

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

DIRECCION GENERAL DEL PATRIMONIO ARTISTICO Y CULTURAL

XIII

Cuadernos de Espeleología

8

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

SANTANDER

1975

APORTACION AL CONOCIMIENTO MORFOKARSTICO DE LA DEPRESION DE MATIENZO (Santander)

POR

JUAN ULLASTRE - MARTORELL

RESUMEN

En este trabajo sobre la depresión kárstica de Matienzo (Santander - España) se hace el estudio geoespeleológico de las cuevas siguientes: sima de los Rellanos, El Comellante, cueva del Molino o del Agua, La Cueva, simas del Pinón y Torcón de Cubija (La Vega).

Se hacen también consideraciones preliminares sobre la geología y morfología de La Vega, Cubija y montes Beralta y Enaso.

Al final del artículo se dan algunas opiniones sobre la evolución de los fenómenos kársticos estudiados.

RESUME

Dans ce travail sur la dépression karstique de Matienzo (Santander - Espagne) on fait l'étude geospéléologique des cavités suivantes: Sima de los Rellanos, El Comellante, Cueva del Molino o del Agua, La Cueva, Simas del Picón et Torcón de Cubija (La Vega).

On fait aussi des considérations préliminaires sur la géologie et morphologie de La Vega, Cubija et des monts Beralta et Enaso.

A la fin de l'article sont données quelques opinions sur l'évolution des phénomènes karstiques étudiés.

INTRODUCCION

La depresión kárstica de Matienzo (Santander), si bien en 1966 fue motivo de una importante monografía (FERNANDEZ GUTIERREZ, 1966), no por ello —como ya indica el mencionado autor— cabe considerarla como completamente estudiada. El referido trabajo sienta, quizá, algunos conocimientos fundamentales, pero aún son numerosos los vacíos, que merecen ser rellenados con los datos de nuevas y más meticulosas exploraciones.

Por este motivo un grupo de espeleólogos¹, pertenecientes al Grupo de Exploraciones Subterráneas

del C. M. B. (Barcelona) (Club Montañés Barcelonés, 1967), dedicó un destacable esfuerzo, durante el verano de 1967, a la exploración, topografía y estudio de importantes accidente kársticos, ubicados en los valles de La Vega y Cubija, parcialmente conocidos en cuanto a este aspecto significa.

* * *

Para finalizar este preámbulo agradecemos a la Excm. Diputación Provincial de Santander, al doctor M. A. García Guinea, director del Museo de Prehistoria y Arqueología, y a los directivos de la Sección de Espeleología del Seminario Sautuola, la amable acogida que dieron a nuestra iniciativa de explorar en Matienzo. Nos es grato hacer constar también que las fotografías las cuales ilustran el presente artículo son debidas a nuestro amigo y

¹ Formado por J. Altimir, J. M.^a Belenguer, A. Masriera, C. Masriera, A. Pallejá, G. Ribé, J. M.^a Torras, J. Ullastre, D. Vergés, E. Vilá, F. Alonso y J. Vidal.



1. Cueva del Molino o del Agua. Aspecto del thalweg hipogeo.

compañero de exploraciones don José María Belenguer.

ANTECEDENTES

Sobre la hidrografía subterránea de la depresión de Matienzo, ya en el siglo pasado, MADUZ (1845-50) primero, y luego PUIG Y LARRAZ (1896), nos dan breves pero atinadas referencias.

PUIG Y LARRAZ (1896) cita: la "Cueva de Comellantes" como el nacimiento del río de Matienzo, el "Pozo de Guzmartín" (Cueva del Molino o del Agua) como la cueva por donde desaparece el río de Matienzo después de un recorrido exterior de poco más de 1 km., el "Cobadal de Matienzo" (La Cuevona) o lugar en donde según el sentir popular reaparece

el río en cuestión y el "Pozo Nuevo" (El Carcahuezo) o sitio por donde se pierden de nuevo las aguas del río de Matienzo y que según la opinión de los lugareños vuelve a surgir en el término de Secadura, en la Junta de Voto.

Las referencias sobre el curso hipogeo del río de Matienzo obtenidas del Instituto Geográfico y Catastral (1955), son menos precisas, al menos en cuanto a los topónimos. En la hoja n.º 59, Villacarriedo, aparece señalado el nacimiento del llamado "Río Matienzo" en la vertiente Sur del Valle de La Vega, el "Sumidero" o pérdida de este río, se indica junto al viejo Molino, al pie de la ladera meridional del monte Enaso. Tras la resurgencia al Este del citado monte, el curso exterior por el valle de La Secada, es denominado "Río Carcahaezo" y se indica otro "Sumidero" al término de este curso epígeo .

"MATIENZO" - SANTANDER

G.E.S. DEL C.M.B. 1967

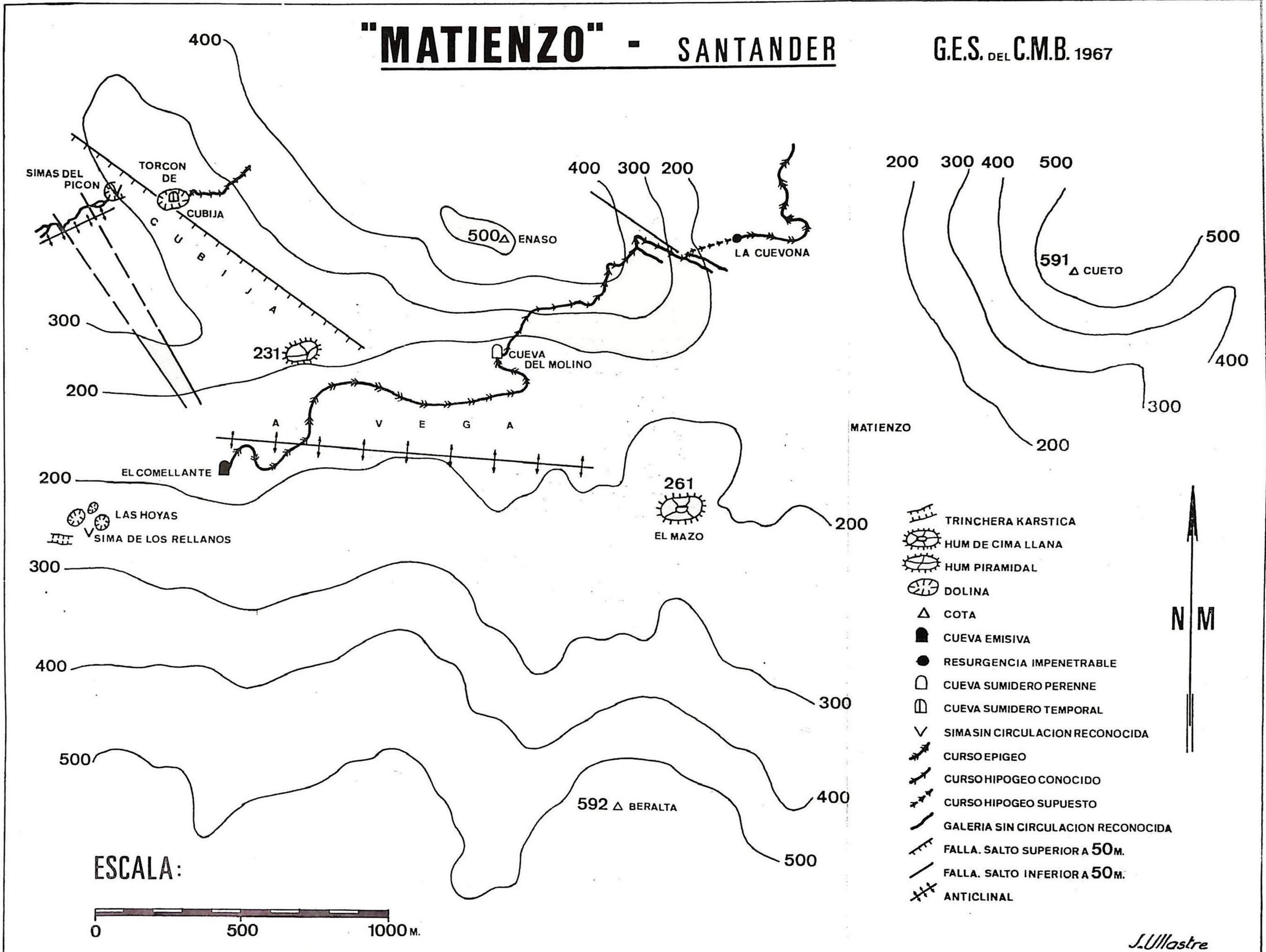
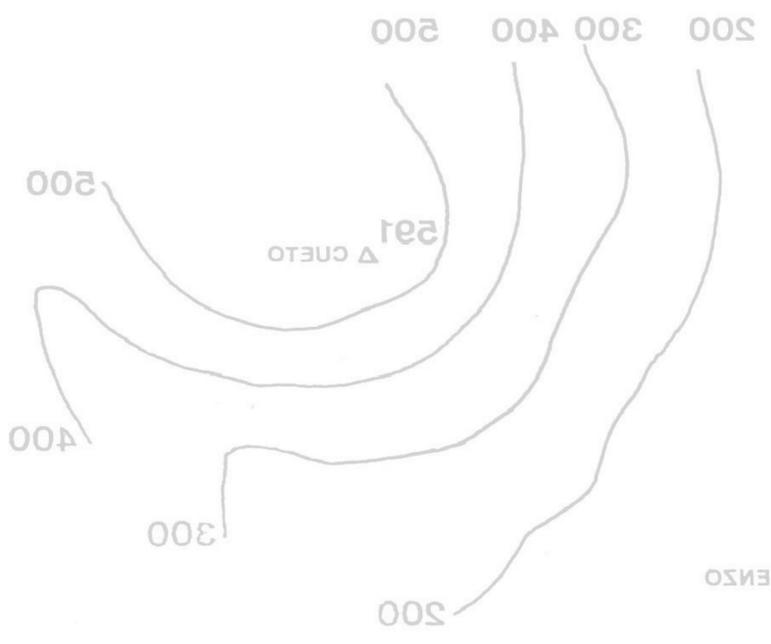
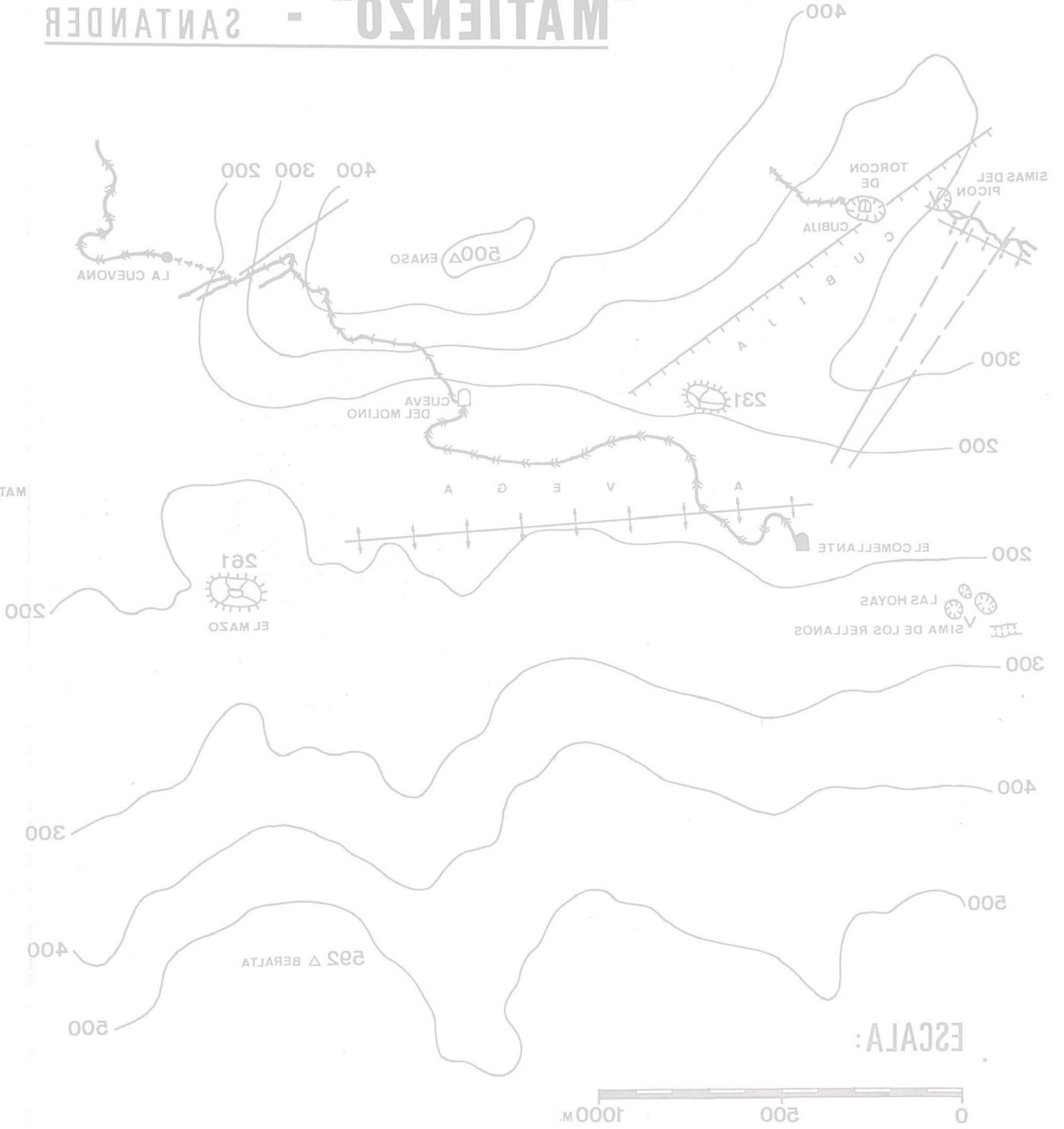


FIG. 1

J. Ullastre

"MATTIENZO" - SANTANDER

G.E.S. DEL C.M.B. 1967



- ANTICLINAL
- FALLA. SALTO INFERIOR A 50M.
- FALLA. SALTO SUPERIOR A 50M.
- GALERIA SIN CIRCULACION RECONOCIDA
- CURSO HIPOGEO SUPUESTO
- CURSO HIPOGEO CONOCIDO
- CURSO EPIGEO
- SIMASIN CIRCULACION RECONOCIDA
- CUEVA SUMIDERO TEMPORAL
- CUEVA SUMIDERO PERENNE
- RESURGENCIA IMPENETRABLE
- CUEVA EMISIVA
- COTA
- DOLINA
- HUM PIRAMIDAL
- HUM DE CIMA LLANA
- TRINCHERA KARSTICA



J. Ullastre

FIG. 1

ESCALA:



Con estos datos, sin embargo, la karstología de la interesantísima región de Matienzo, cabe considerarla casi como inédita, hasta que en 1964 el Grupo Espeleológico del Seminario Sautuola (Diputación de Santander), inicia su sistemática exploración. Las publicaciones de FERNANDEZ GUTIERREZ (1964) (1966) (1968), derivadas de esta labor, tienen un valor notable, pues constituyen la única obra geoespeleológica de la zona, de útil consulta para todo aquel que se interese por la morfología kárstica y la hidrogeológica de la región.

