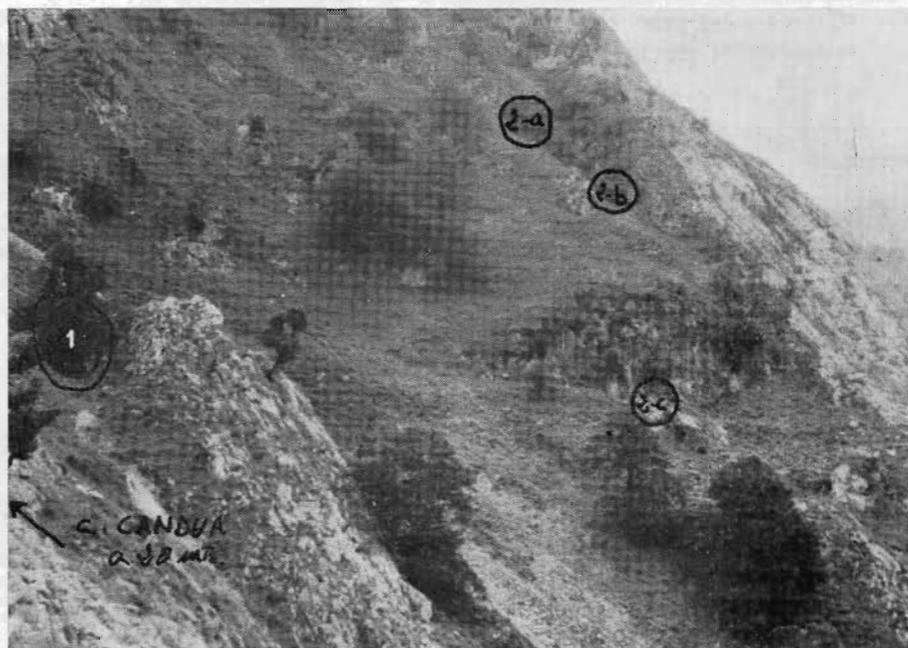
Exploración de la cueva hasta la "Sala del Riu".

1969 (Verano).

Permanencia de cinco días en la "Sala del Vivac", durante los cuales se topografía la cueva y se explora la "Sala del Llac", "Sala dels Quatre" y "Galería Talps". También se descubrió la "Galería dels Blocs" y "Galería del Romanaig" que confluyen en un sífon denominado "Lago de la Morena", así como otras ramificaciones de la cueva.



POZO DEL INFIERNO  
(Galería de la Viruela)  
LA HERMIDA (Santander)  
Dibujo: F. Farriol  
Topografía: M. Comes y Farriol  
E.C.S. verano - 1970



Situación del Pozo del Infierno y cavidades de Candua.

1. Pozo del Infierno.
- 2 a y 2 b. Entradas superiores de la torca Candua.
- 2 c. Entrada inferior de la torca Candua.

1970 (Verano).

Al haber descendido la altura del "Lago de la Morena", se consigue atravesar el sifón y recorrer navegando unos 100 m. También se exploró una pequeña galería que se denominó "de la Esperança". 1972 (Verano).

Se desciende el pozo que da fin a la "Galería de la Esperança".

En la actualidad, el desarrollo total del "Pozo del Infierno" es de aproximadamente 2.500 m. Los objetivos previstos para futuras expediciones son: tratar de continuar el "Lago de la Morena", la "Rampa del Fang", y buscar nuevas ramificaciones en las galerías del "Romanaix", de "Els Blocs", "Talps" y en la "Sala del Fang".

#### BIBLIOGRAFIA

Butlletí de la Secció d'Espeleologia S.E.S. TALPS, Centre Excursionista del Vallés, números 1 y 2. Sabadell, 1969.

S.E.S. TALPS del Centro Excursionista del Vallés. *Cavidades de la zona del Desfiladero de La Hermita*. Cuadernos de Espeleología números 5 y 6, pp. 231-250. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Santander, 1971.

# AVANCE AL CATALOGO DE CAVIDADES DE LA PROVINCIA DE SANTANDER (IV)

POR

JOSE LEON GARCIA

Presentamos en esta edición del "avance al catálogo" un total de 89 cavidades, correspondientes a los 11 municipios señalados a continuación:

Liérganes (LI)  
Limpias (LM)  
Luena (LU)  
Marina de Cudeyo (MA)  
Medio Cudeyo (ME)  
Miengo (MI)  
Miera (MR)  
Penagos (PE)  
Peñarrubia (PÑ)  
Pesaguero (PS)  
Puente Viesgo (PU)

La sistemática empleada es la que llevan las anteriores ediciones. Los municipios van ordenados alfabéticamente. En el ángulo superior derecho van las siglas y el n.º de orden del municipio, seguido del n.º general acumulativo del catálogo.

El resumen geológico que encabeza las cuevas de cada municipio fue tomado del Mapa Geológico Nacional a escala 1:200.000 (hojas 4 y 11), compuesto por el Instituto Geológico y Minero. Jesús Saiz de Omeñaca amplió y precisó el tipo de materiales de algunos de los municipios.

## MUNICIPIO DE LIERGANES

Predominan en este municipio las areniscas y arcillas del Cretácico Inferior. Aparece algo de Jurásico con calizas y margas. También hay Triásico (Keuper) compuesto de margas abigarradas con yesos y jacintos de Compostela, así como caliza recifal masiva del Aptense (Peña Cabarga).

