

C.E./S.I.E.

2.º Simposium de Metodología Espeleológica

TOPOGRAFIA - MAYO 1972

Escuela Catalana de Espeleología - C. R. E. de la F. C. M.

# Comunicaciones

2.º SIMPOSIUM DE METODOLOGIA ESPELEOLOGICA

YO 1972

S. I. E. del C. E. A.

Viladomat, 152 - Barcelona - 15.

Ciclostil SIE - Dep. Leg. B. 15476 - 1972

# TOPOGRAFIA

ESCUELA DE ESPELEOLOGIA CRE. de la F.C.M.

seccion de investigaciones espeleologicas del c.e.a.

viladomat,152 barcelona-15

## SECCIONES

Iª Topografía Superficial.

IIª Material.

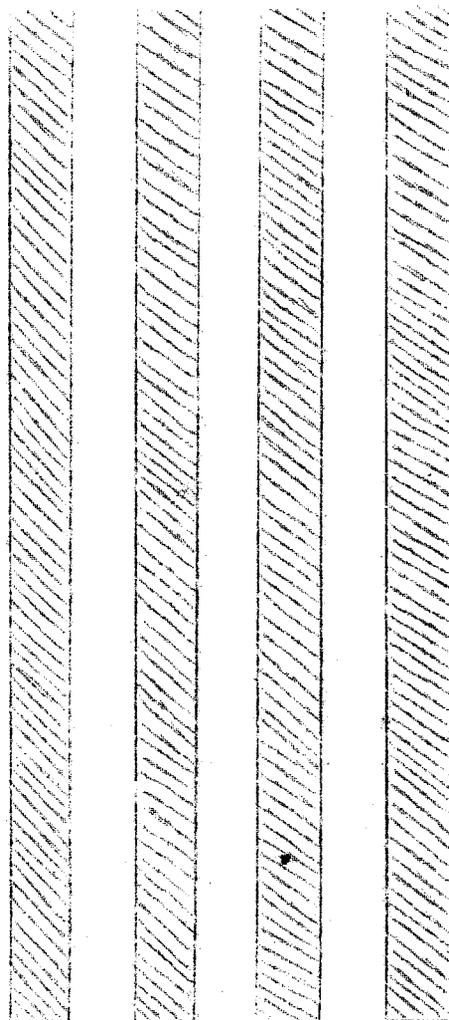
IIIª Métodos utilizados en los levantamientos.

IVª Confección Definitiva.

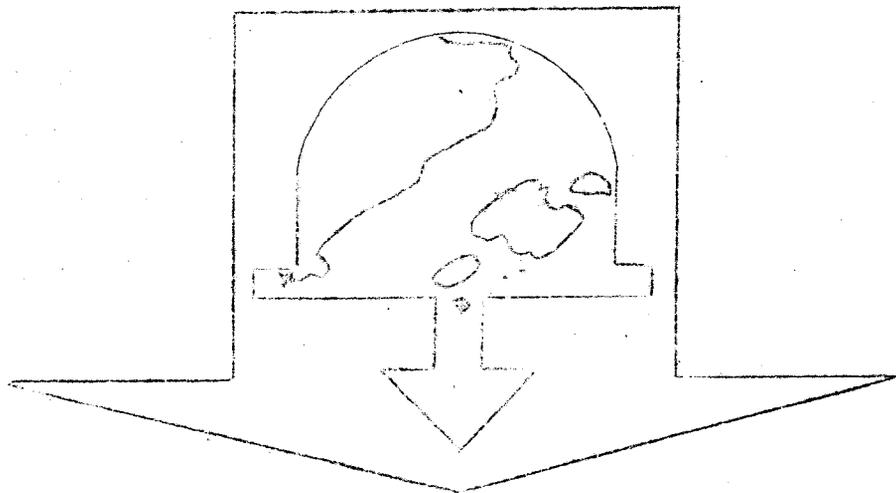
Vª Catastro.

VIª Cavidades Catalano-Baleares

-----



28 MAYO 1972



COMUNICACIONES

2º SIMPOSIUM DE METODOLOGIA ESPELEOLOGICA

TOPOGRAFIA - MAYO 1972

ESCUELA CATALANA DE ESPELEOLOGIA CRE. FCM.

SECCION Iª TOPOGRAFIA SUPERFICIAL

- P.Plana Las mediciones azimutales y la decli-  
nación magnética.....a
- J.A.Raventós Comentarí bibliogràfic del "Inventario  
de información cartográfica de la Pro-  
vincia de Barcelona".....b
- L.Auroux Interpretación y sistemas de trabajo -  
aplicados a topografía exterior.....c

- - - - -  
- - - - -  
- - -  
-

LAS MEDICIONES AZIMUTALES  
Y LA DECLINACION MAGNETICA

Pedro Plana Panyart  
S.I.E. Burgos

Resumen: Estudio sistematizado de las diferentes posibilidades de variación que, en los levantamientos topográficos, se presentan en la toma de ángulos horizontales y la necesidad de inter-relación de los distintos trabajos realizados por equipos desligados.

OBSERVACION Y TRANSPORTE DE ANGULOS AZIMUTALES

La Topografía basa la mayor parte de su técnica en la resolución del problema de fijación y representación de puntos, por el sistema POLAR.

Este método trata de determinar la situación de un punto refiriéndolo a otro ya conocido, desde el cual se hace la observación, utilizándolo como centro o polo de cuantas medidas tomemos para fijar otros tantos puntos.

En cuánto conozcamos las respectivas distancias de los distintos puntos al centro, y podemos referir a un mismo sistema las distintas direcciones, existentes entre el polo y cada uno de los demás puntos, tendremos ligados entre sí a

a todo el conjunto y cada uno de ellos ocupará una posición determinada con respecto a los demás, invariable e independientemente de los sistemas métricos que utilicemos (unidad longitudinal y escala, unidad angular y origen de ángulos).

Visto esto, que constituye la base de todo levantamiento topográfico por el sistema de medidas AZIMUTALES ó ángulos horizontales, nos dedicaremos en adelante exclusivamente a éstos, dejando los problemas de mediciones longitudinales, que no nos interesan, de momento.

### Métodos de fijación de Angulos Horizontales

Toda fijación de un ángulo horizontal consta de dos partes:

- .Observación sobre el terreno.
- .Transporte de la medida al plano, para su representación.

Cada una de ellas, se realiza con sus instrumentos propios:

- .Brújulas y Goniómetros (teodolito y taquímetro), para la observación.
- .Transportadores, para la segunda operación.

Es obvio que, para lograr un conjunto de operaciones eficiente, deberán emplearse en ambas los sistemas métricos adecuados.

Un sistema angular consta de tres puntos, que deberán tenerse muy en cuenta, para lograr un resultado exacto:

- Homogeneidad ( en Observación y Transporte), de la unidad angular
- Homogeneidad de origen de ángulos.
- Correspondencia en el sentido de crecimiento de graduaciones.

Respecto a la UNIDAD ANGULAR, un limbo ó círculo graduado, - puede ser:

- Sexa-gesimal (Círculo dividido en 360 grados). Una lectura se representa por n<sup>o</sup>.
- Centesimal (Círculo dividido en 400 grados). Se representa por n<sup>g</sup>.

El sistema sexagesimal es el mas antiguo y sólo se sigue empleando por su correspondencia con las divisiones horarias en Astronomia. Topográficamente, da mejores resultados, por su comodidad, el sistema centesimal.

Con respecto al ORIGEN DE ANGULOS, las medidas AZIMUTALES o ángulos horizontales pueden ser:

- Azimuthes, propiamente dichos, cuando la medida angular tiene el origen en la recta Norte-Sur verdadera o Geográfica, es decir, la definida por la línea MERIDIANA de cada lugar. Invariable.
- Rumbos, cuando el origen angular es la recta Norte-Sur Magnética, muy variable por los factores que veremos después. Es el caso de todos los trabajos realizados con brújula.
- Direcciones, cuando el origen angular es arbitrario y solamente interesan los ángulos comprendidos entre los distintos puntos observados desde un polo. Este es el caso de los trabajos realizados con teodolito, los cuales no es necesario que se lleven orientados o referidos al Norte.

En cuanto al SENTIDO DE CRECIMIENTO DE LAS GRADUACIONES, un limbo puede ser:

- Dextrógiro, si crece hacia la derecha.
- Levógiro, si crece hacia la izquierda.

Sobre la UNIDAD ANGULAR y el ORIGEN DE ANGULOS, sólo se ha de exigir, en principio, que sean iguales, tanto en los instrumentos de observación como en los de transporte. Pero en el caso del SENTIDO DE GRADUACION no puede decirse lo mismo, ya que, según el tipo de aparato que tengamos, se deberá emplear un transportador dextrógiro o levógiro.

Tanto ahora como cuando, más adelante, volvamos a referirnos al origen de ángulos para el estudio de la Declinación Magnética, trataremos exclusivamente de la brújula como aparato de observación. por ser ésta la mas comunmente empleada en los levantamientos espeleológicos.

Sigamos pues viendo los distintos tipos de brújulas, que vienen expuestos en el cuadro adjunto (1):

Por la disposición de los elementos en su construcción, se diferencian dos tipos:

-De INDICE FIJO ( u orientado) y LIMBO MOVIL. Son aquéllas, en las que el círculo graduado es solidario de los elementos con que se dirige la visual (alidada o anteojo) y, por tanto, cambia de posición con la dirección en la que se visa. El índice o punta que nos indica la lectura está formada - por la aguja imantada, que se mantiene invariablemente orientada, siempre que se encuentre libre.

-De INDICE MOVIL y LIMBO FIJO (orientado). Es el caso de las brújulas que llevan el limbo solidario a la aguja imantada (círculo graduado imantado) y que, por ello, se mantiene - éste siempre orientado, independientemente de la irección - en que se vise con los elementos de puntería, los cuales se hallan sujetos a la caja y a la marca o visor que hace de - índice de lectura.

La doble posibilidad de sentido de graduación de cada uno de estos tipos, hace que nos encontremos ante cuatro variedades de aparato, con los que hacer la observación y que se presente, con ello, el dilema de qué tipo de transportador deberá usarse para la representación o transporte de los ángulos - sobre el plano.

En el cuadro L, expongo gráficamente, con el ejemplo de una - visual determinada, las ocho variaciones que pueden presen-tarse al efectuar el transporte, ya que, los cuatro casos an-teriores se ven multiplicados por dos, al existir también - transportadores fijos y móviles.

-Transportadores fijos. Círculo completo. De sencillo manejo. Se centra sobre el polo, orientándolo hacia el origen de án-gulos, representado en el papel por una recta. La visual se marcará directamente en su contorno, por el punto que comerse-ponda a la graduación de la lectura del aparato de observa-ción.

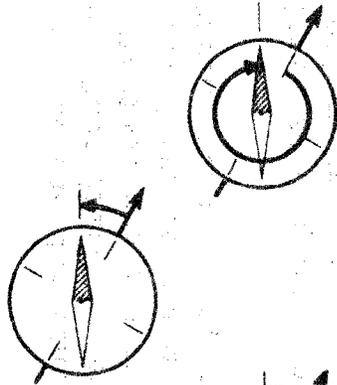
-Transportadores móviles. Semicírculos, con un pequeño orifi-cio en el centro y con dos semidímetros graduados en milí-metros. Su manejo presenta la ventaja de una mayor velocidad. La lectura que nos ha dado el aparato observador, se hace - coincidir, en el transportador, con la recta origen de ángu-los ( del plano), que pasa por el polo, lo cual se consigue fácilmente haciendo girar el semicírculo con un alfiler en el orificio central. La visual a representar, vendrá dada -

# BRUJULA

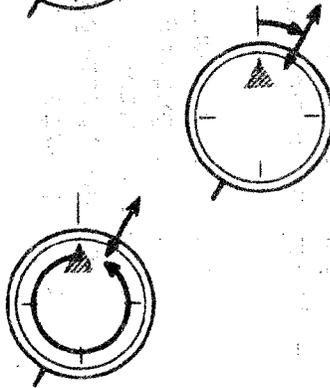
LEVOGIRA

DEXTROGIRA

INDICE FIJO  
(orientado)  
y LIMBO MOVIL



INDICE MOVIL  
y LIMBO FIJO  
(orientado)



# TRANSPORTADOR

FIJO

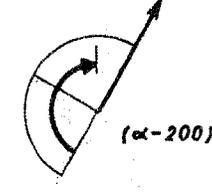
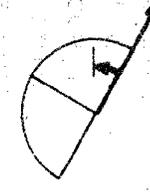
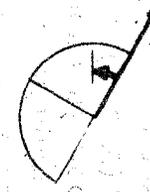
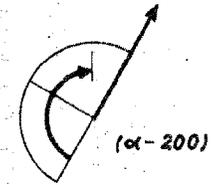
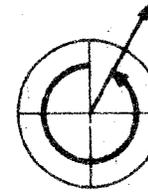
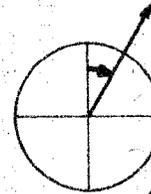
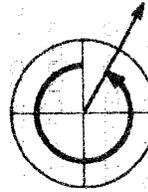
MOVIL

LEVOGIRO

DEXTROGIRO

LEVOGIRO

DEXTROGIRO



EMPLEANDO (α-200) LA VISUAL SE TRAZA EN EL SEMI-DIAMETRO OPUESTO AL ORIGEN DEL ANGULO

directamente por el semidiámetro, del que parte la graduación del arco, si la lectura es menor de  $180^{\circ}$  ó  $200^{\circ}$  y por el semidiámetro opuesto, cuando la lectura está entre  $180^{\circ}$  y  $360^{\circ}$  ó  $200^{\circ}$  y  $400^{\circ}$ , transportándose entonces la lectura ( $\alpha$ ), menos  $180^{\circ}$  ó  $200^{\circ}$  ( $\alpha - 200$ ).

### LA DECLINACION MAGNETICA.

Hemos visto antes que existía una diferencia entre los trabajos orientados al Norte Geográfico o Verdadero, cuyas direcciones son verdaderos AZIMUTES, con los que normalmente se obtienen con las brújulas. Falta ver la magnitud de esta diferencia y el modo de medirla. Pero antes, vamos a ver sus causas.

Esquemáticamente, la tierra se comporta como un gran imán, - orientado de modo casi coincidente con su eje de rotación, pero con la propiedad de que la masa magmática que parece - producir el campo magnético de este imán, se desplaza sensiblemente a lo largo de los años, originando una continua variación en el valor del ángulo formado por el eje de rotación terrestre y el eje de su campo magnético. Esta es la VARIACION SECULAR del campo magnético terrestre.

Mediante estaciones de observación (magnetómetros), repartidos por todo el mundo y a lo largo de muchos años, se han elaborado CARTAS MAGNETICAS, que dan valores muy exactos de este campo, en los distintos lugares del globo, para una fecha determinada.

La magnitud y dirección de esta fuerza (inclinada respecto - al horizonte ), en cada punto, permite conocer los tres vectores que la componen según los tres ejes cartesianos, de modo que existen cartas de cada uno de ellos por separado. La componente Z, o VERTICAL, no tiene ningún interés para nosotros en estas consideraciones, pero sí necesitamos conocer - las dos componentes HORIZONTALES, (X e Y), que, unidas, nos dan la DESVIACION LOCAL de las líneas magnéticas, con respecto a la MERIDIANA o línea Norte-Sur verdadera.

Este ángulo de desviación es la DECLINACION MAGNETICA, que se representa en los MAPAS de curvas ISOGONAS, es decir, de líneas que unen, sobre la superficie terrestre, todos los puntos que tienen un mismo valor de declinación.

En España, las ISOGONAS se hallan distribuídas de forma bastante regular, de Norte a Sur, es decir, la declinación es semejante a lo largo de los meridianos y existe la máxima dife

rencia a lo largo de los paralelos, de modo que los valores extremos oscilan entre 5º en Menorca y 11º en La Coruña, ambos hacia el Oeste.

Vemos, pues, que la DECLINACION se encuentra afectada de dos variaciones: la principal, por su elevado valor, es la GEOGRAFICA, o debida al lugar concreto de observación y otra, SECULAR, debido al movimiento de los Polos Magnéticos terrestres. El valor de ésta sólo se manifiesta a lo largo de bastantes años y sucede uniformemente en el tiempo y con muy pequeñas variaciones de unas regiones a otras, de modo que las ISOGONAS casi no cambian de forma, pero sí de valor. Esto permitirá, en la práctica, usar MAPAS de ISOGONAS anticuados, - con sólo tener en cuenta la variación SECULAR habida durante el tiempo transcurrido.

Existen también nuevas causas de variación, como la diurna, dependiente de la hora local de cada punto y la motivada por actividad magnética de la atmósfera, que sólo pueden ser detectadas por magnetómetros afinados. Ambas, por su pequeña magnitud, no nos interesa tenerlas en cuenta en los levantamientos topográficos,

Llegados aquí, hemos de agregar a las variaciones Geográfica y Secular otra causa de variación de la declinación que, generalmente, no se tiene en cuenta y es causa de graves errores: Varias brújulas distintas, en igualdad de lugar y tiempo pueden tener distintas declinaciones.

La diferencia de declinación de dos brújulas distintas sólo puede atribuirse a la no coincidencia del eje de la aguja - con el del solenoide generador del campo que la ha dejado imantada.

Aunque, en general, las distintas Brújulas de un mismo modelo fabricadas por una misma casa, con una técnica invariable, - suelen tener igual declinación, pueden encontrarse modelos - diferentes, cuyas desviaciones difieran en más de tres o cuatro grados. Suelen presentarse las mayores diferencias en los tipos de limbo orientado ( fijo). Esto obliga a trabajar con cuidados especiales cuando se trata de recopilar datos obtenidos con brújulas diferentes.

Suele tener poca importancia a la hora de examinar conjuntamente, en un mapa de superficie, varias cavidades independientes sin posibilidades de relación. Pero cuando se trata de cavidades de gran desarrollo lineal y más aún si se hallan intercomunicadas o se deben ensamblar encadenadamente distintas partes levantadas por varias brújulas, el no tener

en cuenta esta desviación de unos sectores respecto a otros, puede originar un considerable desplazamiento en las partes extremas, o un error considerable en el cierre de los itinerarios en anillo y encuadrados.

Por esta causa, se impone un riguroso control de los instrumentos que se han de emplear, cuando se trata de trabajar en una cavidad, o conjunto de ellas, de gran envergadura.

El control no supone más que una simple "puesta de acuerdo", o comparación de las brújulas entre sí, lo cual no es fácil cuando los grupos de topografía trabajan desligados unos de otros.

Por todo lo que llevamos visto, queda bien claro que el concepto de DECLINACION MAGNETICA es algo tan inestable que nos vemos del todo obligados a rechazar el método de trabajo topográfico, tan difundido y usual, consistente en presentar los planos terminados, referidos al NORTE MAGNETICO.

Se impone, por tanto, conseguir unos resultados homogéneos, a pesar de que los trabajos sean realizados por equipos desligados entre sí, en cuanto a instrumental, tiempo y lugar. Y EL UNICO SISTEMA UNIVERSAL DE ORIENTACION ES EL NORTE GEOGRAFICO.

#### METODOS DE ORIENTACION AL NORTE GEOGRAFICO

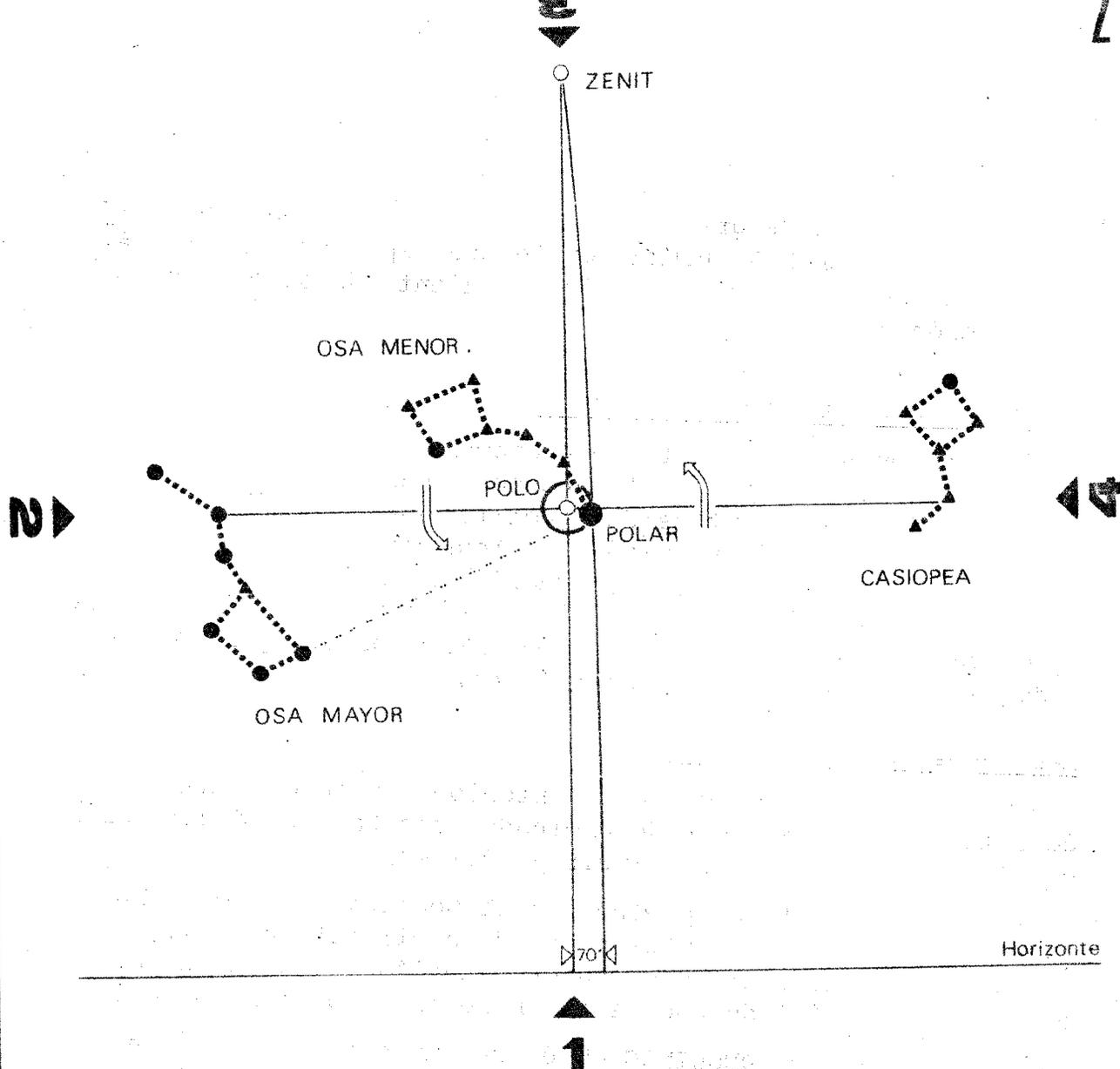
El problema del conocimiento de la DECLINACION DE UNA BRUJULA, EN UN LUGAR y UN MOMENTO determinados, es solamente conocer la diferencia entre el rumbo de una visual dirigida con ella y el AZIMUT o dirección verdadera de esa misma visual.

Veamos tres de los innumerables procedimientos de resolución aplicables en tres casos distintos, según los elementos de que dispongamos.

##### Por una Observación Astronómica.

Si no tenemos mapa del lugar de trabajo, ni podemos referirnos a ningún punto conocido del terreno, no tendremos solución que resolverlo por este procedimiento.

Hay distintos métodos, basados en observaciones al Sol o a estrellas conocidas, cuya situación en la esfera celeste se puede precisar en cualquier momento, con la ayuda de tablas especiales y mediante laboriosos cálculos. Sin embargo, para trabajos efectuados con brújula, cuya máxima precisión azi-



**DETERMINACION DEL POLO CELESTE (NORTE GEOGRAFICO O VERDADERO) POR MEDIO DE LA ESTRELLA POLAR.**

- La POLAR describe una pequeña órbita alrededor del POLO.
- El POLO se halla alineado con MIZAR (estrella de la OSA MAYOR) y con RUCBA (de CASIOPEA).
- La POLAR se puede considerar contenida en esta alineación, aunque en realidad va unos 30 minutos de tiempo atrasada.
- En las posiciones 1 y 3 (Máxima digresión al Este y Oeste, respectivamente), la POLAR se encuentra desviada unos 70 minutos sexagesimales ( $19^{\circ}$  y  $10^{\circ}$ ) del POLO, medido este ángulo sobre el horizonte.
- En las posiciones 2 y 4 (culminación superior e inferior), la POLAR casi coincide con la Meridiana, y por tanto, está en la dirección del NORTE GEOGRAFICO.

mutal será de  $1/4$  de grado, es suficiente el método de ORIENTACION expedita POR LA POLAR, que queda explicado en el gráfico 2, el cual solo tiene el inconveniente de su forzosa - realización nocturna.

#### Disponiendo de un Mapa de la zona.

Estacionandonos en un punto perfectamente identificable y bien definido (de tamaño puntual y que sea un detalle importante, para que ofrezca garantías de exactitud en la situación), en el mapa, se dirigirá una visual a algún vértice geodésico lejano (pico, campanario, etc.), también identificable y definido. Se comparará la lectura de la brújula con el ángulo que forma en el mapa la recta de unión entre los dos puntos tomados y la recta Norte-Sur Geográfica.

#### Las Bases de Declinación.

Una variedad del procedimiento anterior, es la de tener fijada de antemano, en un lugar determinado, una base de declinación con la cual se podrá prescindir ya del mapa.

Me refiero al sistema adoptado en el Complejo de OJO GUAREÑA (Burgos), y puesto en práctica desde abril del año 1971, para conseguir la uniformidad en la orientación de los diferentes trabajos topográficos que se vayan realizando en lo sucesivo.

Consta una BASE DE DECLINACION de un punto accesible ( en nuestro caso, en el camino de aproximación a la entrada de PALOMERA, principal boca del COMPLEJO), elegido y marcado para ser utilizado de ESTACION, desde donde se harán las observaciones, y de una o más referencias lejanas ( en Ojo Guareña se han tomado los escarpados del Cuerno del Diablo y del cejo de Oricedo), como puntos a observar. Entre ellos, se conoce el AZIMUT.

Ninguno de estos tres puntos está perfectamente definido en el mapa de la zona, por lo cual, el AZIMUT de dicha base se obtuvo por medio de una afinada OBSERVACION ASTRONOMICA AL SOL.

Conociendo los AZIMUTES referidos, cualquiera, de un modo cómodo, puede hallar perfectamente la declinación de SU brújula, antes de comenzar una jornada topográfica o al salir de la cavidad.

Para facilitar esta operación y a fin de tener una constancia fideligna de la orientación de cada uno de los trabajos parciales que se van realizando en Ojo Guareña, se proporcionan, por el S.I.E.D. de Burgos, a los equipos topográficos, unas hojas preparadas (gráfico 3), que, después de cumplimentadas

son archivadas con el original del plano realizado, teniendo en cuenta la declinación específica al agregarse el trabajo a un plano más general, refiriendo el conjunto al Norte Geográfico.

En dicha hoja, figura un croquis de situación de la ESTACION con detalles de las referencias a que se ha de visar desde ella. Junto a él se disponen unas casillas para anotar la lectura de la brújula de estas dos visuales, distinguiendo entre graduaciones centesimales o sexagesimales. A continuación - estas lecturas (tomadas en limbo de graduación continua de  $0^\circ$  a  $360^\circ$  ó de  $0^\circ$  a  $400^\circ$ ), se deben referir a los cuadrantes  $1^\circ$  y  $4^\circ$  desde el N., con lo cual, por ejemplo, una lectura de  $343^\circ$ , corresponderá a N. $57^\circ$  W. y otra de  $81^\circ$  corresponde a N. $81^\circ$  E. (tomando para este ejemplo, una brújula levógira de limbo móvil, con lo que el transporte se hace dextrógiro).

Con los rumbos así transformados, pasamos a restar el de la visual del  $4^\circ$  cuadrante, del azimut que le corresponda, obteniendo ya un valor de la declinación y, por otro lado, restamos del rumbo de la visual contenida en el  $1^\circ$  cuadrante - su azimut correspondiente, con lo que tenemos un segundo valor. Si ambos valores no difieren en más de medio grado, pueden promediarse y tomar este valor como definitivo. En las casillas, se encuentran anotados los azimutes en su lugar - justo, de modo que no puede haber confusión de términos al efectuar la resta.

#### Método de la Trisección Inversa.

Este tercer sistema, además de aclararnos el valor de la declinación, nos resuelve el problema de la situación del punto ESTACION, por lo que será particularmente útil cuando no conozcamos el emplazamiento de una cavidad y queramos representarla sobre el mapa.

El inconveniente que presenta este método es la necesidad de contar con un elevado número de referencias fijas (más de tres), a las que poder visar desde el punto, lo que nos hace inservible este procedimiento cuando se trabaja en terreno muy despejado, o con referencias no identificables en el mapa.

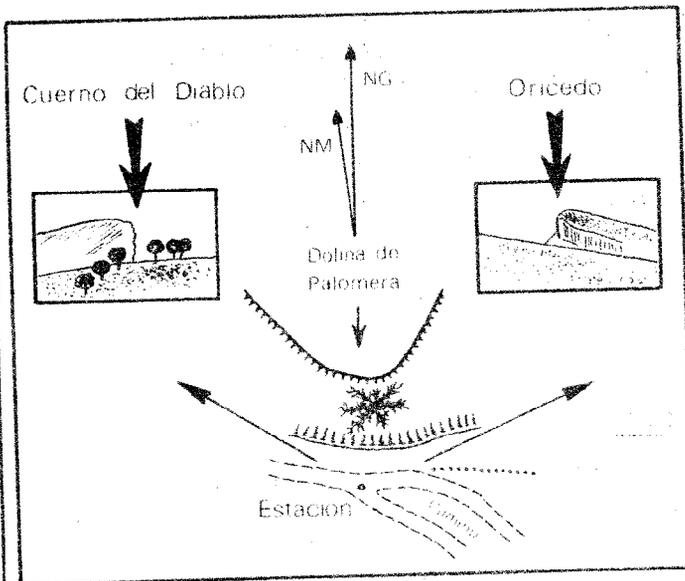
El fundamento del sistema lo tenemos en la existencia de una sola solución al problema de apoyar un haz rígido de tres rayos, sobre tres puntos fijos, de modo que pase cada rayo por su punto correspondiente. Hallados los tres puntos de apoyo, quedará fijado en el espacio el centro del haz. En la práctica, los tres puntos fijos corresponden a tres referencias

# DECLINACION DE BRUJULA

## OJO GUAREÑA - PALOMERA

### NOTAS ACLARATORIAS

- Cada brújula tiene declinación distinta de las demás.
- La declinación absoluta es distinta según el lugar geográfico (variación notable). Cambia también con el tiempo (variación pequeña) y aún a lo largo del día (variación despreciable).
- Una brújula declinada en un lugar, puede usarse en otro distinto, teniendo en cuenta la variación geográfica de declinación (Mapas de isógonas; casi independientemente de su fecha de publicación)
- Isógonas local para 1960 : 8° 20' W (Sexagesimales)



### VISUALES

|         | Cuerno del Diablo |         | Oricedo  |                 |
|---------|-------------------|---------|----------|-----------------|
|         | Sexages.          | Centes. | Sexages. | Centes.         |
| Lectura | .....             | .....   | Lectura  | .....           |
| Rumbo   | N ... W           | N ... W | Rumbo    | N ... E N ... F |

### DIFERENCIAS

|          |         |         |          |         |         |
|----------|---------|---------|----------|---------|---------|
| Azmut    | N 58 W  | N 64 W  | Rumbo    | N ... E | N ... E |
| Rumbo    | N ... W | N ... W | Azmut    | N 66 E  | N 73 E  |
| DECLINAC | N ... W | N ... W | DECLINAC | N ... W | N ... W |

**DECLINACION MEDIA : N ... W**

FECHA DE LA DECLINACION .....

### TIPO DE BRUJULA

Modelo   
 Precisión angular

Centesimal   
 Sexagesimal

Dixidipita   
 Levógira

Limbo orientado   
 Limbo móvil

Trabajos topográficos efectuados en Ojo Guareña con la brújula indicada :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Grupo y miembros participantes .....

perfectamente definidas en el mapa; los tres rayos son otras tantas visuales, dirigidas a las referencias desde el punto de estación, que corresponde al centro del haz.

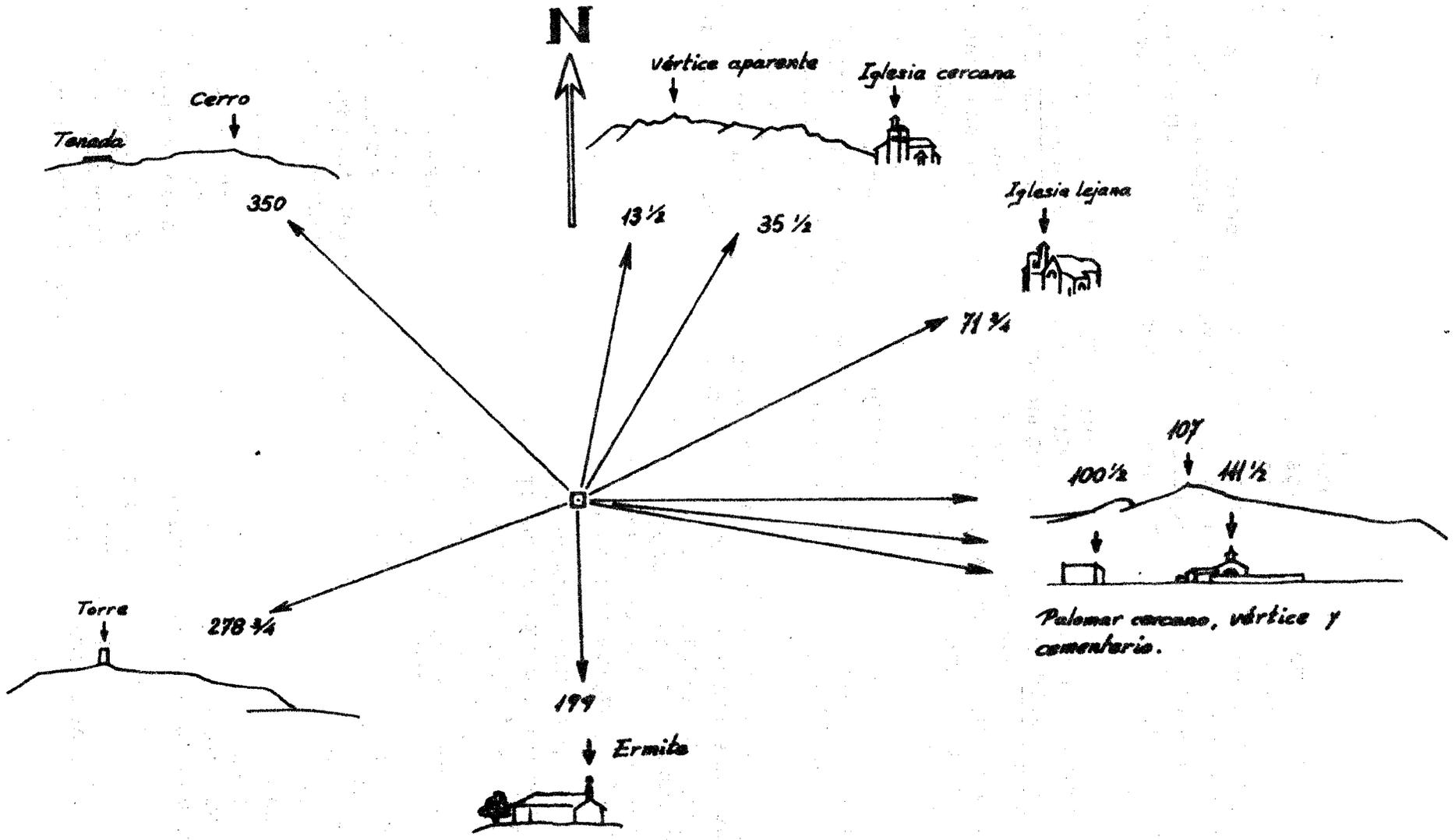
El método operatorio práctico consiste en llevar, con transportador, sobre un papel milimetrado transparente, las lecturas que hayamos obtenido en el campo por medio de la brújula, cuidando de que el origen de ángulos (línea Norte-Sur de nuestro instrumento), coincida con el rayado vertical del papel. Dibujando las tres visuales tomadas, tendremos ya el haz rígido, que podremos superponer, por tanteo, sobre los tres puntos de referencia representados en el mapa. Pinchando con un alfiler en el centro, obtendremos, sobre el mapa, el punto de estación, que será una solución única y precisa. El conjunto, apoyado de este modo en el mapa, tendrá también de común con él la orientación al Norte Geográfico, con lo cual tendremos el ángulo de diferencia de la línea Norte-Sur magnética con la verdadera y quedará determinada la declinación.

La Trisección Inversa, como método de situación de puntos desconocidos, es de gran precisión cuando se emplea un teodolito capaz de aquilatar los ángulos medidos hasta los segundos. En cambio, contando con una brújula para realizarla y más si se encuentra desprovista de trípode y anteojo, como son las comúnmente utilizadas en Espeleología, los resultados dejarán mucho que desear.

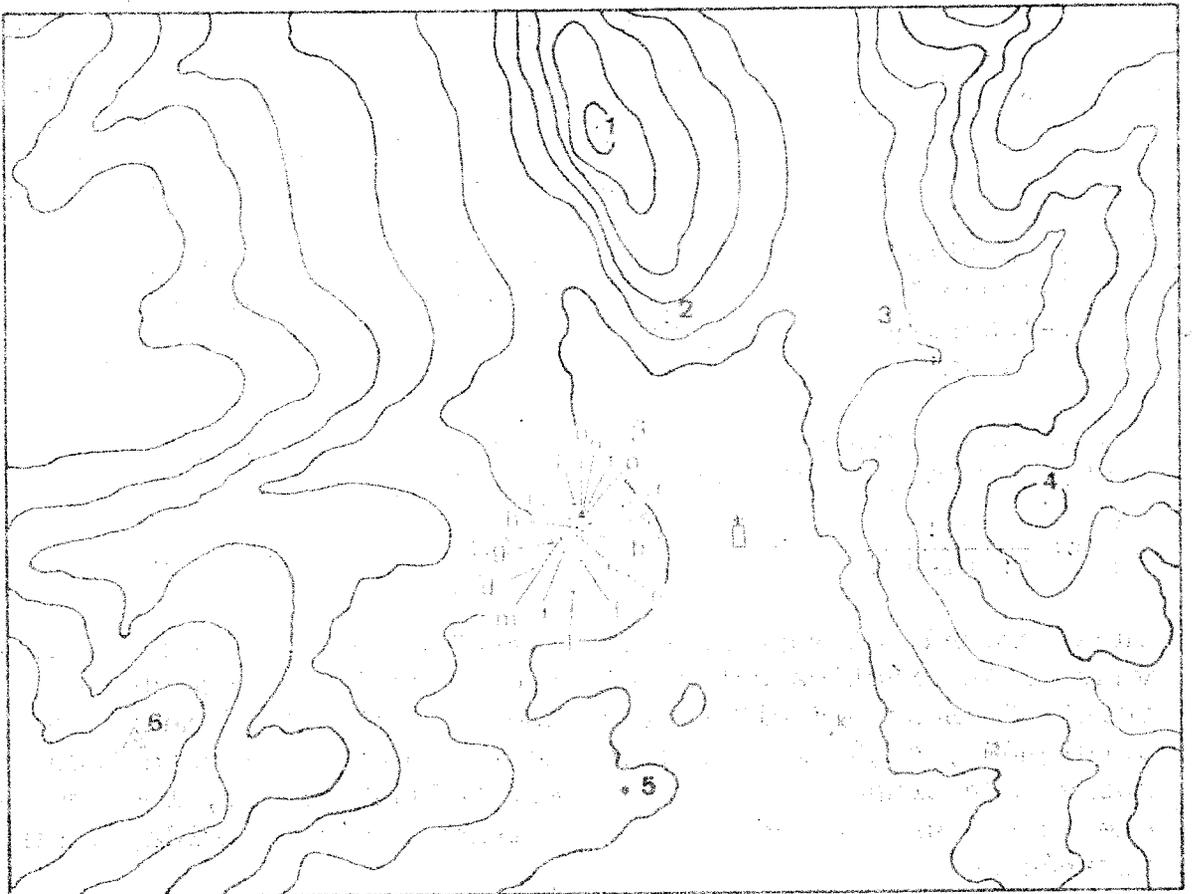
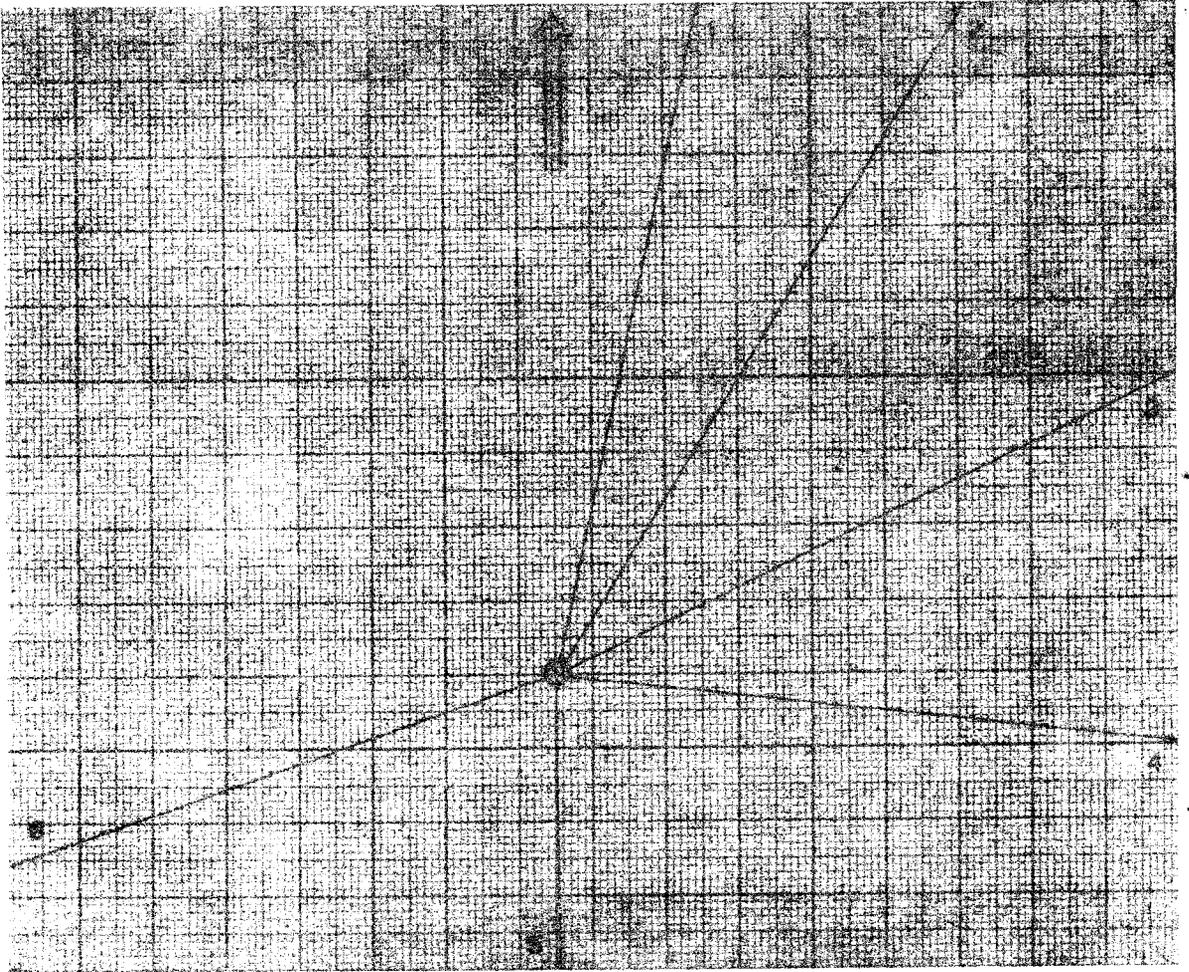
No obstante, para el trabajo en escalas medias (1:50.000 y 1:25.000 ), se pueden conseguir resultados bastante utilizables, si se aumenta el número de referencias visadas desde una misma estación.

La determinación del punto de estación se hará, entonces, tomando las visuales de tres en tres ( ya que es imposible, en general, que cuatro ó más puedan superponerse exactamente y al mismo tiempo sobre sus puntos correspondientes ), y formando tantos grupos como COMBINACIONES se puedan formar con el total de visuales disponibles.

Como ejemplo de la mecánica operatoria y de la efectividad del resultado final, paso a describir el caso de situación de una estación arqueológica en la localidad de Los Balbases ( Burgòs ). Aunque en este caso llego a apurar exhaustivamente los datos obtenidos , en la realidad se puede abreviar mucho proceso, tomando anotación sólo de las combinaciones que por tanteo, se aproximen más entre sí.



P.Plana 71



De todos modos es aconsejable partir del mayor número de observaciones posibles, ya que, como se verá a continuación, muchas de las visuales efectuadas no servirán para la operación y siempre quedarán insuficientes para asegurar un buen número de combinaciones que intervengan en el promedio final.

Partimos de la observación en el campo: Situados en la estación damos una "vuelta de horizonte", visando a cuantos puntos puntos consideremos que puedan estar representados en el mapa ( si no lo tenemos a la vista ).

En el gráfico 4, presento el croquis tomado, en el que figuran nueve referencias.

Una vez en el gabinete, y sobre el mapa a 1:25.000, se hace una selección de los puntos que se hayan tomado, que vengan mejor definidos y se traza la línea correspondiente a cada visual, en el vegetal milimetrado, dando un número de identificación a cada una.

Así, quedan en el gráfico 5 de las siguientes:

- 1-"Vértice aparente" . Figura como pico, bien definido por su representación puntual, en el mapa.
- 2-"Iglesia cercana" . Vértice geodésico en el mapa.
- 3-"Iglesia lejana" : Vértice geodésico en el mapa.
- .-"Palomar cercano" . No figura en el mapa.
- 4-"Vértice" . Figura como pico, bien definido.
- .-"Cementerio" . En el mapa representado por un signo excesivamente grande, (no puntual) y, por ello, poco definido.
- 5-"Ermita" . Bien definido en el mapa.
- 6-"Torre" . Vértice geodésico bien definido
- .-"Cerro junto a te- . No figura en el mapa.  
nada"

Estas seis visuales útiles nos ofrecen, combinadas de tres en tres, veinte posibilidades de solución:

$$C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!} \quad " \quad C_6^3 = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2} = \frac{120}{6} = \underline{\underline{20}}$$

Superponiendo al mapa nuestra "araña" de papel vegetal y llevando a la práctica estas veinte combinaciones, obtendremos veinte "pinchazos" diferentes, que quedarán más ó menos desperdigados, según los errores que la suerte haya acumulado sobre cada grupo de tres visuales. Indudablemente, los puntos que se reúnan formando una concentración más reducida, garantizarán una mayor exactitud.

A la vista del gráfico 5 inferior, en el que los puntos n, o, p, t forman la única concentración con suficientes garantías y, por otra parte, existen puntos tan dispersos como los k, d, l, g, e, queda claro que nunca podremos fiarnos de una sola trisección sencilla y que deberemos tomar un mínimo de tres combinaciones, cuyos resultados sean similares.

Asimismo, los valores de la declinación magnética serán variables con la combinación tomada. La misma agrupación de puntos que nos defina la situación de la estación, nos dará igualmente la declinación de la brújula, que diferirá muy poco de uno a otros.

En el cuadro que sigue, relaciono las combinaciones tomadas exponiendo, en cada una, las desviaciones (en mm. sobre el mapa 1:25.000), medidas perpendicularmente desde el punto observador a su visual. Naturalmente, en cada combinación, los puntos que intervienen no están afectados de desviación alguna, puesto que en ellos se apoya la trisección. Los puntos visados están ordenados en relación a su alojamiento del centro, de modo que es lógico que, en el punto 6 (el más alejado), sean las desviaciones de mucha mayor magnitud que en el 2.

De la observación de este cuadro, sacamos en conclusión que los puntos n, o, p, t, son las combinaciones que afectan de menor desviación a todos los demás puntos.

La declinación que obtenemos como promedio de estos cuatro puntos es de 8 grados centesimales.

#### APENDICE

Relación de las DECLINACIONES DE BRUJULA efectuadas en la Base de PALOMERA (Ojo Guareña), durante la campaña de Verano de 1.971.

| BRUJULA   | GRUPO    | DECLINACION        |        |
|---|----------|--------------------|--------|
|   |          | Centesimal         | Sexag. |
| Taquimétrica "SARTO-RIUS" (Medición de la Base) | S.I.E.D. | N 8 <sup>9</sup> W |        |

| PUNTO | COMBINACION | D E S V I A C I O N |       |        |       |        |        | DECLINACION |        |
|-------|-------------|---------------------|-------|--------|-------|--------|--------|-------------|--------|
|       |             | 0                   | 2     | 5      | 3     | 1      | 4      |             | 6      |
| a     | 1,2,3       |                     |       | + 3'-  |       |        | + 4'-  | - 4'-       | 8'-    |
| b     | 1,2,4       |                     |       | - 1'-  | - 2'5 |        |        | - 5'-       | 10 3/4 |
| c     | 1,2,5       |                     |       |        | - 2'- |        | + 1'-  | - 4'-       | 10'-   |
| d     | 1,2,6       |                     |       | + 10'- | + 4'- |        | + 12'- |             | 4'-    |
| e     | 1,3,4       |                     | + 4'- | - 9'-  |       |        |        | - 20'5      | 17 1/2 |
| f     | 1,3,5       |                     | + 1'5 |        |       |        | + 3'5  | - 7'5       | 10 1/2 |
| g     | 1,3,6       |                     | - 1'5 | - 6'5  |       |        | + 5'5  |             | 6 1/2  |
| h     | 1,4,5       |                     | - 0'5 |        | - 3'- |        |        | - 3'-       | 10'-   |
| i     | 1,4,6       |                     | - 2'- | + 2'-  | - 4'- |        |        |             | 8 2/3  |
| j     | 1,5,6       |                     | - 2'- |        | - 6'- |        | - 3'-  |             | 9 1/2  |
| k     | 2,3,4       | -                   | -     | -      | -     | -      | -      | -           | -      |
| l     | 2,3,5       |                     |       |        |       | - 4'-  | + 4'5  | - 15'-      | 14 1/3 |
| m     | 2,3,6       |                     |       | + 4'5  |       | + 1'-  | + 5'-  |             | 6 3/4  |
| n     | 2,4,5       |                     |       |        | - 3'- | + 2'-  |        | - 0'5       | 8'-    |
| o     | 2,4,6       |                     |       | + 0'5  | - 3'- | + 1'5  |        |             | 8'-    |
| p     | 2,5,6       |                     |       |        | - 3'5 | + 2'-  | - 1'-  |             | 8 1/2  |
| q     | 3,4,5       |                     | + 5'5 |        |       | + 16'- |        | + 20'-      | -3'- E |
| r     | 3,4,6       |                     | + 5'- | - 5'-  |       | + 13'- |        |             | 7'-    |
| s     | 3,5,6       |                     | + 2'- |        |       | + 4'-  | + 2'5  |             | 7'-    |
| t     | 4,5,6       |                     | + 0'5 |        | - 2'5 | + 2'-  |        |             | 7 3/4  |

| BRUJULA        | GRUPO                                     | DECLINACION      |            |
|----------------|---|------------------|------------|
|                |   | Centesimal       | Sexag.     |
| "SUUNTO"       | Soc.Spel.Italiana                         | -                | N 6° 3/4 W |
| "SUUNTO-KB-17" | Landesverein für<br>Höhlenkunde (Austria) | -                | N 6° W     |
| "SUUNTO"       | Lancaster University<br>(Inglaterra)      | -                | N 7° 1/2 W |
| "SUUNTO"       | G.E.Aloña-Mendi                           | -                | N 6° 1/2 W |
| "MERIDIAN"     | S.I.E.D.                                  | N 5 <sup>9</sup> | 3/4 W -    |
| "RECTA"        | S.I.E.D.                                  | -                | N 4° W     |

Refiriendo todas las declinaciones a la graduación sexagesimal, la "SARTORIUS" tendrá N 7° 1/3 W , y la "MERIDIAN" , - N 5° 1/4 W .

Vemos con ésto que, entre las brújulas de declinaciones extremas existe una diferencia de 3° 1/2 .

Pedro Plana Panyart

ABRIL , 1.972

## COMENTARI BIBLIOGRAFIC

"Inventario de información cartográfica de la Provincia de Barcelona".-Comisión Mixta de Coordinación Estadística.- Barcelona 1970. 218pp. 30 mapes.

Comentari d'En J.A.Raventós i Soler

La Comissió Mixta de Coordinació Estadística -consorci integrat per la Diputació Provincial de Barcelona, la Comissió d'Urbanisme i Serveis Comuns, l'Ajuntament de Barcelona i la Cambra Oficial de Comerç, Indústria i Navegació- dona amb la publicació d'aquesta obra uns dels primers passos metodològics en inventariar les més rellevants unitats d'informació cartogràfica existents en l'actualitat, referents a l'àmbit geogràfic de la Província de Barcelona.

El catàleg és eminentment pràctic. Estan exclosos els mapes periclitats o de museu, a fi que tots els que hi figurin tinguin plena actualitat. No obstant han restat exclosos alguns mapes que pels espeleòlegs tenen o poden tenir un cert interès, tal com els geològics, forestals, de canalitzacions, etc, és a dir, aquells que són informatius respecte a activitats sobre el territori, però que no són eminentment topogràfics. Aquesta absència és de tot punt lamentable i fóra de gran interès la publicació d'una addenda que omplís aquest buit.

L'Inventari es presenta donant a cada mapa, o sèrie de mapes, una fitxa, on consta el nom de l'entitat editora, el títol del mapa, la referència, l'escala, així com la descripció -en la qual es dona informació sobre aspectes metodològics- de la formació del mapa, impressió, color, editors, etc.- amb bit i accés -on gairebé sempre s'especifica el preu i llocs on es pot adquirir o consultar-; el seu contingut s'ha dividit en 8 capítols que els agrupen sota les següents denominacions: "Mapes Topogràfics", "Mapes Planimètrics", "Mapes

Muts", "Mapes Especials", "Mapes de Carreteres", "Mapes Batimètrics", "fotomuntatges" i "Fotografies Aèries" i dos in des completen l'obra tot facilitant la localització de cada mapa determinat.

Dintre dels mapes topogràfics se'n recullen 26 sèries que van d'escala 1:250.000 (Mapa Topogràfic de Catalunya d'Editorial Alpina) a 1:500 del Pla de la Ciutat de Barcelona, - passant entre altres pels 1:2.000 i 1:5.000 del Pla Topogràfic de la Província de Barcelona de la Diputació; 1:5.000 - del Pla Topogràfic de l'Àrea Metropolitana, 1:25.000 dels d'Editorials com Alpina i Montblanc, etc,

Dels mapes planimètrics se'n cataloguen 9 sèries, i es recullen principalment zones diverses, mapes parcel·lars i - àdhuc un del terme municipal de Barcelona. Podem destacar - el Mapa Nacional topogràfic parcel·lari de l'Institut Geogràfic Catastral en les escales 1:5.000 i 1:2.000.

En el relatiu a mapes de carretera (10 mapes) la seva escala no té cap interès per a l'espeleòleg, car fluctuen entre 1:1.000.000 i 1:200.000.

Dels 11 mapes Batimètrics pot tenir interès el denominat - " De punta de San Pedro al Puerto de Garraf " escala 1:20.000 car engloba gran part de la zona costera del massís de Garraf.

En mapes especial se'n recullen dos: El de Seix i Barral de Catalunya i la sèrie dels Mapes Panoràmics publicats pel - Banc Espanyol de Crèdit.

Dels mapes muts se'n recullen 7 d'escala totes superior a 1:1.000.000 sense cap utilitat espeleològica.

Els fotomuntatges inventariats poden resultar d'interès. No obstant en la majoria dels casos no es troben a la venda o aquesta està limitada o els preus són quelcom forts per a les butxaques dels espeleòlegs.

Les escales fluctuen de 1:25.000 a 1:1.000.

Podem destacar com d'interès els del servei de Cartografia de la Diputació Provincial.

En el capítol de fotografies aèries solament es fa referència de passada a les d'empreses com SERGA, TAF, SACE, etc. -

Notem que manquen les del Servei Geogràfic de l'Exèrcit. Ens estranya en gran manera aquesta omisió, puix les esmentades fotografies, de format 20x20 cm., escala aproximada 1:33.000, es poden adquirir de dit servei (carrer Prim, nº21, Madrid) - al preu de 35 pessetes. Convé sempre fer constar llur número i rotlle a que corresponen. Es possible que en ésser el vol de 1957 el que actualment serveix de base, la C.M.C.E. hagi considerat periclitats aquets fotogrames.

S'adjunta a l'inventari un conjunt de 30 mapes que mostren les diverses zones geogràfiques que abarquen les sèries de mapes mes importants.

INTERPRETACION Y SISTEMAS DE TRABAJO  
APLICADOS A TOPOGRAFIA EXTERIOR.

Luis Auroux Poblador  
S.A.S. del C.G.B.

La topografía subterránea no se basta a si sola para solucionar los múltiples problemas de interconexión de cavidades, situación y enclave de bocas, seguimiento exterior de desarrollos hipogeos, etc. Para ello precisa un conocimiento básico de interpretación de signos exteriores, itinerarios, triangulaciones, curvas de nivel y otros diversos apartados.

No se tratará aquí de exponer la gran cantidad de signos, método del cálculo, proyecciones, etc. que pueden ser empleados, sino tan solo remarcar algunos puntos de interés general.

Curvas de nivel.

Especialmente en tareas de prospección, es muy importante el conocer a simple vista el relieve de una zona determinada, sus pendientes, depresiones, barrancos, etc. El estar familiarizado con ellas evita muchos pasos innecesarios.

Supongamos un montículo Fig.1 dividido en planos horizontales paralelos: A, B, C, D, ... equidistantes todos ellos. Las Zonas en contacto de los planos, con el terreno, darán unas formas geométricas generalmente irregulares denominadas curvas de nivel. Estas zonas proyectadas sobre un plano también horizontal, proporcionan un conjunto de curvas cerradas representativas de la configuración de la zona. Fig.2.

### Numeración de las curvas.

Dependerá de la escala a que se esté representando el plano. Por ejemplo, los planos a escala 1:50.000 de normal empleo, numeran cada 100 metros. Fig. 3 a. Las curvas numeradas son de trazo grueso completándose con otras curvas más finas - separadas cada 20 metros.

La diferencia de altura entre dos curvas sucesivas recibe el nombre de "equidistancia", siendo constante dentro de un mismo plano. En general las cotas de las curvas de nivel, son números exactos, con equidistancia de 1, 2, 5, 10, 20 ó 25 metros. Fig. 3 b. para las escalas con las que trabajaremos normalmente.

La numeración se refiere siempre a la altura relativa al nivel del mar en Alicante, adoptado como cota cero para toda España.

### Formas de terreno.

El exámen visual de las curvas de nivel, indica la configuración de la zona.

-Curvas de nivel muy juntas, indica pendiente muy pronunciada. En desfiladeros, precipicios y paredes verticales. Llegan a unirse varias de ellas. Fig. 4 d.

-Curvas de nivel muy separadas, indican suave pendiente. Fig. 4 a.

-Saliente del terreno, cresta o montículo. Las curvas de cota menor envuelven a las de mayor. Fig. 5

-Entrante del terreno o vaguada. Las curvas de mayor cota envuelven a las de menor. Fig. 6

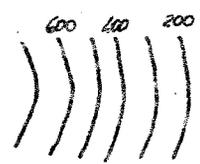
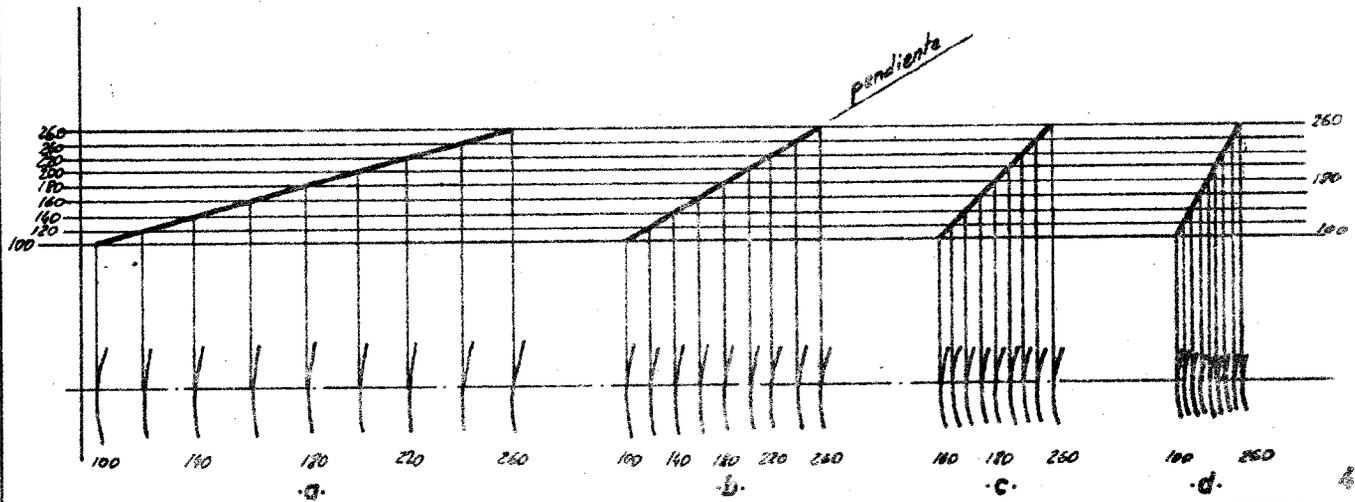
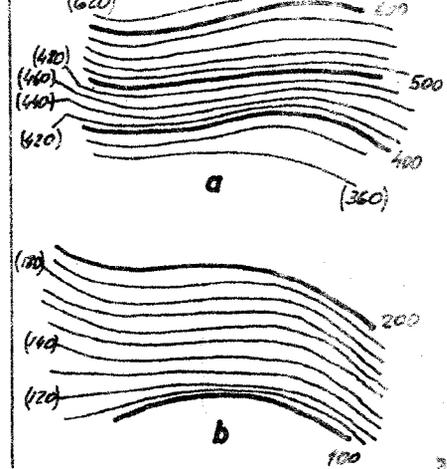
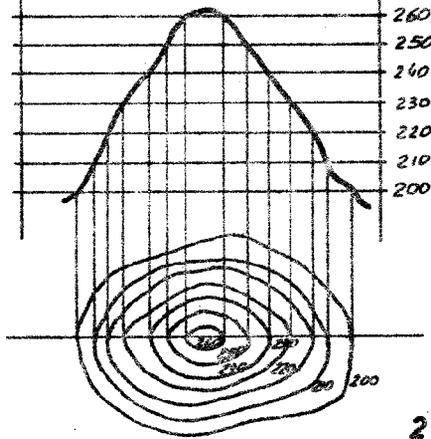
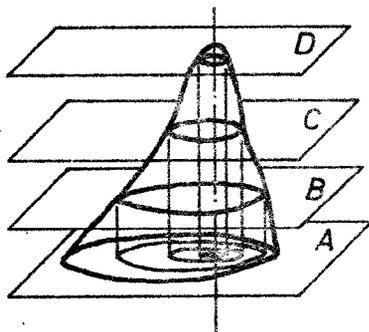
-Depresión o embudo. Curvas cerradas concéntricas en las que la cota menor queda centrada y envuelta por las de mayor numeración. Fig. 7

-Resalte, elevación aislada o colina. Curvas cerradas concéntricas en las que la cota mayor resulta centrada y envuelta por las de menor. Fig. 8.

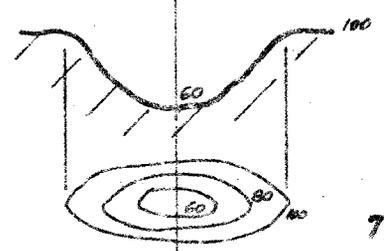
- Línea de máxima pendiente. Resulta de unir perpendicularmente las curvas de nivel por la zona en que más próximas se hallan entre sí. Fig. 9.

### Puntos característicos de nivel.

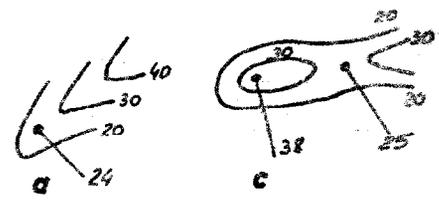
Son los que se acusan donde el relieve cambia bruscamente: Crestas y pies de márgenes, zonas de ondulación violenta, -



5

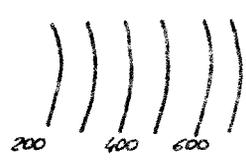


7

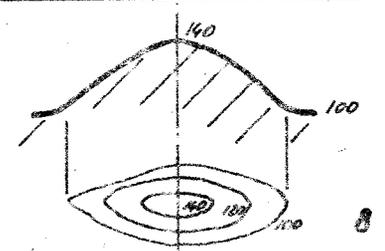


a

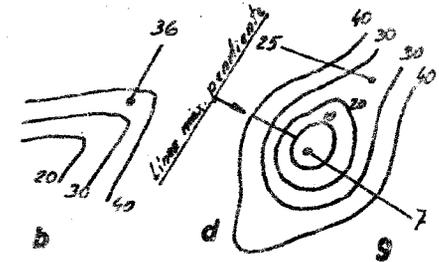
c



6

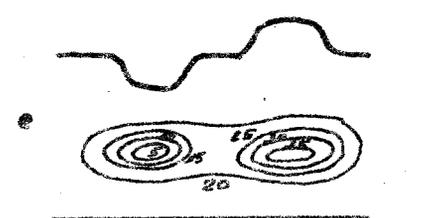
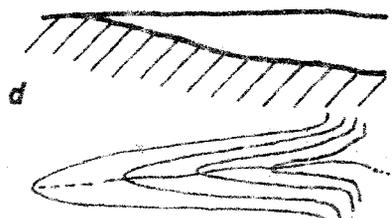
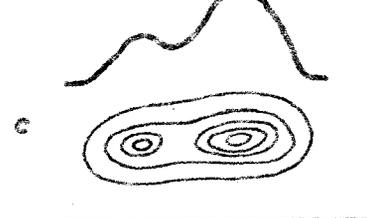
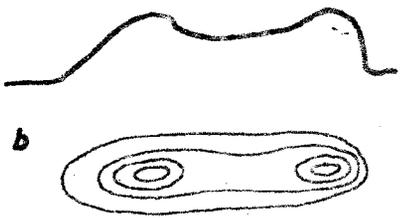
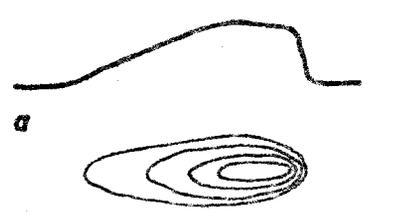


8



b

d



cumbres y picachos, donde los declives se suavizan, contornos de caminos, etc. Teóricamente, apoyado una recta entre dos líneas de curvas inmediatas todos sus puntos intermedios están en contacto con la superficie del terreno, o sea, entre los mismos la pendiente es uniforme.

Entre dos curvas de nivel consecutivas, todos los puntos comprendidos son de cota inferior a la curva del nivel mayor, y de cota superior a la curva de nivel menor. Fig. 9 a,b.

Las cotas comprendidas entre dos curvas de nivel de igual altitud, serán más elevadas que estas si las siguientes que las rodean son inferiores, e inferiores si fueran superiores. Fig. 9 c,d.

Casos particulares de representación, son los de la Fig.10

- a- elevación con pendientes distintas.
- b- relieve de doble ondulación resaltada simétrica.
- c- relieve de ondulaciones a distinto nivel.
- d- valle o cauce de río.
- e- similitud de representación entre elevación y depresión, solo puede distinguirse por la numeración de las curvas.
- f- resalte escalonado con pendientes distintas, meseta y barranco en que llegan a unirse las curvas de nivel al pasar por la misma vertical.

### Perfiles.

Perfil es la línea de intersección de un plano vertical con el terreno. Da la visión de la ondulación, pendientes y de los principales accidentes.

En terrenos de suave ondulación, el perfil puede no ser representativo, pues son difíciles de apreciar las pendientes. En este caso se amplía la escala vertical. denominándose perfil realzado.

Pueden ampliarse detalles del perfil de un plano, denominándose perfil ampliado. Si el perfil es a igual escala que el plano se denomina perfil natural.

Trazado de perfiles. En la zona que se desea obtener el perfil, Fig. 11, se traza una línea recta AB, la cual contará las curvas de nivel por puntos bien determinados: 1,2,3, etc. A partir de estos puntos de intersección, se trazan perpendiculares  $P_1, P_2, P_3$ , etc. hasta cortar una serie de líneas paralelas,  $L_1, L_2, L_3$ , etc. equidistantes entre sí a escala la diferencia de cotas entre curvas.

Buscando los puntos de intersección 1,2,3, etc. de estas perpendiculares con las paralelas de cota igual a la curva de nivel origen, u uniendolos entre sí, se obtendrá el perfil buscado.

Los perfiles son muy útiles para trabajos geológicos, interconexión de cavidades, desarrollos respecto a la superficie., etc.

La representación de un perfil natural puede observarse en el gráfico correspondiente a la fig. 12 a., desde el pico de la Morella, 592 m. hasta el Pic del Martell, 355 m. pasando por la dolina de Campgras en el macizo de Garraf.

El mismo perfil ampliado verticalmente 4 veces, proporciona una visión bien distinta, pero más representativa de los desniveles. Fig. 12 b.

### Itinerarios.

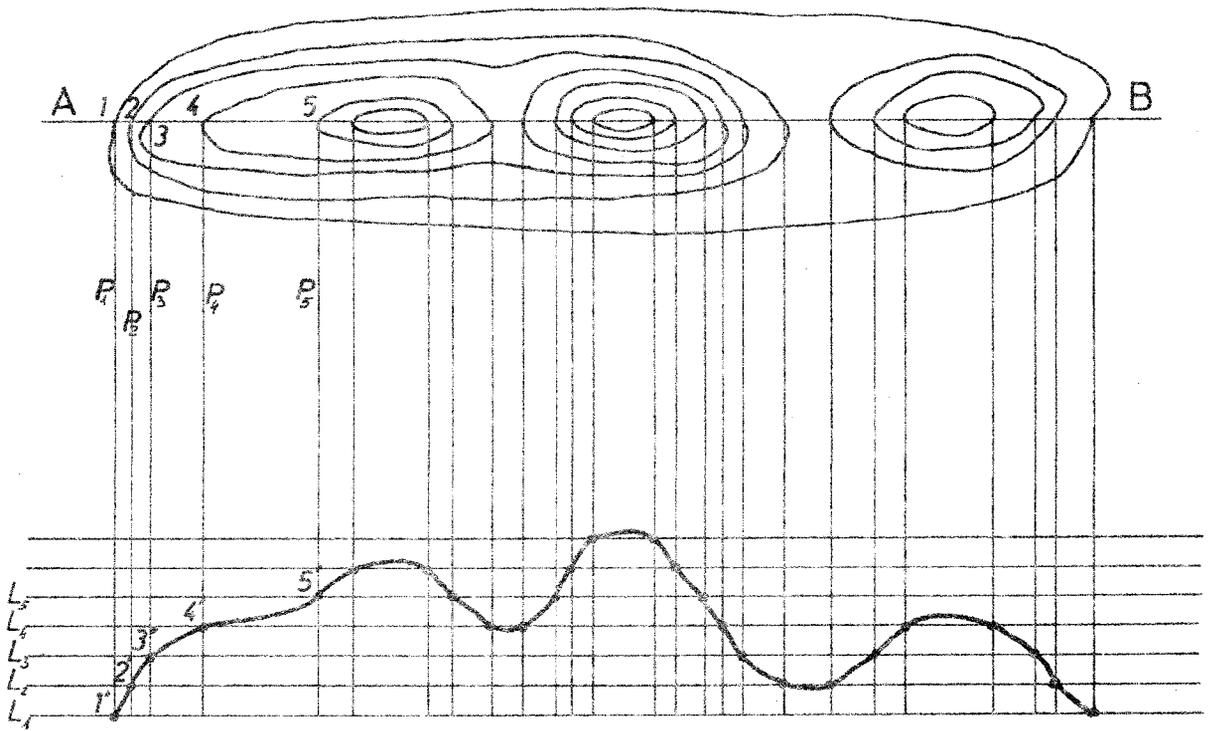
En la representación gráfica de un determinado recorrido quebrado cuya misión es la de situar un punto final no visible desde la estación inicial, así como situar una serie de puntos de estación intermedios.

#### Tipos de itinerarios:

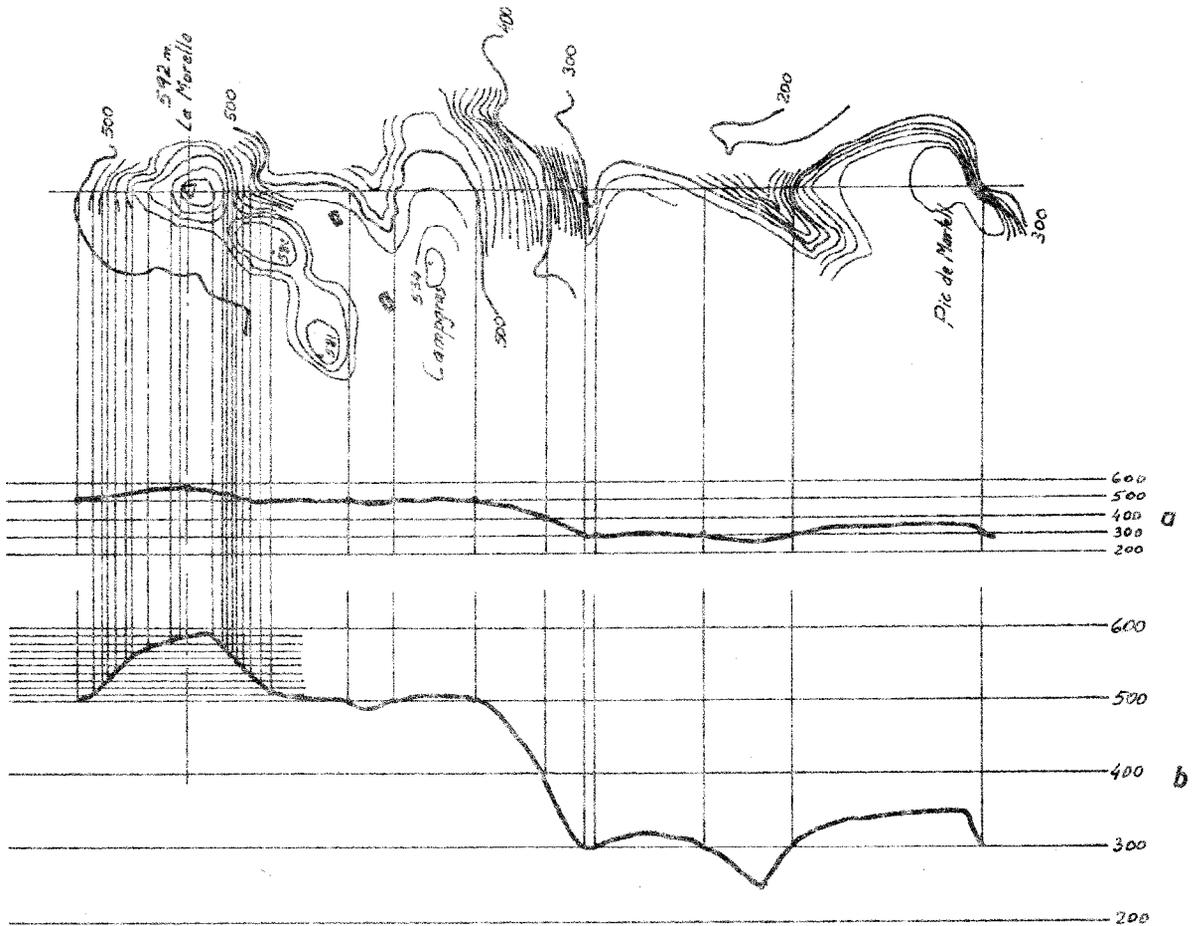
-Sin orientar. Fig.13. Normalmente no se presentará este caso en aplicaciones topográficas, pues la brújula es de común empleo, pero merece también especificarlo. En la estación inicial de partida se precisará visar un punto de referencia lejano indicado en el plano. Debe tenerse presente que no se conocerán las coordenadas de ninguna estación a menos de triangular alguna estación a partir de un mínimo de 2 puntos de referencia conocida. Una vez situado el punto inicial con el ángulo entre las visuales referencia-segunda estación y medida la distancia a entre ambas estaciones, se procederá a medir el ángulo B, y la distancia b, etc. Construyendo luego gráficamente sobre el papel a escala conveniente los datos obtenidos.

-Orientado a) en todas sus estaciones Fig.14 (excepto la final). Las distancias entre estaciones y la orientación de las visuales son los datos precisos para controlar el itinerario.

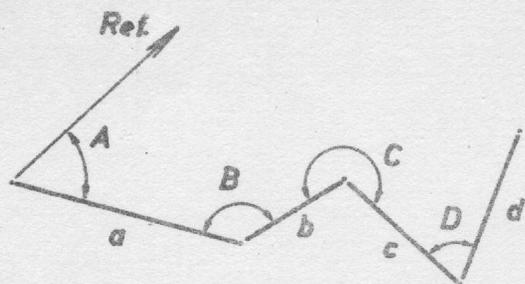
b) solo en las estaciones pares. Fig.15, se emplea cuando desde alguna estación es difícil lanzar visuales. Sin embargo es indispensable la medición de distancias entre ellas.