En 1967, el Grupo de Exploraciones Subterráneas del Club Montañés Barcelonés, desarrolla una campaña de exploración con el fin de ampliar conocimientos, en especial sobre el sector occidental (valles de La Vega y Cubija). Las interesantes primeras exploraciones y observaciones geomorfológicas que se obtuvieron, el lector las verá reflejadas en las páginas que siguen.

LA ZONA EXPLORADA: RASGOS GEOGRAFICOS Y GEOLOGICOS

El lugar de Matienzo se halla dentro del término de Ruesga (Santander) (Hoja del Mapa Topográfico Nacional, n.º 59, Villacarriedo).

De toda la depresión cerrada de dicho nombre, en este trabajo nos ocuparemos tan sólo de su apéndice occidental, constituido por el valle de La Vega.

Dicha zona (fig. 1) está representada por una depresión kárstica alargada en el sentido Este-Oeste, cuyo fondo se halla a unos 200 m. de altitud. Por su extremo occidental enlaza con la hondonada de Sel de Suto y el Barranco de las Calzadillas. Por el Este, está separada del Matienzo propiamente dicho por un umbral que culmina en un cerro aislado, llamado El Mazo (261 m.).

Al Norte de La Vega está el monte Enaso (500 metros), y en dirección Noroeste, el valle kárstico de Cubija, separado del de La Vega por otro umbral, cuya máxima elevación es la cota 231 m. Al Sur tenemos los relieves del Beralta (592 m.), cuajados de dolinas y lapiaz.

Referente a las condiciones climáticas de la región, indicaremos que está enclavada en la llamada "España húmeda", dentro de la franja que se extiende entre los montes Cántabros y el mar. El clima templado oceánico que impera, se manifiesta con una pluviosidad media de más de 1.500 milímetros anuales y una media de temperaturas máximas de 18 a 20° C. y mínimas de 5 a 8° C. La niviosidad es considerable por encima de los 1.000 metros de altitud, con lo cual la zona de Matienzo no se ve afectada por este fenómeno. Los vientos soplan generalmente de los cuadrantes occidentales, aportan-

do, especialmente cuando son del NW, lluvias finas y persistentes.

Desde el punto de vista geológico, la zona en cuestión está integrada por materiales sedimentarios infracretácicos, que abarcan desde el Wealdense hasta el Albiense.

Las arcillas y areniscas de facies Wealdense, afloran en algunos puntos de las partes más bajas del valle de La Vega. Estos niveles tienen especial importancia en nuestro caso, pues constituyen el nivel de base kárstico de la zona.

En sentido vertical, la aparición de los primeros bancos calizos exentos de elementos terrígenos y con una biofacies de Rudistas, indica el inicio del Urganiano (RAT, 1969).

La facies Urganiana, la cual abarca casi todos los materiales sedimentarios de la zona, comprende el Aptiense y el Albiense inferior. La potencia de los bancos calizos es variable. A veces las calizas son claramente masivas, en otras estratificadas en lechos de mediano espesor y en ocasiones los bancos Urganianos alternan con niveles terrígenos. Estos caracteres de la estratificación, han tenido una importancia muy manifiesta en relación a la morfología kárstica.

Asimismo, el papel de los accidentes tectónicos, en la evolución del relieve y en la hidrografía kárstica, es fundamental. La estructura principal es el anticlinal de La Vega, cuyo eje sigue aproximadamente la actual depresión, generada como resultado de una *inversión de relieve*.

El flanco septentrional de este accidente, representado en los relieves del monte Enaso, aparece cruzado por diversas fracturas, de las cuales merece ser resaltada la que corre a lo largo de la depresión de Cubija, habiendo favorecido su excavación. Al occidente de Cubija, dos fallas de menor salto, así como un pequeño pliegue anticlinal, como veremos, tienen una patente significación en el origen de las Simas del Picón (fig. 1).

El flanco Sur del anticlinal de La Vega es más breve y sus buzamientos más suaves (unos 10°). En él se hallan los relieves kársticos del Beralta.

MORFOLOGIA KARSTICA

1. LAS FORMAS EXOKARSTICAS.

A) RELIEVES DEL BERALTA. Al Sur de La Vega, en las áreas más prominentes del Beralta y en su prolongación hacia el Puerto de la Cruz de Uzano, los campos de lapiaz y de dolinas adquieren un desarrollo muy notable.

Las depresiones doliniformes tienen generalmente aspecto embudiforme y están circundadas por los lapiaz. Algunas veces pueden verse dos o más



2. Cueva del Molino o del Agua. Pequeño lago de umbral estalagmítico al final de la galería de la gran colada.

dolinas conjugadas o en fase de coalescencia lateral. En cuanto a sus tamaños, aunque no tuvimos ocasión de realizar mediciones, podemos decir que algunas de ellas son verdaderamente gigantescas, alcanzando sus diámetros máximos valores del orden de los centenares de metros. El fondo y las vertientes de dichas dolinas aparecen casi siempre cubiertos de un estrato de alteración, sobre el cual crece un tupido manto de césped. En el borde superior, es decir, en la parte más elevada de las vertientes, allí donde existe una ruptura de pendiente, la roca caliza se muestra al desnudo. La carencia de la cubierta vegetal, en estos puntos, determina la formación de lapiazes subaéreos, caprichosamente modelados por la corrosión.

En cuanto a los campos de lapiaz que se extienden entre las dolinas, atendiendo a su macro-

modelado, hemos distinguido dos tipos: lapiazes con *morfología esencialmente de tipo tectónico* y *lapiazes con morfología mixta de tipo tectónico-estratigráfico* (fig. 2). El primer tipo se desarrolla, de manera preferente, sobre las calizas masivas o poco estratificadas. En este caso la disolución actúa básicamente a lo largo de las diaclasas, dando formas ruiformes o *lapiaz de agujas*, muy característico. El segundo tipo aparece en las zonas donde la caliza es más bien estratificada. La acción disolvente del agua meteórica ensancha las diaclasas y actúa también a favor de los planos de estratificación, dando lugar a un *lapiaz de diaclasas entrecruzadas* de aspecto tabular, el cual, en algunos puntos, evoluciona hacia *campos de piedras*.

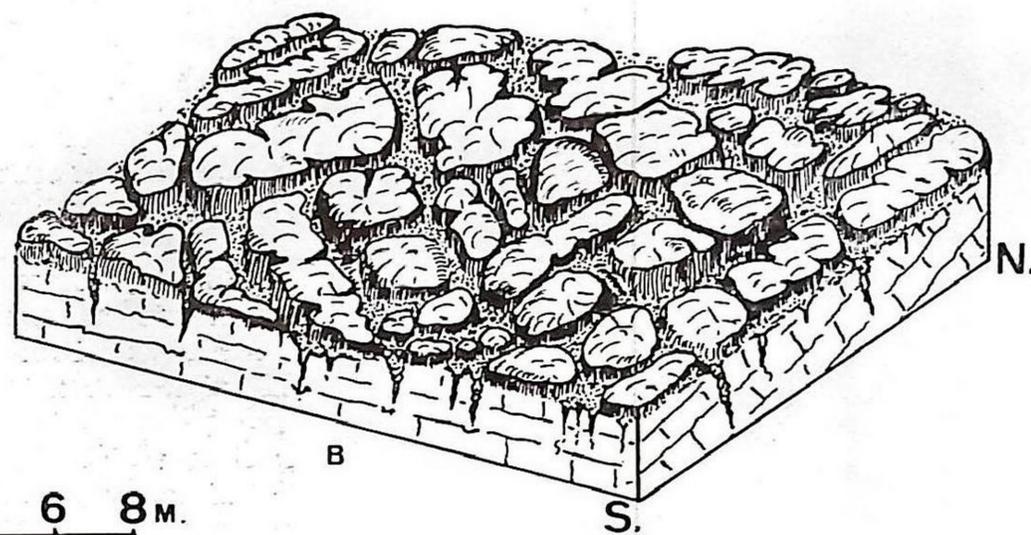
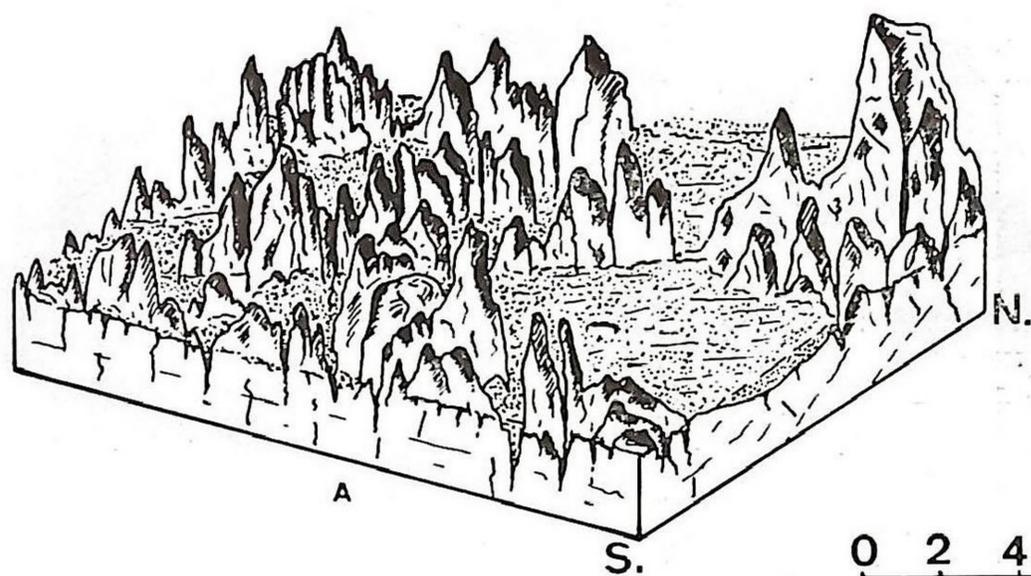
Por último diremos que una exploración detenida de estos parajes —de morfología kárstica tan

FORMAS EXOKARSTICAS DEL MONTE BERALTA

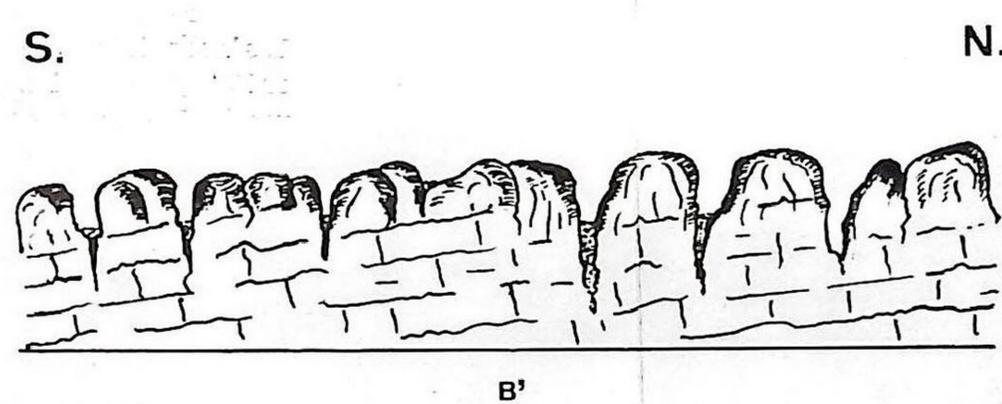
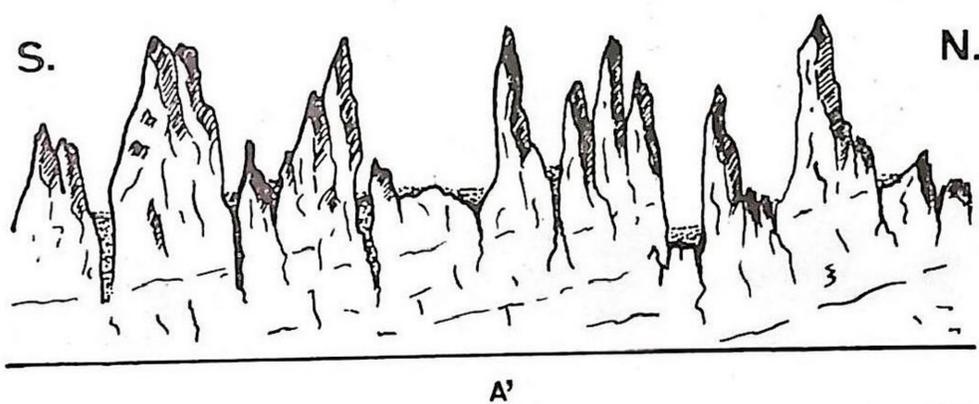
MATIENZO - SANTANDER

MORFOLOGIA ESENCIALMENTE DE TIPO TECTONICO

MORFOLOGIA MIXTA DE TIPO TECTONICO-ESTRATIGRAFICO



0 2 4 6 8 M.



0 1 2 3 4 M.