PEÑA PELADA (Sima de). LI-1-134.  
Localidad: RUBALCABA.

Datos: Situada en la parte superior de Peña Pelada. Consta de varios pozos.

NIDO (Cueva del). LI-2-135.  
L.: RUBALCABA.

D.: Situada en la cara sur del Pico Levante, próxima al comienzo de los farallones que le caracterizan. El pico se encuentra frente a Peña Pelada, a mano izquierda de la carretera Liérganes-San Roque de Riomiera.

PICO LEVANTE (Torca del). LI-3-136.  
L.: RUBALCABA.

D.: Situada en la cara noroeste del pico del cual toma su nombre. Ver cueva del Nido.

SUECA (Torca de la). LI-4-137.  
L.: RUBALCABA.

D.: En el mismo pico y cara que la torca de Pico Levante.

JOVARUCHA (Sima de). LI-5-138.  
L.: RUBALCABA.

D.: Situada en el Pico Levante (ver cueva del Nido). Tiene una profundidad aproximada de 45 m.

## MUNICIPIO DE LIMPIAS

Predomina el Cretácico Inferior con areniscas y arcillas (facies Wealdense), y calizas recifales masivas (facies Urgoniana). En algunos lugares afloran también calizas y margas Jurásicas. La parte de la ría contiene aluviones cuaternarios.

CREDO o MAZOAGUDO (Torca del). LM-1-139.  
L.: LIMPIAS.

D.: Se desconocen.

OJO DE RUCOBA u  
HOYO DE MOLINO (Cueva del). LM-2-140.

L.: SEÑA.

D.: Su entrada coincide con un riachuelo al que se llega por medio del camino que parte de la iglesia.

PEÑA FLOR (Cueva de). LM-3-141.

L.: LIMPIAS.

D.: Está situada junto a la carretera que se dirige a Seña (km. 1,6), en las estribaciones del pico Lacha.

Tomada del fichero del Ejército.

SEÑA (Cueva de). LM-4-142.

L.: SEÑA.

D.: Se desconocen. Quizá se trate de la cueva de Ojo de Rucoba.

CUEVA X X. LM-5-143.

L.: LIMPIAS.

D.: Situada en el lugar conocido por Salto del Gato. Se inicia la cueva en una mina.

#### MUNICIPIO DE LUENA

Compuesto casi exclusivamente por arenas, arcillas y calizas del Cretácico Inferior. En alguna zona aflora Jurásico.

CAMPO LLANILLO (Cueva de). LU-1-144.

L.: SAN MIGUEL DE LUENA.

D.: Se desconocen. Al parecer existen otras cuevas en su proximidad.

CHORRON (Cueva del). LU-2-145.

L.: OCEJO.

D.: Su entrada se localiza encima de una cascada, a la cual se llega desviándose en el km. 6 de la carretera a Espinosa de los Monteros, y atravesando el río.

PRADOS (Cueva de los). LU-3-146.

L.: SAN MIGUEL DE LUENA.

D.: Se desconocen.

Tomada del fichero del Ejército.

MAZO (Cueva del). LU-4-147.

L.: ENTRAMBASMESTAS.

D.: Se desconocen. Al parecer existen más cuevas en su proximidad.

PEÑA MAYOR (Cueva de). LU-5-148.

L.: SAN MIGUEL DE LUENA.

D.: Tiene 156 m. Se desconocen más datos. Tomada del fichero del Ejército.

OCEJO (Cueva de). LU-6-149.

L.: OCEJO.

D.: Se desconocen.

VALLONTO (Cueva de). LU-7-150.

L.: ENTRAMBASMESTAS.

D.: Se desconocen.

#### MUNICIPIO DE MARINA DE CUDEYO

Predominan materiales del Cretácico Inferior, (calizas, margas, areniscas y arcillas). También hay pequeños afloramientos de otros materiales.

COBRE (Cueva del). MA-1-151.

L.: PEDREÑA.

D.: Se encuentra situada dentro del recinto del golf. Se desconocen más datos.

JUANA (Cueva de la). MA-2-152.

L.: PEDREÑA.

D.: Se desconocen.

Tomada del fichero del Ejército.

MORO (Cueva del). MA-3-153.

L.: GAJANO.

D.: De reducidas dimensiones. Posee yacimiento post-paleolítico. Junto a ella hay dos más, también pequeñas.

ROTIZA (Cueva de). MA-4-154.

L.: UJANA.

D.: Situada en el barrio de Ujana, junto a unas casas y a 100 m. del mar aproximadamente.

## MUNICIPIO DE MEDIO CUDEYO

Determinados por una estructura tectónica compleja, aparecen materiales Triásicos (arcillas y margas), Jurásicos (calizas y margas) y sobre todo del Cretácico Inferior (areniscas, arcillas, margas y calizas).

CALDERONES (Cueva de los). ME-1-155.

L.: SOLARES.

D.: Situada junto al camino que conduce al Alto de Pinaquera, en el barrio de Ríod. La cueva es pequeña y de reducidas dimensiones. Tiene un río cuya salida forma la llamada Surgencia de la Covachona, pero que en realidad se trata de la misma cueva.

Coordenadas: X = 0° 04' 10"; Y = 43° 22' 30"; Z = 130 m.

COVACHONA (Surgencia de la). ME-2-156.

L.: SOLARES.

D.: Ver la cueva de los Calderones.

GRACIOSA (Cueva de la). ME-3-157.

L.: SOBREMAZAS.