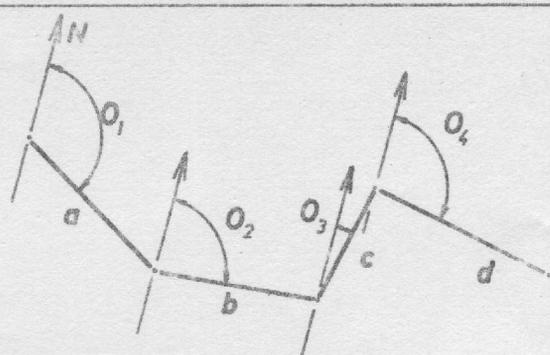
11



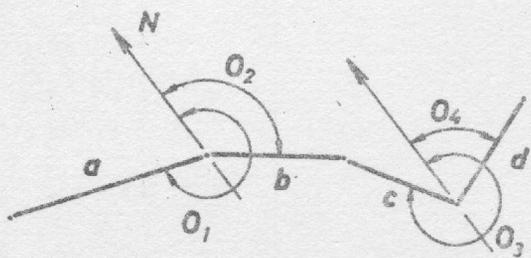
12



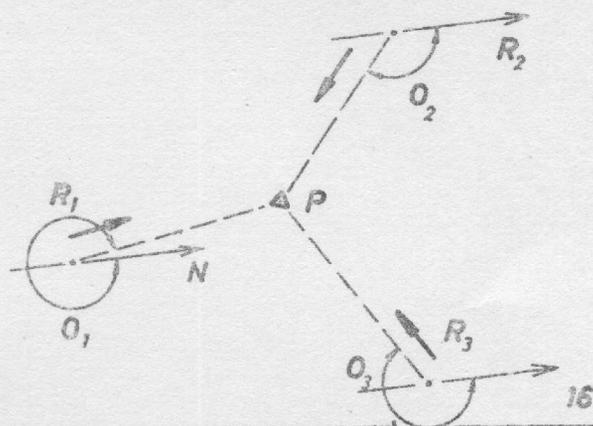
13



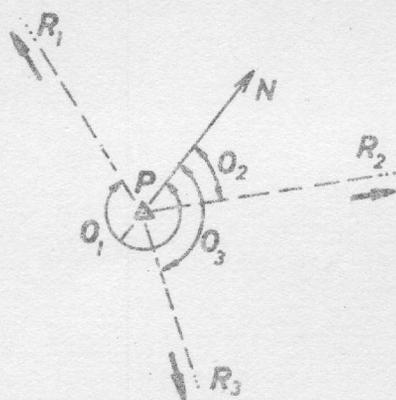
14



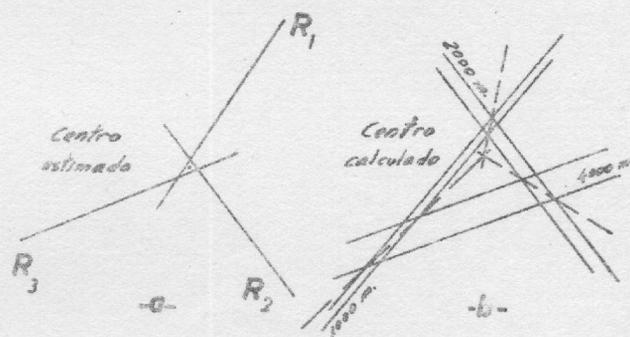
15



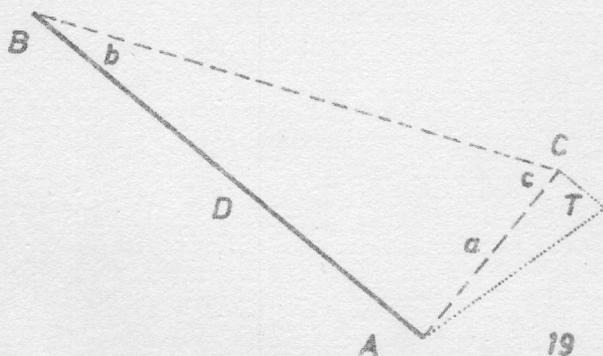
16



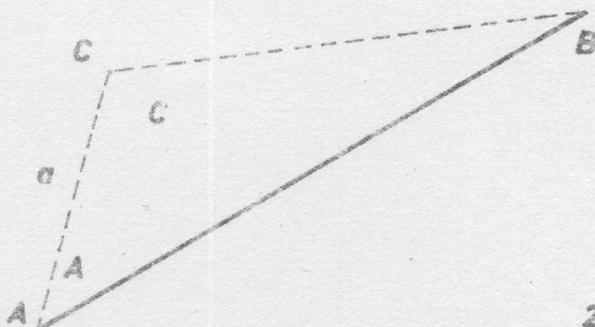
17



18



19



20

Haciendo estación en las pares, se medirán las orientaciones de las visuales a la estación anterior y posterior, plasmando luego gráficamente los datos.

Debe tenerse muy presente el ángulo de las visuales respecto a la horizontal (pendiente) pues al dibujar el itinerario, - solo se representará la proyección horizontal. Al medir con cinta se obtiene la distancia geométrica, debiendo pues cál- la distancia reducida o topográfica (proyección horizontal).

También debe tenerse en cuenta la pendiente si se desea co- nocer la diferencia de cota entre las diversas estaciones.

Localización de puntos a partir de visuales. Intersecciones.  
Especialmente para localizar con precisión bocas de cavidades o cualquier punto de interés se emplea el método de intersec- ción.

a) Intersección directa Fig. 16. desde varios puntos de locali- zación exacta en el mapa, se dirigen visuales al punto P bus- cando, anotando las respectivas orientaciones  $O_1, O_2, O_3$ .

Graficamente se construyen las visuales sobre el mapa, y el punto de encuentro determina la incógnita. Se precisan un - mínimo de 2 visuales, si bien para trabajos precisos deben - ser tres.

b) Intersección inversa. Fig. 17. El caso anterior no es muy práctico para nuestra actividad, pues en múltiples ocasiones las irregularidades del terreno impiden las visuales al punto. En cambio sí pueden lanzarse generalmente las visuales desde el punto incógnita P a las dos o tres referencias conocidas, por lo que buscando las orientaciones y trasladándolas al - plano se obtendrá por intersección el punto.

Es fácil que tres visuales no se corten en un punto, antes bien forman un triángulo denominado "Triángulo de error" Fig. 18. Si es pequeño, Fig. 18, a. se busca el centro por estima, pero si es de regulares dimensiones se procederá grá- ficamente Fig. 18. b. Se trazan paralelas a los lados, en - separación proporcional a la distancia de esta visual a la - referencia. Uniendo los vértices de ángulos homólogos, la in- tersección dará el punto buscado. En el ejemplo gráfico de la figura se supone que la Referencia  $R_1$  se encuentra a unos 1000 metros,  $R_2$  a 2.000 metros y  $R_3$  a 4.000 metros.

### Triangulación.

Para determinación de puntos a partir de una serie de datos

incompletos, se emplean los sistemas trigonométricos sobradamente conocidos. Son muy útiles para calcular distancias, por tanto, de aplicación en itinerarios y radiaciones.

Los dos casos prácticos más usuales son:

Triangulación rectangular. Determinar la distancia D entre dos puntos A, B. Fig.19.

A partir de A se lanza una visual a un tercer punto C perpendicular a la dirección A,B.

Medir AC= a (procurar que a sea mayor que AB: 10 para que el error sea despreciable)

Medir el ángulo c.

Calcular el ángulo b ( $b=90-C$ )

Aplicar la fórmula  $D= a:Tg. b$

La medida a puede hacerse por cinta, o por una triangulación auxiliar con el triángulo T siguiendo las mismas operaciones.

Triangulación oblicuoangular. Fig.20. No es preciso aquí que el ángulo A sea recto, al contrario debe ser agudo de valor cualquiera, lo cual facilita mucho la tarea.

Medir la base a

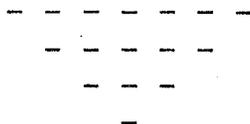
Medir los ángulos A y C

Aplicar la fórmula  $D= (a.\text{sen}A):\text{sen } A+C$

2º SIMPOSIUM DE METODOLOGIA ESPELEOLOGICA  
TOPOGRAFIA - MAYO 1972  
ESCUELA CATALANA DE ESPELEOLOGIA CRE.FCM.

SECCION IIª MATERIAL

|            |  |
|------------|--|
| J.Mor      | Los aparatos medidores de distancias electro-opticos y de microondas.....a   |
| E.Sabaté   | Escaleras Bicolor.....b  |
| R.Gargallo | Características de los elementos empleados en topografías subterráneas.....c |
| M.Folch    | Construcción de un cuenta-metros por hilo perdido.....d                      |



LOS APARATOS MEDIDORES DE DISTANCIAS  
ELECTRO-OPTICOS Y DE MICROONDAS.

Jordi Mor Benedito  
G.E. Pedraforca.

Resumen: Se pretende sintetizar las características de los medidores de distancia de ondas - electromagnéticas y ver sus ventajas e inconvenientes en su aplicación espeleotopográfica.

Como en todas las ciencias, la topografía ha experimentado en el transcurso de los años un desarrollo y una evolución - de sistemas de trabajo muy acelerados, con lo que se han lo grado resultados técnicos en aparatos de medición, dignos - de ser elogiados.

La precisión de un levantamiento topográfico subterráneo, - debe considerarse como un factor muy importante cuando se - está efectuando éste, pues la defectuosa medición de distan- cias, reporta un gran error de metraje en las reducciones de desniveles y las largas distancias, sobre todo si el comple- jo subterráneo es de grandes dimensiones, puesto que en cavi- dades pequeñas, el error que nos dé una cinta métrica con la brújula es practicamente desestimable.

Ahora bien, volviendo de nuevo sobre los grandes complejos de cavidades de largo recorrido, con salas y galerias de pro- porciones considerables, nos vemos obligados a que el equipo de trabajo efectue las operaciones de medición con mucha exac- titud, lo que requiere un material científico y una instru- mentación de muy buena calidad.

Así pues, me limitaré en el presente artículo a considerar

de una forma general, las características, particularidades y aplicación de los equipos medidores de distancias electro-ópticos y de microondas, que creo que se adaptan perfectamente a las exigencias de una topografía subterránea de precisión y envergadura.

Los aparatos electro-ópticos. Los geodímetros ya se han utilizado en topografía subterránea dando resultados en general buenos, aunque en las orientaciones, tanto el medidor como el reflector, tienen un índice de refracción diferente en cada estación, si la temperatura, la presión atmosférica y la humedad están variando, por lo que obligan a comprobar estos datos a fin de calcular el índice de refracción que sufre el aparato en cada estación.

El error en que pueden incurrir estos medidores de distancia varía según el tipo, pero por regla general desde  $-10^{\circ}$  C hasta  $+40^{\circ}$  C, se aprecia un error de  $\pm$  (5mm + 7 mm. por Km.), que podemos considerarlo totalmente inestimable.

Funcionan con baterías internas normalmente de 12 voltios; su peso total incluyendo el trípode no sobrepasa los 25 kg. como máximo (según modelo); las medidas del aparato suelen no ser superiores a 50 cm. y su poder de medición en línea recta, se cifra entre 2 y 3 Km.

Los aparatos de microondas. Los telurómetros son más complejos que los geodímetros y suelen presentar errores de mayor proporción  $\pm$  ( 6 cm. + 11 cm. por Km.) y a pesar de que su utilización sea correcta y los resultados de un buen nivel, el aparato ya está en bastante desventaja respecto al otro, pues su poder de medición en línea recta no puede llegar a superar a los 2 Km., siendo los errores a partir de aquí de bastante trascendencia, por lo cual la exactitud alcanzable también está en función de la planta o sección que se topografía. Las características de peso y funcionamiento son similares al geodímetro.

Los reflectores. Los más utilizados y que proporcionan una mayor exactitud y rendimiento en todo tipo de levantamiento, son los de tipo prismático.

Particularidades en torno a la aplicación de aparatos de medición con ondas electromagnéticas. Las distancias a medir por estos aparatos, vienen determinadas por dos métodos:

- a) Por el tiempo transcurrido en el recorrido de un impulso

b) Por la medición de los ángulos por ondas continuas.

Los dos métodos son indirectos. El primero de ellos no es aconsejable, debido a que la potencia de emisión tiene que ser muy grande y además proporciona una exactitud relativa.

El segundo método debemos dividirlo en dos sistemas:

A) con modulación de ondas portadoras

B) sin modulación (comparador interferencial)

En el sistema (A), hallamos los aparatos de microondas y electro-ópticos que pueden utilizarse en topografía subterránea y son de un tipo u otro según las ondas portadoras que se utilicen, hallando en estos tipos la gran ventaja de que sus ondas se modulan tanto en frecuencias fijas como variables, con lo que se abre a un gran campo de aplicaciones, consiguiendo a su vez, espectaculares resultados en materia de producción y exactitud de medidas relativas en cualquier distancia y longitud.

Para efectuar el cálculo de la distancia entre el emisor-receptor y el reflector, debemos tener en cuenta la ecuación: distancia recorrida-tiempo-velocidad, que una vez desarrollada tendremos que relacionar su resultado con el índice de refracción obtenido gracias a la determinación de la presión del vapor de agua que hay desde el emisor al reflector, la temperatura ambiente y la presión atmosférica. Aquí debe tenerse muy en cuenta que no es representativo el hecho de tomar estos datos en un sólo lugar de la cavidad (fondo, por lo común...), sino que debe tomarse en cada estación del recorrido, pues las variaciones que se hallan influirían considerablemente en la medición de microondas, de lo cual se deduce que en una pequeña cavidad, si no se tiene en consideración el índice de refracción, el error no sería considerable, pero no ocurre lo mismo con cavidades de grandes dimensiones.

Conclusiones. Después de esta pequeña exposición, podríamos resumir un poco los conceptos, citados a continuación:

1. El sistema operacional, requiere que el topógrafo posea agilidad mental y constancia.
2. Los aparatos electro-ópticos superan a los de microondas, pero ambos proporcionan datos magníficos si su utilización es correcta en todo momento.

3. La rapidez y precisión son las características más interesantes de los aparatos.

4. El transporte es una dificultad condicionada al peso y dimensiones del aparato, y que cabe tener en cuenta.

5. Los precios de compra son inasequibles o nada rentables a nivel personal o particular, y quizás también en grupo, pues oscilan entre 100.000 y 400.000 ptas.

#### Bibliografía.

Heinz Meixner.- Revista de Jena nº 3, 1971

Horst Pesdrel.- Revista de Jena nº 3, 1971

Erhard Crödel.- Revista de Jena nº 5, 1971

ESCALERAS BICOLOREmilio Sabaté Serra

Resumen: Escaleras para ayudar a levantar la Topografía en las cavidades, mediante peldaños de diferente color.

Este sistema de escalera con los peldaños de diferente tonalidad, está ideado principalmente para evitar el sondeo en las cavidades verticales, con lo que se gana tiempo, pues al ir descendiendo por la escalera automáticamente se sabe a qué profundidad se encuentra, ya que a los 5 metros se halla un peldaño latonado, cada 10 metros se encuentran dos peldaños latonados, y así sucesivamente en tantas escaleras como se quieran empalmar, pudiendo con este sistema al llegar al final del pozo saber de inmediato cuantos metros tiene.

A continuación detallaré cada escalera como está compuesta:

ESCALERA DE 10 METROS, consta de 33 peldaños:

|         |    |         |                           |
|---------|----|---------|---------------------------|
| PRIMERO | 1  | PELDAÑO | LATONADO                  |
|         | 15 | "       | CADMIADOS                 |
|         | 1  | "       | LATONADO, indica 5 METROS |
|         | 15 | "       | CADMIADOS                 |
| ULTIMO  | 1  | "       | LATONADO                  |

Esta escalera al ser de 10 metros, termina con un peldaño latonado, la cual, si el pozo es pequeño y solo se necesita esta escalera, ya se sabe que es de 10 metros; pero si el pozo es mucho mayor y se van uniendo escaleras, mediante los mosquetones de empalme que todas llevan, al unirse con otra que empieza por un peldaño latonado, al llegar en este punto

de las escaleras se encuentran los dos peldaños latonados, que señalan los 10 metros.

ESCALERA DE 20 METROS, consta de 66 PELDAÑOS:

|         |    |         |           |                  |
|---------|----|---------|-----------|------------------|
| PRIMERO | 1  | PELDAÑO | LATONADO  |                  |
|         | 15 | "       | CADMIADOS |                  |
|         | 1  | "       | LATONADO  | indica 5 METROS  |
|         | 15 | "       | CADMIADOS |                  |
|         | 2  | "       | LATONADOS | indica 10 METROS |
|         | 15 | "       | CADMIADOS |                  |
|         | 1  | "       | LATONADO  | indica 15 METROS |
|         | 15 | "       | CADMIADOS |                  |
| ULTIMO  | 1  | "       | LATONADO  |                  |

Este último peldaño, al igual que en la explicación anterior al unirse con el primero de la escalera empalmada a continuación, sumarán los 20 metros, y así sucesivamente, al encontrar otro peldaño latonado serán 25 metros. etc.

De momento esta característica se fabrica solo en un sistema de escalera, de todas formas es posible el perfeccionamiento, y se podrá aplicar en toda la gama de escaleras.

- - - - -

CARACTERISTICAS DE LOS ELEMENTOS EMPLEADOS EN  
TOPOGRAFIAS SUBTERRANEAS

Ricard Gargallo Busón  
G.E.P.

Resumen: El objeto de esta ponencia, que detalla las características de algunos elementos que se utilizan en topografía subterránea de acuerdo con las existencias en el mercado, trata de dar a conocer las mismas, para que cada uno, de acuerdo con sus posibilidades, determine los materiales que puedan satisfacer sus necesidades.

Preámbulo.

Escasa es la bibliografía sobre topografía subterránea, pero entre toda ella más escasos son aún los capítulos destinados a considerar las diversas características técnicas de los distintos elementos que podemos emplear para el levantamiento de un plano topográfico. Tan solo algunos artículos aparecidos en ciertas revistas espeleológicas, tratan de un modo exhaustivo las características de alguno en concreto.

Nos proponemos pues, al llenar estas cuartillas, poner en conocimiento de todos, los diversos productos y peculiaridades de los mismos, que bajo distintos nombres comerciales hallamos en la actualidad en el mercado.

Para un estudio sistemático de los diversos elementos, consideraremos en primer lugar el siguiente esquema:

|             |          |   |
|-------------|----------|---|
|             | DIBUJO   | -tablilla<br>-papel<br>-transportador de ángulos<br>-escalímetro  |
| MATERIAL DE | MEDICION | -brújula<br>-Clinómetro   |
|             | ROTULADO | -rotuladores      -Rotring<br>-letras adhesivas      -Standargraf |

### Material de dibujo.

Tablilla.-Evidentemente, la utilización de tablillas dependerá de las necesidades y conveniencias de cada espeleo-topógrafo. No obstante, podemos considerar y a título informativo, las siguientes clases según el material empleado para su construcción:

Cartón.-Escaso rendimiento pues el deterioro a consecuencia de la humedad y el agua, es elevado.

Madera.-Aunque más consistente que el anterior, ofrece la posibilidad de la rotura de la misma y su peso según la clase de madera empleada. Como contrapartida podemos considerar su economía.

Plástico.-En las papelerías, hallamos un tipo de carpeta tamaño folio, diseñada para profesionales que si bien es más elegante, están construídas con cartón y no poseen la consistencia de otras. Por otra parte su precio es elevado + 200 Ptas. y su deterioro, en el ambiente espeleológico, bastante notorio.

Aluminio.-También en las papelerías hallamos tablillas con pinza incorporada, construídas en aluminio. Son consistentes, ligeras y difícilmente se estropean. Su precio oscila entre las 150 y 200 Ptas. Solo tienen un inconveniente y es que el material es frío, por lo que nuestras manos lo acusan más en cavidades de bajas temperaturas.

Aluminio-Plástico.- Con iguales características -

que la anterior pero revestida de plástico. Su precio está entre 200 y 230 Ptas. Evita la sensación de frío en las manos.

Papel.- También el papel a utilizar será de elección del topografo, a pesar de ello, para una mayor exactitud, es recomendable la utilización del papel milimetrado. Hay infinidad de marcas y precios. Cuanta más garantía de la exactitud de la cuadrícula, aumenta el precio.

Transportador de ángulos.-Practicamente no se utilizan más que los construidos en plástico transparente, no obstante podemos distinguir entre círculos enteros y semicírculos. Los primeros, por expresar la totalidad del limbo (360º) ofrecen sobre los segundos la ventaja de una mayor facilidad en su manejo, al no tener que ir calculando diferencias de ángulos, al tiempo que se obtiene una mayor exactitud en el traslado de orientaciones. Su precio oscilará según la calidad del mismo, aunque por término medio pueden resultar por unas 60 ptas., los enteros, y 20 los semi-círculos.

Escalímetros.- Para obtener más agilidad en la representación de las mediciones observadas, es conveniente utilizar reglas de conversión de escala a que representamos - una topografía, ó escalímetros.

Faber-Castells, fabrica unos en madera plastificada de forma triangular con 6 escalas diferentes, cuyo precio es del orden de las 120 Ptas. Por su forma y pequeño tamaño no resultan prácticos.

Aristo.-Cuenta en catálogo con un escalímetro que consta de 10 escalas diferentes, construidas en láminas de plástico flexibles, de gran resistencia y unidas todas ellas por un remache, permitiendo abrirlas como los brazos de un abanico. Están protegidas con un estuche de piel. El precio de venta es de 230 Ptas. Son más sómodos para su manejo que los anteriores. Existen otros modelos construidos en papel plastificado, nada recomendables para utilizar en cavidades.

Material de Medición.

Brújula.- En las topografías subterráneas las brújulas son - utilizadas no tan solo para conocer la orientación de una caverna, sino también para la medición del rumbo de una poligonal. En consecuencia, precisamos utilizar brújulas que nos permitan determinar con relativa certeza el azimut formado. Por esta razón las agruparemos en los siguientes sistemas:

Brújulas de Alidada.

Funcionamiento.-Por mediación de dos puntos de mira o pínulas visamos el tercer punto que nos determina la poligonal o alidada. El limbo móvil o esfera graduada lo desplazamos hasta que coincidan los 0° con el N. señalado por la aguja.

Por medio de un espejo situado en la tapa o debajo de la brújula podemos leer junto a la pínula opuesta a la que tenemos más cerca del ojo, el azimut - formado. El error en la lectura puede ser de un - grado o más.

Modelos. Wilkie.- Nos presenta una variada gama de modelos. La gama F-106 con limbo transparente y espejo situado por debajo, permiten un mayor aprovechamiento de la luz. Todas ellas tienen armazón de metal.

| Modelo   | P.V.P. | Características.   |
|----------|--------|--|
| M-L06-F  | 751    |  |
| M-106-FA | 915    | Con estuche de piel  |
| M-106-FC | 844    | Con tapa sobre el limbo, sin estuche.  |
| M-106-FD | 821    | Limbo no transparente, espejo en tapa y pínulas idénticas que las anteriores |

La gama M-104, construida en plástico, con espejo en tapa y pínulas en forma de endiduras o canales resultan más económicas.

| Modelo        | P.V.P. | Características                             |
|---------------|--------|---|
| M-104 tipo IV | 210    |   |
| M-104 tipo V  | 234    | con puntos fluorescentes.                   |
| M-L04-F Grau  | 333    | solo tiene media aguja que señala al norte. |

Brújula prismática de alidada.

Funcionamiento.- Más exactas que las anteriores, nos dan la lectura del azimut directamente por mediación de un prisma una vez formada la alidada a través de la pínula.

Modelos.- Wilkie, nos presenta dos modelos diferentes construidas en armazón metálico, cristal transparente en la tapa con cordón de guía para alidada. Lleva un nivel de agua para poder obtener una buena medición. La orientación se obtiene por un plato giratorio que lleva inscrito la graduación ó limbo, y que al visarlo nos dá directamente el rumbo.

M-110-P.- La lectura se efectúa por un prisma que se incorpora sobre el cristal protector del limbo ofreciendonos una gran exactitud de lectura  $1/3^{\circ}$ . P.V.P. 2.673,-- Ptas. incluido estuche de piel.

M-111-L.-La lectura se efectúa directamente por mediación de un prisma fijo en el borde del armazón. Tiene la misma precisión del anterior y su coste es más económico, 2.035,- Ptas. Se presenta en escalas Centesimales y sexagesimales.

Ambas protejen el plato de orientación por estar encerrado en una caja con aceite, amortiguado los movimientos bruscos.

Presenta el inconveniente de que para obtener una buena medición, ha de estar perfectamente nivelada, puesto que admite poco balance de su plato.

Brújulas Prismáticas.

Funcionamiento.- La alidada se forma por un efecto óptico pues carece de pínulas visoras.

La orientación nos la señala un plato graduado y magnético que se orienta al Norte, al ser visado por una lente, situada en la altura del armazón y que tiene señalado un diametro perpendicular a dicho plato.

Al mirar con los dos ojos abiertos el punto que nos forma la poligonal, desde el lugar en que estamos emplazados, dicho diametro, por una ilusión óptica se nos prolonga pudiendo sobreponerlo a la estación que nos limita la poligonal, al tiempo que leemos en la lente el azimut formado. Es un sistema francamente rápido y exacto.

Modelos.- Wilkie, nos presenta un sencillo aparato construido en plástico de 35 grs. de peso y reducido volumen bajo la referencia M-107-F al P.V.P. de 772 ptas.

Suunto.- Cuenta con una brújula algo mayor de tamaño, de armazón metálico presentada en un estuche de piel con lente de teodolito, capaz de dar una exactitud de  $1/6^\circ$ . En el armazón encierra un fluido resistente a los cambios térmicos y el punto de apoyo está construido por zafiro de primera calidad.

Su peso es de 100 grs. y el PVP. 2.200,-

Brújulas Universales.- Se conocen como brújulas universales todas aquellas que llevan incorporado un clinómetro, sirviendo para la medición de ángulos horizontales y verticales.

El modelo M-110-PN, igual al M-110-P pero con el clino incorporado, de la marca Wilkie, presenta el inconveniente de que el clinómetro es pendular y tan solo de  $1/4$  de círculo, permitiendo medir los ángulos en sentido ascendente solamente. La exactitud del ángulo hallado está sujeto al cuidado habido en el movimiento, pues la lectura se realiza de forma indirecta, primero se visa y después se lee en que punto ha quedado el péndulo. Su peso es de unos 250 grs. y su precio de 2.946,-

Clinómetros.- Mejor que la brújula universal es utilizar un clinómetro independiente.

Suunto, presenta un modelo cuya forma y fundamento óptico es el mismo que el de la brújula y posee una gran exactitud. En funda de piel, armazón metálico y lente de teodolito, tiene dos escalas angulares de 0 a  $90^\circ$  y al lado otra porcentual que permite, conociendo la distancia del cateto mayor del triángulo rectángulo formado, hallar la altura y la hipotenusa.

Se puede utilizar indistintamente en los dos sentidos de pendiente, de arriba a bajo ó de bajo a arriba. Su precio es de 2.500,-- Ptas., y el error máximo de  $1/6^\circ$

Material de Rotulado.- Poco vamos a decir en este apartado.

Tan solo diremos que en el mercado existen dos marcas dominantes, Rotring, cuya característica primordial es que el rotulado de sus plantillas es inclinado y de trazo grueso y Standardgraf, algo más económico de letras verticales y más finas de trazo.

También podemos emplear, para el rotulado, letras adhesivas. Existen varios modelos, tipos gruesos y marcas. Su inconveniente principal está en el elevado coste y la facilidad de deterioro. Por ello se hace recomendable el empleo de plantillas, que si bien no son económicas, se amortizan con el uso.

- - - - -

Nota: El autor podrá facilitar a quien lo precisase, las direcciones de los distintos establecimientos, que en Barcelona pueden suministrar los materiales descritos.

CONSTRUCCION DE UN CUENTA-METROS  
POR HILO PERDIDO.

Mario Folch Llovera  
S.I.E. del C.E.A.

Este aparato ya empleado en mediciones en superficie y del que tuvimos noticias de su empleo en topografía grupos donde era conocido por -fiembrera- por hallarse instalado dentro de una fiambrrera de aluminio.

Como sea que no teniamos datos de su construcción hubimos de efectuar diversas experiencias, por lo que publicamos este trabajo para facilitar la construcción a los interesados.

La parte más esencial la constituye un cuentavueltas (se venden en los comercios de suministros industriales) o aparato similar. nosotros utilizamos un cuentametros de película de un proyectos desguzado, tambien se puede utilizar un cuenta-kilómetros de motocicleta o automóvil. Estos tienen el inconveniente de carecer de puesta a cero y para obtener la medida hay que restar la cantidad que marcaba de la obtenida.

Su funcionamiento parte de un hilo que pasa por una rueda haciendola girar a su paso por la presión que ejerce sobre el hilo un rodillo de goma o material similar dependiendo la precisión de que no patine el hilo sobre la rueda y de la medida de esta. El aparato contador interesa ofrezca la mínima resistencia al giro para disminuir la posibilidad de que la rueda patine.

Si el contador corresponde a un paso de número por vuelta, al efectuar el cálculo para la medida del diametro de la rueda obtendriamos el resultado de 1 m. : 3,1416 = 318,3 mm. lo que por su tamaño resultaria excesivo. Para ello -

podemos obtener directamente un decimal, en lugar de metros utilizandolo con más precisión, por lo que resultará suficiente una rueda de 0,1 m. :  $3,1416 = 31,83$  mm. lo que ya permite un aparato de dimensiones prácticas. No obstante si el contador tiene pocos números y se pretenden medir grandes distancias, como el nuestro de solo tres cifras, podemos buscar unos engranajes que tengan una proporción de uno a diez, el mayor se une al aparato contador y el menor a la rueda, el cálculo es el mismo anterior  $0,1 \text{ m} : 3,1416 = 3,83$  o bien una proporción de uno a cinco, ya que menor requiere una rueda demasiado grande. Uno a cinco corresponde a  $1 \text{ m} : 5 = 0,2 : 3,1416 = 63,66$  mm. tambien adecuada. En el caso de engranajes no multiples tambien sirven, por ejemplo, disponemos de uno de 84 dientes y otro de 11, lo que es una relación de  $84:11 = 7,636$  y si una relación de 1-1 corresponde un diametro de  $318,3 \text{ mm.}$ , a  $7,636$  corresponde a  $318,3 : 7,636 = 41,68$ .

En caso de no corresponder el contador a un paso de número por vuelta hay que comprobar el número de vueltas necesario para el paso del mismo y si es superior a cinco se puede unir directamente la rueda calculada por el último ejemplo y si es inferior a cinco se calcula la fracción de metro que avanza por vuelta y se efectuan los primeros supuestos.

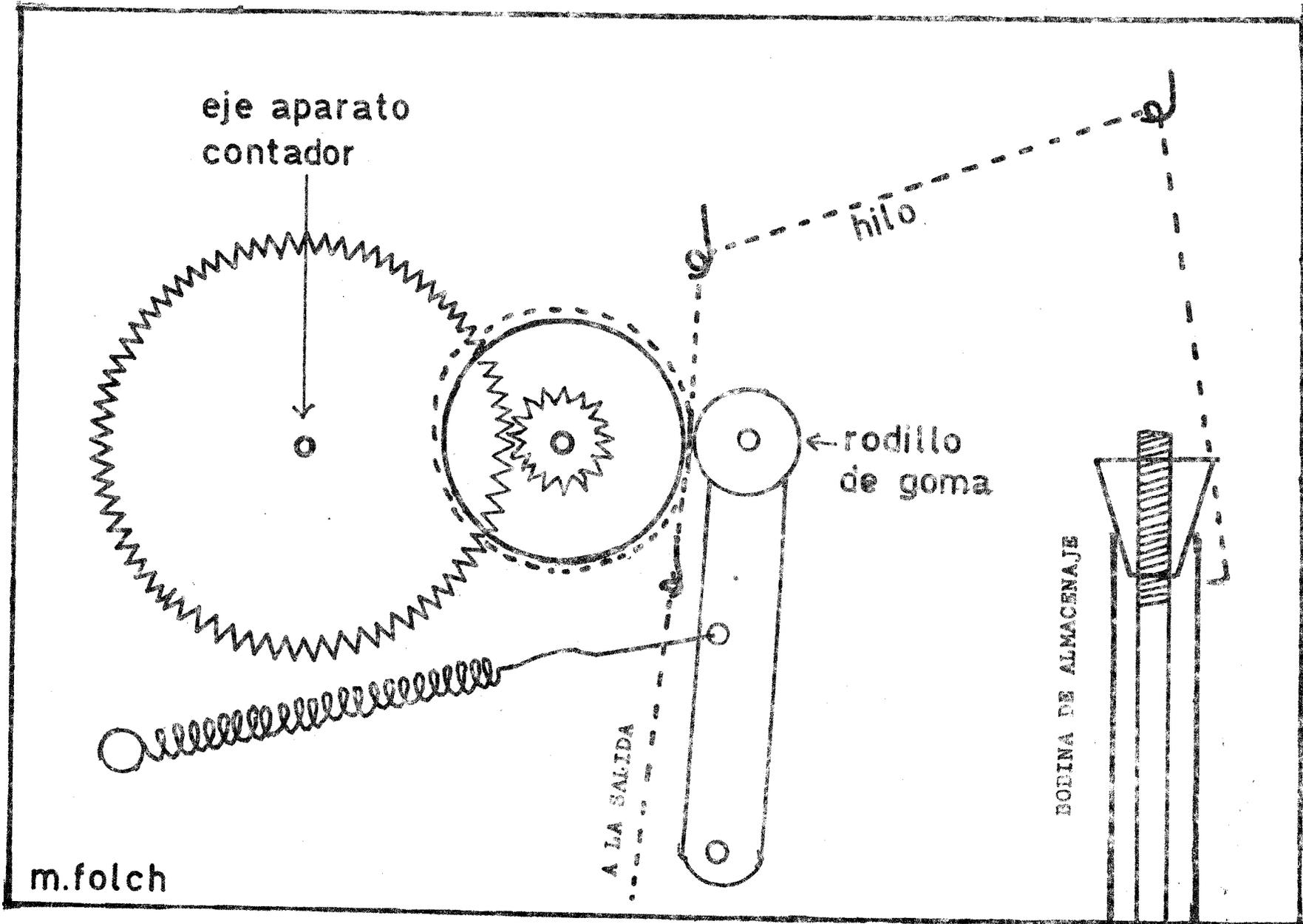
Tambien se puede utilizar un engranaje de vis-sinfin uniendo la rueda dentada al aparato contador el vis-sinfin a la rueda que mide el hilo para el cálculo de diámetro son los anteriores expuestos contando el número de dientes de la rueda dentada y correspondiendo el vis-sinfin el número de filetes o hilos de rosca (no, el número de espiras) al de dientes del engranaje.

Es aconsejable al construir la rueda hacerla una décima de milimetro mayor y al montar el aparato comprobarlo practicamente y retocar lo necesario.

El carrete de hilo se sujeta por medio de un eje fijo al armazon por un extremo y en el otro una tuerca cónica para fijarlo.

En el rodillo de goma hay un muelle para tener presión constante. Se colocan varias piezas para guiar el hilo, lo mejor es de alambre doblado para que no queden aristas que estropeen el hilo.

En los comercios de componentes electrónicos venden unas cajas de aluminio adecuadas para montar este aparato.



2º SIMPOSIUM DE METODOLOGIA ESPELEOLOGICA

TOPOGRAFIA - MAYO 1972

ESCUELA CATALANA DE ESPELEOLOGIA CRE. FCM.

SECCION IIIª METODOS UTILIZADOS EN LOS  
LEVANTAMIENTOS.

|             |  |   |
|-------------|--|---|
| O.Andrés    | Topografía Espeleologica.....                                    | a |
| L.Astier    | Topografía Espeleo-subacuatica.....                              | b |
| J.A.Encinas | Levantamiento topográfico por coordenadas....                    | c |
| P.Aymerich  | Teoría de los errores en los levantamientos<br>topográficos..... | d |

- - - - -  
- - - - -  
- - - - -  
- - - - -  
- - - - -

TOPOGRAFIA ESPELEOLOGICA

Oscar Andrés Bellet, Ing. Ind. Miembro Activo Permanente del G.E.S. del C.M.B. Director Técnico de "Geo y Bio KARST".

Introducción:

Hemos comentado en varias ocasiones la constante expansión que está alcanzando la práctica de la espeleología en nuestra península, lo que supone la llegada de nuevos exploradores subterráneos y el descubrimiento de nuevas cavernas y simas.

Creemos nos corresponde a las generaciones que les hemos precedido, la obligación de difundir entre nuestros nuevos compañeros, algunas ideas que pretendan facilitar su labor de formación en los distintos campos de la actividad espeleológica.

Consecuentemente procuraremos en esta ocasión y atendiendo a la invitación del II Simposium de Metodología Espeleológica, resumir nuestras experiencias de casi 25 años de práctica espeleológica, en la faceta de topógrafo subterráneo, con el objeto de divulgar algunas técnicas que faciliten la llegada del levantamiento topográfico hasta el último de los rincones visitados por el equipo de punta.

Al iniciar estas líneas sería injusto no dejar constancia de mi agradecimiento a D. José María Thomas por las enseñanzas con que, años atrás, nos inició en esta especialidad en compañía de J.Assens, J.Mª Armengou, L.Muntan y el recientemente desaparecido Francisco Barceló.

### El topógrafo Subterráneo.

¿Que cualidades debe reunir un topógrafo subterráneo?. La principal y casi única, ya que de ella dimanar todas las demás, es auténtica afición a su trabajo.

Debemos reconocer que se necesita fuerza de voluntad para emplear los escasos momentos de descanso a lo largo de una exploración, en ir dando cintadas, consultando la brújula, ir tomando notas y levantando croquis. Este aparente sacrificio, a los ojos de los compañeros, se torna placer, cuando se siente afición por la topografía.

Evidentemente debe poseerse una cierta dosis de arte, con la que compensar los escasos medios de que podemos disponer. Escaso es el tiempo de permanencia en una gruta y escasos los datos facilitados por los aparatos topográficos. Aquí no podemos emplear los pesados equipos de precisión, habituales en el topógrafo de superficie, debido a los muchos cuidados que requieren y a la escasa iluminación de que se dispone.

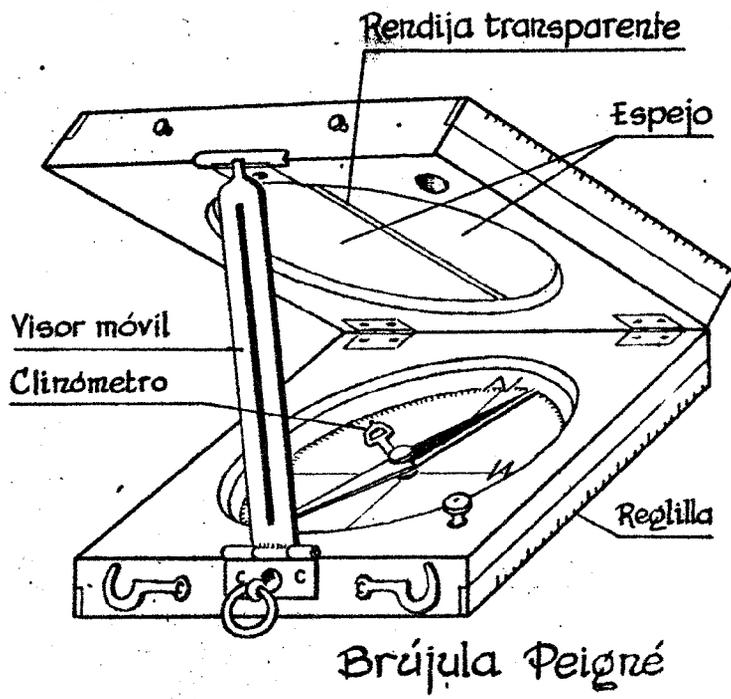
### La Brújula.

La brújula es instrumento apropiado para las operaciones de topografía rápida, como han de ser las operaciones espeleológicas. A tal objeto se construyen brújulas portátiles, entre las que podemos destacar la debida al general Peigné, por su funcionalidad y sencillez (Figura 1).

Consiste en una caja de madera que se abre mediante unas charnelas y cuya tapa lleva un espejo que refleja los movimientos de la aguja oscilante, contenida en la caja y alrededor de un limbo graduado. El espejo tiene una ranura transparente, por la que puede observarse directamente el terreno.

Frente a ella una pínula articulada, a la vez que de visor sirve para calar y sostener la tapa en la inclinación conveniente.

Para su uso se sostiene horizontal la caja y visa al objeto, a través de la pínula y la ranura transparente del espejo, la graduación vista al mismo tiempo por reflexión, nos dará el valor del rumbo, y por diferencias de rumbos,



Uso de la brújula Peigné

FIGURA 1

el ángulo entre dos direcciones.

Oscilando en el mismo eje de la aguja, existe un péndulo, - que actúa de clinómetro y permite medir la inclinación, respecto la horizontal, de la visual del observador, girando - previamente la caja, de forma que quede vertical.

La caja contiene una reglilla en su borde, que permite - transportar, sobre el papel, una dirección visada y reducida a escala, según la distancia medida, operación que suele efectuarse con la ayuda de cinta métrica.

### Situación de las cavidades subterráneas en los mapas.

La primera operación que el topógrafo debe efectuar, es la situación de una cueva o sima sobre un mapa de la comarca en que se halla.

Todos debemos conocer la existencia del Mapa Nacional de España editado por el Instituto Geográfico y Catastral, a escala 1/50.000 (1 cm. del plano son 500 m. en la realidad). Está subdividido en 1.079 hojas, que pueden adquirirse en librerías especializadas en la venta de planos.

Existen algunas otras publicaciones de carácter particular, generalmente basadas en ampliaciones del anterior Mapa Nacional, que permiten la situación de cavidades con mayor - precisión. La escala empleada suele ser 1/25.000 (1 cm. - del plano equivale a 250 m. en la realidad). Desgraciadamente estas publicaciones se limitan a macizos muy localizados y no cubren, ni con mucho, una mínima parte de las zonas con interés espeleológico de la península ibérica.

La situación de una cavidad sobre el plano de la región, pretende facilitar su localización en el futuro y dejar - constancia de que una caverna o sima ha sido ya visitada, o al menos conocida su existencia con anterioridad.

La forma operativa más práctica, usual y de precisión suficiente, consiste en visar con la brújula, desde la boca de la cavidad, dos ó más puntos del exterior, conocidos y situados en el mapa, como pueden ser caseríos, cumbres características, etc. etc. tomando nota de la indicación del rumbo. Gráficamente podremos, después, determinar por la - intersección de las dos o más direcciones, la situación de

la cavidad.

Como dato auxiliar y de comprobación, puede efectuarse una nivelación barométrica, tomando la altura topográfica de la boca de la cavidad, mediante un altímetro portátil. Esta debe cuadrarnos con la altura indicada en el plano por sus curvas de nivel, correspondiente al punto de intersección de las direcciones anteriormente citadas o de emplazamiento de la caverna. Más adelante nos ocuparemos de la utilización del altímetro.

### Distintos métodos para el trazado del itinerario topográfico en una caverna.

En general los levantamientos topográficos comprenden dos grupos de operaciones:

a) Aquellas que se efectúan en la caverna y que por analogía con la topografía epigea podemos denominar trabajos de campo.

b) Las que suponen la interpretación de los trabajos de campo y traducción de sus resultados al lenguaje de líneas y ángulos, sobre el plano. Se denominan trabajos de gabinete.

Ambas tienen por objeto el trazado del itinerario topográfico. Entre los distintos métodos de levantamiento del itinerario, mencionaremos los siguientes:

1º) Por coordenadas, 2º) Por descomposición en triángulos, 3º) Por rodeo del polígono, 4º) Por intersecciones y 5º) Por radiación.

En la práctica en los levantamientos de planos suelen emplearse varios de estos métodos conjuntamente, según los accidentes del terreno. Muchas veces conviene levantar el conjunto del polígono topográfico por un método y los detalles por otro. Es preciso saber escoger el procedimiento más cómodo, rápido y exacto para cada caso particular.

Pasamos, a continuación, a dar idea de los citados métodos:

#### 1º) Método de coordenadas

Después de escoger los vértices del polígono topográfico co-

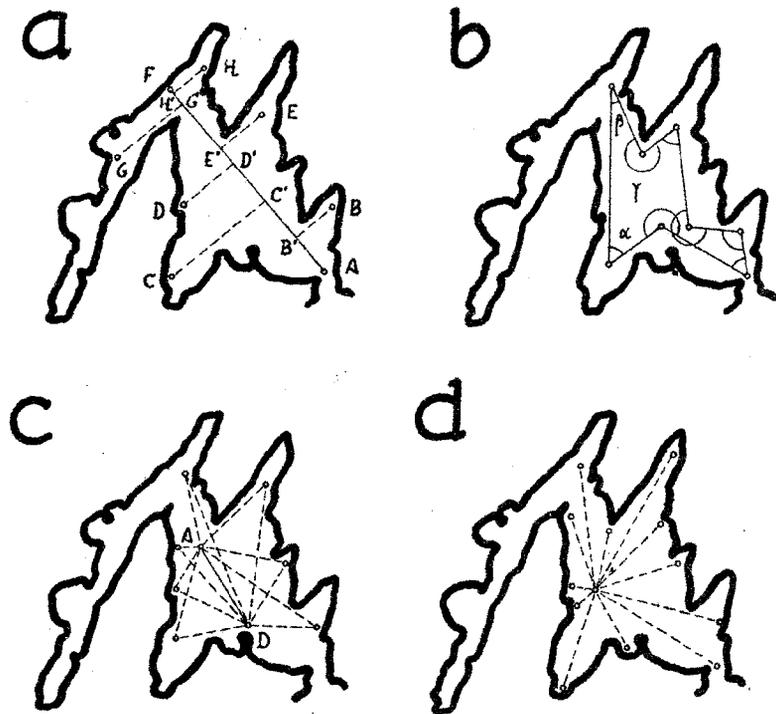


FIGURA 2

respondiente al plano que se va a levantar, se escoge una recta transversal, procurando sea una diagonal que una los vértices más apartados, la AF por ejemplo (Figura 2, a). Se miden con respecto a ésta las ordenadas de cada vértice: BB', CC', DD', etc.etc. así como sus abscisas: AB', AC', AD', etc.etc. con lo cual tendremos elementos suficientes para determinar todos los vértices.

Se toma luego la orientación de la base, midiendo el ángulo que forma con la dirección de la brújula, con cuyo dato terminaremos los trabajos de campo y con todo ello podremos perfeccionar el plano.

### 2º Método por descomposición en triángulos.

Es empleado frecuentemente en agrimensura y en la medición de solares. Sumamente sencillo, su propio nombre nos indica la técnica a seguir. No obstante es poco interesante su uso en topografía subterránea.

### 3º) Método del rodeo del polígono.

Consiste en ir recorriendo el polígono, midiendo sucesivamente los ángulos , , , etc. ( Figura 2, b) que forman los lados del polígono topográfico. Antes de abandonar el terreno se comprueba si la suma de todos los ángulos interiores vale 2 (n-2) ángulos rectos, siendo n el número de lados del polígono.

Este método exige gran precisión. De lo contrario produce grandes errores, ya que el error cometido en una medición es acumulativo en las siguientes, pudiendo llegar a dar resultados que en nada se asemenen a la realidad.

No nos atrevemos, por ello, a recomendar su empleo.

### 4º) Método de las intersecciones.

Se escoge una alineación como base, por ejemplo la AD (Figura 2, c) y se mide cuidadosamente. Luego, desde cada uno de sus extremos, se determinan visuales a los vértices del polígono y se miden los ángulos que así se forman, teniendo todos ellos como lado común la base escogida.

Con tales datos y después de tomada la orientación de la base, tendremos elementos suficientes para determinar cada vértice y en consecuencia, el plano.

### 5º) Método de radiación.

Desde un punto interior del polígono ( Figura 2, d) desde el que se divisen todos los vértices, se mide cada uno de los ángulos formados, con centro en el punto considerado y lados las visuales. Se miden además las distancias a aquéllos y con ello quedará suficientemente determinado el polígono, del que se toma también la orientación.

- - - - -

Podemos reunir estos métodos en un sistema operativo mixto, basado en los métodos de radiación y de coordenadas, y que consideramos el más corrientemente empleado y el menos expuesto a error. Lo hemos usado con notables resultados en muchos levantamientos. Para ello escogemos un punto de partida o estación, en el ingreso de la cavidad (figura 3, punto 1 ) y desde él trazamos visuales a los vértices.

Uno de éstos (punto 2) será la estación de la nueva radiación y así operaremos sucesivamente, hasta encontrar alguna bifurcación, en cuyo momento ( punto 7 ) seleccionamos dos vértices (puntos 8 y 9) que permiten proseguir el levantamiento por las dos galerías.

### Instrumentos necesarios.

El empleo de este sistema operativo y la relativa precisión requerida en nuestra topografía, permite reducir el material necesario a una brújula de alidadas, provista de clinómetro y una cinta métrica, con las que se podrán efectuar todas las mediciones precisadas.

Entre los aparatos topográficos medidores de ángulos, debemos distinguir dos grandes grupos:

- a) Goniómetros, que permiten la lectura del ángulo en grados.
- b) Goniógrafos, mediante los cuales puede dibujarse sobre el papel la abertura del ángulo.

Se sobrentiende que el sistema operativo anteriormente descrito

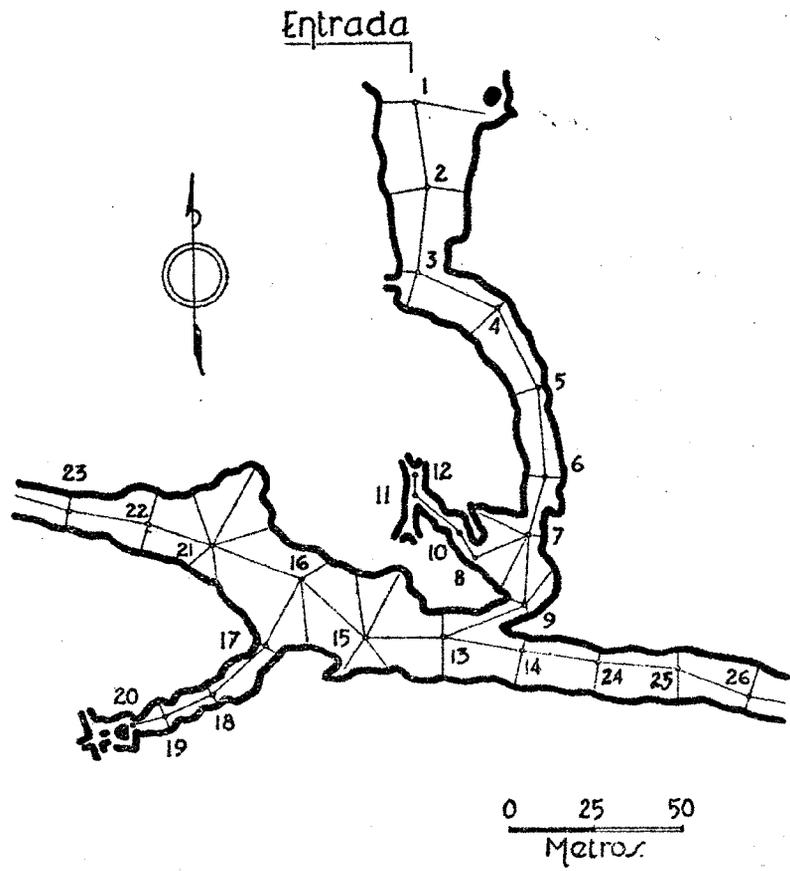


FIGURA 3

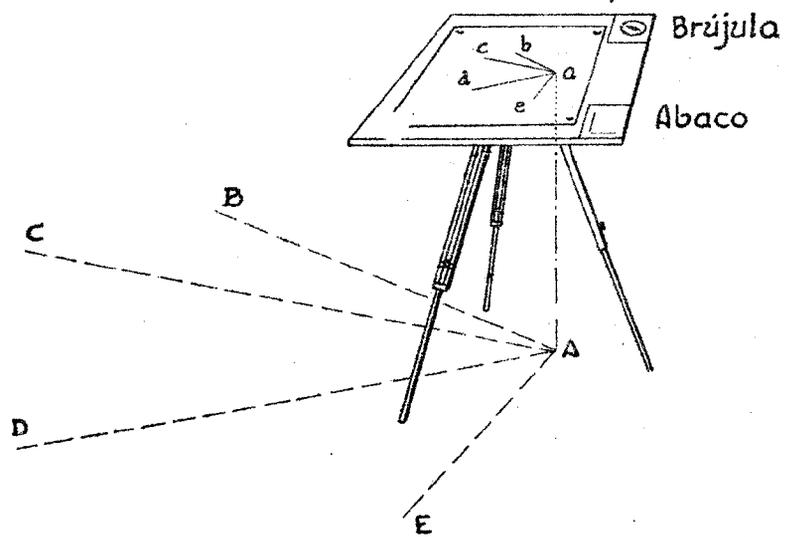


FIGURA 4

permite indistintamente el empleo de goniómetros ó goniógrafos.

Convendrá pues decidirse por unos ú otros, según resulte más seguro, cómodo y rápido su uso.

En principio nos habíamos definido hacia los segundos, ya que permiten ir comprobando garficamente los resultados y un error con ellos cometido, salta inmediatamente a la vista, siendo posible subsanarlo sobre el propio terreno.

Practicamente podríamos decir que los goniógrafos aúnan los trabajos de campo con los de gabinete, simplificando con ello los levantamientos.

La reciente invención de clinómetros-goniómetros-cuentametros para topografía espeleológica, de los que más adelante nos ocuparemos, nos obliga a reconocer sus evidentes ventajas y a reconsiderar nuestras primitivas preferencias.

#### LA PLANCHETA Y SU MODO DE OPERAR

Consiste en un tablero ( figura 4 ) unido a un trípode mediante un eje vertical o una rótula, de modo que permite el giro del mismo siguiendo el plano horizontal, pudiendo tomar todas las posiciones imaginables en dicho plano.

Su uso requiere el empleo auxiliar de una aliada de pínulas, con regla graduada, un clinómetro y una brújula, que puede estar sujeta al tablero, si bien ello no siempre ocurre.

Se opera con la plancheta poniéndola primero en estación, para lo cual situaremos entre sus tres patas el vértice A ( figura 4 ). Puede afinarse esta operación con el auxilio de una plomada, de modo que sobre el vértice A tengamos exactamente el punto a.

Puesta así en estación, colocamos la aliada sobre el tablero, de forma que su canto graduado pase sobre el punto a y visaremos el vértice B, trazando a continuación, con el lápiz, desde el punto a, una recta; será ab, paralela a la alineación AB.

Midiendo la distancia entre los vértices A y B, reduciéndola a escala y proyectándola sobre el plano horizontal, tendremos la longitud ab.

Analogamente operaríamos con los vértices C, D y E, sin haber movido trípode ni tablero.

Terminado nuestro trabajo desde el vértice A, nos trasladaremos al vértice seleccionado de entre los visados y pondremos en él en estación la plancheta, orientando la tablilla con la brújula, analogamente a como la teníamos en A, y proseguiremos nuestro trabajo.

La proyección de las distintas medidas al plano horizontal puede hacerse por cálculo trigonométrico, mediante tablas ó regla de cálculo, pero no siendo muy elevada la precisión requerida, se puede recurrir al empleo de ábacos.

### Topografía de simas

Estos fenómenos precisan, en general, para su correcta representación, dos secciones transversales y una planta, por pozo. La profundidad de cada uno de éstos ( altura de las secciones ) puede medirse con una sonda, pero es más cómodo y seguro anotar el número de peldaños descendidos por la escalera electon. Siendo constante la distancia entre peldaños bastará multiplicar esta distancia en metros, por aquél número.

La dirección de las secciones debe escogerse de modo que aquéllas den una noción clara de la cavidad, lo que casi siempre ocurre con las de mayor y menor área, procurando que al menos una de ellas ó entre las dos, corten la boca de acceso y la de continuación en profundidad del pozo representado.

El levantamiento del fondo del pozo puede ofrecer mayores dificultades. Este puede ser practicamente horizontal hasta formar pendientes acusadas.

En el primero de los casos nos bastará el concurso de una cinta métrica y de una brújula. En el segundo precisaremos además el concurso de un clinómetro o medidor de ángulos verticales.

De todos modos, mediante el procedimiento que a continuación exponemos, hemos logrado reducir la imprescindibilidad del clinómetro a aquellos casos en que la pendiente es moderada ( menor de  $10^{\circ}$  ) siempre y cuando se disponga de un nivel de burbuja de aire.

Partiendo de la parte inferior de la rampa, donde permanecerá el topógrafo, el ayudante remontará la misma, con el extremo de la cinta métrica en la mano. En el momento en que el topógrafo ve los pies de su ayudante a la altura de los ojos, con la ayuda del nivel de burbuja, efectúa la lectura de la cinta. Conociendo la altura de los ojos del topógrafo y la distancia leída en la cinta, operando analógicamente desde el punto en que se había detenido su ayudante y tomando las correspondientes orientaciones, podemos dibujar el fondo del pozo.

Este procedimiento, empleado con las debidas precauciones nos ha dado errores menores del 2 %, por lo que consideramos aceptable su utilización en topografía subterránea.

### Topografía de cuevas

Suelen representarse por una planta y varias secciones, aunque algunas veces es preciso desglosar aquella en dos ó tres plantas, ante la existencia de varios pisos superpuestos.

Dentro de la gran diversidad de estructuras y magnitudes, distinguiremos dos tipos extremos de cavidad.

- a ) Cuevas formadas por salas de grandes dimensiones.
- b ) Cuevas formadas por retículos laberínticos.

El levantamiento de la planta de las primeras no suele presentar dificultades, empleando una plancheta provista de un trípode especial, con tablero rotatorio, que con una sencilla brújula de alíadas y un clinómetro, nos permite efectuar un trabajo muy preciso.

Para efectuar el dibujo de las secciones precisamos conocer la altura de algunos puntos de la bóveda, lo que se puede lograr con la ayuda del clinómetro y una lámpara de foco concentrado e intenso. Iluminando el punto deseado de la bóveda se visará desde dos puntos escogidos en la planta, separados por una distancia medida. De este modo conoceremos el lado del triángulo y sus dos ángulos contiguos, con lo que es posible determinar gráficamente el vértice opuesto, que será el punto buscado.

Al intentar topografiar una cueva de desarrollo laberíntico topamos con una gran diversidad de pasos comprometidos y lo accidentado del terreno nos impide el trabajo con el trípode

siendo entonces necesario substituirle por una simple tabli-  
lla ó carpeta. En estos casos el topógrafo debe compensar  
con su pulso, la estabilidad perdida.

Afortunadamente la mayoría de fenómenos laberínticos siguen  
las direcciones de diaclasación del macizo, por lo que su  
planta resulta simplificada.

#### Aparato universal para topografía espeleológica

En estos últimos años fué introducido en España, por miem-  
bros del G.E.S. del Club Montanyenc Barcelonés, un ingenio-  
so goniómetro y cuentametros, basado en un modelo construí-  
do por espeleólogos del Speleo Club de Dijón (Francia).

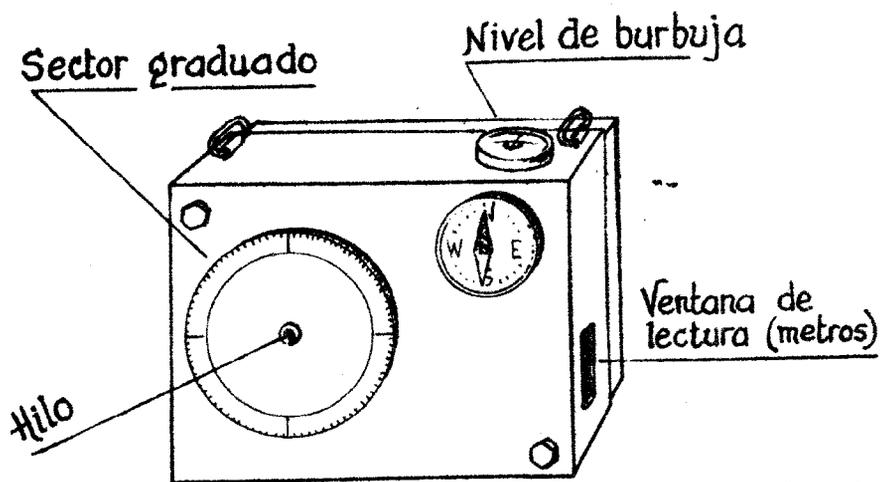
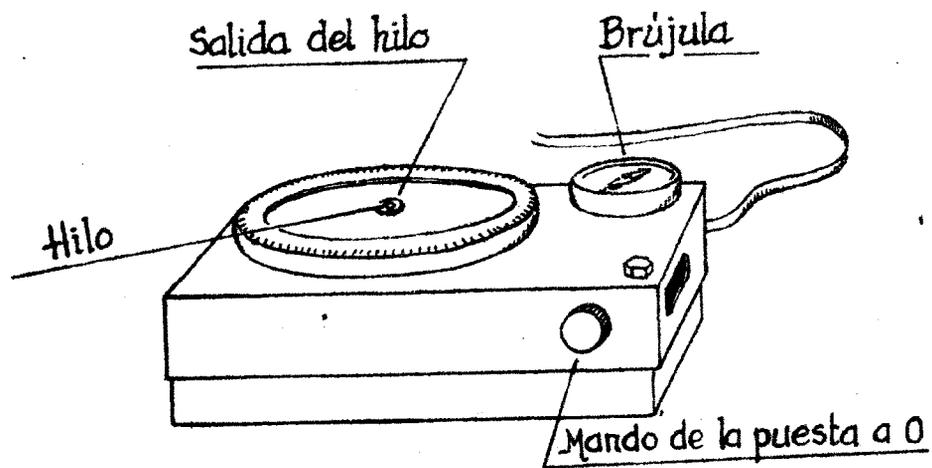
Describiremos este aparato según la versión perfeccionada  
por J.Ullastre Martorell, que hemos tenido ocasión de emplear  
convenciendonos por su gran manejabilidad y precisión.

Consiste en una caja de metal antimagnético ( Corrientemente  
plancha de cinc ) de unas dimensiones aproximadas de 10 x 5  
x 15 cm. Esta contiene un carrete de hilo fuerte de 500 m.  
de longitud , que vá desarrollándose a voluntad, pasando por  
tensores, guías y dispositivos que le dan la tensión suficien-  
te para que pueda accionar por fricción, la polea de un cuen-  
tarevoluciones, graduado de forma que cada una de sus vuel-  
tas corresponda a un decímetro de hilo desarrollado. Una ven-  
tanilla permite leer el número de decímetros correspondien-  
tes a cada medición, pudiéndose en cualquier momento, si se  
desea, poner a cero el cuentarevoluciones.

El hilo sale de la caja por el centro de un sector graduado  
con lo que al pasar sobre el limbo del mismo, nos permite  
efectuar una lectura goniométrica, tanto más precisa cuanto  
mayor sea el diámetro de dicho sector. Una brújula fija a la  
caja nos da el rumbo de la alineación medida.

La caja contiene, además, un nivel de burbuja, por lo que  
puede emplearse como clinómetro ( posición 2 de la figura 5)  
El hilo no se recupera y se va cortando y abandonando después  
de cada medición .

Evidentemente permite una gran rapidez de operaciones en el  
levantamiento de la poligonal de una cavidad y tan solo exi-  
ge, como en todo aparato goniométrico , tener la precaución



O.A.B.-72

FIGURA 5

de tomar con todo cuidado las lecturas y anotar aparte los detalles morfológicos correspondientes a cada punto del itinerario. Lo más prudente consiste en desarrollar primero la citada poligonal y después completar los detalles, aunque ello pueda exigir una segunda jornada exploratoria.

Los carretes se cambian con gran facilidad, al agotarse su contenido, y tan solo es preciso poseer una reserva suficiente, si la caverna a topografiar es de gran longitud.

#### El altímetro, su manejo.

Aunque nunca debe ser empleado este aparato para medir desniveles bajo tierra, daremos unas nociones sobre su utilización por poder sernos de utilidad en los trabajos de superficie, especialmente como auxiliar para determinar el emplazamiento de una cavidad.

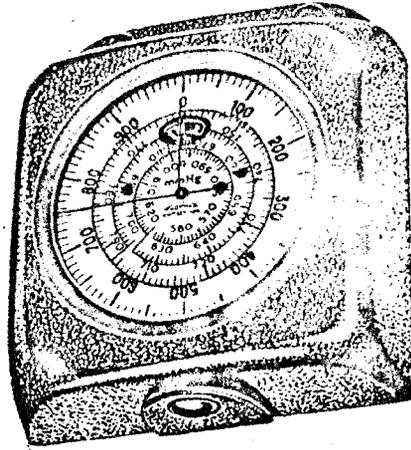
Se basa en medir la presión atmosférica con una caja metálica en la que se ha hecho el vacío. Deben tenerse en cuenta unas correcciones para lo cual partiremos de una tabla que nos da la presión y temperatura teórica de varios puntos situados sobre el nivel del mar. Estos valores son válidos para condiciones atmosféricas normales.

La esfera del altímetro está dividida en metros, debiéndose hacer coincidir la indicación del instrumento con la altura real de un punto de partida, que debe ser conocida.

La corrección más importante a tener en cuenta es la de la temperatura. Se admite que la temperatura media al nivel del mar es de 15° C. y que disminuye proporcionalmente hasta los 11.000 m., donde llega a -56,5° C. Así pues cada 100 m. desciende 0,65° C.

En la realidad se aprecia que la temperatura teórica está sometida a grandes variaciones. A causa de ellas la altura indicada por el aparato debe ser forzosamente sometida a una corrección, proporcional a la diferencia entre la temperatura real y temperatura teórica.

Al objeto podemos tener en cuenta la siguiente regla práctica: Si la temperatura real del punto alcanzado es más alta que la temperatura teórica, hay que aumentar la diferencia de altura indicada por el altímetro en un 4 por mil, por cada grado centígrado. Al contrario, hay que disminuirla si la temperatura es más baja.



## TABLA DE CORRECCIONES

Tabla No. 1

| Altura<br>sobre el<br>nivel del<br>mar<br>m | Tempera-<br>tura<br>segun<br>CINA<br>°C | Torr<br>mm. Hg. | Diferencia<br>de<br>altura<br>por Torr<br>m | Diferencia<br>de presión<br>por 10 m<br>diferencia<br>de altura<br>Torr | Corrección de altura<br>por 1°C de tempera-<br>tura Diferencia |      |
|---|---|-----------------|---|---|--|------|
|   |   |                 |   |   | +  | -    |
| 0   | 15                                      | 760,0           | 11,15                                       | 0,897   | 0  | 0    |
| 200   | 13,7                                    | 742,14          | 11,35                                       | 0,880   | 0,8  | 0,8  |
| 400   | 12,4                                    | 724,63          | 11,58                                       | 0,863   | 1,6  | 1,6  |
| 600   | 11,1                                    | 707,45          | 11,81                                       | 0,846   | 2,4  | 2,4  |
| 800   | 9,8                                     | 690,61          | 12,05                                       | 0,830   | 3,2  | 3,2  |
| 1000  | 8,5                                     | 674,09          | 12,35                                       | 0,810   | 4  | 4    |
| 1200  | 7,2                                     | 657,89          | 12,59                                       | 0,7945  | 4,8  | 4,8  |
| 1400  | 5,9                                     | 642,0           | 12,85                                       | 0,7785  | 5,6  | 5,6  |
| 1600  | 4,6                                     | 626,43          | 13,1  | 0,763   | 6,4  | 6,4  |
| 1800  | 3,3                                     | 611,17          | 13,37                                       | 0,748   | 7,2  | 7,2  |
| 2000  | 2,0                                     | 596,21          | 13,65                                       | 0,733   | 8  | 8    |
| 2400  | — 0,6                                   | 567,18          | 14,21                                       | 0,704   | 9,6  | 9,6  |
| 2800  | — 3,2                                   | 539,3           | 14,81                                       | 0,6755  | 11,2   | 11,2 |
| 3000  | — 4,5                                   | 525,79          | 15,1  | 0,6625  | 12   | 12   |
| 3400  | — 7,1                                   | 499,57          | 15,75                                       | 0,635   | 13,6   | 13,6 |
| 3800  | — 9,7                                   | 474,43          | 16,42                                       | 0,609   | 15,2   | 15,2 |
| 4000  | — 11,0                                  | 462,25          | 17,05                                       | 0,5865  | 16   | 16   |
| 4500  | — 14,25                                 | 432,9           | 17,96                                       | 0,5565  | 18   | 18   |
| 5000  | — 17,5                                  | 405,08          | 18,98                                       | 0,527   | 20   | 20   |
| 5500  | — 20,75                                 | 378,73          | 20,05                                       | 0,499   | 22   | 22   |
| 6000  | — 24,0                                  | 353,78          | 21,19                                       | 0,472   | 24   | 24   |

FIGURA 6

## TOPOGRAFIA ESPELEO-SUBACUATICA

Lluís Astier i Turró

Resumen: Tan antiguos como las primeras exploraciones subacuáticas son los dibujos de cavidades sumergidas, realizados sin gran precisión y con una finalidad solamente informativa.

Para pasar de simples dibujos y croquis a topografías se necesita adoptar técnicas especiales espeleo-subacuáticas. Teniendo en cuenta que a las dificultades del medio subterráneo se suman las del medio subacuático.

Con la utilización del AST (aparato subacuático de topografía) pensamos que pueden resolverse una serie de problemas y que se podrán realizar croquis topográficos con una mayor precisión.

### Introducción.

Después de las primeras exploraciones se nota la necesidad de representar de una forma gráfica los lugares o sitios que se han explorado. De ahí nacen los dibujos, croquis y topografías, realizados usando técnicas topográficas adaptadas al medio subterráneo y subacuático a la vez.

Entre las principales dificultades que hay que salvar, destacan la falta de visibilidad, las malas comunicaciones, temperaturas bajas y en general y sobre todo el factor tiempo.

En estas condiciones es difícil alcanzar una gran precisión.

Y se debe tener muy en cuenta que como en toda actividad subacuática, los resultados obtenidos son proporcionales a los medios empleados y que estos medios deben estar en estricta consonancia con los objetivos a cubrir, sin derroches inútiles ni fatales improvisaciones.

Hasta el presente, basándonos en los datos conocidos, podemos ver la poca cantidad de dibujos y topografías y la imprecisión de sus medidas en general. Todo ello, fruto del poco desarrollo que tienen este tipo de actividades comparadas con otras, bastante más fáciles.

Con este artículo se pretende solamente divulgar una serie de datos, experiencias e ideas sobre este tema poco conocido y relacionado con las exploraciones subterráneas y subacuáticas al mismo tiempo

Sirvan también éstas líneas para dejar constancia de la colaboración recibida de mis compañeros, G.García. M.Hidalgo y J.Cerdán del G.E.M. ( Grupo Escafandrista Menorca) la ha sido una ayuda muy valiosa.

#### Representaciones gráficas.

Como muestra inglesa de este tipo de topografías, tenemos la sección longitudinal de la famosa cavidad denominada Wookey Hole, situada en Mendip Hills en el SW de Inglaterra. Hasta el momento desconocemos los métodos y técnicas empleados por el Cave Diving Group of Great Britain, en sus trabajos.

Otro de los países que cuenta con un buen número de espeleólogos-escafandristas es Norteamérica y una de sus cavidades parcialmente explorada es Devil's Hole, el "Agujero del Diablo" situado en el "Valle de la Muerte". Existe solamente una representación gráfica muy esquemática de la parte superior de esta cavidad inundada.

Entre las exploraciones espeleo-subacuáticas realizadas en Francia, destacan las llevadas a cabo en la Fontaine de Vaucluse. Donde se han turnado en los intentos, buzos clásicos, escafandristas autónomos e ingenios teledirigidos como el Te-lenauta.

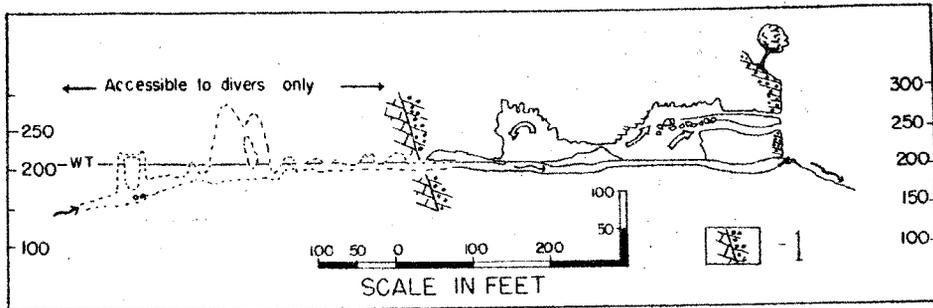
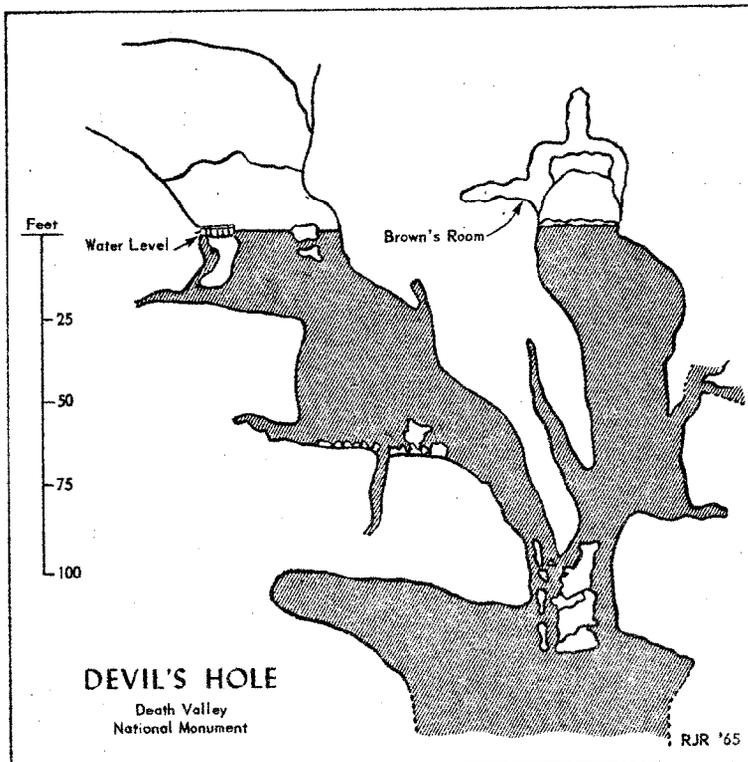
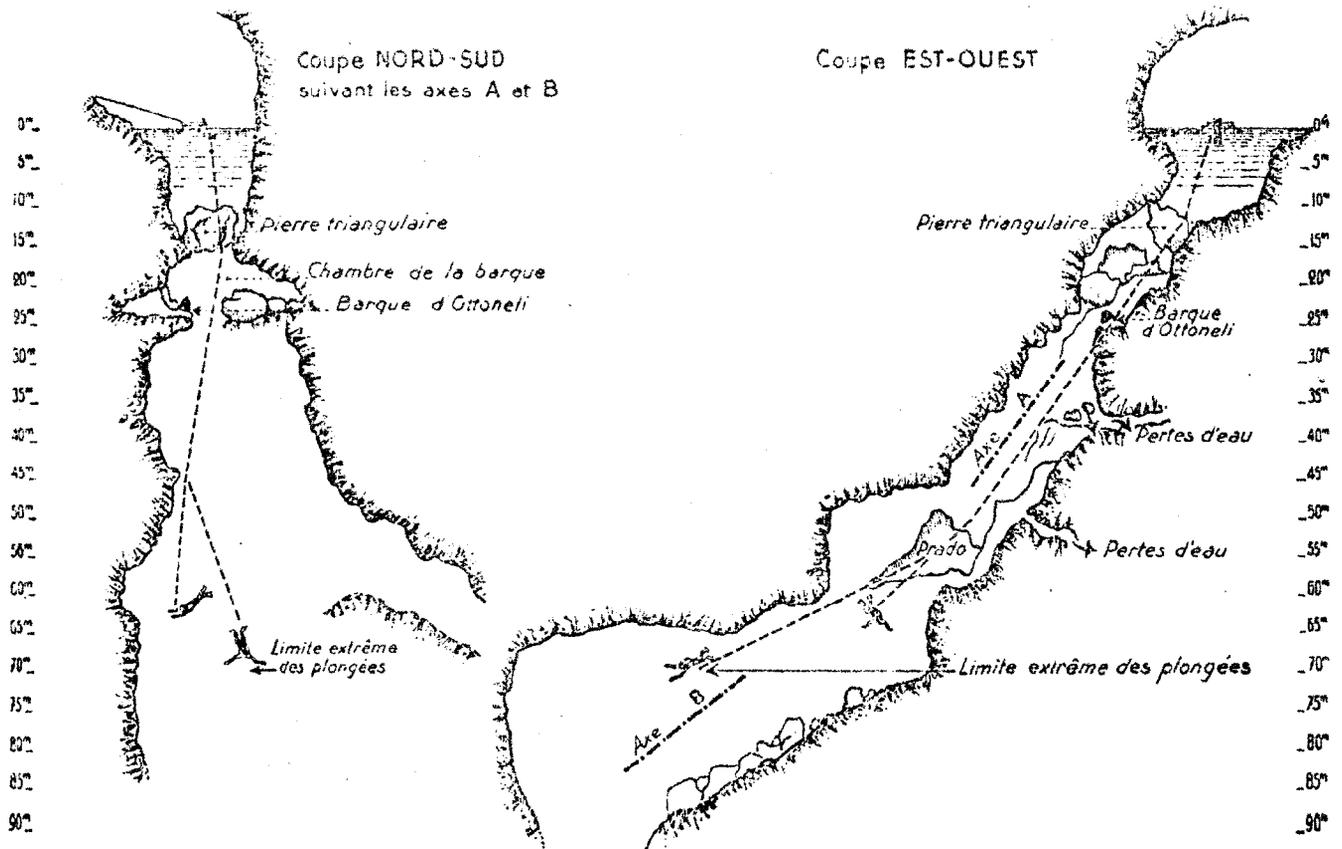


Figure 13.

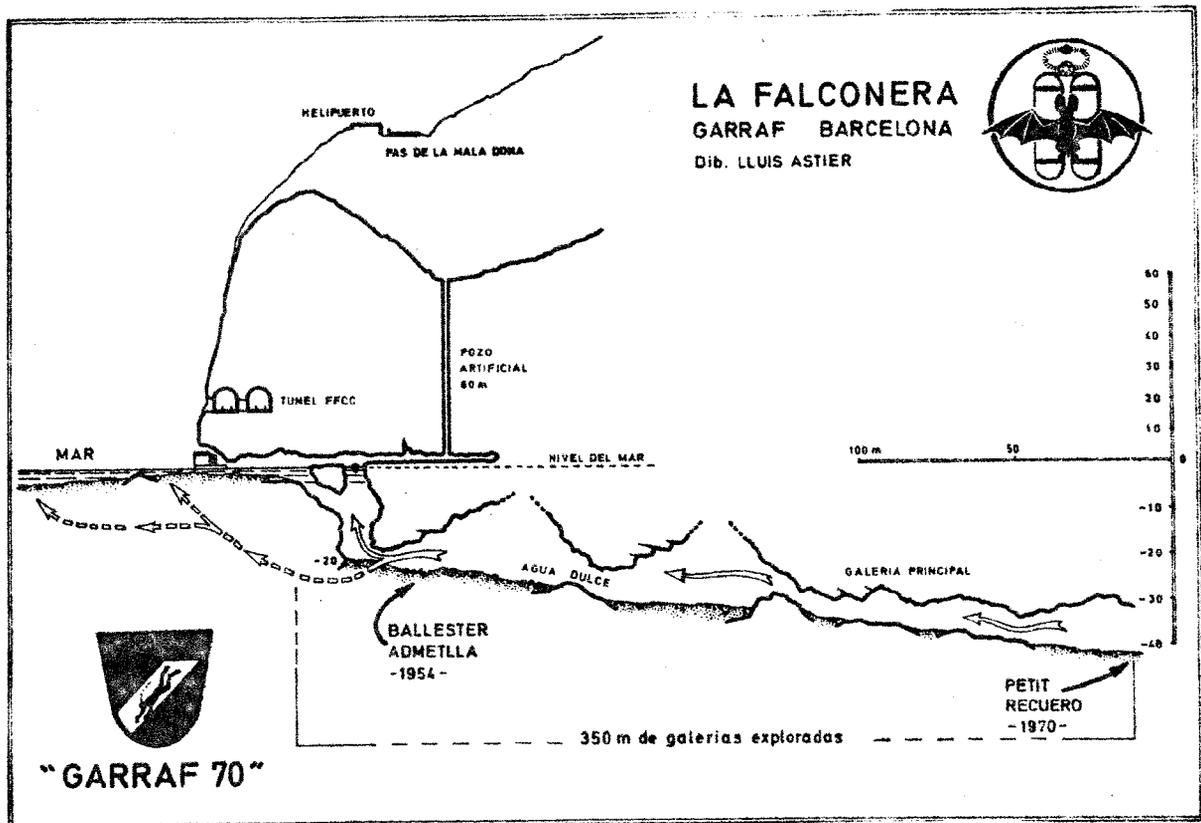
Long section of Wookey Hole. 1 — approximate position of the limestone-dolomitic conglomerate contact. White arrows show past phreatic streams. WT — the modern water table. Ordinate heights are in feet above mean sea level (based on plans by J. W. Duck and the Cave Diving Group of Great Britain).



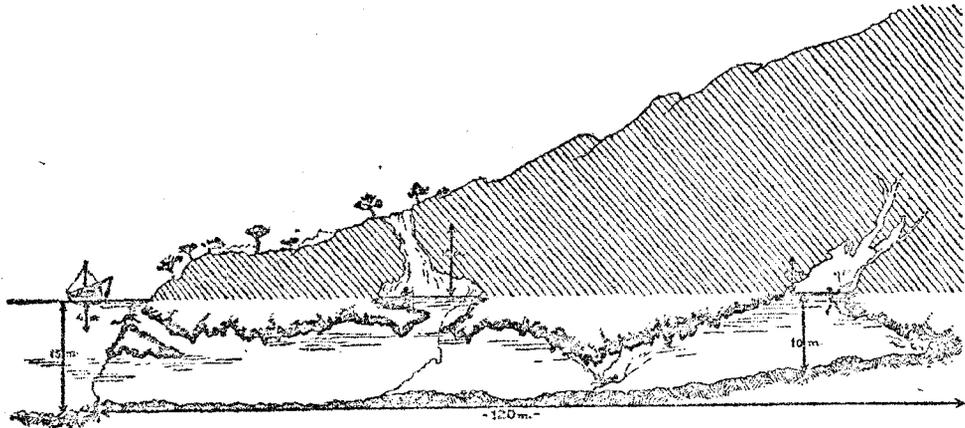
A schematic drawing of Devil's Hole. Depth of the water-filled cavern is unknown. Southern California Grotto divers have reached a depth of 230 feet and with the aid of high powered seal beam lighting have determined the fissure extends at least another 200 feet.