A-A'. LAPIAZ RUINIFORME O DE AGUJAS • CALIZAS MASIVAS POCO ESTRATIFICADAS
B-B'. LAPIAZ DE DIACLASAS ENTRECruzADAS EVOLUCIONANDO HACIA CAMPO DE
PIEDRAS • CALIZAS BIEN ESTRATIFICADAS

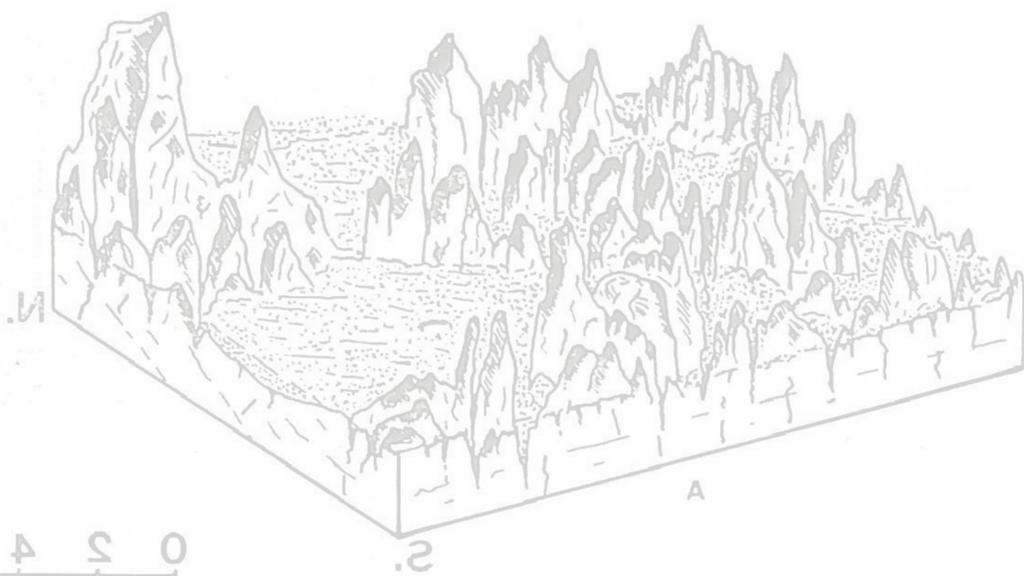
J. Ullastre
1967

FIG. 2

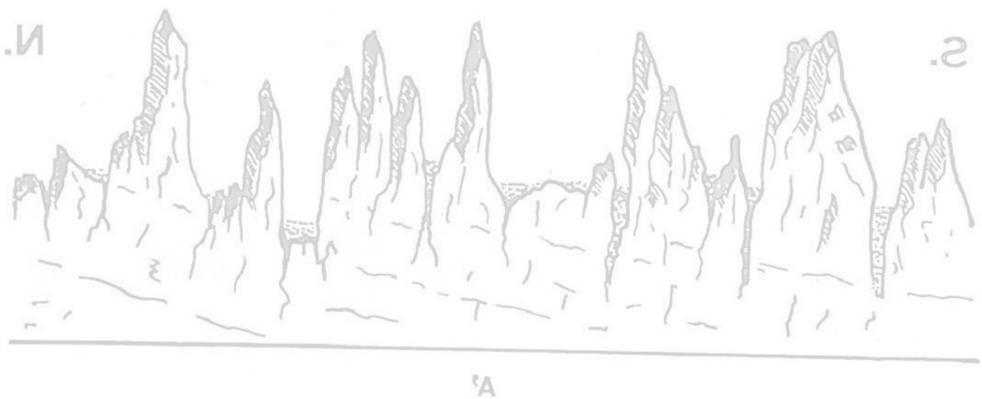
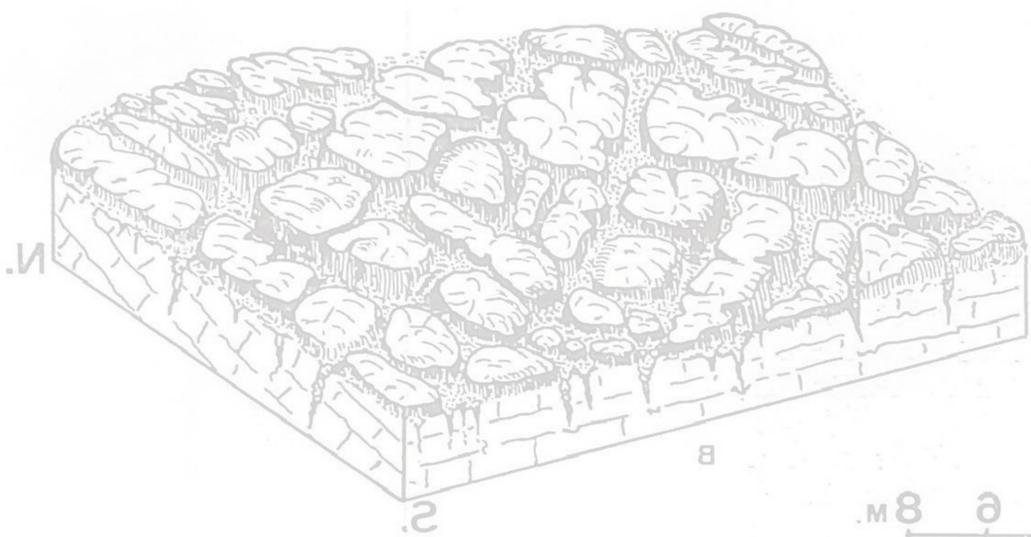
FORMAS EXOKARSTICAS DEL MONTE BERALTA

MATIENZO - SANTANDER

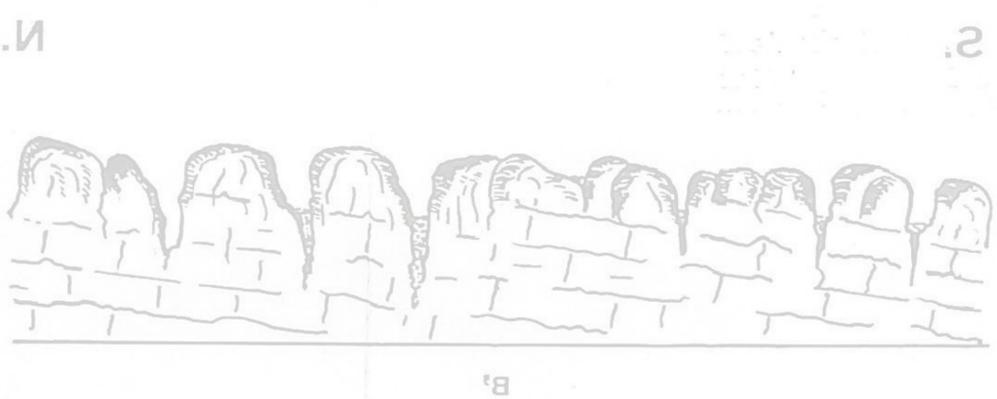
MORFOLOGIA ESENCIALMENTE DE TIPO TECTONICO



MORFOLOGIA MIXTA DE TIPO TECTONICO - ESTRATIGRAFICO



0 1 2 3 4 m.



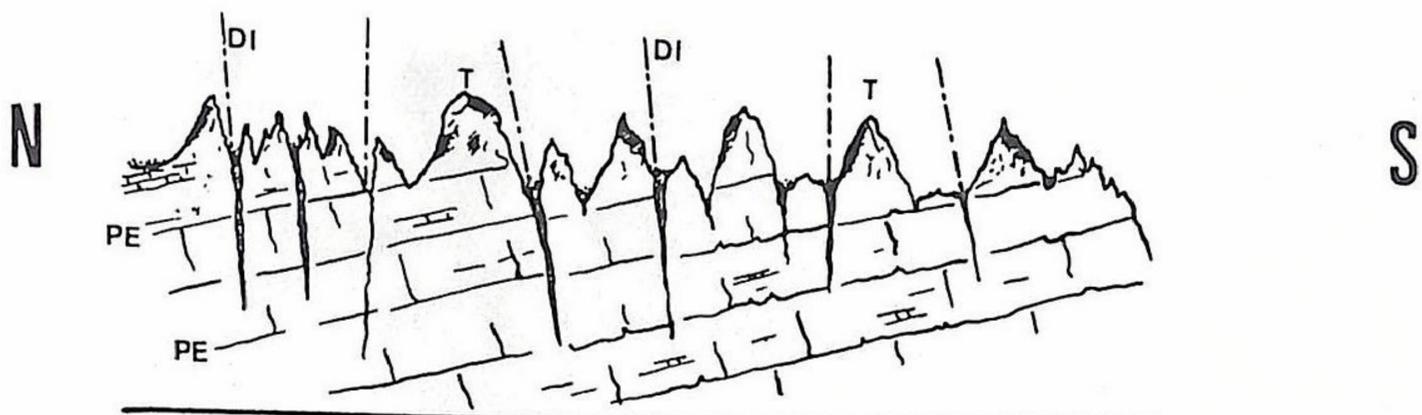
A-A'. LAPIAS RUINIFORME O DE AGUIAS • CALIZAS MASIVAS POCO ESTRATIFICADAS
 B-B'. LAPIAS DE DIACLASAS ENTRECruzADAS EVOLUCIONANDO HACIA CAMPO DE
 PIEDRAS • CALIZAS BIEN ESTRATIFICADAS

J. Ullastre
 1967

FIG. 2

FORMAS EXOKARSTICAS DEL MONTE ENASO

MATIENZO - SANTANDER

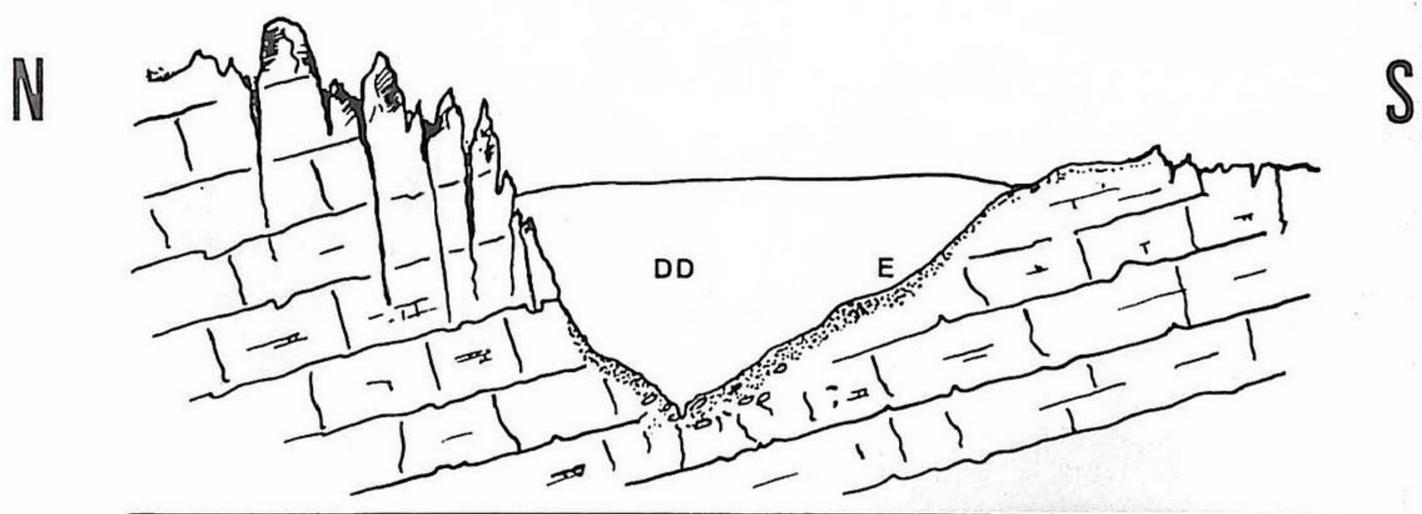


MORFOLOGIA PREDOMINANTEMENTE DE TIPO TECTONICO

PE. PLANOS DE ESTRATIFICACION

DI. DIACLASAS

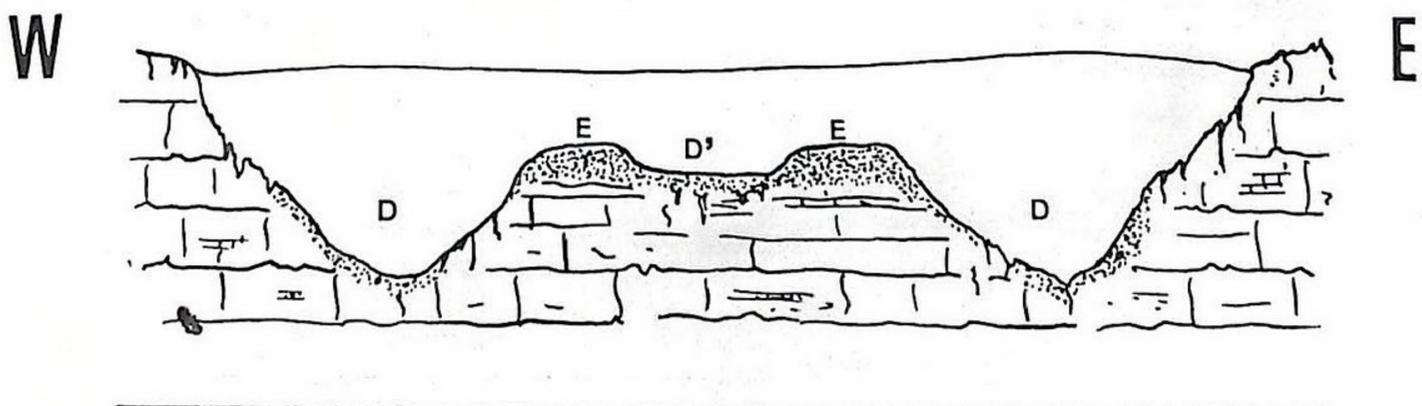
T . TESTIMONIOS DE CORROSION



MORFOLOGIA MIXTA DE TIPO TECTONICO-ESTRATIGRAFICO

DD. DOLINA DISIMETRICA

E . ESTRATO SUPERFICIAL DE ALTERACION



DOLINAS EVOLUCIONANDO HACIA LA COALESCENCIA LATERAL

D . DOLINAS EMBUDIFORMES

D' . DOLINA EXCAVADA SOBRE E.

E . ESTRATO SUPERFICIAL DE ALTERACION

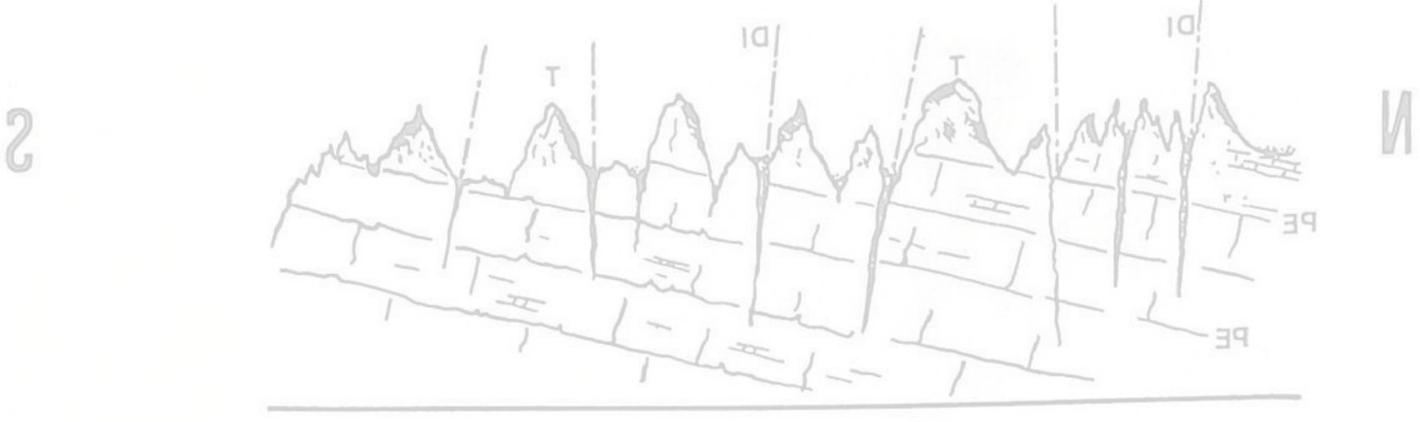
G.E.S. DEL C.M.B. 1967
J. Ullastre

ESCALA: 0 2 4 6 8 10M.