D.: Tiene enterramientos y cerámica. Se desconocen más datos.

JUANON (Cueva de). ME-4-158.

L.: SOLARES.

D.: Situada en la vertiente norte del Pico Castillo. Se desconocen más datos.

PEMENTERA (Cueva de la). ME-5-159.

L.: SOLARES.

D.: Se encuentra en la ladera este del alto de la Pinaquera, a muy poca distancia del barrio de Ríod. Es muy húmeda y tiene un desarrollo aproximado de 80 m.

Coordenadas: X = 0° 04' 10"; Y = 43° 22' 30"; Z = 130 m.

MORO (Cueva del). ME-6-160.

L.: SAN SALVADOR.

D.: Se localiza a unos 200 m. del camino que se inicia en las escuelas viejas. Tiene tres entradas que interiormente se comunican y ramifican. Por

una de ellas penetra una pequeña corriente de agua.

Coordenadas: X = 0° 07' 08"; Y = 43° 23' 23"; Z = 10 m.

MOROS (Cueva de los).

ME-7-161.

L.: SAN VITORES.

D.: Situada en la ladera sur del Alto de la Pinaquera. Su entrada, de 12 m. de ancha por 3 de alta, da paso a una gran sala de 40 por 30 m. aproximadamente. En general, la cueva atravesó un periodo clástico importante lo que dio lugar que en la actualidad esta recubierto por abundantes concreciones.

## MUNICIPIO DE MIENGO

Predominan materiales Cretácicos (Inferior y Superior), esencialmente calizas, areniscas y margas. Se han señalado también calizas Liásicas y Triásicas.

CURA (Cueva del).

MI-1-162.

L.: CUCHIA.

D.: Situada en el pico de La Barra, a media ladera, y mirando a la ría de Suances. Presenta una sala de grandes dimensiones que continúa por una galería cada vez más estrecha, y que termina por cegarse. Tiene interés paleontológico.

BECERRO (Torca del).

MI-2-163.

L.: CUDON.

D.: Situada en el barrio de El Coter. Comienza con reducidas dimensiones. En el fondo existe una gatera que posiblemente pueda continuarse. Tiene unos 20 m., 10 de los cuales son en caída libre.

ARSENAL (Cueva del).

MI-3-164.

L.: CUDON.

D.: Es una pequeña cueva muy concrecionada, y su entrada está bastante obstruida. Atraviesa la carretera, y tiene un desarrollo total de unos 25 m. En su interior se encontró material bélico.

CUCHIA o DE LA PILA (Cueva de). MI-4-165.

L.: CUCHIA.

D.: Situada poco antes de llegar a Cuchia, en un prado con afloramientos calizos, y cerca de una tubería que se dirige a la costa. Su entrada es visible desde el pueblo.

CUDON (Cueva de). MI-5-166.

L.: CUDON.

D.: Situada en el mismo pueblo de Cudón. Tiene 3 comunicaciones al exterior, y un desarrollo topográfico total de 2.014 m. Se trata de una cueva bastante laberíntica, con superposición de pisos, que conserva aún una red fluvial hipogea activa. Tiene gran interés espeleológico y arqueológico.

Coordenadas: X = 0° 19' 30"; Y = 43° 25' 00"; Z = 38 m.

Bibliografía: BEGINES RAMIREZ (A.): *Reseña de la cueva de Cudón*. Cuadernos de Espeleología n.º 1, pp. 9-15. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Santander, 1965.

BEGINES RAMIREZ (A.): *El yacimiento y los "macarroni" de la cueva de Cudón*. La Préhistoire, problèmes y tendencias, pp. 11-17. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, 1968.

ALCALDE DEL RIO (H.): *Varios objetos de los primeros años del cristianismo en la Península*. Tir. aparte del Anuario del Cuerpo Fac. de Archiv. Bibliot. y Arqueol. Vol. I. Madrid, 1934.

DRESCO (E.) y HUBERT (M.): *Araneae Speluncarum Hispaniae*. Cuadernos de Espeleología números 5-6, pp. 199-205. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Santander, 1971.

DEROUET (L.), DRESCO (E.), DURY (M.) et NEGRE (J.): *Recherches biospeologiques dans les Monts Cantabriques (Espagne, 1954).—Énumération des grottes visitées (2ème campagne)*. Speleón, T. VI, números 1 y 2. Oviedo, 1955.

MOROS (Cueva de los). MI-6-167.

L.: BARCENA DE CUDON.

D.: Situada en un bosque de eucaliptos, en el monte Olorio. Se desconocen más datos.

TORCA (Cueva de). MI-7-168.

L.: CUCHIA.

D.: Situada cerca de las canteras de Solvay. Hay una pista que pasa muy cerca de ella. La cueva se inicia en una rampa suave de unos 15 m., y más adelante presenta conducciones en tubo a presión. Su longitud total es de 65 m. con una anchura media de 3 y una altura de 4.

VIDAL (Cueva de). MI-8-169.

L.: BARCENA DE CUDON.

D.: En la falda de una colina a la que se llega desviándose a la derecha, junto a un transformador, en la carretera a Bárcena de Cudón.

## MUNICIPIO DE MIERA

Predomina el complejo Urganiano (Aptense-Albense Inferior), constituido por caliza recifal masiva. El resto del terreno lo componen fundamentalmente los demás pisos del Cretácico Inferior, con arenas, arcillas y calizas.

CARRETERA (Cueva de la). ME-1-170.