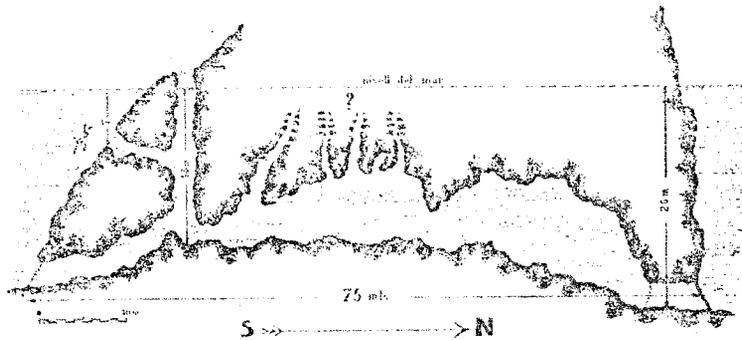
**FONTAINE DE VAUCLUSE**  
*Coupes nord-sud et est-ouest*



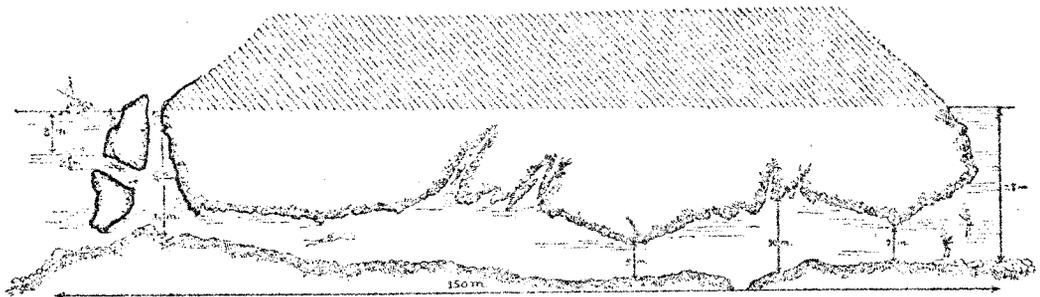
**"GARRAF 70"**



CROQUIS DE UNA GRAN CAVERNA SUBMARINA SITUADA EN LA COSTA BRAVA, CERCA DEL ESTARTIT,



Sección longitudinal de la Gran Caverna de la Meda Xica  
(según Roberto Diaz)



TÚNEL SUBMARINO QUE ATRAVESA LA ISLA MEDA XICA

lenauta.

De esta conocida surgencia existen varios croquis, el más conocido y divulgado es el realizado en las primeras exploraciones de Costeau y Dumas en 1946, aunque es el más impreciso.

La mejor topografía es la realizada durante la 2ª expedición del O.F.R.S. en 1955, que se pudo llevar a cabo gracias a los potentes medios empleados y a un material de exploración perfeccionado. Centrándose el esfuerzo de la preparación en dos elementos esenciales para el buen rendimiento y seguridad de las inmersiones: la iluminación y las comunicaciones con la superficie.

Tal despliegue de medios haría palidecer de envidia a los especialistas en inventarios de material y en la problemática de la organización de grandes campañas científicas. Y rasgar las vestiduras a los que proclaman (siempre desde fuera del agua) que para meterse en los sifones es suficiente ir equipado con una alpargata y la escafandra sujeta con cordeles.

- - - - -

En el ámbito hispánico, solamente en Cataluña se han desarrollado en principio este tipo de actividades. La primera documentación gráfica que poseemos proviene de las exploraciones efectuadas en el Litoral Catalán o en las Baleares. De aquella época son los croquis de R. Díaz, del tunel de atraviesa la Meda Xica (Estartit) y el de E. Admetlla de una cavidad sumergida, situada cerca de Punta Milà, de difícil localización y cuyas medidas aparecen bastante imprecisas.

Más modernamente, con los datos obtenidos en el transcurso de diferentes exploraciones de la surgencia de la Falconera (Garraf) se confeccionó un croquis topográfico que viene a completar y actualizar lo que ya existían desde las primeras exploraciones en 1953.

#### Métodos utilizados.

En una primera exploración, a base de una cuerda guía, profundímetro y brújula subacuática, se puede llegar a tener una idea general y datos suficientes para confeccionar un dibujo más o menos representativo según las dotes de observación y experiencia del autor.

Con este sistema se pueden afinar bastante las profundidades, si el profundímetro funciona bien, pero se suele exagerar - mucho en los recorridos de distancias casi horizontales. Fenómeno curioso y poco estudiado, que también suele darse en las cavidades no sumergidas cuando el "ojímetro" trabaja más que la cinta métrica.

- - - - -

Cuando las circunstancias lo permitan y sea necesario, se puede montar un balizamiento fijo de la parte sumergida que se va a topografiar. De esta forma materializamos a escala natural la poligonal que luego tenemos de representar gráficamente a escala reducida.

Este balizamiento tiene además la misión de servir como cuerda guía fija, facilitando las idas y venidas, sin peligro de enredos.

No obstante existe el problema de la fijación en el lugar adecuado del hilo o cordino de nylon mediante clavos de escalada, pudiendo recurrir en según que sitios a barras extensibles.

- - - - -

La recogida de datos topográficos se tiene que hacer en un tiempo determinado de antemano, que está en función de la profundidad, recorrido y esfuerzo efectuado entre otros factores.

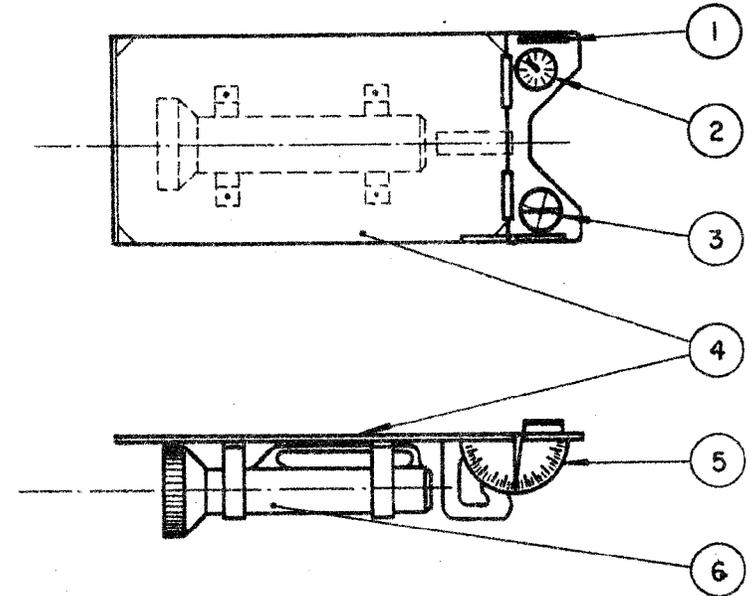
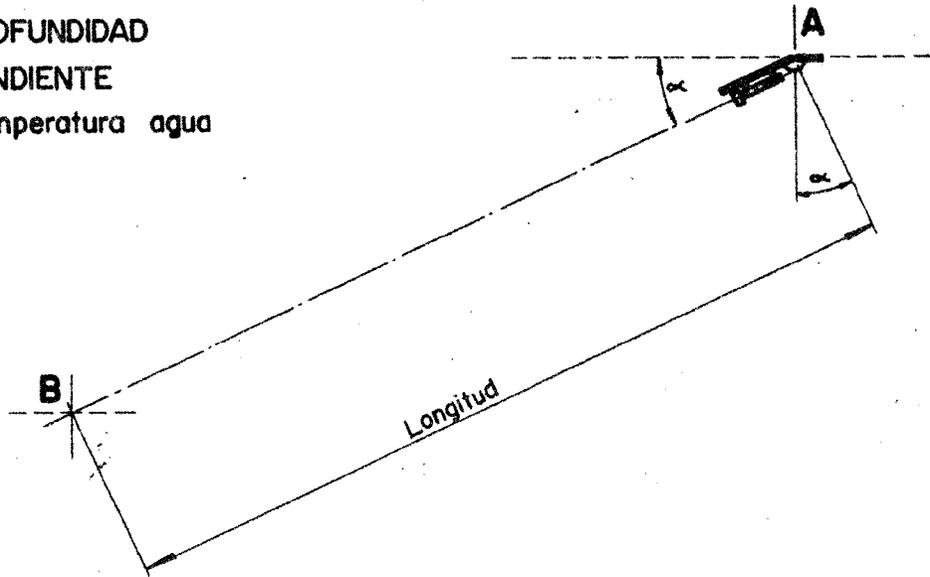
La temperatura y turbulencia del agua pueden influir negativamente, así como el llevar una deficiente iluminación, o no contar con una buena iluminación ambiente y medios de comunicación adecuados.

Además, bajo el agua, todo se complica, escribir, dibujar, leer el profundímetro, el termómetro y estarse quieto o parado en un sitio.

- - - - -

Contando con el balizamiento fijo, un equipo de dos escafandristas es lo ideal para estas tareas. La misión de uno es medir longitudes y señalar puntos al otro que mide y anota rumbos y pendientes, además de la profundidad como comprobación.

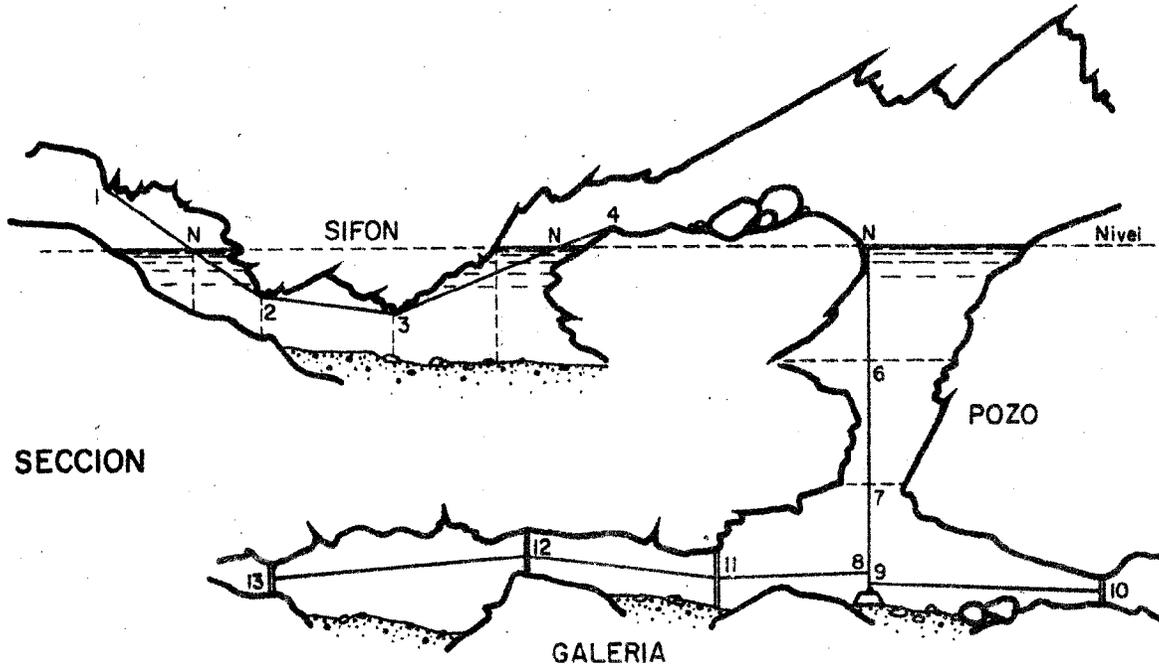
RUMBO  
 PROFUNDIDAD  
 PENDIENTE  
 Temperatura agua



**A.S.T.**

APARATO  
 SUBACUATICO DE  
 TOPOGRAFIA

- 1. - Termómetro.
- 2. - Profundímetro.
- 3. - Brújula de aceite.
- 4. - Plancheta.
- 5. - Clinómetro.
- 6. - Linterna subacuática.



SECCION

Para facilitar estos trabajos últimos se utiliza el AST de cuyo prototipo se ha realizado el dibujo que adjuntamos con su despiece.

- - - - -

#### Posibilidades y aplicaciones.

El conseguir una buena topografía de la parte sumergida de una cavidad que empalma con otras aéreas y topografiadas minuciosamente, es muy interesante para obtener un conjunto - aceptable de toda la cavidad.

Este tipo de topografías pueden aportar valiosos datos para el estudio geológico y sobre todo hidrogeológico de una zona kárstica. En especial en vistas a mejorar o conseguir nuevas captaciones de agua en regiones calcáreas.

- - - - -

Con las mejoras constantes en los equipos, cada vez se podrán realizar mejores trabajos y donde el hombre no llegue, podrá enviar sus máquinas.

Pequeños ingenios teledirigidos, pueden solucionarnos muchos problemas en un futuro no muy lejano. Gracias a sus cámaras de televisión conoceremos zonas inexploradas y de sus datos registrados saldrán automáticamente dibujados los planos topográficos con gran precisión y rapidez.

#### Bibliografía.

Admetlla, E. (1961): "La llamada de las profundidades" Editorial Juventud. Barcelona.

Ribera, A. (1956): "Guia submarina de la Costa Brava". Ediciones Destino. Barcelona.

Marine Nationale (1967): "La plongée" Arthaud. France.

Tailliez, Ph. (1967): "Nouvelles plongées sans câble" Arthaud.

Astier, LL. (1970): "Espeleologia subacuática. Exploración de la surgencia submarina de la Falconera" Geo y Bio KARST, nº27. Barcelona.

Grup Nord Mallorca (1972): "Contribución al estudio del Karst de la Vall de Sant Vicenç." Geo y Bio KARST nº31. Barcelona.

TOPOGRAFIA ESPELEOLOGICA POR  
EL SISTEMA DE COORDENADAS.

J.A.Encinas S.  
G.N.de Mallorca.

Resumen.- Tras un intento de sistematizar la topografía espeleológica, se describe las particularidades de los distintos metodos y, finalmente, se expone el proceso a seguir para efectuar un levantamiento topográfico por coordenadas rectangulares.

El amplio campo de trabajo que abarcan los trazados topográficos hace que éstos adquieran en la actualidad una importancia poco insospechada y, como consecuencia de sus múltiples aplicaciones, se vienen creando especializaciones que tienden a distribuir las funciones dentro de la topografía como concepto general.

Partiendo de un enfoque espeleológico, consideramos dividida la topografía en:

Topografía exterior.  
Topografía submarina,  
Topografía subterránea.

Sobre topografía exterior existe suficiente bibliografía y acurados trabajos de investigación, al alcance de quienes deseen una formación adecuada, por lo que hace innecesario que expongamos sus principios elementales.

La topografía submarina últimamente viene desarrollando técnicas en extremo automatizadas y confiadas casi en su totalidad a las funciones de máquinas electrónicas y radio-sondeos. No obstante, la topografía submarina manual sigue las investigaciones para resolver problemas tal vez más modestos, pero

no por ello menos problema: es el caso de levantamientos topográficos submarinos de excavaciones arqueológicas, anclaje de puentes, puertos, ect.

A los inconvenientes que presenta la topografía submarina en sí, podemos añadir lo que representa efectuar un levantamiento subterráneo; ambos planteados en el momento de proceder a la proyección de una cavidad submarina, convierte en poco menos que irrealizable un trazado con el mínimo de error (1), al menos por el momento.

La topografía subterránea modernamente se entiende dividida en topografía industrial y topografía espeleológica. Sobre la topografía industrial R. Taton publicó recientemente un trabajo titulado "Topographie Souterraine" que ha sido traducido al castellano y publicado éste año por "Paraninfo" (Madrid.) Monografía que nos expone el procedimiento, técnica y material empleado en los levantamientos subterráneos de explotaciones galerías artificiales y tuneles.

La topografía subterránea espeleológica es la que nos ocupa y consideramos una división preferentemente de orden práctico por cuanto cada sistema tiene características comunes al de los restantes.

De los sistemas topográficos más empleados en espeleología; para levantamientos planimétricos y altimétricos, consideramos tres:

Sistema por triangulación.

Sistema por coordenadas.

Sistema por itinerario.

Cada uno de éstos sistemas lo suponemos compuesto por varios métodos y cada método subdividido entre las consiguientes variantes. Para esquematizar, expondremos las descripciones generales de cada método.:

(1).-El coeficiente de error topográfico (E) en cavidades subterráneas, para espeleología, no debe ser superior a 0,015, en cuanto a planimetría; y al 0,035 en altimetría. (En topografía exterior, para España, es 0,0002). De donde se puede deducir una tolerancia dada como producto del coeficiente E, por la magnitud de referencia.

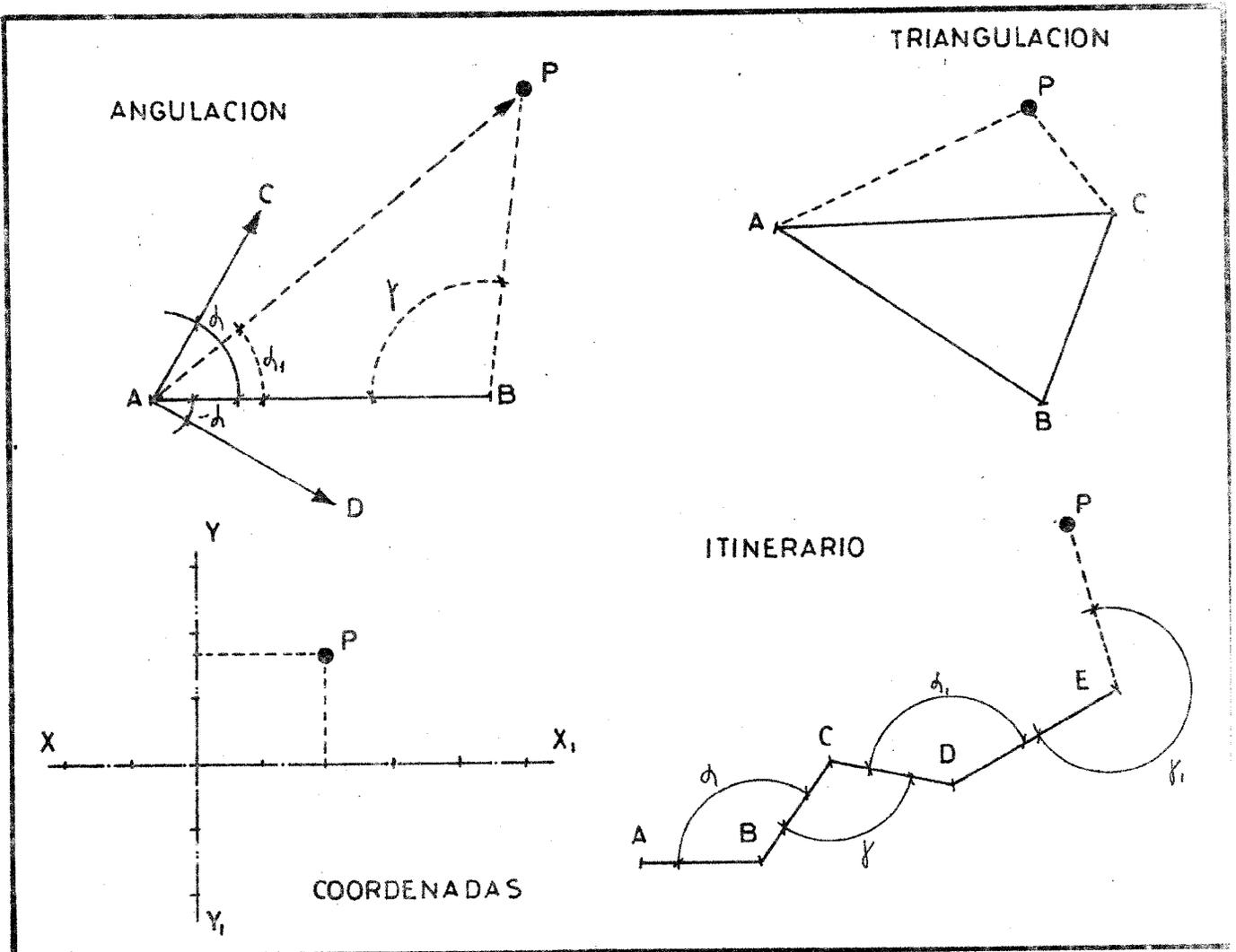


Fig. 1

|                    |   |                             |
|--------------------|---|-----------------------------|
| Triangulación..... | } | Red de triángulos ó Canevas |
|                    |   | Angulaciones                |
| Coordenadas.....   | } | Coordenadas oblicuas.       |
|                    |   | Coordenadas rectangulares.  |
| Itinerario.....    | } | Rumbo.                      |
|                    |   | Itinerario cerrado.         |

Red de triángulos ó Canevas.-

Origen.-En ambos extremos de un segmento conocido.

Proceso.-Partiendo del extremo A, llegar hasta C y partiendo del extremo B, igualmente llegar a C y sucesivamente: si la función de A-B la pasamos a cualquiera de los lados levantados.

Orientación: Se proyecta el N.M.(Norte Magnético) en el segmento origen y sobre cada segmento base de mallas secundarias para posterior comprobación y apreciación de errores.

Ventajas.-Rapidez de ejecución de campo y simplificación de metodos.

Inconvenientes.-Limitada precisión de contornos y relieves; laborioso quehacer de replanteo en limpio. En altimetría éste metodo no es recomendable.

Características.- Es muy interesante aplicar éste método en fenómenos de gran magnitud, uniendo los segmentos, si fuera preciso, por jalonnemento topográfico, para conseguir perfectas alineaciones de los lados del triángulo.

ANGULACIONES.-Radiación(Coordenadas polares)Intersección (Coordenadas bipolares.).-

Origen.- En los extremos de un segmento conocido.

Proceso.-Trazado mediantetransporte de ángulos y distancias. En la variante de radiación se procede proyectando ángulos y distancias desde ambos extremos, cruzandose los lados (Intersección. Sobre el extremo A levantar un ángulo que indique C y desde el extremo B, levantar un segundo ángulo que situe C. La función de A-B podemos pasarla a uno de los lados que se conozcan y sea util. Podemos proceder mediante un centro (nudo) de angulaciones, situado en cualquier punto del segmento.

Orientación.-Se proyecta el N.M. en el segmento origen y sobre cada segmento base de nudo de angulaciones.

Ventajas.-Es el proceso altimétrico por excelencia. Situa puntos inaccesibles con precisión milimétrica y simplifica la toma de contornos, siempre y cuando estemos situados en una estación adecuada. Este metodo es muy indicado para el replanteo

sobre la superficie exterior de puntos exactos del interior de la cavidad.

Inconvenientes.-Laborioso quehacer de replanteo. Necesidad de operar con equipos adecuados para trazados de ángulos (acimutales mecánicos, goniómetros y teodolitos). Relativamente puede suplirse este inconveniente aplicando la brújula para la medición de ángulos con relación al N.M. y el eclímetro para altimetría. Método poco comodo para trabajos corrientes, quedando reservado para especialistas.

Características.-Podemos destacar la posibilidad de efectuar levantamientos con el mínimo de tolerancia permitida en espeleología, empleando simplemente auxiliares elementales: Eclímetro, brújula, cinta métrica, ect.

#### COORDENADAS OBLICUAS (Cuando ejes de coordenadas no son perpendiculares entre sí.)

Origen.-Sobre abcisas y ordenadas, uno de cuyos ejes es necesario orientarlo al N.M.

Proceso.-Tomando como punto de origen la intersección de los ejes. Se levanta un segmento que proyecta el eje longitudinal del espacio a topografiar y cortando a éste en cada una de las distancias adecuadas: la dirección del N.M. y sobre ella la longitud correspondiente al punto elegido.

Orientación.- Viene dada por cualquiera de las longitudes proyectadas, que previamente hemos situado con la brújula.

Ventajas.- Cuando no se dispone de un objeto escuadrado y en ocasiones supliendo la propia escuadra, puede operarse con cierto rigor orientando las medidas según la proyección de la aguja imantada a través de la alidada.

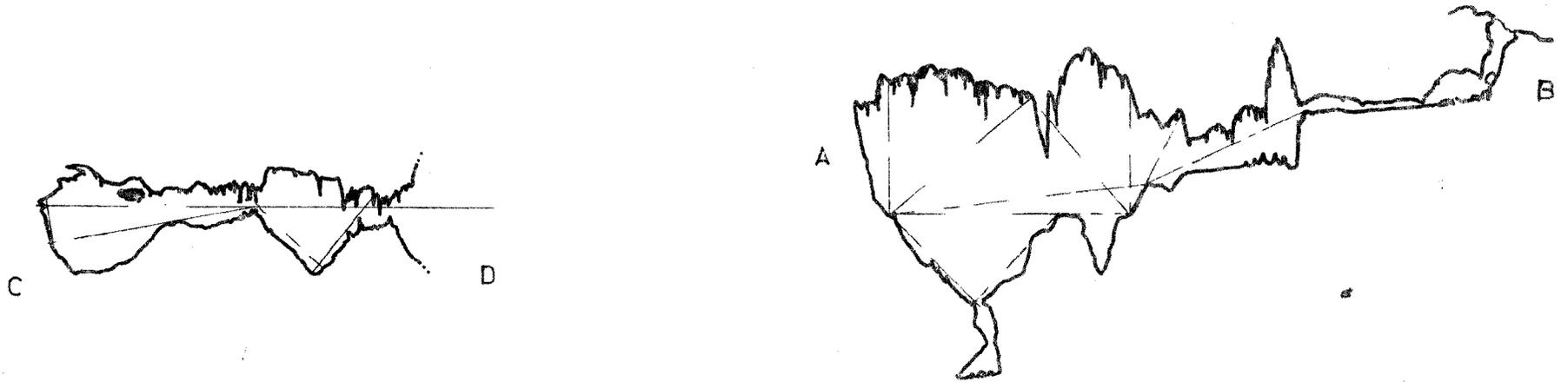
Inconvenientes.- Se presenta complicación cuando el eje, en vez de cortar a la dirección magnética, tiende a coincidir - paralela a ella.

Características.- La proyección constante: Norte-Sur de la brújula nos mantiene invariable los planos de referencia.

#### COORDENADAS RECTANGULARES.-

Origen.- Sobre ejes de abcisa y ordenada.

Proceso.-Levantando un eje longitudinal sobre el que se trazan perpendiculares, distantes entre si según las necesidades de precisión y magnitud del espacio a topografiar. La lectura se



COVA DE CAN PUNXA

00.02-III. POLLENSA, (C-14)

X = 6° 41' 35"

Y = 39° 53' 9"

Z = 75 m.

top: J.A.ENCINAS, JOSE JUSTO E.

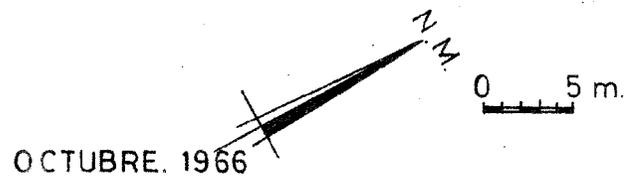


Fig.2.- Levantamiento topográfico por el método de ANGULACION

OCTUBRE. 1966

Encinas - i

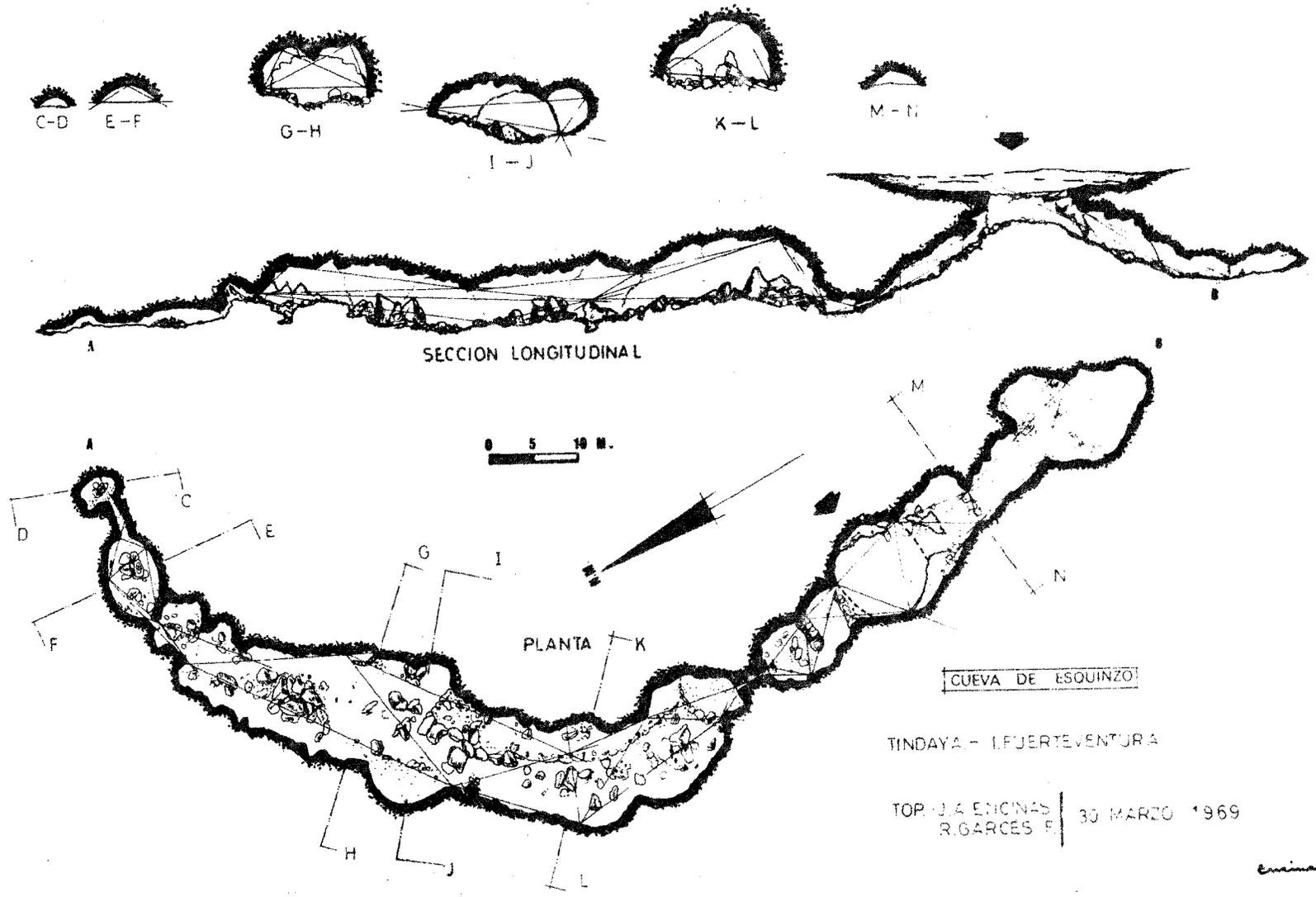


Fig.3 Levantamiento topográfico a base de red de triángulos

Encinas-69

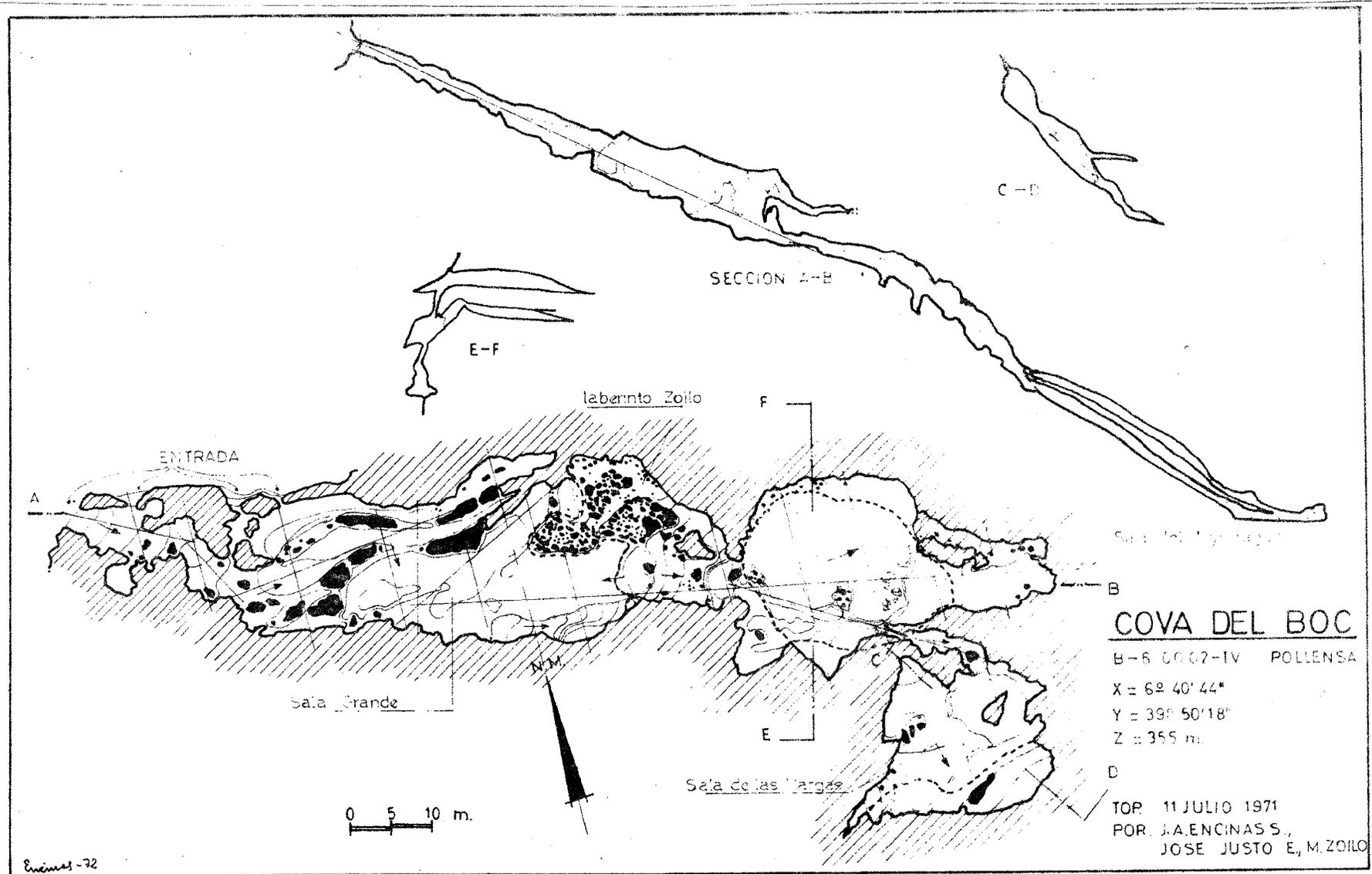


Fig.4 Levantamiento topográfico por el método de Coordenadas Oblicuas.

efectua primero sobre el eje longitudinal y después sobre el trazado perpendicular en el tope o punto de referencia elegido.

Orientación: Sobre cada uno de los segmentos que constituyen el eje longitudinal.

Ventajas: Su elemental sencillez y máxima comodidad de replanteo en limpio.

Inconvenientes: Es precisa una paciente labor durante el levantamiento.

Características: Cualquier obstáculo, galería, pozo, chimenea, etc., queda perfectamente determinada por la intersección de coordenadas, pudiéndose así suspender momentáneamente galerías y fenómenos secundarios, seguir el eje principal y retornar a proseguir posteriormente los tramos no terminados. El espacio que comprende el contorno de la topografía queda limpio de grafismos, pudiéndose así reflejar mejor los detalles.

#### RUMBO:

Origen: La meridiana magnética y un segmento que forma ángulo con ella.

Proceso: Sobre la meridiana magnética se batan ángulos de abertura que viene dada por el vértice que une dicha meridiana con el extremo de un eje. En el otro extremo del eje o segmento se estacionan nuevamente y sobre el N.M. se proyecta el ángulo correspondiente, hasta el nuevo eje elegido.

Orientación: Viene dada por cada dirección magnética reflejada en el levantamiento. La diferencia nos conduce a la apreciación del error de orientación.

Ventajas: Especialmente interesante para el levantamiento de topografías de itinerario abierto, de medio y gran recorrido. Su empleo simple recomienda el situar las estaciones consecutivas en ambos lados de la galería, en zig-zag.

Inconvenientes: Como en todos los levantamientos basados en la brújula, queda dependiente de las alteraciones magnéticas y muy especialmente del fenómeno objeto de levantamiento.

#### ITINERARIO CERRADO.-

Origen: Un segmento y un ángulo. El final estará integrado con el origen al tener un mismo ángulo. Constituye un contorno poligonal.

Proceso: Perimetralmente a un contorno se procede a unir segmentos contiguos que formando vértices con sus extremos refle-

jan ángulos. Para compensar la posible acumulación de errores es conveniente medir los ángulos a derecha e izquierda alternativamente. El error (2) se apreciará al efectuarse el cierre.

Orientación: Suele hacerse sobre el primer y último segmento; la comparación refleja el error de orientación.

Ventajas: Es indicado para levantamientos topográficos en grandes salas de accidentado relieve. Las operaciones de campo son rápidas.

Inconvenientes: Un error de cierre puede dar lugar que al ejecutar el replanteo nos percatamos de la inutilidad de todo levantamiento, si no se vuelve a la cavidad a efectuar las comprobaciones oportunas para localizar la equivocación.

Características: Puntos destacados de la periferia permiten un rápido y eficaz levantamiento. Las angulaciones pueden efectuarse con brújula en planimetría, y con el alímetro en altimetría.

#### LEVANTAMIENTO DE TOPOGRAFIA ESPELEOLOGICA POR COORDENADAS RECTANGULARES.

Teniendo una visión general sobre levantamientos subterráneos de espeleología, pasamos a estudiar el sistema por coordenadas rectangulares, para lo cual prescindiremos, en un intento de simplificación, de las coordenadas oblicuas, sin tener en cuenta, igualmente, las características comunes con el sistema de triangulación en las coordenadas polares y coordenadas bipolares que se apartan del proceso práctico seguido en esta exposición.

TOPOGRAFO Y AUXILIARES: Para un levantamiento ideal consideramos necesaria la intervención de un equipo de tres personas: el topógrafo director, que portará la plancheta o carpeta de dibujo y efectuará el replanteo sobre el plano; un auxiliar encargado de situar y efectuar la lectura del eje longitudinal y un segundo auxiliar que tiene como misión tomar mediciones perpendiculares al eje, en los puntos indicados por el director. En caso de necesidad, puede prescindirse de uno de los auxiliares.

---

2) Es preciso diferenciar el error (E) de la equivocación, ésta última es inadmisibile en topografía.

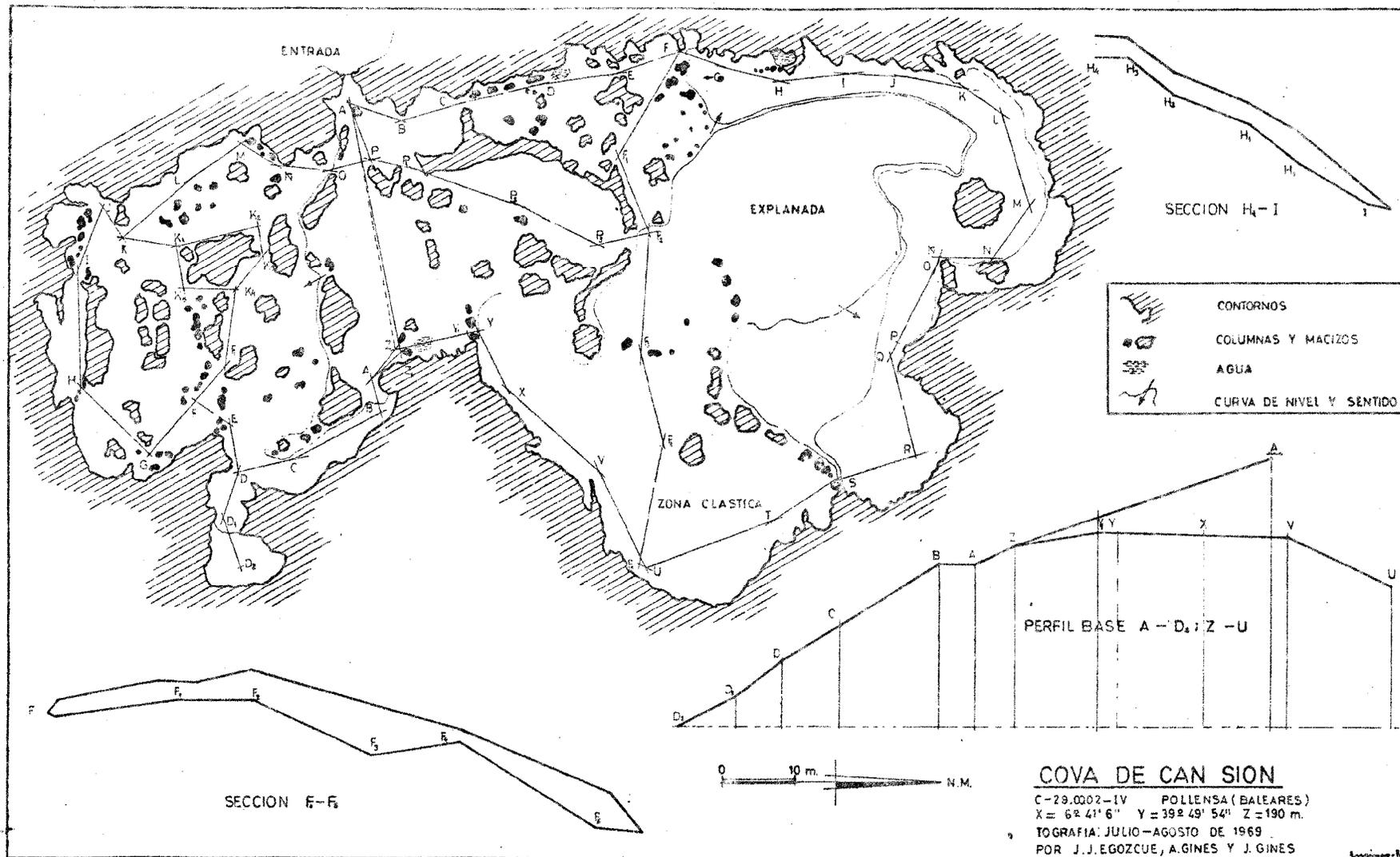


Fig.5 Levantamiento topográfico por el método de Itinerario Cerrado

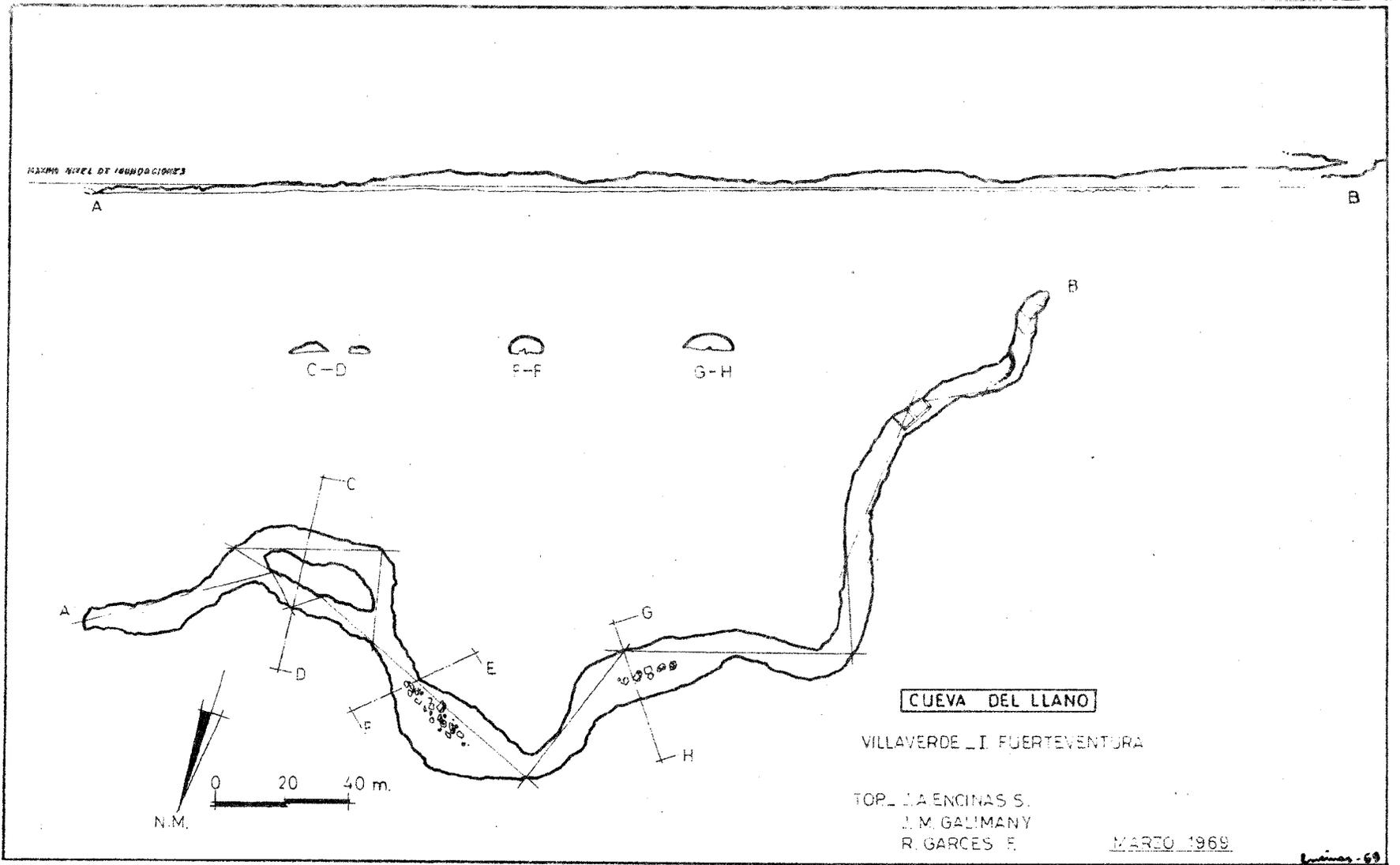


Fig.6 Levantamiento topográfico en Rumbo.

Cuando se dispone de más de un grupo de topógrafos, el director general se encargará del levantamiento del eje principal y los otros equipos efectuarán las proyecciones secundarias a partir del origen de intersección con el eje principal.

MATERIAL: Además del equipo personal de espeleólogo, el topógrafo debe disponer de una bolsa de costado o depósito similar, con cierre de cremallera, para proteger los elementos auxiliares que precisará durante el levantamiento.

El material mínimo exigido para una proyección neta, por coordenadas, consiste en brújula recta con regla de divisiones métricas, una cinta métrica de 25 a 30 metros y una de 15 a 20 m. (ambas de tela armada con hilos de cobre), una carpeta cuaderno milimetrado o plancheta; papel milimetrado formato DIN-A-4, lápiz con punta protegida y bolígrafo, y goma de borrar.

La brújula es conveniente que disponga de un cordel de cierta longitud que, además de servirnos para portarla colgada del cuello, podamos emplearla en descolgar plomadas, haciendo la función de eclímetro recto o nivel de horizontales (v. fig. 7)

La plancheta de dibujo (en su defecto carpeta o el mismo cuaderno de papel milimetrado, puede servirnos además, para trazar los ángulos rectos, escuadras de los ejes de abscisas y ordenadas, así como para las nivelaciones (ver fig. 7)

DATOS: Antes de iniciar la proyección sobre el plano, de las lecturas que conseguimos sobre los ejes, es necesario anotar el nombre del fenómeno; croquis de situación exterior para posterior determinación de coordenadas; topografía del entorno de la entrada; fecha; nombre de la zona, galería o sala a topografiar; nombre de los componentes del equipo de topografía, encabezado por el del director; anotaciones varias sobre estratificación, diaclasas, pozos, chimeneas, concrecionamiento, etc.; Estos datos serán ampliados durante el curso del levantamiento y se completarán al finalizarlo.

Se reseñarán con la máxima claridad y al igual que la topografía, se tendrá en cuenta la posibilidad de que posteriormente el calco sobre papel vegetal se efectúe por persona distinta a la que realiza la proyección.

La escala: para escoger la escala es conveniente realizar una exploración preliminar y así determinar la longitud ó magnitud del fenómeno. Una vez escogida se marcará gráficamente

sobre el plano; esto facilitará posibles reducciones o ampliaciones fotográficas.

TRAZADO Y ORIENTACION DE EJES: Comenzamos por extender un eje longitudinal a través del espacio a topografiar, anclando el inicio, o cero de la cinta, en un punto inmóvil y depositando el disco porta-cinta, también inmóvil, en el extremo opuesto. Procuraremos que la cinta métrica así extendida esté tensa y lo más horizontal posible. En ambos extremos marcaremos con una cruz y flecha: origen, final y dirección en que continuaremos el eje ( $x = \text{origen}$ ;  $X \rightarrow = \text{final y dirección del eje}$ .) Si esto no es posible, se resuelve indicándolo con una piedra, saliente, estalagmita, etc.; de forma que siempre tengamos los puntos de referencia para las posibles comprobaciones.

Sobre el plano marcamos el origen de la cinta (El cero de la anilla) y el final (los metros de longitud del eje o segmento extendido); transcribiendo sobre el papel milimetrado, según la escala escogida, los metros reflejados en el eje: 0.1.2.3.4.5.6....etc. A continuación situaremos el eje reflejado en el plano paralelo al eje tendido sobre el terreno (cinta métrica) y colocando la brújula sobre el plano, señalaremos la indicación del Norte Magnético. Esta operación debemos repetirla a cada segmento del eje proyectado.

Una vez orientada la planimetría y toda vez que el eje lo suponemos horizontal: en la parte superior del dibujo trazaremos el mismo eje, sobre el que iremos reflejando los valores altimétricos en su doble vertiente: positiva (hacia el techo) y negativa (hacia el suelo) que corresponderán a un corte o sección longitudinal del fenómeno topografiado.

Estos valores altimétricos, con los de planimetría y otras mediciones secundarias nos darán las secciones transversales, que la indicaremos en el sentido de penetración (si hacemos la topografía hacia adentro), o de retorno (si hacemos la topografía hacia afuera, comenzando por el fondo o final).

Continuaremos la planimetría tomando perpendiculares al eje cada metro de distancia (según la precisión que deseemos obtener y la magnitud de la cavidad); primero hacia una parte y luego a la otra.

Hemos de procurar en todo momento que dichas longitudes sean tomadas horizontales y a escuadra con el eje, para evitar errores de inclinación. El contorno reflejado que afecte a las secciones transversales se irán señalando al mismo tiempo que se obtienen los valores de planimetría; Aunque en oca-

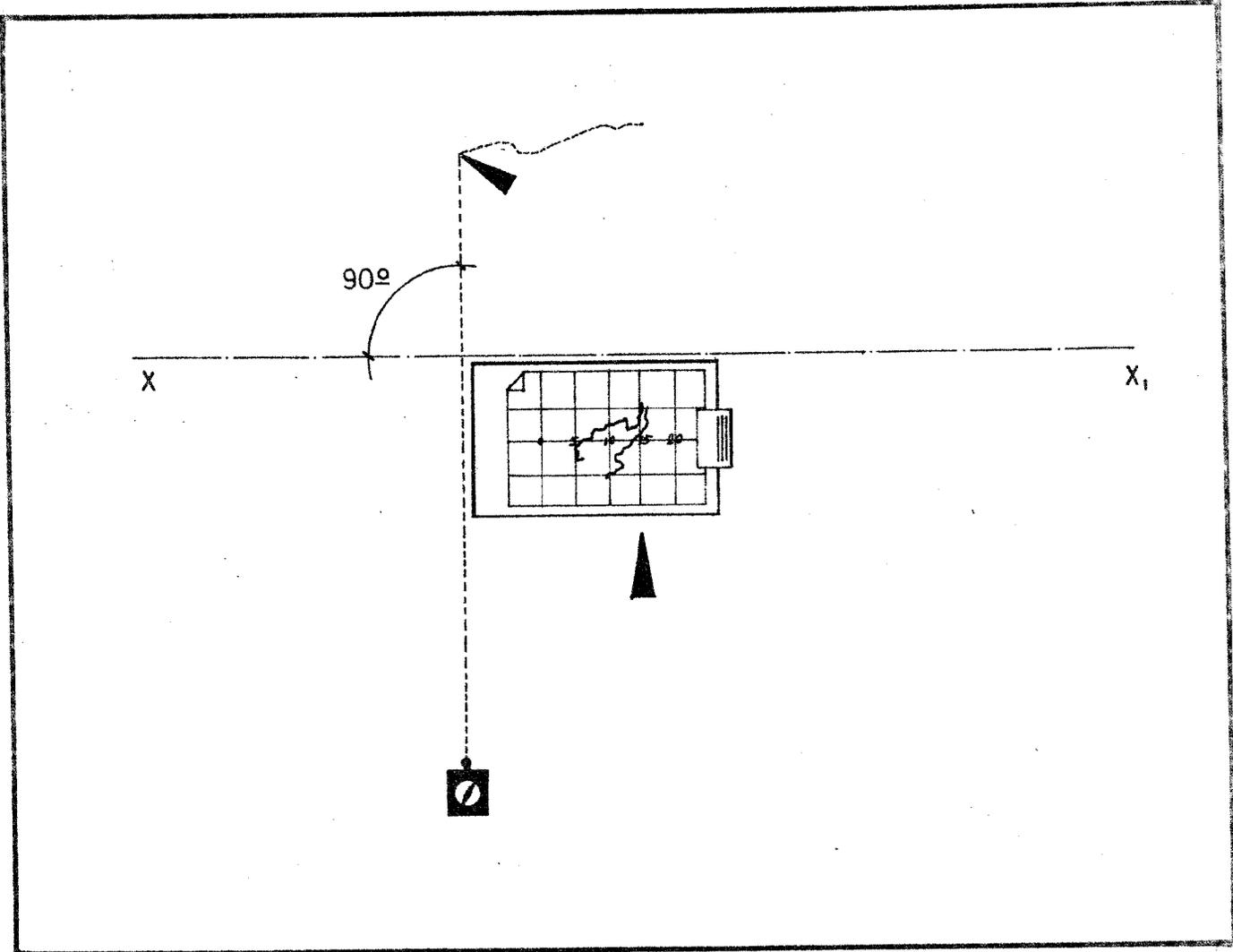


Fig. 7

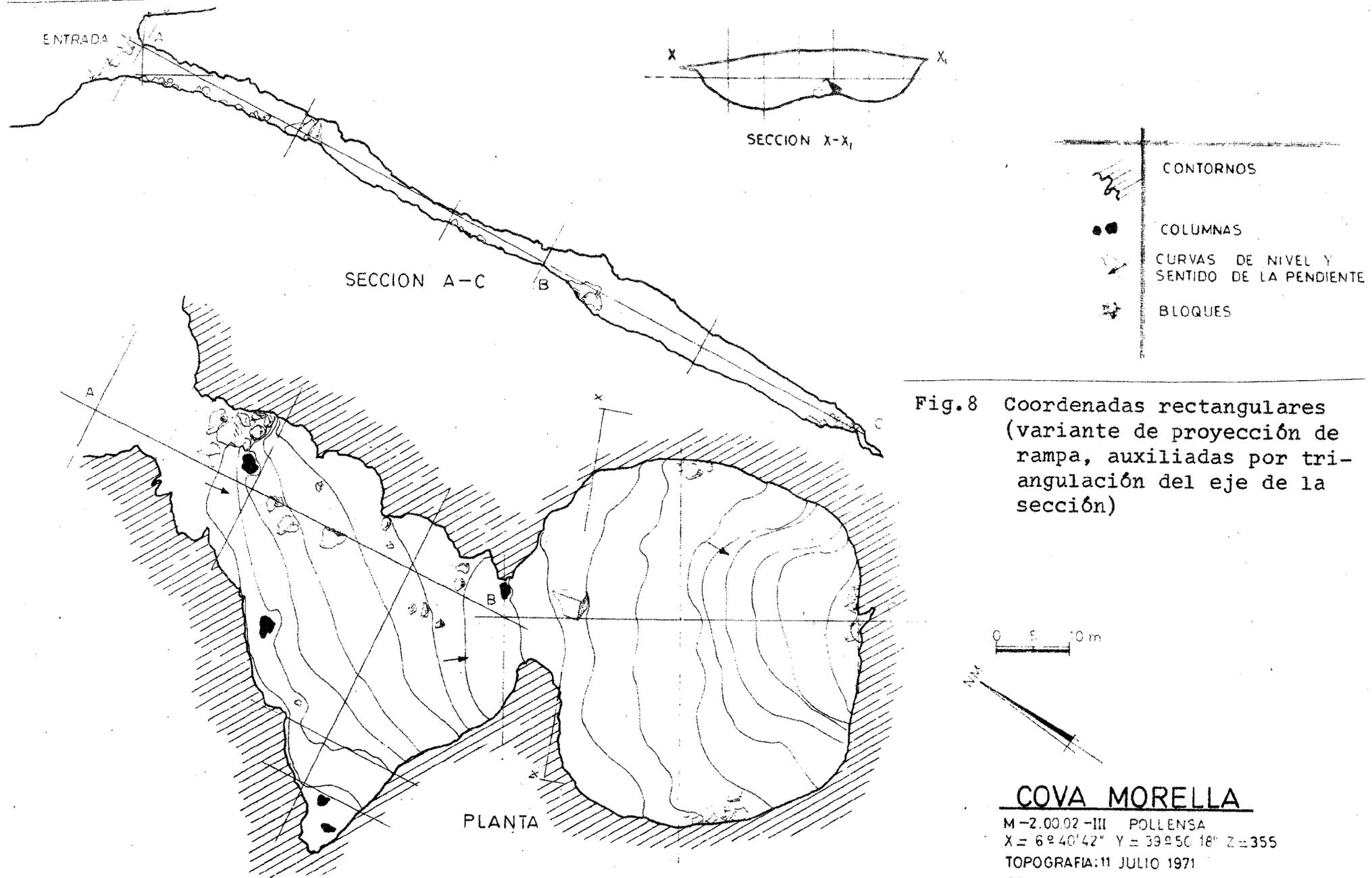


Fig.8 Coordenadas rectangulares (variante de proyección de rampa, auxiliadas por triangulación del eje de la sección)

siones es preferible realizar las secciones posteriormente.

Los obstáculos y relieves que iremos encontrando durante el levantamiento, se reflejarán en el plano con el detalle necesario, anotando los pormenores pendientes de topografiar (pozos, chimeneas, galerías secundarias, etc) que dejaremos para el momento oportuno.

Concluidas las lecturas de mediciones y replanteo sobre el plano del eje que veníamos proyectando, se recoge la cinta métrica sin perder el punto final de referencia y desde este se prolonga de nuevo en el sentido que debemos proseguir la topografía; hecho así y orientado con la brújula el plano y el nuevo segmento de eje; continuaremos el levantamiento en su totalidad.

PROBLEMAS CLASICOS.- Uno de los principales problemas del método y tal vez uno de sus defectos es el trazado de rampas en las que el techo es inalcanzable, pues al no disponer de puntos de apoyo de la horizontal es necesario proceder al jalonomiento. Podemos evitarlo considerando el eje inclinado con la rampa y las mediciones transversales perpendiculares al eje ( no al plano horizontal).

Para mediciones hasta la bóveda puede emplearse una varilla telescópica similar a las antenas de radio de los automóviles con una longitud de hasta 5 metros. Conocemos métodos diversos, pero lo más apropiado es proceder por angulaciones de intersección.

Cuando levantamos un perfil de rampa, tomando como punto de apoyo la bóveda de la pendiente, se simplifica considerablemente el trazado topográfico, sobre todo si la pendiente es menor de  $45^\circ$  ( fig.8 ): basta con proyectar horizontales desde el piso a la bóveda y desde ésta verticales-plomada hasta el piso, así sucesivamente.

Otro problema importante que plantea el método es el que se refiere al trazado de la sección de una sima, cuyos cortes en planta, debido a la amplitud, se hacen inalcanzables; para determinar estas zonas difíciles no conocemos otra solución que proceder por el método de angulaciones de intersección. Idéntico problema y la misma solución para determinar puntos de altas bóvedas, aunque existan procedimientos convencionales bastante aceptables en estos casos.

La complicación que representa la topografía de una zona clásica de grandes volúmenes de rocas, aunque no podemos considerarla problema, es, no obstante, un trabajo laborioso que se

aparta de un trazado normal, Para acometer este levantamiento es muy conveniente proyectar primero un corte en planta por encima de las grandes rocas, sin seccionarlas, consiguiendo así un contorno general útil. Posteriormente efectuaremos la sección en planta que seccionará los grandes bloques, descubriendo así, en la topografía, el complicado laberinto de pasos, galerías, sals, etc. que entre ellos suele existir. Se harán cuantas secciones en planta se consideren imprescindibles para el total conocimiento y correcta representación de la zona.

Tampoco consideramos problema las cavidades desarrolladas a lo largo de una pendiente menor de 45 °, cuando debemos proyectarla sobre un plano, pues no creemos conveniente efectuar tal proyección vertical, sino proceder según un plano inclinado que sigue el eje de la rampa. La inclinación quedaría reflejada en la sección longitudinal evitando así una falsa impresión visual del plano, que trae consigo la incomprensión del mismo. Consideramos que la topografía espeleológica, en este caso, puede apartarse de los conceptos generales de topografía exterior. (3)

EL DIBUJO TOPOGRAFICO DE REPLANTEO. Aunque fuera del objetivo del presente trabajo, haremos unas consideraciones a tener en cuenta cuando pasamos a limpio la topografía obtenida en la cavidad.

Es frecuente que la topografía conseguida esté grafiada sobre diversas hojas de papel milimetrado que hemos empleado. Para unir estos tramos es interesante recortar y separar la planta de la sección longitudinal y poner aparte las secciones transversales. Como todo está convenientemente ordenado con la numeración y letras de corte no corremos el peligro de extraviar una porción de planimetría, sección transversal ni de alguno o corte longitudinal. Sobre la mesa iremos pegando con cinta adhesiva los tramos consecutivos de la planimetría, todos orientados sobre el N.M. que previamente habremos trazado.

Terminados los añadidos de galerías secundarias y topografías de galerías de pozos, chimeneas, etc. que situaremos en una zona libre de papel, podemos montar las secciones transversales, lo más cerca del corte que la estética del dibujo nos permita.

---

3) El poco espacio disponible no nos permite precisar con detalle la multitud de casos, problemas y soluciones que se dieron durante un levantamiento espeleológico. Con los que hemos expuesto consideramos tratados los más importantes.

La sección longitudinal podemos representarla por un diagrama o esquema del perfil y situarla preferentemente en la parte superior de la planimetría, conforme al sentido de corte.

Todo adherido a la mesa de dibujo y distribuidos los espacios para el N.M., la escala gráfica, cuadro de signos convencionales, nombres de accidentes topográficos, nombres de los componentes del equipo de topografía, fecha, coordenadas y datos para catalogación, etc.. Sobre todo ello se coloca el papel de calco (vegetal) sobre el que realizaremos el replanteo.

Si la topografía está realizada con un mínimo de pulcritud, este es un trabajo comodo, casi un sencillo pasatiempo, que nos permite recrearnos sobre la obra conseguida.

Conclusión: El sistema topográfico por coordenadas es indicado para principiantes en levantamientos, dada la rapidez de asimilación que el método de coordenadas rectangulares - presenta; y especialmente útil en trabajos científicos, arqueológicos, paleontológicos, etc.

Nota: Puede verse un ejemplo de levantamiento topográfico por el método de Coordenadas rectangulares, en la Cueva de Cal Pesseo, trabajo presentado por J.A. Morro y J.R.Morro, en la sección VI de este Simposium.  
(Trabajo j.)

TEORIA DE LOS ERRORES EN LOS  
LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS.

Pedro Aymerich Meliz.  
S.I.E. del C.E.A.

1.-Objeto de la teoria.

En la aplicación de las matemáticas al mundo real, las cantidades pueden expresarse mediante números exactos solo cuando están compuestos de elementos individuales enteros. Así podemos decir con toda certeza que un grupo está compuesto de 8 personas, que en un saco hay 80 manzanas, ect. pues las fracciones de entero no existen.

En cambio al medir experimentalmente una longitud, un ángulo, una temperatura, ect, no podemos expresar el resultado con todo rigor. Entonces estas mediciones vienen afectadas por pequeñas inexactitudes. El conocimiento de éstas inexactitudes es el objeto de la teoría de los errores. Así si medimos una distancia AB en una regla graduada en centímetros, si B cae más cerca del 125 que del 126 cm., diremos que la distancia AB cae entre 125 y 126, y más correctamente que está comprendido entre  $125 - \frac{1}{2}$  cm. y  $125 + \frac{1}{2}$  cm. ó más simplifícadamente también  $125 \pm \frac{1}{2}$  cm. Nosotros habíamos leído 125 cm. pero mediante ésta notación acotamos la zona de incertidumbre y damos su precisión, porque en éste caso leer 125,1 ó 125,2 cm. sería más incorrecto que dar la notación antes dicha; al valor  $\pm 0,5$  cm. es lo que llamaremos el límite de error(L.E.)

2.-Clasificación de los errores según su origen.

Según la causa que produce el error, suelen clasificarse en:  
2.1.-Errores de metodo: Cuando aplicamos un metodo que lleva un error. Por ejemplo despreciar el desnivel de una galeria

para el cálculo del recorrido horizontal de una cavidad.

2.2.-Error instrumental: Cuando usamos aparatos de poca precisión. Para la medida de un ángulo usamos un goniómetro de mala precisión ó para medir distancias usamos una cinta graduada solamente en metros.

2.3.- Error personal.-Cuando se producen errores debido a la poca agudeza del topógrafo. Por ejemplo, poca agudeza visual, ect.

En realidad toda medición viene afectada por los tres factores en cuanto a los dos primeros son facilmente corregidos mediante factores correctivos adecuados se logra contrarrestar el error de metodo o aplicando un metodo más exacto que seria no despreciar el desnivel. En cuanto al segundo error se puede corregir usando aparatos más precisos. El tercer error es el más crítico de todos y es del que se ocupa la teoría de los errores, solamente puede evitarse, en parte, con la repetición de las mediciones.

### 3.-Clasificación de los errores según la variabilidad de sus causas.

Podríamos definir que los errores son pequeñas inexactitudes inevitables en gran parte.

Cuando se mide directamente la longitud de una distancia empleando una cinta métrica, son errores las diferencias que provienen de:

a.-La imposibilidad de que el método empleado y el patrón internacional sean exactamente iguales.

b.- La imposibilidad de yuxtaponer perfectamente uno de los extremos del metro con el principio de la distancia AB y de señalar en la cinta métrica el punto B existente, circunstancia que se dará en todas las medidas que hagamos de ésta distancia AB en mayor ó menor grado.

c.- De la elasticidad de la materia que el metro está formado que le hace flexarse, torcerse, alargarse.

#### Clasificación:

3.1.-Errores sistemáticos: Son los que tienen su origen en una causa permanente que se reproduce de idéntica manera en todas las observaciones del mismo género. Generalmente provienen de la imperfección de una teoría física, de un defecto de los instrumentos de medición, de circunstancias exteriores, ect.

El caso de hagamos una medición con una cinta más corta ó más larga que el patrón internacional cometeremos un error de éste tipo, pues se reproducirá de idéntica manera en todas las mediciones. Otro caso distinto sería el error que hiciera un observador pero siempre en la misma cantidad y sentido, debido a un defecto personal del topógrafo, por ejemplo que el ojo del observador le haga leer siempre un grado menos que el que marca el instrumento debido a un defecto físico del ojo - por ejemplo astigmatismo.

Cuando la medición se compone de otras elementales el error total es la suma de los errores de cada observación elemental y si cada uno de los errores parciales es constante, la cuantía del error total crece proporcionalmente al número de mediciones. Si una distancia de 300 m. se mide con un decámetro (10 metros) afectado con un exceso de 1 milímetro (0,001 m.) el error cometido en las 30 mediciones necesarias para medir los 300 m. con el decámetro es:  $30 \times 1 = 30 \text{ mm.} = 0,03 \text{ m.}$  Por lo tanto habremos cometido un error en exceso de 30 mm. o sea - 3 cm. En general si el error elemental es  $\xi$  y  $n$  el número de mediciones necesarias a efectuar para medir una distancia, el error de ésta distancia será  $E = \xi \times n.$

Hay dos tipos de errores sistemáticos:

3.1.1.-Errores sistemáticos constantes: Es el caso descrito anteriormente.

3.1.2.- Errores sistemáticos variables: Cuanto el error va variando según una ley permanente. Sería el caso de medir una distancia con un metro metálico y que sufra las dilataciones debido a la variación de temperatura o también el caso de un goniómetro cuyo eje de rotación no coincida exactamente con el centro del limbo.

Un estudio cuidadoso de los instrumentos a utilizar y de los métodos que se van a emplear y de las facultades físicas del observador ponen generalmente de manifiesto las causas y la cuantía de los errores. Así en el ejemplo anterior si a la cantidad medida 300,030 m. le restamos los 30 mm. del error en exceso cometido, tendremos el valor verdadero con ausencia de error y lo habremos compensado.

3.2.-Errores accidentales: Los errores accidentales o casuales son pequeñas inexactitudes fortuitas en los que no cabe atribuir causa determinada o efecto conocible. Son inevitables en toda observación humana. No se pueden eliminar, pero pueden ser atenuados con métodos de compensación. Dependen de causas

muy diversas y numerosas de las que es difícil substarerse; del límite de percepción de nuestros sentidos, de las vibraciones del suelo, de las variaciones de la presión atmosférica, de la presencia de un material metálico que desvía la aguja de la brújula, etc. No existe ley alguna que regule a dichos errores. Al contrario de lo que ocurre en los sistemáticos errores accidentales, no admiten corrección. Por presentarse indistintamente por exceso o por defecto tienden a destruirse, los positivos con los negativos (tanto mejor cuanto más numerosas sean las observaciones de una misma magnitud.)

Este tipo de errores se corrigen en parte haciendo muchas observaciones de una misma magnitud y aplicando después la teoría de los errores.

La mayoría de lo que se desarrolla a partir de aquí es lo que se llama teoría de los errores y que es solamente aplicable a los errores accidentales.

4.-Medida de los errores.

4.1.-Error absoluto.-Se define como error absoluto ( $\xi$ ) de una observación a la diferencia entre el valor real de dicha medición y el valor observado. Este error puede ser positivo ó negativo.

$$\xi = \text{valor real} - \text{valor obtenido.}$$

Si hacemos diversas mediciones de un ángulo y nos dá los siguientes valores  $A_1, A_2, A_3, A_4, \dots, A_n$  después de haber hecho  $n$  mediciones y si  $Z$  es el valor verdadero. Entonces el error absoluto de cada observación será:

$$\xi_1 = Z - A_1$$

$$\xi_2 = Z - A_2$$

$$\xi_3 = Z - A_3$$

"

"

$$\xi_n = Z - A_n$$

Pero como que el valor real  $Z$  en la mayoría de los casos, no lo sabemos y es precisamente lo que estamos buscando y solo conocemos los  $n$  valores observados, se define otro error absoluto, en el cual en lugar de poner  $Z$  valor verdadero se pone  $\bar{Z}$ , la media aritmética de los valores observados.

$$\bar{Z} = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n}{n}$$

Y ahora los nuevos errores absolutos serán:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \bar{Z} - A_1 \\
 V_2 &= \bar{Z} - A_2 \\
 V_3 &= \bar{Z} - A_3 \\
 &'' \\
 &'' \\
 &'' \\
 V_n &= \bar{Z} - A_n
 \end{aligned}$$

En éste caso se dice que  $\bar{Z}$  o sea la media aritmética de los valores observados es el valor más probable el que está más cerca del valor verdadero Z. Cuanto mayor sea el número de observaciones mayor será la seguridad de que  $\bar{Z}$  se acerque a Z.

Ejemplo: Supongamos que al medir la longitud de un pozo mediante una cinta métrica nos salen los valores:

$$\begin{aligned}
 A_1 &= 81 \text{ m.} \\
 A_2 &= 81,3 \text{ m.} \\
 A_3 &= 82,2 \text{ m.} \\
 A_4 &= 80,0 \text{ m.} \\
 A_5 &= 80,4 \text{ m.} \\
 A_6 &= 80,9 \text{ m.} \\
 A_7 &= 81,5 \text{ m.} \\
 A_8 &= 82,3 \text{ m.} \\
 \hline
 \Sigma(A) &= 649,6
 \end{aligned}$$

Calculando la media aritmética de éstos valores

$$\bar{Z} = \frac{\Sigma(A)}{n} = \frac{649,6}{8} = 81,2 \text{ m.}$$

Los errores absolutos respecto a dicho valor medio serían:

$$\begin{aligned}
 V_1 &= 81,2 - 81 = + 0,2 \text{ m.} \\
 V_2 &= 81,2 - 81,3 = - 0,1 \text{ m.} \\
 V_3 &= 81,2 - 82,2 = - 1,0 \text{ m.} \\
 V_4 &= 81,2 - 80,0 = + 1,2 \text{ m.} \\
 V_5 &= 81,2 - 80,4 = + 0,8 \text{ m.} \\
 V_6 &= 81,2 - 80,9 = + 0,3 \text{ m.} \\
 V_7 &= 81,2 - 81,5 = - 0,3 \text{ m.} \\
 V_8 &= 81,2 - 82,3 = - 1,1 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

4.2.-Error relativo( $E_r$ ): El error absoluto no nos indica la precisión obtenida en dicha observación. Por ejemplo un error de 0,3 m. es grande si proviene de la medición de 10 m. pero es pequeño si proviene de una medición de 10 km.

Se define el error relativo por la relación entre el error absoluto y la cantidad medida.

$$E_r = \frac{\xi}{\text{valor medido}}$$

El error relativo nos dá más información que el error absoluto, nos dá la precisión de la medida.

si tenemos una cinta que produce un error de 3 mm. en 200 m. el error absoluto es de 3 mm. y el relativo es de 0,003m./200 o sea de 1: 66.666. Esta relación depende no solo del error en sí, sino también de la cantidad medida.

4.3.-Error medio cuadrático ( $\mu$ ) Desviación Standart.-El error medio cuadrático se puede definir como el valor tal que su cuadrado es la media aritmética de los cuadrados de los diversos errores cometidos en las observaciones de la serie.

$$S = \sqrt{\frac{V_1^2 + V_2^2 + \dots + V_n^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum(V^2)}{n - 1}}$$

De ésta manera tenemos un error medio de las observaciones efectuadas en una medición. En el caso anterior del pozo tendremos:

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| $V_1 = 0,2$  | $V_1^2 = 0,04$     |
| $V_2 = -0,1$ | $V_2^2 = 0,01$     |
| $V_3 = -1,0$ | $V_3^2 = 1,00$     |
| $V_4 = 1,2$  | $V_4^2 = 1,44$     |
| $V_5 = 0,8$  | $V_5^2 = 0,64$     |
| $V_6 = 0,3$  | $V_6^2 = 0,09$     |
| $V_7 = -0,3$ | $V_7^2 = 0,09$     |
| $V_8 = -1,1$ | $V_8^2 = 1,21$     |
|              | $\sum(V^2) = 4,52$ |

$$S = \sqrt{\frac{4,52}{8 - 1}} = \sqrt{\frac{4,52}{7}} = 0,805 \text{ m.}$$

La medida de éste pozo la expresaremos de la siguiente forma:

$$\text{Altura del pozo} = \bar{Z} \pm S = 81,2 \pm 0,805 \text{ metros.}$$

Esto quiere decir que con una probabilidad muy elevada la altura del pozo estará entre 82,005 y 80,395 metros.

5.-Precisión del resultado.-

Otra manera de expresar el resultado es cuando sabemos la precisión del instrumento que estamos trabajando o sea el error medio que comete en una observación. Si hemos hecho n observaciones y S es el error medio de una observación el error medio del resultado se define como  $S_0$ .

$$S_0 = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Si A, es la media de 12 mediciones efectuadas de un ángulo

con un teodolito cuyo error medio es de 6" y con otro teodolito hemos medido 16 veces éste ángulo y su valor medio nos ha dado A siendo el error medio de éste teodolito 10"

$$\left. \begin{aligned} \text{Para } A_1; S_1 &= \pm \frac{6}{\sqrt{16}} = \pm 1".7 \\ \text{Para } A_2; S_2 &= \pm \frac{10}{\sqrt{16}} = \pm 2".5 \end{aligned} \right\} \text{Serán los errores medios de los resultados.}$$

Luego vemos que el 1º resultado es más preciso que el segundo. Una longitud ha sido medida 4 veces, habiéndose obtenido los siguientes valores:

| M                 | V             | V <sup>2</sup>   |
|-------------------|---------------|------------------|
| 205,245 m.        | 0             | 0                |
| 205,243 m.        | +2            | 4                |
| 205,242 m.        | +3            | 9                |
| <u>205,250 m.</u> | -5            | 25               |
|                   | $\sum(V) = 0$ | $\sum(V^2) = 38$ |

$$\frac{\sum(M)}{n} = 205,245$$

El error medio cuadrático para una observación es:

$$S = \pm \sqrt{\frac{\sum(V^2)}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{38}{3}} = \pm 3,6 \text{ mm.}$$

El error medio del resultado para las n observaciones

$$S_0 = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{3,6 \text{ mm.}}{\sqrt{4}} = 1,8 \text{ mm.}$$

El resultado sería 205,245 ± 1,8 mm.

Al valor S se le llama límite de confianza (L.C.) que en éste caso sería un límite de confianza con una probabilidad del 85 %

En el caso de que se quisiera éste límite de confianza con una probabilidad más elevada. (del 90 % ó 95 %) vendría multiplicado por un factor mayor que la unidad.

#### 6.-Errores instrumentales.-

Todas las consideraciones teóricas expuestas hasta aquí son de sumo interés en levantamientos topográficos de mucha precisión. Ahora bien como en la mayoría de los casos en topografía subterránea no se busca ésta gran precisión y teniendo en cuenta la diversidad de instrumentos que se usan en topografía subterránea que va desde simples instrumentos "caseros" hasta aparatos de gran precisión damos a continuación una tabla en la cual se tienen en cuenta los métodos de levantamiento con su precisión

en la medida y completado con la escala de precisión que adopta el "Cave Reshearch Group of Great Britain" (C.R.G. of G.B.)

| Precisión de las medidas                                |          |         |                                       |
|---|----------|---------|---------------------------------------|
| Metodos   | Longitud | Angulos | Escala de precisión<br>C.R.G. of G.B. |
| Datos de memoria  | -        | -       | 1                                     |
| Evaluación visual                                       | 1/100    | 1/50    | 2                                     |
| Libreta orientada                                       | 1/100    | 1/100   | 3                                     |
| Brujula de prisma y decámetro                           | 1/500    | 1/200   | 4                                     |
| Brujula de pie, visuales directa e inversa y decámetro. | 1/500    | 1/400   | 5                                     |
| Plancheta con:<br>1) Brujula suspendida                 | 1/1000   | 1/400   | 6                                     |
| 2) Brújula con tripode                                  | 1/1000   | 1/1000  | 7                                     |
| 3) Teodolito  | 1/1000   | 1/4000  | 8                                     |

Si en una topografía consta la precisión con que han sido tomados los datos, nos dará una idea de la exactitud y fidelidad de dicha topografía, Si una cavidad ha sido topografiada por el metodo de evaluación visual y tiene un recorrido de 10.000 m. puede haber un error de hasta 100 m. en una longitud de dicho levantamiento y otro tanto pasaría con las direcciones.

En cambio en un levantamiento hecho con plancheta de ésta misma cavidad sabemos que puede haber como máximo una discordancia en una longitud de 10 m. frente a 10.000 m. no tienen importancia.

2º SIMPOSIUM DE METODOLOGIA ESPELEOLOGICA

TOPOGRAFIA - MAYO 1972

ESCUELA CATALANA DE ESPELEOLOGIA CRE. FCM.