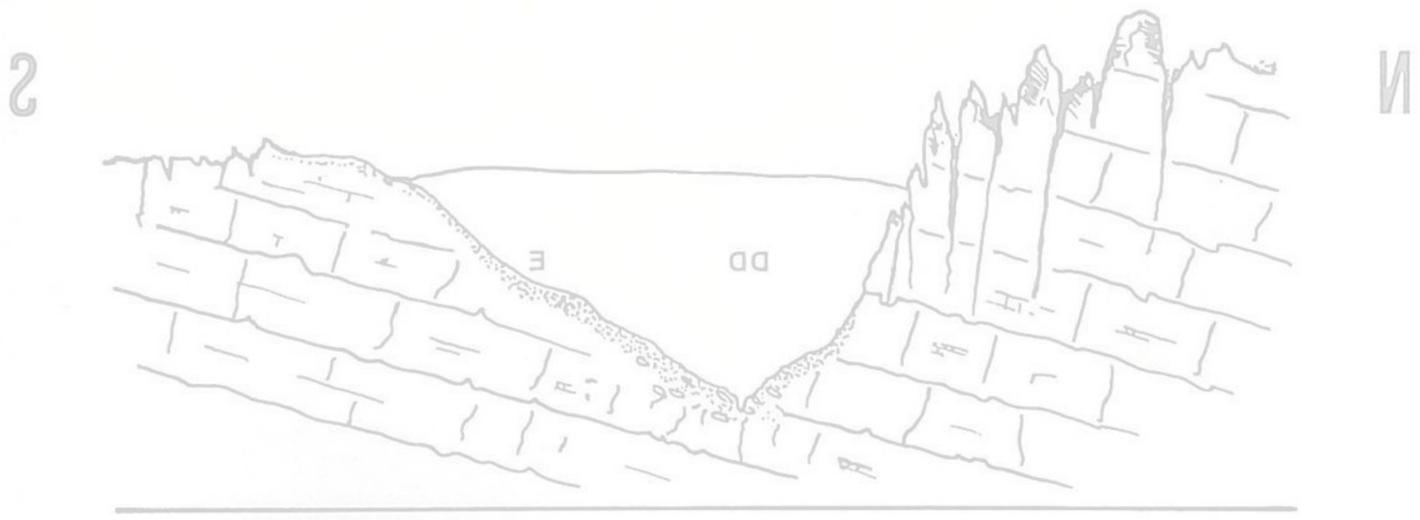
FIG. 3

FORMAS EXOKARSTICAS DEL MONTE ENASO

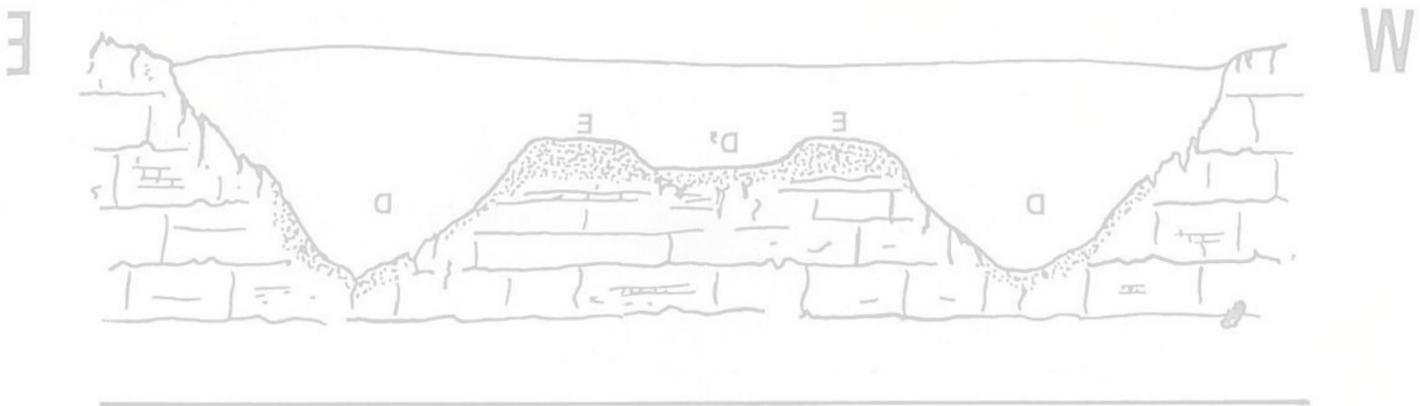
MATIENZO - SANTANDER



MORFOLOGIA PREDOMINANTEMENTE DE TIPO TECNICO
 PE. PLANOS DE ESTRATIFICACION
 DI. DIACLASAS
 T. TESTIMONIOS DE CORROSION



MORFOLOGIA MIXTA DE TIPO TECNICO-ESTRATIGRAFICO
 DD. DOLINA DISIMETRICA
 E. ESTRATO SUPERFICIAL DE ALTERACION



DOLINAS EVOLUCIONANDO HACIA LA COALESCENCIA LATERAL
 D. DOLINAS EMBUDIFORMES
 D'. DOLINA EXCAVADA SOBRE E.
 E. ESTRATO SUPERFICIAL DE ALTERACION

ESCALA: 0 2 4 6 8 10 M.

G.E.S. DEL C.M.B. 1967

FIG. 3

atormentada—, posiblemente podría concluir con el hallazgo de numerosas y quizá interesantes simas.

B) **DEPRESIONES DE LA VEGA Y CUBIJA.** La Vega es una depresión sensiblemente llana en su fondo, cruzada por el río de Matienzo, a lo largo de un recorrido de poco más de 1 km., entre El Comeillante o nacimiento del precipitado río y la Cueva del Molino o pérdida de este curso (fig. 1).

Las vertientes septentrional y meridional de La Vega, son bastante escarpadas, especialmente la Norte o del monte Enaso.

En el sector de La Vega pueden verse dos "hums". Uno de ellos, El Mazo (261 m.), es la culminación de la divisoria que hay entre el valle cerrado de La Vega y la, más propiamente llamada, depresión cerrada de Matienzo. El otro es la cota 231 m., siendo el punto más elevado del umbral que separa la depresión cerrada de Cubija, de La Vega.

La depresión de Cubija, estructurada sobre una falla, es alargada en el sentido de ésta (NW), y su fondo está jalonado por varias depresiones dolini-formes. Entre ellas destaca, espeleológicamente hablando, el Torcón de Cubija. Sobre la ladera occidental de la depresión que tratamos, existen algunas dolinas suspendidas y parcialmente degradadas por la evolución de la vertiente, resaltando por su interés la que en su fondo se abren los pozos de las Simas del Picón.

En las laderas ya citadas del valle de La Vega existen también dolinas suspendidas (Las Hoyas, por ejemplo, fig. 1), y algunas de ellas parcialmente degradadas.

C) **MONTE ENASO.** En la parte alta del monte Enaso, entre los 450 m. y 500 m. de altitud, existe una plataforma relativamente llana, sobre la cual se aprecia la existencia de gran número de dolinas. Estas, casi siempre son embudiformes y aparecen claramente relacionadas con los accidentes estructurales. O bien alineadas a lo largo de alguna falla, dando un rosario de depresiones circulares y profundas, o adaptadas a la estratificación.

Las dolinas del monte Enaso son más pequeñas que aquellas ya citadas del Beralta. Sus diámetros alcanzan valores del orden de las decenas de metros (fig. 3). Su adaptación a la estructura del flanco septentrional del anticlinal de La Vega (que forma los relieves del Enaso), se manifiesta dando formas disimétricas, que cabe calificarlas como resultado de una *morfología mixta de tipo tectónico-estratigráfico*. El estrato superficial de alteración cubre el fondo y la vertiente meridional y tan sólo una pequeña parte del resto. La vertiente Norte de estas dolinas siempre es muy vertical, habiendo intervenido sólo las diaclasas en su modelado; en contra, la vertiente meridional muestra una suave

pendiente a tenor del buzamiento de las calizas. En la mencionada ladera septentrional de estas dolinas disimétricas, la roca caliza se halla al desnudo y presenta magníficos lapiaces con profundas y largas acanaladuras verticales y sobresalientes *testimonios de corrosión*, en las proximidades de la ruptura de pendiente.



3. «Nido» de «perlas» (pisolitos) consolidado. Cueva del Molino o del Agua.

Las dolinas conjugadas o evolucionando hacia la coalescencia lateral, también se hallan presentes en la zona en cuestión (fig. 3).

Las áreas entre dolinas no presentan campos de lapiaz con un desarrollo tan espectacular como los señalados en la zona del Beralta.

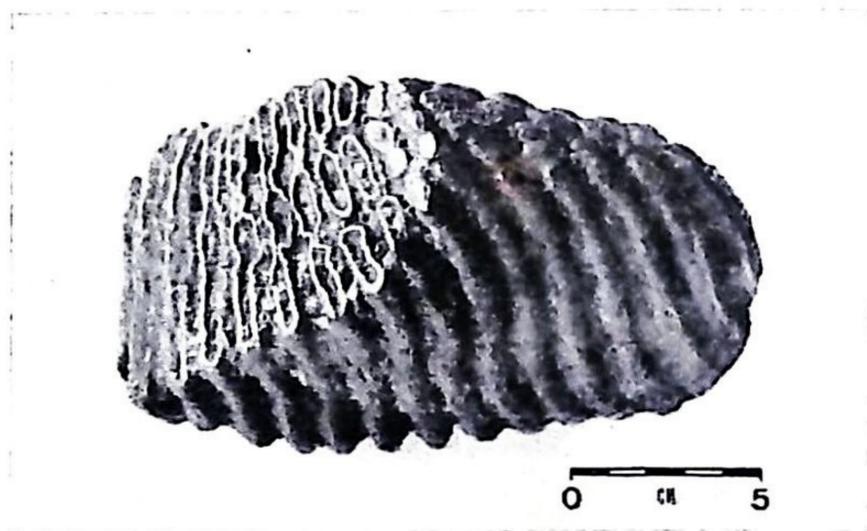
2. LAS FORMAS HIPOGEAS EXPLORADAS.

Las cavidades que analizamos seguidamente son "primeras exploraciones", a excepción de El Comeillante y de la surgencia llamada La Cueva.

Sin embargo, nuestras exploraciones se extendieron hacia otras cavidades ya conocidas, como: El Cubio de la Reñada, Cueva del Patatal o Soterraña, Cueva Rascavieja o del Monte Enaso, etc., todas ellas dentro del valle de La Vega. Sobre estas cavidades puede consultarse el trabajo de FERNANDEZ GUTIERREZ (1967).

En el "polje" de la Secada reconocimos el "ponor", llamado El Carcavuezo, y en el término de

Secadura visitamos la surgencia denominada Los Bullones o Boyones, considerada como la segunda *resurgencia* del río de Matienzo; unos 10 km. antes de rendir sus aguas a la Ría de Santoña en el Mar Cantábrico.



4. Molar de *Elephas primigenius*. Cueva del Molino o del Agua.

A) SECTOR DE LA VEGA.

a) *Sima de los Rellanos*

Situación: Se abre el occidente del valle de La Vega, sobre la vertiente meridional. La boca principal (fig. 4, C) está a unos 280 m. de altitud, es decir, 100 m., aproximadamente, por encima de El Comellante, en el paraje conocido por Las Hoyas (figura 1).

Descripción: Esta cavidad tiene tres bocas de acceso. La boca A, situada en la cota ± 0 m., la boca B a -4 m., y la boca C, o principal, a -17 m.

Las entradas A y B están alineadas sobre una misma solución de continuidad, de dirección Este-Oeste. Penetrando por B, se accede a una galería de 12 m. de longitud, al final de la cual hay que descender una colada de 3 m. de salto, para alcanzar la base del pocillo de 9 m. a que da paso la boca A. A partir de aquí el conducto desciende hasta la cota -26 m., para desembocar a manera de una ventana sobre la pared meridional del pozo principal.

Entrando por la boca C (-17 m.), se desciende hasta la cota -46 m. por un pozo de 55° de inclinación.

La cota -46 m. está justo al final de una rampa de detritus muy inestables, la cual en su extremo superior se prolonga para formar una diminuta galería horizontal concrecionada (cota -35 m.).

A partir del punto -46 m., la cavidad desciende verticalmente por espacio de 60 m. Este pozo, de

una anchura de unos 12 m. según el eje NE-SW, tiene aspecto fusiforme y su base incide con una galería descendente de orientación igual a la precitada. Este conducto tiene una inclinación de 15° . El extremo SW está a -104 m. y el otro a -120 m., siendo ésta la profundidad máxima de la sima respecto a la boca A. Morfológicamente, la galería terminal presenta varias cúpulas concrecionadas y el piso cubierto de materiales clásticos.

En el pozo de 60 m., así como en algún otro punto de la cavidad, se observan las paredes cubiertas de concreciones, que superficialmente, al menos, se hallan formadas por una pasta blanquecina, deleznable e hidratada; posiblemente se trata de *mondmilch plástico* (BERNASCONI, 1961; MATTIOLI, 1970).

Nota espeleometeorológica: En cuanto se refiere a los movimientos del aire en esta cavidad, es curioso hacer notar que, entre el fondo de la sima y la boca C, se ha observado una circulación emisiva o absorbente, debida a la *barocirculación*, o respiración de la oquedad, motivada por los cambios de presión atmosférica.

En la realización de este fenómeno, aparte de las antedichas variaciones barométricas, desempeña un papel de capital importancia la relación *volumen del espacio hipogeo / superficie de la boca*.

Según nos informaron los habitantes de la zona, esta sima, durante las épocas en que la temperatura exterior es muy fría y la circulación tiene sentido ascendente, desprende por la boca C una niebla, debida a la condensación acuosa del aire interior al experimentar un cambio brusco de temperatura. En este caso se dice que la sima "fuma".

Al margen del fenómeno de la *barocirculación*, entre las bocas A-B y C, existe una ligera *termocirculación en tubo de viento*.

(CIGNA, 1967; MONTORIOL-POUS, 1951).

b) *El Comellante*

Situación: Con este nombre se conoce la cueva donde nace el río de Matienzo. Su entrada está al pie de la ladera meridional del valle de La Vega, a unos 180 m. de altitud (fig. 1).

Descripción: La cueva en cuestión tiene tres bocas de acceso, dispuestas de manera escalonada. Por la que se halla a nivel más bajo, surge el río hipogeo. Las otras dos (comunicadas entre sí y con la que da salida al río), dan paso a una galería, que se dirige aproximadamente hacia el Sur por espacio de unos 200 m., la cual representa un antiguo thalweg hipogeo del río que actualmente corre a nivel inferior.