L.: MONTESANTE.

D.: Se localiza desviándose a mano derecha de la carretera de Liérganes a San Roque de Riomiera. Se desconocen más datos.

COTERA (Cueva de la). ME-2-171.

L.: MIERA.

D.: Tomada del fichero del Ejército, según el cual tiene 1.500 m. Se desconocen más datos.

CUARTILLO (Torca del). ME-3-172.

L.: MIERA.

D.: Situada en Peña Sopaña. Según la gente del lugar es de boca pequeña pero de gran profundidad. Se desconocen más datos.

CUBILLA MOJADA (Cueva de). ME-4-173.

L.: PUMARES.

D.: Se desconocen.

CUERVONA (Cueva de la). ME-5-174.

L.: MIERA.

D.: Tomada del fichero del Ejército, según el cual tiene 600 m. Se desconocen más datos.

PALICORDIA (Cueva de la). ME-6-175.

L.: MIRONES.

D.: Bastante larga y muy conocida por los vecinos de la localidad.

PALOMAR o FRANCES (Sima del). ME-7-176.

L.: LINTO.

D.: Parece ser bastante profunda. Se desconocen más datos.

- PIELAGO I (Cueva del). ME-8-177. Coordenadas: X = 0° 02' 10"; Y = 43° 15' 20"; Z = 430 m.  
L.: MORTESANTE.  
D.: Situada hacia el km. 7 en la carretera de Liérganes a San Roque de Riomiera, en la otra margen del río. Es visible desde la carretera. Su desarrollo, bastante laberíntico, es de 150 m. aproximadamente. Tiene un importante yacimiento prehistórico, Aziliense, excavado por el Museo de Prehistoria de Santander, que próximamente será objeto de una publicación editada por el Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la Provincia.
- PIELAGO II (Cueva del). ME-9-178.  
L.: MORTESANTE.  
D.: Situada a 30 m. a la izquierda de la anterior y de características muy similares. También tiene yacimiento prehistórico.
- PRE (Sima de). ME-10-179.  
L.: Barrio de PEDROSA.  
D.: Se desconocen.
- PALENCIANA (Cueva de la). ME-11-180.  
L.: LA TOBA.  
D.: Se llega a ella por el camino de los Cerrillos. De regulares dimensiones, con una longitud aproximada de 150 m. Tiene 3 bocas, a la misma altura, distanciadas entre sí 10-20 m. Se hallaron restos de osos de las cavernas y de artiodáctilos.  
Coordenadas: X = 0° 02' 10"; Y = 43° 15' 20"; Z = 440 m.
- MUCHACHO (Cueva-sima del). ME-12-181.  
L.: LA TOBA.  
D.: De entrada regular, da a una sala donde se halla una sima. Sus paredes presentan gran cantidad de fósiles (ostreidos). En Merilla es muy conocida por haberse matado en ella un muchacho.  
Coordenadas: X = 0° 01' 43"; Y = 43° 15' 30"; Z = 300 m.
- ESTALACTITAS (Cueva de las). ME-13-182.  
L.: LA TOBA.  
D.: La entrada se halla justo al borde del camino que bordea el monte Toba. Su boca, de 2 por 2 m., comunica a una gran sala en donde se encuentra una sima.
- MEANDROS (Cueva de los). ME-14-183.  
L.: LA TOBA.  
D.: Situada en el lecho del río Carcabal (margen izquierda). De boca diaclasada, conduce, a través de unos bloques, a una pequeña sala cuya continuación es una galería descendente (barrosa), que da al cauce de un río subterráneo, en cuya unión se sumen las aguas. El cauce es de forma marcadamente serpenteante durante 40 m., al cabo de los cuales se agatera haciendo difícil su continuación. Tiene alguna otra galería.  
Coordenadas: X = 0° 02' 10"; Y = 43° 15' 20"; Z = 360 m.
- SUMIDERO (Cueva del). ME-15-184.  
L.: LA TOBA.  
D.: Situada a 30 m., río abajo, de la cueva de los meandros. Por su gran boca de entrada penetra el río Carcabal cuando los sumideros anteriores son insuficientes para drenar todo su caudal. La boca conduce a una amplia galería descendente que termina inundándose.  
Coordenadas: X = 0° 02' 23"; Y = 43° 15' 20"; Z = 360 m.
- BLOQUE (Cueva del). ME-16-185.  
L.: LA TOBA.  
D.: Se trata de una pequeña cavidad al nivel del río que se hace penetrable cuando éste no lleva agua. Es una galería descendente que conduce a una pequeña sala en donde pueden apreciarse dos sumideros.  
Coordenadas: X = 0° 02' 10"; Y = 43° 15' 20"; Z = 360 m.
- ESPINO (Cueva del). ME-17-186.  
L.: LA TOBA.  
D.: Situada unos 40 m. por encima de la cueva-sima de las estalactitas. Es una galería con dos bocas en sus extremos que tiene una profunda sima.  
Coordenadas: X = 0° 02' 05"; Y = 43° 15' 28"; Z = 480 m.
- SOPEÑA (Cueva de). ME-18-187.  
L.: MIERA.  
D.: Situada a 3 km. de Miera, en el monte Sopeña. Se desconocen más datos.

SALITRE (Cueva del). ME-19-188.

L.: AJANEDO.