SECCION IVª CONFECCION DEFINITIVA

|              |  |
|--------------|--|
| J. Marí      | Normalización de formatos y archivo<br>de planos.....a |
| J.M.Victoria | Ampliación y reducción de planos.....b                 |

- - - - -  
- - - - -  
- - - - -  
- - - - -  
- - - - -

## NORMALIZACION DE FORMATOS Y ARCHIVO DE PLANOS.

Jorge Marí Sala  
S.I.E. del C.E.A.

En la topografía subterránea, cuando los trabajos realizados empiezan a tener un volumen considerable, surgen los problemas de clasificación, archivo, etc.. Pretendemos con ésta líneas dar unas ideas, (basadas en las soluciones aplicadas a la industria), para hacer más sencillos éstos trabajos.

Estos problemas se pueden dividir en dos grupos, primero en lo concerniente a la unificación de formatos y segundo lo referente a su clasificación y archivo.

### UNIFICACION DE FORMATOS.

En éste apartado dos problemas diferentes y claramente definidos.

- I.- Originales que por sus medidas son susceptibles de normalizarlos en formatos básicos.
- II.- Originales que por sus dimensiones no pueden tener unas medidas determinadas.

Partiremos de la base de los formatos ya establecidos e internacionalmente aceptados, como pueden ser los DIN ó UNE. Sus formatos y medidas principales son los siguientes.

|        |                 |
|--------|-----------------|
| DIN A0 | 840 x 1.198 mm. |
| DIN A1 | 594 x 840 mm.   |
| DIN A2 | 420 x 594 mm.   |
| DIN A3 | 297 x 420 mm.   |
| DIN A4 | 210 x 297 mm.   |

(Todas las medidas son exteriores o totales, es decir contando los márgenes y la pestaña.)

Como se puede observar, cada formato superior se obtiene multiplicando por dos el lado más pequeño del formato inferior conservando el otro la misma medida, de ésta manera se pueden obtener formatos de cualquier dimensión.

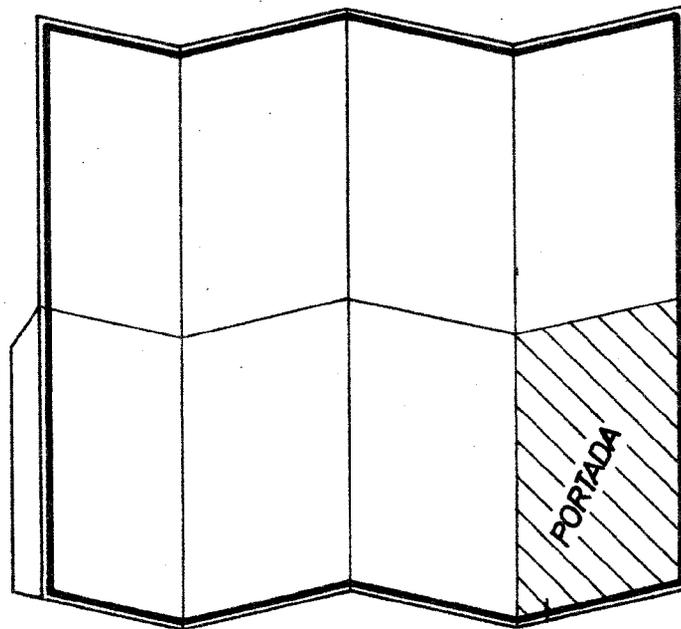
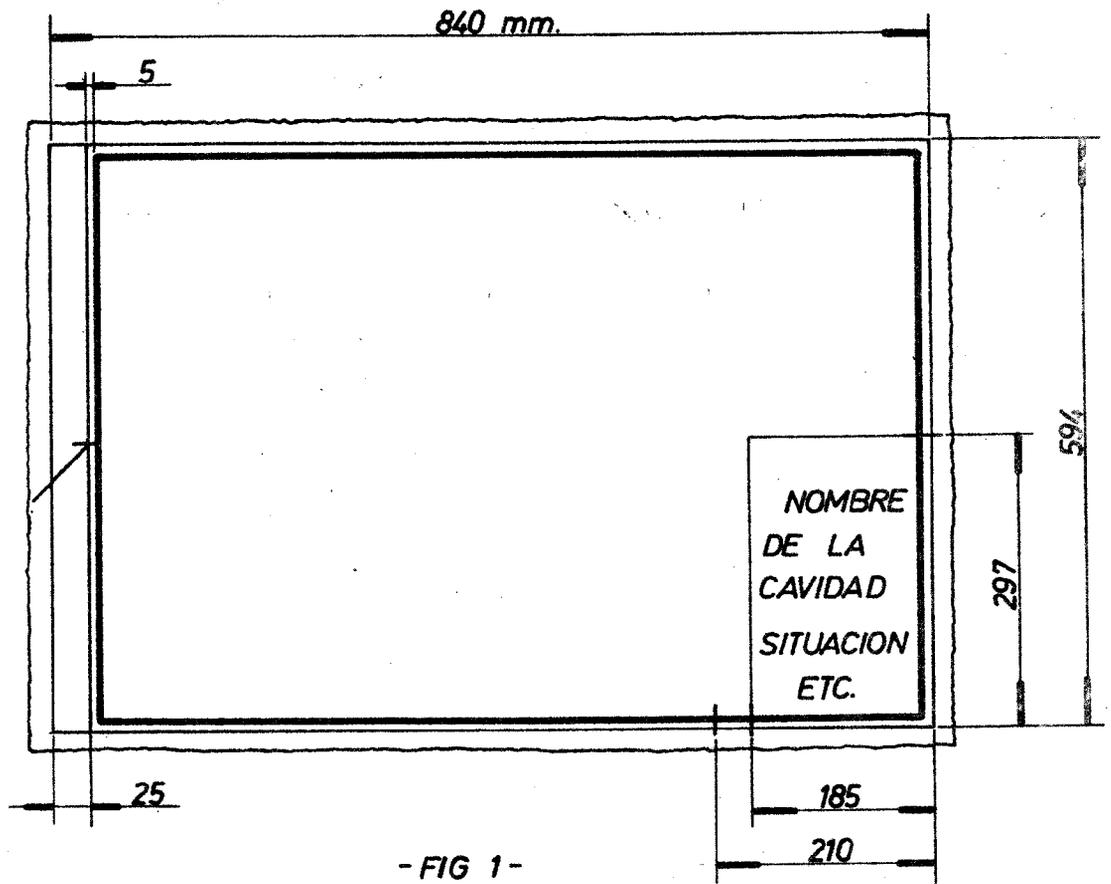
Ahora bien, puede darse el caso de que tengamos un original que no se adapte a ninguno de los formatos básicos ni a los obtenidos del modo anteriormente expuesto; en éste caso le podemos dar unas medidas arbitrarias, de acuerdo con las exigencias del trabajo a desarrollar, pero siempre teniendo en cuenta que las medidas del plano deben ser multiples de 210 y 297 mm. respectivamente, de modo que sea reductible mediante su plegado a un formato DIN A4.

Los márgenes y pestañas naturalmente también están sujetas a normalización, por cuanto tienen gran importancia a la hora del plegado y posterior archivo de los planos. El margen consiste en una línea de trazo más grueso alrededor del plano, a una determinada distancia del borde, admite gran variación de medidas, todas ellas válidas, sin embargo nos inclinamos por adoptar una medida única para todos los formatos, como puede ser la indicada en la fig. 1, de 5 mm. e igualmente sucede con las pestañas, de 25 mm. en éste caso, si bien éstas no admiten mucha variación en sus medidas.

El siguiente problema que se nos plantea, es el del plegado de las copias, para su ordenación y archivo, en éste aspecto podemos hacer dos distinciones: El plegado de las copias para su archivo y posterior consulta o el plegado de las mismas para la formación de dossiers, expedientes, trabajos, ect.

En cualquiera de los dos casos el formato que resulte a de ser un DIN A4, de medidas 210 x 297 mm., de ahí la conveniencia de que todos los formatos sean multiples de las medidas citadas.

En el primero de los casos se podrá observar, es totalmente innecesaria la presencia de la pestaña, por lo que lo plegaremos a la distancia de 210 mm., es decir por la señal situada más a la izquierda de la parte inferior de la Fig.1, con ello conseguiremos unos módulos de 210 mm. (tal como indica la fig. 2) que se irán superponiendo unos a otros. Una vez hecho esto será preciso limitar la altura a 297 mm., para lo cual seguiremos la misma operación pero en sentido vertical. Una cosa muy a tener en cuenta en la operación de plegado de un plano, es el orden a seguir, es decir que es imprescindible que primero lo plegemos en sentido longitudinal y después en el vertical, de otra manera la tarea de desplegarlo se convertiría en harto engorrosa especialmente en caso de



hallarse unido a un dossier.

En el segundo caso, puesto que nos ha de quedar una pestaña con la que unir el plano a un expediente, texto impreso, etc. será preciso seguir la misma operación, pero obteniendo unos módulos de tan solo 185 mm. de ancho, es decir plegarlo por la señal situada más a la derecha de la parte inferior de la fig. 1, en sentido vertical el plegado será idéntico al primer caso es decir 297 mm. Con esto se consiguen unos módulos de 185 mm. que son los que se despliegan, y uno que es el último de 210 mm., la diferencia entre uno y otro que es de - 25 mm. es lo que queda de pestaña para coserlo.

Hemos observado que una vez plegado el plano, nos queda un espacio de 185x297 mm., que constituye la portada, dado que esta va a constituir la parte visible, es preciso que en ella figuren los datos para su identificación: nombre de la cavidad, emplazamiento, desarrollo, coordenadas, etc. Otros datos como pueden ser signos convencionales, escala, observaciones, se pueden colocar en la portada o en otro lugar del plano, según aconseje su mejor distribución.

Por último dentro de la normalización de formatos queda otro aspecto importante, como es el dimensionado de las letras y trazos para cada uno de ellos.

Es evidente, por ejemplo, que no vamos a emplear la misma medida de letras para un DIN A4 que para un DIN A0, así que es necesario amoldar las medidas de las mismas a las dimensiones del formato escogido. Como hemos hecho anteriormente podemos dividirlos en dos grandes grupos, los formatos básicos desde el DIN A4 hasta el DIN A0, y los que exceden de dichas medidas. De un modo general podemos dar como válidas las siguientes medidas (dejando los naturales márgenes para su variación) para los primeros, es decir los comprendidos entre el DIN A4 y el DIN A0, será suficiente con una altura de letras comprendida entre 2 y 10 ó 12 mm.; para los segundos no se puede dar una norma fija, pero se pueden dimensionar las letras siguiendo las normas aplicadas en el primer caso. Una cosa hay que tener en cuenta, es el caso que tengamos un original que luego se haya de reducir, para su impresión, en el cual es necesario, que las letras una vez reducido el plano, sean legibles y formen un conjunto armonioso.

#### ARCHIVO DE PLANOS.

El archivo de planos es uno de los problemas más difíciles de resolver, quizás más que por su complejidad, por la falta de información de como realizarlo, de forma racional, con -

orden y sin deteriorar los originales. Es por ello que redactamos estas líneas, con el afán de indicar algunos procedimientos, los más utilizados, para realizar dicha operación.

En principio debemos indicar los distintos sistemas que se pueden utilizar y que son fundamentalmente tres:

- I Planos enrollados.
- II Planos estirados.
- III Planos fotografiados reducidos en microfilm.

#### Planos enrollados.

Este sistema de archivo es aplicable a todos los tipos de formatos, es decir tanto a aquellos que están normalizados en medidas DIN desde el DIN A 4 hasta el DIN A 0, como para aquellos de medidas arbitrarias. Los rollos de vegetales metidos en tubos de cartón o plástico, se ordenan en estanterías, cajones, etc. etc., marcando en los tubos el contenido de cada uno.

#### Planos estirados.

Esta forma de archivo es la más usual y consiste en colocar los planos sin enrollar, estirados, y manejarlos de acuerdo con los tres métodos del archivo actual:

- a) Archivo horizontal.
- b) Archivo vertical.
- c) Archivo lateral.

Antes de empezar a enumerar los diferentes tipos de archivo es preciso resaltar, que el método de clasificar los planos estirados, sólo admite originales de medidas inferiores al DIN A 0, ya que los archivadores que se encuentran en el mercado sólo corresponden a las medidas DIN.

Archivo horizontal. Para ello se utilizan armarios con cajones de gran superficie y de poca altura, porque hay que tener en cuenta el tamaño de los planos y su peso cuando se trata de vegetales.

Solo pequeñas pilas de planos permiten realizar con facilidad la operación de sacarlos y meterlos en los cajones.

Los armarios son de madera o metálicos y muchas veces están constituidos por grupos de cinco o seis cajones superponibles y así ampliables, hasta la altura posible para su manejo.

Estos armarios son muy usados sobre todo para los pequeños formatos, pues los cajones se subdividen interiormente en varios espacios de medidas standard.

Entre las marcas mas conocidas podemos citar: "LINEL", "BOLTE" "TECAPLAN", "KARDEX", "BISLEY", "DARNAY", "LEUWICO", "KIND", etc.

Archivo vertical. Este método consiste en colgar los planos suspendidos mediante unas tiras de cartulina, cartón o tejido reforzado, que se adhieren a un lado del plano, bien - mediante colas, grapas, cintas engomadas, etc.

Estas tiras suelen estar perforadas para que por los agujeros puedan pasar los tubos o varillas metálicas, que forman la parte del armario destinada a sostener los planos.

Los planos quedan siempre estirados y ofrecen un lado, el de la tira o los clips, a la vista del archivador, el cual puede marcarlos con indicaciones suficientes para poder localizarlos rapidamente.

Marcas: "GABS", "MOVIFER", "LINEL", "PLANOCLASS", "CONTABLEX" "GRAFIKE", "PENTAPRONTO", "SOTO", "MOBUS", "SIMMONS", etc.

#### Archivo lateral.

Es practicamente igual al anterior, con la única variación de que en lugar de extraer los planos por la parte superior se extraen por un extremo, lo cual lo convierte en mucho - más sencillo y manejable, es por lo tanto de los tres sistemas de archivo de planos estirados el más recomendable.

Como marcas de este tipo de archivadores, podemos citar: "CLASS-PLAN" y "ZIPPEL".

#### Planos Microfilmados:

Este sistema es indudablemente el más completo y perfecto para el archivo de planos, como lo es para el de casi todas las cosas puesto que él se encuentran resueltos todos los problemas de los métodos anteriores. El espacio necesario, es el mínimo posible hasta hoy en día. El tiempo en localizar el plano, puede ser mínimo tambien si están bien archivadas las películas. La facilidad de manejo de los films es óptima y lo que por ahora es su único inconveniente, es que su coste es muy elevado.

Bibliografía consultada: "TST" Temas Servicio Técnico nº1  
Nov. 1970.

## REDUCCION Y AMPLIACION DE PLANOS

José M. Victoria López  
S.I.E. del C.E.A.

Descripción de métodos e instrumentos utilizables, con algún comentario sobre su relativa precisión y coste.

### Introducción:

Los problemas que frecuentemente tenemos que resolver en los trabajos espeleológicos, con respecto a las escalas de los planos, se refieren fundamentalmente a ampliar los mapas a pequeña escala (superficiales) 1:50.000 ó 1:25.000, hasta una relación 1:5.000 ó incluso 1:2.000 que permitan interrelacionar la morfología superficial con la subterránea; o bien a reducir los planos de cavidades a una dimensión apropiada para su reproducción, puesto que normalmente se construyen a una escala lo bastante grande para que el error gráfico sea inferior a la precisión del levantamiento, por lo cual para una cavidad medianamente importante se obtiene un original de gran dimensión y por ello de difícil manipulación, y consulta.

Veamos a continuación los distintos métodos utilizables:

### Métodos gráficos:

-Método de la cuadrícula: Se subre el mapa original con una retícula de cuadrados, bien sea trazando líneas suaves sobre el mapa, o bien colocando sobre él, un papel vegetal convenientemente cuadrículado; asimismo puede usarse una retícula de celuloide (en venta en los comercios especializados). Cuanto más estrecha sea la cuadrícula más exacto será el resultado;

para un mapa topográfico a 1:50.000 puede ser adecuada una cuadrícula de 5 mm. Trácese otra retícula de cuadrados, reducida o ampliada según se desee y copíese el detalle, a ojo, sobre el papel de dibujo, prestando especial atención a cualquier intersección importante del detalle con las líneas de la cuadrícula.

Es, claro está, el cambio de escala del lado del cuadrado la causa de la ampliación o reducción. Para ampliar tres veces, por ejemplo, alárguese tres veces el lado del cuadrado sobre el papel de dibujo; el área total aumentará nueve veces.

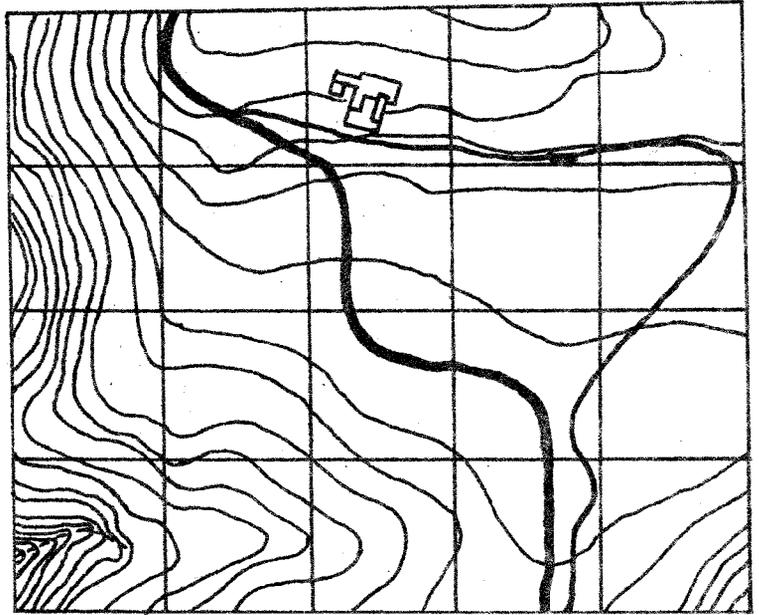
Debe prestarse atención a la medida de los signos convencionales, puesto que al igual que las letras no deben aumentar proporcionalmente en las ampliaciones que deben mantener el mismo equilibrio interno que el original. Por otra parte al reducir, a veces, hay que simplificar, generalizar o incluso omitir algunos detalles (vease Fig.1) El procedimiento es algo lento más relativamente preciso, favoreciendo la esquematización.

Método de los triángulos semejantes: Puede usarse para la ampliación o reducción de cualquier área estrecha. (ver Fig.2) Trácese una línea recta AB que cruce la línea de la porción requerida y trácense pautas que sigan las curvas o inclinaciones más importantes. Escójase un punto O, a una distancia conveniente de la línea; cuanto más lejos se halle O, más exactas serán las proporciones obtenidas. Júntese cada extremo de la sección con cualquier otro punto significativo, con O. Si la reducción deseada es de, pongamos por caso, cuatro séptimos del original, divídase AO en siete partes iguales y hállese un punto C que sea las cuatro séptimas partes de la distancia entre A y O. Trácese una paralela a AB, y también otras líneas paralelas a las pautas dibujadas a lo largo de la sección. La posición de todas las curvas importantes y de otros rasgos va a ser señalada ahora a lo largo de CD, y los demás detalles pueden dibujarse a ojo. Si se desea ampliar prolonguese las líneas AO y OB proporcionalmente y hállese la posición EF; dibújense a continuación los detalles de la forma indicada.

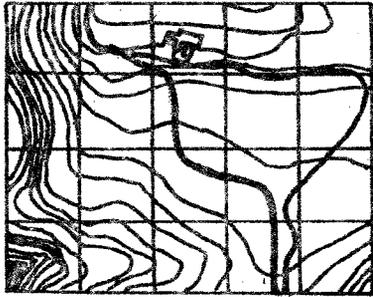
#### Métodos instrumentales:

Compases de división proporcionales: Llamados comunmente compases de reducción, pueden emplearse para simplificar la copia de los detalles por los los métodos anteriores. Este instrumento consiste en dos barras de extremos puntiagudos cruzadas diagonalmente entre ellas y manteniéndose unidas -

LA PLETA 1:5.000

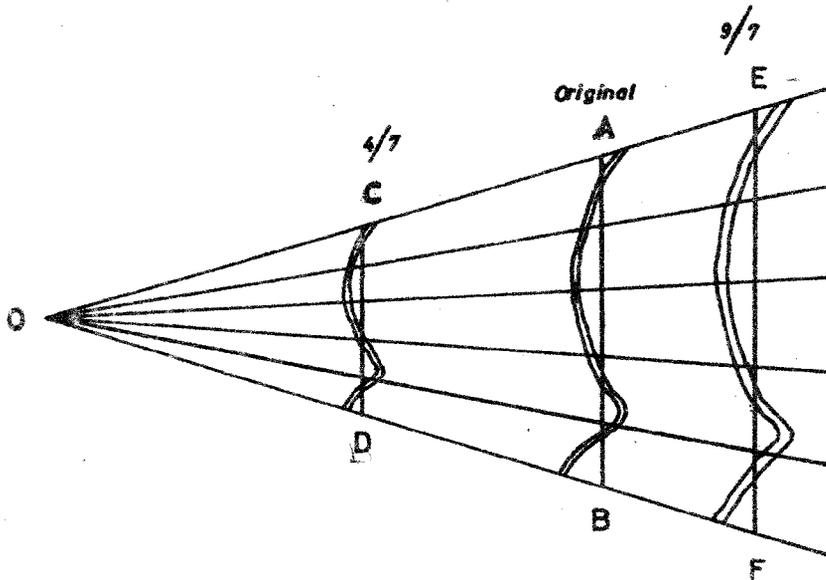


LA PLETA 1:10.000



### Método de la Cuadrícula

fig.1



### Método de los triángulos semejantes

fig. 2

gracias a un tornillo que se desliza a lo largo de una ranura en el centro de cada barra. El tornillo se coloca en la posición requerida de acuerdo con una escala gráfica de la barra superior y se atornilla bien. Si se corre una cierta distancia con un extremo del compás, el otro extremo recorrerá la misma distancia aumentada o disminuida en proporción a lo establecido según la escala. (Su precio oscila entre 1.550,- FAP y 4.583,- KERN)

Pantógrafo: Consiste en su forma más simple, en cuatro brazos de madera plástico o metal de igual longitud, con articulación floja en tres codos, mientras que el cuarto se halla fijado a un pie pesado. Se coloca un lápiz en el ángulo diagonalmente opuesto al codo fijo. Una barra cruzada cuya posición puede ajustarse para determinar la escala, se mueve paralelamente a dos de los lados. Esta barra cruzada aguanta un segundo lápiz con un marcador, el cual, cuando la barra cruzada se ha desplazado hasta la escala correcta, queda sobre la diagonal del codo fijo. Así, si las líneas del mapa que van a ser copiadas son reseguídas cuidadosamente por el marcador del codo, el lápiz del centro de la diagonal trazará el mismo modelo a escala reducida. Y al revés, si el marcador central se emplea para reseguir las líneas del mapa, el lápiz del extremo reproducirá el mismo patrón a escala ampliada. Este instrumento resulta muy útil para la reducción, pero cualquier ampliación realizada por este método tiende a exagerar y poner de relieve las inexactitudes. En las reducciones de grandes mapas hay que tener en cuenta una posible distorsión axial.

Existen modelos más elaborados, con pequeñas ruedas para suavizar los movimientos, o más refinados para guiar el trazado más suavemente, como en los de suspensión Coradi, en los que los codos se aguantan por alambres tendidos desde un brazo elevado, para reducir fricción. ( Hay diversidad de tipos y sus precios asimismo muy desiguales, desde el más económico DFH de unas 200,- hasta precios fabulosos, el BERNARD 2.000,- dá muy buenos resultados)

La cámara clara o cámara lucida. Se basa en un principio óptico. El mapa que va a ser copiado se fija en un plano vertical iluminado tan brillantemente como sea posible, mientras que el papel de dibujo se coloca en plano horizontal. Un prisma, montado sobre un brazo, se coloca de tal forma que, cuando el ojo se posa sobre él, aparece una imagen del mapa, verticalmente, debajo del prisma y sobre el papel de dibujo. La des-

ventaja del sistema estriba en que si el ojo se mueve con relación al prisma, la imagen se moverá con relación al lápiz, de tal forma que es difícil evitar las distorsiones. Para ampliar o reducir el original debe reajustarse la posición del mapa y del papel de dibujo con relación al prisma.

Si estas distancias son iguales, la imagen tendrá el mismo tamaño que el original, mientras que si el papel de dibujo se halla más cerca la imagen se agrandará proporcionalmente.

La reducción es más satisfactoria que la ampliación, ya que la última evidentemente, aumenta los errores.

( Su precio mínimo viene a ser de 4.000,-- Pts)

### Métodos fotográficos.

Ampliación del negativo. Por fotografía del original, podemos obtener partiendo del cliché negativo, copias reducidas o ampliadas del original, de una fidelidad absoluta. Hoy en día son numerosos los laboratorios fotográficos que disponen de instrumentos apropiados a tal fin.

(El negativo viene a costar unas 40,-- una ampliación o reducción a tamaño DIN A-4 entre unas 40 y las 150 pts. según deseemos copia en papel opaco, transparente ó poliéster)

Obtención de diapositivas: Un procedimiento más económico y que permite buenos resultados en las ampliaciones en la proyección del original bien sea negativo ó positivo sobre una pantalla de la medida apropiada.

( En negativo unas 12,-- más unas 15,-- por positivo)

Fotocopias: Existen en el mercado numerosas fotocopiadoras - que pueden, partiendo de un original máximo DIN A-3, obtener reducciones al 0,7, es decir DIN A-4, y que por sucesivas reducciones permiten llegar al formato elegido. (Cada paso con obtención de una copia DIN A-4 resulta a 8,-- pts., resultando ideal por su rapidez)

Ultimamente la casa Rank-Xerox ha puesto en funcionamiento en dos locales de Barcelona una máquina tipo 1860 que permite reducciones en papel opaco o transparente de formatos hasta el DIN A-0, con reducciones a voluntad desde el 45% al 95%, lo que permite alcanzar el formato adecuado en sucesivos pasos.

( El coste de las copias resulta a 35 pts. el DIN A-4 y unas 100 el DIN A-2) Pueden presentar una distorsión en los márgenes de un 0,05 %.

2º SIMPOSIUM DE METODOLOGIA ESPELEOLOGICA  
TOPOGRAFIA - MAYO 1972  
ESCUELA CATALANA DE ESPELEOLOGIA CRE. FCM.

SECCION Vª CATASTRO

P.Plana      Proceso de documentación en el catálogo  
Espeleologico Provincial de Burgos.....a

- - - - -  
- - - - -  
- - -  
-

PROCESO DE DOCUMENTACION EN EL CATALOGO  
ESPELEOLOGICO PROVINCIAL DE BURGOS.

Pedro Plana Panyart  
S.I.E. Burgos

Resumen: Descripción de las distintas operaciones que integran la información y recopilación de datos, con la mecánica seguida para el archivo sistemático de los mismos.

- Fichas de información y documentación.
- Organización zonal del Catastro
- Numeración Sistemática de galerías de O.G.
- Numeración de Planos de O.G.
- Informes de Salidas.

FICHAS DE INFORMACION Y DOCUMENTACION.

Con el fin de poner al día el Catálogo Espeleológico de la Provincia de Burgos, se han confeccionado documentos de localización y registro y se efectúan los trámites y trabajos que detallo seguidamente:

- 1 - Aparte de la INFORMACION PROPIA, adquirida mediante prospección del terreno, se obtiene la AJENA, dirigiendose a los Alcaldes de los pueblos y a aquellas personas que se considere pueden proporcionar información sobre la existencia de cavidades, un "saluda", en el que se les invita a colaborar con la investigación espeleológica.

- 2 - Con el fin de facilitar a los posibles informadores esta labor, se adjuntan algunas "fichas de localización", en las que aquéllos detallan nombre, término municipal, localidad más próxima y una somera descripción del acceso al fenómeno. Estas fichas, una vez cumplimentadas, son devueltas al Delegado del Catálogo.
- 3 - Recibidas las fichas anteriores, se dirige de nuevo un escrito a los remitentes, mediante el cual se acusa recibo a aquéllas, agradeciendo la colaboración prestada.
- 4 - Posteriormente, se efectúa el reconocimiento de la cueva y el levantamiento topográfico, cuyos datos quedan registrados en las hojas correspondientes.
- 5 - Los datos de localización y topografía pasan a una "ficha monitor del Catálogo", en la que, además se registran todos los relativos a Karstología, Arqueología y, en resumen, todas las observaciones que se consideren de interés, pero de modo extractado.
- 6 - Como complemento de la anterior, existen fichas, en las que figuran observaciones de otras exploraciones, fotografías; datos que no constan en la "ficha monitor".
- 7 - Para las documentaciones y datos extensos concernientes a una cavidad determinada, se abre una carpeta tipo "dossier", en la que se archivan todos ellos.
- 8 - Los datos y mediciones climáticas, se consignan en una ficha especial.
- 9 - También en ficha aparte, se catalogan los planos existentes de cavidades. En esta ficha, figuran fecha, escala, formato, procedencia del plano, etc.
- 10- Por último, todos los datos recogidos de cada una de las cavidades, se resumen en la ficha-relación de puesta al día del Catálogo Espeleológico, que hace las funciones de índice, sobre el cual se programan nuevas actividades, a la vista de los datos que pueden faltar.
- 11- Cuando se considera de interés algún dato aislado, de nueva incorporación, se registra en una ficha que se archiva en el expediente de documentación. Este mismo modelo de ficha se usa para llevar una catalogación de las

EL  
**GRUPO EDELWEISS**

DEL  
SERVICIO DE INVESTIGACIÓN ESPELEOLÓGICA  
DE LA  
Excma. Diputación Provincial de Burgos

Saluda

a D. ....

y tiene el gusto de invitar a Vd. a colaborar en la labor de investigación científica que esta entidad lleva desarrollando en nuestra provincia en pro del estudio de su subsuelo, mediante la EXPLORACION de las CUEVAS naturales o artificiales (Cavernas, Simas y Toros) que puedan tener interés en los diversos campos del conocimiento humano (como son la Geología, Hidrología subterránea, Paleontología, y Arqueología) o también con miras a su explotación turística.

Por ello, solicitamos de Vd. tenga a bien informarnos de cuantos fenómenos del tipo indicado tenga noticia, existentes dentro de su término municipal o en los cerros, a fin de desplazarnos a ellos, para una primera inspección, en la mayor brevedad posible.

Para facilitarle en lo posible esta labor, le rogamos rellene específicamente las fichas que le adjuntamos y las dirija a nuestro Delegado de Catálogo.

Le quedamos agradecidos de antemano por esta atención.

GRUPO EDELWEISS.

**GRUPO EDELWEISS**  
SERVICIO DE INVESTIGACION ESPELEOLOGICA  
Excma. Diputación Provincial de Burgos

**FICHA DE LOCALIZACION**

Zona: \_\_\_\_\_

Nombre de la CAVIDAD: \_\_\_\_\_

Término Municipal: \_\_\_\_\_

Localidad más próxima: \_\_\_\_\_

Descripción del ACCESO o croquis de SITUACION: \_\_\_\_\_

Características: \_\_\_\_\_

Personas que puedan ayudar a su localización: \_\_\_\_\_

Información facilitada por D. ....

Fecha: \_\_\_\_\_

Explorada por este Servicio, con fecha: \_\_\_\_\_

Pasa al Catálogo con el n.º \_\_\_\_\_



Nombre .....

N.º

7

Término Municipal .....



SERVICIO DE INVESTIGACIONES ESPELEOLÓGICAS  
EXCMA. DIPUTACION PROVINCIAL  
BURGOS

## Catálogo Espeleológico Provincial

### I. LOCALIZACION

PROVINCIA .....

UNIDAD .....

Sinónimos .....

Población más cercana .....

Lugar .....

Hoja del M. N. N.º .....

Altitud .....

#### COORDENADAS:

Longitud: .....

Latitud: .....

CATALOGO ESPELEOLOGICO PROVINCIAL  
**GRUPO EDELWEISS**

Servicio de Investigación Espeleológica de la Excm. Diputación Provincial  
**BURGOS**

Nombre: ..... Número: .....

**I.-LOCALIZACION**

Término Municipal: .....  
Población más cercana: .....  
Lugar: .....  
Accesos: .....  
Coordenadas: .....  
Altitud: ..... Hoja M. N. N.º .....

**II.-ESPELEOMETRIA**

Desarrollo total: .....  
Desnivel máximo: .....  
Dimensiones (medias/máxs): .....  
Topografía: .....  
Levantada por: .....

**III. - KARSTOLOGIA**

Tipo: ..... Estado: ..... Actividad: .....  
HIDROLOGIA: .....  
MORFOLOGIA y GENESIS: .....  
Descripción del Trazado: .....

**IV. - GEOLOGIA**

Estratigrafía: .....  
Tectónica: .....  
Buzamientos: .....  
Fósiles: .....

**V. - CLIMATICA**

**VI. - BIOLOGIA**

**VII. - ARQUEOLOGIA**

**VIII. - PALEONTOLOGIA**

**IX. - EXPLORACIONES**

Estudios efectuados: .....  
Bibliografía: .....  
Archivo fotográfico: .....  
LEYENDAS y FOLKLORE: .....

**X. - OFRECE ESPECIAL INTERES:**

Otros datos: .....

CATALOGO ESPELEOLOGICO PROVINCIAL  
**GRUPO EDELWEISS**

Servicio de Investigación Espeleológica de la Excm. Diputación Provincial  
**BURGOS**

Nombre: ..... Número: .....

FICHA COMPLEMENTARIA: .....



estaciones arqueológicas y piezas halladas en éstas.

ORGANIZACION DEL CATALOGO ESPELEOLOGICO PROVINCIAL.

Se ha dividido la Provincia de Burgos en 12 ZONAS, agregándose aquellas partes de provincias vecinas que, según nuestros criterios de división, pertenecen a las mismas unidades naturales, pasando, por tanto, por alto, cualquier división puramente administrativa.

Para la división en zonas, se ha procurado seguir los criterios GEOLOGICO, OROGRAFICO y MORFOLOGICO, englobados todos ellos en el HIDROGEOLOGICO y supeditados a él.

Según esto, una ZONA es un sector de la provincia ( que puede tener también parte de las vecinas), de carácter netamente kárstico o susceptible de serlo, dentro de la cual deben estar comprendidos uno o varios sistemas cársticos completos (la división de zonas no puede dividir un sistema), y que se halla bien definida y delimitada por medio de fenómenos morfológicos de gran envergadura.

Debido a su excesiva extensión para el estudio, cada Zona se ha dividido en el número de SUBZONAS que ha requerido cada caso, de modo que queden separadas por fenómenos morfológicos de menor importancia y siguiendo, en lo posible, los mismos criterios anteriores. En algunas Subzonas, se ha tenido que efectuar aún una nueva subdivisión, que las desglose en fracciones geológicamente distintas, unidades montañosas, pequeños sistemas kársticos, etc., siempre que la concentración de cavidades es excesivamente densa.

Dentro de cada grupo, los fenómenos catalogados se identifican por numeración sencilla.

De este modo, la matrícula completa de una cavidad consta de los siguientes elementos:

Tomo como ejemplo la SIMA de RIZUELOS (O.G.):

BU- X. C<sub>1</sub>. 27

BU, significa que se trata del sistema de catalogación en el Catálogo Espeleológico de la provincia de Burgos.

X, es la Zona Diez de dicho Catálogo.

C, es la Subzona dentro de la Zona anterior y el subíndice 1 significa que es la primera de las varias partes en que se halla dividida, por motivo de la gran concentración de cavidades.

27, finalmente, es el número dentro de este último grupo.

En el caso de cavidades situadas en las zonas que tienen parte de otras provincias, se hace figurar, entre paréntesis, las siglas de esta provincia.

Ejemplo: CUEVA DE SAN MIGUEL EL VIEJO (Alava)

BU (VI) - XI . B<sub>1</sub> . 1

NORMAS PARA LA NUMERACION SISTEMATICA DE GALERIAS EN "OJO - GUAREÑA"

Se empleará el mismo procedimiento que se usa en la numeración de las cavidades del CATALOGO ESPELEOLOGICO PROVINCIAL, guardando un paralelismo con la división en ZONAS, SUBZONAS y grupos menores.

La división en grupos de galerías y su numeración, en el presente caso, será la siguiente:

1º). SECTORES:

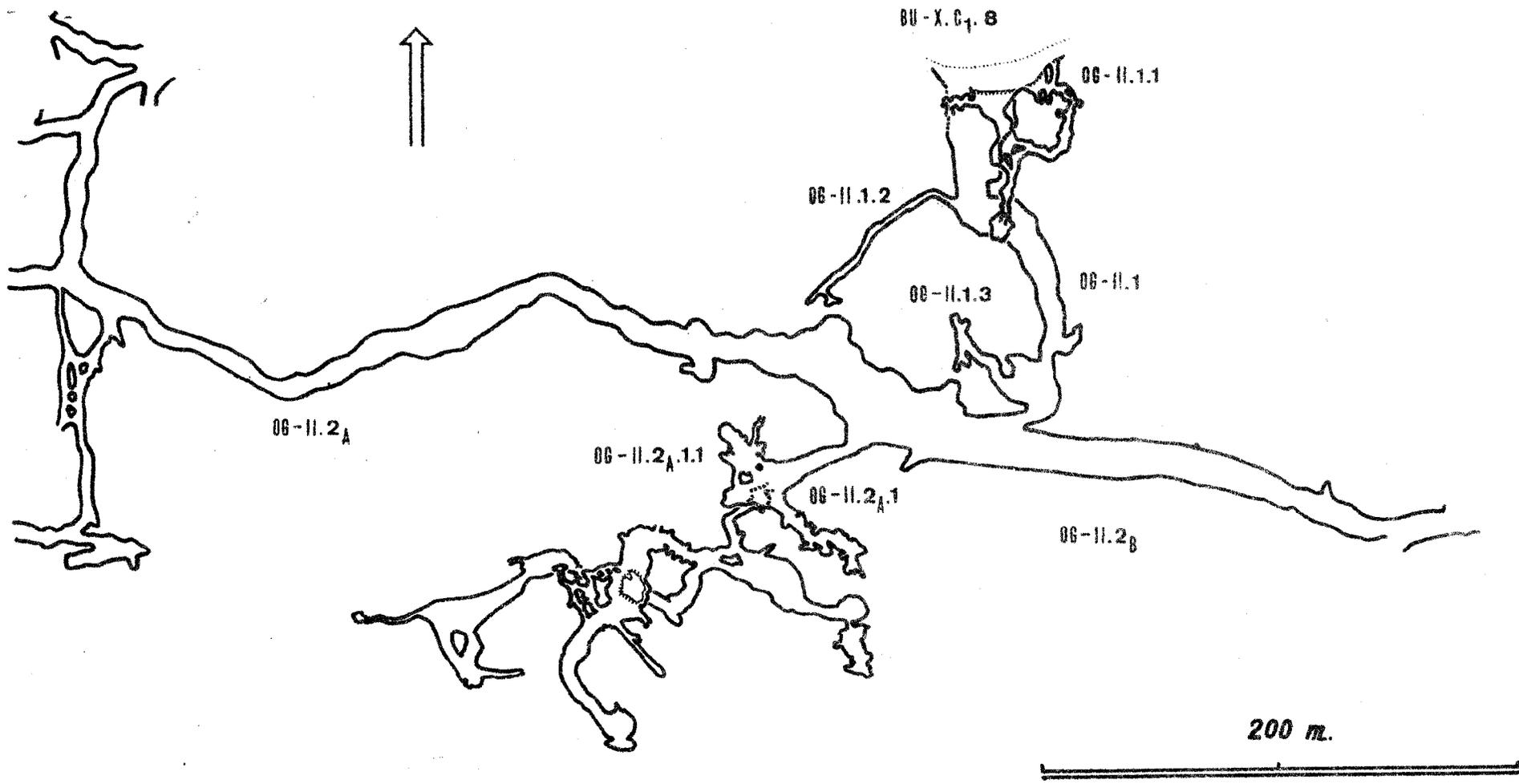
- I- DEDALO OESTE
- II- SECTOR CENTRAL
- III- SECTOR ESTE
- IV- SEGUNDA AXIAL
- V- SECTOR DE RESURGENCIA
- VI- GALERIAS DULLA

2º). Dentro de cada Sector, se numerarán los CENTROS PRINCIPALES: Entradas, Salas mayores o Galerías más destacadas.

3º). Desde cada CENTRO PRINCIPAL, se numerarán las distintas derivaciones.

4º). Derivaciones de las anteriores.

Esta numeración progresiva se podrá continuar indefinidamente si la galería a numerar se encuentra tras una multitud de derivaciones, resultando una matrícula de orden muy elevado, pero, aparte de que esta numeración supone un detallado itinerario que aclara su situación basándola en otras galerías



de mayor importancia o conocidas previamente, procuraremos, en cada caso, simplificar la numeración tratando de:

-Referir cada conjunto de galerías al CENTRO PRINCIPAL más próximo.

-Numerar conjuntamente cada trazado laberíntico, mediante un único número para todo un circuito topográfico principal cerrado sobre sí mismo.

Dar el número correspondiente al acceso más común o más simplificado, cuando una galería (de segundo u otro orden), esté comunicada con dos o más galerías principales, pudiendo colocarse el número del otro itinerario entre paréntesis.

#### Otras consideraciones:

-Cuando un itinerario esté formado por diversos tramos cortos de galerías, se procurará dar el mismo número a todos ellos, aunque sean distintos morfológica o denominativamente.

Por el contrario, cuando una galería sea de gran longitud, se dividirá en tramos, diferenciados por un subíndice alfabético.

-Las bocas de las cavidades conservarán siempre la numeración que les corresponda por el Catálogo Espeleológico Provincial.

#### Ejemplos de Numeración:

|  |  |
|--|--|
| Cueva Palomera                           | : BU-X.C <sub>1</sub> .3 (Nº Catálogo Provincial.) |
| Galería de Palomera                      | : O.G.-II.1  |
| Abrigos Prehistoricos de Palomera        | : O.G.-II.1.1                                      |
| Galería del Sueño                        | : O.G.-II.1.2                                      |
| El Chipichondo                           | : O.G.-II.1.3                                      |
| Galería Edelweis                         | : O.G.-II.2 <sub>A,B</sub>                         |
| Galerías de la Fotokina (Sala de Cartón) | : O.G.-II.2 <sub>A</sub> .1                        |
| Cámará de las Pinturas                   | : O.G.-II.2 <sub>A</sub> .1.1                      |

( Ver croquis adjunto)

#### NUMERACION DE LOS PLANOS DE "OJO GUAREÑA".

Se emplea, para el control, la misma ficha (9), que para los restantes planos del Catastro Provincial, con la diferencia de que la numeración general de éste se sitúa en el primer

renglón del ángulo superior derecho de la ficha (número de la cavidad o boca de entrada), mientras que en el segundo renglón se hace figurar el número que corresponde a la galería representada o al CENTRO PRINCIPAL incluido, si se representa un conjunto de ellas.

En la numeración, que se insertará en el propio plano, figurará, entre paréntesis y a continuación del número del sector el número del estado de modificaciones ( que en la ficha tiene reservado su espacio específico), el cual indicará si es la primera o enésima vez que tal sector figura en un plano diferente.

En el caso de recopilación de varios planos parciales en uno general, se harán constar, tanto en el plano como en su ficha correspondiente, los distintos números de los originales, pero englobándolos en el número general que corresponda a la galería más importante o Centro Principal, poniendo, a continuación, entre paréntesis, el número del estado de modificaciones correspondiente al mayor de todos los planos parciales.

NORMAS PARA LA ELABORACION DE INFORMES DE SALIDAS, DE CARA A LA PREPARACION DE LOS "HISTORIALES ANUALES" Y DEL CATALOGO - ESPELEOLOGICO.

Los INFORMES DE SALIDAS se compondrán de dos partes:

1. INFORME GENERAL
2. INFORME ESPECIFICO DE CADA UNA DE LAS CAVIDADES EXPLORADAS O LOCALIZADAS.

Puntos a destacar en cada una de ellas:

- 1.a). REFERENCIA- Constará de un número compuesto, en el ángulo superior derecho, que indicará: (p.ej.:72/2.1), - primero, el año (72), después de la barra el número - correspondiente a la salida, dentro del año en curso y, finalmente, el número de salida dentro del mismo día, - si se han organizado varias salidas simultáneas por - distintos miembros del Servicio.
- 1.b). FECHA DE LA SALIDA
- 1.c). RELACION DE LOS PARTICIPANTES.
- 1.d). LUGARES VISITADOS (localidades o unidades orográficas).

1.e). RESULTADOS OBTENIDOS:

- e.1 - Cavidades localizadas (Relación)
- e.2 - Cavidades exploradas (Relación y datos escuetos).
- e.3 - Descripción de la salida e incidencias relativas a meteorología del día y de la zona, posibilidades de ésta, datos generales, etc.

1.f). Referencia de Material obtenido: FICHAS CATALOGO e INFORMES ESPECIFICOS de cavidades separadas, abiertos o completados con los datos de esta salida, anotando, en el caso de INFORMES, el número que le corresponda del "Índice de la Monografía".

P.ej.: "Se abren: Fichas de localización de CUEVA DEL CARLISTA. CUEVA DEL HORNO (Huérmeces)

Fichas Catálogo: BU-VI.B.2  
BU-VI.B.3

Informes: BU-VI.B.1 (4)"

Significando (4) el número del dato o conjunto de datos agregado a la carpeta BU-VI.B.1 y anotado en el índice de la misma.

2.- EL INFORME ESPECIFICO de cada cueva se desarrollará según la numeración que corresponde a los distintos apartados de las fichas de CATALOGO, que son:

- 2.I. Localización
- 2.II. Espeleometría
- 2.III. Karstología
- 2.IV. Geología
- 2.V. Climática
- 2.VI. Biología
- 2.VII. Arqueología
- 2.VIII. Paleontología
- 2.IX. Exploraciones
- 2.X. Otros datos.

- - - - -

2º SIMPOSIUM DE METODOLOGIA ESPELEOLOGICA

TOPOGRAFIA - MAYO 1972

ESCUELA CATALANA DE ESPELEOLOGIA CRE. FCM.

SECCION VI.- CAVIDADES CATALANO BALEARES

|                          |   |
|--------------------------|---|
| M.Romero                 | Recopilació Provisional de les Cavitats de major recorregut del Principat.....a       |
| G.Nord M.                | Inventari Espeleologic de Pollença.....b  |
| J.Ginés y<br>M.Trias     | Primera relación del Inventario espeleológico de Mallorca.....c                       |
| A.Ginés                  | Relación de las cavidades mas profundas de la isla de mallorca.....d                  |
| A.Ferro                  | Catastro de Cavidades Catalanas excavadas en materiales no calcáreos.....e            |
| S.Vives                  | Topografies subterrànies al C.E. de Terrassa.....f                                    |
| G.Aymamí                 | Levantamientos topográficos de dos cavidades de Cervelló.....g                        |
| G.I.E.M.                 | Cavidades topografiadas en la Sierra de Prades y lista de las mayores cavidades.....h |
| A.Policarpo              | L'Avenc de Sant Marçal.....i  |
| J.A.Morro y<br>J.R.Morro | Cova de Cal Pesseo.....j  |
| L.Ribera                 | Relación de las cavidades Catalanas con mayor desnivel.....k                          |
| F.Elias                  | Exploración de los Avencs de los Rassos de Peguera (Berga) y Plá d'Ardenya.....l      |
| S.Delclós                | Cuevas y simas del Alt Empordá.....ll   |

- - - - -  
- - - - -  
- - - - -  
- - - - -

RECOPILOCIO PROVISIONAL DE LES CAVITATS DE MAJOR RECORREGUT DEL PRINCIPAT.

Martí Romero i Rectoret.

I.- Introducció

Aquesta és una recopilació feta a base de revisar les publicacions més corrents, els coneixements propis i els d'un nucli reduït d'espeleòlegs de diferents centres als quals he consultat per tal de completar una mica i confirmar algunes dades d'aquesta relació.

A fi de posar un xic d'ordre a les diferents longituds - que s'assignen a una mateixa cavitat, caldria que els qui disposen de dades diferents a les aquí publicades es posés en contacte amb mi per tal de aclarir l'oblit o l'error tot esperant que les tasques de catàleg i catastrode puguin ser portades a terme pel departament corresponent de l'Escola Catalana d'Espeleologia.

Vagi el meu agraïment als companys del GIE, ERE, SIE, GEP i altres, per les seves informacions. Molt especialment cal destacar la desinteressada col.laboració d'En J.M. Victoria el qual ha proporcionat gran nombre de les dades que he utilitzat.

II.- Sistematització

Faig constar a continuació del nom del fenomen la comarca poble o massís on esta situat, seguit de la inicial de la província a què correspon. Seguidament indico el nom del grup d'on he obtingut les dades, ja personalment, ja a través de les seves publicacions. Finalment, hi ha el recorregut de la cavitat.

Cal aclarar que sempre que hi pogut he fet servir el recorregut projectat i no el real, que pot donar - i sovint dóna - diferències molt sensibles d'interpretació.

### III.- Recopilació

|                                      |                  |           |       |
|--------------------------------------|------------------|-----------|-------|
| FOU DE BOR-TUTA FREDA (1)            | Cerdanya.L1.     | ERE       | 1.697 |
| GRALLER GRAN DEL CORRALOT (2)        | Montsec.L1.      | SAS-ERE   | 1.292 |
| COVA DEL MANEL                       | S.Llorenç.B.     | SCS       | 1.248 |
| SISTEMA DE ROTGERS                   | Bergadà.B.       | ERE       | 1.008 |
| COVA DE LES ENCANTADES(12)           | Queralbs.G.      | SIE       | 1.000 |
| COVA DE LES AIGUES (3)               | L'Espluga F.T.   | ERE       | 865   |
| COVA DEL TOLL (4)                    | Moianés.B.       | SIE       | 750   |
| COVA NEGRA (5)                       | Canyelles.L1.    | ERE-ENHER | 730   |
| COVA CUBERES (6)(7)                  | Serradell.LL.    | GEB       | 700   |
| FORAT MICÓ                           | Cardona.B.       | SIE       | 650   |
| LA FALCONERA (8)                     | Garraf.B.        | ERE-FEDAS | 650   |
| COVA DE LA MOSQUERA(12)              | Alta Garrotxa.G. | GIE       |       |
| COVA DE L'AUMIDIELLA<br>GRAN (9)(12) | Benifallet.T.    | GIE       | 600   |
| COVA MERAVELLES                      | Benifallet.T.    | GIE       | 564   |
| COVA DEL SALITRE                     | Montserrat.B.    | GES       | 530   |
| COVA MARIGOT                         | Benifallet.T.    | GIE       | 515   |
| FORAT DE L'OR                        | Montsec.L1.      | GEB       | 460   |
| COVES DE CASTELLOLI                  | Castelloli.B.    | GES-ERE   | 450   |
| COVA M.C.MORENO-FORAT<br>DEL BO      | La Baqueira.L1.  | SIE       | 450   |
| GRALLER DEL BOIXAGUER                | Montsec.LL.      | ERE-SAS   | 427   |
| COVA DE LA TABERNA                   | Margalef.T.      | SAS       | 400   |
| COVA DELS MURICECS                   | Montsec.LL.      | GES       | 390   |
| AVENC DEL ESQUERRA                   | Garraf.B.        | GES       | 383   |
| AVENC DEL PÒDOL                      | Margalef.T.      | SAS       | 380   |
| COVA DE LES CHOLES (6)               | T.               | GRIS      | 360   |
| COVA SIMANYA GRAN                    | Sant.LLorençB.   | ERE       | 360   |
| COVA DE LES ENCANTADES 1-2           | Esponellá.G.     | SIE       | 350   |

|   |                            |          |      |
|---|----------------------------|----------|------|
| COVA DE RIALP                           | Rialp.G.                   | SIE      | 350, |
| COVA TROBADA (6)                        | Valcaneres.T.              | ERE      | 350  |
| COVA-AVENC DE VALLMAJOR                 | Albinyana.T.               | ERE      | 345  |
| COVA D'ANNES                            | Cerdanya.Ll.               | ERE      | 335  |
| COVA DE LA VORA FOSCA                   | Tavertet.B.                | SIRE-SIE | 330  |
| AVENC DE LA CABANA<br>D'EN GARRABA      | Alt Urgell.Ll.             | ERE      | 330  |
| BOFIA DEL TEC                           | Rasos P.B.                 | SIRE     | 327  |
| SES TUNES                               | Sant Martí Sescorts.B.     | GES      | 324  |
| COVA AVENC DE LA SENSADA<br>NOVA        | Santa Maria de Miralles.B. | SIE      | 300  |
| COVA AVENC DEL PUIG<br>DE MARÇ (6)      | La Riba.T.                 | ERE      | 300  |
| COVES DEL PATRACÓ                       | Espanaguera.B.             | GES      | 300  |
| COVA DEL MAMUT II (6)                   | Vallbona.B.                | GIE      | 300  |
| COVA DE LA RABOSA                       | El Perelló.T.              | GES      | 280  |
| COVA DEL BRUGAL                         | Montsec.Ll.                | ERE      | 280  |
| COVA CAMBRA                             | Ports B.T.                 | GES      | 268  |
| COVA DEL CONILL                         | Horta Sant J.T.            | ERE      | 260  |
| COVA DE LES LLENES                      | Erinya.Ll.                 | SIE      | 253  |
| ESPLUGA DE LA FAGEDA(12)                | Castellet.Ll.              | SIE      | 250  |
| COVA NEGRA DE CORÇA (6)                 | Montsec.Ll.                | ERE      | 250  |
| AVENC DEL POUETONS (12)                 | Montserrat.B.              | GES-ERE  | 240  |
| FORAT DE L'EMBUT                        | Nuria.G.                   | SIE      | 240  |
| COVA A (Gran) D'OLOPTE                  | Cerdanya.Ll.               | ERE      | 232  |
| COVA DE LA MONEDA                       | Mont-Ral.T.                | SIE      | 230  |
| COVA DE LES ENCANTADES<br>DE TOLORIU    | Alt Urgell.Ll.             | ERE      | 228  |
| COVA D'ARTUS (6)                        | Albinyana.T.               | SIE      | 225  |
| COVA DEL DOS (9)                        | Benifallet.T.              | GIE      | 222  |
| COVA-AVENC DEL SERRAT<br>DE LES BRUIXES | La Garrotxa.G.             | ERE      | 210  |
| COVA DE LA GUILLA                       | Bertí.B.                   | SIE      | 210  |
| COVA DE LA MILOQUERA GRAN               | Marça.T.                   | GIE-GES  | 210  |
| COVA DE LES RONDES (6)                  | La Llacuna.B.              | SIE      | 210  |

|   |                    |         |     |
|---|--------------------|---------|-----|
| COVA NOVA DEL MASIET                    | Mont-ral.T.        | SIE     | 208 |
| BOFIA DE SANT JAUME                     | Berguedá.B.        | CMB     | 205 |
| COVA DEL CUDÓ                           | Mont-Ral.T.        | SIE     | 200 |
| COVA FREDA                              | Montserrat.B.      | GES     | 200 |
| COVA MISERAGATA (6)                     | Vimbodí.T.         | GRIS    | 200 |
| COVA DE LA VERGE (6)                    | Rocacorba.G.       | SIE     | 200 |
| COVA SANTA                              | Montserrat.T.      | ERE     | 200 |
| COVA BALAGUER (6)                       | Ports de Beceit.T. | SIE     | 200 |
| COVA FONDA DE SALOMÓ                    | Salomó.T.          | CMB     | 200 |
| COVA CARTANYA                           | La Riba.T.         | SCS     | 200 |
| COVA DEL PONT D'ESPIAS(12)              | Coll de Nargó Ll.  | SIE     | 200 |
| COMPLEXE COMA ESCLETXA<br>D'EN MINGUERA | Llimiana.Ll.       | SAS     | 198 |
| COVA DE LA BELLABRIGA                   | Llanars.G.         | GEP     | 189 |
| GRALLER DE LA PLETA DE L'OS             | Ensija.B.          | ERE     | 185 |
| ESPLUGA LLORNA                          | Espluga SerraLl.   | SIE     | 185 |
| COVA DEL TABACO                         | Montroig.Ll.       | GES     | 183 |
| COVA DE LA FONT MENTIDORA               | Hortonedá.Ll.      | SIE     | 181 |
| COVA DE LA MERLA                        | Roda de Berá.T.    | SIE     | 180 |
| COVA LLUDRIGA (6)                       | Tivissa.T.         | GER     | 180 |
| COVA DE PRATDIP                         | La Llaveria.T.     | CMB     | 180 |
| COVES DE SANTA CREU<br>D'OLORDE (10)    | Collcerola.B.      | GES     | 177 |
| COVA DE LES ANGUNIES                    | Santa Pau.G.       | SIE     | 175 |
| COVA DE LA COMPORTA nº2                 | Talarn.Ll.         | SIE     | 170 |
| FORAT DEL GEL (12)                      | Montsec.Ll.        | ERE-GES | 168 |
| SORGENCIA DE LA SAIOLA (11)             | S.Llorenç.B.       | GES     | 160 |
| COVA COLOMERA (6)                       | Montsec.Ll.        | ERE     | 160 |
| COVA DE LA FONT DE LA<br>MAGNESIA (6)   | Argentera.T.       | GIE     | 160 |
| BAUMES D'EN BORRASE                     | Molló.G.           | GES     | 157 |
| COVA DE LA BARRA                        | Noves de Segre.Ll. | GEM     | 157 |
| COVA CARRADAN                           | Alt Urgell.Ll.     | ERE     | 156 |
| FORAT LA BOU                            | Seradell.Ll.       | ERE     | 156 |

|                                |                       |         |     |
|--------------------------------|-----------------------|---------|-----|
| COVA D'ORMINI                  | Boumort.Ll.           | SAS     | 152 |
| COVA DE LA CORT FOSCA          | Obach.B.              | ERE     | 150 |
| COVES DE CARME                 | Carme.B.              | CMB     | 150 |
| AVENC DE L'ESPLUGA             | Obach.B.              | GES-ERE | 150 |
| FONT DE RIBERT                 | Pobla de Segur.Ll.    | GEB     | 150 |
| COVES DE ROCAFESA (6)          | Sant Martí LL. G.     | SIE     | 150 |
| BAUMES D'EN CACHUMBA (12)      | Alta G.G              | ERE     | 150 |
| AVENC DE LA PÒPIA              | Pradell.T.            | SIE     | 150 |
| COVA-AVENC DE MONT-RAL         | Mont-ral.T.           | SIE     | 150 |
| COVA DE SABARNEDA              | Sort.Ll.              | SIE     | 150 |
| FORAT DEL VENT (6)             | Albinyana.T.          | SIE     | 150 |
| GRALLER MITJA DEL CORRALOT     | Montsec.Ll.           | SAS     | 140 |
| COVA DEL MARIMANYA             | Pallars Sobirà.Ll.    | ERE     | 140 |
| COVA DE LA CARRERA             | Sant Esteve de Bas.G. | GIE     | 136 |
| COVA DE L'ORRI (12)            | La Garrotxa.G.        | ERE     | 135 |
| COVA DE LES ANIMES (6)         | Sant Llorenç.B.       | GES     | 135 |
| COVA B D'OLOPTE                | Cerdanya.Ll.          | ERE     | 134 |
| AVENC D'EN CABALLÉ             | Mont-ral.T.           | SIE     | 130 |
| FORAT DE LA ROQUETA            | Hortoneda.Ll.         | SIE     | 130 |
| COVA DEL MASIET                | Mont-ral.T.           | SIE     | 129 |
| COVA DE SANT MIQUEL (DEL GILI) | Vilalleons.B.         | SIE-GIE | 129 |
| COVA D'EN JANERA               | Gurp.Ll.              | ERE     | 126 |
| AVENC DEL DAVÍ                 | Sant Llorenç.B.       | GES-ERE | 126 |
| COVA DE L'ESCALETA             | Montroig.Ll.          | GES     | 120 |
| COVA DE LA SOLANA              | Roquetes.T.           | SIE     | 120 |
| COVA-AVENC DE L'ESTORACH       | Ports de B.T.         | SIE     | 120 |
| COVA DEL LLOP                  | Santa Pau.G.          | SIE     | 120 |
| COVA DE LA VALL                | Vilalleons.B.         | SIE     | 116 |
| BARCORELL DE LA DONA MORTA     | Llimiana.Ll.          | SAS     | 116 |
| COVA DEL MAMUT                 | Vallbona.B.           | SIE     | 115 |
| COVES DE MURA                  | Obach.B.              | GES     | 115 |
| COVA MARCO                     | Tivissa.T.            | GER     | 115 |

|                               |                 |         |     |
|-------------------------------|-----------------|---------|-----|
| AVENC SUBILS-GODOY            | Obach.B.        | ERE     | 115 |
| COVA DE PORREDONS             | Bahent.Ll.      | SIE     | 112 |
| COVA DEL PARRILLO-SERRA       | ElPerelló T.    | GES     | 110 |
| AVENC D'EN CONILLS            | Torá.Ll.        | SIE     | 110 |
| AVENC DEL BLOC (12)           | Sant Aniol.G.   | ERE     | 108 |
| COVA DEL BARRANC D'EN FEMIDES | Oliola.Ll.      | ERE-SIE | 108 |
| COVA DELS TOIXONS             | Sant Llorenç.B. | SCS     | 105 |
| COVA DE LA COMPORTA nº1       | Talarn.Ll.      | SIE     | 100 |
| COVA DEL SALT de la BRUIXA    | Bretui.Ll.      | SIE     | 100 |
| COVA DEL JANET                | La Llaveria.T.  | SIE     | 100 |
| COVA DE BORA TUNA (6)         | Llorá.G.        | SIE     | 100 |
| COVA-AVENC DEL MANYE (6)      | La Bisbal.T.    | ERE     | 100 |
| COVA DE LES MUNTAROLLES (6)   | Horta S.J.T.    | GIE     | 100 |

-----

- (1) El recorregut real és de 1.860 m. als quals es poden afegir una distància aproximada de 140 m. sota l'aigua.
- (2) Dades extretes del "Resumen espeleométrico de la cavidad" (Cavernas, pl.338). No creiem que el sistema utilitzat pels autors sigui el correcte.
- (3) Cal afegir-hi 50 m. sifonants i una distancia no determinada de galeria a l'altra banda del sifó.
- (4) La longitud que fem constar està extreta de la guia d'excursions a realitzar pels assistents al I Congrés Nacional d'Espeleologia. Altres referències donen 1.100m.
- (5) La poligonal va ésser realitzada amb teodolit per professionals, llevat del laberint final topografiat amb "Suunto"
- (6) Recorregut estimatiu. No coneixem cap topografia ni referència basada en dades topogràfiques.
- (7) En altres publicacions hem vist considerar el seu recorregut en 2,000 m. (vegeu Boletín Información SIRE Sants - nº3 ). La que donem, encara que estimativa, la considerem més encertada per provenir dels primers exploradors de la cavitat.

- (8) Topografia 300 m. galeria ERE (Naturals i artificials) - més 350 m. sota l'aigua (ERE-FEDAS)
- (9) A punt d'enllaçar (treballs de desobstrucció en curs) la Cova de l'Aumidiella Gran (600 m. aproximadament) amb la Cova del Dos (222 m.)
- (10) El recorregut total de les cinc coves és de 205 m. Sols comptem les que enllacen interiorment.
- (11) Actualment obstruïda.
- (12) Dades provisionals. Topografia en curs ó incompleta.

#### IV.-Abrebiatures utilitzades

|       |   |
|-------|---|
| CMB   | Club Muntanyenc Barcelonés  |
| ENHER | Empresa Nacional Hidroelèctrica del Ribagorçana   |
| ERE   | Equip de Recerques Espeleològiques del Centre Excursionista de Catalunya.                     |
| FEDAS | Federación Española de Actividades Subacuáticas   |
| GEB   | Grup d'Espeleologia de Badalona del Cor de Marina.  |
| GEM   | Grup d'Espeleologia de Mataró de l'Agrupació Científic-Excursionista de Mataró.               |
| GEP   | Grup Espeleològic Pedraforca de l'Agrupació Excursionista Pedraforca                          |
| GER   | Grup d'Espeleologia de Rubí del Centre Excursionista de Rubí.                                 |
| GES   | Grup d'Exploracions Subterrànies del Club Muntanyenc - Barcelonés                             |
| GIE   | Grup d'Investigacions Espeleològiques del Club Excursionista de Gracia                        |
| GRIS  | Grup de Recerques e Investigacions Subterrànies del Grup Excursionista "La Salle"             |
| SAS   | Secció d'Activitats Subterrànies del Club Gimnàstic - Barcelonés                              |
| SCS   | Speleo-Club de Sabadell de L'Unió Excursionista de Sabadell                                   |
| SIE   | Secció d'Investigacions Espeleològiques del Centre Excursionista Aliga.                       |
| SIRE  | Secció d'Investigacions i Recuperacions Espeleològiques de la Unió Excursionista de Catalunya |

V.-Bibliografia consultada.

Bolctin de Informaci3n.-SIRE de la UEC- Sants.  
 EspeleoSie.- SIE  
 Espeleòleg.- ERE  
 Cavernas.- GEB  
 Speleo-Club.- SCS  
 Speleon.- Universidad de Oviedo  
 GEO y BIO KARST  
 Cordada  
 Muntanya (abans Montaña).-C.E. de Catalunya  
 Senderos.-Unió Excursionista de Catalunya  
 Publicacions del "I Congreso Nacional de Espeleologia"  
 Publicacions dels diferents Campaments Regionals d'Espeleologia  
 Sota Terra II.- CMB  
 Circulars de diversos centres.

VI.-Dades estadistiquesVI/I Nombre de cites per grup:

|            |            |
|------------|------------|
| SIE.....47 | GEB.....3  |
| ERE.....39 | GRIS.....2 |
| GES.....22 | SIRE.....2 |
| GIE.....11 | GER.....2  |
| SAS.....8  | GEM.....1  |
| CMB.....4  | GEP.....1  |
| SCS.....3  |            |

VI/II Nombre de cites per provincia:

|              |                 |                 |
|--------------|-----------------|-----------------|
| Lleida....43 | Barcelona....34 | Tarragona....40 |
| Girona....17 |                 |                 |

VI/III.-Nombre de cites segons recorreguts:

|                          |
|--------------------------|
| De 100 a 149 m.....34    |
| De 150 a 199 m.....31    |
| De 200 a 299 m.....30    |
| De 300 a 399 m.....18    |
| De 400 a 499 m.....5     |
| De 500 a 999 m.....11    |
| De 1.000 a 1.499 m.....4 |
| De més de 1.500 m.....1  |

Total de cites...134

INVENTARI ESPELEOLOGIC DE POLLENÇA (MALLORCA), ANY 1971

Grup Nord de Mallorca

Resum:

En el present inventari donam a conèixer les coves i avenc obertes dins els limits del Terme Municipal de Pollença (Mallorca), senyalam, amb l'ajuda de la clau del C.E.I.B. (Catàleg Espeleologic Illes Balears), trajectes i profunditats relatives, així com el possible interès científic, arqueològic, etnològic, etc.

Justificació.

Tal vegada l'inici de l'espeleologia com la concebim actualment, no se fa patent a Mallorca fins a finals del segle passat, però exploracions de coves i avenc ja foren realitzades per les velles dates del 1.800 a.J.C.. Es patent que no podem comparar aquestes modestes dates amb les que donen els jaciments i pintures rupestres de la Península al Llevant - Espanyol; però, igualment, no cal dubtar que a les Balears s'aplicaren unes tècniques determinades per conèixer i posteriorment utilitzar algunes coves i avencs. Es molt suggestiu el sistema que encara empren alguns pagesos de la nostra terra i de L'Illa d'Eivissa per baixar a avencs fins i tot de 30 metres de profunditat vertical, llançant dintre troncs de pins molt llargs amb les branques talades de manera que faciliti el devallament i la posterior pujada.

Un altre sistema, registrat a la bibliografia del segle passat, consistia en baixar l'explorador dintre una canastra - amb l'ajuda d'una corriola bloquejada i de corda gruixuda.

Podriem referir altres mètodes, alguns dels quals encara - s'usen, el que tal vegada no podem fer, és descriure i comprendre unes d'aquelles exploracions de coves i avencs que - mes tard se convertirien en necròpolis del poble que produí la Cultura dels Naviforms i dels Talaiots a les Balears.

Dins les sales situades sota la dificil vertical d'alguns - avencs no és estrany que un explorador actual, se trobi, tot sorprès amb ordenats paraments ciclopeus i entre elles restes arqueològics i senyals evidents de la mà de l'home. Aquesta relació home-antre soterrani va continuar establerta fins a la dominació romana; després algunes mostres esporàdiques reflexen incursions paleocristianes, més tard la Cultura Arab deixa vestigis dins algunes coves i posteriorment comença un període que podriem qualificar d'estèril. No apareixen noves senyals d'incursions fins que els monjos eremites comencen habitant petites coves artificials, arribant a establir-se sol a determinades coves de cert trajecte. Son aquts religiosos que senten curiositat per els fenòmens soterranis i d'ells nos solen arribar algún precoç estudi - d'espeleologia. Mentre que per la gent de la muntanya pollensa i els pagesos de La Vall les coves son accidents geogràfics de primer ordre, a d'altres llocs son objecte de misterioses llegendes, aquí són curiositats i tema per els primers exploradors.

A l'hivern de 1964 un grup d'espeleòlegs de Pollença decideixen constituir grup i proseguir de forma organitzada una activitat mantinguda tradicionalment i preferentment per els de reïna, colledors de paumes i carboners durant els descansos de la diada de treball, quan es trobava una cavitat, - s'explorava fins on les possibilitats de tècnica i material ho permetien.

Amb la creació del Grup Nord de Mallorca, fórmula deguda als contactes amb altres grups d'Espeleologia que aleshores ja existien a Mallorca i la primera reunió de Dirigents de grups d'Espeleologia de Mallorca a la Casa de Cultura de Palma - (1966) comença una època d'exploracions que renoven el limitat cercle que geòlegs, estudiosos i espeleòlegs de principis de segle havien reduït a mitja dotzena de coves de L'Illa.

Pertanyen a les conquestes d'aquesta època les exploracions croquis topogràfics i primeres notes damunt la Cova de Cornavaques, Cova de Cal Pesse, Cova de les Rodes, Cova Morella, Cova de Can Sion, Cova del Boc, Avenc del Puig de Maria, Coves de la Vall de Sant Vicenç, Avenc de Ca Na Borrassa; re-

ferint-nos tant sols als fenòmens oberts dins el Terme Municipal de Pollença.

Esdeveniments disgregaran en certa manera l'unitat del Grup i se formaren alguns nuclis de practicants que seguiren - aquestes activitats de forma esporàdica, permeneixent activa una minoria que va contribuir notablement a la formació de la Carta Arqueològica de Pollença; a aquesta fase devem descobriments d'indubtable importància, exploracions i topografies de gran qualitat i precisió, reconeiximent sistemàtic de tota la topografia pollensina senyalant coves i avencs que encara avui queden pendants d'exploració i estudi.

Estam per 1968 quan de tornada d'alguns estudis i exploracions fora de les Balears, s'intenta dins el Grup Nord una reestructuració i un nou enfocament de l'activitat espeleològica a Pollença. Mes tard amb l'ajuda de petits grups de joves integrats, se fa un estudi sistemàtic dels fenòmens soterranis de la zona. De llavors podem destacar els estudis a Can Sivella, Formentor i La Vall, actualment els treballs programats superen les nostres possibilitats abans - dels dos anys següents. Aixó ens impossibilita dedicar més atenció a d'altres zones de L'Illa; però nos permet seguir elaborant un cataleg a nivell de municipi que pot ésser - l'inici d'una catalogació provincial d'elevada precisió.

L'inventari que presentam possiblement está notablement ampliat ja a n'aquests moments. Aquesta relació és el resultat d'una continuïtat als estudis espeleològics mantenguts a Pollença, i no consideram l'interés quantitatiu de la relació sino el valor qualitatiu de promoció: les coves i avenc de Pollença venen a ésser unaescola d'aprenentatge de la majoria dels principiants d'espeleologia, no tan sols de Pollença si no de tot Mallorca i alguns grups peninsulars.

#### Inventari.

La clau en que es basa la següent relació fôu publicada en el nº29 de Geo i Bio Karst. Barcelona. Dita clau va ésser aprovada al novembre de 1970 per les reunions de Dirigents de grups d'Espeleologia de Mallorca pel Càtaleg Espeleològic de les Illes Balears.

Per l'ordenació alfabètica de les cavitats no se té en consideració el nom genèric (Cova, Font, Avenc, etc.). També es prescindirà d'articles i conjuncions (la, el, de, en, etc.). Però

quan el nom faci referència a un topònim geogràfic o de possessió, aquest s'inclourà sencer ( V.g.Cova de CAN TIRANA), sense tenir en conta la preposició (V.g. Cova de Na BORRASSA) (V.g. Avenc de Na GUAITA), per l'ordenació.

|                |   |
|----------------|---|
| A-1.00.02-II   | Cova ARENES<br>X= 6° 50' 55" Y= 39° 56' 51" Z= 30m.         |
| A-2.00-VI      | Avenc de L'ANFORA<br>X= 6° 53' 15" Y= 39° 56' 49" Z= 170 m. |
| A-3.00.02-V    | Avenc de l'AIGUA<br>X= 6° 44' 26" Y=39° 55' 22" Z= 60 m.    |
| A-4.00-II      | Cova de L'ALZINERET<br>X= 6° 44' 11" Y=39° 54' 52" Z= 28 m. |
| A-5.00-III     | Font de l'ALGARET<br>X= 6° 41' 12" Y=39° 53' 39" Z= 155 m.  |
| A-6.00-IX      | Cova de l'AMO<br>X= 6° 51' 42" Y=39° 57' 9" Z= n.m.         |
| A-7.00-VII     | Avenc d'ALBERCUTX<br>X= 6° 47' 3" Y=39° 54' 59" Z= 50m.     |
| A-8.00-V       | Avenc de L'ATALAIA<br>X= 6° 48' 13" Y=39° 55' 39" Z= 380 m. |
| A-9.00.02-III  | Cova de L'AVANÇADA<br>X= 6° 47' 47" Y=39° 54' 42" Z= 150 m. |
| A-10.00-VI     | Avenc de L'ALZINAR<br>X= 6° 44' 8" Y=39° 54' 42" Z= 150 m.  |
| A-11.00.02-III | Cova de l'ATRAPAD<br>X= 6° 38' 34" Y=39° 52' 17" Z= 110 m.  |
| A-12.00-I      | Cova ANEGADA<br>X= 6° 42' 31" Y=39° 53' 56" Z= 110 m.       |

|               |   |
|---------------|---|
| B-1.00.02-VI  | Avenc de Na BORRASSA<br>X= 6° 40' 17" Y=39° 52' 24" Z= 90 m.  |
| B-2.00.02-III | Cova BARRANCADA<br>X= 6° 42' 2" Y=39° 54' 46" Z= 375 m.       |
| B-3.00-VII    | Avenc de Na BLANCA<br>X= 6° 50' 10" Y=39° 56' 2" Z= 245 m.    |
| B-4.00.02-I   | Cova de la BOCA NEGRA<br>X= 6° 45' 13" Y=39° 54' 42" Z= 65 m. |
| B-5.00.02-III | Cova de 3CQUER<br>X= 6° 45' 32" Y=39° 54' 53" Z= 105 m.       |
| B-6.00.02-IV  | Cova del BOC<br>X= 6° 40' 44" Y=39° 50' 18" Z= 355 m.         |
| B-7.00.02-II  | Cova BAIXA<br>X= 6° 30' 48" Y= 39° 56' 52" Z= 75 m.           |
| B-8.00-V      | Avenc de La BASE<br>X= 6° 47' 36" Y=39° 54' 26" Z= 50 m.      |
| B-9.00-III    | Cova d'En BORGUES<br>X= 6° 47' 60" Y=39° 54' 47" Z= 20 m.     |
| - - - - -     |   |
| C-1.00-I      | Cova de les CABRES<br>X= 6° 52' 59" Y=39° 56' 46" Z= 95 m.    |
| C-2.00.VI     | Avenc del CARREGADOR<br>X= 6° 52' 52" Y=39° 56' 32" Z= 30 m.  |
| C-3.00.02-III | Cova de la CALÇ<br>X= 6° 45' 33" Y=39° 55' 5" Z= 260 m.       |
| C-4.00.02-III | Cova del CALÓ<br>X= 6° 47' 42" Y=39° 54' 43" Z= 75 m.         |
| C-5.00-I      | Cova del CALVARI<br>X= 6° 41' 53" Y=39° 52' 46" Z= 85 m.      |
| C-6.00-VII    | Avenc del CAMI<br>X= 6° 42' 27" Y=39° 52' 4" Z= 290 m.        |

|                   |                          |                              |           |
|-------------------|--------------------------|------------------------------|-----------|
| C-7.00-II         | Cova del CAMI            | X= 6° 42' 28" Y=39° 52' 3"   | Z= 300 m. |
| C-8.00.02-VI.III  | Cova de CAN BERENGUER    | X= 6° 42' 32" Y=39° 53' 3"   | Z= 48 m.  |
| C-9.00-V          | Avenc de CAN BUSQUEROLES | X= 6° 43' 28" Y= 39° 51' 48" | Z= 70 m.  |
| C-10.00-III       | Cova de CAN BUSQUEROLES  | X= 6° 43' 28" Y= 39° 51' 47" | Z= 90m.   |
| C-11.00.02-II     | Cova de CA L'HEREU       | X= 6° 43' 30" Y=39° 54' 17"  | Z= 30 m.  |
| C-12.00-II        | Cova de CAN JARDÒ        | X= 6° 42' 44" Y= 39° 51' 14" | Z= 65 m.  |
| C-13.00-IV.VIII   | Cova de CAL PESSO        | X= 6° 45' 41" Y= 39° 54' 53" | Z= 110 m. |
| C-14.00.02-III    | Cova de CAN PUNXA        | X= 6° 41' 35" Y= 39° 53' 9"  | Z= 75 m.  |
| C-15.00-VI        | Avenc de CAN SALAS       | X= 6° 41' 26" Y=39° 53' 5"   | Z= 100 m. |
| C-16.00-III       | Font de CAN SALAS        | X= 6° 41' 33" Y=39° 53' 8"   | Z= 75 m.  |
| C-17.00-V         | Forat de CAN SALAS       | X= 6° 41' 14" Y=39° 52' 60"  | Z= 115 m. |
| C-18.00.02-IV     | Cova de CAN SION         | X= 6° 41' 6" Y=39° 49' 54"   | Z= 190 m. |
| C-19.00.02-VI.III | Cova de CAN SIVELLA      | X= 6° 41' 60" Y=39° 53' 23"  | Z= 70 m.  |
| C-20.00-V         | Avenc de CAN TIRANA      | X= 6° 43' 39" Y=39° 54' 4"   | Z= 70 m.  |
| C-21.00-02-II     | Cova de CAN TIRANA       | X= 6° 43' 49" Y= 39° 54' 6"  | Z= 180 m. |
| C-22.00-I         | Coveta de CAN TIRANA     | X= 6° 43' 47" Y=39° 54' 2"   | Z= 175 m. |

C-23.00-I Cova del CAP  
X= 6° 51' 36" Y= 39° 57' 27" Z= 240 m.

C-24.00-I El CLOT  
X 6° 44' 28" Y=39° 55' 26" Z= 60 m.

C-25.00-I Cova del COLL DE VELA  
X= 6° 47' 36" Y=39° 55' 44" Z= 115 m.

C-26.00-II Cova del CANTELL  
X= 6° 47' 52" Y=39° 54' 48" Z= 15 m.

C-27.00-IV.VI Cova de CORNAVAQUES  
X= 6° 42' 33" Y=39° 54' 45" Z= 345 m.

C-28.00.02-III Cova de Les CORTERADES  
X= 6° 42' 27" Y=39° 53' 56" Z= 15 m.

C-29.00-V Cova dels COSTERS  
X= 6° 41' 49" Y= 39° 52' 32" Z= 70 m.

C-30.00-I La COVETA  
X= 6° 44' 26" Y=39° 54' 9" Z= 90 m.

C-31.00-VI Avenc de CAN SEGUINOT  
X= 6° 45' 6" Y= 39° 53' 32" Z= 65 m.