Este curso, partiendo de la entrada, solamente puede recorrerse en una distancia de casi 40 m., debido a que la bóveda, en este punto, desciende hasta juntarse con la superficie del agua (esto considerando el nivel de estiaje). Sin embargo, reco-

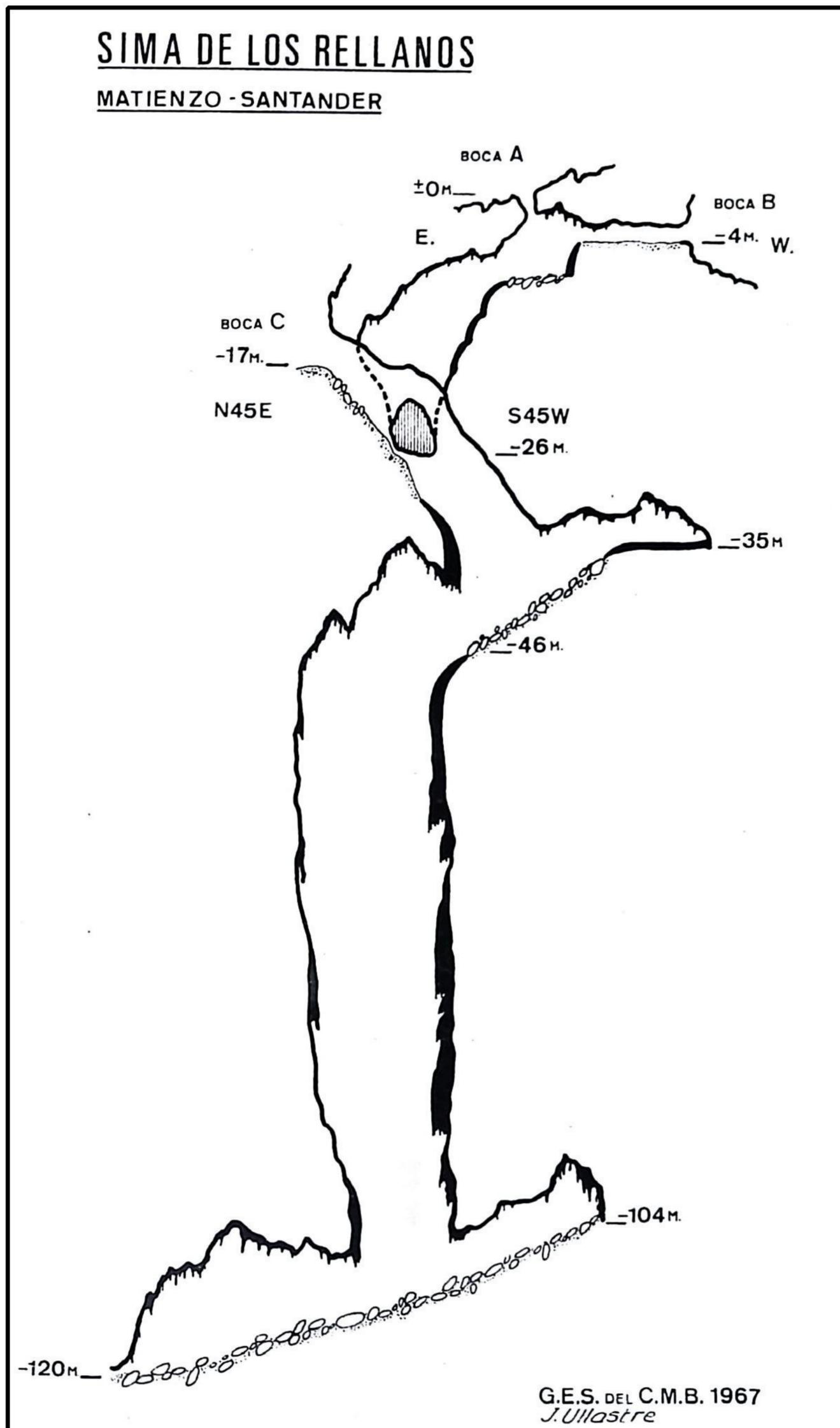
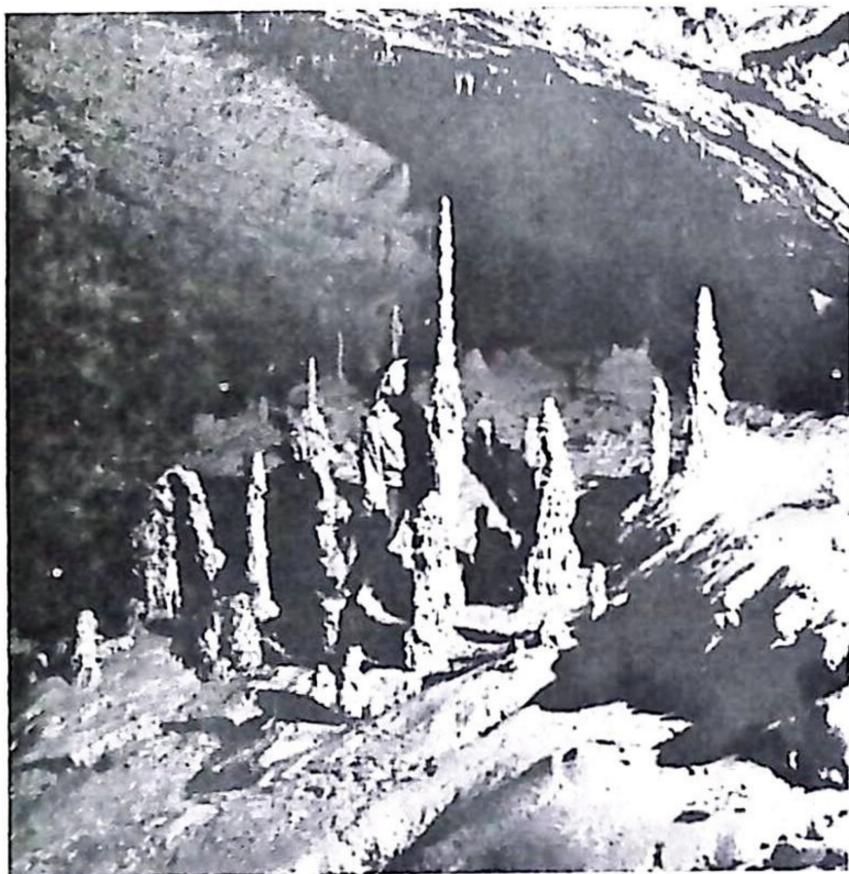


FIG. 4

rriendo la galería superior, que como hemos dicho es un antiguo cauce del río y hoy día un "trop-plein", hallaremos en el lado Este dos pequeños pasos, a unos 80 m. y 150 m. del exterior respectivamente, los cuales llevan hasta el nivel actual de las aguas subterráneas.

Al final de la galería seca, a que nos referimos, hay un cono de derrubios (materiales clásticos) y concreciones pavimentarias.



5. Galería terminal de la Cueva del Molino o del Agua. Obsérvese el predominio de las formas estalagmíticas.

c) Cueva del Molino o del Agua - La Cueva

Situación: La Cueva del Molino o del Agua (figura 5) constituye la pérdida o sumidero del río de Matienzo. Su boca se abre al pie del monte Enaso, en el borde Norte de la depresión de La Vega, junto a un viejo molino. La altitud es de 170 m., aproximadamente.

El río de Matienzo, tras haber cruzado subterráneamente las calizas del monte Enaso (fig. 1), resurge al oriente del citado relieve, por la oquedad llamada La Cueva, en la depresión de La Secada. La altitud de esta resurgencia es de unos 140 m.

Espeleografía: La entrada de la cueva (cota ± 0 m., fig. 5) tiene unos 15 m. de ancho por 5 m. de alto (sección A - A'). La galería a la cual se penetra por la mencionada boquera, se dirige hacia el Este a lo largo de 44 m. Luego tuerce hacia el NE. A corta distancia fluyen sobre el piso de la

caverna las aguas del río² (sección B - B'). A 110 metros de la entrada, el cauce hipogeo describe un arco (sección C - C') y continúa en dirección Norte hasta 240 m. del exterior. Seguidamente, la galería toma rumbo Este, por espacio de unos 230 metros, con la salvedad de algunas irregularidades más o menos acentuadas, hasta el punto G.

Las aguas del río hipogeo, desde el punto B hasta el G, ocupan casi siempre la totalidad del cauce, quedando libres del agua, solamente, algunas pequeñas playas de aluviones, depositados con preferencia en las orillas convexas de los meandros³. El ancho de la galería varía entre los 5 m. y los 10 m. y sus alturas entre 5 y 15 m. La pendiente media de esta porción del thalweg hipogeo es del 2,5 %, estando el punto G a unos -12 m. respecto a la cota de entrada. Además, a lo largo de esta galería, se aprecia la existencia de vestigios de sedimentos aluviales antiguos, que estimamos acreditan la pretérita existencia de un piso a un nivel superior al de la actual vaguada subterránea.

De la sección G - G' hasta I - I', la marcha general de la galería es en dirección N16E. Al final de este tramo, el conducto se estrecha y el río desciende por un lecho encajado, formando rabiones. Entre H y J, la existencia del pretendido piso a nivel superior se hace bien patente, por efecto de la individualización de éste y del cauce actual del curso hídrico; con lo cual, no existe la hasta aquí común oposición entre las morfologías del cauce (erosión-corrosión y deposición aluvial reciente), la bóveda y parte de las paredes (sedimentación química y aluvial antigua).

A 20 m. de la sección J - J', el —desde hace unos 100 m.— tortuoso y encajado cauce, entra en una anchurosa galería, cuya dirección es N60E y su longitud de 60 m. (cota -22 m.). El piso, en esta parte de la caverna, está cubierto de grandes y numerosos bloques y el curso hídrico discurre pegado a la pared meridional. El piso superior, que entre H y J se mostraba singularmente individualizado, a partir de aquí, estará otra vez totalmente intercomunicado; solamente la presencia de niveles suspendidos de sedimentos dedríticos y los materiales de hundimiento, nos hacen suponer su antigua presencia.

Entre el punto de la sección G - G' y la cota -22 m., existe un desnivel de 10 m., aproximada-

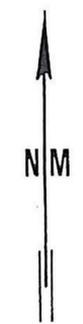
² Los niveles del curso subterráneo, es decir, las zonas inundadas señaladas en el plano de la fig. 5, corresponden a la época de estiaje, durante la cual se hicieron los trabajos de topografía y estudio.

³ Las expresiones cóncavo y convexo, tratando de los meandros de un río (ya sea epígeo o hipogeo), se refieren a la forma de las orillas miradas desde el interior del cauce del río.