D.: Situada a 30 m. de las últimas casas del pueblo y a unos 20 sobre el río Miera, en la base de un farallón. Tiene pinturas prehistóricas, tres en rojo y una en negro, que representan animales. Fueron descubiertas por Sierra (1906) y posteriormente ampliado su número por Alcalde del Río. Su desarrollo total es de 165 m. (1), (2), (3) y (4).

PUNTIDA (Cueva de la). ME-20-189.

L.: AJANEDO.

D.: Situada junto a la cueva del Salitre. Tiene grandes dimensiones, con 125 m. de longitud, 80 de anchura y 15 de altura media. (1) y (3).

SAPO (Cueva del). ME-21-190.

L.: AJANEDO.

D.: Se encuentra al pie de un gran farallón, cerca del Salitre y Puntida. De escasa longitud. (1) y (3).

#### BIBLIOGRAFIA.

(1) ALCALDE DEL RIO (H.), BREUIL (H.) et SIERRA (L.): *Les cavernes de la région Cantabrique (Espagne)*. Mónaco, 1911.

(2) CARBALLO (J.): *Cuevas prehistóricas en Santander. Altamira*. Ampl. y rev. por M. A. García Guinea. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Santander, 1970.

(3) MUGNIER, (C.): *El karst de la región de Asón y su evolución morfológica*. Cuadernos de Espeleología n.º 4, p. 117. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Santander, 1969.

(4) BREUIL (H.): *Four hundred centuries of cave art*. Centre d'Etudes et de Documentation Prehistoriques. Montignac, Dordogne.

#### MUNICIPIO DE PENAGOS

El complejo Urgoniano cubre el norte de este municipio, compuesto por las estribaciones occidentales de Peña Cabarga. El Triásico (Keuper), forma una amplia franja de dirección E-W, compuesta por margas abigarradas. Materiales del Cretácico Inferior, fundamentalmente de facies Wealdense, constituyen el resto del municipio.

CUEVONA (Cueva de la). PE-1-191.

L.: SOBARZO.

D.: Situada en Peña Cabarga, junto a la casa de los guardas de la mina de hierro de Horconera. Al parecer carece de interés.

LLANOS (Cueva de los). PE-2-192.

L.: LLANOS.

D.: Tiene unos 30 m. La boca se encuentra prácticamente obstruida por un cono de derrubios de origen exterior. Su interior está totalmente cubierto de coladas. Se llevaron a cabo unas catas, sin ningún resultado.

PEÑA (Cueva de la). PE-3-193.

L.: PENAGOS (EL ENCINAR).

D.: En una cata realizada a 300 m., aparecieron útiles prehistóricos quizá Magdalenenses.

TOBALINA (Cueva de la). PE-4-194.

L.: CABARCENO.

D.: Tomando el camino que se inicia poco más arriba de un depósito y un abrevadero, y que conduce a la mina, hay que atravesar un puente y continuar hasta el alto del monte. Es aquí, junto a un montón de maleza, donde se encuentra la boca. Tiene interés paleontológico.

CUEVA X X. PE-5-195.

L.: CABARCENO.

D.: Situada en el barrio La Mazuca. Se desconocen más datos.

#### MUNICIPIO DE PEÑARRUBIA

El subsuelo de este municipio está constituido principalmente por areniscas y arcillas Triásicas, y Caliza de Montaña.

ACEU (Torca). PÑ-1-196.

L.: LINARES.

D.: Se localiza al final del camino que sube de Linares a la montaña, en dirección N-W. Con un desnivel total de 10 m., esta cueva es interesante por hallarse en su base un nivel impermeable que produce pequeños estancamientos de agua. (1) y (2).

Coordenadas: X = 0° 54' 46"; Y = 43° 15' 30"; Z = 630 m.

CANDUA (Cueva de). PÑ-2-197.  
L.: URDON.

D.: Situada al pie del "Canto Ardinoso", a unos 100 m. del refugio de cabras del Sr. Caracol. La cueva tiene dos entradas y su interior es laberintoso por tener como directrices varias redes de diaclasas. Su longitud es de 300 m. (1).

Coordenadas: X = 0° 56' 41"; Y = 43° 16' 35"; Z = 320 m.

CANDUA (Torca de). PÑ-3-198.  
L.: URDON.

D.: Situada 100 m. a la derecha del "Pozo del Infierno". Existe un pequeño camino que los comunica. Se trata de un pozo de 40 m. de desnivel que en la actualidad esta prácticamente fósil. (1).

Coordenadas: X = 0° 56' 41"; Y = 43° 16' 30"; Z = 350 m.

CARNICERA DE PANES (Torca). PÑ-4-199.  
L.: LA HERMIDA.

D.: Situada a unos 10 m. a la izquierda de torca Columbru. Boca de reducidas dimensiones y bastante difícil de localizar. Desnivel total: 20 m. (1).

Coordenadas: X = 0° 54' 46"; Y = 43° 15' 53"; Z = 1.135 m.

CILOÑA (Cueva). PÑ-5-200.  
L.: LINARES.

D.: Situada a poca distancia de torca Aceu. Se desconocen más datos.

COLUMBRU (Torca). PÑ-6-201.  
L.: LA HERMIDA.

D.: Para localizarla hay que partir de Linares y llegar al "Paso de Hayo". Una vez aquí hay que andar unos 200 m. en dirección al desfiladero. Se trata de un pozo de 90 m. con un rellano a los 70. No tiene ningún interés especial. (1) y (2).

Coordenadas: X = 0° 54' 46"; Y = 43° 15' 54"; Z = 1.140 m.