C-32.00.02-II Cova CURTA DE L'ERMITA  
X= 6° 44' 33" Y=39° 55' 44" Z= 85 m.

C-33.00-VII Avenc del COLL DE LA GENETA  
X= 6° 45' 20" Y=39° 53' 49" Z= 100 m.

C-34.00-III Cova de COLONYA  
X= 6° 41' 42" Y= 39° 51' 45" Z= 65 m.

C-35.00-I Cova del CAVALL BERNAT  
X= 6° 46' 46" Y=39° 50' 18" Z= 355 m.

C-36.00-I Cova de CALA BARQUES  
X= 6° 44' 29" Y= 39° 55' 31" Z= 50 m.

C-37.00-V L'Avenc de COLONYA  
X= 6° 41' 42" Y=39° 51' 48" Z= 65 m.

|              |   |
|--------------|---|
| C-38.00.IX   | Cova de La CANTERA<br>X= 6°47' 49" Y=39° 54' 13" Z= n.m.        |
| C-39.00-V    | Cueva de CAN CANTO<br>X= 6° 42' 20" Y=39° 52' 53" Z= 42 m.      |
| - - - - -    |   |
| D-1.00-I     | Cova DUX<br>X= 6° 47' 17" Y=39° 55' 22" Z= 115 m.               |
| D-2.00-II    | Cova dels DOS CANALS<br>X= 6° 47' 54" Y=39° 54' 48" Z= 15 m.    |
| - - - - -    |   |
| E-1.00-I     | L'ESCLETXA<br>X= 6° 45' 43" Y=39° 53' 29" Z= 50 m.              |
| E-2.00.02-II | Cova de L'ENERGUMENO<br>X= 6° 50' 29" Y=39° 57' 2" Z= 265 m.    |
| E-3.00-VI    | Avenc de L'EURA<br>X= 6° 38' 3" Y=39° 50' 30" Z= 840 m.         |
| E-4.00-V     | L'Avenc ESTRET<br>X= 6° 41' 43" Y=39° 51' 43" Z= 65 m.          |
| - - - - -    |   |
| F-1.00-V     | Avenc de La FONT<br>X= 6° 42' 20" Y=39° 53' 34" Z= 60 m.        |
| F-2.00-II    | Cova de FARTARITX<br>X= 6° 39' 41" Y=39° 50' 57" Z= 450 m.      |
| F-3.00-VI    | Avenc del FAR<br>X= 6° 53' 53" Y=39° 57' 24" Z= 170 m.          |
| F-4.00-V     | Avenc de Les FONTANELLES<br>X=6° 44' 30" Y=39° 55' 32" Z= 80 m. |
| F-5.00.02-I  | Cova del FRARE<br>X= 6° 42' 27" Y=39° 54' 27" Z= 240 m.         |
| F-6.00-III   | Cova de La FONT<br>X= 6° 42' 15" Y=39° 53' 31" Z= 65 m.         |

- F-7.00.02-III Cova de la FORTALESA  
X= 6° 42' 15" Y=39° 54' 28" Z= 28 m.
- F-8.00-II Cova de la FIGUERA  
X= 6° 38' 35" Y= 39° 52' 17" Z= 110 m.
- 
- G-1.00.02-II Cova de la GAVINA  
X= 6° 50' 52" Y= 39° 56' 53" Z= 80 m.
- G-2.00-VII Avenc GROS DEL PUIG DE MARIA  
X= 6° 42' 29" Y= 39° 52' 12" Z= 275 m.
- G-3.00-V Avenc de Na GUAITA  
X= 6° 39' 34" Y= 39° 52' 32" Z= 320 m.
- G-4.00-VI Avenc d'En GOSSALBA  
X= 6° 52' 34" Y=39° 56' 32" Z= 55 m.
- G-5.00-VI Av enc GROS DE MINA  
X= 6° 37' 48" Y= 39° 50' 38" Z= 850 m.
- 
- I-1.00-IX Vova de L'ILLA DE FORMENTOR  
X= 6° 50' 11" Y=39° 55' 12" Z= n.m.
- I-2.00-VI Avenc de l'INFERN DEL PUIG DE MARIA  
X= 6° 42' 28" Y= 39° 52' 4" Z= 310 m.
- 
- J-1.00-III Cova dels JASSOS  
X= 6° 38' 35" Y= 39° 52' 24" Z= 270 m.
- 
- L-1.00.02-I "Cueva LAPA"  
X= 6° 58' 33" Y= 39° 52' 18" Z= 165 m.
- L-2.00.02-I "Cueva LEYES"  
X= 6° 50' 26" Y= 39° 57' 5" Z= 260 m.
- L-3.00.02-I Cova del LLADONER  
X= 6° 38' 14" Y= 39° 51' 5" Z= 350m.

- L-4.00.-III Cova de LLENAIRE  
X= 6° 44' 51" Y= 39° 53' 8" Z= 35 m.
- - - - -
- M-1.00-II Cova de la MATA  
X= 6° 43' 41" Y= 39° 53' 55" Z= 140 m.
- M-2.00.02-III Cova MORELLA  
X= 6° 40' 42" Y= 39° 50' 18" Z= 355 m.
- M-3.00-III Cova de la MITJA LLUNA  
X= 6° 38' 25" Y= 39° 52' 23" Z= 210 m.
- M-4.00.02-II Cova dels MORTS  
X= 6° 50' 21" Y= 39° 56' 58" Z= 260 m.
- M-5.00-I Cova MURTA  
X= 6° 45' 24" Y= 39° 54' 54" Z= 130 m.
- M-6.00-V Avenc del MÈ  
X= 6° 43' 25" Y= 39° 53' 47" Z= 67 m.
- M-7.00-VI L'Avenc MOLSO  
X= 6° 38' 4" Y= 39° 50' 32" Z= 840 m.
- M-8.00-II Cova de la MATA VERDA  
X= 6° 45' 25" Y= 39° 45' 45" Z= 70 m.
- M-9.00-IX Cova MARINA, DE CALA BARQUES  
X= 6° 44' 34" Y= 39° 55' 33" Z= n.m.
- M-10.00-VII Avenc de la MELÈ D'ARIANT  
X= 6° 37' 28" Y= 39° 53' 33" Z= 425 m.
- - - - -
- N-1.00-VI Avenc de la NEU  
X= 6° 41' 1" Y= 39° 53' 17" Z= 140 m.
- N-2.00-V Avenc de les NINES  
X= 6° 37' 37" Y= 39° 50' 29" Z= 830 m.
- - - - -

- O-1.00.02-III Cova de les ORTIGUES  
X= 6° 42' 32" Y= 39° 59' 30" Z= 370 m.
- 
- P-1.00-VI Avenc de la PAGUESIA  
X= 6° 38' 15 " Y= 39° 52' 19" Z= 230 m.
- P-2.00.02-I "Cueva" de la PALMITERA  
X= 6° 45' 16" Y= 39° 54' 47" Z= 95 m.
- P-3.00.-I Cova de la PENYA  
X= 6° 38' 29" Y= 39° 52' 23" Z= 190 m.
- P-4.00-II Cova PETITA, DE CAL PESSO  
X= 6° 45' 42" Y= 39° 54' 53" Z= 90 m.
- P-5.00-VIII Avenc del PI, DEL PLA DE LES BASSES  
X= 6° 53' 12" Y= 39° 56' 48" Z= 170 m.
- P-6.00.02-II Cova PETITA, DE LA FORTALESA  
X= 6° 47' 45" Y= 39° 54' 22" Z= 25 m.
- P-7.00-VI Avenc del PUIG ROIG  
X= 6° 46' 28" Y= 39° 55' 5" Z= 263 m.
- P-8.00-V Avenc del PUIG TOMIR  
X= 6° 37' 39" Y= 39° 50' 35" Z= 700 m.
- P-9.00.02-II Cova de la PEDRA  
X= 6° 47' 46" Y= 39° 54' 22" Z= 15 m.
- P-10.00-II Cova del PUIG BOTER  
X= 6° 42' 26" Y= 39° 52' 51" Z= 85 m.
- P-11.00.02-VI Avenc de La PUNTA  
X= 6° 43' 45" Y= 39° 53' 47" Z= 130 m.
- P-12.00.02-II Cova de la PUNTA  
X= 6° 43' 48" Y= 39° 53' 47" Z= 130 m.
- P-13.00.02-II Cova de les PARETS  
X= 6° 50' 47" Y= 39° 56' 52" Z= 75 m.
- P-14.00-V Avenc de la PEDRERA  
X= 6° 46' 35" Y= 39° 55' 5" Z= 175 m.

- P-15.00-II Cova del PORC  
X= 6° 41' 36" Y= 39° 51' 48" Z= 65 m.
- P-16.00-II "Cueva de las PALOMAS"  
X= 6° 36' 53" Y= 39° 51' 23" Z= 465 m.
- 
- R-1.00.02-IV Cova de Ses RODES  
X= 6° 44' 12" Y= 39° 55' 11" Z= 60 m.
- R-2.00-VI Avenc de la ROQUETA  
X= 6° 37' 51" Y= 39° 52' 12" Z= 270 m.
- R-3.00-VI Avenc del RECÒ DE BOQUER  
X= 6° 43' 58" Y= 39° 55' 33" Z= 60 m.
- 
- S-1.00-II Avenc de la SOMERA  
X= 6° 42' 3" Y= 39° 53' 23" Z= 67 m.
- S-2.00-VII Avenc de SON GRUA  
X= 6° 39' 36" Y= 39° 52' 35" Z= 335 m.
- S-3.00-V Avenc SILOS, DEL PLA DE LES BASSES  
X= 6° 53' 10" Y= 39° 56' 60" Z= 175 m.
- S-4.00.02-III Cova de SON VILA  
X= 6° 43' 13" Y= 39° 49' 22" Z= 140 m.
- S-5.00-V Avenc de SANTOVIRI  
X= 6° 43' 15" Y= 39° 52' 47" Z= 149 m.
- S-6.00-V Avenc de SON MARCH  
X= 6° 37' 38" Y= 39° 51' 40" Z= 210 m.
- 
- T-1.00-V Avenc de La TELEFÒNICA  
X= 6° 43' 31" Y= 39° 53' 33" Z= 50 m.
- T-2.00.02-II Cova de TERNERLES  
X= 6° 41' 33" Y= 39° 53' 48" Z= 60 m.
- T-3.00.02-I Cova de la TERRASA  
X= 6° 45' 18" Y= 39° 54' 17" Z= 60 m.

- T-4.00-I El TUNEL  
X= 6º 42' 11" Y= 39º 54' 29" Z= 330 m.
- T-5.00-VI Avenc de La TORRE, D'ARIANT  
X= 6º 37' 38" Y= 39º 53' 47" Z= 475 m.
- T-6.00-III TORRENT DEL PORC  
X= 6º 41' 34" Y= 39º 53' 13" Z= 80 m.
- T-7.00-III Cova de Les TAMENES  
X= 6º 43' 3" Y= 39º 52' 16" Z= 35 m.

- - - - -

- V-1.00-V Avenc de la VORERA  
X= 6º 43' 43" Y= 39º 53' 57" Z= 39 m.
- V-2.00-III Cova del VILAR  
X= 6º 44' 28" Y= 39º 54' 11" Z= 100 m.
- V-3.00.02-I Font del VILAR  
X= 6º 42' 15" Y= 39º 54' 5" Z= 105 m.
- V-4.00-VI Cova de la VERGE, DEL PUIG DE MARIA  
X= 6º 42' 39" Y= 39º 52' 6" Z= 300 m.
- V-5.00-I Cova de la VOLTA  
X= 6º 47' 29" Y= 39º 54' 40" Z= 75 m.
- V-6.00-III Font d'En VICENÇ  
X= 6º 42' 39" Y= 39º 53' 50" Z= 65 m.

- - - - -

- X-1.00-V Avenc del XARAGALL  
X= 6º 46' 44" Y= 39º 55' 22" Z= 185 m.

- - - - -

Notes de Cronologia

Any 1964  
 J.A.Encinas S.: C-16; F-1; F-4; M-9; R-1; T-4; V-4.  
 " i Toni Marquet : N-2.  
 Toni Marquet : C-18; T-6.

Any 1965

J.A.Encinas S. : C-13; V-2; V-3.

Any 1966

J.A.Encinas S. : A-5; B-1; B-5; C-3; C-27; V-6.

" i Andrés Rangers : C-35; C-36.

" i Toni Marquet : C-14; G-2.

Any 1967

J.A.Encinas S. : B-4; B-6; C-4; C-9; C-19; C-20; C-28; C-32  
V-5;E-1; I-2; M-1; M-2; P-2; P-4; S-2; S-3;T-3.

" i Toni Marquet : C-21; P-11; P-12.

Toni Marquet : C-22.

Any 1968

J.A. Encinas S. : C-11; C-12; C-25; F-5; P-10.

José Justo E. : C-5.

Any 1969

J.A.Encinas S.: A-1; A-2; C-23; E-2; G-1; G-3; C-2; M-4;N-1  
P-3; P-5;

José Justo R. : D-1

Manuel Encinas : T-2.

Any 1970

J.A,Encinas S.: A-3; A-6; C-15; C-24; C-29; C-30; F-6; M-5;  
S-1.

" i G.Mestre J.: C-8.

" i José Justo E. : F-2; G-4; G-5; M-3.

José Justo E. : B-3; C-1; I-1;J-i; L-1; M-6; R-2; V-1

Angel G. i Joaquin Ginés (G.E.E.) : P-1.

Any 1971

J.A.Encinas S. : A-7; A-9; A-11; B-2; B-8; C-6; C-7; C-17;  
C-26; C-31; D-2; F-7; L-3; N-3;O!1; P-6;  
P-8; P-9; T-1.

" i J.A. Morro C. : C-33; T-5.

" i Pedro Cánaves: B-9; P-7.

" i M.L.Redondo M. : A-4

" i Dionisio Encins i M.L.Redondo M.: F-3

José Justo E. : S-4; P-15.

" i Sebastian Orell : C-34; C-37; E-4.

" i J.A.Morro C.: F-8.

J.A.Morro C.: B-7; C-38.  
 " i J.R.Morro N.: A-8; C-39.  
 " i Sebastian Orell: L-4  
 Angel G. i Joaquín Ginés (G.E.E.) : E-3; M-7.  
 " i Pedro Càmaves, i J.R.Morro N. : C-2; P-13.  
 Sebastian Orell : A-12; M-8; P-14; P-16; S-6.  
 " i Joan Llobera : R-3  
 " i J.R.Morro N. : X-1  
 Javier Espinar i G.Nicolau : A-10

Bibliografia:

(A-3) ; C-18 ; M-3.  
 Archiduque L.Salvador " Los Pueblos de Mallorca" (Trad. de Sureda) . "DIE BALEARN IN WORT UND BILD GES CHILDERT 1882-4.  
 C-2; M-3; L-3; M-4; A-5; B-9; L-3.  
 Mascaró Pasarius. "Corpus de Toponimia de Mallorca" T.I. Palma 1968.  
 R-1; C-18.  
 B.Darder Pericás. "Historia de la coneixença geològica de l'Illa de Mallorca" Palma 1946.  
 A-5; B-1; C-14; C-16; C-19; F-1; R-1; S-1; V-6.  
 J.A.Encinas S. " Campaña Pollença-71" Karst-4 (754) nº29 Barcelona Mayo 1971.  
 C-13; C-18; R-1.  
 Ediciones Costa. " Las Cuevas de Mallorca" Palma 1945.

GRUP NORD DE MALLORCA

Pollença, 1º Abril de 1.972

PRIMERA RELACION DEL INVENTARIO ESPELEOLOGICO DE MALLORCA

Joaquin Gines Gracia i  
Miguel Trias Gusó.

Resumen: Se presenta, con carácter provisional, una primera relación del Inventario Espeleológico de Mallorca que contiene en la actualidad un total de 338 cavidades.

El sistema de catalogación empleado tiene la particularidad de contener datos referidos a las dimensiones, interés relativo y situación de la cavidad. Así mismo se indican las cavidades topografiadas y los equipos que las hayan explorado por vez primera.

METODO

En líneas generales el INVENTARIO ESPELEOLOGICO DE MALLORCA se basa en la adaptación del sistema empleado por J. Mascaró Pasarius en su "Inventario de los Monumentos Prehistóricos y Protohistóricos de la Isla de Mallorca". La adaptación se debe a J.A. Encinas Sánchez.

Consta de un cuerpo de datos referido a cada una de las 338 cavidades relacionadas, ordenados todos ellos según una sucesión de claves que se exponen a continuación.

-Las cavidades se agrupan por términos municipales, y dentro de ellos por el "número de orden" constituido por la inicial alfabética del nombre de la cavidad y seguido por la cifra que convencionalmente se le atribuya dentro de su letra ini

cial. Este método permite que la numeración de Inventario permanezca abierta, detalle digno de tenerse en cuenta ya que una de sus finalidades es que pueda servir de índice a un archivo de cavidades.

-A continuación, un conjunto de cifras alude al tipo general de valor cultural dentro de la clasificación del I.P. C.E.; siendo:

- 00 Sitios naturales
- 01 Sitios históricos (incluidos los etnológicos y legendarios)
- 02 Sitios científicos
- 03 Conjuntos urbanos. Histórico-Artísticos
- 04 Sitios mixtos: urbano-naturales

-Los números romanos se refieren a una clasificación espeleométrica de las cavidades. Para mayor funcionalidad las cuevas y simas quedan divididas en diez grupos:

- I Refugios, balmas y pequeñas cavidades
- II Cuevas de hasta 30 mts. de recorrido
- III Cuevas de 30 hasta 300 mts. de recorrido
- IV Cuevas de más de 300 mts. de recorrido
- V Simas de hasta 15 mts. de profundidad
- VI Simas de 15 a 50 mts. de profundidad
- VII Simas de 50 a 100 mts. de profundidad
- VIII Simas de más de 100 mts. de profundidad
- IX Cavidades marinas
- X Cavidades submarinas

-Para la ordenación alfabética de las cavidades no se tiene en consideración el nombre genérico (Cova, font, avenc). También se prescindirá de artículos y preposiciones. Cuando el nombre haga referencia a un topónimo geográfico o de "posesió" éste se incluirá entero (Cova de SON MAIOL, Avenc de CAN TIRANA).

-Las coordenadas vienen expresadas en forma abreviada, siguiendo un criterio similar al adoptado por el catálogo Nacional de Cavidades Naturales de A. Valenzuela. Como en el caso de Mallorca, la isla queda toda ella comprendida en los 39º de latitud Norte, el segundo valor consta de sólo cuatro cifras.

-El último apartado menciona el equipo explorador de cada una de las cavidades, seguido, en caso de haberlo, del equipo autor de la correspondiente topografía. Cuando la cavidad sea de dominio público o haya sido objeto de estudios científicos con enfoque no espeleológico (a cargo de arqueólogos,

paleontólogos, etc.), el apartado de exploración quedará ocupado por el signo &.

-INVENTARIO ESPELEOLOGICO DE MALLORCA

Relación Iª

ALARO.

|           |     |  |           |   |
|-----------|-----|--|-----------|---|
| B-1 00.02 | IV  | Es BUFADOR<br>62902/4459-380           | Est/Est   | T |
| O-1 00.02 | III | Cova dels OSSOS<br>62940/4415-500      | & SCM/SCM | T |
| S-1 00    | II  | Cova de SANT ANTONI<br>62854/4340-700  | &/        |   |
| S-2 00    | II  | Font de SON ARTIGUES<br>62758/4248-280 | Est/      |   |

ALCUDIA.

|                    |        |  |             |   |
|--------------------|--------|--|-------------|---|
| S-1 00.02          | VI.III | Cova de SA BASSA BLANCA<br>65202/5038-37 | SCM/SCM-Est | T |
| S-2 00.01<br>02.04 | VI     | Cova de SANT MARTÍ<br>64716/4922-30      | &/          |   |

ANDRATX.

|           |     |                                    |         |   |
|-----------|-----|------------------------------------|---------|---|
| G-1 00.02 | III | Coves de GARRAFA<br>60738/3438-420 | Est/Est | T |
| M-1 00.02 | II  | Cova den MARTÍ<br>60647/3522-270   | Est/Est | T |
| S-1 00.02 | II  | Cova de SON BOSC<br>60819/3529-350 | &/      |   |
| T-1 00    | VI  | Avenc den TRAU<br>60716/3710-550   | Est/Est | T |
| V-1 00    | VI  | Avenc den VIC<br>60341/3441-190    | Est/    |   |

ARTA.

|           |    |  |    |   |
|-----------|----|--|----|---|
| A-1 00    | II | Cova de s'ALGA<br>70028/4347-360             | &/ |   |
| A-2 00.02 | IV | Coves de ARTA o de S'ERMITA<br>70815/3919-50 | &/ | T |

|        |      |  |          |   |
|--------|------|--|----------|---|
| C-1 00 | VI   | Avenc CELAT<br>70232/4554-220          | Est/Est  | T |
| E-1 00 | II   | s'ESTRENYIDOR<br>70153/4613-275        | Est/Est  | T |
| T-1 00 | VIII | Avenc des TRAVESSETS<br>70212/4546-336 | SCM-ERE/ |   |
| T-2 00 | V    | Avenc de sa TUDOSSA<br>70148/4556-420  | Est/Est  | T |
| V-1    | V    | Avenc des VERRRO<br>70155/4521-340     | Est/Est  | T |
| V-2.00 | V    | Avenc V-10<br>70152/4553-410           | Est/Est  | T |

BUNYOLA.

|        |     |   |             |   |
|--------|-----|---|-------------|---|
| A-1 00 | III | AVENC-COVA 2<br>62408/4148-550            | Est/Est     | T |
| B-1 00 | VI  | Avenc des BOU<br>62421/4246-700           | Est/Est-geF | T |
| C-1 00 | VI  | Avenc des CANS<br>62402/4141-480          | geF/        |   |
| G-1 00 | VI  | Avenc des GRAU<br>62343/4203-400          | Est/Est     | T |
| G-2 00 | VII | Avenc GROS DES GRAU<br>62333/4200-270     | geF/geF     | T |
| M-1 00 | III | Cova de ses MERAVELLES<br>62804/4502-600  | &/Est       | T |
| P-1 00 | II  | Cova des PENYAL D'HONOR<br>62422/4247-710 | &/          |   |
| P-2 00 | VI  | Avenc des PORCS<br>62754/4453-600         | Est/Est     | T |

CALVIA.

|        |     |   |         |   |
|--------|-----|---|---------|---|
| A-1 00 | III | Cova dets ALBONS<br>61349/3309-360            | Est/Est | T |
| C-1 00 | V   | Avenc des COLL DE SON CAMPS<br>61607/3601-340 | Est/geF | T |
| D-1 00 | VI  | Avenc de ses DUES BOQUES<br>61402/3353-390    | Est/Est | T |

|           |     |  |         |   |
|-----------|-----|--|---------|---|
| G-1 00.02 | III | Cova de sa GERMANERIA<br>61047/3520-210      | Est/Est | T |
| G-2 00    | VI  | Avenc des GARROVER<br>61006/3535-100         | geF/    |   |
| M-1 00.02 | III | Coves des MARMOL<br>61423/3404-330           | Est/Est | T |
| M-2 00    | II  | Avenc den MIQUEL<br>61419/3315-300           | Est/Est | T |
| M-3 00.02 | VII | Avenc de sa MONEDA<br>61352/3313-350         | Est/Est | T |
| P-1 00    | III | Avenc-Cova de na PICACENTO<br>61402/3349-270 | Est/    |   |
| S-1 00    | V   | Clot des SERO<br>61436/3328-300              | Est/Est | T |
| S-2 00    | VI  | Avenc de SON HORTOLA<br>60906/3522-300       | GEAH/   |   |

CAMPANET.

|           |      |  |         |   |
|-----------|------|--|---------|---|
| C-1 00.02 | IV   | Coves de CAMPANET ó de So Na Pacs<br>63916/4730-70 | &/      | T |
| F-1       | VIII | Avenc de FANGAR<br>64033/4820-310                  | ERE/ERE | T |

CAPDEPERA.

|        |     |                               |         |   |
|--------|-----|-------------------------------|---------|---|
| N-1 00 | III | Sa Cova NOVA<br>70805/3920-10 | SCM/SCM | T |
|--------|-----|-------------------------------|---------|---|

COSTITX.

|           |     |  |    |  |
|-----------|-----|--|----|--|
| M-1 00.02 | III | Coves de MESTRE PERICO<br>63821/3833-160 | &/ |  |
|-----------|-----|--|----|--|

DEIA.

|           |      |  |         |   |
|-----------|------|--|---------|---|
| B-1 00    | V,II | Avenc de ses BASSES<br>61917/4436-400  | Est/Est | T |
| M-1 00.02 | I    | Cova des MORTS<br>61830/4432-330       | &/      |   |
| S-1 00    | VII  | Avenc de SA MARINETA<br>61907/4514-230 | Est/SCM | T |

ESCORCA.

|           |      |  |         |   |
|-----------|------|--|---------|---|
| A-1 00    | VIII | Avenc de s'AIGO<br>63633/5250-330                  | Est/Est | T |
| A-2 00    | III  | Cova dets ALIXANDRES<br>63138/4938-550             | Est/Est | T |
| A-3 00    | II   | Cova de s'ALZINOTA<br>62913/4917-740               | Est/Est | T |
| A-4 00.02 | IV   | Cova dets ARBRETS ó des Mirador<br>63127/4941-570  | SCM/Est | T |
| A-5 00    | V    | AVENC-COVA 1<br>63626/5325-250                     | Est/    |   |
| A-6 00    | VI   | AVENC 3<br>63456/4944-560                          | Est/Est | T |
| A-7 00    | V    | AVENC 5<br>62818/4722-920                          | Est/Est | T |
| B-1 00    | VII  | Avenc BÈNÈ DE EXELEGÀ<br>63506/5253-580            | Est/Est | T |
| B-2 00    | VI   | Avenc de BINI PETIT<br>62755/4905-620              | SCM/SCM | T |
| C-1 00    | V    | Avenc de sa CADIRA<br>63511/5259-530               | Est/Est | T |
| C-2 00    | V    | Avenc de sa CAMAMIL.LA<br>63251/5125-930           | Est/Est | T |
| C-3 00    | VI   | Avenc de ses CAPELLETES<br>63046/4642-900          | Est/Est | T |
| C-4 00    | V    | Avenc de sa CLOTA<br>63258/5120-920                | Est/Est | T |
| C-5 00    | VII  | Avenc de sa COMA DE SON TORRELLA<br>62719/4632-910 | SCM/Est | T |
| C-6 00.02 | III  | Cova de sa COMETA DES MORTS<br>63440/4939-530      | &/      |   |
| C-7 00    | VII  | Avenc des CUNYAT<br>62725/4633-920                 | SCM/SCM | T |
| D-1 00    | VII  | Avenc den DIEGO<br>63042/4643-940                  | Est/Est | T |
| D-2 00.02 | VI   | Avenc de na DONZELLA<br>62720/4932-560             | SCM/SCM | T |

|           |       |   |                 |   |
|-----------|-------|---|-----------------|---|
| E-1 00    | VIII  | Avenc d'ESCORCA<br>63250/4950-415                 | Est-SCM/Est-SCM | T |
| F-1 00    | VI    | Avenc den FELIP<br>63325/5020-320                 | SCM/SCM         | T |
| F-2 00.01 | VIII  | Avenc de FEMENIA<br>63446/5213-830                | Est/Est         | T |
| F-3 00    | VI    | Avenc de sa FONT SUBAUMA<br>62853/4918-710        | Est/Est         | T |
| F-4 00    | VII   | Avenc de sa FEINADA<br>62943/4905-900             | SCM/SCM         | T |
| G-1 00    | V     | S'Avenc GÒTIC<br>63632/5248-330                   | Est/Est         | T |
| G-2 00.02 | V.III | Cova des GALLINER<br>63415/4923-525               | Org/Org         | T |
| G-3 00    | VI    | Avenc des GRANOTS<br>62653/4600-890               | SCM/SCM         | T |
| I-1 00    | V     | Sima de la INDULGENCIA PLENARIA<br>63505/5158-770 | Est/Est         | T |
| I-2 00    | V     | Avenc INNOMINAT<br>62945/4912-850                 | SCM/SCM         | T |
| L-1 00    | VI    | Avenc del LAPIAZ<br>63454/4945-560                | GEAH/GEAH;Est   | T |
| L-2 00.02 | VIII  | Avenc des LLORER<br>63626/5255-320                | SCM;Est/Est     | T |
| M-1 00.02 | III   | Sa cova MALA<br>63620/5242-450                    | SCM/            |   |
| M-2 00    | VI    | Avenc de Massanella<br>6322/4818-1.340            | Est/Est         | T |
| M-3 00    | VI    | Avenc de MES ENLLA<br>63635/5251-330              | Est-GNM/Est-GNM | T |
| M-4 00    | VIII  | Avenc de sa MITJANIA<br>62828/4932-550            | Est/Est         | T |
| O-1 00    | II    | Cova de s'OLLA<br>62730/4636-920                  | SCM/SCM         | T |
| P-1 00    | VI    | Avenc des PAS<br>62836/4921-660                   | Est/Est         | T |
| P-2 00    | VII   | Avenc PETIT DE FEMENIA<br>63441/5204-900          | Est/Est         | T |

|           |    |  |         |   |
|-----------|----|--|---------|---|
| P-3 00    | V  | Avenc PETIT DE SA MITJANIA<br>62827/4934-550 | Est/Est | T |
| P-4 00    | VI | Avenc des PI DE MOSSA<br>63408/5051-430      | Est/Est | T |
| P-5 00    | VI | Avenc de sa PLANA<br>62845/4738-880          | Est/Est | T |
| P-6 00    | V  | Avenc PUNXENTU<br>63359/5135-550             | Est/Est | T |
| P-7 00    | VI | Avenc PETIT DE BINIFALDÓ<br>63543/5027-580   | SCM/    |   |
| P-8 00    | V  | Avenc PETIT DE SA COMA<br>62726/4635-930     | SCM/SCM | T |
| P-9 00    | II | Cova des PERDUTS<br>63032/5030-120           | SCM/    |   |
| R-1 00    | II | Cova des ROMEGUERAL<br>63031/5034-80         | &/      |   |
| S-1 00.02 | II | Cova de SON TORRELLA<br>62730/4636-910       | &/Est   | T |
| U-1 00    | II | Cova de s'ULLASTRE<br>63216/5122-600         | Est/Est | T |
| V-1 00    | V  | Forat des VIDRES<br>62839/4727-820           | Est/Est | T |

ESPORLES.

|                 |       |                                      |             |   |
|-----------------|-------|--------------------------------------|-------------|---|
| B-1 00          | VIII  | Avenc de na BOIRA<br>61420/3852-805  | SCM;Est/Est | T |
| C-1 00          | V.III | Cova de CANET<br>61845/3910-160      | &/          |   |
| C-2 00.01<br>02 | VI.IV | Avenc den CORBERA<br>61857/3845-140  | &/Est-geF   | T |
| C-3 00          | VII   | Avenc CORCAT<br>61445/3932-615       | SCM/SCM     | T |
| M-1 00          | VI    | Avenc de MARISTELA<br>61454/3932-590 | &/SCM       | T |
| X-1 00          | II    | Cova des XALET<br>61522/3802-490     | Est/        |   |

FELANITX.

|           |     |                                    |       |   |
|-----------|-----|------------------------------------|-------|---|
| B-1 00.02 | III | Cova des BOUS<br>65233/2553-250    | &/Est | T |
| B-2 00    | III | Cova de na BOIXA<br>65219/2726-450 | &/    |   |
| C-1 00.02 | III | Cova Calenta<br>65226/2550-350     | &/    |   |

FORNALUTX.

|        |      |  |         |   |
|--------|------|--|---------|---|
| C-1 00 | V    | Avenc des CAMI DOLENT<br>62725/4850-680  | SCM/SCM | T |
| C-2 00 | V    | Avenc des CASTELLOT<br>62615/4940-500    | SCM/SCM | T |
| C-3 00 | VIII | Avenc des COCONS<br>62457/4723-500       | Est/Est | T |
| C-4 00 | II   | Cova des COLOMS<br>62508/4910-170        | Est/Est | T |
| E-1 00 | VI   | Forat EMPIPADOR<br>62459/4716-480        | Est/Est | T |
| F-1 00 | VI   | Avenc de sa FIGUERASSA<br>62547/4745-620 | SCM/SCM | T |
| X-1 00 | V    | Es Pou XAPAT<br>62728/4747-720           | Est/Est | T |

LLOSETA.

|           |    |  |         |   |
|-----------|----|--|---------|---|
| C-1 00.02 | IV | Cova des CORRAL DES PORCS<br>63250/4320-250  | SCM/SCM | T |
| F-1 00.02 | VI | Avenc de sa FONT DES VIDRE<br>63126/4408-340 | Est/Est | T |

LLUBI.

|        |   |                                   |    |  |
|--------|---|-----------------------------------|----|--|
| C-1 00 | I | Cova des CABRITS<br>64212/4245-40 | &/ |  |
|--------|---|-----------------------------------|----|--|

LLUCMAJOR.

|           |     |                                      |         |   |
|-----------|-----|--------------------------------------|---------|---|
| C-1 00.04 | V   | Avenc de CAN MULETÓ<br>63646/2735-60 | Est/Est | T |
| D-1 00.01 | III | Cova den DURÍ<br>62905/3058-105      | SCM/SCM | T |

|                 |       |   |         |    |
|-----------------|-------|---|---------|----|
| P-1 00          | III   | Cova des PAS DE VALLGORGUERA<br>63334/2159-15 | SCM/    |    |
| <u>MANACOR.</u> |       |   |         |    |
| C-1 00          | III   | Cova de CALA FALCO<br>65909/3013-2            | SCM/Est | T  |
| C-2 00          | III   | Cova de CALA VARQUES (A)<br>657857/2952-2     | SCM/SCM | T  |
| C-3 00          | III   | Cova de CALA VARQUES (B)<br>65853/2955-4      | SCM/SCM | T  |
| C-4 00.02       | IV    | Cova de CAN BORDILS<br>70218/3325-30          | Est/ECS | T  |
| C-5 00          | II    | Cova den CEROL<br>70048/3405-50               | &/      | IV |
| D-1 00.02       | IV    | Cova des DINERS<br>70054/3440-108             | SCM/    |    |
| D-2 00.02       | IV    | Coves del DRAC<br>70103/3157-30               | &/      | T  |
| F-1 00.02       | IV    | Sa Cova FIGUERA<br>70200/3257-20              | SCM/Est | T  |
| G-1 00          | II    | Cova de sa GRUTA<br>70221/3342-30             | &/ECS   | T  |
| H-1 00.02       | IV    | Coves dets HAMS<br>70024/3241-30              | &/      | T  |
| L-1 00          | III   | Cova des LLIMACS<br>65922/3022-30             | Est/Est | T  |
| M-1 00.02       | III   | Cova des MORO<br>65918/3015-6                 | &/SCM   | T  |
| M-2 00.02       | II    | Cova MARINA DES PONT<br>65910/2958-0          | SCM/    |    |
| P-1 00.02       | III   | Cova de sa PIQUETA<br>65844/3023-30           | SCM/    |    |
| P-2 00.02       | IV    | Coves del PIRATA<br>65905/3022-30             | &/Est   | T  |
| P-3 00.02       | VI.IV | Cova des PONT<br>65852/3024-30                | &/SCM   | T  |
| P-4 00          | V.III | Cova des POU<br>70235/3334-30                 | Est/ECS | T  |

|                |     |  |         |   |
|----------------|-----|--|---------|---|
| S-1 00.02      | III | Cova de sa SÍNIA<br>70233/3337-14        | SCM/SCM | T |
| X-1 00.02      | III | Cova des XOTS<br>65907/3026-30           | SCM/Est | T |
| <u>MANCOR.</u> |     |  |         |   |
| C-1 00         | VI  | Cova des CASTELLÀ<br>63357/4636-580      | Est/    |   |
| <u>PALMA.</u>  |     |  |         |   |
| C-1 00         | II  | Cova de sa CAMPANA<br>61700/3705-250     | SCM/SCM | T |
| C-2 00         | III | Cova des CAVALL<br>61702/3624-200        | SCM/SCM | T |
| C-3 00         | III | Cova des COALS<br>61721/3643-250         | SCM/SCM | T |
| C-4 00         | III | Cova des COLL DES VENT<br>61716/3647-240 | SCM/SCM | T |
| F-1 00         | II  | Cova de sa FIGUERA<br>61735/3635-200     | SCM/SCM | T |
| G-1 00         | II  | Cova des GALL<br>61702/3623-200          | SCM/SCM | T |
| G-2 00         | III | Coves de GÈNOVA<br>61712/3334-90         | &/      |   |
| L-1 00         | III | Cova des LLACS<br>61536/3424-400         | SCM/    |   |
| M-1 00.02      | VI  | Avenc MIOTRAGUS<br>61450/3408-410        | SCM/    |   |
| M-2 00         | IV  | Cova den MORET<br>61732/3617-200         | SCM/SCM | T |
| M-3 00.02      | II  | Cova de la MORT<br>61710/3410-210        | SCM/    |   |
| P-1 00         | II  | Cova des PASTORS<br>61545/3430-310       | SCM/SCM | T |
| P-2 00         | VI  | Clot des PASTORS<br>61535/3358-360       | Est/Est | T |
| P-3 00.04      | III | Coves del PILAR<br>61631/3606-300        | &/GES   | T |
| R-1 00         | VI  | Cova des RIBELLET<br>61455/3405-470      | SCM/    |   |

|           |     |                                     |          |   |
|-----------|-----|-------------------------------------|----------|---|
| S-1 00    | II  | Cova den SALOM<br>61700/3605-200    | SCM/SCM  | T |
| S-2 00.02 | II  | Cova de SON BAUCA<br>61750/3840-170 | &/Est    | T |
| S-3 00.02 | III | Cova de SON MAIOL<br>61846/3837-170 | SCM/SC M | T |

POLLENÇA.

Ver: Inventario Espeleológico de Pollensa (Mallorca), presentado en este mismo simposium. Dicha relación, aparte de las cavernas exploradas por el G.N.M. de Pollensa, incluye asimismo las que han sido objeto de exploración o topografía por los restantes grupos mallorquines.

PORRERES.

|           |     |                             |       |   |
|-----------|-----|-----------------------------|-------|---|
| N-1 00.02 | III | Cova NOVA<br>63915/2850-150 | &/Est | T |
|-----------|-----|-----------------------------|-------|---|

PUIGPUNYENT.

|           |         |  |         |   |
|-----------|---------|--|---------|---|
| E-1 00.02 | III.VII | Cova dets ERMASSETS<br>61413/3859-830        | SCM/Est | T |
| F-1 00    | VII     | Avenc des FRARE<br>61404/3852-770            | geF/    |   |
| P-1 00    | III     | Cova des PUIG DE NA FÀTIMA<br>61242/3805-450 | SCM/geF | T |
| R-1 00    | III     | Cova de ROBIOLS<br>61206/3719-239            | geF/geF | T |
| R-2 00    | III     | Cova de ROBIOLS PETITA<br>61204/3722-239     | geF/geF | T |
| S-1 00.02 | VI      | Avenc de SON CORTEI<br>61141/3605-340        | Est/Est | T |

SA POBLA.

|        |     |                                      |         |   |
|--------|-----|--------------------------------------|---------|---|
| A-1 00 | VII | Avenc de s'ARBOÇAR<br>64047/4824-280 | Est/Est | T |
|--------|-----|--------------------------------------|---------|---|

SANT LLORENÇ DES CARDASSAR.

|           |     |                                      |         |   |
|-----------|-----|--------------------------------------|---------|---|
| A-1 00.02 | III | Cova de s'ABISAMETN<br>70336/3429-10 | Est/Est | T |
| C-1 00    | II  | Cova de CAN CANUT<br>70126/3531-60   | Est/ECS | T |

|           |    |   |         |   |
|-----------|----|---|---------|---|
| C-2 00    | V  | Avenc de CAN MORRAL<br>70212/3423-20        | Est/SIS | T |
| F-1 00    | II | Cova des FUM<br>70016/3452-80               | Est/Est | T |
| P-1 00    | I  | Cova de sa PLETA<br>70331/3444-10           | Est/SIS | T |
| T-1 00.02 | II | Cova des TALAIOT DE NA POL<br>70308/3441-20 | &/SIS   | T |
| T-2 00    | II | Cova de sa TORRE<br>70321/3449-10           | Est/SIS | T |

SANTA MARIA DEL CAMI.

|           |         |   |         |   |
|-----------|---------|---|---------|---|
| B-1 00.02 | IV      | Cova des BUFADOR ó de Son Berenguer<br>62711/4104-230 | GES/GES | T |
| C-1 00.02 | IV.VII  | Cova de CAN MIRÓ o de Coa Negrina<br>62609/4216-307   | Org/Org | T |
| P-1 00    | V       | Avenc PETIT DE SON POU<br>62605/4212-270              | SCM/SCM | T |
| S-1 00.02 | VII.III | Avenc de SON POU ó Cova des Coloms<br>62626/4248-450  | &/GES   | T |

SANTA MARGALIDA.

|           |    |                                     |         |   |
|-----------|----|-------------------------------------|---------|---|
| S-1 00.02 | IV | Cova de SA TAULADA<br>65043/4236-80 | GES/GES | T |
|-----------|----|-------------------------------------|---------|---|

SANTANYI.

|        |     |   |              |   |
|--------|-----|---|--------------|---|
| C-1 00 | II  | Cova de CA S'ERMITA<br>65208/2314-60              | Est/Est      | T |
| C-2 00 | V   | Ses avencs des CAMP DEN TORRELLA<br>64655/2101-50 | Est/Est      | T |
| C-3 00 | VI  | Avenc des COLOMS<br>64704/1818-50                 | Est/         |   |
| D-1 00 | III | Cova des DRAC<br>64711/1803-50                    | Est/         |   |
| D-2 00 | III | Cova des DRAC DE CALA SANTANYI<br>65003/1949-10   | GES/GES; Est | T |
| G-1 00 | III | Cova de ses GENETES<br>65037/2345-190             | Est/Est      | T |

|                     |       |  |           |   |
|---------------------|-------|--|-----------|---|
| P-1 00              | VI    | Avenc des PUJOL<br>65109/2416-130                  | Est/      |   |
| S-1 00              | VI    | Avenc de SA VALLET<br>64520/1737-60                | Est/      |   |
| <u>SELVA.</u>       |       |  |           |   |
| P-1 00              | I     | Cova de sa PALLA<br>63439/4638-320                 | &/        |   |
| <u>SOLLER.</u>      |       |  |           |   |
| A-1 00              | I     | Cova de ses ALFABIES<br>62602/4551-390             | &/        |   |
| C-1 00.02           | VII   | Avenc des COLOMER<br>62102/4618-60                 | Est/Est   | T |
| C-2 00.02           | V.III | Avenc cova de sa CUSTÒDIA<br>62415/4536-170        | Org/Org   | T |
| M-1 00              | II    | Cova de la MARE DE DEU<br>62413/4534-160           | Org/Org   | T |
| M-2 00.02           | II.V  | Cova des NEGRET<br>62439/4506-350                  | &;Est/SCM | T |
| P-1 00              | V     | Avenc PETITÓ<br>62603/4531-900                     | Est/      |   |
| S-1 00              | VI    | Fenòmens de S'ILLETA<br>62409/4852-220             | Est/Est   | T |
| V-1 00              | II    | Font des VERGER<br>62635/45559-500                 | &/        |   |
| V-2 00              | II    | Font de sa VILA o dets Estudiants<br>62354/4526-60 | &/        |   |
| <u>VALLDEMOSSA.</u> |       |  |           |   |
| E-1 00.02           | VII   | Avenc ESTALP<br>61739/4112-570                     | Est/Est   | T |
| P-1 00              | VI    | Avenc de sa PARET<br>61711/4233-360                | Est/Est   | T |
| P-2 00              | VI    | Avenc des PORXO<br>61708/4120-600                  | Est/Est   | T |
| S-1 00              | VII   | Avenc de SON MAS<br>61705/4238-350                 | SCM/Est   | T |

S-2 00     III     Cova de SON PUIG  
                                 62005/4023-60     Est/  
 S-3 00     II      Es SECRET DE SON PACS  
                                 61858/4045-320     Est/  
 S-4 00     V      Avenc de SON FERRANDELL  
                                 61633/4200-410     SCM/

---

Agradeceremos cuantas informaciones se nos puedan facilitar sobre cavidades que hayamos omitido.

---

Esta primera relación ha sido redactada por:

A.Artigues   -   V.Garcia-Delgado   -   A.Ginés  
 J. Gines      -   M.Trías.

y contiene datos obtenidos de los archivos del:

Speleo Club Mallorca. Palma (SCM)  
 Grupo Espeleológico EST. Palma (Est)  
 Grupo Norte de Mallorca. Pollença (GNM)  
 Grupo Espeleológico Origenes. Palma (Org)  
 Grupo Espeleológico Ahlbaida. Palma (GEAH)  
 Grupo Espeleológico Els Fosquers. Palma (geF)

---

Palma, Marzo 1972.

RELACION DE LAS CAVIDADES MAS PROFUNDAS  
DE LA ISLA DE MALLORCA.

Angel Ginés Gracia  
G.E.EST.

Resumen: A continuación se citan las cavidades más profundas de Mallorca, con los desniveles que respectivamente les son atribuidos, y algunas observaciones sobre las exploraciones en ellas realizadas. Se incluyen varias topografías inéditas.

I- Introducción:

A la belleza de las formaciones y al interés morfológico de las cuevas y simas de Mallorca cabe añadir las profundidades y dimensiones respetables de algunas de ellas, que permiten hacerse una idea de la importancia del karst mallorquín.

Recientemente en la publicación del E.R.E., Espeleòleg, se daba cabida a una recopilación de las cavidades más profundas de la Isla, que comprendía un total de cuatro cavidades de más de 70 mts. prof., sugiriendo que se completara con las últimas exploraciones llevadas a cabo. Ante el enfoque de este Simposium hemos creído conveniente responder a la idea de Espeleòleg, siendo éste el motivo de la presente nota. De esta forma pretendemos exponer indirectamente el estado actual de la exploración espeleológica en Mallorca, a través de la relación de sus cavidades más profundas.

II- Máximas profundidades:

- Los datos espeleométricos contenidos en esta nota están obtenidos de las correspondientes topografías citadas en la relación.

- Las profundidades indicadas con la sigla c, han sido comprobadas por el autor de estas líneas en el curso de exploraciones del Grupo Espeleológico EST. Varias de ellas lo fueron en actividades conjuntas con otros grupos ( con frecuencia en colaboración con el Speleo Club Mallorca).

- La presente comunicación sólo ha sido posible gracias a los informes que nos fueron proporcionados en su momento por los equipos exploradores, a los cuales agradecemos sus atenciones.

|    |                             |             |    |         |                                |
|----|-----------------------------|-------------|----|---------|--------------------------------|
| 1  | L'Avenc FONDA               | Pollensa    | ¿? | -190 m. | Exp:GNM/Top:GNM                |
| 2  | Avenc de FANGAR             | Campanet    |    | -163 c  | Exp:ERE/Top:ERE                |
| 3  | Avenc d'ESCORCA             | Escorca     |    | -146 c  | Exp:EST-SCM/Top:EST-SCM        |
| 4  | Avenc dets TRAVESSETS       | Artá        |    | -144 c  | Exp:SCM-ERE<br>Top:SCM-EST     |
| 5  | Avenc de sa PEDRA           | Esporles    |    | -126 c  | Exp:CAE/Top:EST-SCM            |
| 6  | Avenc des COCONS            | Fornalutx   |    | -123 c  | Exp:EST/Top:EST                |
| 7  | Avenc de FEMENIA            | Escorca     |    | -120 c  | Exp:EST/Top:EST                |
| 8  | Avenc de s'AIGO             | Escorca     |    | -114 c  | Exp:EST/Top:EST                |
| 9  | Avenc de na BOIRA           | Esporles    |    | -109 c  | Exp:EST/Top:EST                |
| 10 | Avenc del PLA DE LES BASSES | Pollensa    |    | -108 c  | Exp:SCM/Top:EST                |
| 11 | Avenc de sa MITJANIA        | Escorca     |    | -105 c  | Exp:EST/Top:EST                |
| 12 | Avenc des LLORER            | Escorca     |    | -101 c  | Exp:SCM-EST-GNM<br>Top:EST-GNM |
| 13 | Cova de CAL PESSO           | Pollensa    |    | -100    | Exp:GNM/Top:GNM                |
| 14 | Avenc de sa COMA            | Escorca     |    | -93 c   | Exp:SCM/Top:EST                |
| 15 | Avenc BENE DE EXELEGA       | Escorca     |    | -92 c   | Exp:EST/Top:EST                |
| 16 | Avenc de SON MAS            | Valldemossa |    | -89 c   | Exp:SCM/Top:EST                |
| 17 | Avenc GROS DES GRAU         | Bunyola     |    | -86     | Exp:GEF/Top:GNF                |
| 18 | Avenc de na BLANCA          | Pollensa    |    | -84     | Exp:GNM/Top:GNM                |
| 19 | Avenc GROS DEL PUIG         | Pollensa    |    | -83     | Exp:GNM/Top:GNM                |

|    |                   |           |       |                            |
|----|-------------------|-----------|-------|----------------------------|
| 20 | Avenc CORCAT      | Esportes  | -76   | Exp:SCM/Top:SCM            |
| 21 | Avenc de SON GRUA | Pollensa  | -76 c | Exp:SCM-GNM<br>Top:EST-GNM |
| 22 | Avenc de la MALE  | Pollensa  | -70   | Exp:GNM                    |
| 23 | Avenc de SON POU  | Sta.María | -70   | (1859)/Top:GES             |

#### Abreviaturas:

- C.A.E. Centro de Actividades Espeleológicas. Radio Popular Palma de Mallorca
- E.R.E. Equip de Recerques Espeleologiques. C.E.C. Barcelona
- EST Grupo Espeleologico EST. Palma de Mallorca
- G.E.F. Grupo Espeleologico Els Fosquers. Palma de Mallorca
- G.E.S. Grupo de Exploraciones Subterráneas. C.M.B. Barcelona
- G.N.M. Grup Nord de Mallorca. Pollensa
- S.C.M. Speleo Club de Mallorca. Palma de Mallorca.

#### III- Observaciones:

- L'Avenc FONDA: En el momento de concluir esta nota nos ha llegado la noticia de la exploración con fecha 16-IV-72 de l'Avenc Fonda. Nos encontramos, pues, ante la sima más profunda de Baleares explorada hasta la fecha.
- Avenc de FANGAR: Localizado por un equipo del S.E.C.E.S. de Sabadell. Explorado parcialmente en la campaña Serra Nord 65 en la cual se le atribuyo una profundidad exagerada. Explorado en su totalidad por primera vez por el E.R.E. de Barcelona. Posteriormente ha sido descendido por espeleólogos mallorquines.
- Avenc de sa PEDRA: Localizado por el GEF. Explorado, al parecer en su totalidad, por el C.A.E. de Palma. Reconocido y topografiado definitivamente en el curso de una actividad conjunta del GEF-SCM-EST.
- Avenc de na BOIRA: Explorado parcialmente por el SCM, aunque en aquella ocasión ya se alcanzó la cota más profunda de la cavidad.
- Avenc des LLORER: Hay referencias de una antigua exploración del SCM; independientemente fue explorado por un equipo mixto del EST-GNM.
- Cova de CAL PESSO: En el punto P de la topografía EST-70 se aprecia una diferencia de cuatro metros de desnivel (en defecto) al compararla con la correspondiente topografía GNM-71, de la que extraemos la profundidad citada.

-Avenc de SON POU : Explorado por vez primera en 1.859 por D. Antonio Matas, en el curso de un accidentado descenso del que existe breve relato escrito por D. Mariano Conrado, Marqués de la Fuensanta.

IV-Mayores verticales absolutas:

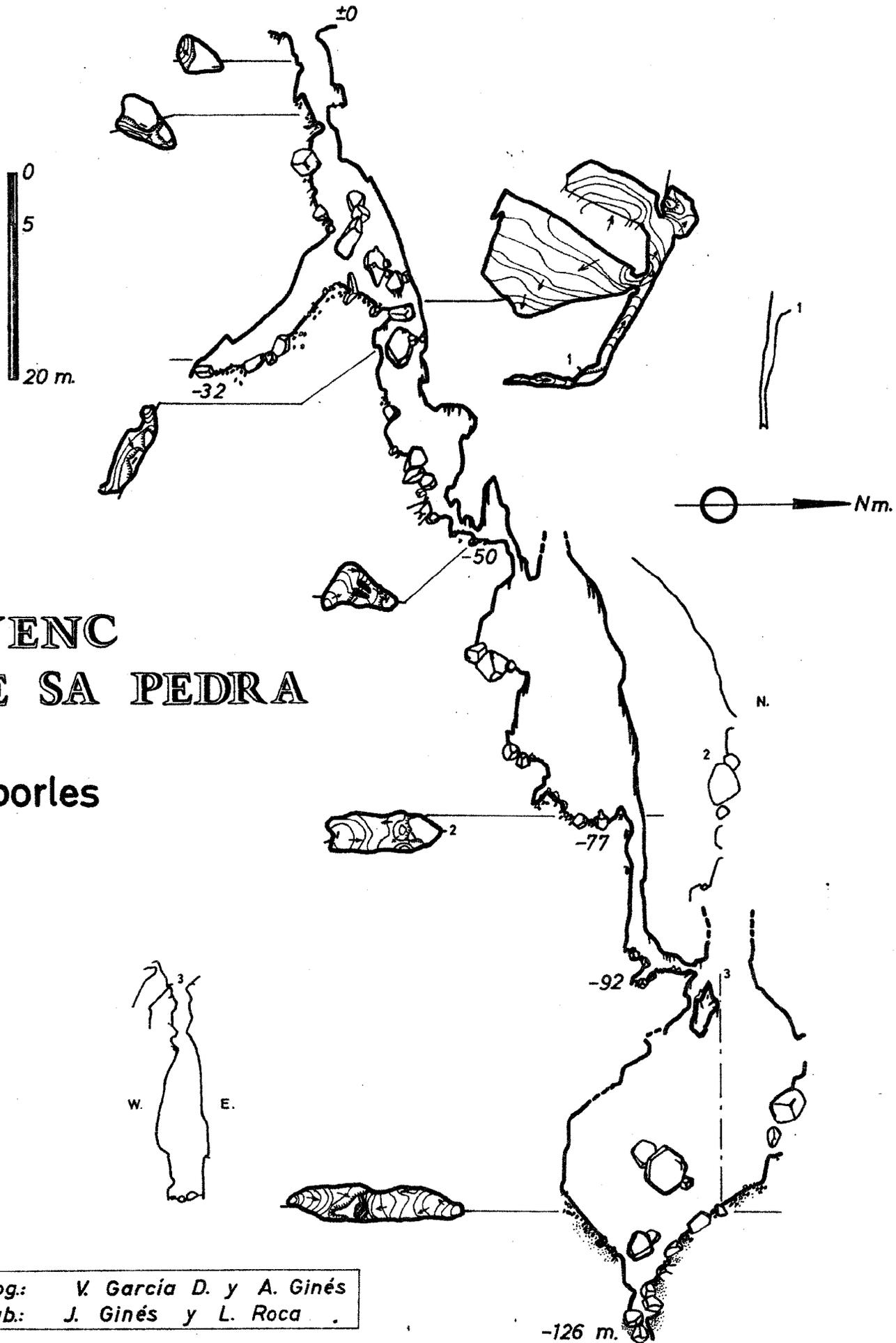
|   |                      |     |             |
|---|----------------------|-----|-------------|
| 1 | Avenc des TRAVESSETS | 144 | Artá        |
| 2 | Avenc de FEMENIA     | 120 | Escorca     |
| 3 | L'Avenc FONDA        | 120 | Pollensa    |
| 4 | Avenc d'ESCORCA      | 116 | Escorca     |
| 5 | Avenc de s'AIGO      | 114 | Escorca     |
| 6 | Avenc de sa MITJANIA | 92  | Escorca     |
| 7 | Avenc de na BLANCA   | 84  | Pollensa    |
| 8 | Avenc GROS DEL PUIG  | 83  | Pollensa    |
| 9 | Avenc de SON MAS     | 79  | Valldemossa |

V-Anexo:

Como complemento de estas listas hemos adjuntado algunas de las topografías correspondientes a las cavidades relacionadas; topografías todas ellas inéditas, y realizadas por los grupos EST y S.C.M.

Palma, Abril de 1.972





**AVENC  
DE SA PEDRA**

**Esporles**

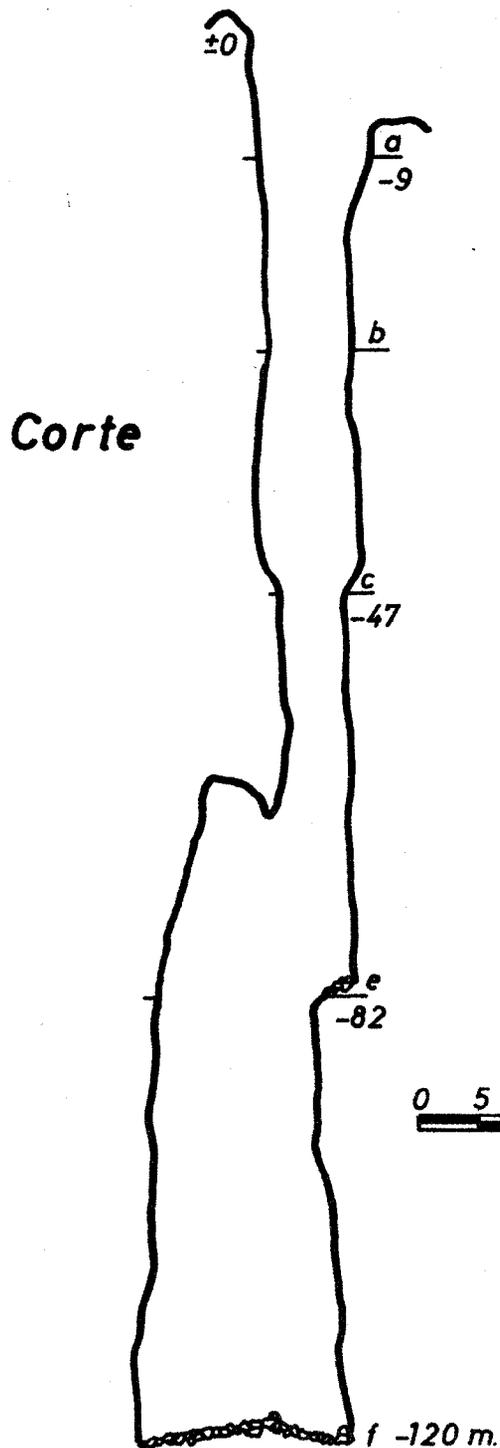
Topog: V. Garcia D. y A. Ginés  
Colab: J. Ginés y L. Roca

-126 m.

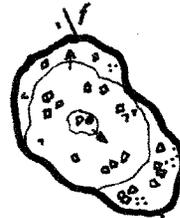
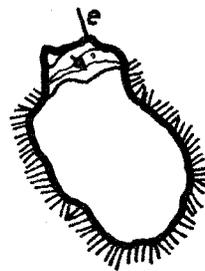
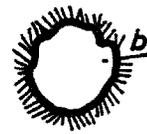
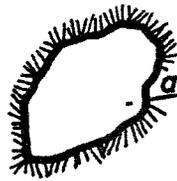
**EST-SCM.**

# AVENC DE FEMENIA Escorca

TOPOGRAFIA ESCALA 1: 600  
REALIZADA POR J. GINÉS



## Secciones



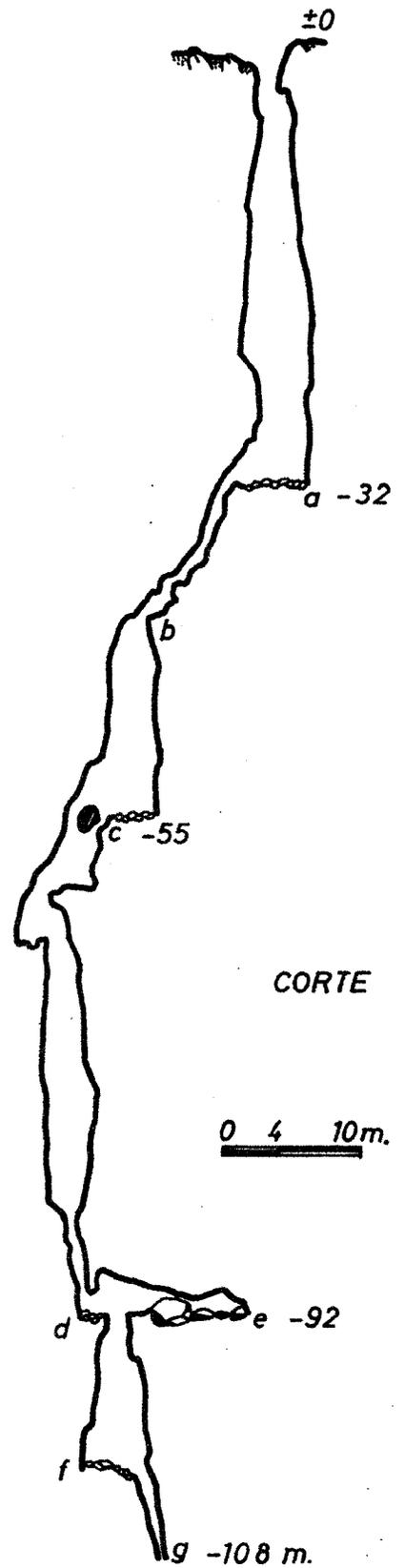
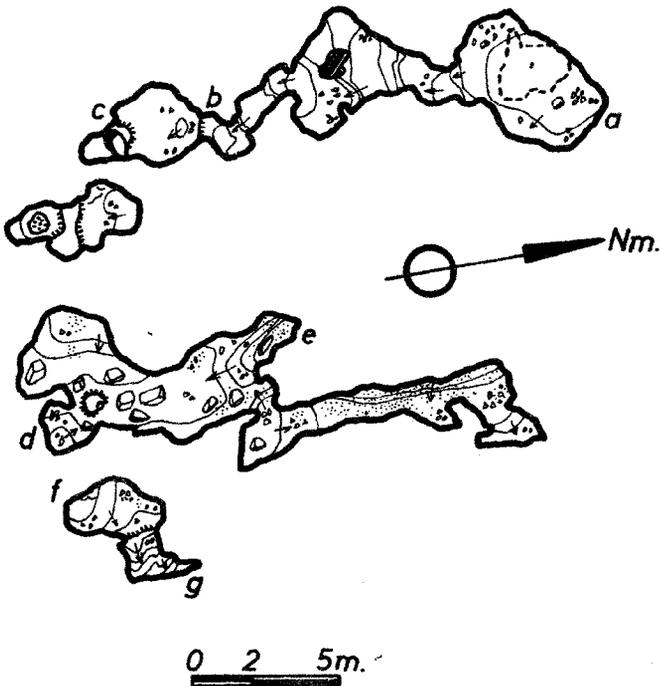
GRUPO ESPELEOLOGICO **EST**  
Palma de Mallorca

# AVENC DEL PLA DE LES BASSES Pollença

Topografía: A. Ginés  
Colaboración: J. Ginés

GRUPO ESPELEOLOGICO **EST**  
Palma de Mallorca

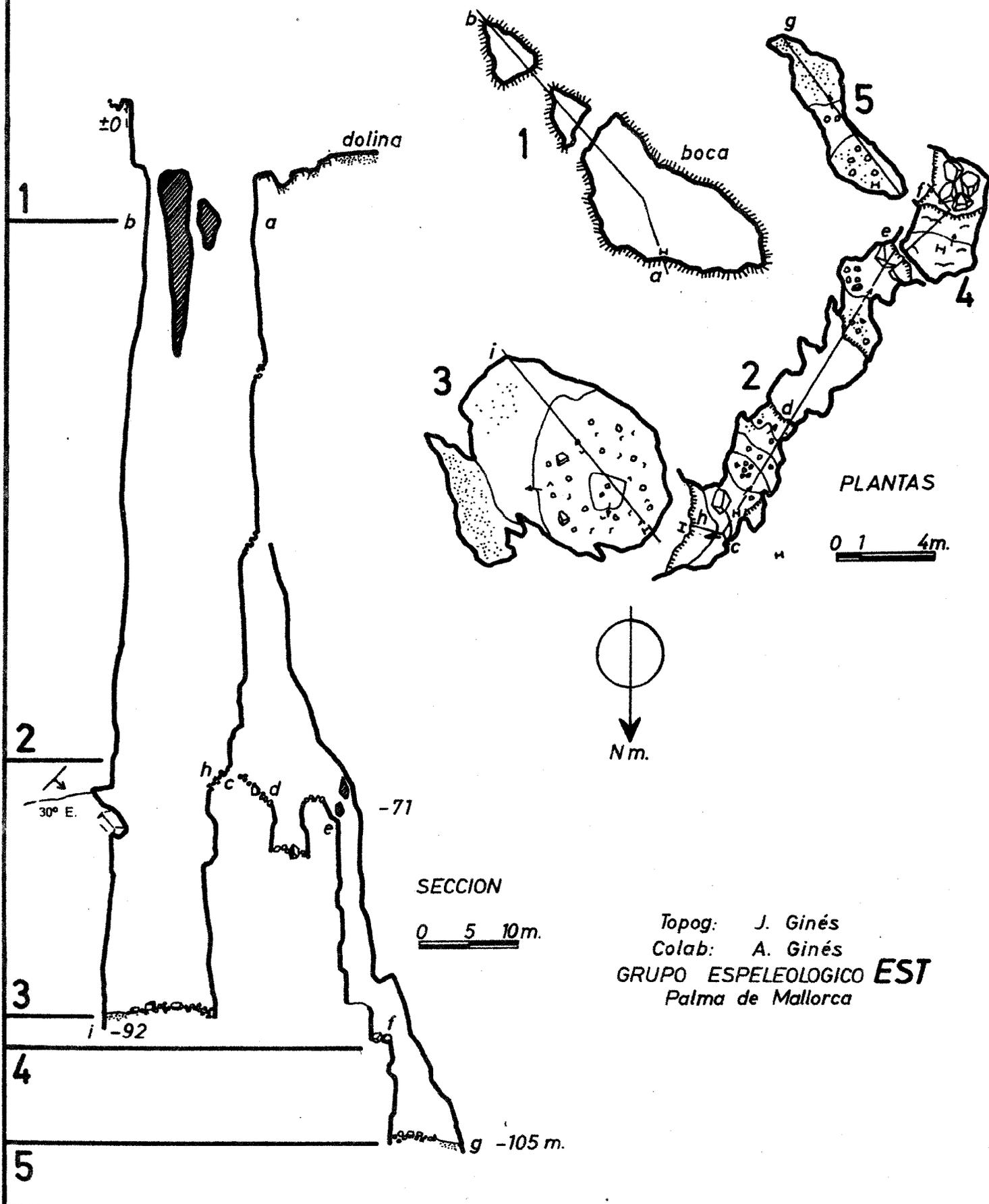
PLANTAS (sin proyectar)



# AVENC DE SA MITJANIA

# Escorca

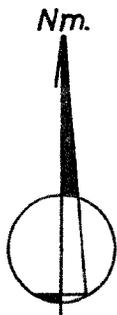
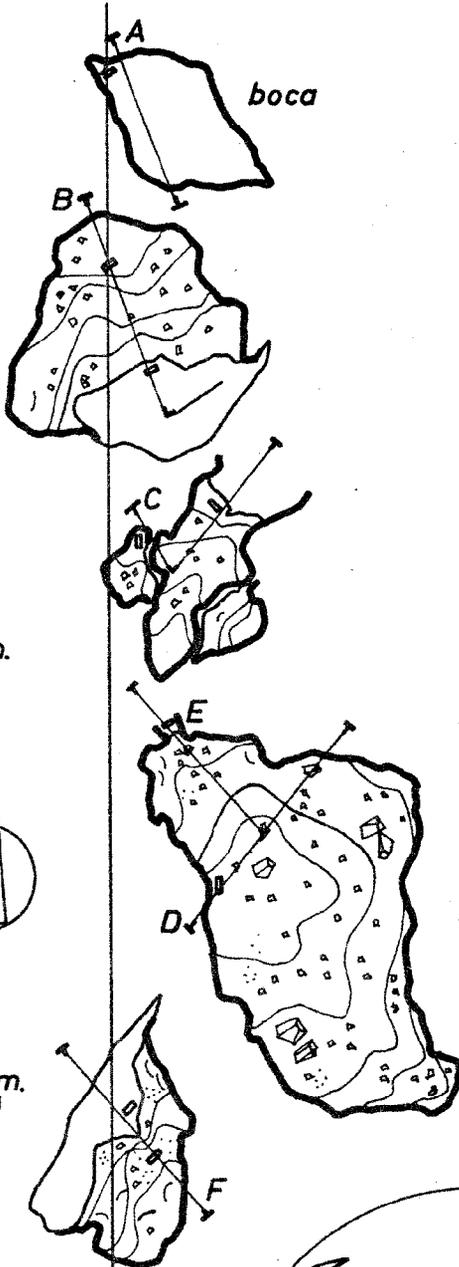
9-1-72



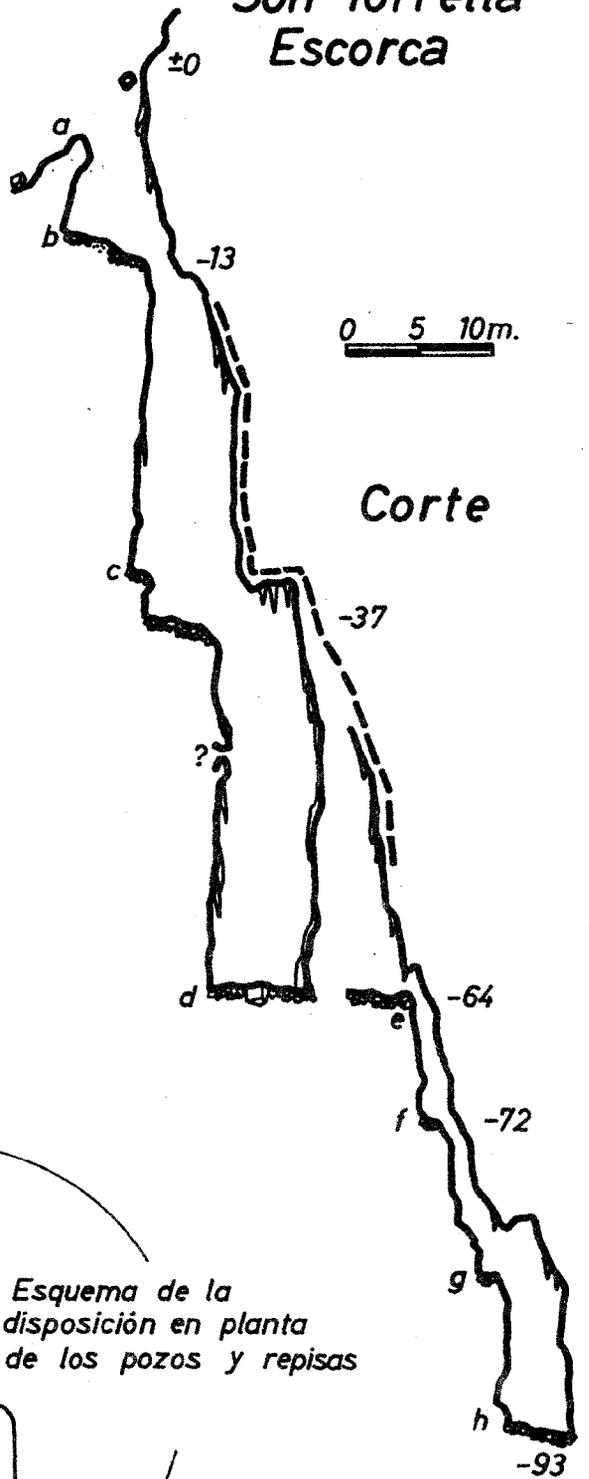
# AVENC DE SA COMA

## Son Torrella Escorca

Secciones

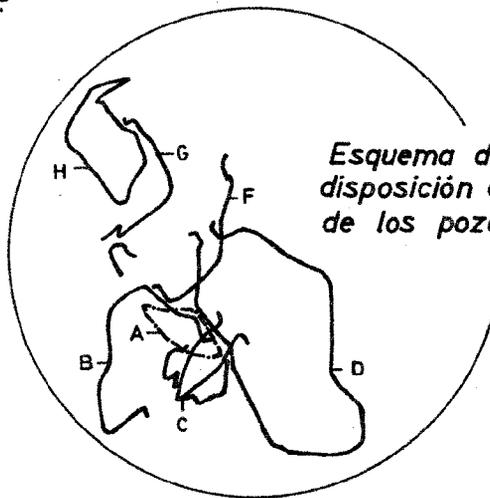


0 2 4m.



0 5 10m.

Corte



Esquema de la disposición en planta de los pozos y repisas

Topog.: A. Ginés - Colab.: M. Garau  
 GRUPO ESPELEOLOGICO **EST**  
 Palma de Mallorca

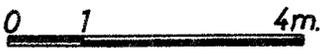
# Avenc Bené de Exelegá

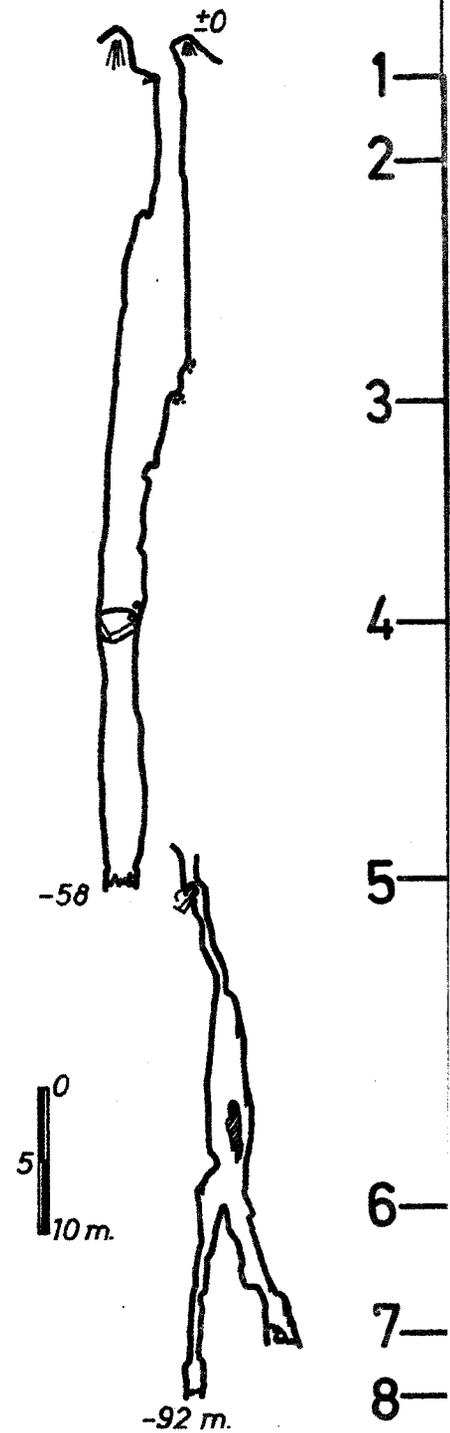
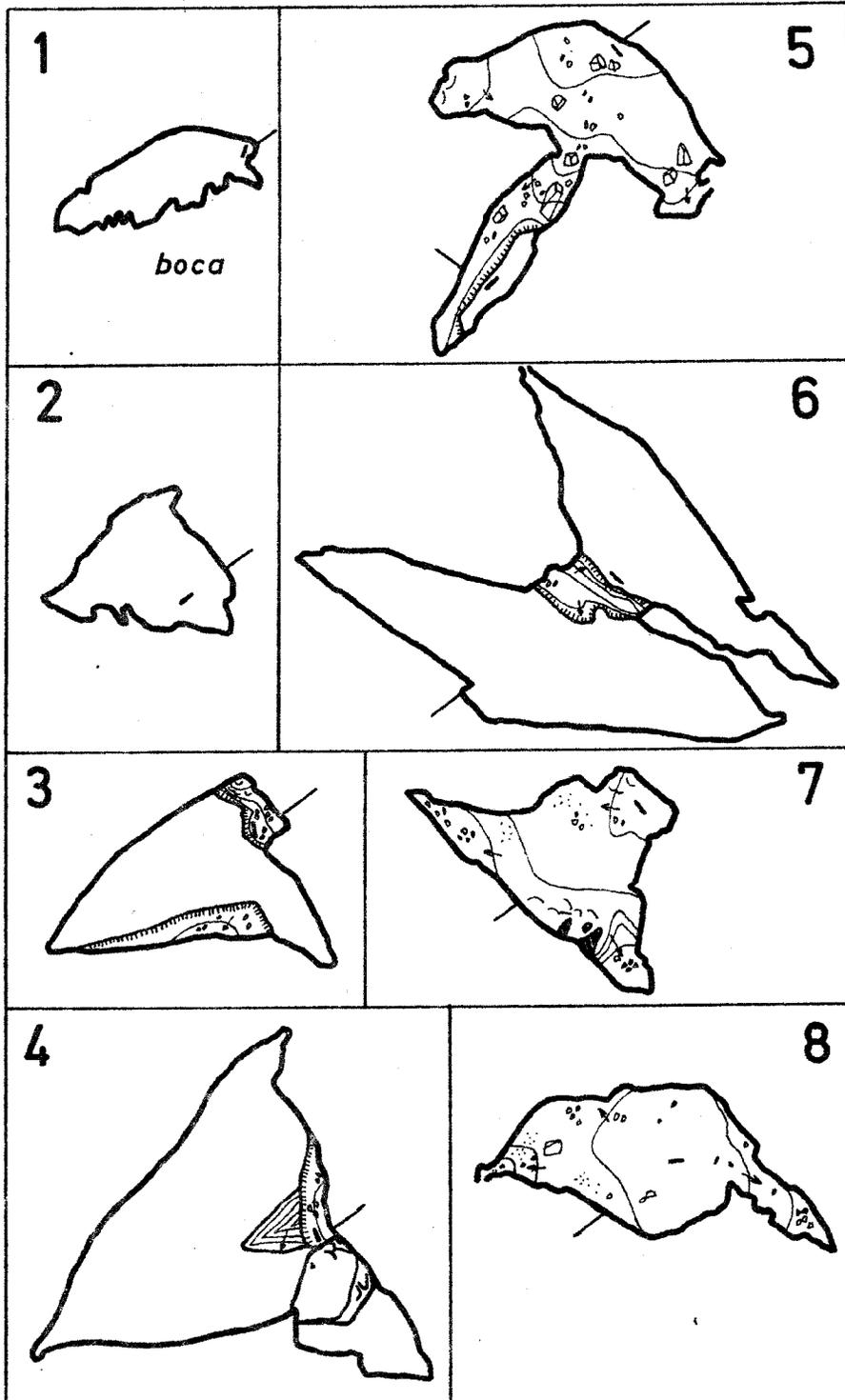
Topografía: A. Ginés

Colaboración: J. Ginés

B. Quintana

GRUPO ESPELEOLOGICO **EST**  
Palma de Mallorca

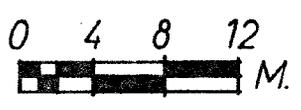
SECCIONES  Nm.