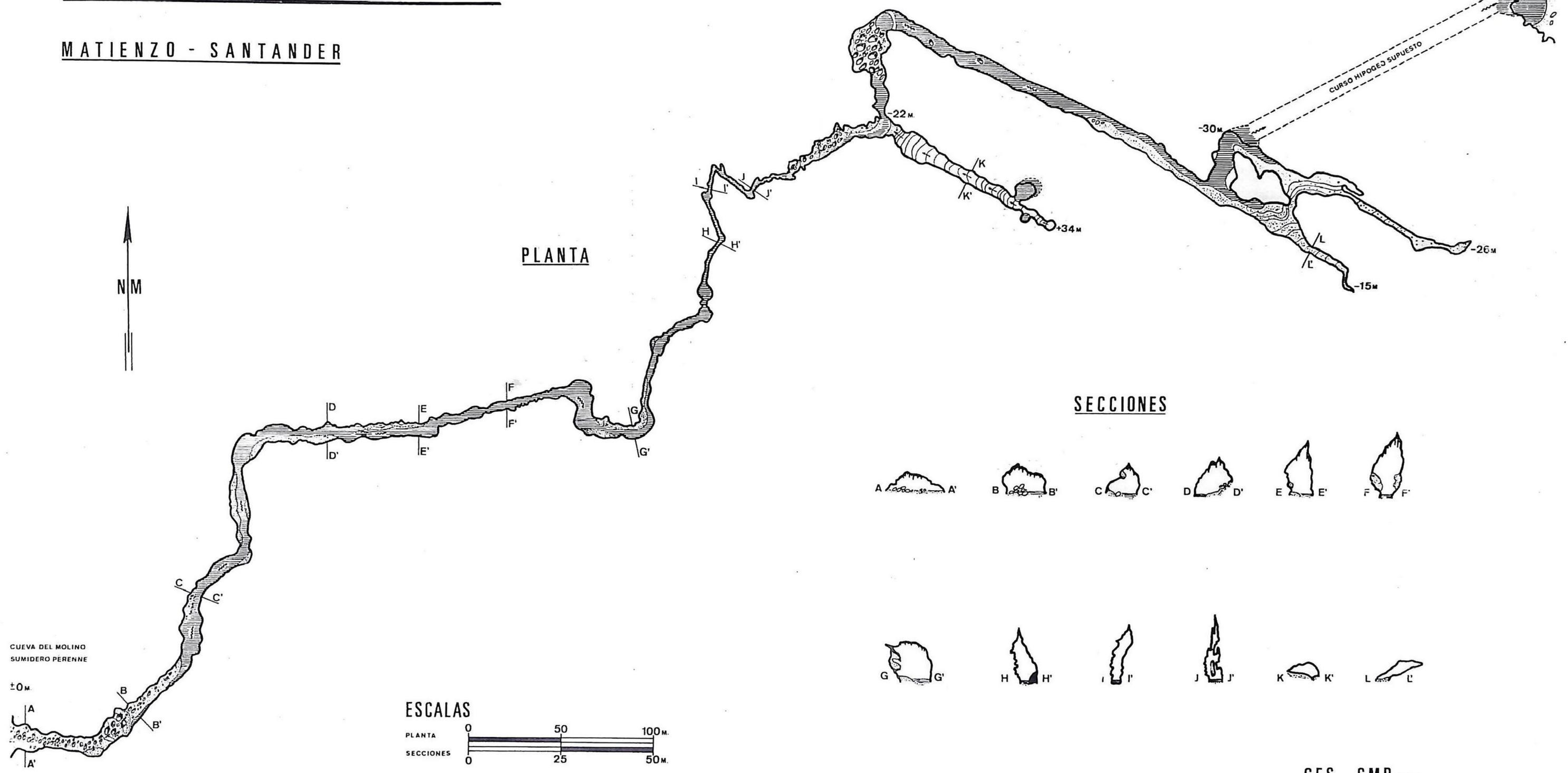
CUEVA DEL MOLINO

MATIENZO - SANTANDER

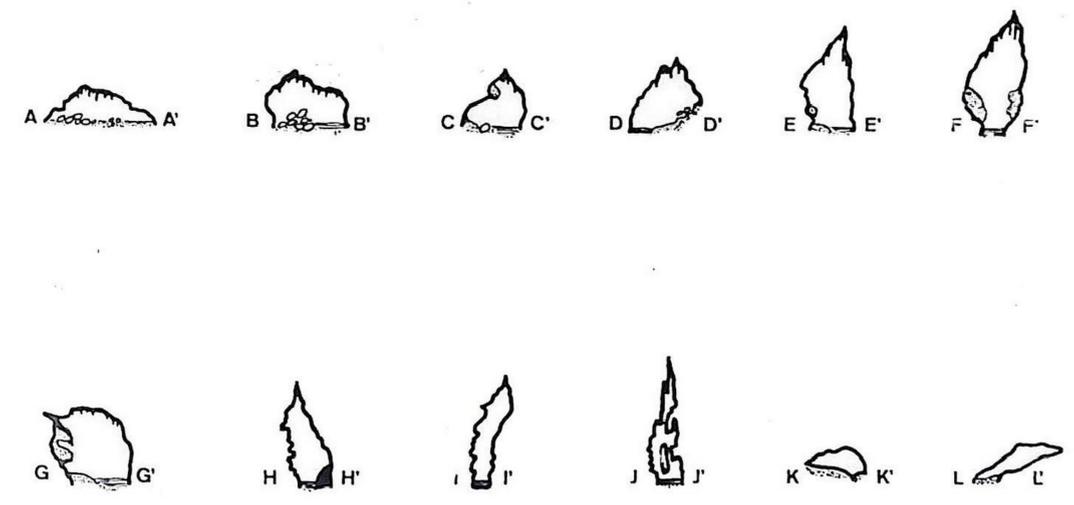
LA CUEVONA
RESURGENCIA IMPENETRABLE



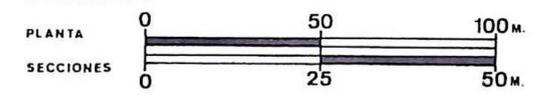
PLANTA



SECCIONES



ESCALAS



CUEVA DEL MOLINO
SUMIDERO PERENNE

±0m

G.E.S. DEL C.M.B. 1967
J. Ullastre

FIG. 5

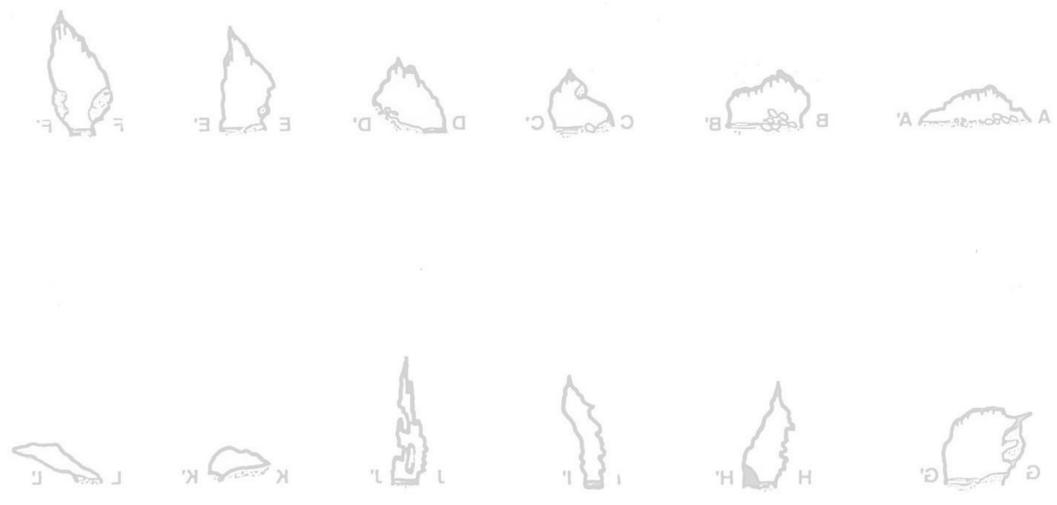
CUEVA DEL MOLINO

MATIENZO - SANTANDER

LA CUEVA EN
REGIENENCIA IMPERIAL



SECCIONES



ESCALAS



J. Ullastre
G.E.S. del C.M.B. 1927

FIG. 2



6. Morfología de reconstrucción (espeleotemas) en las salas finales del Torcón de Cubija.

mente, el cual significa una pendiente media del curso hídrico del 4,7 %

De la cota -22 m., en dirección S60E y a un nivel ligeramente superior, se desprende una gran galería ascendente. Su longitud es de unos 100 m. en proyección horizontal, su pendiente media de 32° y su anchura varía entre 3 y 12 m. El extremo final se halla a 34 m. por encima del nivel exterior de entrada (cota ± 0 m.). Antes de llegar a él hay dos pequeños divertículos (uno a la izquierda y el otro a la derecha), ocupados por sendos embalsamientos hídricos. Todo el piso de esta gran galería remontante, está formado por una bella e interesante colada estalagmítica (sección K - K').

Prosiguiendo por la vaguada del río hipogeo, a poco más de 20 m. hacia el Norte de la cota -22 metros, se desemboca en una sala de unos 22 m. de diámetro. El piso de toda ella está ocupado por un

caos de bloques de gran tamaño, formando un depósito groseramente cónico. El curso del agua discurre por debajo del expresado depósito de materiales clásticos.

De la pared SW del salón del cual venimos tratando, parten una serie de galerías a nivel superior al piso de éste. Sobre la pared opuesta (NE.), y también a cierta altura, se abre un laberinto de conductos anastomosados⁴, los cuales, después de atravesar unos 30 m. en dirección S75E, desembocan a modo de ventana sobre la galería principal que conduce las aguas del río subterráneo.

⁴ Tanto las galerías del lado SW como las del NE, de la sala en cuestión, no fueron topografiadas y por ello no están representadas en el plano de la cueva (fig. 5).

Hacia el NE., la sala a la cual nos hemos estado refiriendo, se estrecha hasta unos 10 m. para, tras hacer un brusco recodo, formar un gran cañón por donde circula el río. De aquí y por espacio de casi 200 m. dicho conducto toma rigurosamente la dirección S63E, al parecer excavado a favor de un plano de falla (fig. 1). Su anchura es de 7 m. por término medio, estando en su mayor parte a lo largo y a lo ancho ocupado por las aguas, en general muy profundas. Hacia el final de este, diríamos canal, sobre la margen derecha, los sedimentos detríticos finos de acarreo forman una larga y estrecha playa. Luego, a mano izquierda sale un conducto de unos 12 m. de ancho, que en 32 m. lleva al sifón terminal (cota -30 m.). La caverna, no obstante, aún se prolonga hacia el S63E, por medio de dos galerías paralelas, que se desprenden de los extremos del precitado conducto. Ambas están comunicadas por un pasadizo intermedio y tienen el final a -15 m. y a -26 m. de profundidad, respectivamente.

El recorrido en proyección horizontal de las galerías topografiadas en la Cueva del Molino o del Agua es de 1.367 m. A esta cifra estimamos puede añadirse unos 100 m. como recorrido de los pequeños conductos no indicados en el plano, con lo cual el recorrido total se elevaría a 1.467 m.⁵

La distancia en línea recta que hay entre la boca de entrada y el sifón terminal es de 730 m. en dirección N63E.

La distancia entre la boca de la Cueva del Molino o pérdida del río epígeo y su resurgencia en La Cueva, es de unos 900 m. en línea recta siguiendo el sentido N63E⁶.

⁵ FERNANDEZ GUTIERREZ (1967), (pág. 81), dice: «... sin que se haya conseguido llegar al sifón terminal .. podemos afirmar que se ha avanzado alrededor de un kilómetro cuatrocientos metros...». Este valor, por haber sido apreciado «de visu», resulta ser inexacto. Tengamos en cuenta que el sifón terminal se halla a 1.027 m. de la entrada, y que las exploraciones a que se refiere el autor nunca alcanzaron más allá del tramo comprendido entre los puntos G y H de nuestro plano, es decir unos 550 m. de la entrada.

⁶ La situación relativa entre la boca de la Cueva del Molino y La Cueva es aproximada, puesto que se ha calculado exteriormente con el solo auxilio de la brújula de pínulas y el mapa topográfico nacional. En el año 1974 un equipo de espeleólogos ingleses, de la Universidad de Manchester, lograron unir mediante un recorrido subacuático de 87 m. La Cueva con el sifón terminal de la Cueva del Molino o del Agua. Esto permite indicar que La Cueva se halla en realidad bastante más cerca de lo que suponíamos nosotros en 1967 cuando levantamos el plano que acompaña al artículo.

Espeleomorfología: Veamos a continuación y de manera separada cada uno de los grandes grupos de morfologías que se aprecian en esta caverna. En primer lugar las formas gliptogénicas típicas, luego los depósitos detríticos y por último las formas de reconstrucción litoquímica.

1. *Las formas de erosión-corrosión.* Estas son particularmente visibles a lo largo de thalweg activo del río hipogeo.

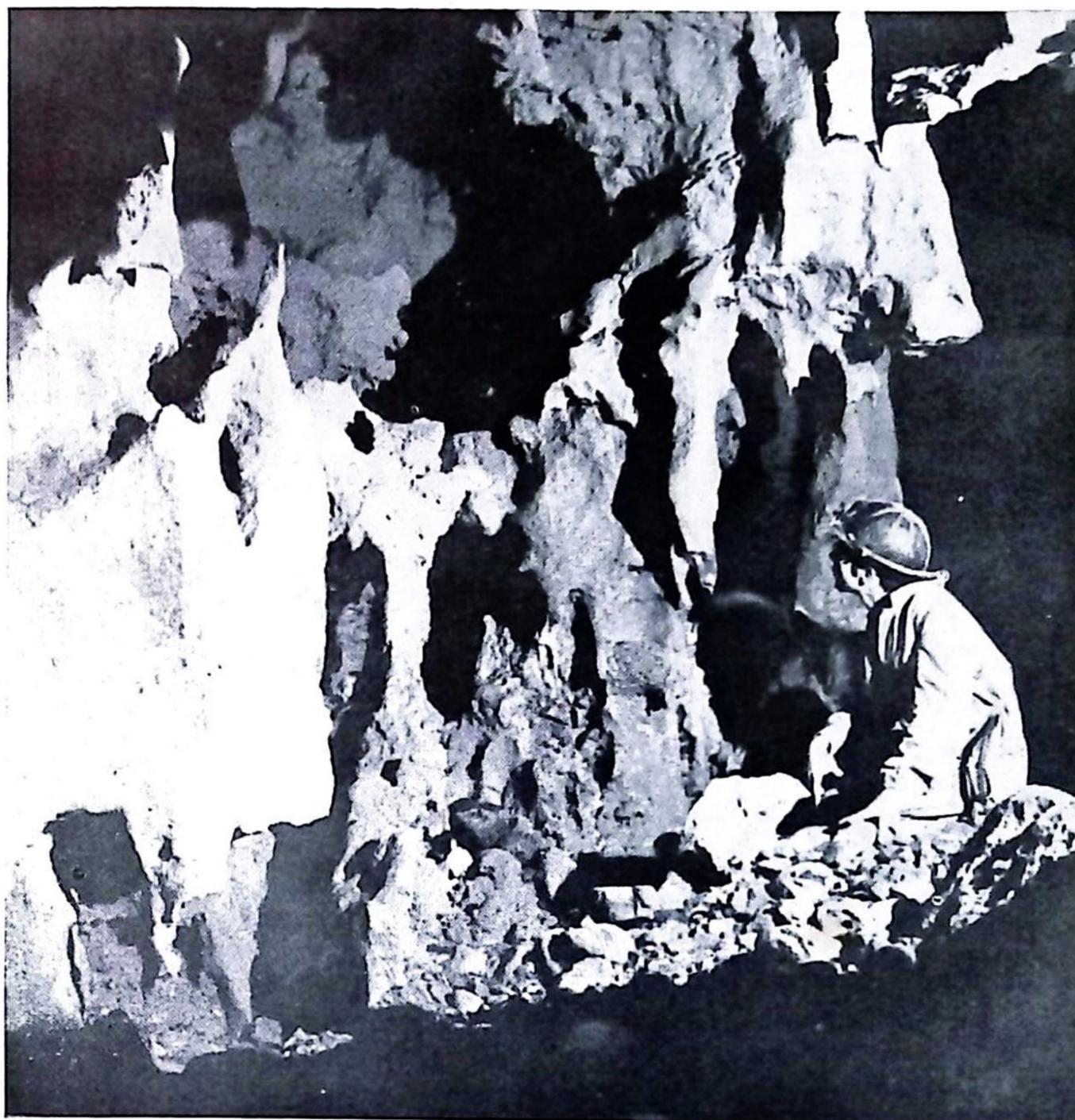
A partir del punto D, esta morfología se manifiesta plenamente sin enmascaramiento morfológico alguno; la presencia de magníficas formas de erosión turbillonar perdura hasta el punto F. Luego, más adelante de la sección G, esta morfología toma de nuevo gran importancia, principalmente en H, I y J. En casi todo este sector tanto las paredes como el thalweg del conducto, muestran la caliza limpia de todo depósito aluvial o litoquímico que altere su bella morfología gliptogénica. Las marmitas de erosión presentan gran tamaño y a menudo aíslan delgados diafragmas calizos; algunos de éstos, al ser socavados por la disolución, han dado lugar a la formación de puentes de roca.

A unos 50 m. al Norte de la cota -22 m. hemos indicado ya la presencia de unos pequeños laberintos de conductos anastomosados, los cuales, por su morfología de erosión-corrosión, acreditan haber actuado como galerías de descarga lateral, propias de una zona de la caverna en la que el curso hipogeo hace un brusco cambio de dirección. De aquí hasta el sifón terminal, la morfología gravitacional es impresionante a lo largo de un cañón de casi 200 m. de longitud.

2. *La sedimentación aluvial y los depósitos clásticos.* Al considerar los depósitos de aluviones que se hallan en esta caverna, cabe distinguir a grandes rasgos los que ocupan el thalweg hipogeo del río de Matienzo, y los vestigios que se hallan suspendidos por encima del alveo actual.

Los primeros, es decir los aluviones recientes, son heterométricos, rodados y monogénicos; esta última cualidad la tienen solamente los cantos, puesto que han sido transportados por un río, que si bien tiene un recorrido epígeo, se desarrolla casi totalmente dentro de una área caliza. Los depósitos de cantos, acumulados preferentemente sobre las orillas convexas de los meandros del curso subterráneo, presentan a menudo lentejones de arenas, limos y arcillas. En las arenas abunda el cuarzo, procedente de los pequeños afloramientos de arcillas y areniscas de facies Wealdense, existentes en algunos puntos de la parte baja del valle de La Vega.

En general se observa un dominio de materiales gruesos en las tres cuartas partes primeras de la



7. Morfología de disolución en las salas finales del Torcón de Cubija.

cueva, mientras que en las zonas terminales abundan más los sedimentos detríticos finos.

En cuanto a los depósitos aluviales suspendidos (secciones C, E, F y G) (aluviones antiguos), son asimismo heterométricos y monogénicos, mas su grado de rodadura es muy inferior a los otros. Por lo común son angulosos, se hallan englobados en una matriz detritica fina y se presentan consolidados. Frecuentemente están fosilizados por un proceso de estalagmitización.

Entre la sección J y la cota —22 m. hay una porción de galería en donde, por efecto de los hundimientos, estos vestigios de aluviones antiguos se hallan mezclados con los recientes y con los materiales clásticos. No obstante, en este lugar y entre los aluviones sin duda antiguos, tuvimos la fortuna de hallar un magnífico molar de *Elephas primige-*

nus; hallazgo éste que nos permite situar cronológicamente (posiblemente en el Riss) estos materiales de acarreo. La morfología de los cantos es sugestiva de un proceso de disgregación en el exterior bajo condiciones periglaciares, lo cual está en consonancia con el hallazgo de Mamut y la existencia de claros testimonios de glaciaciones pleistocenas en el cercano grupo montañoso del Valnera (LOTZE, 1963) (HERNANDEZ-PACHECO, 1961).

Los procesos clásticos, bajo la forma de caos de bloques, son exclusivos de la parte inicial de la cueva hasta la sección B y luego desde pocos metros más allá de la sección J, hasta la sala que se halla a corta distancia de la cota —22 m.

La primera zona ocupada por productos de hundimiento corresponde a un proceso quimioclástico antiguo, cuyos materiales han sido ligeramente fo-

silizados, en determinados puntos, por la estalagmitización.