COSANDRI (Cueva de). PÑ-7-202.  
L.: ROZA.

D.: Tiene 44 m. de longitud. Se desconocen más datos.

Tomada del fichero del Ejército.

COTERU REJU (Torca de). PÑ-8-203.  
L.: LINARES.

D.: Situada debajo del camino que sube desde Linares en dirección N-W., en medio de un caos de bloques. De fácil localización. La torca consta de un pozo principal de 30 m. y una gatera de corta longitud. (1) y (2).

Coordenadas: X = 0° 54' 16"; Y = 43° 15' 26"; Z = 480 m.

PONT (Cueva del). PÑ-9-204.  
L.: LA HERMIDA.

D.: Situada en un pequeño camino que parte del puente que atraviesa el río en el "Coto del Infierno". Tiene 90 m. de longitud y sentido descendente. (1).

Coordenadas: X = 0° 56' 55"; Y = 43° 16' 35"; Z = 60 m.

PORQUERIZAS (Torca de las), PÑ-10-205.  
L.: LA HERMIDA.

D.: Se localiza subiendo por el camino que lleva al "Paso del Hayo", después de superar un fuerte desnivel. Su boca es de buenas proporciones. La torca consta de 2 pozos y una rampa que suman 75 m. de desnivel. El primer pozo tiene 40 m. de vertical absoluta. (1) y (2).

Coordenadas: X = 0° 54' 46"; Y = 43° 15' 45"; Z = 965 m.

POZO DEL INFIERNO (Cueva del). PÑ-11-206.  
L.: URDON.

D.: Situada en las proximidades de la cueva de Candua. La cueva es algo laberintosa de constantes ascensos y descensos, y con un desnivel total de 85 m. Su desarrollo topográfico total es de 2.057 m. (1).

Coordenadas: X = 0° 56' 44"; Y = 43° 16' 32"; Z = 310 m.

SENDERUCO CAN (Torca). PÑ-12-207.  
L.: CALDAS.

D.: Su localización es bastante difícil, ya que está situada en medio de una fuerte pendiente sobre el camino que va desde Coteru Reju hasta la torca Aceu. Desde la torca es muy visible la última curva de la carretera a Linares. Consta de un pozo único de 10 m. (1) y (2).

Coordenadas: X = 0° 54' 28"; Y = 43° 15' 36"; Z = 790 m.

YOZARCOS (Cueva de).

PÑ-13-208.

L.: NAVEDO.

D.: Tomada del fichero del Ejército, según el cual tiene 600 m. Se desconocen más datos.

## BIBLIOGRAFIA.

(1) Butlletí de la Secció d'Espeleologia S.E.S. TALPS, Centre Excursionista del Vallés, n.º 2. Sabadell, 1969. (En Catalán).

S.E.S. TALPS del Centro Excursionista del Vallés: *Cavidades del desfiladero de La Hermida (Santander)*. Cuadernos de Espeleología números 5-6, pp. 231-247. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas, Santander, 1971. (En Castellano).

(2) Butlletí de la Secció d'Espeleologia S.E.S. TALPS. Centre Excursionista del Vallés, n.º 1. Sabadell, 1969. (En Catalán).

## MUNICIPIO DE PESAGUERO

Este municipio está constituido fundamentalmente por materiales carboníferos (Caliza de Montaña, pizarras y esquistos).

CINTOS (Cueva de los).

PS-1-209.

L.: CALOCA.

D.: Situada en la sierra del Arbol, por el camino de Caloca a Casa Negra. Se desconocen más datos.

MOROS (Sima de los).

PS-2-210.

L.: CALOCA.

D.: Situada en la peña de Cigal, por el camino de Vendejo. Se desconocen más datos.

## MUNICIPIO DE PIELAGOS

La mayor parte del municipio está formado por materiales del Cretácico Inferior (areniscas y arcillas de facies Wealdense). En la parte norte hay además calizas, margas, areniscas y arcillas del Cretácico Inferior y Superior.

HORNOS (Cuevas de los).

PI-1-211.

L.: MORTERA.

D.: Están situadas en un lugar llamado Ribafuente, en la base de un bosque de eucaliptus. Una de ellas tiene en el lecho de su río (fósil) varios cráneos empotrados. Para informes: Juan Herreros. Granja, Mortera.

CARMEN ARIAS (Cuevas de).

PI-2-212.

L.: LIENCRES.

D.: Situadas cerca de la cueva de los Cirrios. Son pequeñas oquedades, muy cercanas unas de otras, que se ciegan a los pocos metros de iniciarse. (1) y (2).

CIRRIOS (Cueva de los).

PI-3-213.

L.: LIENCRES.

D.: Situada en el monte de cota 235 (frente a la desviación a las playas) y al norte del monte Picota. Su entrada es pequeña, con un desarrollo aproximado de 60 m. Tiene yacimiento prehistórico. (1) y (2).

CIRROS (Cueva de los).

PI-4-214.

L.: LIENCRES.

D.: Posiblemente se trate de alguna de las cuevas de Carmen Arias.

COVALEJOS (Cueva de).

PI-5-215.

L.: RENEDO.

D.: Vista de frente, su boca se asemeja a un escenario. En el siglo pasado se descubrieron restos paleontológicos. (3).

MORTERA (Cueva de).

PI-6-216.

L.: MORTERA.

D.: Situada en el pueblo de Mortera, en lo alto de una colina. Su estrecha entrada (0,8 m.) comunica a una pequeña sala de la cual parte una galería descendente que conduce a otra pequeña sala muy concrecionada. (1).