CORTE

Escorca

±0

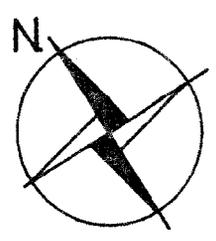
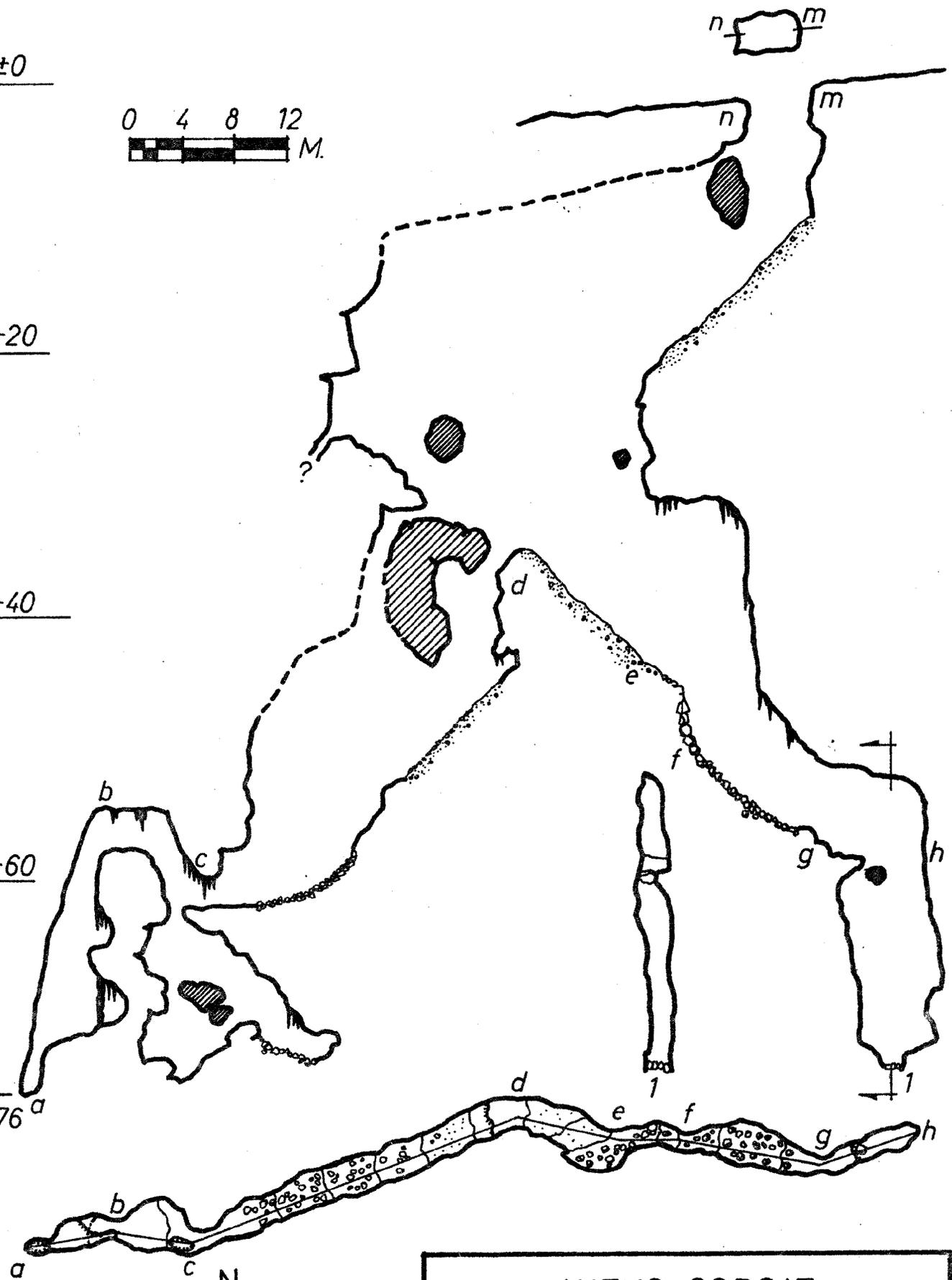


-20

-40

-60

-76



|                                  |                              |         |
|----------------------------------|------------------------------|---------|
| <b>AVENC CORCAT<br/>Esporles</b> |                              |         |
| Escala                           | Topografia                   | S.C.M.  |
| 1:400                            | M.Montaner<br>L.Roca M.Trias | 17-X-71 |

CATASTRO DE LAS CAVIDADES CATALANAS  
EXCAVADAS EN MATERIALES NO CALCAREOS

Antonio Ferro Guitart  
S.I.E. del C.E.A.

Resumen: Relación de cavidades enclavadas en el Principado, excavadas en materiales no calcáreos con indicación de la existencia de topografías, su lugar de publicación o consulta y trabajos realizados.

Preliminar.

Para muchos espeleólogos la existencia de cavidades excavadas en materiales no calcáreos -sea como componente principal o simplemente como nexo de unión entre componentes- no pasa de ser prácticamente una posibilidad teórica, ignorando su relativa abundancia, incluso la existencia de cavidades que por su recorrido pueden situarse en primer orden regional, como: el Sistema Rotgers, Cova de la Mosquera, ó el mismo Forat Micó; induciendonos a la confección del presente Catastro.

Motivaciones.

Al efectuar un levantamiento topográfico se tiende imperceptiblemente a "idealizar" la cavidad, haciendo resaltar los detalles morfológicos más destacados o característicos, cosa que presenta problemas en este tipo de cavidades al no coincidir con la morfología clásica, tendiéndose en los levantamientos a "ver" formas calizas, ignorando las propias.

Aparte de lo anteriormente expuesto, en materiales hidrosolubles, un porcentaje de cavidades, presentan formas meándricas o quizás más correctamente, presentan galerías formadas por una unión vertical de meandros, creando graves problemas de representación gráfica, que han sido tratados de muy diversa manera, dando soluciones que van desde su ignorancia a la superposición de plantas realizadas a diversos niveles de la misma galería. Por todo ello hemos creído conveniente confeccionar la presente relación, agrupando este tipo de cavidades, intentando hacerlas más localizables facilitando la consulta de topografías y estudios existentes.

### Sistematización.

Para la formación del presente Catastro, hemos consultado básicamente los datos existentes en el Fichero de Cavidades y las publicaciones de la Biblioteca de nuestra S.I.E., formando el Catálogo por orden alfabético de nombres de cavidad y con los siguientes datos:

- 1 Número de orden.
- 2 Nombre de la cavidad, término municipal ó población cercana, seguida de la inicial de la provincia en que está excavada.
- 3 Recorrido en planta.
- 4 Profundidad total.
- 5 Topografía. (Datos publicación o siglas del Grupo que la ha efectuado)
- 6 Trabajos publicados.

### Catastro.

| 2                                    | Mat.  | 3  | 4  | 5   | 6 |
|--------------------------------------|-------|----|----|-----|---|
| 1 ABELLES, Cova de les Taltahull. L. | Yesos | 7  | -  | SIE | - |
| 2 CAMI, Cova-Avenc del Cardona.B.    | Sales | 20 | 10 | -   | - |
| 3 CAMI DE LA BOFIA, Avenc Cardona.B. | Sales | 15 | 7  | -   | - |
| 4 CAPELLA, Cova de la Taltahull. L.  | Yesos | 7  | -  | SIE | - |
| 5 CEC, Pou Cardona. B.               | Sales | -  | 9  | -   | - |

| 1  | 2   | Mat.        | 3    | 4  | 5   | 6       |
|----|---|-------------|------|----|-----|---------|
| 6  | CONILLS, Avenc d'en Torá.L.               | Yesos       | 110  | 40 | SIE | (1)     |
| 7  | COSTA BLANCA, Forat Oliola.L.             | Yesos       | 42   | 18 | SIE | (2)     |
| 8  | COSTA DES MOROS, Forat 1 Oliola.L.        | Yesos       | 15   | -  | SIE | (2)     |
| 9  | COSTA DES MOROS, Forat 2 Oliola.L.        | Yesos       | 15   | -  | SIE | (2)     |
| 10 | ENCANTADES, Cova de les Cabrils. B.       | Granito     | 9    | -  | GES | (3)     |
| 11 | FEMIDES, Cova de Oliola.L.                | Yesos       | 110  | -  | SIE | (2)     |
| 12 | FERIGALLA, Cova La Nou Gaià.T.            | Margo-Aren. | 19   | -  | GEP | (4)     |
| 13 | GISBERT, Cova d'en Bagur.G.               | Granito     | 70   | -  | GES | (5)     |
| 14 | MARQUES, Pou del Cardona.B.               | Sales       | -    | 8  | -   | -       |
| 15 | MASIET, Cova del Mont-Ral.T.              | Yesos       | 100  | -  | SIE | (6)     |
| 16 | MICÓ, Forat Cardona.B.                    | Sales       | 650  | -  | SIE | (7)(10) |
| 17 | MICO, Forat del Sanahuja.L.               | Yesos       | 48   | 14 | SIE | (2)     |
| 18 | MINES, Avenc de les Cardona.B.            | Sales       | -    | 7  | -   | -       |
| 19 | MOSQUERA, Cova de la La Garrotxa.G.       | Yesos       | 800? | -  | GIE | -       |
| 20 | MOSSEN BENET, Cau de Oliola.L.            | Yesos       | 76   | 6  | SIE | (2)     |
| 21 | NOVA DEL MASIET, Cova Mont-Ral.T.         | Yesos       | 210  | -  | SIE | (8)     |
| 22 | RATES PENADES, Cova de S.Feliu Guixols.G. | Granito     | 45   | -  | ERE | (9)     |

| 1  | 2                                     | Mat.           | 3     | 4  | 5   | 6 |
|----|---------------------------------------|----------------|-------|----|-----|---|
| 23 | ROIG, Forat Oliola. T.                | Yesos          | -     | 20 | ERE | - |
| 24 | ROQUETA, Avenc de Sa Pont de Suert.L. | Yesos          | -     | 15 | -   | - |
| 25 | ROTGERS, Sistema de Borredá.B.        | Yesos          | 1.100 | -  | ERE | - |
| 26 | SALT DE LA BRUIXA, Cova Bretui.L.     | Yesos          | 100   | -  | SIE | - |
| 27 | SANT ONOFRE, Surgencia Cardona.B.     | Sales          | 20    | -  | -   | - |
| 28 | SANT ONOFRE, Avenc Cardona.B.         | Sales          | 50    | 10 | -   | - |
| 29 | SERRET BLANC, Cova Useu.L.            | Yesos          | 72    | 15 | SIE | - |
| 30 | SIULO, Cova del Brafim.T.             | Marg.<br>Aren. | 29    | -  | SIE | - |
| 31 | TALC, Cova del La Riba.T.             | Yesos          | 70    | -  | SIE | - |
| 32 | TORRA DELS MOROS, Avenc Oliola.L.     | Yesos          | -     | 5  | SIE | - |

-----

#### Bibliografia.

- |     |                       |   |                                      |
|-----|-----------------------|---|--------------------------------------|
| (1) | A.Ferro               | L'Avenc d'en Conills  | EspeleoSie nº7                       |
| (2) | A.Ferro               | Avance al Catastro del Karst en yesos del rio Llobregós.                      | EspeleoSie nº11                      |
| (3) | J.M.Thomas y F.Termes | Cova de les Encantades  | Catalogo Espeleo-<br>logico de Barc. |
| (4) | J.Tomás               | La Cova Farigalla   | Bol.Pedraforca<br>Enero 1971.        |
| (5) | J.Montoriol           | Sobre el papel desempeñado por el efecto salino en la génesis de cavidades... | Speleon nº8,1-4                      |

- |      |                              |                                    |   |
|------|------------------------------|------------------------------------|---|
| (6)  | F.Fadrique                   | La Cova de Can Masiet              | Senderos 1971                               |
| (7)  | M.C.Moreno y<br>J.M.Victoria | El Karst salino de Car-<br>dona    | EspeleoSie nº4                              |
| (8)  | F.Fadrique                   | La Cova Nova de Can -<br>Masiet    | Senderos Feb.72                             |
| (9)  | J.Senent                     | Cova de les Rates Pe-<br>nades.    | Montaña 1963                                |
| (10) | SIE                          | Guia de la excursión a<br>Cardona. | Ier. Congreso<br>Nac. de Espe-<br>leologia. |

- - - - -

Nota.- En el presente trabajo no hemos incluido las cuevas "Dels Derrubis" y la "Cova del S.A.S." por no resultar explorables en la actualidad, y además tampoco hemos mencionado entre otras, la "Cova de la galeria de la Sal Roja" por tener insuficientes datos.

- - - - -

#### Abreviaturas de los Grupos espeleológicos.

- E.R.E. = Equip de Recerques Espeleològiques del C.E.C.  
 G.E.P. = Grup Espeleològic Pedraforca del C.E.P.  
 G.E.S. = Grupo de Exploraciones Subterráneas del C.M.B.  
 G.I.E. = Grupo de Investigaciones Espeleológicas del C.E.G.  
 S.A.S. = Sección de Actividades Subterráneas del C.G.B.  
 S.I.E. = Sección de Investigaciones Espeleológicas del C.E.A.

- - - - -

TOPOGRAFIES SUBTERRÀNIES AL C.E. DE TERRASSA

Salvdor Vives i Jorba  
S.I.S. del C.E.T.

Resum de les topografies fetes per Salvador Vives i Jorba i altres components del Centre Excursionista de Terrassa.

I.- Topografies de Salvador Vives i Jorba

## Material empleat:

- Cinta mètrica de 50 m.
- Brúixola d'oli.
- Brúixola "WILKIE", model M 110 PN, amb clinòmetre incorporat
- Clinòmetre, de fabricació pròpia, aprofitant una brúixola vella, i protegit amb càpsula de plàstic. Tamany 6x6 cm.
- Cercle graduat.

Relació de les cavitats topografiades.

Remarco que han col.laborat en elles: Enric Prat, Jordi Marcet, Pere Verderi, Ricard Vilanova i Jaime Centelles. Han sigut passades a vegetal per en Jaume Morera.

|   |          |                         |                 |          |
|---|----------|-------------------------|-----------------|----------|
| 1 | 26-10-69 | Av. de les Pedres       | St.Llorenç      | No pub.  |
| 2 | 18-5-70  | Av. del Montcau         | St.Llorenç      | No pub.  |
| 3 | 14-6-70  | Av. del Llest           | L'Obac(La Mata) | No pub.  |
| 4 | 11-7-70  | Av.de la Serra del Gall | L'Obac          | No pub.  |
| 5 | 28-7-70  | Sima Burinot            | Albacete        | No pub.  |
| 6 | 28-7-70  | S'ima de la Barretina   | Albacete        | Publicat |
| 7 | 28-7-70  | Sima del Guarda         | Albacete        | Publicat |

## VI f

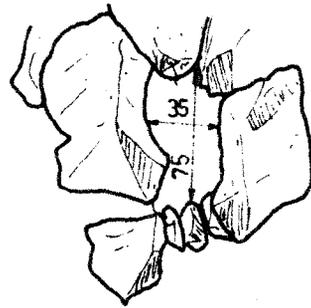
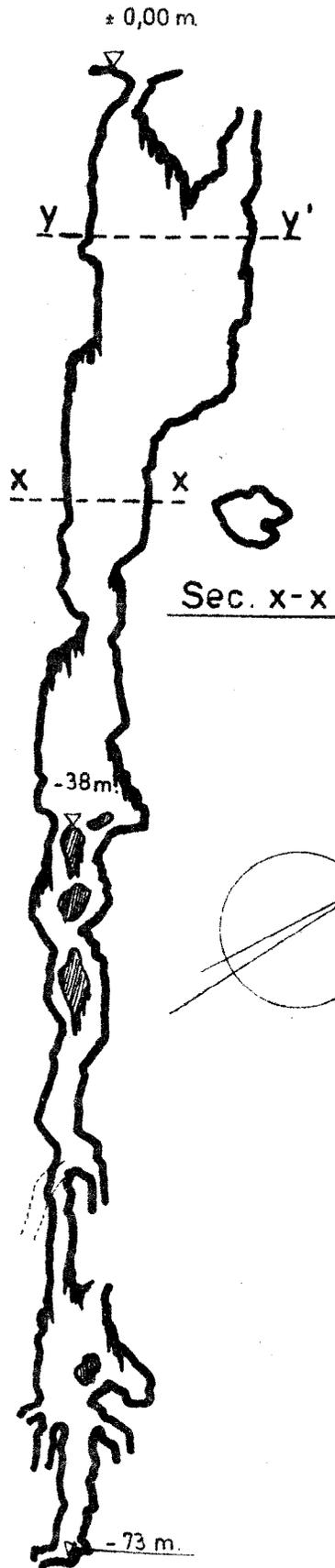
|    |          |                                |                 |          |
|----|----------|--------------------------------|-----------------|----------|
| 8  | 29-7-70  | Cueva del Camino               | Albacete        | Publicat |
| 9  | 30-7-70  | Sima del Barranco de los Pinos | Albacete        | Publicat |
| 10 | 16-8-70  | Av. de la Cusineta             | Port del Compte | No pub.  |
| 11 | 16-8-70  | Av. de l'escarabat             | " "             | No pub.  |
| 12 | 27-9-70  | Av. del Llamp                  | Garraf          | Publicat |
| 13 | 20-9-70  | Cova de la Rabosa              | Tarragona       | No pub.  |
| 14 | 10-10-70 | Cova Corral des Porcs          | Mallorca        | Publicat |
| 15 | 11-10-70 | Av. Cap Formentor              | Mallorca        | Publicat |
| 16 | 12-10-70 | Cova Sínia                     | Mallorca        | Publicat |
| 17 | 1-11-70  | Avenc del Passant              | Garraf          | Publicat |
| 18 | 8-11-70  | Avenc d'en Roca                | Ordal           | Publicat |
| 19 | 31-1-71  | Av. de St. Jaume               | L'Obac          | No pub.  |
| 20 | 21-2-71  | Cova Simanya Petita            | St. Llorenç     | No pub.  |
| 21 | 20-3-71  | Cova de Mura                   | Mura            | No pub.  |
| 22 | 21-3-71  | Av. dels Codolosos             | Mura            | No pub.  |
| 23 | 27-3-71  | Av. de l'Espluga               | L'Obac          | No pub.  |
| 24 | 9-4-71   | Av. de Son Morral              | Mallorca        | No pub.  |
| 25 | 9-4-71   | Cova de sa Torra de Sa Coma    | Mallorca        | No pub.  |
| 26 | 9-4-71   | Cova des Portell de Sa Coma    | Mallorca        | No pub.  |
| 27 | 9-4-71   | Cova des Talaiot de Na Pal     | Mallorca        | No pub.  |
| 28 | 12-4-71  | Cova de Cala Varques nº1       | Mallorca        | No pub.  |
| 29 | 12-4-71  | Cova de Cala Varques nº2       | Mallorca        | No pub.  |
| 30 | 9-5-71   | Avenc de les Erminies          | Mura            | No pub.  |
| 31 | 15-5-71  | Galeria Sardy (Av. Llest)      | L'Obac          | Publicat |
| 32 | 31-5-71  | L'Escletxa del Paller          | L'Obac          | Publicat |
| 33 | 20-6-71  | Cova Simanya Gran              | St. Llorenç     | No pub.  |
| 34 | 24-6-71  | Avenc de la Falconera          | St. Llorenç     | No pub.  |
| 35 | 5-7-71   | Avenc de les Boadés            | L'Obac          | Publicat |
| 36 | 11-7-71  | Avenc de Rosseguers            | L'Obac          | Publicat |
| 37 | 11-7-71  | Cova dels Ginebrers            | L'Obac          | Publicat |

Els llocs on han sortit publicades aquestes topografies són:

Revista S.I.S., números 1 i 2.

i Butlletí del C.E. de Terrassa.

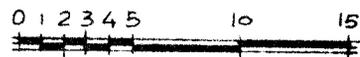
Algunes d'elles estan en tamany superior al DIN A 4



Detall de la boca



Secció y-y''



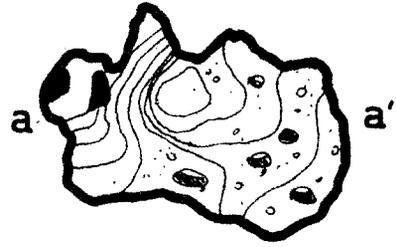
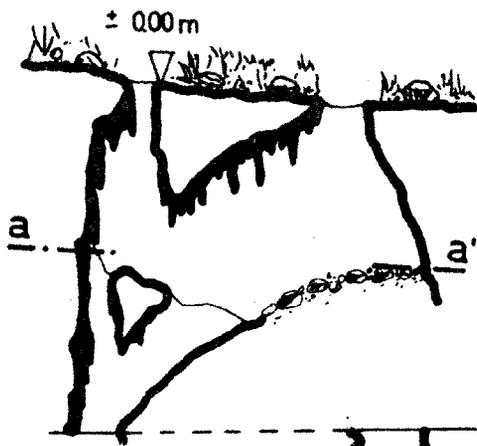
S . I . S .

Avenc del LLAMP

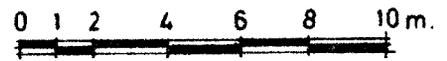
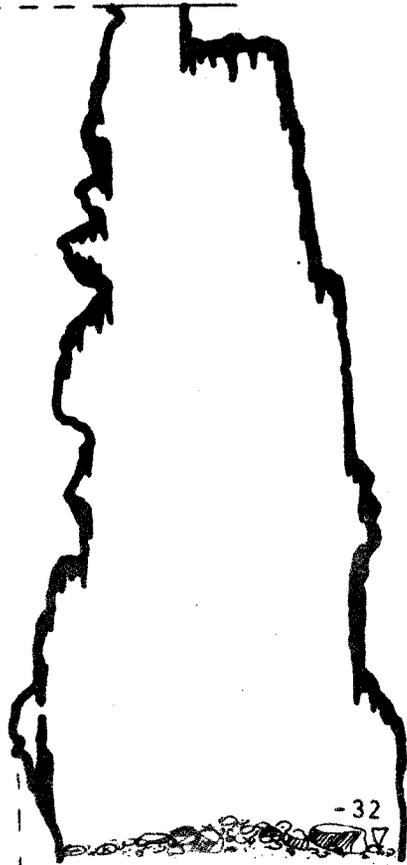
Ç. PLA DEL CAROL (GARRAF)

Topografia : S. Vives (S.I.S.)

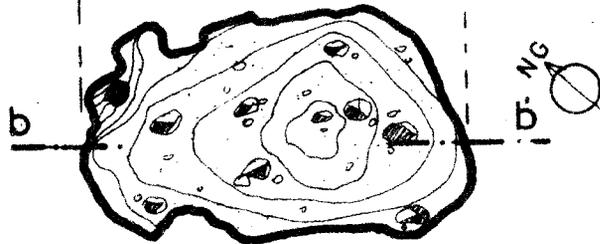
Dibuix : J. Morera (S.I.S.)



secció a-a'



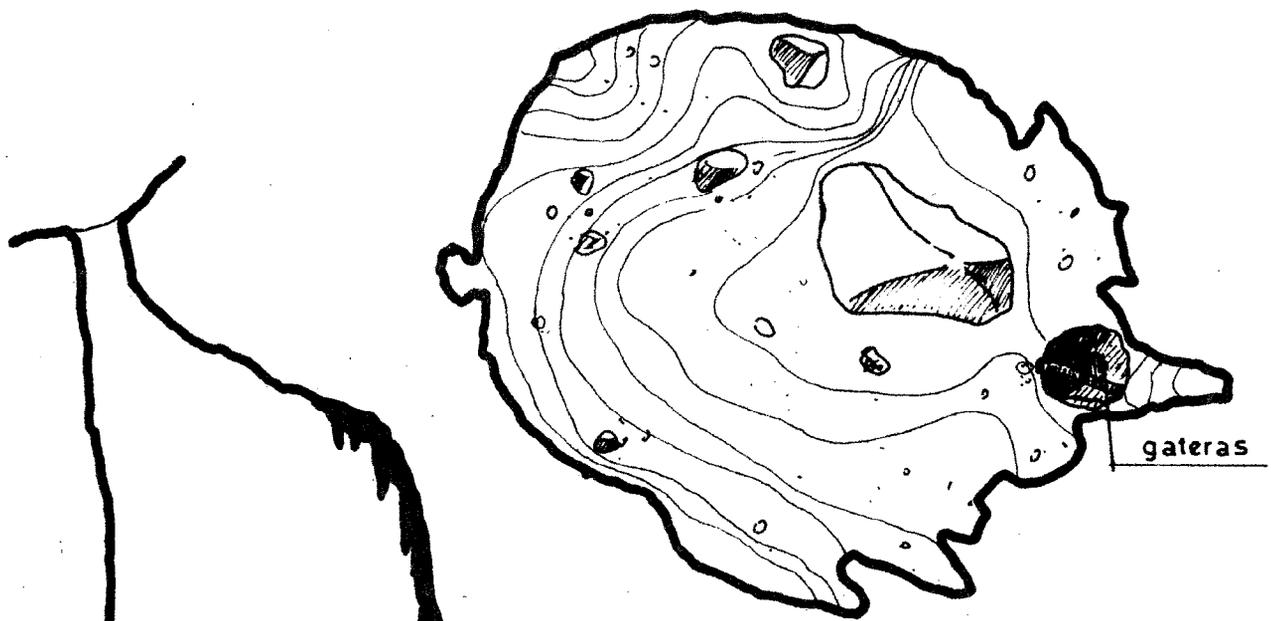
secció b-b'



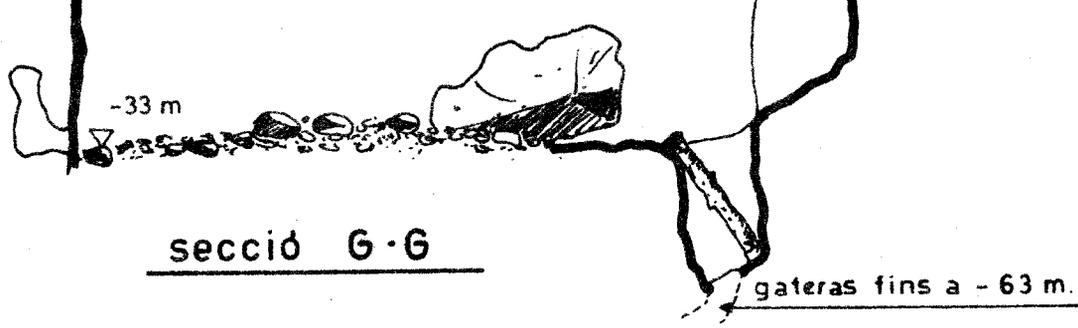
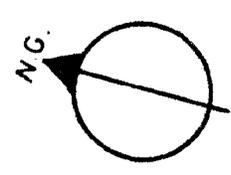
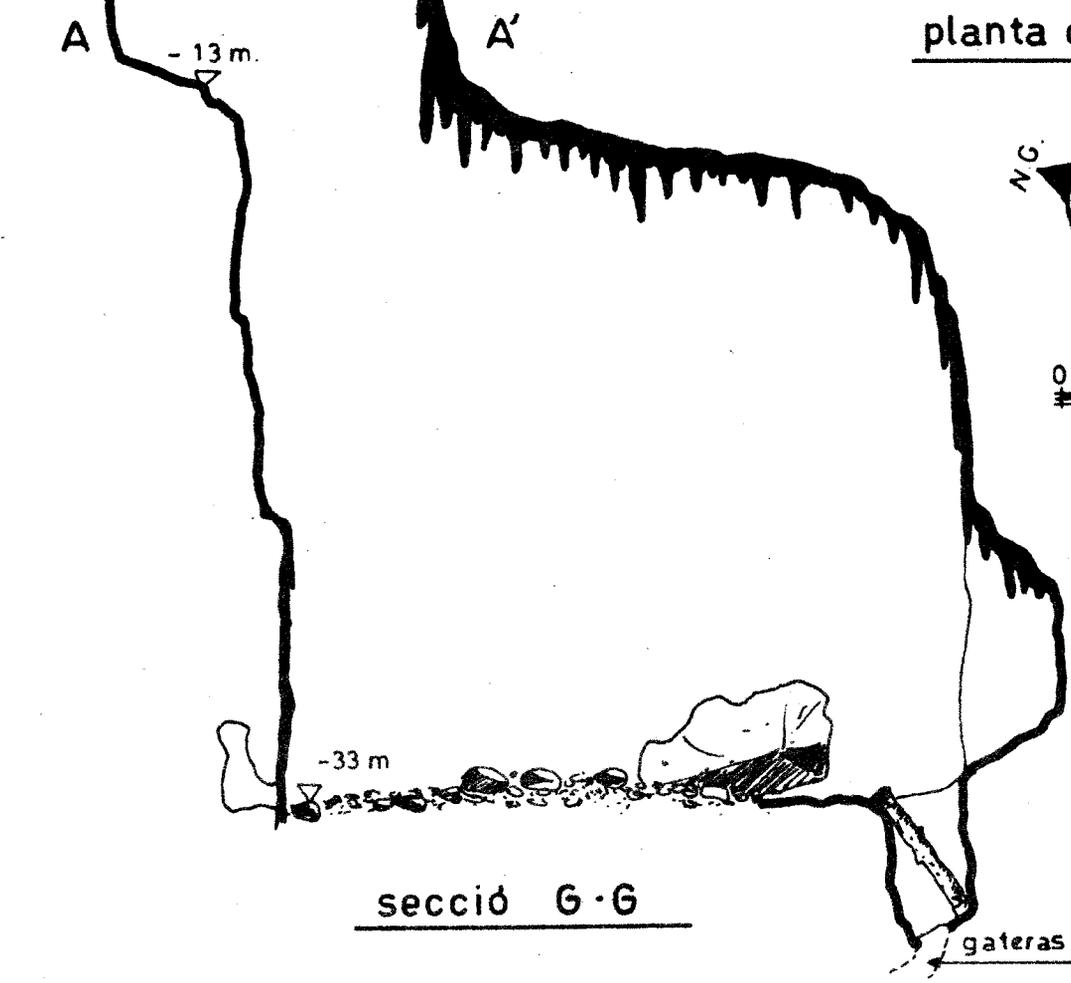
secció-planta

**S. I. S.**  
**avenc PASSANT**  
Garraf

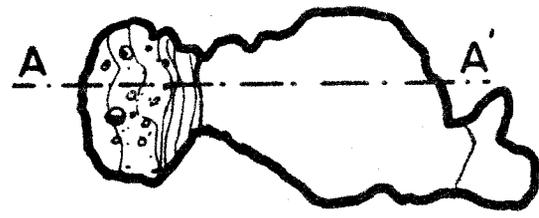
topogr. = S. Vives (S.I.S.)  
 dibuix : J. Morera (S.I.S.)



planta de l'avenc



secció G-G



planta replanet a -13m.

S. I. S.

avenc d'en ROCA

ORDAL

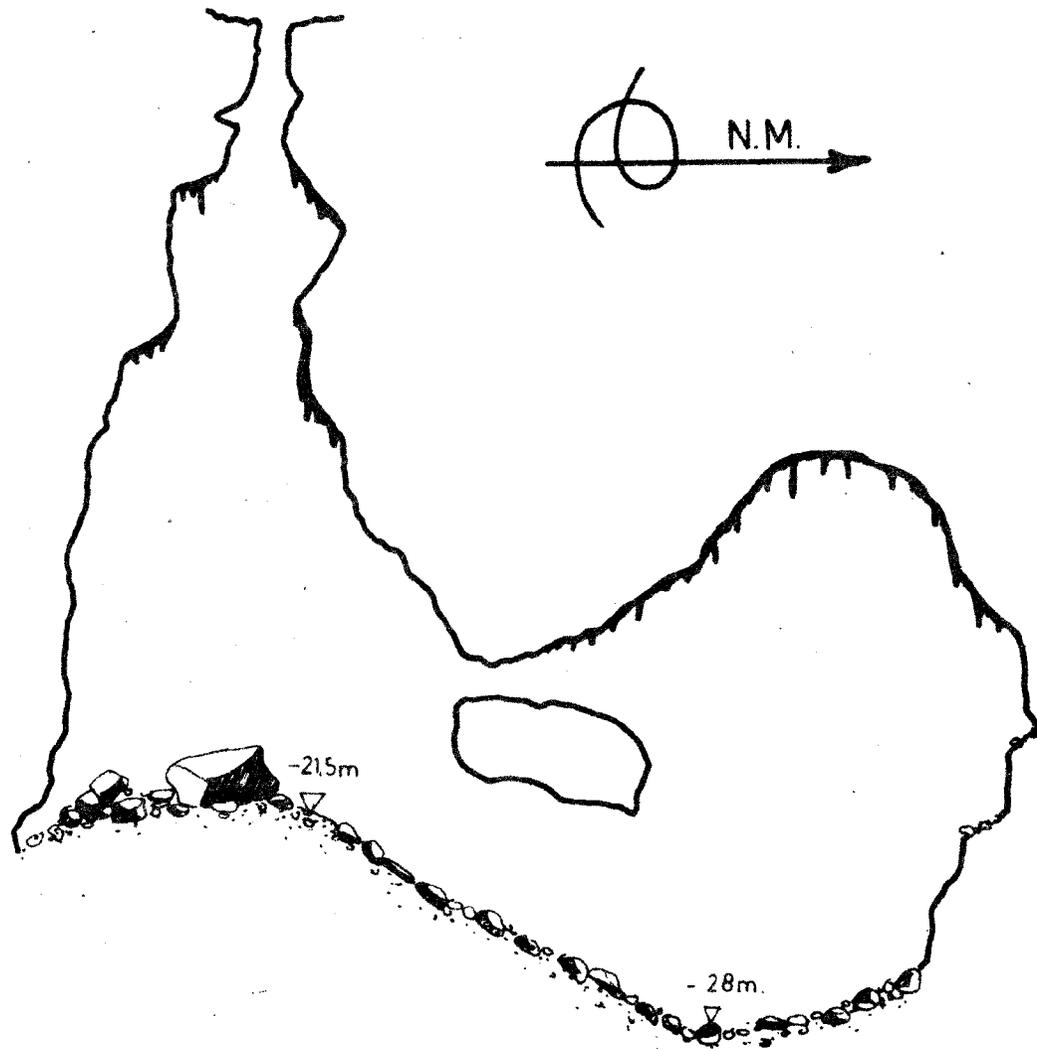
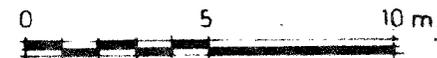
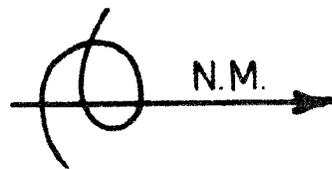
topogr: S. Vives  
dibuix: J. Morera

# Avenc de la Falconera

St Llorenç del Munt

topog. = S. Vives

dibuix = J. Morera



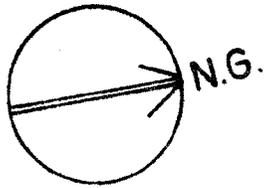
S. I. S.

Cova: SIMANYA PETITA

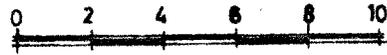
ST. LLORENÇ DEL MUNT

topog. S. Vives - R. Vilanova

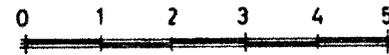
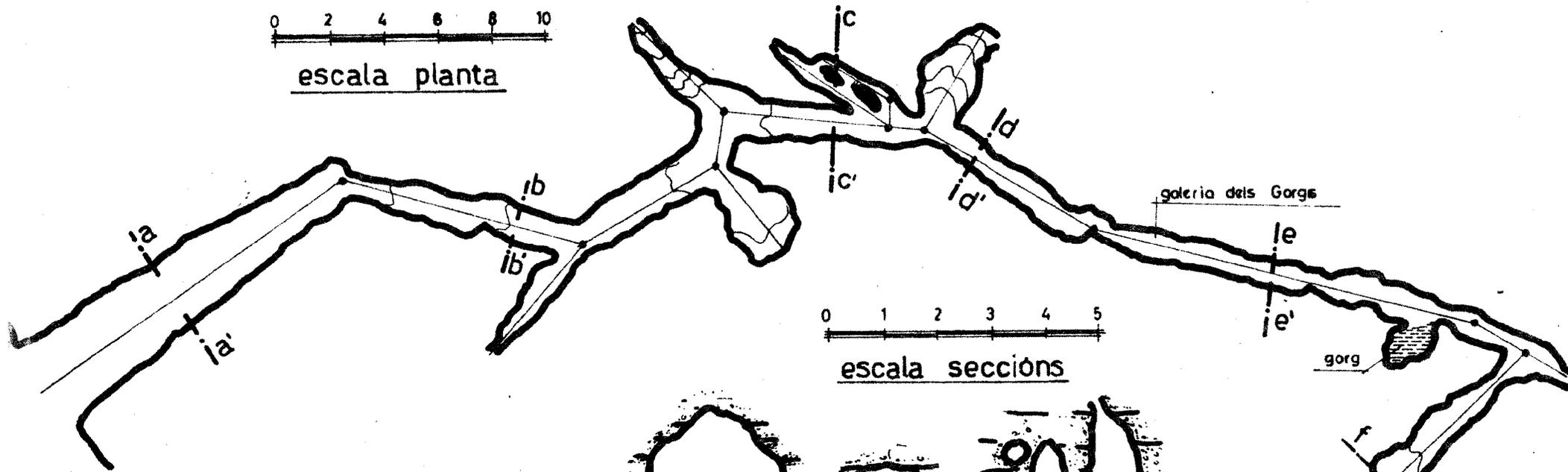
dibuix. J. Morera



recorregut total : 98 m.



escala planta



escala seccions

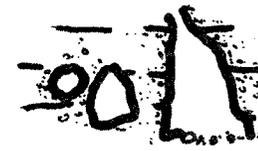
tall vertical x-x'



a-a'



b-b'



c-c'



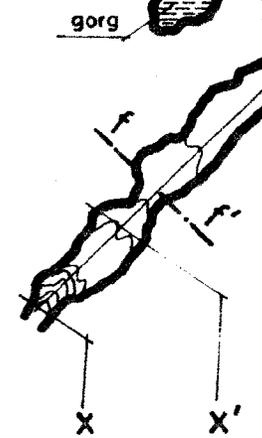
d-d'



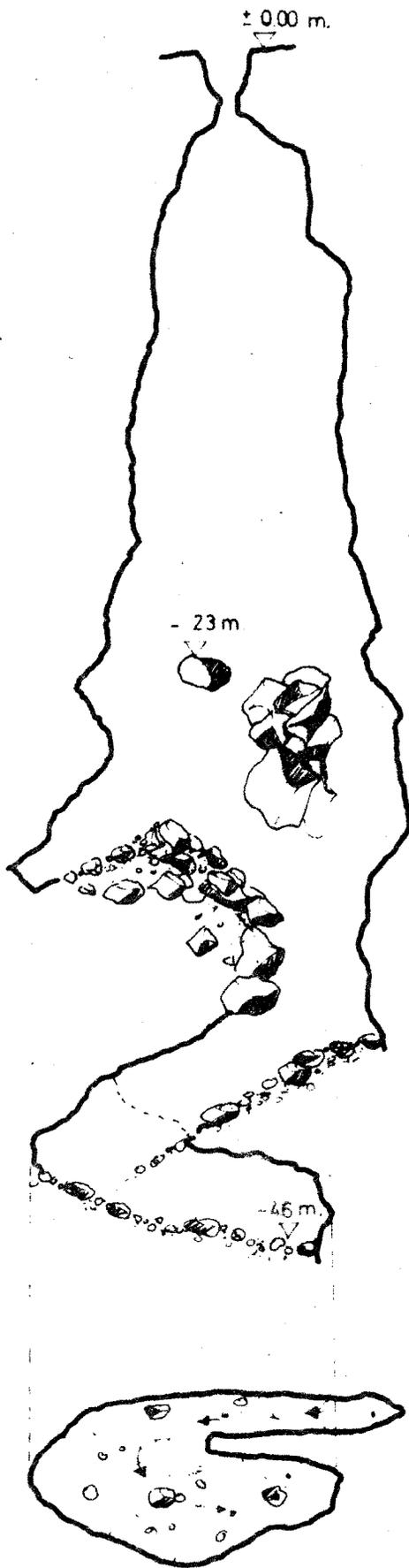
e-e'



f-f'



tall vertical



Tall vertical

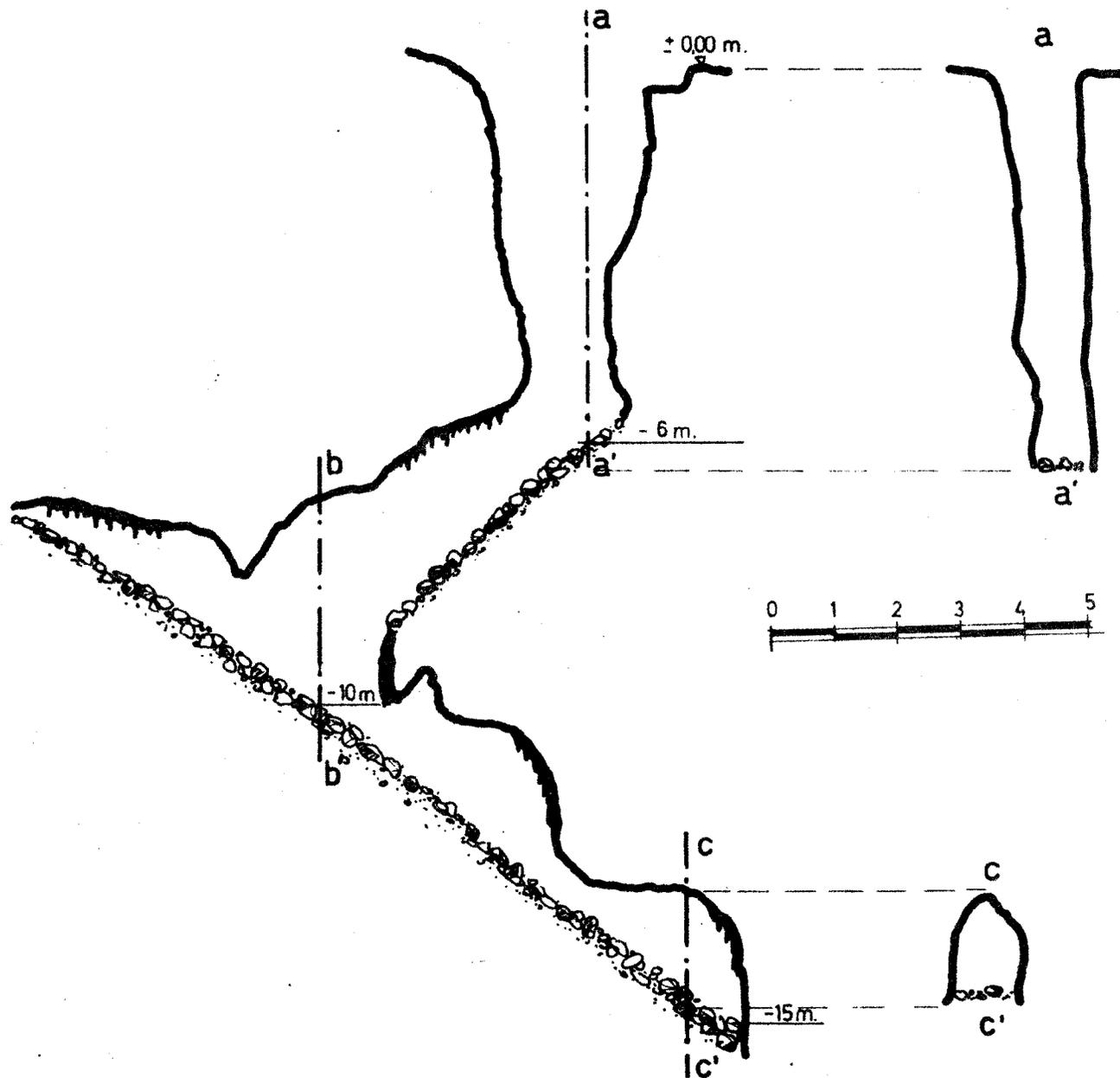
Planta

Avenc de St. Jaume

LA MATA

Sant Llorenç del Munt

topog = S. Vives  
 dibuix = J. Morera (S.I.S.)



seccions

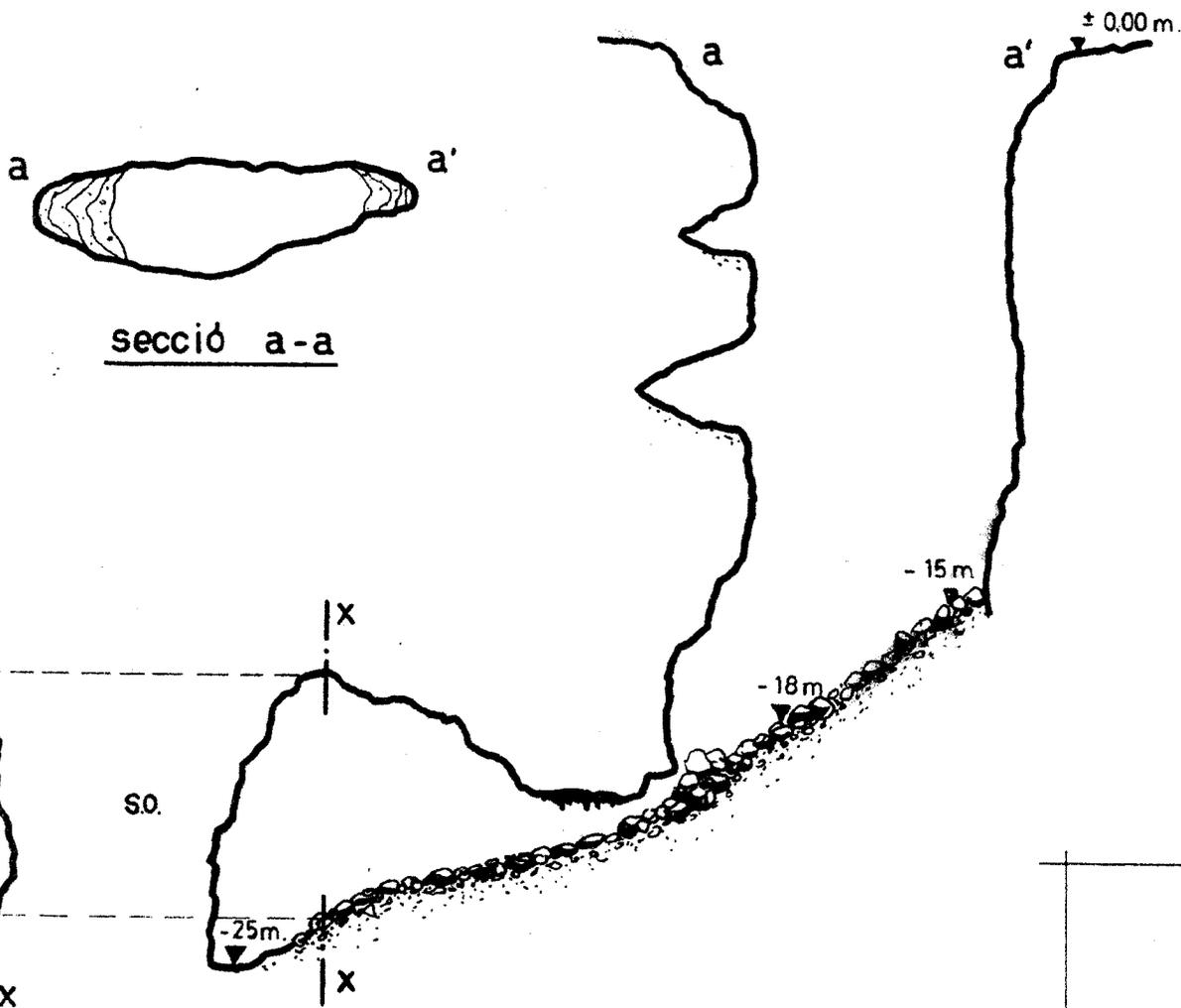
S . I . S .

Avenc dels CODOLOSOS

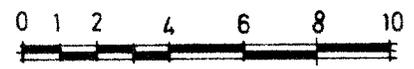
- MURA -

topog: S. Vives i P. Verderi

dibuix.: J. Morera



secció a-a



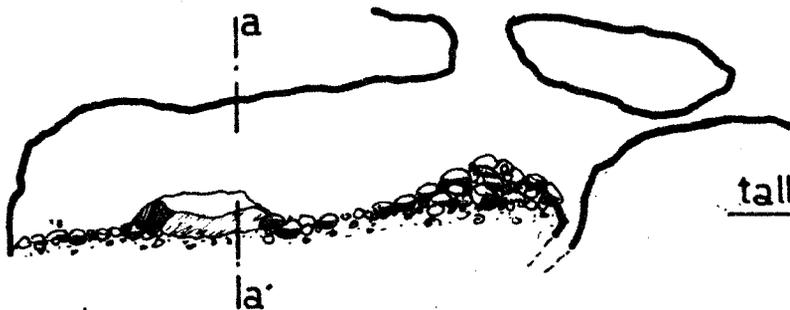
secció x-x

S. I. S.  
Avenc de la Serra del Gall

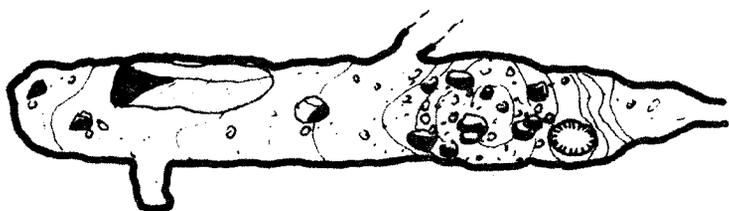
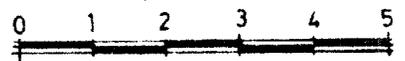
Les Pedritxes

Topog. : S.Vives - J. Marcet

Dibuix : J. Morera



tall vertical



planta



secció

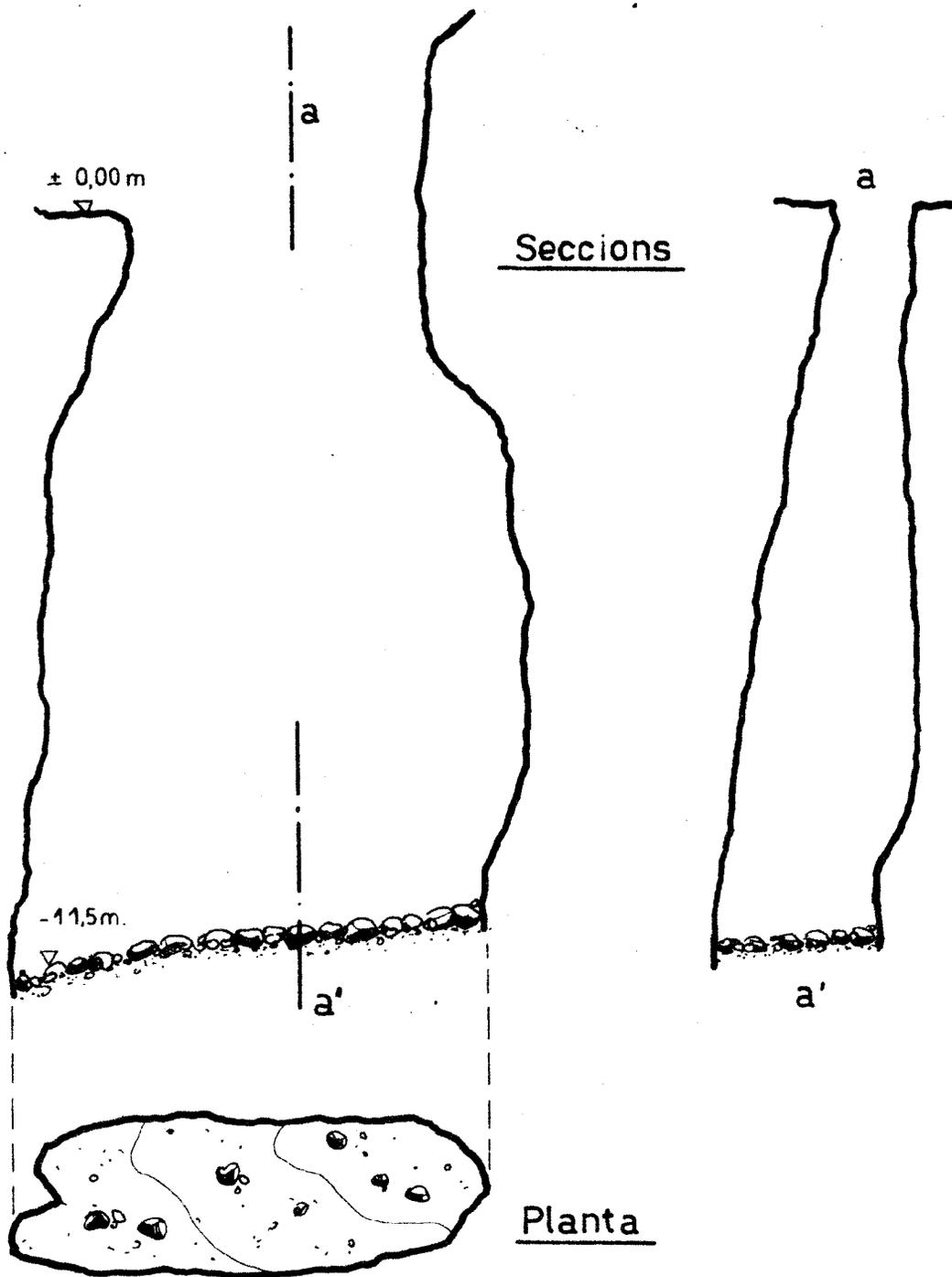
S . I . S .

Cova dels Ginebrers

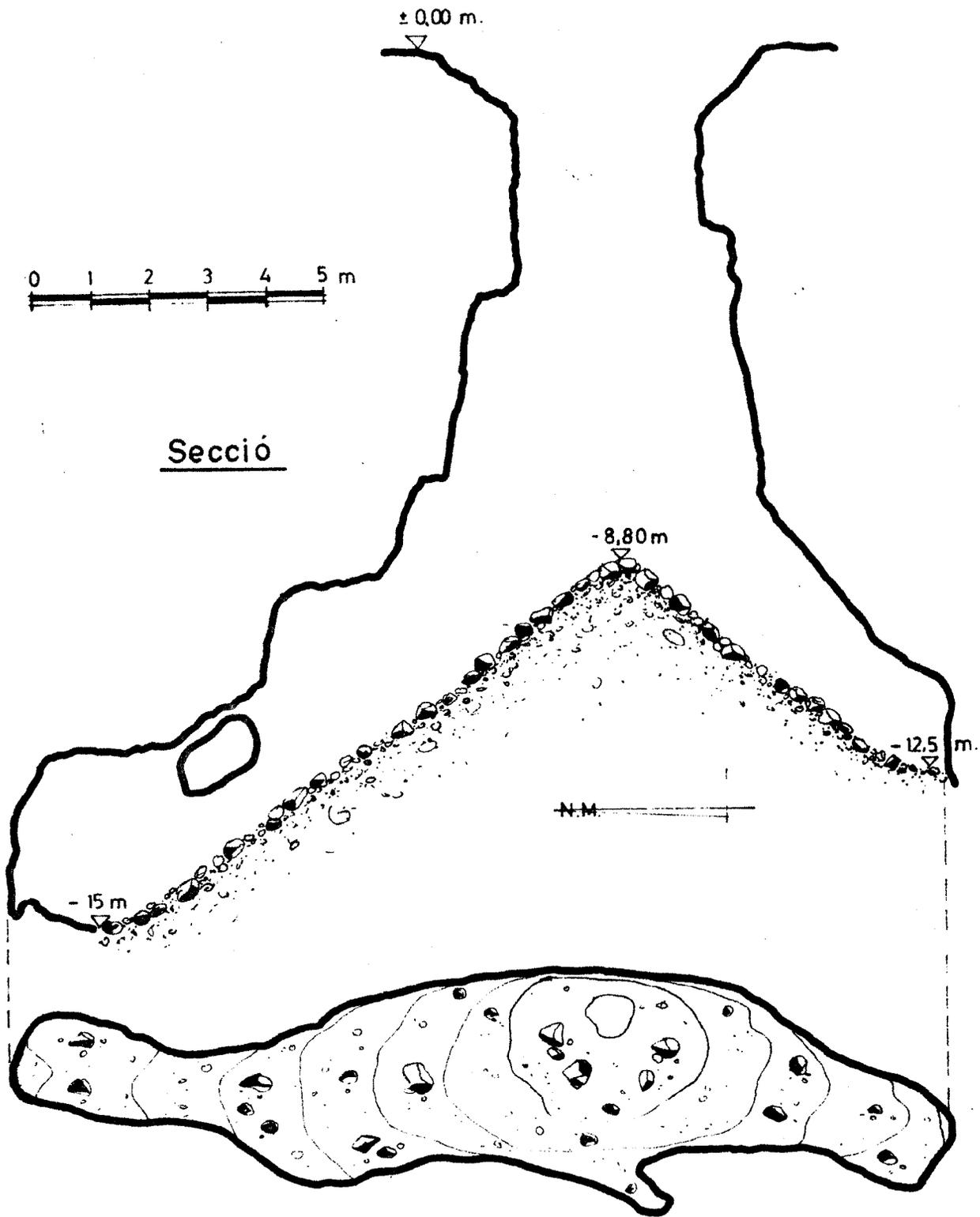
L'OBAC

topog. : S. Vives

dibuix. J. Morera



S. I. S.  
Avenc de ROSSEGUERS  
L'OBAC  
 topog. : S. Vives  
 dibuix : J. Morera

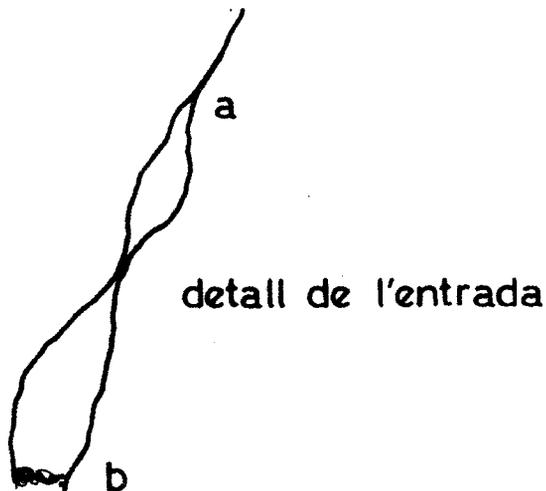
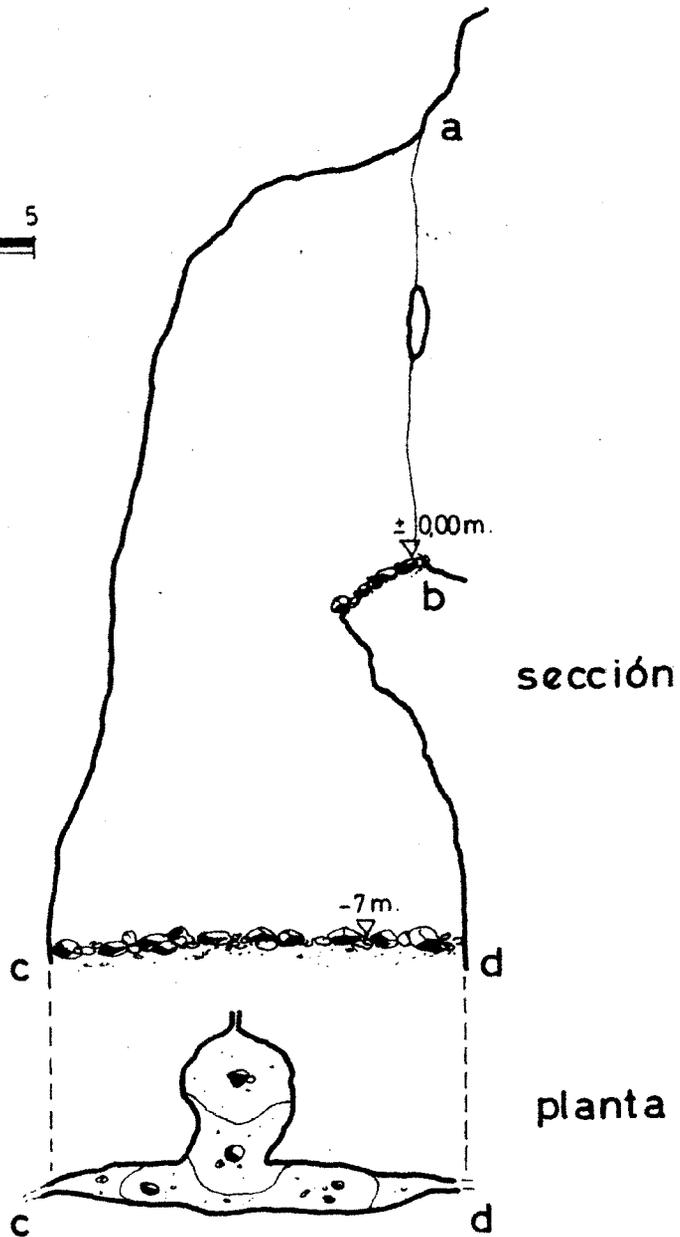


equidistància : 1 m.

S. I. S.

AVENC DE LES BOADES

Serra de L'Obac  
 topo. : S. Vives - J. Marcet  
 dibuix : J. Morera



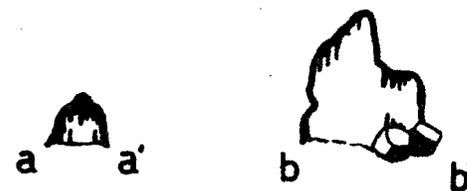
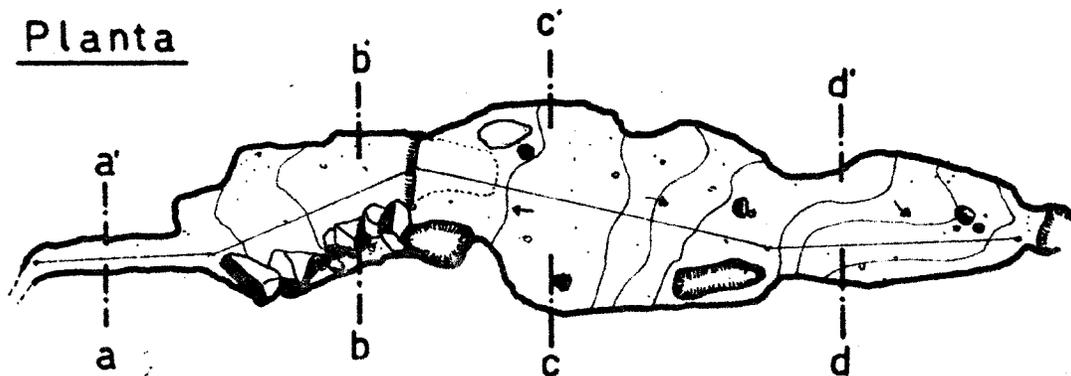
**S. I. S.**  
L'ESCLETXA DEL PALLER  
DE TOT L'ANY.

(Serra de L'Obac)

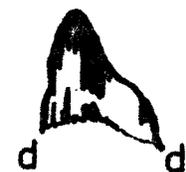
topog. : S. Vives

dibuix : J. Morera

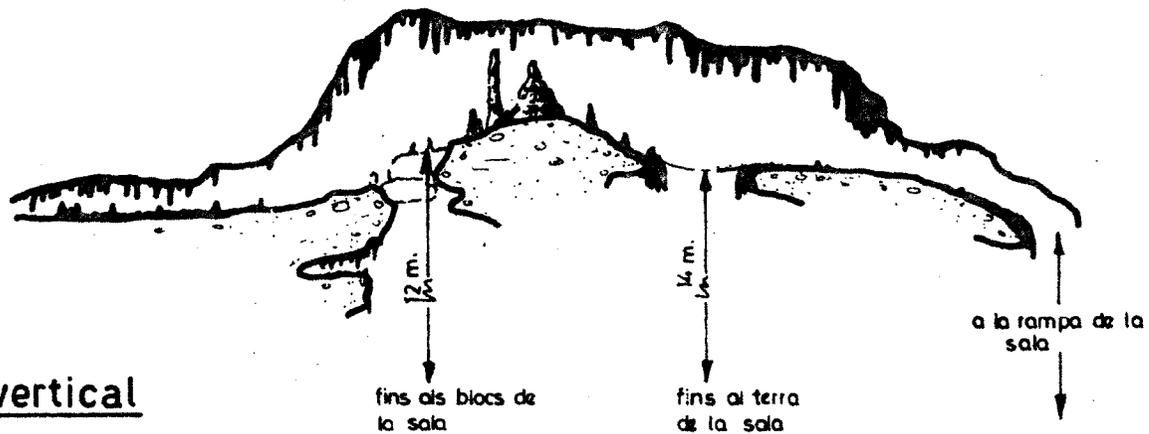
Planta



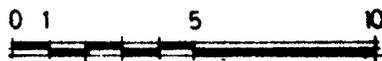
Seccions



tall vertical



recorregut : 31 mts



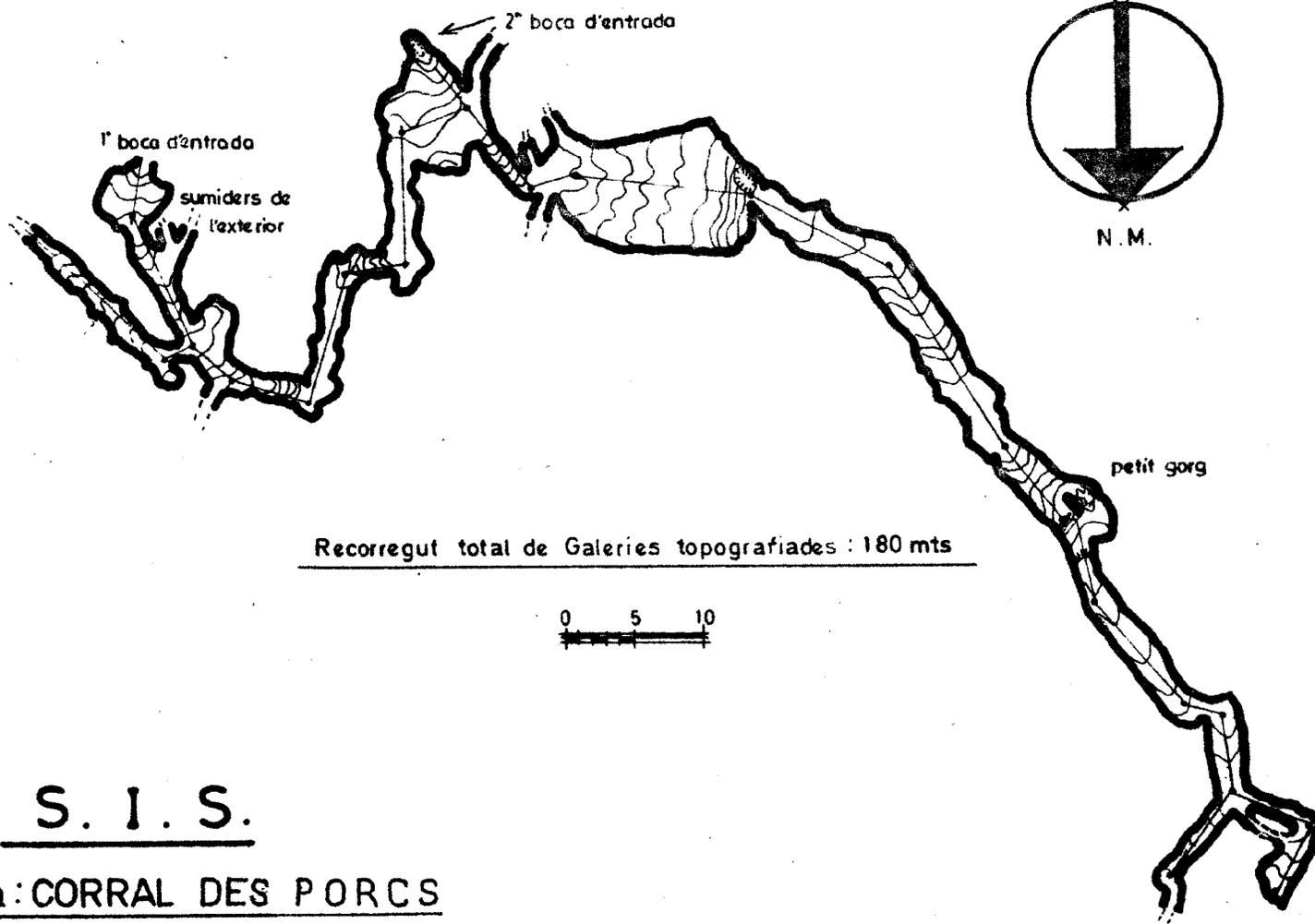
GALERIA SARDY

de l'Avenc del LLEST (1ª absoluta)

La Mata (St. Llorenç del Munt)

topog. : S.Vives - R.Vilanova (S.I.S.)

dibuix: J.Morera (S.I.S.)



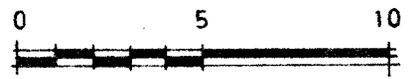
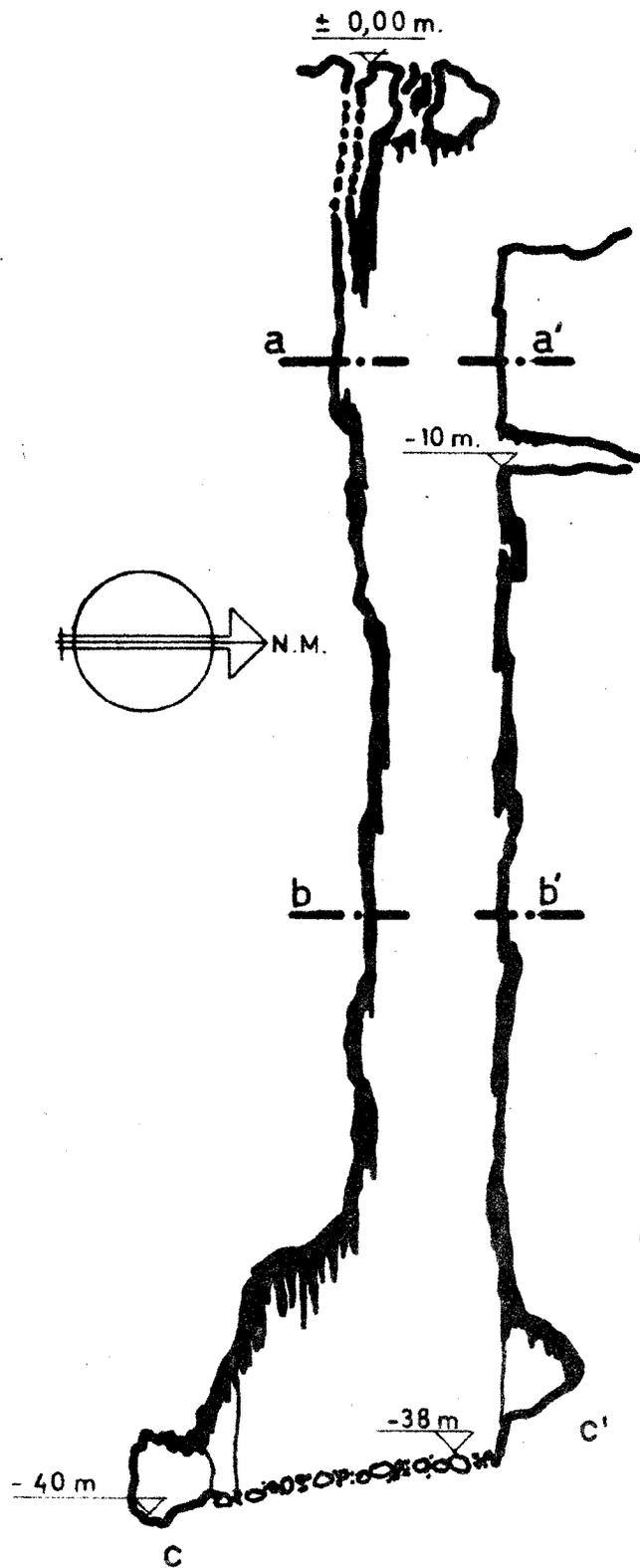
S. I. S.

Cova: CORRAL DES PORCS

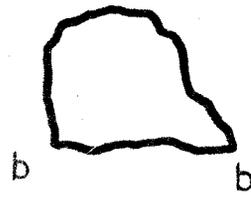
MALLORCA

Topog: S. Vives - P. Verderi

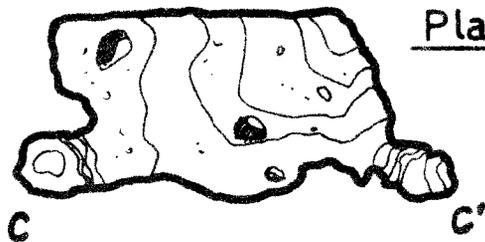
Dibuix: J. Morera



Seccions



Planta



S. I. S.

Avenc: CAP FORMENTOR

MALLORCA

topog.: S. Vives - P. Verderi

dibuix: J. Morera

II.-Topografies dels membres de la Secció d'Investigacions Subterrànies y del Centre Excursionista de Terrassa.

Topografies antigues.

Descric tan sols les que he pogut trobar a les publicacions del Centre. Possiblement se'n realitzàren d'altres de les quals no en tinc notícia.

L'any 1911, a l'excursió geològica i espeleològica que els membres d'aquest Centre realitzàren a Mura i contorns, a l'exploració de la Cova d'aquest poble s'hi efectua la corresponent topografia a més de fer-hi un estudi completíssim. A l'Arxiu d'Estudis del Centre, nº6 de la segona època, en un número dedicat a Mura, hi ha impresa la topografia de la cova. L'autor n'és Domènec Palet i Barba.

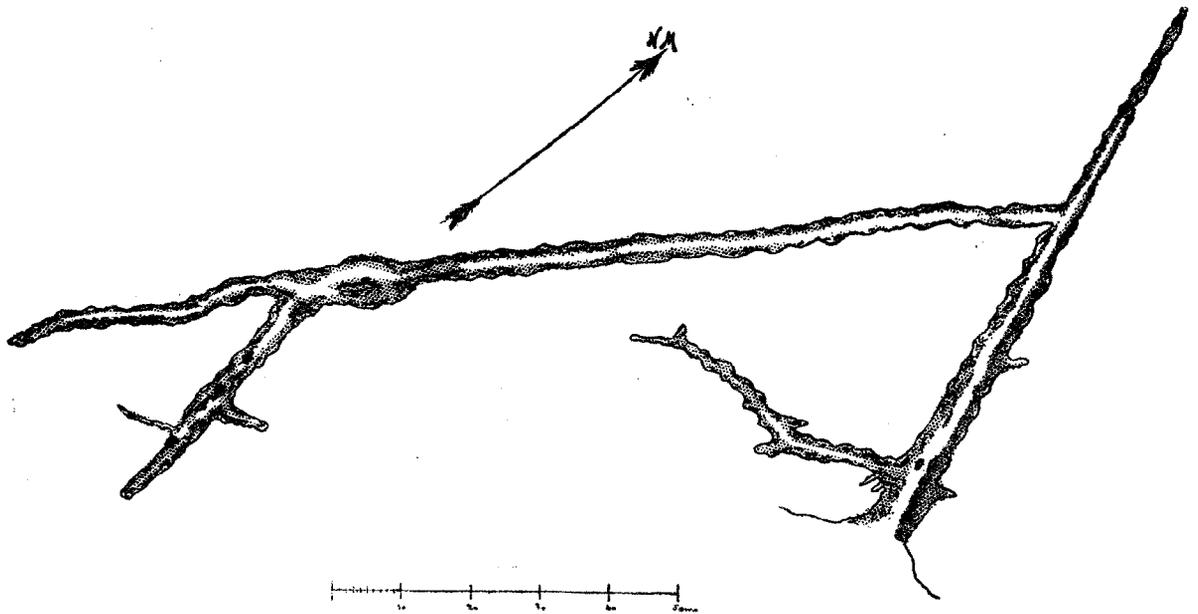
Durant l'exploració del dia 7 de març del 1911 a les coves del Bisbe, Ballbè, Simanya Petita i Simanya Gran, s'aixecà el planell d'aquesta última. L'autor quasi segur que fou en Tomàs Viver. Va esse publicada a la "Guia monogràfica de Sant Llorenç del Munt", editada pel C.E.T. l'any 1935.

En un article aparegut a l'arxiu del Centre de L'any 1922, nº17, on descriu detall per detall l'avenc de Sant Jaume de la Mata, hi va acompanyat el corresponent dibuix de la cavitat. L'autor és Rifol.F. Aquesta topografia va ser publicada a la guia posteriorment anomenada.

L'any 1935 apareix la "Guia monogràfica de Sant Llorenç del Munt" que és una verdadera joia del muntanyisme i que edità el Centre Excursionista de Terrassa. A l'apartat d'espeleologia hi han les descripcions de moltes cavitats, i també les topografies, o dibuixos, de les següents:

- Cova Simanya Gran (La mateixa apareguda anteriorment)
- Cova del Frare
- Cova del Manel (Els 192 m. coneguts fins aquella data)
- Cova de Mura (És una còpia de la apareguda avans a l'Arxiu)
- Avenc del Daví
- Avenc de la Codoleda
- Avenc del Club (Sembla ser una còpia de l'apareguda al Llibre "Sota Terra" de l'any 1909, del C.M.B.)
- Avenc de Sant Jaume de la Mata (També havia sortit a L'Arxiu)
- Avenc del Muronell.

A una de les primeres exploracions total que s'efectuà a l'avenc de l'Espluga (Serra de l'Obac), màxima profunditat d'aquesta zona, el dia 22 de Febrer de l'any 1953 s'hi realitzà la topografia. No ha estat publicada.



*Cova Simanya*

Top.: Tomàs Viver (1911)

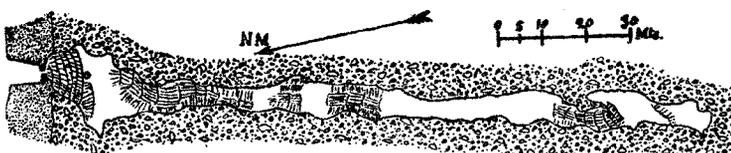
*Avenc de Sant Jaume  
de la Mata*

Top.: Rigol F. (1922)



*Cova de Muza*

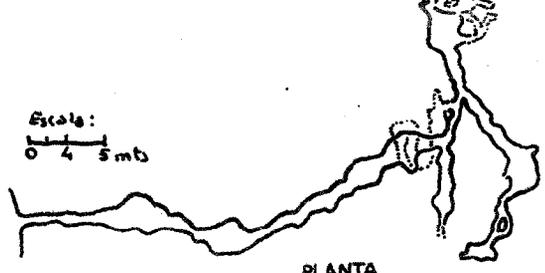
Top.: Domènech Palet i Barba (1911)



COVA DEL FRARE



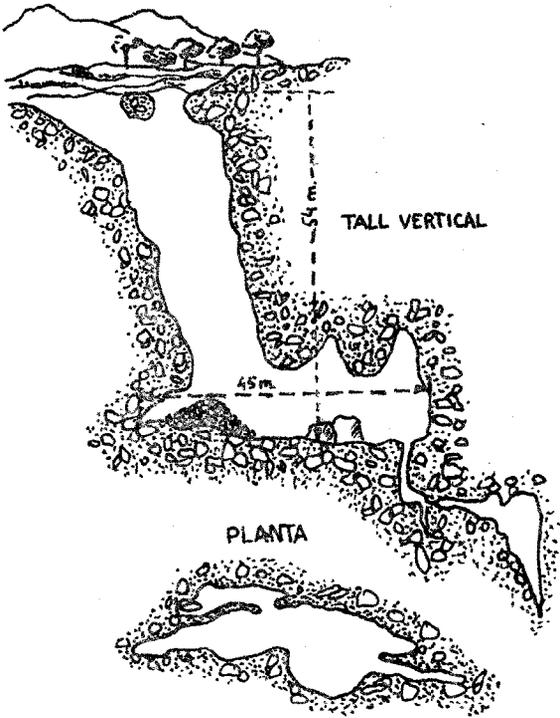
Escala:  
0 4 5 mts



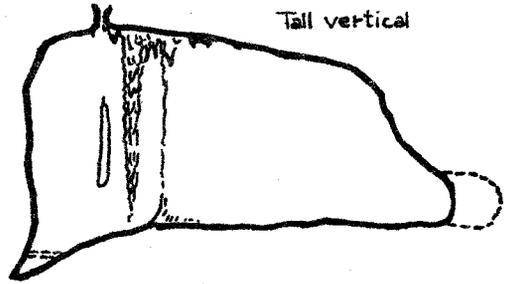
PLANTA

COVA DEL MANEL

AVENC DEL DAVÍ

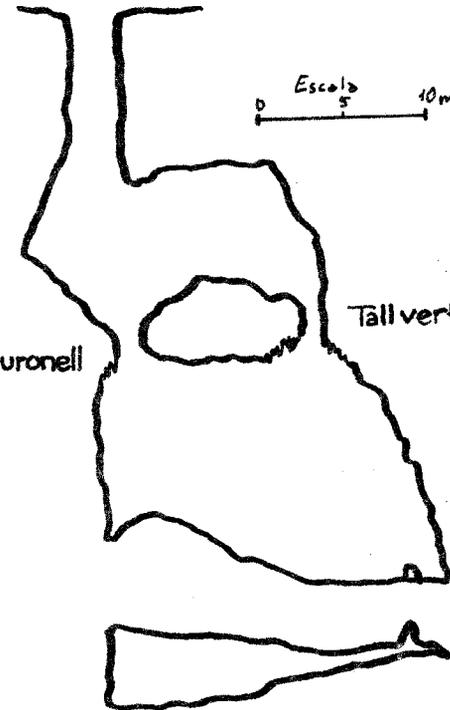


Tall vertical



Avenc de la Codoleda

Planta



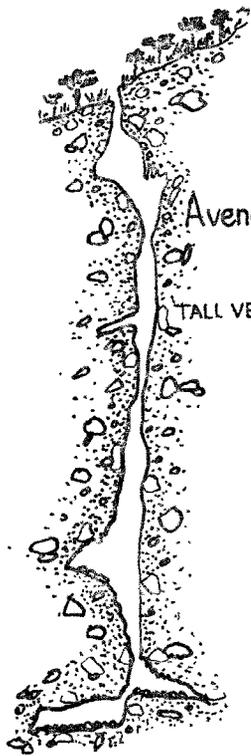
Escala  
0 5 10 mts

Avenc del Muronell

Tall vertical

Planta

Avenc del Club



TALL VERTICAL

Topografies d'altres membres de la Secció d'Investigacions  
Subterrànies del Centre Excursionista de Terrassa.