Las otras zonas clásticas indicadas parecen obedecer a un proceso gliptoclástico, sin duda favorecido por la decalcificación. La porción de galería entre J y la cota -22 m. es el resultado de la intercomunicación de dos pisos superpuestos por hundimiento de la bóveda inferior. La sala que se halla a pocos metros al Norte de la cota -22 m., ha adquirido mayor desarrollo volumétrico por cuanto obedece a una zona de hundimiento de una antigua red de conductos anastomosados, como lo acreditan los vestigios que de ellos hemos podido apreciar en las paredes de este anchurón (ver: Espeleografía y la nota ⁴ a pie de página).

3. *La sedimentación química (espeleotemas).* Estos depósitos se hallan con especial profusión en las bóvedas, bajo formas estalactíticas, y a modo de coladas parietales; todo ello con preferencia en la porción de caverna, comprendida entre la entrada y la cota -22 m.

A nuestro entender, estas formas litoquímicas, en su mayor parte, pertenecen a la morfología del conducto superior, que como ya se ha dicho queda puesto de manifiesto al examinar los vestigios de sedimentos detriticos suspendidos y en ocasiones fosilizados por la estalagmitización. Ello no quiere decir que en la actualidad el proceso de sedimentación química se halle extinguido.

De la cota -22 sale una galería ascendente, a modo de apéndice ciego, caracterizado por tener el piso fosilizado completamente por una formidable colada estalagmítica. Aparte de la gran colada, los espeleotemas se hallan aquí presentes bajo la forma de estalactitas, gours, excéntricas, agujeros de goteo estalagmitizados, perlas de caverna, etc. (ULLASTRE Y MASRIERA, 1973).

En las dos galerías terminales (cotas -15 m. y -26 m. del plano), las formas estalagmíticas son muy abundantes, estando representadas por estalagmitas, coladas pavimentarias y gours. Es de notar la casi absoluta ausencia de estalactitas, a excepción de algunas isotubulares poco desarrolladas. La explicación de esta preponderancia de formas pavimentarias y ortogeótopas negativas sobre las cenitales, se hallará en las causas de caudal y del microclima del lugar (MONTORIOL-POUS Y THOMAS, 1953).

B) SECTOR DE CUBIJA.

a) Simas del Picón

Situación: Sobre la ladera occidental de la depresión de Cubija (al Oeste del monte Enaso), a unos 300 m. de altitud (fig. 1).

Espeleografía y espeleomorfología: En la superficie del terreno aparecen tres bocas de pozo. El pozo 1 tiene 26 m. de profundidad (fig. 6). Los pozos 2 y 3 se intercomunican a pocos metros del exterior para dar paso a una gran galería en rampa, con dirección SW, que alcanza los -60 m. de profundidad. En esta parte de la caverna se aprecian depósitos de una pasta blanquecina, deleznable e hidratada, que parece ser un *mondmilch* plástico, análogo al hallado en la Sima de los Rellanos descrita anteriormente.

A partir de la cota -60 m. se asciende por un *pseudopozo* abierto entre los materiales clásticos, por espacio de unos 30 m., hasta desembocar en el centro de la Sala G. E. S. (fig. 6). Esta sala es accesible también por medio de una galería superior a la de entrada (sección C - C').

De la Sala G. E. S. se llega a la Sala de los Bloques, de dimensiones análogas (unos 30 m. de diámetro), a través de un corredor tortuoso. Del lado SW de la Sala de los Bloques se desprenden dos galerías paralelas; el extremo final de una de ellas intersecta con un pozo que se hunde 12 m. y se eleva otros tantos por encima del piso de la galería (sección G - G').

En las dos salas indicadas la morfología clástica presenta un desarrollo extraordinario.

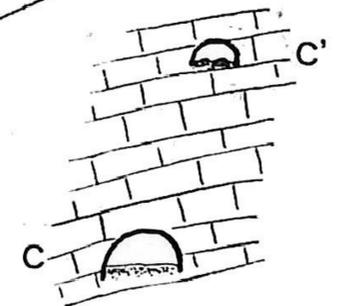
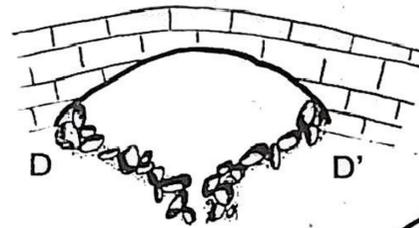
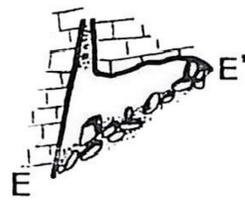
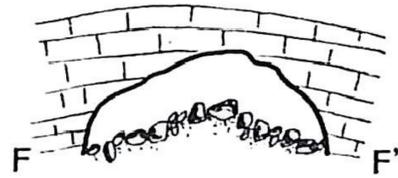
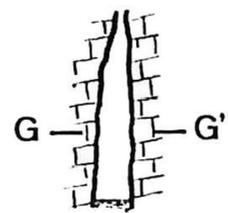
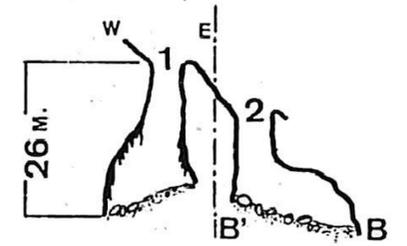
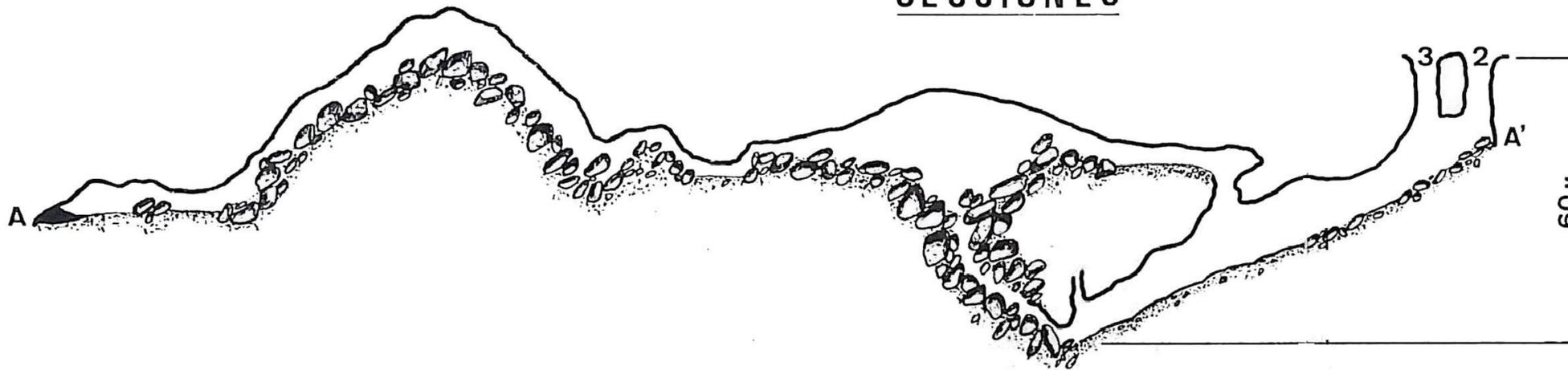
Los fenómenos de hundimiento se han visto favorecidos por el hecho de haberse excavado la cavidad siguiendo el eje de una estructura anticlinal. Los procesos clásticos han determinado una migración de la oquedad hacia arriba, especialmente sensible en los dos salones.

En la Sala G. E. S., el depósito clástico, en un principio, estaba dispuesto a modo de cono, de igual manera que en la Sala de los Bloques (sección F - F'). Esta disposición dio lugar a los fenómenos de *soliflucción* (LLOPIS LLADO, 1952), que son comunes para ambos anchurones de la cueva. Estos fenómenos los evidencia la falta de correspondencia, en algunos puntos, entre la morfología de la bóveda y la de los materiales clásticos. Así pues, los bloques desplazados por deslizamiento ocuparon parte de los corredores de acceso a las salas en cuestión. Pero, si bien la Sala de los Bloques aún conserva la morfología típica de un cono de derrubios clásticos (sección F - F'), la Sala G. E. S. la ha perdido por efecto de la *subsistencia* (LLOPIS LLADO, 1952) (sección D - D').

La *subsistencia* ha sido ocasionada por una pérdida de volumen de la masa caliza subyacente, como consecuencia de la erosión kárstica a niveles inferiores a los de la galería C'. Este fenómeno ha determinado la formación del *pseudopozo* que intercomunica la galería en rampa de entrada con el centro de la Sala G. E. S. (sección A - A').

"SIMAS DEL PICON" MATIENZO - SANTANDER

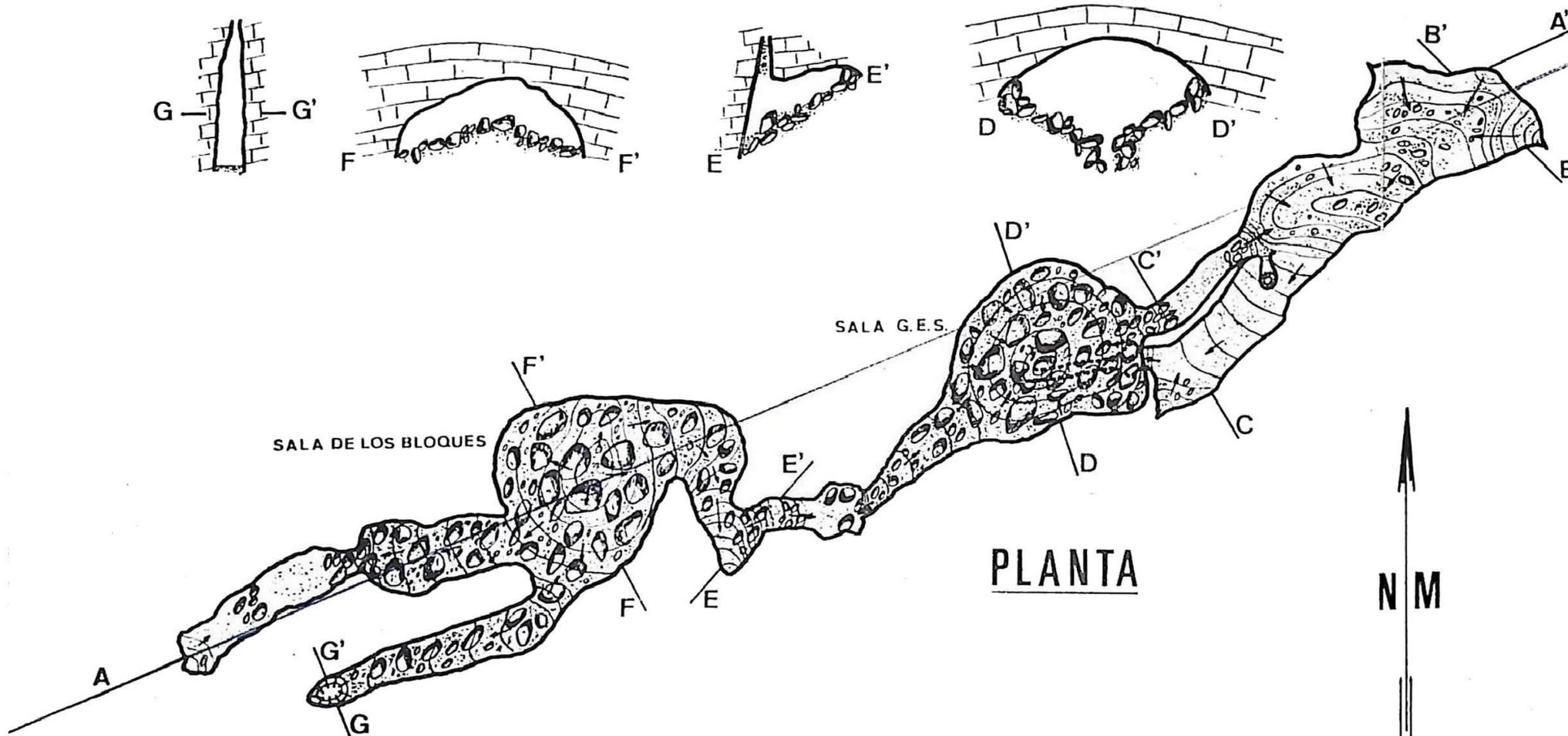
SECCIONES



SALA G.E.S.

SALA DE LOS BLOQUES

PLANTA



ESCALA

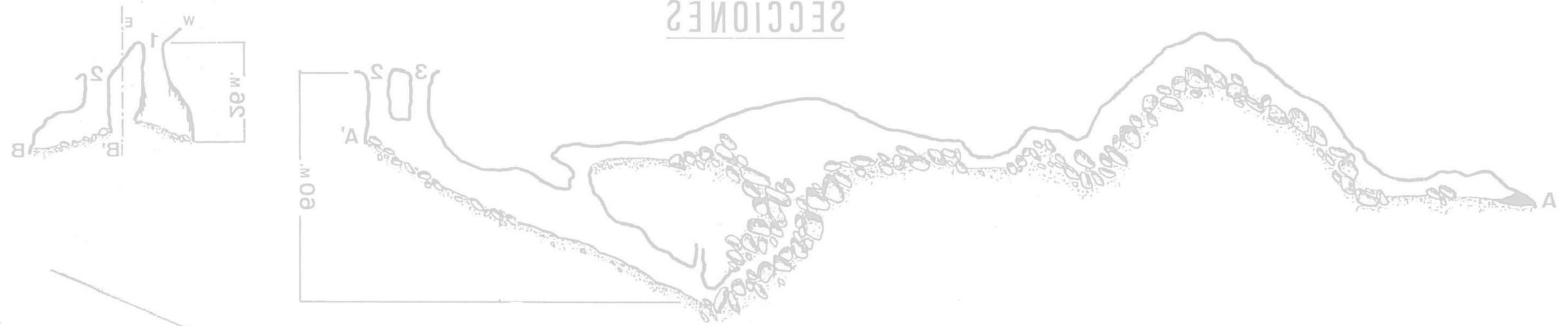


G.E.S. DEL C.M.B. 1967
J. Ullastre

FIG. 6

"SIMAS DEL PICÓN" MATIENZO - SANTANDER

SECCIONES



ESCALA



PLANTA

G.E.S. DEL C.M.B. 1967
 Illustra

FIG. 6



8. Agujeros de goteo en los sedimentos detríticos finos del Torcón de Cubija.

El recodo que hace la galería en el punto correspondiente a la sección E - E', se debe a la presencia de un plano de falla sobre la dirección NW-SE, aproximadamente; obsérvese en la sección E - E' los materiales de brecha que hay entre las dos superficies de deslizamiento.