## BIBLIOGRAFIA.

(1) DEROUET (L.), DRESKO (E.), DURY (M.) et NEGRE (J.): *Recherches biospéologiques dans les Monts Cantabriques (Espagne, 1954).—Enumeration*

*des grottes visitées (2ème campagne)*. Speleon, T. VI, números 1 y 2. Oviedo, 1955.

(2) DRESKO (E.) et HUBERT (M.): *Araneae Spe-luncarum Hispaniae*. Cuadernos de Espeleología números 5-6, pp. 199-205. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Santander, 1971.

(3) PUIG Y LARRAZ (G.): *Cavernas y simas de España*. Madrid, 1896.

#### MUNICIPIO DE PUENTE VIESGO

En la parte norte hay caliza de montaña (Carbonífero), areniscas rojas (facies Buntsandstein) y arcillas abigarradas (Keuper), formando parte del anticlinal Sierra del Escudo-Ibio-Villacarriedo. En la parte sur calizas Jurásicas, materiales de facies Purbeckiense y areniscas y arcillas de facies Wealdense.

CASTILLO (Cueva del).

PU-1-217.

L.: PUENTE VIESGO.

D.: Situada en el Monte del Castillo, del que tomó su nombre. Su valor científico fue descubierto por H. Alcalde del Río, quien la publicó en 1906 al tratar de otras cuevas de la provincia. La excavación más completa la llevó a cabo el Instituto de Paleontología Humana de París, bajo los auspicios del Príncipe de Mónaco. Su yacimiento es uno de los que mayor número de niveles ofrece, con un espesor total de 18 m. y se halla expuesto en el Museo Provincial de Santander. Contiene numerosas pinturas y grabados que caracterizan la fauna de la época. Entre otras muchas, es de destacar la representación de un elefante, que junto con el del Pindal son las únicas representaciones de este proboscideo que se conocen en la Península. También es de destacar la aparición de un "cetro prehistórico", encontrados muy raramente.

Su longitud total está próxima a los 300 m., y el actual Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la Provincia ha realizado importantes obras para procurar un acceso cómodo a los visitantes. (1), (2), (3) y (4).

CHIMENEAS (Cueva de las).

PU-2-218.

L.: PUENTE VIESGO.

D.: Descubierta en 1953, en el Monte del Castillo, por el ingeniero don Alfredo García, vocal del Patronato de las Cuevas. Consta de dos plantas, una debajo de otra, comunicadas por medio de simas. Es en la galería inferior donde se encuentran si-

tuadas las pinturas en negro y grabados que la hacen famosa, albergando, también, abundantes fenómenos litoquímicos, entre los que destaca la gran profusión de estalactitas excéntricas.

Su recorrido total es de 160 m. y en la actualidad se halla acondicionada para las visitas. Junto con esto, también corrieron a cargo del Patronato de las Cuevas los trabajos de investigación llevados a cabo por el Seminario Sautuola para la publicación de un libro exclusivamente dedicado a esta cueva, redactado por don Joaquín González Echegaray y editado por la Comisaría Nacional de Excavaciones. (5).

PASIEGA (Cueva de la).

PU-3-219.

L.: PUENTE VIESGO.

D.: Situada en el Monte del Castillo, a unos 200 m. de Las Chimeneas. Fue descubierta, en 1911, por Obermaier y Wernert. En la actualidad la cueva se encuentra dividida en dos partes con dos nuevas entradas, debido a que la primitiva resultaba muy dificultosa por tener que descender por una sima. Entrando en la llamada Pasiega I y atravesando un amplio corredor, se llega a las primeras pinturas. Continuando esta galería, y en su parte final, se encuentran concentradas la mayor parte de las pinturas, todas en un solo color, rojo, negro o siena, que representan en su mayoría caballos y ciervos, junto con numerosos signos indescifrables. La Pasiega II ofrece importantes pinturas y grabados animalísticos, a los que hay que añadir los bisontes.

De las excavaciones realizadas en esta cueva es preciso señalar un importante yacimiento con tres niveles (Musteriense, Solutrense y Magdalenense). Los materiales extraídos están expuestos en el Museo Provincial de Santander. Se halla acondicionada para las visitas. (2) y (6).

MONEDAS (Cueva de las).

PU-4-220.

L.: PUENTE VIESGO.

D.: Situada en el Monte del Castillo, a 100 m. de La Pasiega, fue descubierta en 1952 por don Alfredo García. Todas las pinturas están situadas en un estrecho divertículo, frente a la segunda gran sala. Aparte de su indudable interés prehistórico, esta cueva posee una belleza natural extraordinaria por sus concreciones litogénicas, que, en el caso de algunas de ellas, presentan vistosos y variados colores.

Con ánimo de encontrar un yacimiento, se realizaron importantes sondeos en la entrada, que dieron resultados negativos. El suelo está cubierto con gruesas capas estalagmíticas que se alternan con arcillas. Está acondicionada para las visitas.

FLECHA (Cueva de la). PU-5-221.  
L.: PUENTE VIESGO.

D.: Situada en el Monte del Castillo, a poca distancia de la cueva del Castillo y en el camino que se dirige a la cueva de las Monedas. Se descubrió al hacer el camino que conduce a las cuevas prehistóricas del Monte Castillo.

La importancia de esta cueva radica en la presencia de un yacimiento del Musteriense cantábrico. (8).