- Marc 1970            L'ESPLUGA FOSCA  
Serra del Cadí. 1ª absoluta.  
Topografia: Enric Prat i Pau Blanch  
Dibuix: Jaume Morera.
- Setembre 1970      FORAT DE SANT HOU  
Montgrony  
Topografia: Antoni Serra, Rafael Pizà i  
Miquel Altimiras.
- Octubre 1970        AVENC DE CADAFALCH o D'AGULAR  
Sant Llorenç del Munt- C astellar  
Topografia: Cadafalch, Ballbé, Bordas, Freixas  
i Lozano  
Dibuix: F.Lozano
- CORT FOSCA DE MATARRODONA  
Serra de l'Obac  
Topografia: Joaquim Boada  
Dibuix: Jaume Morera
- Gener 1971            AVENC DE LES CANTARELLES  
Serra de l'Obac-Castellsapera. 1ª absoluta  
Topografia: Jordi Masana, Joan Camí i Salva-  
dor Mesalles.  
Dibuix: Jordi Masana.
- COVA DES PARES  
Sant Llorenç del Munt. 1ª absoluta  
Topografia: Jordi Masana i Joan Camí  
Dibuix: Jordi Masana.

Topografies d'en Jaime Morera.

Regió de Montserrat:

Avenc del Salitre  
Cova Freda  
Avenc Fred  
Cova Gran

Regió de l'Ordal:

Avenc d'en Roca  
Avenc de l'Ullera  
Avenc de l'Averdó

Regió de Sant Llorenç del Munt:

Avenc del Llest  
Cova Simanya Gran  
Cova del Traiangle  
Avenc de la Falconera  
Avenc del Daví  
Cort Fosca

Zona d'Olesa de Montserrat i terme:

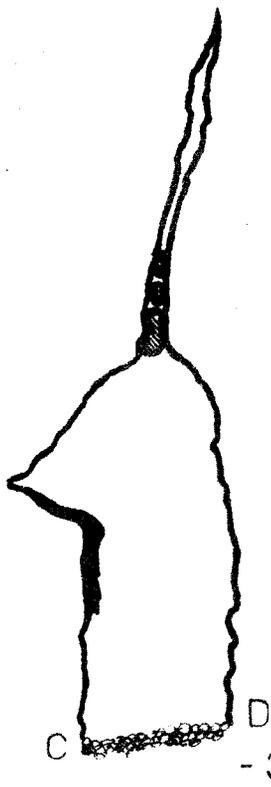
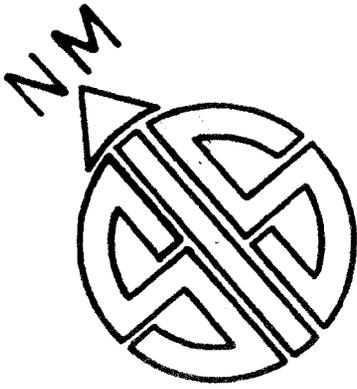
Cova del Prim  
Cova del Patracó  
L'Escletxa del Pi  
Avenc S.O.I.  
Avenc de les Cotorres  
Avenc de la Pluja  
Cova de Can Tobella  
Avenc de Sant Salvador

Han col.laborat amb ell en aquestes topografies: Joaquim Boada

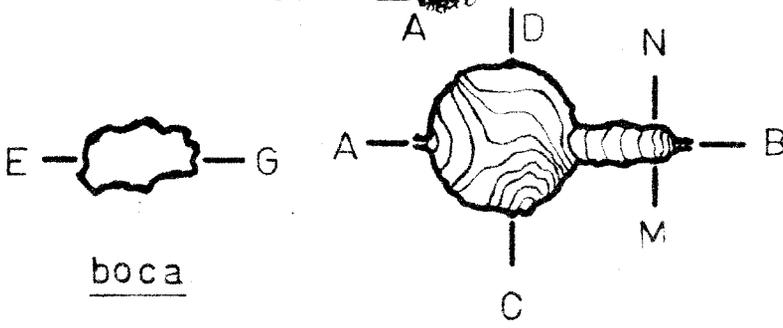
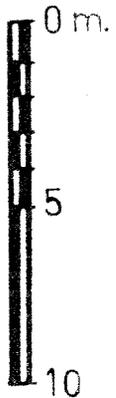
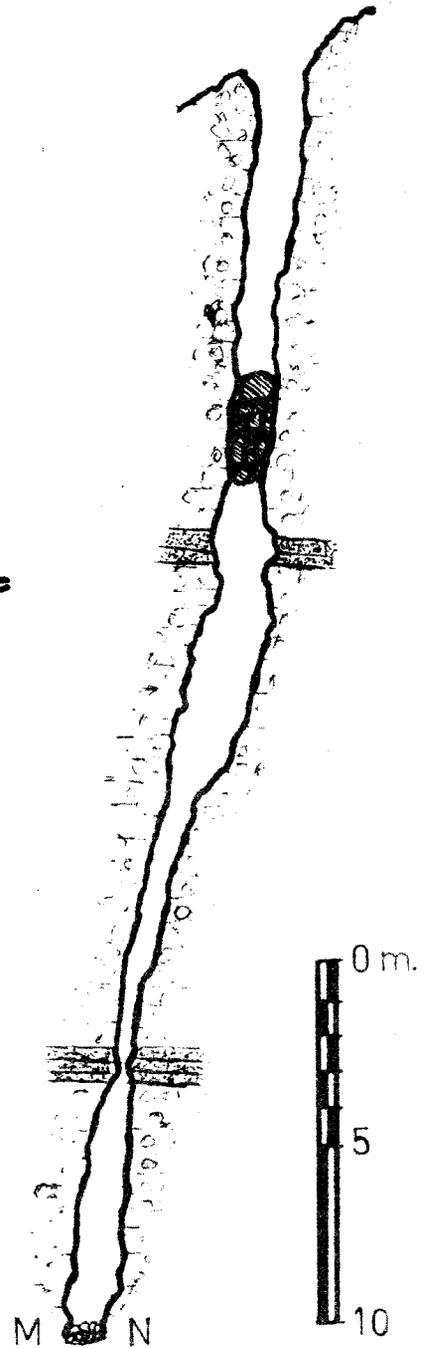
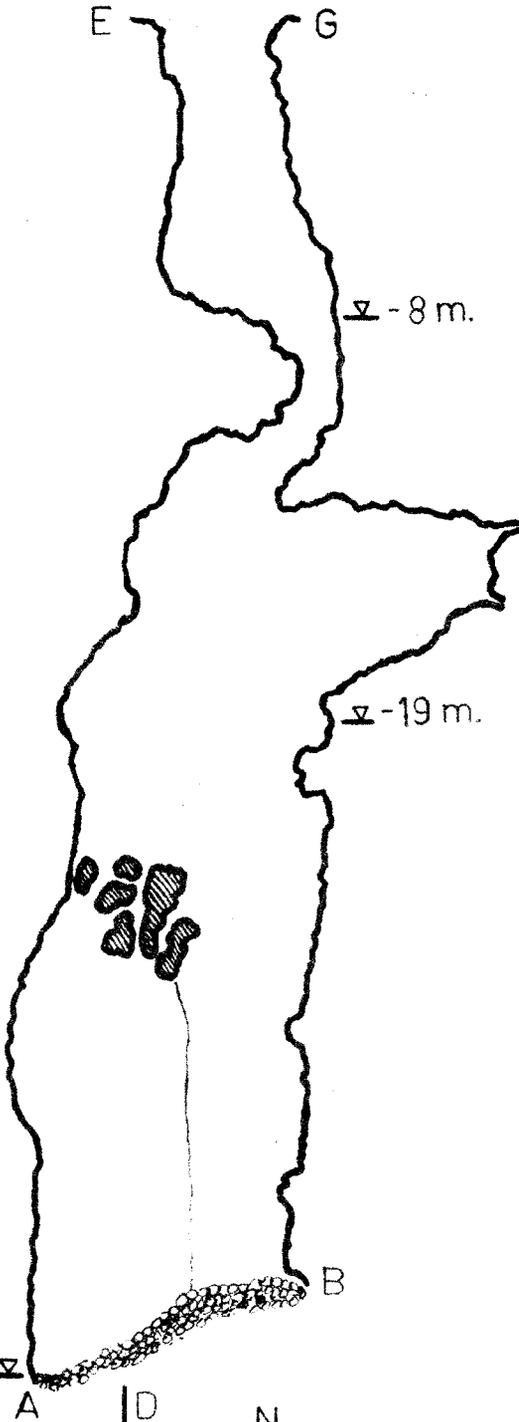
Ramon Piñol  
Juli Fullerat  
i Antoni Cano

Ha realitzat també topografies a Castelló i Osca.

Totes elles estàn passades a vegetal per ell mateix en format molt superior al DIN A 4.



-37 m.



boca

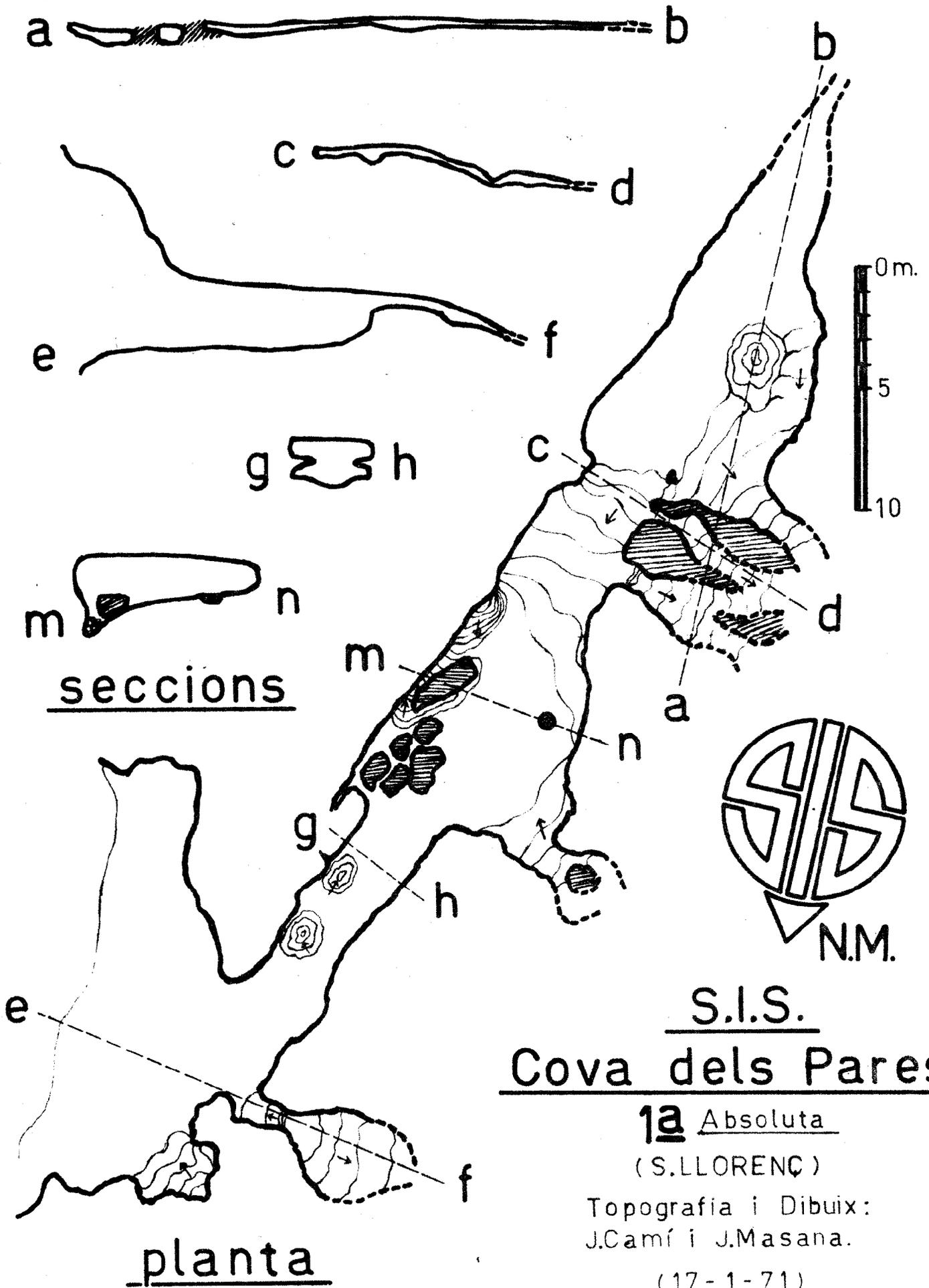
planta

S.I.S.

Avenc de les Cantarelles

1a Absoluta  
(S.LLORENC)

Dibuix i Topografia:  
J.Camí, J.Masana i  
S.Mesalles.(17-1-71)



LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS DE  
DOS CAVIDADES DE CERVELLÓ

Genaro Aymamí  
S.I.R.E. Collblanc

Avenc Molins -25 y 85 mts.

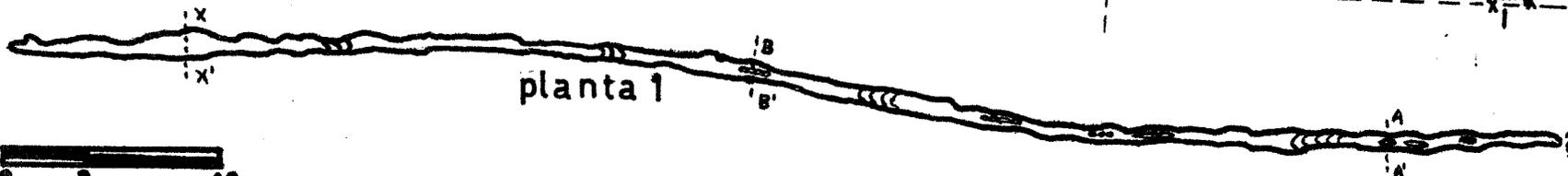
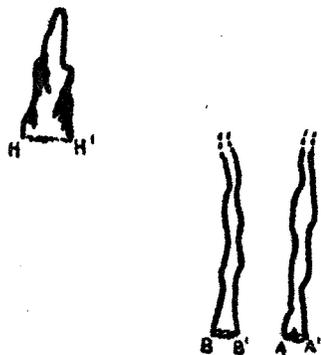
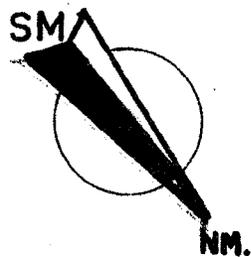
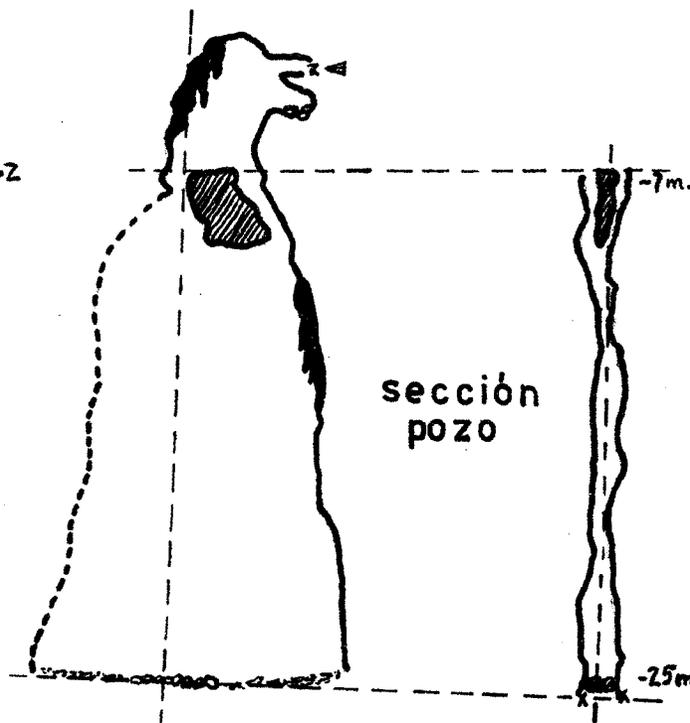
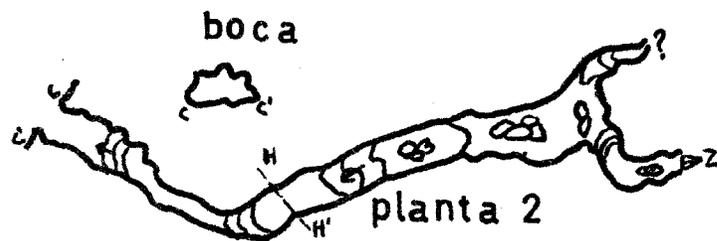
Avenc de l'Escaifo -32.

-----



AVENC MOLINS  
Cervello (Barcelona)  
Julio Serveto > topografía  
Genar Aymami >  
Febrero-1972

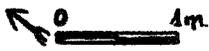
0 2 4 5 escala en m. (planta 2 y boca)



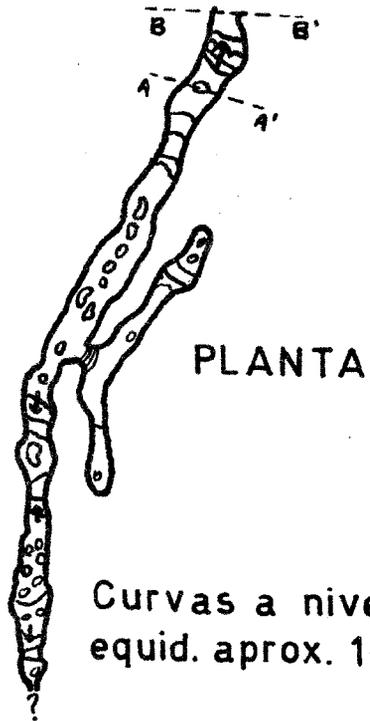
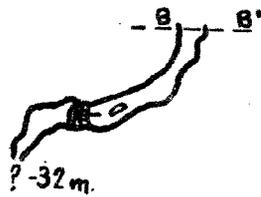
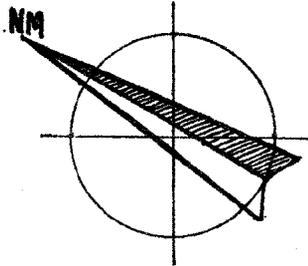
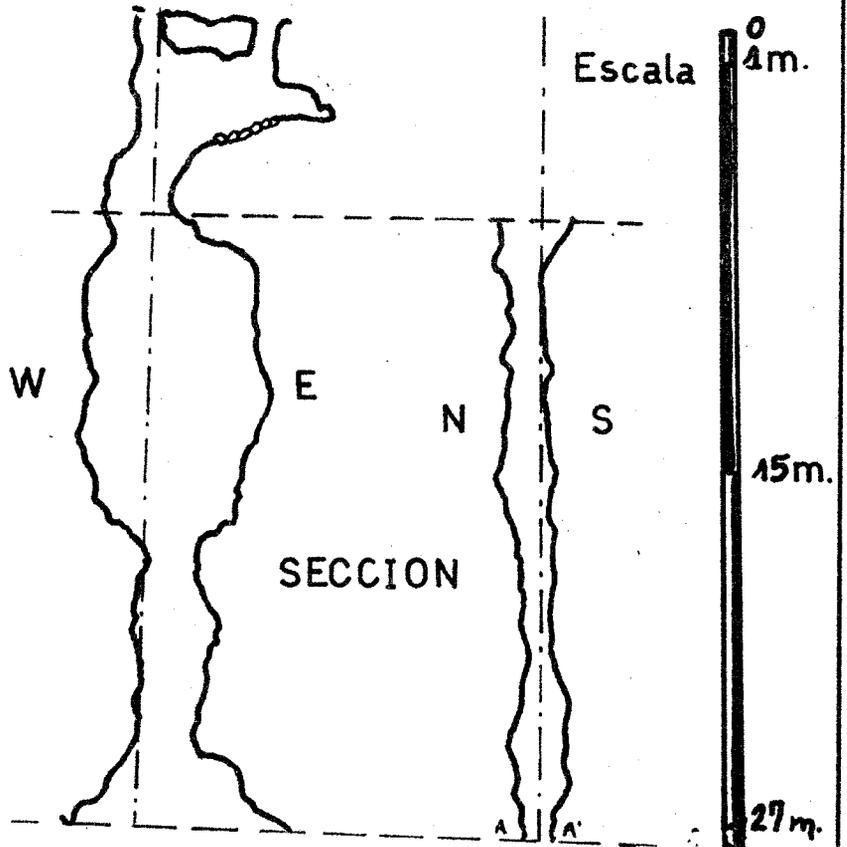
0 3 10 escala en m. (planta 1 y sección)



Boca



Escala



AVENC DE  
L'ESCALFO  
CERVELLO  
 Top: Genar Aymami  
 Julio Serveto  
 Alejandro Martinez  
 Miguel Puertas  
 Febrero-1972

CAVIDADES TOPOGRAFIADAS EN LA SIERRA DE  
PRADES Y LISTA DE LAS MAYORES CAVIDADES

G.I.E.M. Secció de Topografia

Resumen: En este comunicado se hace mencion de las cavidades topografiadas en la "Sierra de Prdaes" (Tarragona), ya sean topografias aparecidas en algunas publicaciones, o los levantamientos ineditos que se han realizado hasta la fecha. Haciendo una previa introducción de la división de fenómenos karsticos en zonas, por el que se rige actualmente el grupo. Finaliza el comunicado con una relación de las mayores cavidades de la zona.

El estudio de una cavidad aislada tiene un interés muy relativo, en la espeleologia, lo que realmente interesa es el estudio de todo un conjunto de fenómenos estrechamente relacionados entre si, que es lo que constituye una zona karstica.

Ante estas consideraciones nos encontramos en la necesidad de hacer una división racional de estos.

Podriamos hacer un elevado número de divisiones de multitud de fenómenos aislados, aunque no lo consideramos adecuado, ya que entonces resulta un gran número de zonas.

La división de cavidades por términos municipales tambien la hemos desechado ya que puede ocurrir que fenómenos estando

intimamente relacionados se hallen en distintas zonas y viceversa; por unas consideraciones similares hemos despreciado también la división por coordenadas ya que es una división rigidamente lineal.

Finalmente las divisiones que nos han parecido más adecuadas han sido basandonos en su estructura geologica, las divisiones que nosotros hemos efectuado en la "Sierra de Prades" son:

ZONA I.- Que comprende el sector más oriental de la zona, desde el margen derecho del Francolí, hasta donde finalizan las calizas del Muschelkalc Inferior ( desde los pueblos de Vimbodi hasta Vilabert aproximadamente )

ZONA II.- Fenómenos comprendidos en el valle del rio Brugent.

ZONA III.- Que comprende la zona karstica dels "Mollats" y el valle del rio Glorieta.

Aprovechamos las favorables circunstancias del Simposium para dar a conocer dichas divisiones ya que pueden ser de utilidad en la catalogación de cavidades, o para espeleólogos que piensen realizar actividades en la zona, pudiendoles simplificar los trabajos.

Seguidamente damos a conocer la relación de cavidades topografiadas que nosotros disponemos en los archivos del grupo. Algunas de estas han aparecido publicadas en algunas revistas o boletines de diversos centros y las restantes son inéditas.

En algunos casos hemos utilizado parcialmente algunas topografías efectuadas por otros grupos, en las que se ha efectuado alguna modificación que nos ha parecido, que expresa mejor la realidad, por lo que pedimos perdon a los autores de las mismas. Asimismo agradeceriamos de quien conociese o disponga de alguna topografía de la zona que aqui no estuviese citada, que nos lo comunicara a fin de evitar la repetición de la misma.

#### TOPOGRAFIAS DE LA ZONA I

- |   |   |                |                 |
|---|---|----------------|-----------------|
| 1 | Cova de les Aigues<br>(Esplugas de Francolí)  | G.E. Pirinaico | Publicada (&&7) |
| 2 | Cova de Nerola o dels<br>Assedegats (Vimbodi) | G.I.E.M.       | Inedita         |

|    |  |          |         |       |
|----|--|----------|---------|-------|
| 3  | Avenc del Joliver<br>(Vimbodi)                   | G.I.E.M. | Inédita |       |
| 4  | Avenc dels Bassots ó<br>Cova de la Mata(Vimbodí) | G.I.E.M. | Inédita | (&)1  |
| 5  | Cova del LLadre<br>(Montblanc)                   | G.I.E.M. | Inédita |       |
| 6  | Avenc de la Figuera<br>(Montblanc)               | G.I.E.M. | Inédita |       |
| 7  | Avenc Estret<br>(Montblanc)                      | G.I.E.M. | Inédita |       |
| 8  | Cova Baixa i Alta<br>(Montblanc)                 | G.I.E.M. | Inédita |       |
| 9  | Cova Gran del Recó<br>(Montblanc)                | G.I.E.M. | Inédita |       |
| 10 | Avenc Gran<br>(Rojalons)                         | G.I.E.M. | Inédita | (&)2  |
| 11 | Cova del Bultó<br>(La Bartra)                    | G.I.E.M. | Inédita | (&&)1 |

ZONA II

|   |                                      |            |           |       |
|---|--------------------------------------|------------|-----------|-------|
| 1 | Cova Cartanya<br>(La Riba)           | TALPS-GIEM | Publicada | (&&)2 |
| 2 | Avenc del Llus<br>(La Riba)          | TALPS-GIEM | Publicada | (&&)2 |
| 3 | Avenc dels Talpets<br>(La Riba)      | TALPS-GIEM | Publicada | (&&)2 |
| 4 | Cova de la Riba<br>( La Riba)        | TALPS-GIEM | Publicada | (&&)2 |
| 5 | Avenc dels 3 Grans<br>(La Riba)      | GIEM       | Inédita   |       |
| 6 | Cova de Can Masiet<br>(La Riba)      | SIRE       | Publicada | (&&)3 |
| 7 | Cova Nova de Can Masiet<br>(La Riba) | S.I.E.     | Publicada | (&&)3 |
| 8 | Avenc de Prades<br>( La Riba)        | TALPS      | Publicada | (&&)2 |

9. Avenc del Pi Redó ( La Riba) GIEM Inédita (&&)4

ZONA III

- 1 Avenc de L'Os (Montral) S.I.E. Inédita ( )
- 2 Avenc Musté Recasens (Montral) S.I.E. Inédita
- 3 Cova de Montral (Montral) S.I.E.-GIEM Inédita
- 4 Cova del Bé, SIEP ó Resorgencia Poblet (Montral) GIEM-GEA-SIS Inédita
- 5 Avenc de la Lludriga (Capafons) GIEM-GEA-SIS Inédita
- 6 Cova de la Moneda (Montral) S.I.E.-GIEM Publicada (&&) 5
- 7 Avencs de la Febró (La Febró) ERE-GIEM Inédita (&&) 6
- 8 Avenc del GIEM (La Febró) GIEM Inédita (&)3
- 9 Avenc d'en Cudó (Montral) GIEM Inédita
- 10 Avenc d'en Cavallé (Montral) GIEM Inédita
- 11 Avenc del Grebol (Capafons) GIEM Inédita

Notas.-

(&) representa o indica que la topografía es solo parcial  
 (&&) indica que ya ha sido publicada, indicandose seguidamente el lugar y fecha de publicación.

(&&)1 Cova del Bultó, aparecida en la revista "Cultura" de A.A.E.E.M.I. de VALLS. En la sala de prehistoria del Museo de Montblanc existe otra topografía de la misma cueva. Por no considerar aceptables las anteriores en 27-VII-71 nos desplazamos a dicha cueva y levantamos otro plano topográfico.

- (&&)2 Cuevas del Cartanya, Llus, Talpets i de la Riba se publicaron en la revista TALPS nº1 (1969) del Centre Excursionista del Vallés. Apareció también otra topografía de la misma cueva realizada por miembros de la SIRE, en la revista SENDEROS  
Nuestro grupo realizó las secciones y alzados de la
- (&&)3 misma por no considerarlas adecuadas
- (&&)3 Cueva de Can Masiet, rev. SENDEROS nº146 Feb.1971
- (&&)3 Cueva Nueva de Can Masiet, SENDEROS nº158 Feb. 1972
- (&&)4 Avenc del Pi Redó, rev. KARST nº9 Enero-Abril 1966  
Además disponemos de otra topografía de esta sima realizada por nuestro grupo.
- (&&)5 Cueva de la Moneda, Espeleosie nº8 Julio 1970  
Las secciones de la misma fueron efectuadas recientemente por nuestro grupo.
- (&&) Topografía parcial de la sima efectuada por O.Escolá (ERE) Apareció un croquis de la misma en el libro "Espeleología de les comarques Tarragonines" de J.Ferraté. Reus 1916
- (&&)7 Cova de les Aigües, publicada en una revista del Instituto Español de Prehistoria del C.S.I.C. volumen XXVI Madrid 1969.

#### LISTA DE LAS MAYORES CAVIDADES DE LA SIERRA DE PRADES=

Los recorridos que seguidamente indicamos son solamente aproximados, ya que la mayor parte de estas cavidades aún no han sido topografiadas.

#### Cuevas de Mayor longitud.

- 1 Cueva de les Aigües (Esplugu de Francolí) 800 mts. topografiados hasta el sifón; que según parece tiene aproximadamente 60 m. de longitud, pudiéndose proseguir después de este por otras galerías. Según datos de uno de los buceadores, se exploraron unos 500 m. y la cavidad aún continúa. Resultando ser una de las cavidades de mayor recorrido de Cataluña.
- 2 Avenc Clonc i Orellut, se suponen el conjunto de ellas que se aproxima a los 400 m.( La Riba)

- 3 Avenc de Puig de Marc ( La Ribà) de unos 300 m. de recorrido.
- 4 Avenc del GIEM (La Febró) de 200 m. de recorrido explorado, estando la exploración en curso.
- 5 Avenc Gran de Rojalons (Rojalons) Varias diaclasas de 200 m. de recorrido, explorado parcialmente.
- 6 Avenc Gran del Pinatell ( La riba) es también una red de grandes diaclasas de 200 mts. de recorrido; explorado parcialmente.
- 7 Cova Nova del Masiet, 207 m. de recorrido (Topografía SIE)
- 8 Avenc del Cudó de 122 m. de recorrido.

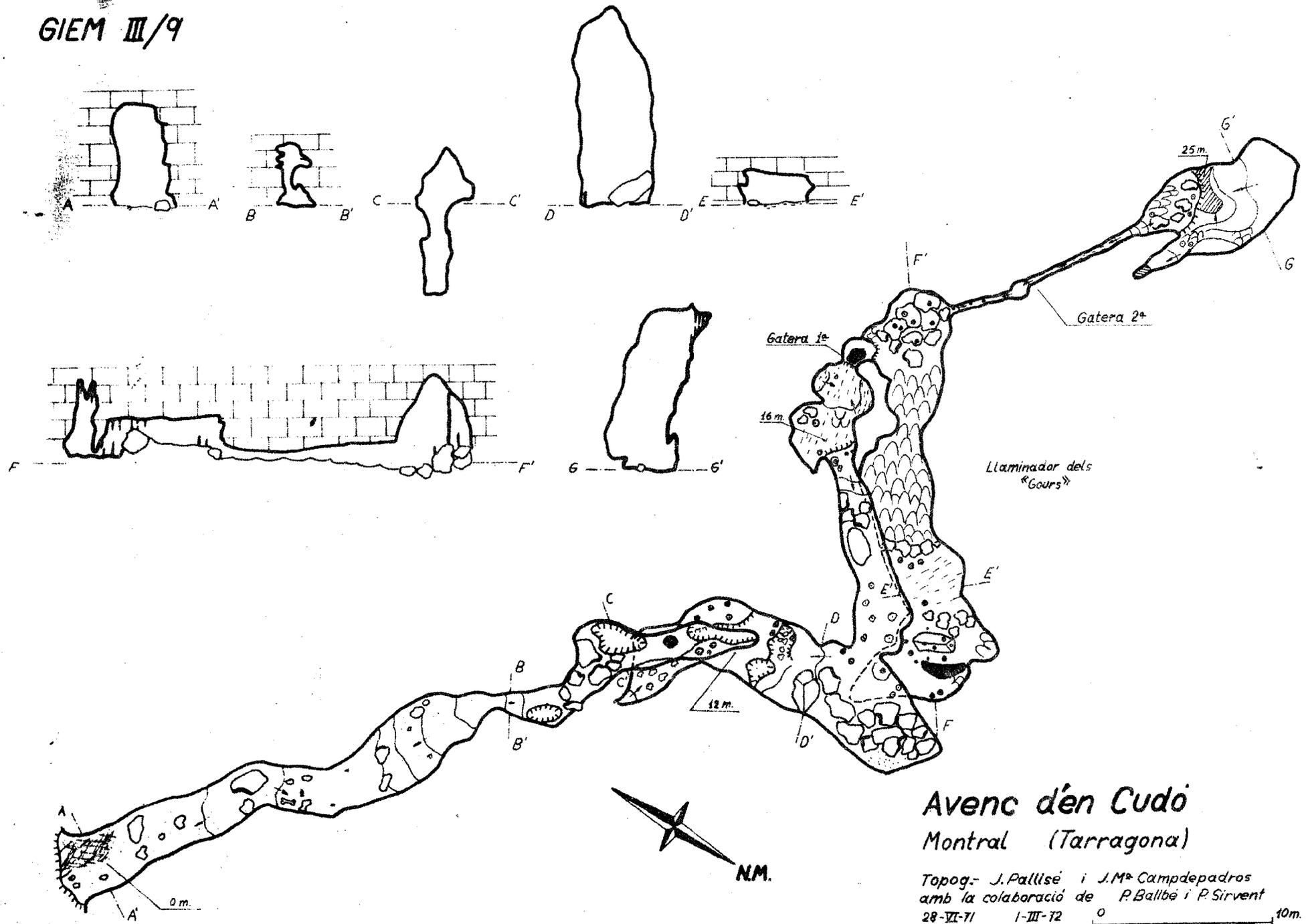
#### Simas de Mayor Profundidad.

- 1 Avenc del Pi Redó (La Ribà) 100 m. de profundidad, siendo en la actualidad la sima más profunda de la zona.
- 2 Avenc de Puig de Març, se le supone unos -60 m.
- 3 Avenc del GIEM de unos -60 m. (exploración en curso)
- 4 Avenc del Mollats de la Pona, según información -60m.
- 5 Avenc Gran de Rojalons, -50m., medición efectuada desde la boca superior.
- 6 Avenc Clonc i Orellut de -45m.
- 7 Avenc d'en Cavalle - 50 m.
- 8 Av. de la Penya Roja, según información de otros grupos - 60 m.

Añadimos finalmente a este comunicado, una topografía inédita de cada una de las zonas de trabajo. En el margen superior izquierdo se indica las siglas del grupo y un quebrado, en el cual, las cifras indicadas en el numerador representa la zona a que pertenece la topografía, y la cifra del denominador nos indica el número de la topografía.

Todas las topografías han sido efectuadas sobre formatos normalizados DIN A3 ó DIN A4

GIEM III/9

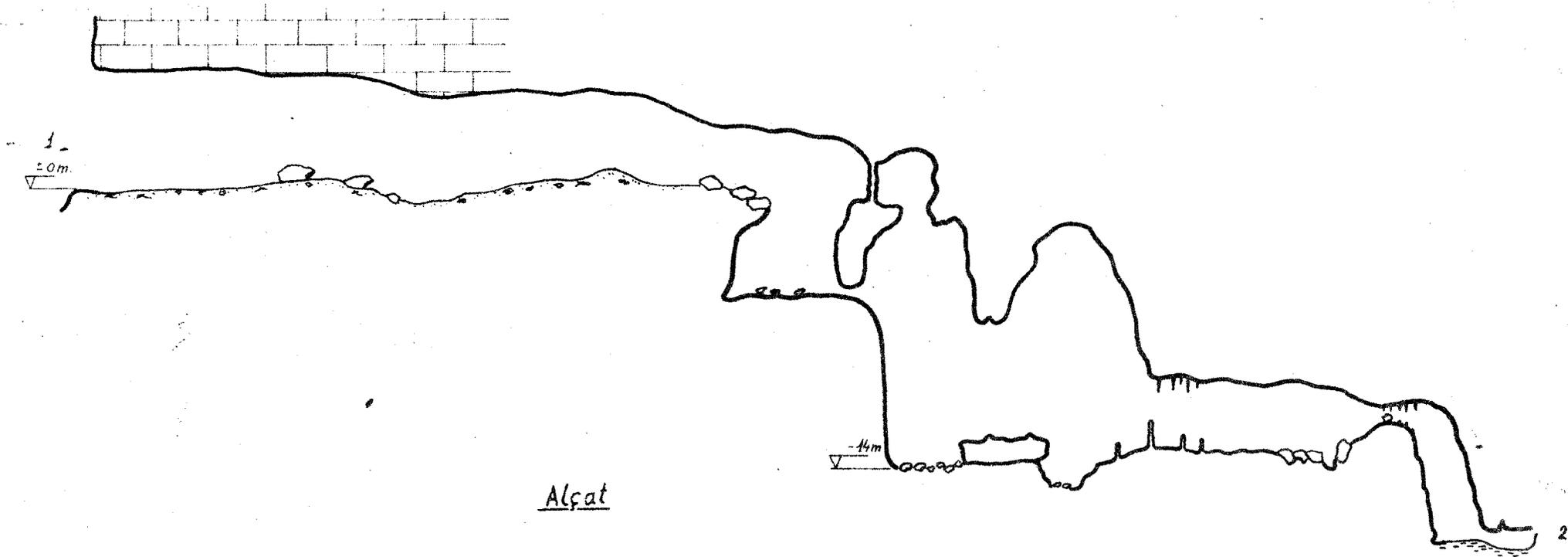


Avenc d'en Cudo  
Montral (Tarragona)

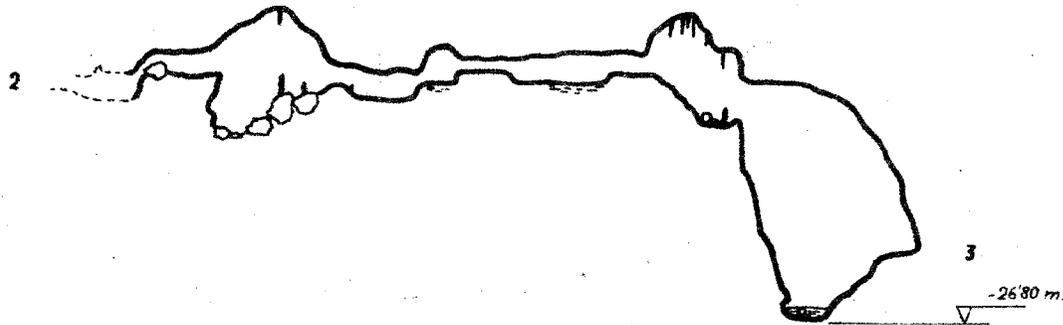
Topog.- J. Pallisé i J.M<sup>a</sup> Campdepadros  
amb la col·laboració de P. Ballbé i P. Sirvent  
28-VI-71 1-III-72  
1:200



GIEM III/9



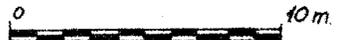
Alçat



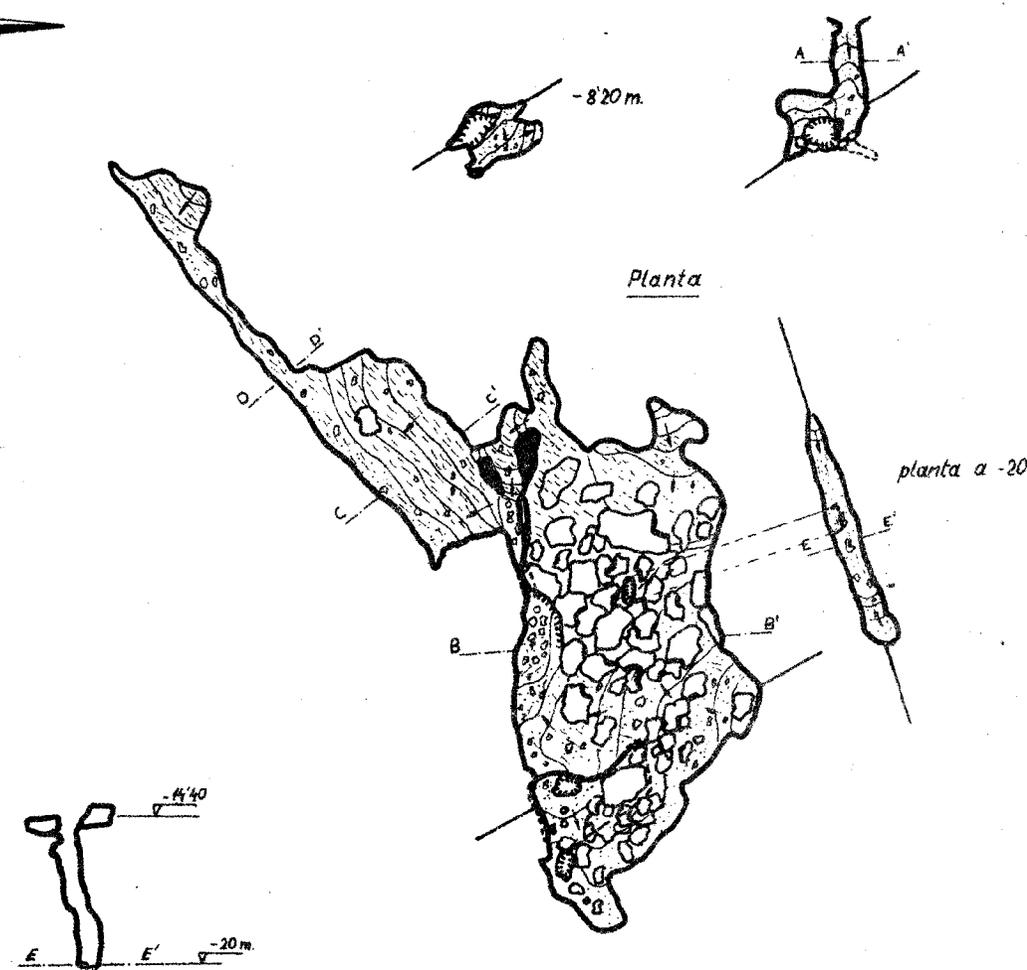
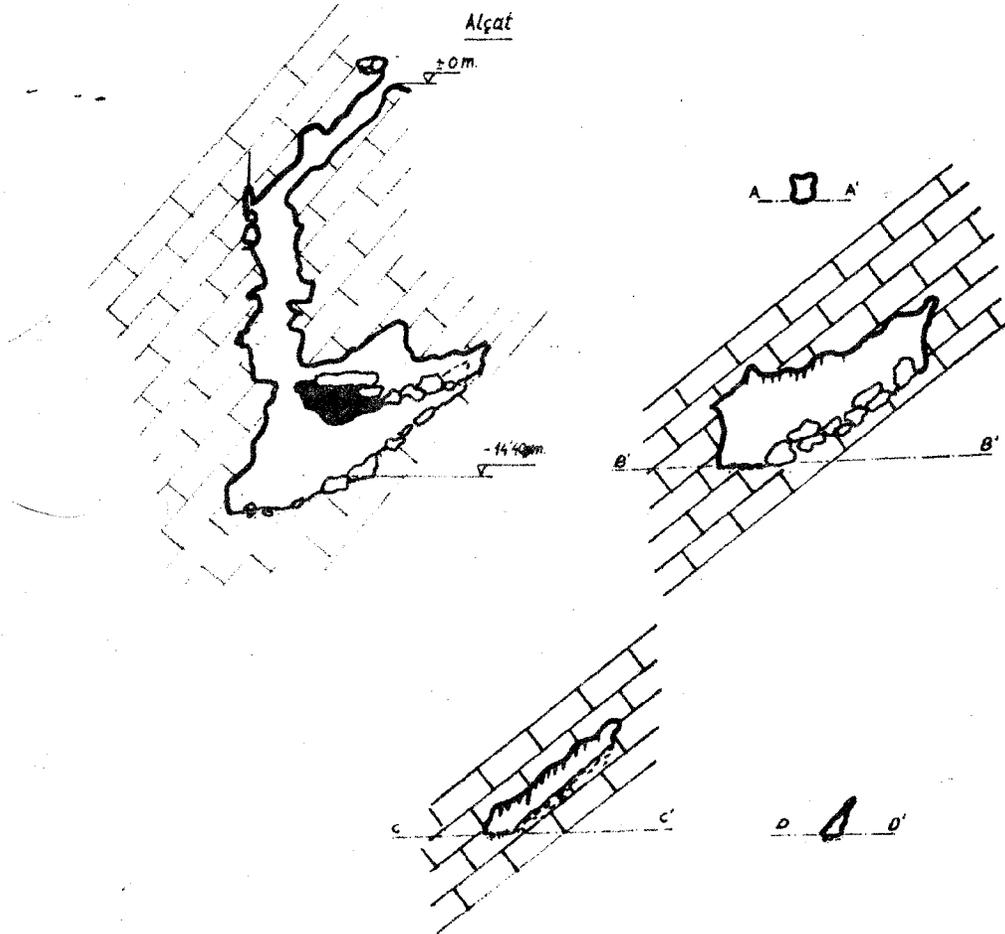
Avenc d'en Cudo  
Montral (Tarragona)

28-VI-71

1-III-72



G.I.E.M. - 1/7



Seccions

## Avenc del Julivert Vimbodi (Tarragona)

Topog. - J. Pallisé J.M. Camdepadros

29-XII-71

0 10 m.

L'AVENC DE SANT MARÇAL

Andreu Policarpo i Perez  
E.I.E. de la P.C.B.

El primer conocimiento de la existencia de ésta cavidad tuvo lugar el 14 de Junio de 1.970 en una salida de prospección -- dirigida por H.Honegger acompañado por J.Rodriguez y E.Casi. Esta vez , el lugar escogido para estudio era una zona situada en el ESE de Olesa de Bonesvalls ( Barcelona). La situación de este avenc, aparentemente sin importancia, quedó archivada en nuestro dossier de trabajos pendientes, en espera de una ocasión para proceder a la desobstrucción de la boca de acceso al mismo.

La primera oportunidad se presentó el día 24 de Enero de -- 1.971. A partir de ésta fecha, se sucedieron las salidas de trabajo y estudio, habiendose realizado hasta la fecha aproximadamente 16 salidas, durante las cuales se comprobó a medida que se sucedían, la complejidad e importancia de éste fenómeno kárstico el cual quedó señalado con el nombre de "Avenc de Sant Marçal" rigiendonos por el lugar geográfico donde ésta enclavado.

En el equipo de apoyo figuraban A.Prado y J.M. Moragues.

La fotografia topográfica, tanto interior como exterior corrió a cargo de J.Juliá, contando con la colaboración de M<sup>a</sup> C. Campos, siendo las fotografias un excelente material complementario de la clásica topografia.

Los trabajos topográficos fueron dirigidos por J. Esteve, formando equipo con J.Sans, F.Gonzalez y A. Policarpo.Se utilizó en éste trabajo el siguiente material:

- a) 2 brújulas de geólogo
- b) 2 cintas métricas
- c) 1 altímetro

### Características del material topográfico utilizado.

Brújula de geólogo marca "FW, BREITHAUPT 2 Sohn Cassel" con graduación de 360° y divisiones de 1°, diámetro de la esfera 64 mm., longitud de la aguja 52 mm., con alidada, espejo, - clinómetro, nivel esférico y dispositivo para inmovilizar o atenuar el movimiento de la saeta. Todo ello montado sobre base rectangular de 82x100 mm., con medida centimétrica en un lado.

Una segunda brújula de geólogo (sin marca) con igual graduación que la anterior y divisiones de 2°, diámetro de esfera 52 mm., longitud de aguja 46 mm., con alidada y clinómetro.

Las cintas métricas de 30 metros de longitud y 12 mm. de anchura cada una de ellas, de fibra de vidrio recubierta de cloruro de polivinilo (PVC), arrolladas ambas en cajas metálicas. Estas cintas tienen divisiones de 2mm., 1,5 y 10 cm., respectivamente y de 1 metro señaladas en diferente color para mayor claridad.

Altímetro metálico (Barómetro Holostérico) marca "MS London" mod. "Compensirt", diámetro de esfera 45 mm., longitud de índice (desde el eje) 18 mm., escala fija con divisiones de 1 cm. Hg., lleva incorporado escala giratoria con divisiones de 5 metros.

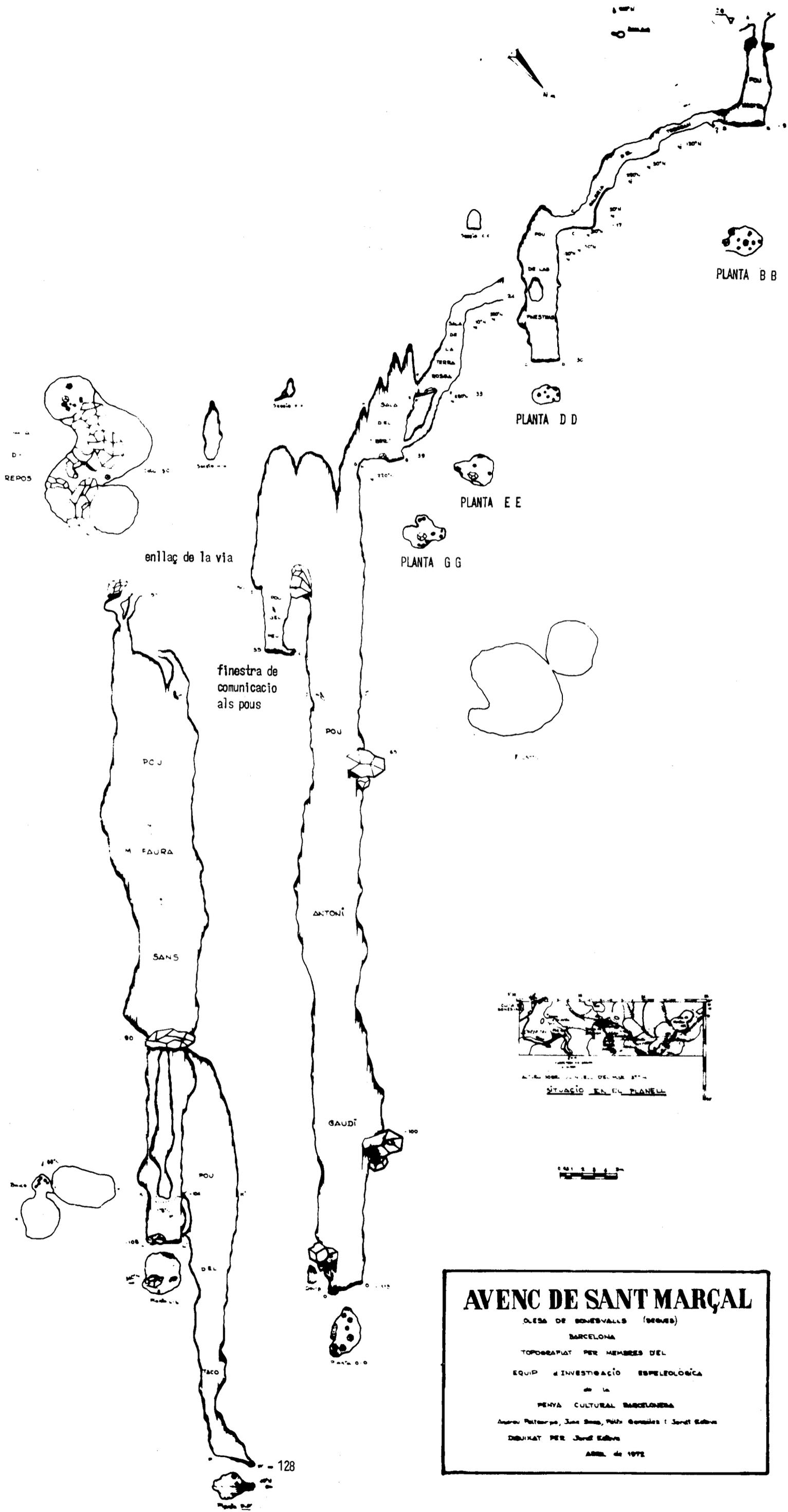
### Ficha técnica topográfica.

Situación: En el fondo de Matabous, en la cara Norte de la Peña de Sant Marçal, ESE del término municipal de Olesa de Bonesvalls (Barcelona). Boca de entrada a 210° Norte.

Orientación: Galerías buzando en dirección Este.

Coordenadas: Tomando como referencia el Pla d'els Avencons, El Montau y el Puig de l'Antigua

5° 33'14" Longitud Este de Madrid  
41° 20'54" Latitud Norte



**AVENC DE SANT MARÇAL**  
 Olesa de Bonesvalls (Sesues)  
 BARCELONA  
 TOPOGRAFIAT PER MEMBRES DEL  
 EQUIP D'INVESTIGACIO ESPELEOLOGICA  
 de la  
 PENYA CULTURAL BARCELONESA  
 Andreu Paternou, Jose Sans, POU, Geniales i Jordi Esteva  
 DIBUJAT PER Jordi Esteva  
 ANY 1972

(Las coordenadas indicadas en la topografía  
no se ajustan a la realidad)

Altitud: 377 metros, s.n.m., tomando como puntos de referencia el Pla d'els Avencons ( Olesa de B.) y C'an Ferrer (Begas)

Escala: Original levantado a 1:100. La que se incluye en el presente trabajo, es una reducción fotográfica de la misma.

Espeleometría: Profundidad Total -128 m. Hay dos certicales máximas de -74 y -58 metros respectivamente. La superficie útil máxima corresponde a la "Sala del Repós" con 50 m<sup>2</sup>.

Nota.

Los trabajos de estudio y desobstrucción de nuevas galerías de este Avenc, por lo compleja que es la propia cavidad, distan mucho de estar terminados, casi podemos decir que están en su inicio ( en la actualidad estamos ensanchando el paso a una nueva vía existente en el "corredor del tobogan", por citar un ejemplo) pero paulatinamente y a tenor de nuestras disponibilidades intentaremos llevar a feliz término.

Queremos expresar nuestro testimonio de gratitud a los miembros del G.I.E y a J.M.Victoria del S.I.E., por haber contribuido con su ética espeleologica al buen entendimiento entre nuestros respectivos grupos durante las salidas de trabajo al Avenc de Sant Marçal.

- - - - -

"COVA DE CAL PESSO"

J.A.Morro Cifre y J.R.Morro Navarro  
Grupo Norte de Mallorca

Resumen: Este trabajo pretende presentar la topografía y descripción espeleométrica de la "Cova de Cal PESSO".

Introducción.

El objeto del presente trabajo realizado en la isla de Mallorca, en la zona de Pollensa y concretamente en la sierra del Cavall Bernat, es la presentación de la topografía y descripción espeleométrica de la "Cova de Cal PESSO".

La "Cova de Cal PESSO", es muy conocida en el Puerto de Pollensa por su singular belleza, aunque en la actualidad está bastante destrozada por algunos desaprensivos visitantes.

Durante la guerra se habló de hacer en ella un polvorin, lo que no fué posible por su elevada humedad, esto salvó su integridad estética.

Geografía.

Mallorca es la mayor isla del Archipiélago Balear, con unos 3.625 kilómetros cuadrados de extensión; encuadrada por dos cordilleras alpinas paralelas: La sierra de Tramuntana al NW de unos 85 Km. de longitud y 15 de anchura que se extiende de del SW al NE, y la sierra de "Llevant" al SE.

La cumbre dominante es el Puig Mayor (1.445 m.) seguida de nueve de más de 1.000 m., todas en la sierra de Tramuntana y Son Morey (562 m.) en la sierra de Llevant; entre ambas cordilleras se extiende la llanura intermedia o del centro.

### Geología.

Los materiales son eminentemente calizos con intercalaciones episódicas de margas, areniscas, y dolomías; todos intensamente plegados y fallados por cabalgamientos que impone a estos accidentes tectónicos y a la orogenia de la isla, la dirección NE-SW.

### La Comarca de Pollensa.

Situada al Norte de la isla y al NE de la sierra de Tramuntana, abarca una superficie de unos 100 kilómetros cuadrados aproximadamente, atendiendo a sus caracteres geomorfológicos, limita al sur con las alineaciones de las sierras: La Coma-Almadraba-el Puig. Por el Este con la bahía de Pollensa, al Norte con el mar y al Oeste con las estribaciones del Puig Tomir.

Comprende las sierras de Sant Vicenç, la Font, La Coma y El Cavall Bernat, objeto de nuestro estudio. Existen también los valles de Son March, Cala Sant Vicenç y Ternellas.

El Puig Tomir con sus 1.102 m. es la cumbre dominante, seguida del Puig de Ca, con 885, Puig Gros (883), etc.

### Geología de la zona.

En Pollensa abundan las calizas masivas grises, Lias inferior las calizas detriticas del Mioceno Burdigaliense, los Basaltos, que afloran a la superficie a través de profundas roturas, que han puesto en contacto el sima con la superficie, y otros materiales.

En el Mioceno afloran conglomerados y areniscas y los aluviones cuaternarios son gravas, limos, arcillas y acumulaciones de "Terra rossa". En la costa aparecen formaciones de arenisca (marés).

El Cavall Bernat.

La sierra del Cavall Bernat, forma parte de las estribaciones orientales de la sierra de Tramuntana y está situada entre el valle de Sant Vicenç y la bahia de Pollensa.

El Cavall Bernat está formado en su mayor parte por calizas masivas grises del Lias inferior y por calizas detríticas - del Mioceno del Burdigaliense.

"La cova de Cal Pessa".

La cueva de Cal Pessa, está situada en la montaña del Cavall Bernat a una altura de 100m. sobre el nivel del mar.

Para llegar a ella, en general, se sigue el torrentillo que desciende a unos 20 metros de la casa de Cal Pessa, remontán<sup>do</sup>lo nos lleva a la entrada de la cueva.

La boca está formada por hundimientos de una bóveda, en cuyo suelo estan los Clastos-testigos que formaban dicha bóveda.

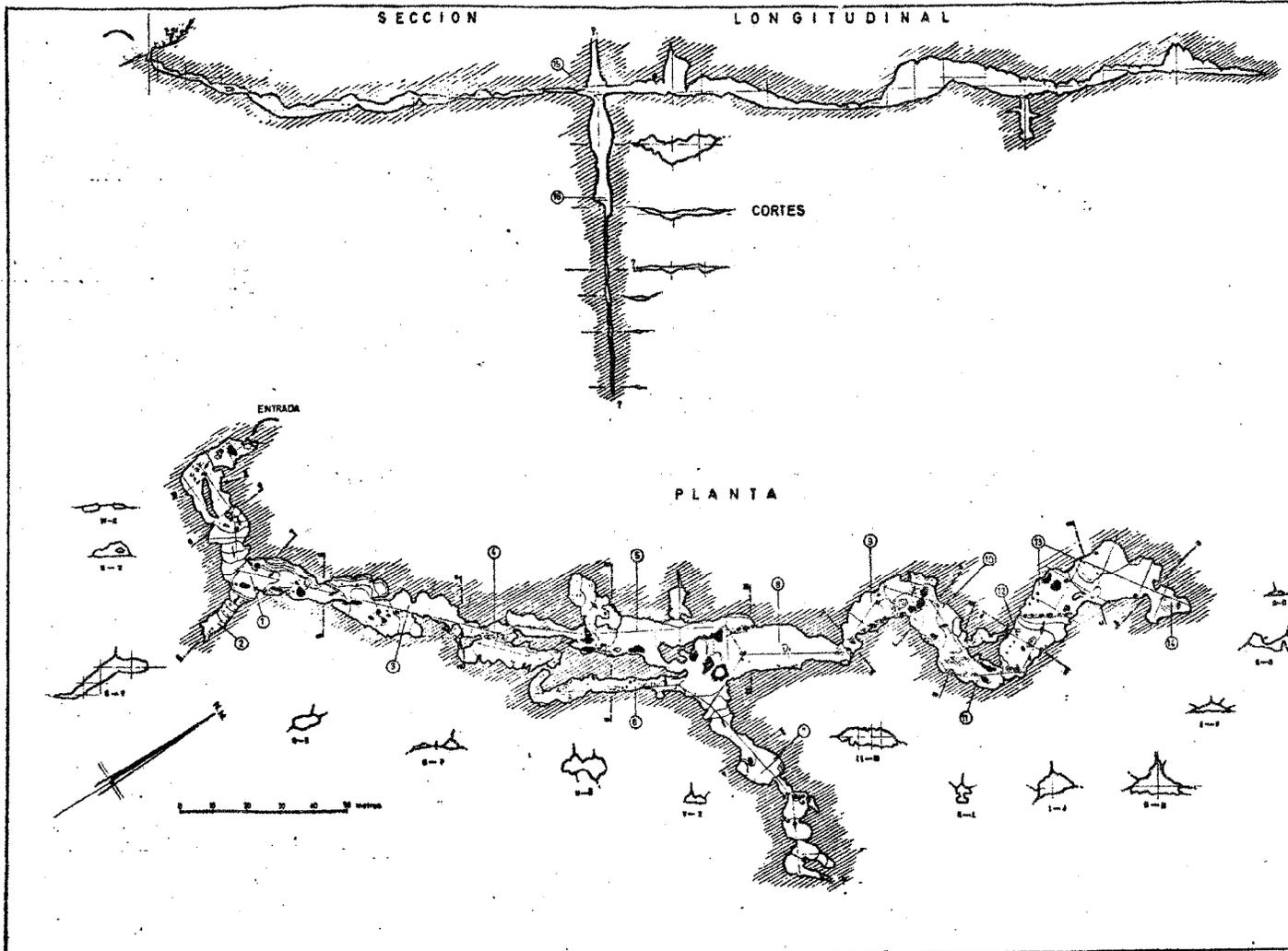
A la primera sala, denominada "La Rampa", sigue la "Sala Ahlbaida" (22x3), "La galeria" (45x3) es un bajo laminador con varias intercalaciones de salas que nos permite ponernos en pie, tras la prolongada gatera que antes hemos recorrido.

Hacia el lugar que denominamos el "Paso de Toni Marquet" la galeria se bifurca, una hacia la derecha y la otra hacia la izquierda, la primera dá encima del pozo y la segunda nos lleva a la sala del pozo al nivel de la boca de este. Este segundo paso es mas practicable. La Sala del Pozo (93x11) es la de mayores dimensiones y en su interior se encuentra el pozo más profundo de la cavidad (100 m.)

El "laminador de los cipreses" (57x4) es de techo muy bajo y llega a juntarse con la base. Una galeria descendente nos situa en una pequeña zona deprimida.

La "Sala Espeleoclub" (50x16) es bastante llana, con una gran columna caída sobre el suelo, a continuación la "Sala del Goux" (33x10) nos ofrece una incomparable perspectiva de formaciones estalactíticas.

Tras recorrer otras importantes y concrecionadísimas salas nos situamos ante la "Sala de la Calavera" (25x17). Después de la sala "Guillermo Cifre" llegamos a la zona terminal, con una gran cavidad que nos aproxima a la terminación de este itinerario.



- 1 LA RAMPA
- 2 SALA AMBRADA
- 3 LA GALERIA
- 4 PASO DE TONY MARQUET
- 5 SALA DEL POZO
- 6 LAMINADOR DE LOS CIPRESES
- 7 GALERIA DE LOS DIAMANTES
- 8 SALA ESPELEOCLUB
- 9 SALA DEL GOUR
- 10 LOS POZOS
- 11 SALA GUILLERMO CIFRE DE COLONIA
- 12 SALA DE LA CALAMERA
- 13 SALA DRUPO NORTE
- 14 SALA DRUPO EST
- 15 POZO ENCINAS
- 16 DESCANSO DE EZEQUIEL

- CHAMBRAS Y PASAJES
- CURVAS DE ANGULO Y SENTIDO DE LA MEMORIE
- POZOS
- COLUMNAS Y ANCIOS AISLADOS
- POZOS

**COVA DE GAL PESSO**

OO -IV- VIII (POLLENSA C-19)  
 X = 61° 49' 41"  
 Y = 30° 54' 53"  
 Z = 100 m.

TOPOGRAFIA: DICIEMBRE 1971  
 por: J. A. MORRO CIFRE  
 J. R. MORRO NAVARRO  
 M. I. REDONDO M.  
 PEDRO LOBERA  
 C. PONS

RELACION DE LAS CAVIDADES CATALANAS CON MAYOR DESNIVEL

Luis Ribera Saurina  
S.I.E. del C.E.A.

Con la presente lista pretendemos actualizar relaciones anteriormente aparecidas con el mismo tema, ajustandolas a los datos que hasta la fecha obran en nuestro poder.

Las profundidades atribuidas están sujetas a revisión y por ello generalmente hay que aceptarlas con un cierto escepticismo, especialmente aquellas no basadas en datos topográficos, ya que resulta frecuente una sobreestimación de las mediciones no objetivas.

Relacionaremos a continuación las cavidades catalanas que superan los 90 mts. de desnivel, especificando los siguientes datos:

- 1º Denominación usual de la cavidad.
- 2º Situación: Población o Macizo, e inicial Provincial.
- 3º Desnivel máximo conocido.
- 4º Procedencia de los datos: Cuando existe en nuestros archivos alguna topografía, citaremos normalmente las siglas del Grupo que ha confeccionado el trabajo más moderno, suponiendo que este debe ajustarse mejor a la realidad.

|    |                             |                      |              |            |         |
|----|-----------------------------|----------------------|--------------|------------|---------|
| 1  | AFRAU SUÑER                 | Estartit GE.         | 270          | (1)        |         |
| 2  | AVENC MONTSERRAT UBACH      | Solsones L.          | 210          | ERE/CEC    |         |
| 3  | GOUFFRE DE LA SORCIERE      | Cadí.L.              | 207          | (1)(2)     |         |
| 4  | AVENC DEL ESQUERRA          | Garraf B.            | 206          | GES        |         |
| 5  | AVENC DE LA FERLA           | Garraf B.            | 180          | GES        |         |
| 6  | AVENC DELS ESQUIROLS        | Garraf B.            | 178          | SIE        |         |
| 7  | GRALLER GRAN DEL CORRALOT   | Montsec L.           | 165          | SAS        |         |
| 8  | COVA-AVENC DE CAN PEI       | Montsec L.           | 160          | (1)(3)     |         |
| 9  | GRALLER DEL BOIXAGUER       | Montsec L.           | 150          | SASyERE(4) |         |
| 10 | AVENC DELS POUETONS         | Montserrat B.        | 144          | GES (5)    |         |
| 11 | COVA AVENC DE LA VALLMAJOR  | Albinyana T.         | 139          | GES (5)    |         |
| 12 | AVENC DE CARLES SELICKE     | Garraf B.            | 130          | SIE        |         |
| 13 | AVENC DE LA SIBINOTA        | Garraf B.            | 130          | GES        |         |
| 14 | AVENC DE SANT MARÇAL        | Garraf B.            | 128          | EIE        |         |
| 15 | AVENC DE L'ESPLUGA          | Sant Llorenç B.      | 127          | GES        |         |
| 16 | AVENC DE LA MOLA DEL CATI   | Beceit T.            | 125          | (6)        |         |
| 17 | AVENC POMPEU FABRA          | Garraf B.            | 120          | ERE/AEC    |         |
| 18 | FORAT DE LA ROQUETA         | Boumort L.           | 120          | SIE (7)    |         |
| 19 | AVENC DEL BANC              | Garraf B.            | 118          | GES        |         |
| 20 | AVENC DEL CAPOLATELL        | Basa L.              | 115          | ERE/CEC    |         |
| 21 | AVENC DEL CLUB              | St. Llorenç B.       | 115          | GETIM      |         |
| 22 | AVENC DE LES MOLES DEL TEIX | Vandellós T.         | 115          | (6)        |         |
| 23 | AVENC FONT I SEGUE          | ARCADA GRAN          | Garraf B.    | 113        | ERE/CEC |
| 24 | GRALLERA DE CORONA          | Montsec L.           | 113          | SAS        |         |
| 25 | GRALLER D'ALÇAMORA          | Montsec L.           | 111          | SAS        |         |
| 26 | AVENC DE COSTA DRETA        | Montserrat B.        | 104          | SIE        |         |
| 27 | AVENC FRED                  | Rasos de Peguera B.  | 104          | ERE/AEC    |         |
| 28 | AVENC DE LES CALOBRES       | Perelló T.           | 102          | SIS(5)     |         |
| 29 | GRALLERA Nº1 DE JOSA        | Cadí L.              | 100          | (6)        |         |
| 30 | AVENC DE LA MUSSARA         | La Febró T.          | 100          | (6)        |         |
| 31 | AVENC DEL PLA               | Colldejou T.         | 100          | (6)        |         |
| 32 | ESPLUGA DE LA FAJEDA        | GRALLER DE CASTELLET | Castellet L. | 96         | SIE     |
| 33 | AVENC BENJAMI DIGON         | Garraf B.            | 95           | SIE        |         |
| 34 | AVENC D'EN PERE             | Garraf B.            | 93           | GES        |         |
| 35 | AVENC DEL PI RODON          | La Riba T.           | 92           | EPE        |         |
| 36 | AVENC DE LA VALLMAJOR       | Albinyana T.         | 92           | GES        |         |

NOTAS

- (1) Datos suministrados por sus primeros y únicos exploradores. No ha podido ser localizada nuevamente a pesar de los numerosos intentos efectuados, llegando a dudar su existencia real.

- (2) El Espeleo-Club de Saint Pons (francia) alcanzó los 207 mts., sondeando hasta los -270 mts. y mencionando que la exploración quedó interrumpida por un hundimiento acaecido en los primeros metros de la sima.
- (3) Datos de E. Boixadera (GES-CMB). Podria tratarse del Forat del Gel con 84 mts?
- (4) La cifra 150, resulta de promediar los datos 156 (ERE-CES) y 145,5 (SAS)
- (5) Datos recientes aconsejan su revisión.
- (6) No conocemos topografía alguna, ni datos basados en trabajos espeleométricos.
- (7) La última exploración realizada (SIE), se vio imposibilitada de superar la cota -65, después de extraer en parte la gran cantidad de troncos arrojados a su interior y que bloqueaban incluso la boca de acceso.

-----

Agradeceremos se nos comunique cualquier modificación o ampliación de los anteriores datos.

EXPLORACION DE LOS AVENCS DE LOS RASSOS  
DE PEGUERA (Berga) y PLA D'ARDENYA.

Ferran Elias Balaña  
E.R.E. de la A.E.C.

AVENCS DE LOS RASSOS DE PEGUERA

Características generales.

Estos trabajos empezaron en el año 1964, en la zona de los Rassos de Peguera, desobstruyendo unos agujeros que nos parecieron tener un especial interés, como más tarde se confirmó. Por la altura del terreno, unos 2.000 m. y la permanencia de la nieve hacia impracticable la exploración de ellos la mayor parte del año, solo en verano y cuando habían varios días de fiesta era factible hacerlo. De esta manera trabajamos hasta los días 18-19 de Julio de 1970, fecha de la última exploración, que finalizó con un éxito total. El balance de estos trabajos ha sido la total exploración del "Avenc de les Pedres", de 78 m. El "Avenc Fred", de 104 m. La "Cova Camelleiro" de 22,30 m. de recorrido. El "Avenc dels 4" de 9,75 m. y finalmente el "Avenc Cim Estela", de 26 m.

Topografía.

Debido al considerable desnivel que presentan algunas de las cavidades topografiadas, se tuvieron que emplear instrumentos topográficos simples y para el cálculo de alturas y distancias, simples métodos trigonométricos. Para dicho levantamiento topográfico se procedió a la previa situación de puntos de estación.

Asimismo en los puntos de estaciones principales se realizaron cortes transversales para la posterior topografía.

En cada topografía se indica la dirección respecto al norte magnético correspondiente a la galería o galerías, pozo o pozos principales de cada cavidad.

### Situación de la Zona.

Estas cavidades se encuentran en la zona de los Rastos de Peguera (bergadá), concretamente en los prados situados encima del Coll de Tagast, limitando al norte con la collada des Rastets, al sur con el pico de Peguera y al Este con el Coll de Tagast, a un nivel de 1.940 m. sobre el término Municipal de Castellar del Rio, perteneciente a Berga.

Los accesos a las cavidades son fácilmente visibles, quedan a la parte de abajo del bosque de abetos situado al lado de la cinglera del valle de Espinalbet.

### Estudio Geológico de la Zona.

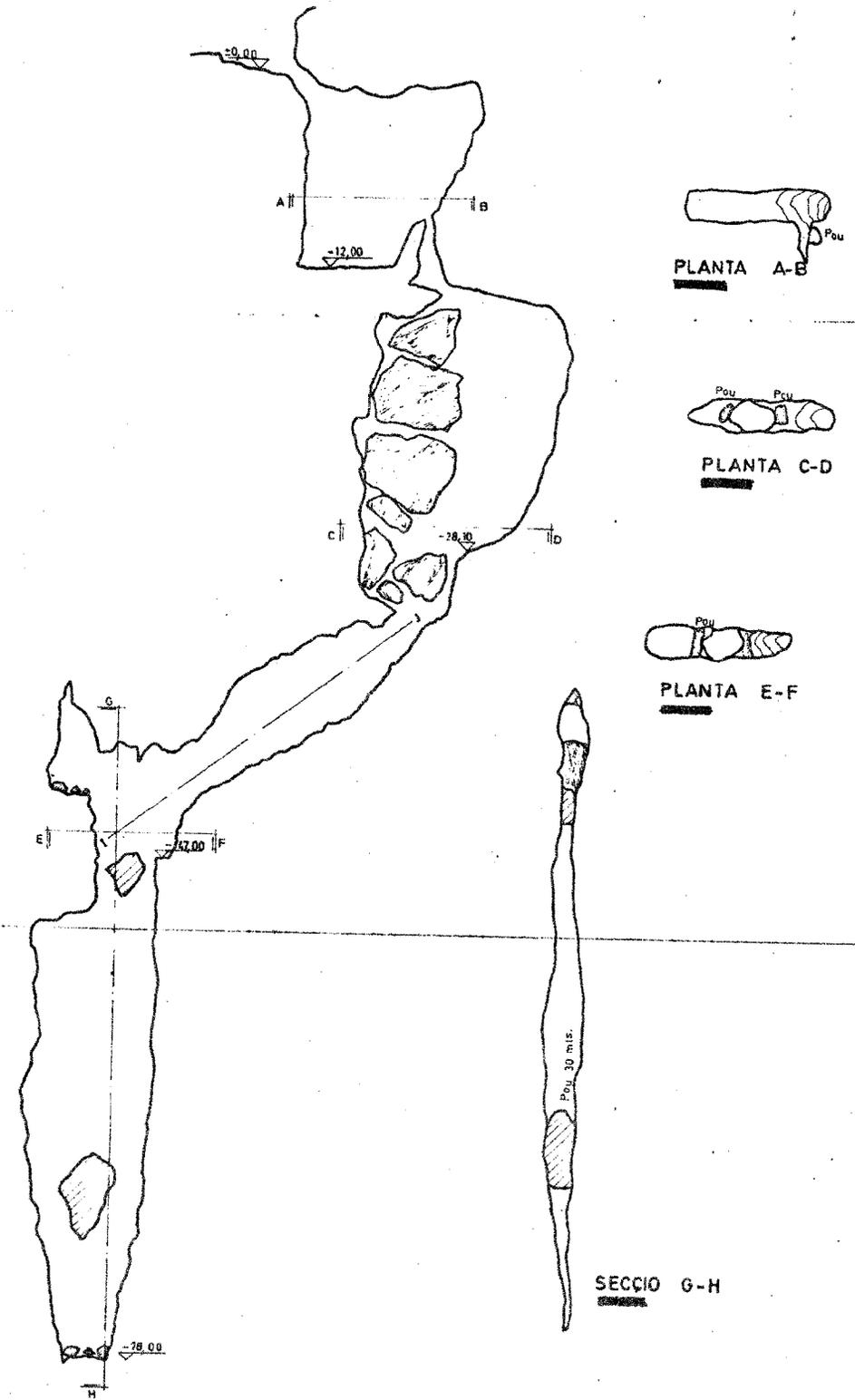
Haciendo un resumen de la zona en el aspecto geológico, nos encontramos en un país esencialmente calcáreo, razón por la cual predominan las calizas. La constitución petrográfica y geológica en general corresponde al cretácico superior constituyendo fundamentalmente calizas y margas pertenecientes al Senosenc-maestrichtienc. Encima de estas capas aparecen las margas rojas y calizas blancas de gerundense.

### Exploración del "Avenc d e les Pedres"

Esta cavidad se exploró por primera vez en el mes de mayo de 1967 por el Equip de Recerques Espeleologiques de la Agrupación Excursionista de Cataluña. Esta situada en dirección 100° N. en el plano limitado en la parte Norte por la collada de los Rastets, al Sur por el Pico de Peguera y al Este por el collado de Tagast, a un nivel de 1.938 m.

La boca de la cavidad se abre en una de las depresiones del terreno (engullidores), existentes en el mismo plano y que ha causado la abertura de otras simas cercanas y que en invierno engullen gran cantidad de agua y nieve.