El desarrollo total de la cavidad, calculado en proyección horizontal, es de 450 m. La profundidad máxima es de -60 m.

b) *Torcón de Cubija*

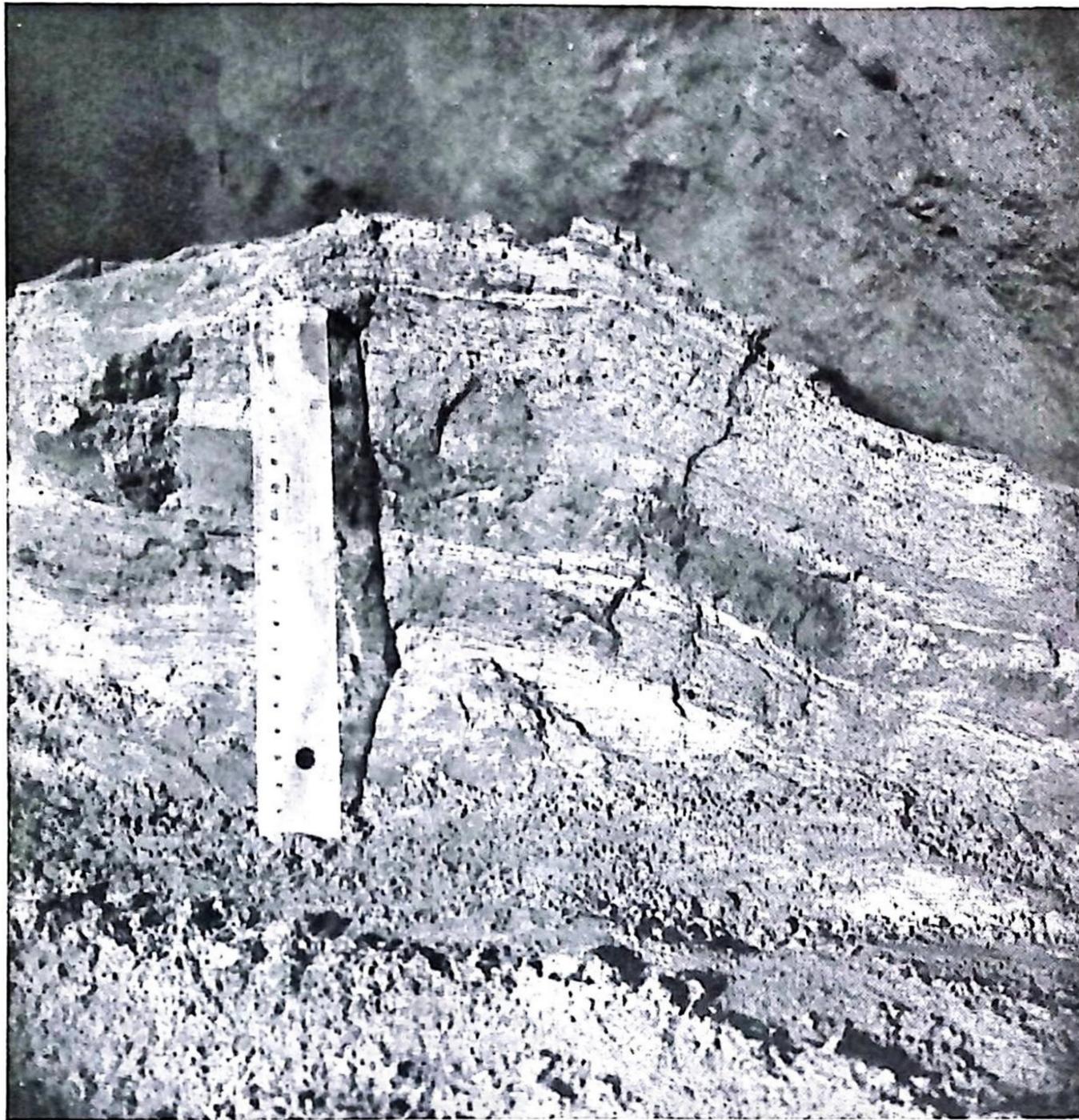
Situación: En el centro de la depresión de Cubija. Altitud: unos 230 m. (fig. 1).

Espeleografía y espeleomorfoloía: La boca se abre en el fondo de una dolina y constituye el colector o sumidero de la misma (fig. 7).

La entrada es bastante espaciosa, pero, a los po-

cos metros, la galería a la que da paso tiene una sección entre 1 y 2 m. Entre el punto A y el C, la galería describe una espira. En el punto B se halla un salto vertical y un estrecho pasadizo que conduce al exterior. De C hasta D, el conducto, bastante angosto, tiene un desarrollo rigurosamente rectilíneo en dirección Este aproximadamente. Esta porción de la cueva, por corresponder a una zona deprimida, tiene el piso ocupado por sedimentos detríticos de origen aluvial. En las proximidades del punto D hemos encontrado un depósito de *varvas* (MASRIERA, 1970). En general, hasta aquí, hecha excepción de los materiales de acarreo, la morfología dominante es la de erosión-corrosión.

A partir de D, la galería es ascendente y toma rumbo Norte a lo largo de unos 20 m. Después tuerce nuevamente hacia Oriente hasta que, alcanzando el punto E, desemboca en una parte donde la ca-



9. Sedimentos *varvados* formados por una alternancia de arcilla, limo y arena fina. Torcón de Cubija.

verna se hace muy amplia. Entre D y E, la morfología es similar a la porción descrita hasta aquí; como única diferencia señalaremos la aparición en este tramo de las primeras formas estalactíticas.

En el punto E se aprecia un conducto superior, parcialmente colmatado por un conglomerado de aluviones, de características similares a las de los aluviones antiguos señalados en la Cueva del Molino o del Agua.

Del punto E en adelante, la caverna presenta un considerable desarrollo tridimensional. El primer anchurón se prolonga hacia el Sur y comunica a través de dos corredores con la gran sala terminal. En esta parte de la cueva los procesos clásticos toman gran desarrollo. La morfología es de tipo *glip-toclástico*, es decir resultante del hundimiento de un sistema polirreticular de galerías, como lo acre-

ditan los vestigios que aún quedan de ellas. Los fenómenos de reconstrucción (espeleotemas) tienen cierta importancia en las oquedades finales.

El fondo de la dolina en donde se abre la boca del sumidero (punto A), está a unos —20 m. de profundidad. El punto C corresponde a la cota —31 m. El desarrollo total de las galerías topografiadas es de unos 334 m.

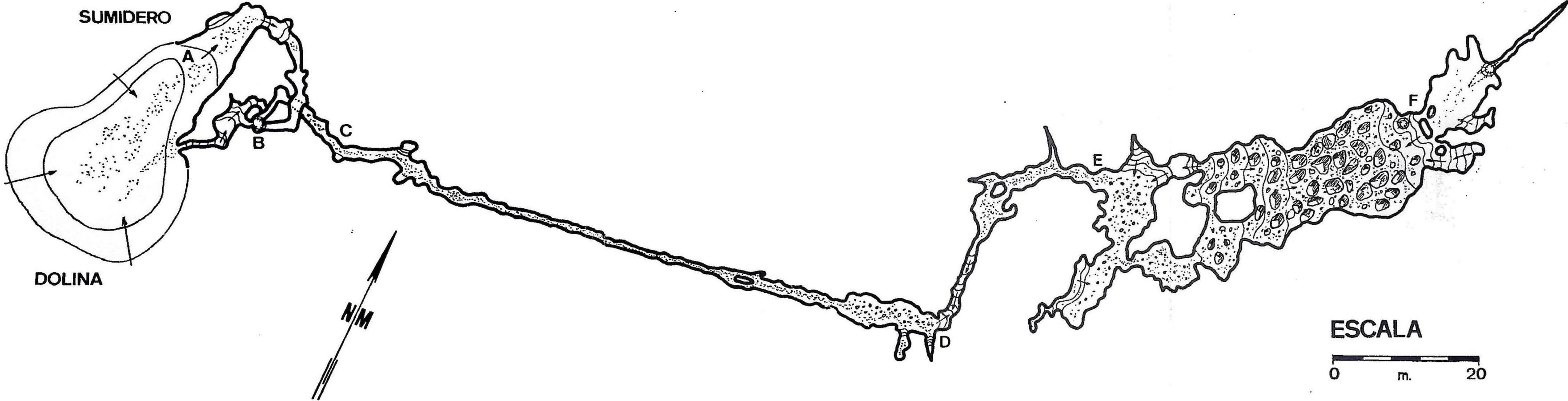
CONSIDERACIONES GEOMORFOLOGICAS GENERALES

En los trabajos de FERNANDEZ GUTIERREZ (1966) y MUGNIER (1969) ya se ha expuesto a grandes rasgos la evolución de la red hidrográfica en la zona Asón-

TORCON DE CUBIJA

(MATIENZO - SANTANDER)

G.E.S. DEL C.M.B. 1967



J. Ullastre

FIG. 7

J. Ullastre



TORCON DE CUBIJA

(MATIENZO - SANTANDER)

G.E.S. DEL C.M.B. 1967

FIG. 7

Matienzo. Nosotros sintetizaremos aquí la evolución de La Vega y Cubija (Matienzo) y el papel de las cavidades estudiadas, apoyándonos en los antecedentes y en las observaciones personales.

Se ha establecido la hipótesis de que el río Asón en una época pretérita discurría por Matienzo, pasando por el actual Puerto de la Cruz de Uzano y el Puerto de la Fuente de las Varas en dirección al Cantábrico.

A medida que este curso consecuente fue profundizando su thalweg, se inició la jerarquización de la red, estableciéndose los primeros afluentes subsecuentes adaptados a la estructura.

El valle de La Vega fue el cauce de uno de estos tributarios, que disecó la bóveda anticlinal allí dispuesta, iniciándose la inversión de relieve que hoy observamos.

Posteriormente, debido a una sobrelevación del terreno, se activó la erosión remontante de los cursos consecuentes y la de sus afluentes, viéndose más favorecido en este sentido (gracias a la estructura y a la litología) el curso del río Gándara, el cual consiguió la captura del Asón en Arredondo, a través del afluente que discurría por Valle y Riba.

A partir de este momento se inicia el establecimiento de las megaformas kársticas en la zona de Matienzo. En principio el desagüe subterráneo era aberrante, es decir poco polarizado. Por una parte la atracción que ejercía el nuevo nivel de base local que significaba la captura del Asón en Arredondo, determinó una circulación en este sentido, aunque ello no excluye el que al propio tiempo se realizase una evacuación hídrica local hacia otros puntos y especialmente hacia el Norte; ésta atraída por el nivel de base general en el cual hasta aquel momento había desaguado la red hidrográfica que cruzaba el lugar de Matienzo.

Al avanzar la evolución en profundidad de las formas kársticas cerradas, la circulación de las aguas se polarizó hacia el Cantábrico.

De los fenómenos espeleológicos estudiados solo las Simas del Picón pertenecen a la fase de circulación polidireccional; el resto de formas hipogeas corresponden a las últimas etapas de la evolución de la red subterránea con circulación polarizada hacia el término de Secadura.

La Sima de los Rellanos, sin circulación actual reconocida, representa a una de las formas de drenaje preactual. El Torcón de Cubija y muy particularmente la Cueva del Molino o del Agua son dos formas de drenaje cuya génesis podría situarse en



10. Grietas de desecación en la superficie de un depósito de *varvas*. Torcón de Cubija.

los albores del Pleistoceno y que alcanzó una fase de evolución avanzada quizá en las postrimerías del Riss (aluviones antiguos con *Elephas primigenius*). Después un nuevo descenso del nivel de base general determinó la reactivación de la erosión subterránea. Con ella se alcanzó el estado actual, en el cual afloran ya en el fondo de la depresión de La Vega los materiales impermeables wealdenses que constituyen el nivel de base kárstico local, y en el que tanto los cursos subterráneos como los subaéreos están muy nivelados.

BIBLIOGRAFIA

- BERNASCONI, R. (1961). L'evolution physico-chimique du "mondmilch". *Ras. Speleol. It.* Memoria V. 2 : 75-100.
- CARBALLO, J. (1911). Hallazgo del "Elephas primigenius" en Pámares (Santander). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 11 : 455-456.
- CARBALLO, J. (1920). Descubrimiento de fauna cuaternaria en Santander. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 20 : 122-125.
- CIGNA, A. A. (1967). An analytical study of air circulation in caves. *Int. Jour. of Speleol.* 3 : 41-54.
- CLUB MONTAÑES BARCELONES (1967). Campaña Espeleológica en Santander. *Circular del C. M. B.* Agosto-octubre. : 465-467.
- FERNANDEZ GUTIERREZ, J. C. (1964). Avance sobre los resultados obtenidos en la zona de Matienzo (Santander). *Geo y Bio Karst.* (3) : 9-11.
- FERNANDEZ GUTIERREZ, J. C. (1966). Notas sobre la depresión cerrada de Matienzo (Santander). *Cuadernos de Espeleol.* 2 : 17-97.
- FERNANDEZ GUTIERREZ, J. C. (1968). El karst de la depresión cerrada de Matienzo (Santander). *Act. IV Congr. Int. Spéléol.* Yougoslavie 1965. 3 : 429-434.
- FORTI, F., y TOMMASINI, T. (1965). Il Carso del Monte Spaccato. Osservazioni di geomorfologia carsica in rapporto con la litostratigrafia e tettonica. *Atti e Memorie della Commissione Grotte E. Boegan.* 4 : 29-77.
- GOMEZ DE LLARENA, J. y ROYO, J. (1927). Las terrazas y rasas litorales de Asturias y Santander. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 27 : 19-38.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1961). La pequeña cuenca glacial de la Peña de Lusa en la Cordillera Cantábrica. Santander. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 59 : 191-205.
- INSTITUTO GEOGRAFICO Y CATASTRAL (1942-1955). Mapa Topográfico a escala 1:50.000, Hoja n.º 35, Santander, y Hoja n.º 59, Villacarriedo.
- LOTZE, F. (1963). Acerca de unas glaciaciones pleistocenas en el grupo del Valnera (Cadenas Cantábricas Orientales). *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. España.* (72) : 257-262.
- LLOPIS LLADO, N. (1952). Sobre algunos fenómenos de soliflucción y subsidencia en las cavernas. *Speleon.* 2 (4) : 217-224.
- MADOZ, P. (1845-1850). Diccionario geográfico, estadístico e histórico de España y sus Posesiones de Ultramar. 1-16.
- MASRIERA, A. (1970). Contribución al estudio de los sedimentos varvados hipogeos. *Speleon.* 17 : 27-39.
- MATTIOLI, B. (1970). Considerazioni genetiche su alcuni depositi di mondmilch dell'Italia Centrale. *Ras. Speleol. It.* 22 (1-4) : 3-17.
- MONTORIOL-POUS, J. (1951). Meteorología hipogea. *Urania.* 36 (228) : 225-246.
- MONTORIOL-POUS, J., y THOMAS, J. M.^a (1953). Sobre la abundancia relativa, en las formaciones hipogeas, de estalactitas y estalagmitas, con algunas consideraciones sobre la morfología de las mismas. *Urania.* (235) : 217-224.
- MUGNIER, C. (1969). El karst de la región de Asón y su evolución morfológica. *Cuadernos de Espeleol.* (4) : 1-146.
- RAT, P. (1959). Les Pays Crétacés Basco-Cantabriques (Espagne). *Publications de l'Université de Dijon.* 17 : 1-525.
- ULLASTRE, J., y MASRIERA, A. (1973). Morfogénesis de los oolitos y pisolitos de las cavernas. *Speleon.* 20 : 5-61.
- ULLASTRE, J. (1970). Consideraciones morfométricas y morfogénicas sobre las perforaciones cilindroideas en el lapiaz. *Speleon.* 17 : 7-22.