LAGO (Cueva del). PU-6-222.  
L.: PUENTE VIESGO.

D.: Situada en el Monte del Castillo, a 150 m. de la cueva del Castillo, y en un plano bastante superior (74 m.).

Comienza en una sima que conduce a una galería de 80 m., de los cuales los 40 últimos están inundados.

#### BIBLIOGRAFIA.

*General sobre las cuevas prehistóricas del Monte Castillo.*

CARBALLO, J.: *Cuevas prehistóricas de Santander. Altamira*. Ampl. y revis. por M.A. García Guinea. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Santander, 1970.

BREUIL, H.: *Four hundred centuries of cave art*. Centre d'Etudes et de Documentación Prehistoriques. Montignac, Dordogne.

ALCALDE DEL RIO, H., BREUIL, H., et SIERRA, L.: *Les Cavernes de la région Cantabrique (Espagne)*. Mónaco, 1911.

(1) PUIG Y LARRAZ, G.: *Cavernas y simas de España*. Madrid, 1896.

#### *Monografías o artículos monográficos.*

DRESCO, E. y HUBERT, M.: *Araneae Speluncarum Hispaniae*. Cuadernos de Espeleología números 5-6, pp. 199-205. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la Provincia. Santander, 1971.

(3) GOMARIN GUIRADO, F.: *La fauna actual de las cavernas del Monte Castillo*. Cuadernos de Espeleología n.º 3. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la Provincia. Santander, 1968.

(4) ALCALDE DEL RIO, H.: *Las pinturas y grabados de las cavernas prehistóricas de la provincia de Santander*. Santander, 1906.

(5) GONZALEZ ECHEGARAY, J.: *Cueva de las Chimeneas*. Excavaciones Arqueológicas en España n.º 21. Inspección General de Excavaciones Arqueológicas. Madrid, 1963.

(6) BREUIL, H., OBERMAIER, H. y ALCALDE DEL RIO, H.: *La Pasiéga à Puente Viesgo (Santander)*. Mónaco, 1913.

(7) *La caverna de las Monedas y sus interesantes pinturas*. Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la Provincia. Santander, 1953.

(8) FREEMAN, L. G. y GONZALEZ ECHEGARAY, J.: *La Industria Musteriense de la cueva de la Flecha*. Zephyrvs, vol. XVIII. Salamanca, 1968.

PUBLICACIONES DEL PATRONATO DE LAS CUEVAS PREHISTORICAS  
DE LA PROVINCIA DE SANTANDER

- I.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 1. Santander, 1965. (Agotado).
- II.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 2. *Notas sobre la depresión cerrada de Matienzo* (Monografía). Santander, 1966. Precio: 225 pesetas.
- III.—M. A. GARCIA GUINEA: *Los grabados de la cueva de la Peña del Cuco en Castro Urdiales y de la cueva de Cobrantes (Valle de Aras)*. Santander, 1968. Precio: 100 pesetas.
- IV.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 3. Santander, 1968. Precio: 250 pesetas.
- V.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 4. CLAUDE MUGNIER: *El Karst de la región de Asón y su evolución morfológica* (Monografía). Santander, 1970. Precio: 250 pesetas.
- VI.—J. GONZALEZ ECHEGARAY, L. G. FREEMAN y otros: *Cueva Morín. Excavaciones 1966-1968*. Santander, 1971. Precio: 1.000 pesetas.
- VII.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 5-6. Santander, 1971. Precio: 300 pesetas.
- VIII.—R. LION VALDERRABANO: *El caballo en el arte cántabro-aquitano. Estudio estilístico, hipométrico y faneróptico en las representaciones caballares paleolíticas*. Santander, 1971. Precio: 250 pesetas.
- IX.—B. MADARIAGA DE LA CAMPA: *H. Alcalde del Río y la Prehistoria Montañesa*. Santander, 1973. Precio: 800 pesetas.
- X.—J. GONZALEZ ECHEGARAY, L. G. FREEMAN, y otros. *Cueva Morín. Excavaciones 1969*. Santander, 1973. Precio: 1.000 pesetas.
- XI.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 7. Santander, 1973. Precio: 300 pesetas.

OTRAS PUBLICACIONES

- SANTANDER SYMPOSIUM: *Actas del Symposium Internacional de Arte Rupestre*. Santander-Madrid, 1972. Precio: 2.500 pesetas.
- La cueva de las Monedas y sus interesantes pinturas*. Santander, 1953. (Agotado).
- V. ANDEREZ: *El cráneo prehistórico de Santián*. Santander, 1954. Precio: 100 pesetas.
- P. JANSSENS, J. GONZALEZ ECHEGARAY y P. AZPEITIA: *Memoria de las excavaciones de la cueva del Juyo (1955-1956)*. Santander, 1958. (Agotado).
- M. A. GARCIA GUINEA: *La cueva de Altamira*. (En preparación).
- M. A. GARCIA GUINEA: *Excavaciones en la cueva aziliense del Piélago*. (En preparación).

GUIAS

*La Cueva de Altamira y otras cuevas con pinturas en la provincia de Santander*. (Ediciones en español, inglés, francés y alemán). Precio: 75 pesetas.

Las «Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la provincia de Santander» se intercambian con otras de carácter similar de prehistoria, arqueología, espeleología y geología.

Para compra e intercambio dirigirse a:

Museo de Prehistoria y Arqueología  
Biblioteca  
Excma. Diputación Provincial  
Santander (España)