La boca exterior de acceso a la primera sala de 12 m. de profundidad. Suben 4 m. de rampa de fuerte inclinación y se encuentra un pozo de 4 m. de profundidad en cual va a parar a la entrada de la segunda sala, a 20 mts. de profundidad. A través de un corredor de 16 m. de longitud, con una fuerte pendiente, cambios bruscos de dirección y paredes paralelas se encuentra otra pendiente de una gran inclinación, 70 °,



ALÇAT

PLANTA A-B

PLANTA C-D

PLANTA E-F

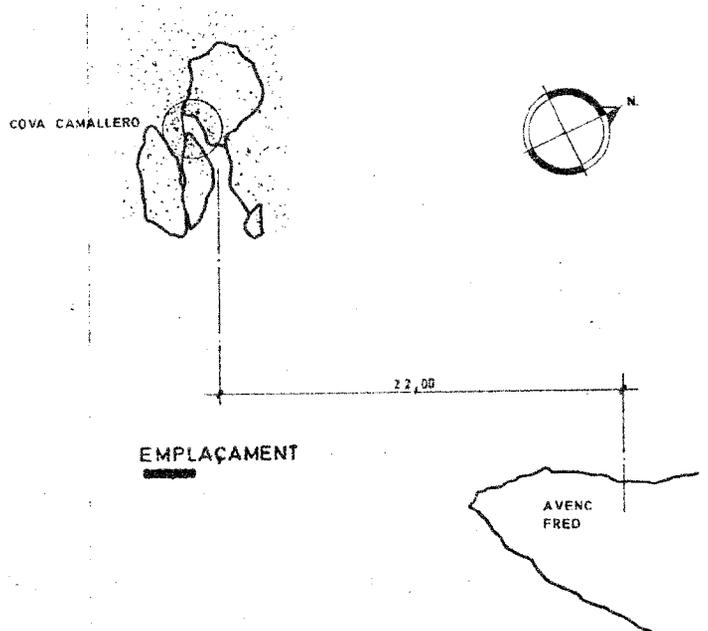
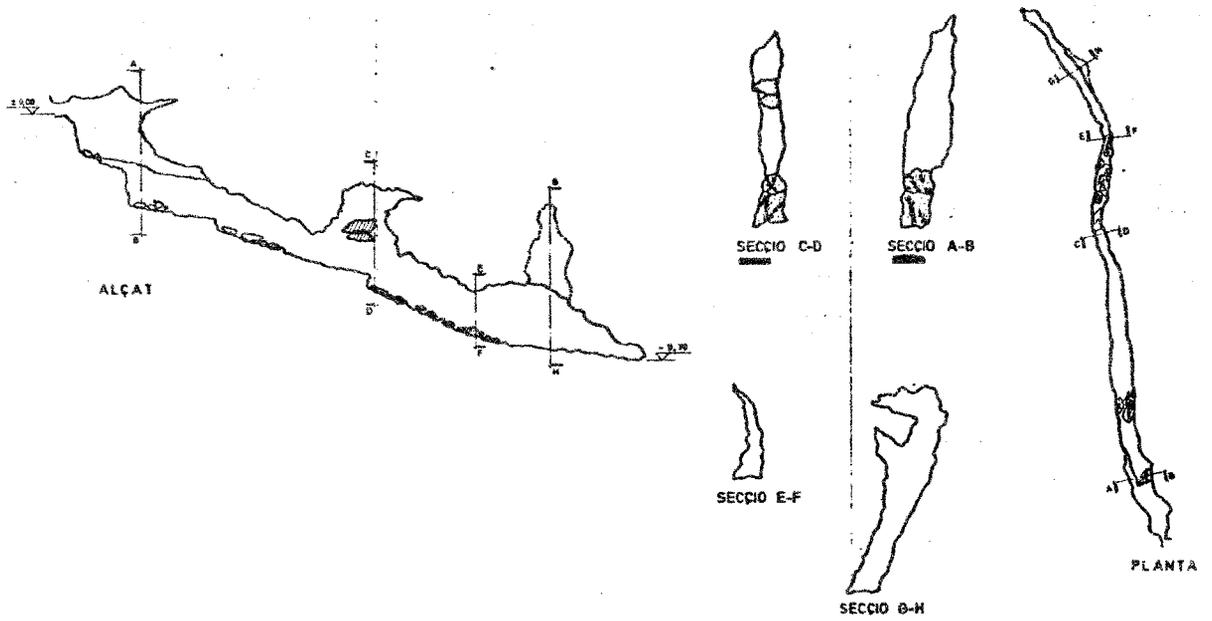
SECCIÓ G-H



PLANTA I-J

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| NIVELL SUPERFÍCIE:    | 19,38m. |
| DIRECCIÓ:             | 100° N  |
| RECORREGUT TOTAL:     | 95,50m. |
| PROFUNDITAT:          | 78,00m  |
| TEMPERATURA EXTERIOR: | 29°     |
| " INTERIOR:           | 4°      |
| HUMITAT:              | 100 %   |

|                            |  |                 |         |
|----------------------------|--|-----------------|---------|
| A.E.C.                     | E.R.E.<br>Equip de Recerques Espeleològiques |                 |         |
| EMPLAÇAMENT:               |  | TOPOGRAFIAT     | 18-7-53 |
| RASOS DE PEGUERA (BERGA)   |  | DIBUIXAT        | 20-6-53 |
|                            |  | ENTREGAT C.R.E. |         |
| <b>AVENC DE LES PEDRES</b> |  |                 |         |



|                            |
|----------------------------|
| NIVELL SUPERFÍCIE: 1940 m. |
| DIRECCIÓ: 265° N.          |
| RECORREGUT TOTAL: 22,30 m. |
| DESNIVELL: -9,70 m.        |
| TEMPERATURA EXTERIOR: 30°  |
| TEMPERATURA INTERIOR: 8°   |
| HUMITAT: 90 %              |

|                       |  |  |             |         |          |         |                 |
|-----------------------|--|--|-------------|---------|----------|---------|-----------------|
| A.E.C.                | E.R.E.<br>Equip de Recerques Espeleològiques |  |             |         |          |         |                 |
|                       | EMPLAÇAMENT:<br>RASOS DE PEGUERA (BERGA)     | <table border="1"> <tr> <td>TOPOGRAFIAI</td> <td>18-7-79</td> </tr> <tr> <td>DIBUIXAT</td> <td>20-8-70</td> </tr> <tr> <td>ENTREGAT C.R.E.</td> <td></td> </tr> </table> | TOPOGRAFIAI | 18-7-79 | DIBUIXAT | 20-8-70 | ENTREGAT C.R.E. |
| TOPOGRAFIAI           | 18-7-79                                      |  |             |         |          |         |                 |
| DIBUIXAT              | 20-8-70                                      |  |             |         |          |         |                 |
| ENTREGAT C.R.E.       |  |  |             |         |          |         |                 |
| <b>COVA CAMALLERO</b> |  |  |             |         |          |         |                 |

dando acceso a la tercera sala de menores dimensiones que las otras. En esta se abre un pozo de 30 m. de profundidad y dimensiones 7 x 1 m. en forma de brecha acabada en punta y con los 4 últimos metros impracticables. Es de descenso totalmente vertical.

La humedad, especialmente en la última sala, es muy elevada.

La profundidad máxima de la cavidad es de 78 m. con un recorrido total de 90 metros.

De la última exploración realizada, Operación Cim Estela-70, llevada a fin del mes de Julio de 1970, se topografiaron el avenc y tomaron todos los datos metereológicos.

Del avenc de las Pedres, los datos más importantes son:

- Temperatura exterior: 29º
- Temperatura en el fondo: 4º
- Humedad : 100%

Con esta operación finalizaron los trabajos de exploración de esta cavidad.

#### Exploración de la "Cova del Camellero".

Situada en dirección aproximada a 265ºN. en el plano limitado al Norte por la collada de los Rassets, al Sur por el pico de Peguera y al Este por la collada de Tagast, a un nivel de -1940 m.

Una abertura baja y estrecha, da acceso a través de un corto desnivel a la galería única de la cueva, descendiendo 13 m. de longitud. En este punto un bloque formado por dos piedras limitan la altura de 1,10 m. Una rampa lleva a un paso estrecho de 0,35 m. de ancho constituido por una diaclasa. Aumenta la altura del techo a 2,50 m. entre dos paredes paralelas en forma de brecha, aparece en la parte superior una cavidad de 3 m. de longitud con el fondo ascendente e impracticable. Acaba la galería en forma de gatera de 0,35 m. de diámetro.

La cavidad es de elevada humedad 90% en el fondo y es de escasa importancia en formaciones.

Tiene un desnivel de 9,70 m. y en cuanto a la longitud es de 22,30 m. La temperatura en el interior de la cavidad es de 8º. Temperatura exterior 30º. Todos estos datos han sido tomados en el mes de Julio de 1970 en la Operación Cim Estel-la, última exploración realizada.

tima exploración realizada.

Por el equipo de Bio-espeleología se encontró gran cantidad de "moon-milk". En esta cueva y debido a las pequeñas dimensiones, solo se encontraron especies de animales del tipo - Troglóxen, principalmente Dipters y Aragnids con alguna muestra de Coleopteros y Moluscos.

Todas estas muestras se están analizando con toda rapidez.

#### Avenc dels 4.

Es una de las simas acabadas de explorar y topografiar.

Situada conjuntamente con las otras simas, tiene una orientación aproximada de 290° N. teniendo una profundidad de 9,75m.

Esta cavidad es falta de importancia por cuanto a formaciones se refiere.

La cavidad está formada por una brecha principal de 3 x 0,40 m. con una sala superior de 2,30 m. por 1,80 m. de altura, otra intermedia de 5,40 m. y un paso inferior a 7,60 m. de 0,80 m. aproximadamente de diámetro y que comunica con la sala anterior. La brecha acaba con 0,50 m. impracticables.

Los datos tomados en el mes de Julio de 1970 son los siguientes:

- Temperatura exterior: 23°
- Temperatura interior: 13°
- Humedad: 88%

#### Avenc Fred.

Cavidad explorada por primera vez en el mes de Julio de 1970 por el Equip de Recerques Espeleologiques, de la Agrupación Excursionista de Cataluña.

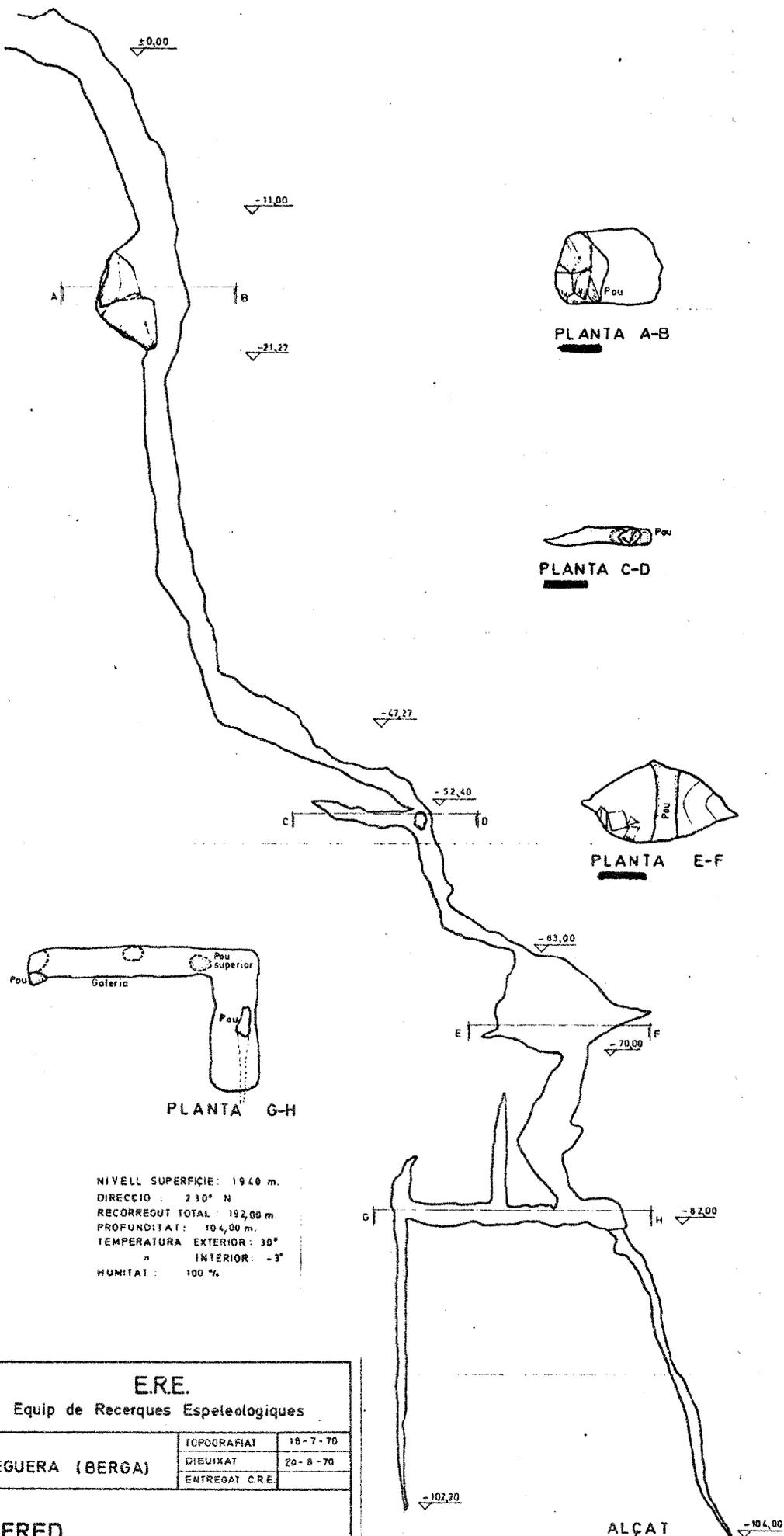
Esta cavidad es la de mayor importancia en profundidad de esta zona, con un desnivel de 104 m. y un recorrido total de 192 m.

Está situada en dirección 23°N. en el plano limitado por el Norte por la collada de los Rassets, al Sur por el Pico de Peguera y al Este por la collada de Tagast, a un nivel de 1940 m.

Un primer pozo de 11 m. dá acceso al techo de una primera sala de dimensiones 8x5 m.

El suelo está cubierto por grandes bloques. En la misma sala sigue un pozo de 26 m. de profundidad. Aparece una rampa que





NIVELL SUPERFÍCIE: 1940 m.  
 DIRECCIÓ: 230° N  
 RECORREGUT TOTAL: 192,00 m.  
 PROFUNDITAT: 104,00 m.  
 TEMPERATURA EXTERIOR: 30°  
 " INTERIOR: -3°  
 HUMITAT: 100 %

|                          |  |                 |         |
|--------------------------|--|-----------------|---------|
| A.E.C.                   | E.R.E.<br>Equip de Recerques Espeleològiques |                 |         |
|                          | EMPLAÇAMENT:                                 | TOPOGRAFIAT     | 16-7-70 |
| RASOS DE PEGUERA (BERGA) |  | DIBUIXAT        | Zo-8-70 |
|                          |  | ENTREGAT C.R.E. |         |
| AVENC FRED               |  |                 |         |

con 15 m. de longitud lleva a la cota 52,40 donde dos bloques de diámetro reducido se comunican entre si a 1,40 m. y sigue un pozo de 7 m. de profundidad. La primera boca anterior que se encuentra al final del descenso de la rampa, comunica con una galería orientada al S.O., de 7 m. de longitud y altura aproximada de 1,20 m. Siguiendo el pozo, una rampa de longitud de 5 m. lleva a una segunda sala de grandes dimensiones. Desde esta otro pozo lleva a la última galería formada por una diaclasa de 20 m. de longitud, a un nivel de 82 m. y en la que aparecen tres cavidades. Se encuentra la primera a 4 metros del pozo de entrada y tiene la forma ascendente tipo chimenea circular de un metro de diámetro y nueve de altura.

La segunda cavidad se encuentra a 6,80 m. de la primera y siguiendo la misma dirección de la galería. La forma un pozo orientado al N.E. de diámetro 1,80 m. y profundidad de 20,20 m. con los 6 m. finales impracticables. La tercera y última cavidad la forma un pozo situado en la parte de la galería orientada al S.O. a cinco metros del pozo superior de entrada y con la boca estrecha de 0,40m. de diámetro y profundidad de 22 m. Desciende perpendicularmente al eje principal de la galería. Este pozo, debido al estrechamiento que tiene a los 10m., tiene los restantes 12 metros impracticables.

De los datos tomados en la última exploración realizada, Operación Cim Estela 70, llevada a término en el mes de Julio - de 1970, es importante señalar la gran humedad, 100 % existente en el fondo de la cavidad. También la temperatura interior es baja, de 3º c. siendo la temperatura exterior de 30º.

#### Avenc Cim Estel-la.

Situado en dirección 300º N. en el llano limitado al norte por la Collada de los Rassets, al Sur con el Pico de Peguera y al Este con la Collada de Tagast, a un nivel de 1940 m. sobre el Término Municipal de Castellar del Rio, en Berga.

La cavidad se abre a 9,40 m. de distancia del Avenc de les Pedres, con un recorrido total de 26 metros y hasta el primer rellano baja 6,70 m.

Sigue un pozo de 6 m. con una rampa que baja hasta la cota 15,10 m. donde en una parte del techo tiene una altura de 3,50 m. y se va reduciendo hasta tener 0,50 m.

Los datos tomados en la última exploración realizada en el mes de julio de 1970 son los siguientes:

- Profundidad 15,10 m.
- Temperatura exterior: 29º

Temperatura interior: 10°

-Humedad: 93 %

Finalizaron así los trabajos de exploración de esta cavidad.

### AVenc de Can Man ( Perello).

Cavidad situada en terreno cárstico ( ver plano situación) del término Municipal del Perelló, en Tamagona. Se llega por un camino pista desde cerca de Can Man hasta el final del mismo que lleva a unos 400 m. de la cavidad y cerca de una cabaña.

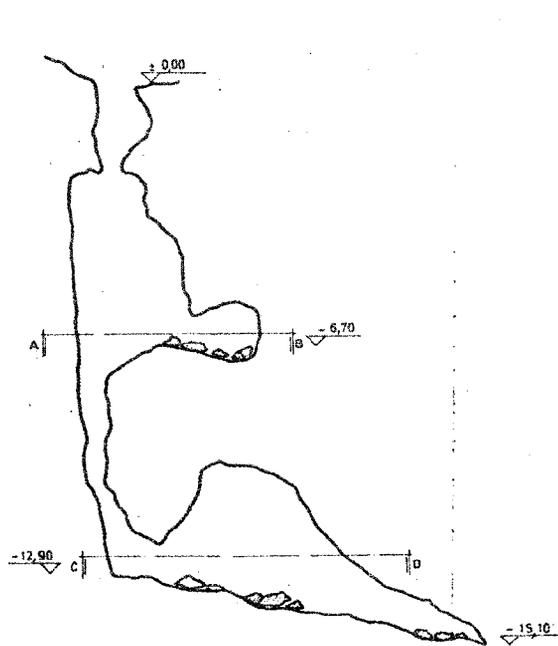
Nosotros tuvimos conocimiento de la sima gracias al señor - Enrique Man, el cual tuvo la gentileza de acompañarnos en la primera exploración, hecha en el mes de Agosto de 1970.

La boca del primero y único pozo se encuentra en medio de - unas piedras y pinos bajos que llenan aquella zona. La abertura exterior tiene una luz aproximada de 1,50 m. y el pozo es de 23 m. de profundidad. En la mitad del pozo se destaca el inmediato ensanchamiento de nivel, 14 m. con un diámetro de 11 m. y una repisa a 8 m. a la que solo se llega mediante un pendulo de gran longitud, no realizado en ésta primera expedición. El en fondo del pozo aparecen dos cavidades de tipo chimenea a los puntos de referencia 1 y 2 del plano de planta.

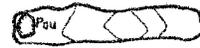
La chimenea 1 sube desde un nivel de 23 mtrs. hasta 14 donde se encuentra después un paso estrecho de 0'35 m. una sala de dimensiones reducidas y con formaciones de gran interes. La chimenea 2 sube en sentido opuesto a la primera siendo accesible por una pendiente desde 23 m. hasta 20 m. donde sigue aproximadamente unos.7 m. de altura por debajo de una gran cascada que se descubre en el mismo punto 2 y a todo lo largo del pozo desde su boca exterior.

En esta cavidad se llevaron a termino los trabajos de exploración de los puntos 1 y 2 inferiores donde parecia haber posibles cavidades. Se llego al punto 1 de nivel 23 m. al de 25'20 m. resultando impracticable a partir de ésta cota.

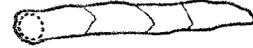
En el punto 2 de la cavidad solamente se divisaban 1'70 m. sin posible continuidad. El suelo del pozo en la cota de 23 m. presenta numerosos montones de piedras, se cree que la mayor parte procede del exterior. Tambien se encuentran huesos y esqueletos de animales en estado de descomposición.



ALCAT  
E=1:100

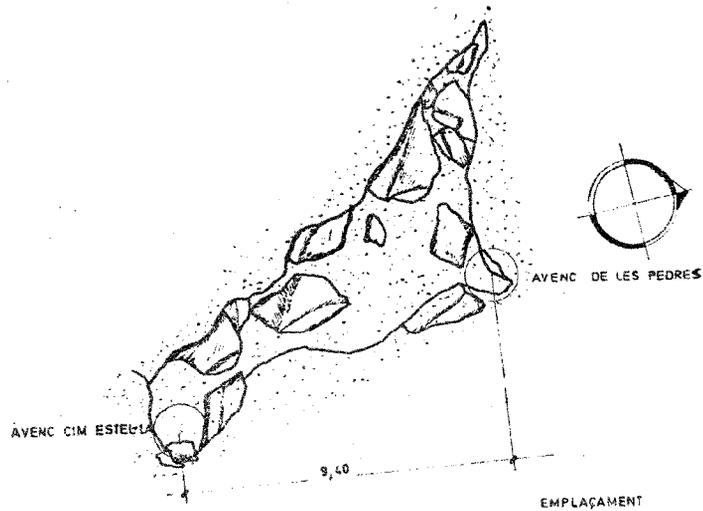


PLANTA A-B  
E=1:100

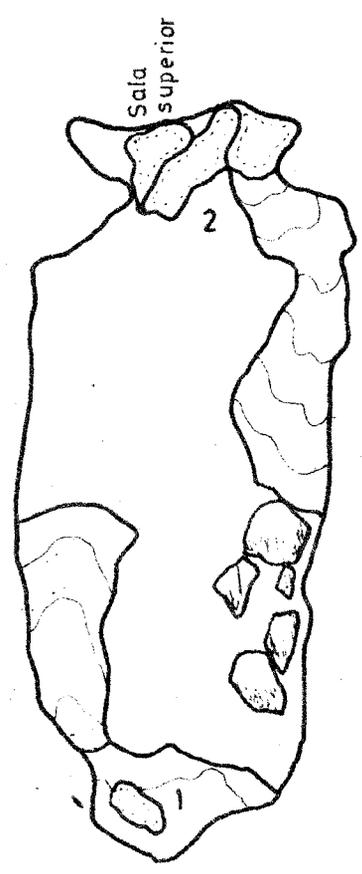
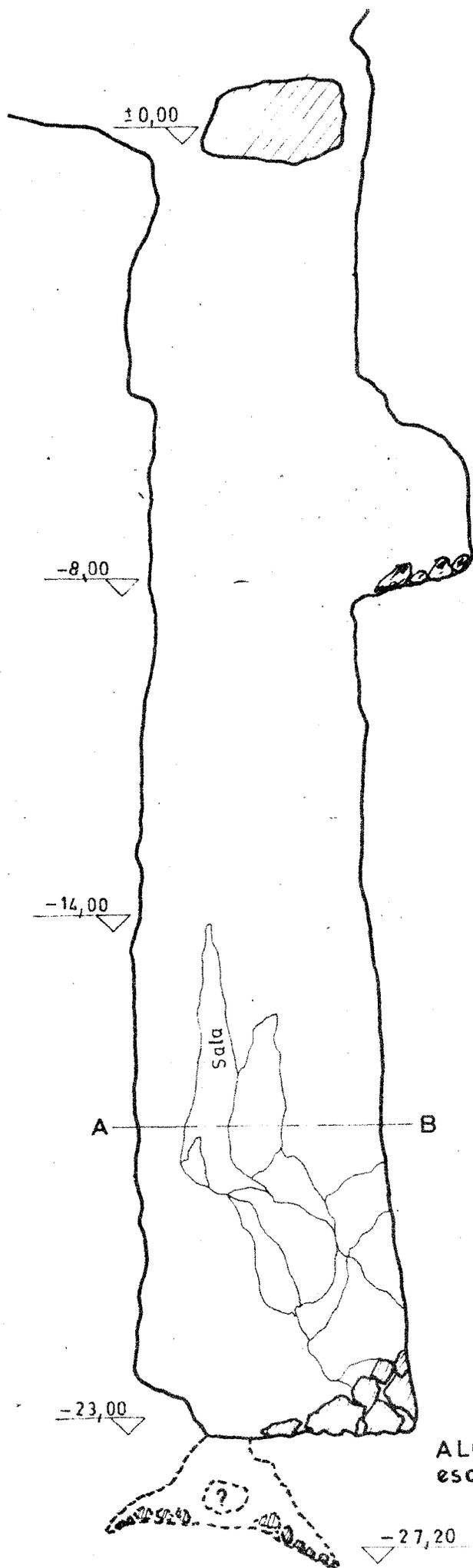


PLANTA C-D  
E=1:100

|                             |
|-----------------------------|
| NIVELL SUPERFICIE : 1,940 m |
| DIRECCIO : 300° N           |
| PROFUNDITAT : 15,00 m.      |
| RECORREGUT TOTAL : 26,00 m. |
| TEMPERATURA EXTERIOR : 29°  |
| " INTERIOR : 10°            |
| HUMITAT : 93 %              |



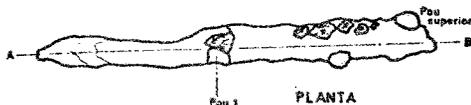
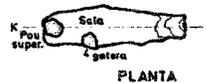
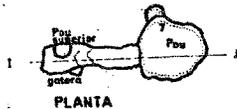
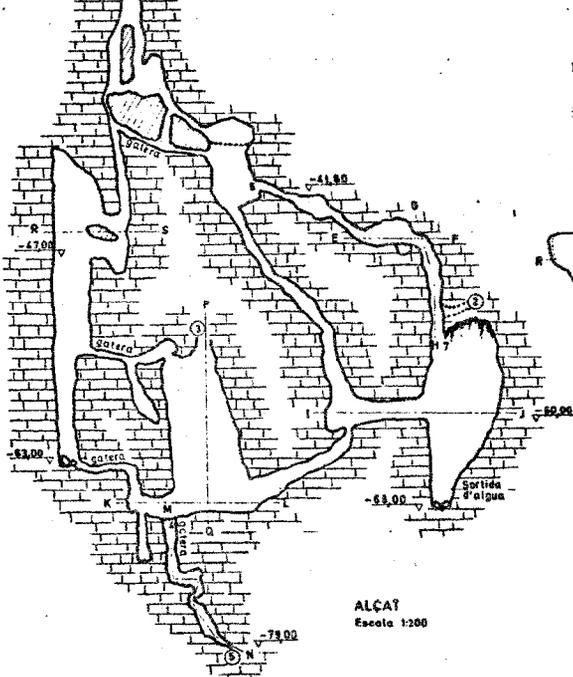
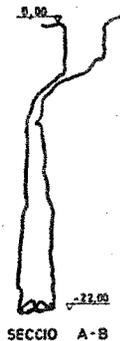
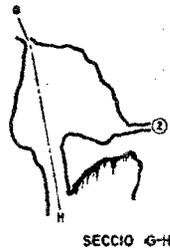
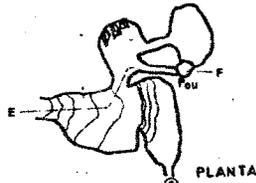
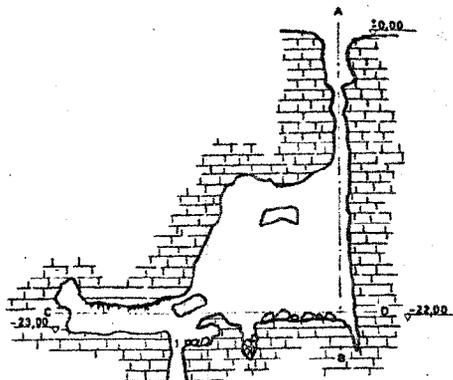
|  |  |                 |         |
|--|--|-----------------|---------|
| A.E.C.                                   | E.R.E.<br>Equip de Recerques Espeleologiques |                 |         |
| ENPLACAMENT:<br>RASÓS DE PEGUERA (BERGA) |  | TOPOGRAFIAT     | 10-7-70 |
|  |  | DIBUIXAT        | 20-6-70 |
|  |  | ENTREGAT C.R.E. |         |
| AVENC CIM ESTEL-LA                       |  |                 |         |



PLANTA A-B  
escala 1:100

AVENC CAN MAN  
(PERELLO)

ALÇAT  
escala 1:100



**OBSERVACIONS**

a) Cada una de les seccions horitzontals E-F, C-D, etc. i verticals A-B, assenyalades en l'alçat venen respectivament representades en planta i secció a la mateixa escala.

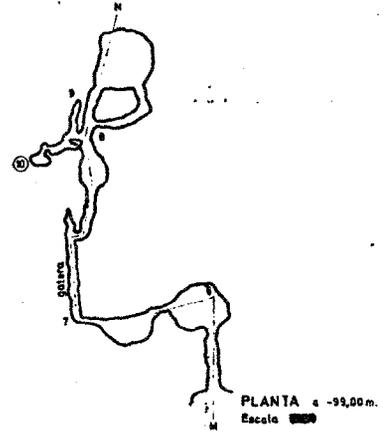
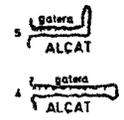
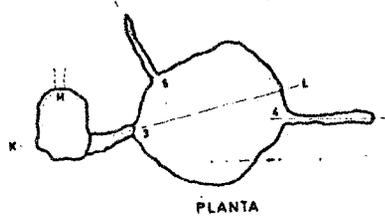
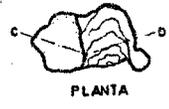
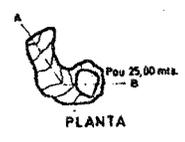
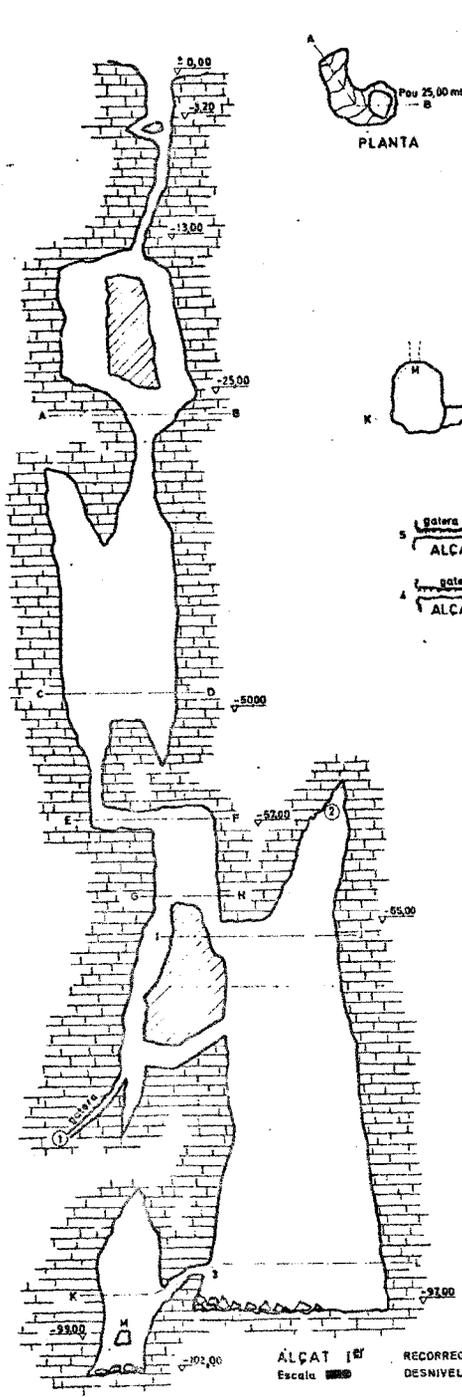
b) Llocs de possible continuació ② ③ ④

c) Cavitats recentment explorades

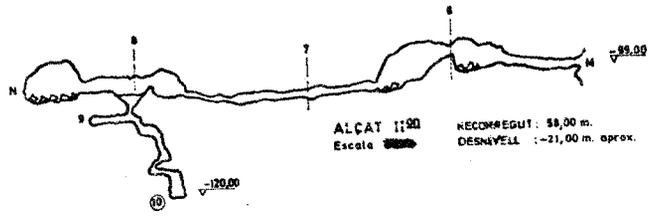
d) Recorregut amb gran quantitat de fang i aigua del punt 5 al 7.

e) RECORREGUT TOTAL = 230,00 m.

|  |  |             |           |          |         |                 |  |
|--|--|-------------|-----------|----------|---------|-----------------|--|
| <b>A.E.C.</b>                                    | <b>E.R.E.</b><br>Equip de Recerques Espeleològiques  |             |           |          |         |                 |  |
| EMPLAÇAMENT:<br><b>PLA D'ARDENYA (VALLIRANA)</b> | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">TOPOGRAFIAT</td> <td style="width: 50%;">1969 / 70</td> </tr> <tr> <td>DIBUIXAT</td> <td>28-9-70</td> </tr> <tr> <td>ENTREGAT C.R.E.</td> <td></td> </tr> </table> | TOPOGRAFIAT | 1969 / 70 | DIBUIXAT | 28-9-70 | ENTREGAT C.R.E. |  |
| TOPOGRAFIAT                                      | 1969 / 70  |             |           |          |         |                 |  |
| DIBUIXAT   | 28-9-70  |             |           |          |         |                 |  |
| ENTREGAT C.R.E.                                  |  |             |           |          |         |                 |  |
| AVENC ABAD ESCARRE                               |  |             |           |          |         |                 |  |



ALCAT 1<sup>er</sup>  
Escala 1:1000  
RECORREGUT: 140,00 m.  
DESNIVELL: -102,00 m.



**OBSERVACIONS**

- Cada una de les seccions horitzontals A-B, C-D, etc. assenyalades en l'alcat 1<sup>er</sup> venen respectivament representades en planta a la mateixa escala.
- Llocs de possible continuació ① ② ③
- Cavitats recentment explorades
- RECORREGUT TOTAL = 198,00 m.

|                           |                 |                                    |  |
|---------------------------|-----------------|------------------------------------|--|
| A.E.C.                    |                 | E.R.E.                             |  |
|                           |                 | Equip de Recerques Espeleològiques |  |
| EMPLACAMENT               | TOPOGRAFIAT     | 1969/70                            |  |
| PLA D'ARDENYA (VALLIRANA) | DIBUXXAT        | 28-9-70                            |  |
|                           | ENTREGAT C.R.E. |                                    |  |
| AVENC POMPEU FABRA        |                 |                                    |  |

CUEVAS Y SIMAS DEL ALT EMPORDA

S. Delcós Suñer  
C.E.E. y col.UEC.

Resumen: Explicación desde un punto de vista Histórico, descriptivo, morfológico, espeleogenético, espeleométrico, meteorológico, bioespeleológico, así como la situación y material necesario para visitar: Avenc de la Calma, Cova de la Moneda Falsa, Avenc de la Cantera de l'Olivet, Cova del Pont de Molins, Pou del Fau, Avenc del Balló y Pou de la Calella, situadas en L'Alt Empordá. Les acompaña la topografía.

AVENC DE LA CALMA.

Iº HISTORIA: Esta sima se encontró después del hundimiento - del techo del pozo de entrada (1954). Conocida pues, únicamente nos enseñaron el sitio de entrada (1964). Después de varios intentos llegamos al fondo y depositamos una virgen de Lourdes. Dada su proximidad a Figueras y a conocerla mucha gente, han sido muy numerosas los descensos en ella efectuados, con finalidades muy variadas. Jordi Malliol incluso filmó una película de 8 mm. En los años 1966, 67, 70 y 71 se hizo la Misa del Gallo, siendo el 1966 la primera vez que en España se celebraba en el interior de una sima.

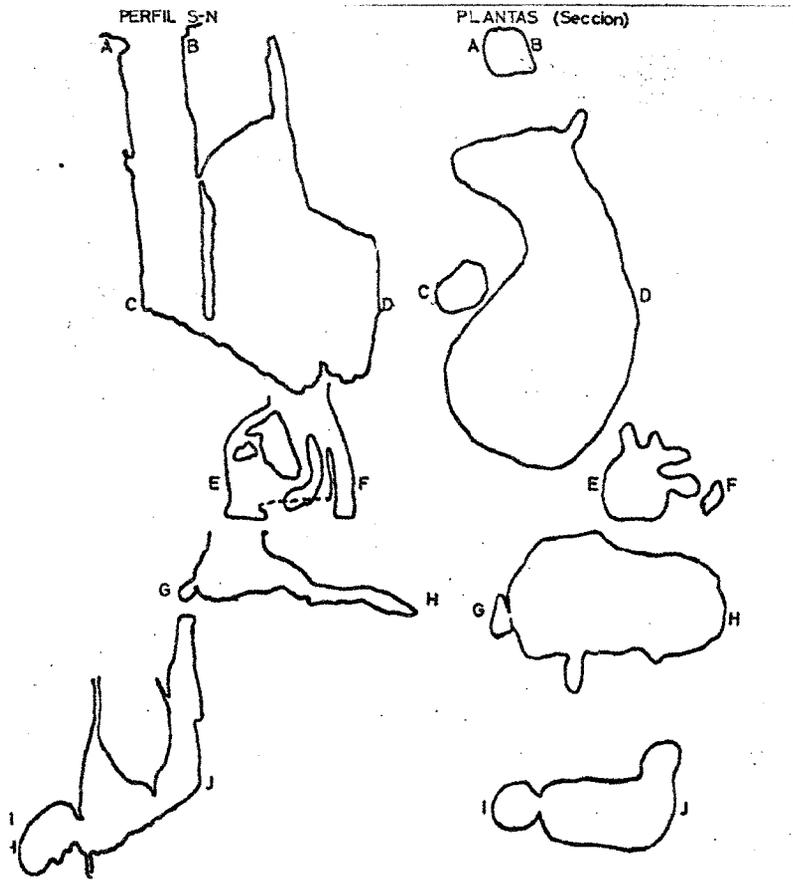
IIº SITUACION: Está a 100 metros sobre el nivel del mar y en plena Garriga de Llers. A 2 kms. del pueblo.

Para ir, el camino más fácil es 1 Km. antes de llegar a Llers a mano izquierda hay una pista que nos conduce a 100 metros de la cueva, antes hay que atravesar un torrente, subir a la loma y cruzar una vaguada. A los 200 metros de haberla cruzado dejar el camino, el avenc se halla situado a 100 metros del camino a mano izquierda y junto a una pared de piedras.

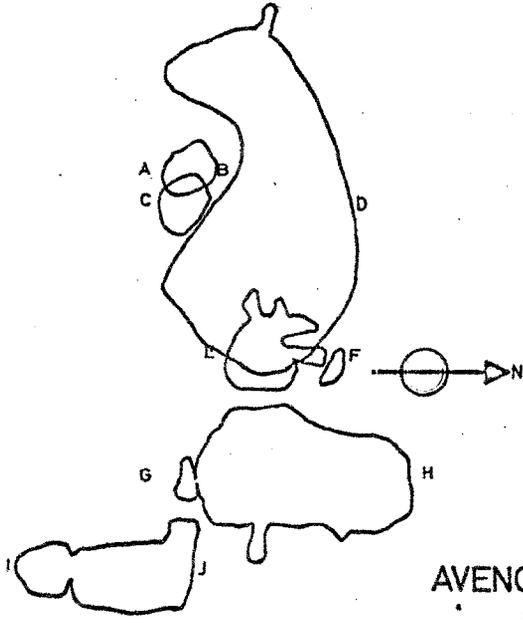
IIIº DESCRIPCIÓN: Empieza por un pozo de 11 metros que nos es completamente vertical sino que la base está inclinada hacia el E. El fondo del pozo está inclinado hacia el NW por una rampa de piedras bastante grandes.

Esta sala tiene una forma de C muy ancha como dividida en su mitad por la rampa que la comunica con el pozo. En el extremo W se halla una prolongación muy estrecha, se han bajado 10 metros pero sus reducidas dimensiones y la gran estrechez de su paso impiden una mejor exploración de este sector. En el extremo E. y junto a un montón de piedras artificiales, - sirve de altar, se encuentra una enorme columna calcárea rota. Detrás de la misma hay una prolongación de la cavidad, que es un caos de bloques. En esencia consta: de un paso por debajo de la sala I que comunica con la parte superior de una rampa por dos sitios, de un pozo que se divide en dos, uno va al lado de la rampa, y el otro a su vez se divide en otros dos uno ciego y el otro comunica en el frente de la rampa - pero por su parte posterior esta rampa toda ella de barro nos conduce a la II sala, de suelo muy irregular y bellamente adornada, el techo de la misma va descendiendo en dirección N. En la pared S. de esta sala hay un agujero que por una gate-  
ra bastante ancha nos conduce a un pozo de 6 metros de sección irregular e interrumpida, este nos lleva a una sala cuyo techo termina en una chimenea cuya estrechez impide un reconocimiento, asimismo el suelo de la sala es muy irregular y en el centro se encuentra un agujero muy estrecho tiene - una prolongación, esta sala está dividida en dos trozos el II muy pequeño y con suelo de barro.

IVº MORFOLOGÍA: El pozo de entrada está cubierto de coladas y estalactitas, la sala está dividida en dos por la rampa que desciende del pozo, que está formado por bloques procedentes del hundimiento del pozo. La prolongación estrecha y que -  
baja unos 10 metros es de morfología erosiva. La sala presenta aspecto de fosilización por las estalactitas, aunque mutiladas, que hay, recubierta en su totalidad por coladas calcáreas. En el sector que continúa, todo presenta claramente una morfología clástica lo que origina un conjunto muy caótico, recubierto de pequeñas arborescencias. La sala II - presenta una morfología plenamente erosiva, pero recubierta

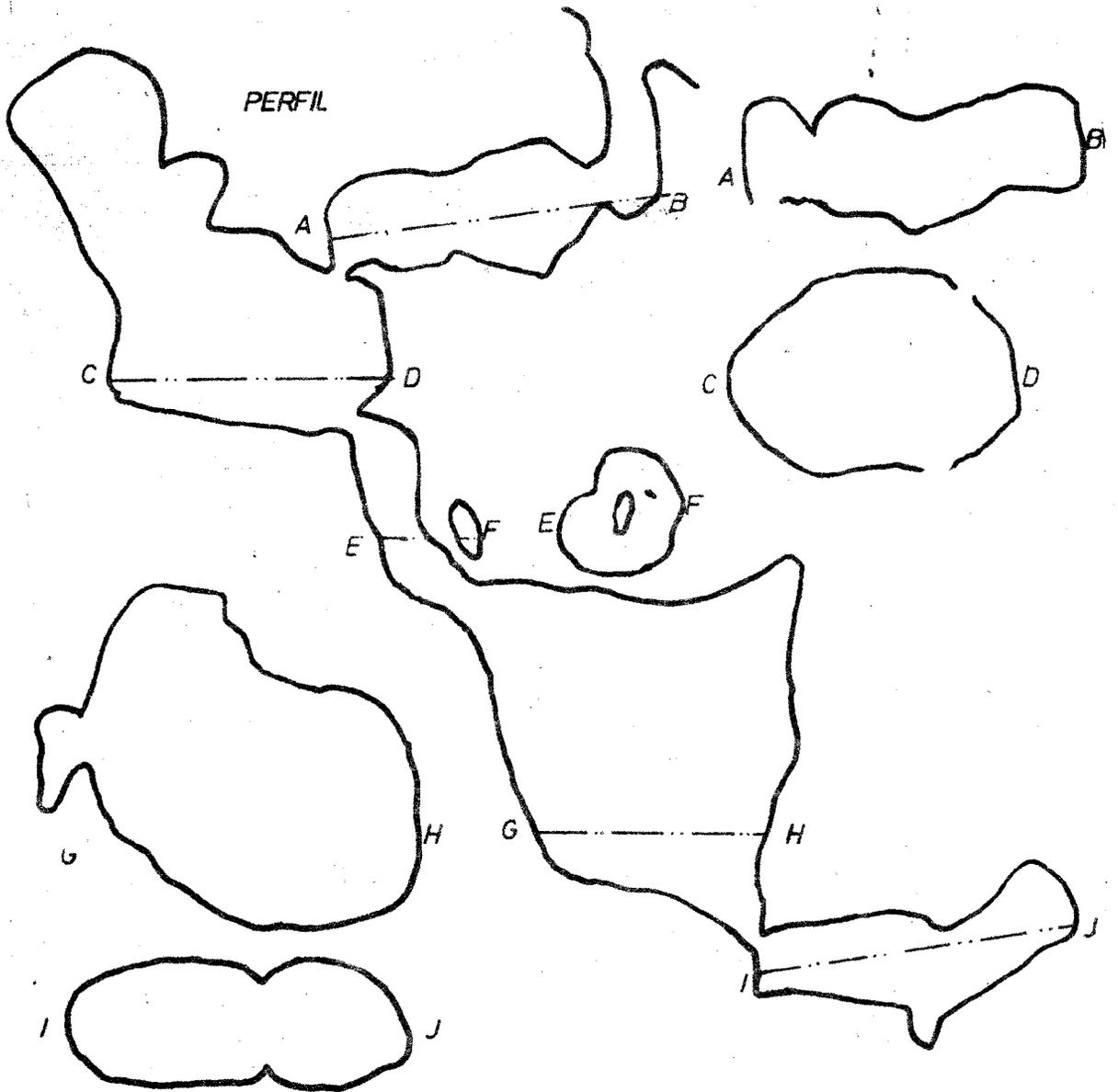


Proyeccion de las plantas

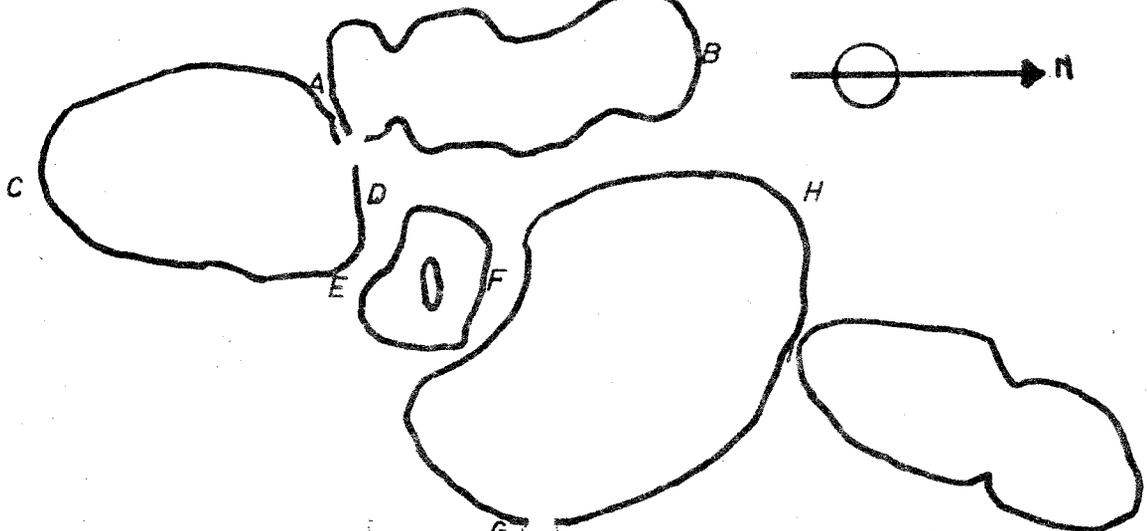


AVENC DE LA CALMA  
(LLers)





PROYECCION DE LAS SECCIONES



# COVA DE LA MONEDA FALSA (terrades)

ESCALA  
10 m.

de pequeñas arborescencias, a partir de aquí todo el recorrido es morfología erosiva pero recubierta de concreciones calcáreas.

Vº ESPELEOGENESIS: El primer trozo, pozo de entrada y la sala I siguiendo el proceso clástico de hundimiento del techo de la sala y de la pared que los separa hará que sea un pozo único. En esencia es una sima de origen erosivo pero el proceso litogénico en la sala I y el primer pozo ha enmascarado; el sector comprendido entre las dos salas completamente. A partir de aquí el proceso erosivo no ha variado mucho.

VIº ESPELEOMETRIA: Primer pozo once metros; sala I 13x6 y 14 metros de altura. Sala II 8x4 y de altura va disminuyendo. - Gatera de 2 metros. II pozo 6 metros. Sala del fondo 7x2,5 metros, altura variable. Profundidad total 33 metros.

VIIº METEOROLOGIA:

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| 6 Agosto 1966 | 15º T y humedad relativa |
| 4 Enero 1972  | 12º T y Hr. 95%          |
| 15 Enero 1972 | 13º T y Hr. 96%          |

VIIº BIOESPELEOLOGIA: Speonomus Delaroucei, esp. Calanucos Jeann. Dipteros. Miriapodos.

IXº MATERIAL: 2 escaleras de 20 metros; 4 Mosquetones; 1 cuerda de 20 metros y 4 cordinos.

#### MONEDA FALSA.

Iº HISTORIA: Esta cueva es conocida de mucho tiempo atrás. Su nombre viene de que en su interior se había acuñado Moneda Falsa, según nos dijeron en San Lorenzo de la Muga. Nosotros tuvimos conocimiento de ella por medio de unos amigos de Terradas, José Gurt. Muy conocida y por su fácil recorrido es visitada muchas veces y desgraciadamente las inscripciones - que hay en ellas así lo confirman.

IIº SITUACION: Situada a 360 metros de altura en la falda S. del Monte de Sta. Magdalena, en las inmediaciones de un torrente. Dado lo accidentado del terreno es muy difícil encontrarla y por ello es mejor ir con alguien que sepa donde está. De todos modos se puede ir de la siguiente manera: Pasado el pueblo de Terradas, siguiendo la carretera que va a Albanyá y 400 metros pasado el cruce de la carretera de Agullana, subir perpendicularmente. Es preciso encontrar un pino seco - bastante grande, y solitario. Subiendo recto 100 metros por

encima de él, encontramos la cueva.

IIIº DESCRIPCION: De entrada tiene forma de trinchera y encontramos la primera galeria horizontal, cuyo suelo es algo arcillosos, y presenta unas paredes irregulares. Tiene un agujero en el W que nos comunica con la II sala la cual presenta un alargamiento en altura de 7 metros en la parte mas alta, en esta sala hay dos estalactitas una junto al pozo y otra - al lado de la entrada. El suelo es muy llano y las paredes recubiertas de coladas calcáreas. En esta sala se abre la - boca que desciende en forma de rampa y cambia de dirección de la cueva, pues ahora era S a N y prosigue N a S. En la mitad de esta rampa hay un ensanchamiento que está cruzado con una columna, este ensanchamiento es llano y a 1 metro - del ensanchamiento se encuentra la tercera sala. Esta se presenta como fuerte rampa que baja del agujero que comunica - con el resto de la cavidad, las demás paredes son verticales el suelo irregular con barro y bloques de regular tamaño. Hay una prolongación muy pequeña: 4 metros de ancha y muy baja. En el fondo de la sala está el agujero que nos pone en comunicación con la última sala, un descenso de un metro y medio nos permite llegar al fondo de esta cueva. Esta sala, cuarta y última es de suelo irregular, tiene un descenso en la parte central y la pared posterior es ascendente. Las paredes tienen un estrechamiento en sus dos tercios de recorrido.

IVº ESPELEOLGENESIS: En esencia presenta formas muy redondeadas de origen erosivo practicamente variado unicamente en el fondo de la tercera sala y en la inferior por fenómenos clásicos.

Vº MORFOLOGIA: La primera sala tiene una morfología erosiva con inicio de proceso litogénico muy severo en la segunda sala hay estalagmitas y una colada que enmascaran algo la primitiva morfología primitiva. En la gatera se ve iniciado el proceso clástico y juntamente con el litogénico enmascaran algo la - morfología erosiva. La tercera sala está recubierta en sus - paredes por coladas calcáreas y el suelo presenta inicios de proceso clástico. La cuarta sala presenta las tres morfologías la erosiva en su parte posterior y en las paredes el litogénico y en el suelo clástico.

VIº ESPELEOMETRIA: Profundidad total 20 metros. 1ª Sala 7x2,5 y 2 m. de altura. 2ª Sala 6x4 y 4 m. del altura. La gatera - tiene arradedor de 1 metro de diámetro; en el ensanchamiento tiene 2 metros. 3ª Sala 6x7 m. y altura de 6. 4ª Sala 7x2,5 y altura variable.

VIIº METEOROLOGIA: El 16/1/72 T 15º y Hr. 100 %

VIIIº HIDROLOGIA: En la segunda sala hay una pequeña charca encima de la estalagmita situada junto a la gatera.

IXº BIOESPELEOLOGIA: Colepteros, Miriapodos y Dípteros.

Xº MATERIAL: Una cuerda de 15 metros es suficiente para descender de la 2ª sala a la tercera.

#### AVENC DE LA CANTERA DE L'OLIVET

Esta sima situada en la cantera de que lleva su nombre y debido a trabajos en la misma taponaron la entrada hace unos seis meses. Dos barrenos en la entrada la hicieron desplomar e impide cualquier intento de penetración.

En esencia es una sala de entrada de 6 metros de largo y dos de ancho y en la parte interior había una diaclasa muy estrecha los primeros 4 metros, luego se ensanchaba relativamente y permitía bajar un pozo de unos 7 metros que estaba dividido por una pared, las paredes estaban recubiertas por ligeras arborescencias calcáreas, en el fondo del pozo hay bloques de tamaño grande y es muy irregular y accidentado. Hay otro pozo a 3 metros de la entrada de 6 metros de profundidad y tiene una chimenea de 5 metros de alto, el suelo de este pozo está lleno de grandes bloques. El conunto presenta una morfología de erosión con el suelo lleno de bloques originados por fenómenos clásticos, el proceso litogénico, cubre parcialmente las paredes de la sima. Tiene un recorrido de 7 mts. y una profundidad de 12 metros en el pozo principal y seis en el secundario.

#### COVA DE PONT DE MOLINS

En un trabajo espeleológico sobre L'Empordá no podría faltar esta cueva, la de mayores proporciones y la más bonita de la región. Como veremos se encontró cuando perforaban un tunel de la conducción de aguas del plan de regadio del margen izquierdo del rio Muga. Actualmente se halla tapiada pues la única salida al exterior que era artificial es un pozo de 30 metros actualmente cegado por lo que había que hacer uno nuevo para poder penetrar en ella. La visité en 1968 e hice un plano y un estudio. Me limitaré a escribir el trabajo que realicé el mes de Marzo de 1968, con sus faltas y omisiones.

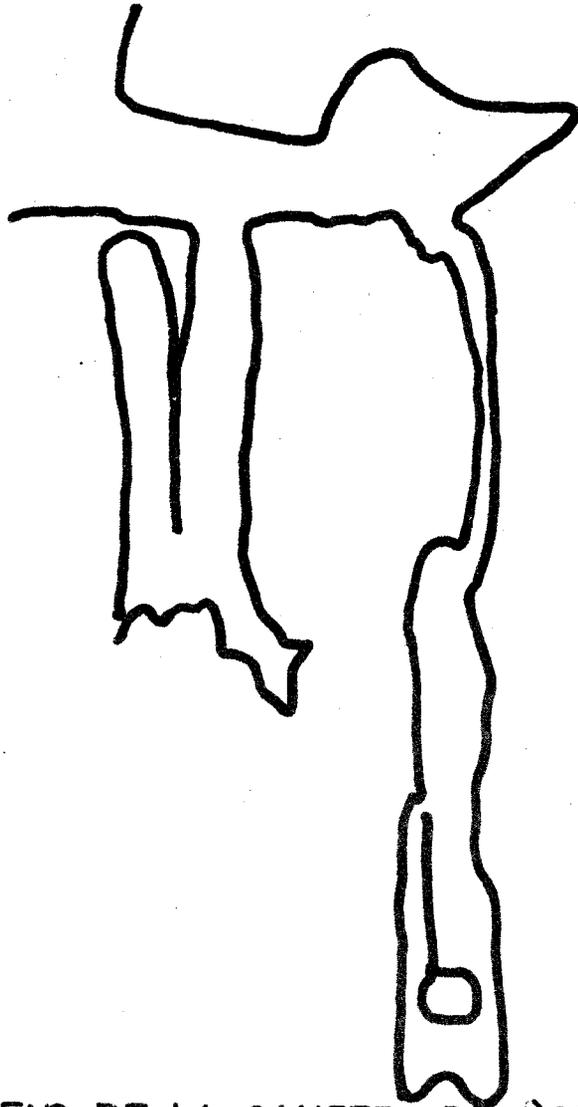
Iº HISTORIA: Esta cavidad fue descubierta por los obreros de la empresa Oliden que trabajaban en el tunel de la red de Ca

nales del río Muga. El Ingeniero Sr. Oliden informó a las Autoridades locales y estas por medio del Sr. Pallejá nos lo comunicaron a nosotros. Así el 12 de Marzo de 1968 se llevo a cabo la primera exploración un poco consciente de la cueva. Habia gente del Ayuntamiento de Pont de Molins, de la Empresa Oliden y del Centre Excursionista Empordanés. Este día se hizo un recorrido casi exhaustivo de la cavidad dejando los rincones para otro día. El día 15 se volvió para verla en su totalidad y hacer un levantamiento topográfico de las partes más interesantes de la caverna. Es preciso destacar la colaboración del Ayuntamiento y de la Compañía Oliden.

IIº SITUACION: La cueva está situada en el margen izquierdo del río Muga y a unos 300 metros de las escuelas del pueblo de Pont de Molins, el pozo artificial de entrada se abre a 100 metros sobre el nivel del mar. Está en la última loma del margen izquierdo del Muga antes que éste entre en la llanura ampurdanesa.

IIIº DESCRIPCION: El pozo artificial tenía unos 32 metros de profundidad. Partiendo de él describiremos la cavidad. Así nos encontramos en la sala mas grande la cavidad con 20x20 y 14 metros de altura si buscamos los dos puntos de máximo desnivel. En los dos extremos de la sala existen continuaciones. Empezaremos por el interesante, que es el sector que va en dirección a las escuelas. Comienza con una pequeña ampliación y continua la galería 2 ó 3 metros más y entonces empieza a ensancharse hasta formar la segunda sala. Las paredes están recubiertas por una colada calcárea y cuelga alguna estalactita, existiendo en el suelo alguna estalagmita. A pesar de ello el proceso litogénico es muy pobre. La segunda sala contiene una masa de rocas que forma una rampa que nos permite continuar, a la derecha hay una bella y curiosa columna estalagmita con un diámetro de 80 cms. y 3 m. de altura. A su izquierda hay una gran masa de estalactitas de dimensiones variables pero que no pasa de 7 cm de diámetro y 50 cm. de longitud. El suelo está lleno de bloques de regular tamaño mezclados con arcilla. Dejando esta sala encontramos un pasillo medio obstruido por un trozo de techo desprendido de grandes dimensiones (3x6) pues ocupa parcialmente la galería y solamente permite pasar a rastras por un lado. Así hallamos la última sala de este sector. A mano izquierda hay muchas estalactitas algunas excentricas. En la mitad de la sala hay un hundimiento o bien se puede considerar que es el suelo primitivo de la cueva y que lo demás son pedazos de techo caído. El suelo de la sala anterior es arcilloso. La cueva continúa por medio de una rampa de arcilla durante 7 u 8 metros y en

PERFIL



AVENC DE LA CANTERA DE L'OLIVET

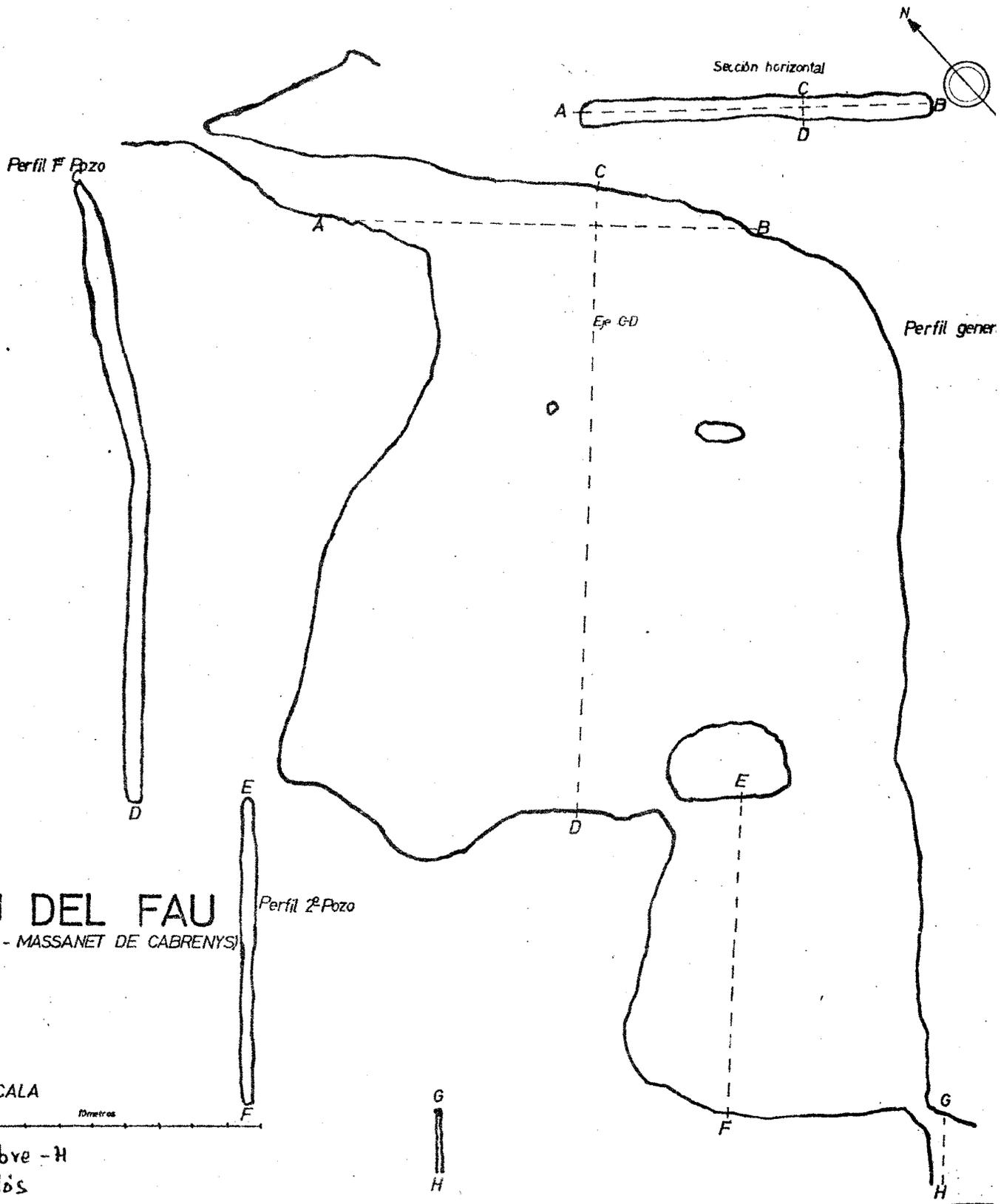
ESCALA

dm.



SEPTIEMBRE 1965 (no comprobada la exactitud del mismo)

S. Delclós



# POU DEL FAU

(ALBANYA - MASSANET DE CABRENYS)

este sentido termina aquí. De nuevo en la primera sala, bellamente decorada con multitud de concreciones, en un sector de pared lisa existe un agujero con señales de entrada de agua. El segundo trozo de la cavidad desde el punto de vista espeleomorfológico es mucho más posterior y el proceso clástico es casi nulo, si bien el litogénico es muy vivo. No podemos hacer una descripción muy detallada. Las paredes presentan aspectos más trabajados que el primer trozo hallándose completamente cubiertas de concreciones, no formando salas sino simplemente ampliaciones de la galería. En algún punto la estrechez dificulta el paso, da la sensación de ser una cueva en pleno periodo evolutivo. Al fondo de esta galería longitud 40 mts. hay una sala de 4x6 y a la derecha se abre un pozo de 8 mts de profundidad formado por piedras y gran cantidad de arcillas, en su fondo hay un "gour" de 3x4 mts. que podría ser el fondo de la caverna y trabajar a trop plein. Cinco metros antes de llegar al fondo se abre una galería, el suelo y la pared es de arcilla con una sección de 1x2 con dos gour de transparente agua de 1x0,5 y 0,5x0,5. Características erosivas que dan fin a este sector de la caverna. No se ha descrito ninguna galería secundaria para no excedernos demasiado. El conjunto tiene una dirección de 200°.

IVº ESPELEOGENESIS: Queda explicado en la descripción. El primer trozo presenta fenómenos clásticos y litogénicos muy definidos y el segundo morfología de erosión e inicio de proceso clástico y proceso litogénico muy desarrollado.

Vª BIOESPELEOLOGIA: Se observó algún díptero.

METEOROLOGIA: Humedad 100 % Temperatura 17º

VIIº MATERIAL: Hoy resulta imposible su exploración. Este trabajo tiene el valor de ser testigo de una cueva que actualmente no está a nuestro alcance.

#### POU DEL FAU:

Iº SITUACION: Es una grieta a 5 minutos escasos de la ermita de Ntra. Sra. del Fau, de la cual ha tomado el nombre, situada en la divisoria que une la ermita con el Castell del Bac Grillera a 930 metros sobre el nivel del mar. Para ir hay dos posibilidades por Massanet de Cabrenys y por San Llorenç de la Muga.

HISTORIA: Esta cueva la encontramos por casualidad el 18 de Abril de 1971. Al ir desprovistos de iluminación nos impidió su reconocimiento.

Volvimos al siguiente mes de Junio de 1971, pero nuestra incursión fué breve; el 18-9-71 repetimos nuestra visita y nuevamente volvimos el 19 de Diciembre del mismo año.

III<sup>o</sup> DESCRIPCION: Está situada en una grieta paralela a la orientación de la divisoria en que se encuentra, presenta dos prolongaciones, la más profunda tiene 7 m. En su extremo más próximo a la ermita se encuentra el Pou del Fau. Empieza con una ligera rampa descompuesta con detritus vegetales hasta los 7 m. en que se abre un pozo que resulta prolongación de la grieta, a cuatro metros se encuentra una pequeña plataforma clastica, alcanzando un total de 17 mts. existiendo numerosos bloques empotrados y en su planta. En la parte E se encuentra otra polongación en forma de un pozo de 9 metros, que permitiría proseguir mas alla a no ser por su extremada estrechez.

IV<sup>o</sup> ESPELEOGENESIS: Está formada por la prolongación de la grieta ó diaclasa que va estrechándose progresivamente W-E.

VI<sup>o</sup> MORFOLOGIA: Tiene escasas formaciones calcáreas y el fondo de las salas son de origen clastico. No se advierten fenómenos de erosión.

VI<sup>o</sup> ESPELEOMETRIA: La rampa tiene una anchura de 0,60. El rellano es realmente muy poca cosa y peligrosa. El primer pozo de 17 metros, presenta una planta alargada de 8 ó 9 metros pero con 0,40 ó 0,50 de anchura. El segundo pozo de 9 metros presenta una planta de 5 metros de larga y anchura entre 0,40 y 0,30 m. La prolongación solo tiene unos 20 cms. dando en el sondeo unos 7 mts. de profundidad.

VII<sup>o</sup> METEOROLOGIA: T.12<sup>o</sup> y Hr.96% en 5-12-71

VIII<sup>o</sup> BIOESPELEOLOGIA: Coleopteros, dipteros y larvas.

IX<sup>o</sup> MATERIAL: 2 electrones de 20 y una cuerda de 40 metros.

#### AVENC DEL BALLO

I<sup>o</sup> NOMBRE: Al estar situado junto al Mas Balló era conocido desde antiguo por los habitantes de Massanet con el nombre de "Cova del Balló". A pesar de ello algún grupo de Mataró le puso "Avenc de la 7" pintandolo en la boca.

II<sup>o</sup> HISTORIA: Por nuestra parte tuvimos conocimiento de ella a traves de Julio Sala y Miquel Serra de la Junquera, los dos descensos tuvieron lugar el 7 y 14 de Noviembre de 1971.

IIIº SITUACION: En el término municipal de Massanet de Cabrenys en la falda sur, y en los últimos contrafuertes de la "Serra de Roc de Fraussa". En la cuenca del torrente del Balló, a 710 metros sobre el nivel del mar. Coordenadas 764 943. Se encuentra a 60 metros de la casa en un corte natural del terreno.

IVº DESCRIPCION: La entrada en diaclasa S-N, se abre a dos metros sobre el nivel del suelo, enseguida se reducen las dimensiones y a los 6 metros de paso estrecho y en pendiente se llega a una sala de dimensiones regulares. El suelo y paredes se hallan recubiertos por una ligera capa de arcillas. La sala es de dimensiones notables en comparación con todo el fenómeno en general. El pozo resulta bastante irregular y alcanza los 22 m. de desnivel, antes de llegar al fondo hay una derivación que conduce a una sala lateral.

Vº ESPELEOGENESIS: Formada en una diaclasa es únicamente un pozo tectónico.

VIº MORFOLOGIA: Las pocas estalactitas existentes han sido saqueadas y tan solo permanecen algunas coladas. El fondo del pozo está lleno de piedras de 20 cms. de diámetro y arcilla.

VIIº ESPELEOMETRIA: Gatera de 7 metros de recorrido total. Sala I de 6x8 y escasa altura. Pozo de 22 m. Sala II en forma de V debido a un gran bloque que la separa del pozo 5x4.

VIIIº HIDROLOGIA: Únicamente goteos estalactíticos.

IXº METEOROLOGIA: Sala I, 14º y 100% Sala II 12º y 100 % Hr. en fechas 7 y 14 Diciembre de 1971.

Xº BIOESPELEOLOGIA: Moluscos, Coleopteros, Arácnidos.

XIº MATERIAL: 1 electron de 20 metros y 1 cuerda de 30 m.

#### POU DE LA CALELLA

Iº SITUACION: Encima del pueblo de Estarrit a unos 80 metros sobre el nivel del mar, se encuentra el Pou de la Calella, que se abre a unos 40 m. del acantilado. Para ir desde Estarrit, hay que coger la carretera que arranca junto al espigón del muelle y sube a una urbanización. A cinco minutos de la carretera y frente a las Islas Medas se emplaza la boca a las coordenadas 176 563.

IIº DESCRIPCION: La boca es de reducidas dimensiones, y a los tres metros se amplía dando un pozo de forma acampanada, de unos 30 mts. de profundidad. A los 20 metros en un rellano

se abre otro pozo que comunica con el principal en el fondo mediante una rampa que los une. Enfrente de la plataforma citada y un metro más alto encontramos un agujero que siguiendo una galería descendente y reducidas dimensiones nos lleva a un pozo de 5 metros que conduce a una pequeña sala, en donde empieza propiamente el segundo pozo de unos 23 metros de profundidad que presenta un rellano a los cuatro metros. En la sala citada hay dos orificios que nos conducen al mismo pozo, pero por el segundo de ellos podemos asimismo entrar en una sala de 6 m. de profundidad. Al final del pozo nos encontramos con una habitación de dimensiones regulares y un poco al E. otra de notables dimensiones; a cuatro metros de altura hay un pasillo que comunica el pozo principal con el techo de esta sala.

IIIº ESPELEOGENESIS: En esencia consta de dos pozos de dirección aproximadamente N-S unidos por una galería descendente. Todo lo demás es debido a procesos clásticos.

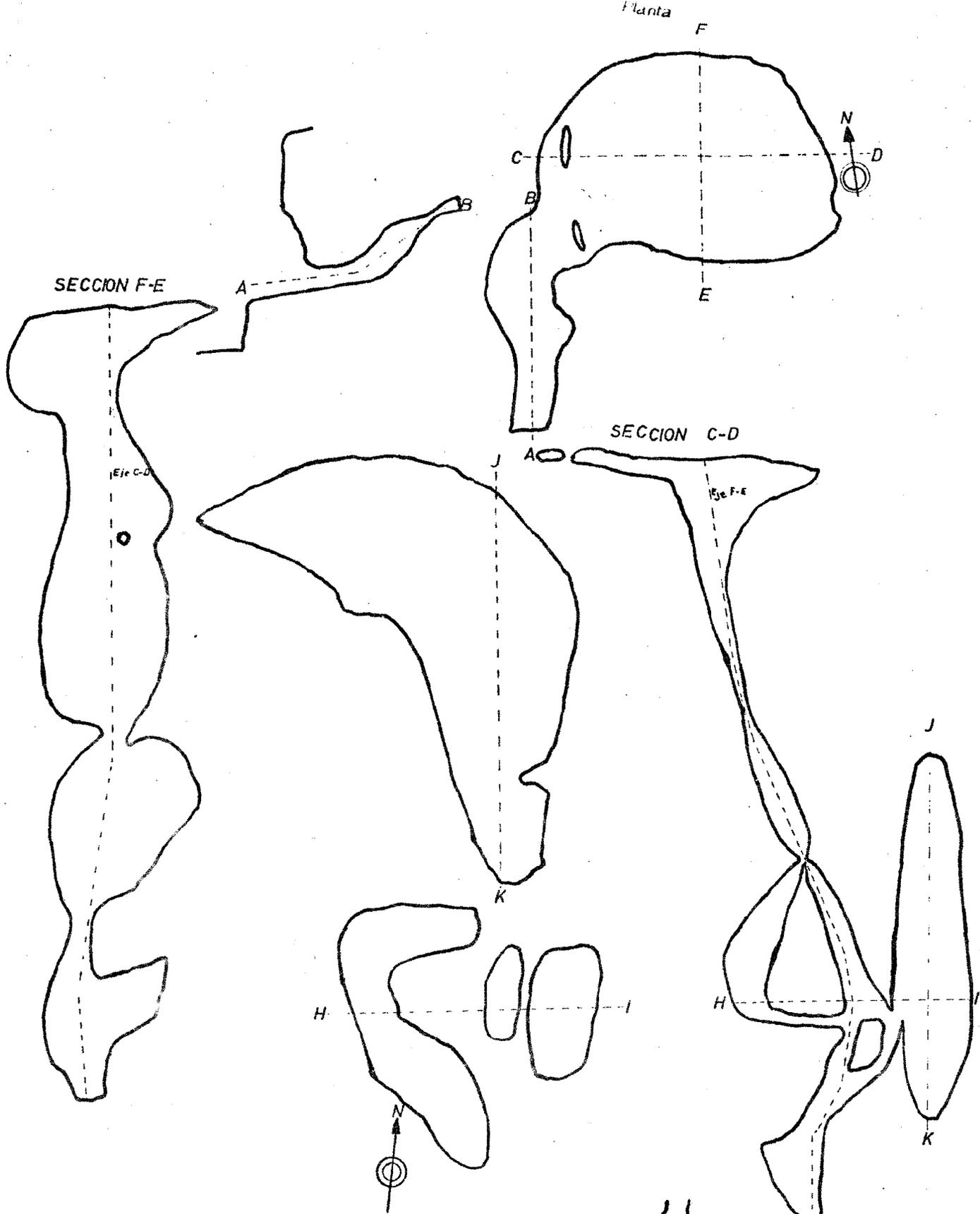
IVº MORFOLOGIA: El primer pozo está cubierto por coladas calcáreas y estalagmitas. El rellano que comunica con el pozo secundario de suelo es arcilloso. El fondo del pozo está recubierto de un bloque de regular tamaño debido al hundimiento del mismo. La galería de unión de los pozos presenta formas erosivas recubierto por una colada muy regular. El proceso clástico ha originado la pequeña sala y el rellano inferior. A partir de aquí las paredes están bellamente decoradas con coladas, estalagmitas, etc. Existen asimismo en el fondo del pozo estalagmitas, pequeñas arborescencias y cristales de gran belleza.

Vº ESPELEOMETRIA: Primer pozo 30m., a 20 m. rellano que permite proseguir la exploración, la galería de comunicación de 1,50 de diámetro, mediante un pequeño pozo nos lleva a una sala de 1,5x3. Segundo pozo de 23 mts. Sala a 6 m. del segundo pozo de 5x6 y 8 de altura. El fondo del pozo mide 5x4 y comunica con una sala de 7x5 y altura variable.

VIº METEOROLOGIA: Hr. 96%, T. 12º en 20-3-71

VIIº MATERIAL: Electron 2 de 20 m. y uno de 5. Dos cuerdas de 30 y 5 cordinos.

Nota: Esta exploración y estudio del Pou de la Calella se pudo llevar a cabo gracias a la ayuda y alto nivel de los miembros de la U.E.C. de Gerona.



AVENC DEL BALLO  
massanet de cabrenys

escala

10 m.

Novembre-71  
S. Deklós

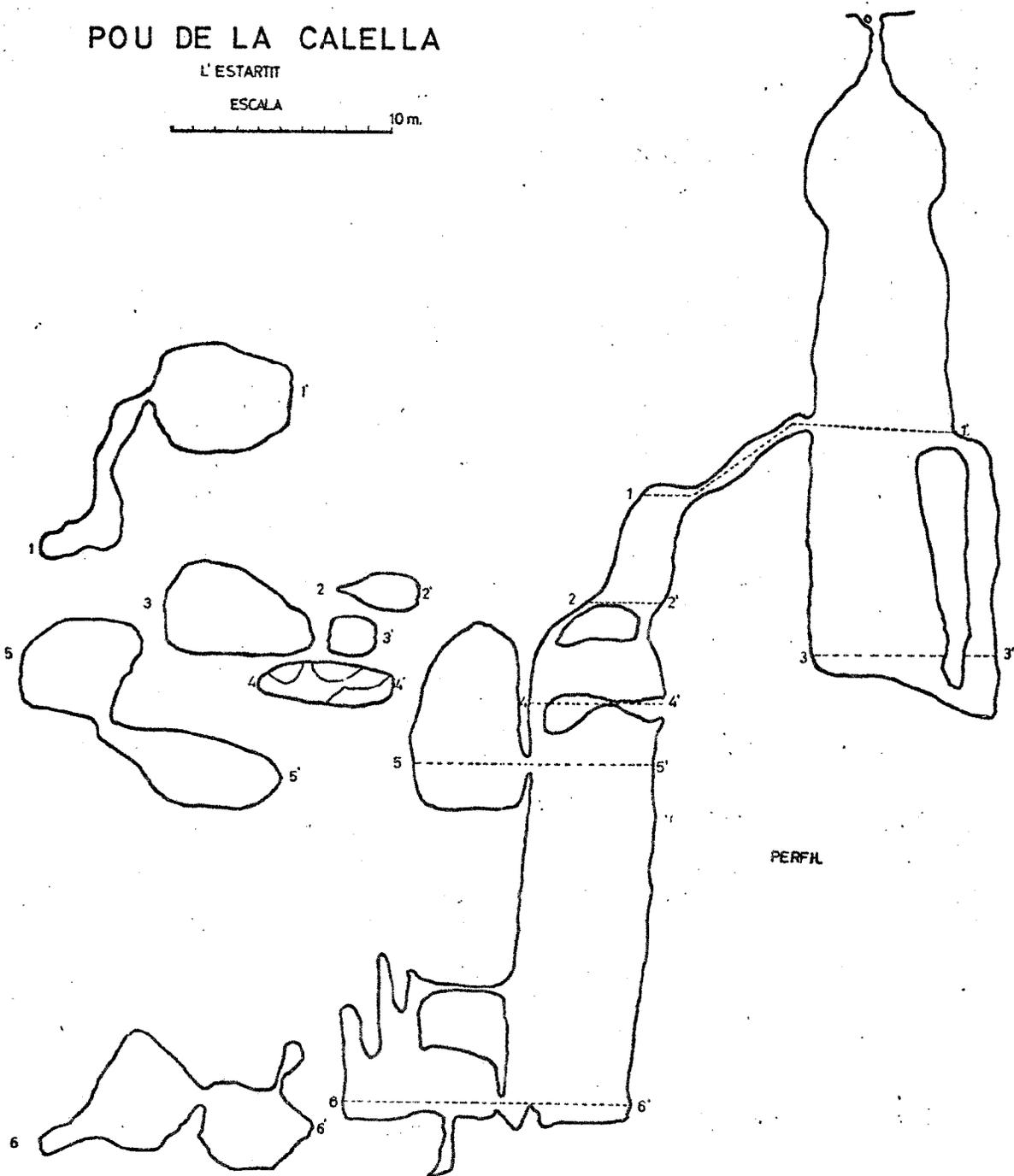
Perfilde la cavidad  
situada en las  
inmediaciones de la principa

# POU DE LA CALELLA

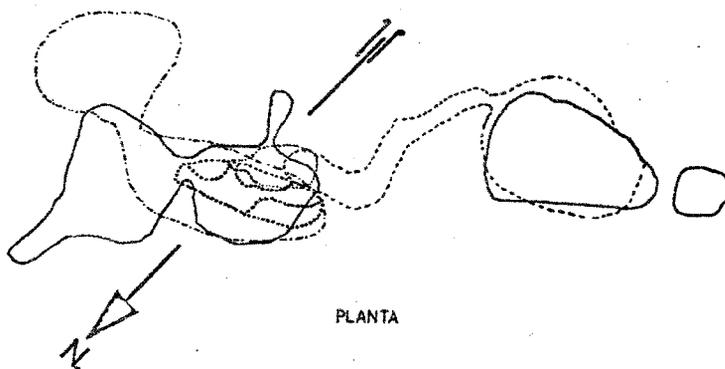
L'ESTARIT

ESCALA

10 m.



PERFIL



PLANTA

