EXPLORACIONS



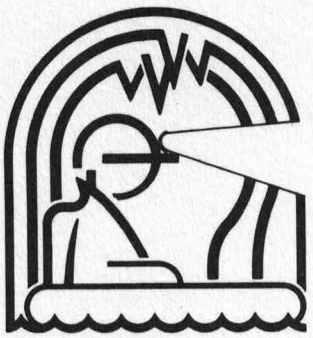
ESPELEO CLUB DE GRÀCIA
número 5 any 1981 barcelona

EXPLORACIONS
1981

ESPELEO CLUB DE GRACIA

Pau Alsina, 3,baixos 1ª.

Barcelona-25



ESPELEO CLUB DE GRACIA

DADES TÈCNIQUES

Director: Roger Lloses i Huguet
Consell de Redacció: Miquel Barreres, Ferran Cardona, Jaume Ferreres, Víctor Flaquer, Ramon Gabriel, Jordi Gual, Josep Lluís Membrado, Magí Miret, Miquel Noguera, Antoni Robert i Jordi de Valles.

Traduccions: Miquel Barreres, Dolors Boter i Raoul Sanchez.

Disseny i compaginació: Lluís de Francisco i Mercadé.
Fotocomposició: Foto-Disset, S.A.
Jaume Piquet, 17. Barcelona-17
Impressió: Gràfiques Miralles
Alarcón, 93. Sant Adrià del Besòs

Foto coberta: Riu subterrani de la *Cueva del Buho*. Puente Viesgo (Cantàbria).
Foto Josep Lluís Membrado. 1980.

Exploracions n.º 5 - Dipòsit Legal: B. 38770-1977.

Nota: Els treballs publicats a EXPLORACIONS són de la responsabilitat dels autors; per tant EXPLORACIONS no es fa responsable de les opinions expressades a les seves pàgines.

amb la col·laboració de:

L'Àrea de Cultura
del Consell Municipal
del Districte VIIIè.

Es prega bescanvi / Se ruega intercambio
On prie d'échange / We beg exchange

EXPLORACIONS
Apartat de Correus núm. 9.126
BARCELONA

INDEX

Editorial 7

Les empremtes de corrent.
per Ramon Gabriel 9

Dades zoogeogràfiques sobre *Geotrechus seijasi* Español, 1969 (Col. Trechidae).
per X. Bellés i Ph. Deliot 17

La Cova del Granit.
per Antoni Robert i Andreu 21

El problema del fred en l'espeleologia subaquàtica.
per J.M. Asensi 29

Aportacions al coneixement del carst de la Vall de Soaso.
per Víctor Flaquer i Camps; Manuel Cañameras i Sanahuja 35

Cotiella - 80.
per Pau Pérez i de Pedro 51

Larra 80: La sima de Budoguia -1195 m.
por Isaac Santesteban 67

El "Pozo Cuadrangular".
per David Balart 77

La cova de la Cerdanya. Pina de Montalgrao (Alt Palància).
per Ferran Cardona 81

Avenc de la Font del Roure o de les Pedres. Can Sallent (Castellar del Vallès).
per Oleguer Escolà 85

Recull de cavitats catalanes.
per Jordi de Valles i Tena 91

Sobre la longitud dels estreps en el sistema DED.
per Rafael Muñoz Erencia 103

L'espeleologia com a temàtica filatèlica.
per Ramon Ripoll i Solanas 107

Noticiari 113

Últimes Noticies 119

Normativa per a la publicació de treballs 124

EDITORIAL

la federació catalana d'espeleologia.

Fa un any, saludàvem el naixement, després d'una difícil gestació, de la Federació Catalana d'Espeleologia, a la qual donàvem ple suport en els costeruts començaments, eritzats de problemes i d'incomprensions.

Transcorregut aquest temps, veiem amb moderat optimisme l'esdevenidor, principalment pel que fa a l'assentament de la Federació, mercès al suport gairebé unànim dels espeleòlegs palesat a les nostres trobades i, a la tasca quotidiana i decidida dels qui duen a terme el nostre mandat.

No caurem però, des d'aquesta editorial, en el triomfalisme en què les bones expectatives ens puguin fer creure. Pensem que la consecució del nord que el col·lectiu d'espeleòlegs s'ha fixat, resta encara lluny. Estem segurs que sofrirem nous entrebancs, però malgrat tot, el llarg camí recorregut vers la F.C.d'E. ens ha d'ensenyar a no defallir gens ara que és més a prop que mai.

Si bé hem assolit fites tan importants que fa uns anys ens semblaven quasi utòpiques, ens adonem que el procés no s'acaba en un nom, un estatge i un increment de l'assignació econòmica. Entre d'altres metes que anirem fixant, ara ens cal reforçar el suport humà, millorar el servei als espeleòlegs i gaudir d'unes disponibilitats econòmiques millors. En aquest sentit és important l'acord de la darrera assemblea del mes de febrer, establint quotes per grups espeleològics i per individus federats.

Tanmateix, com a darrer i més important anhel, cal l'acompliment d'allò preceptuat per les lleis constitucionals, com és la nostra dependència de les Institucions catalanes, com correspon a les nostres activitats de recerca, cultura i esport.

No és al nostre abast orientar els esforços vers això, ja que poc més que la paraula escrita podem dedicar-hi, però aquesta té i tindrà la més gran càrrega de confiança en les lleis democràtiques que així ho han manat.

ESPELEO CLUB DE GRÀCIA

Les empremtes de corrent

per Ramon Gabriel (1)

RESUMEN

Las huellas de corriente (*scallops* o *flutes*) aparecen por disolución de la superficie de las paredes de las cavernas mediante la acción de la corriente circulante. Se sabe, desde hace cuarenta años aproximadamente, que nos indican la dirección y el sentido de las antiguas corrientes. Actualmente se ha comprobado que también podemos obtener información sobre las velocidades de estas corrientes.

Este artículo es un resumen divulgativo de los trabajos más recientes, principalmente de los investigadores norteamericanos Dr. P.N. Blumberg y Dr. R.L. Curl.

La base de la génesis de estas formas es una interacción de cualquier irregularidad de una superficie soluble (disolución de la caliza por el agua o "disolución" del hielo por el aire) con un flujo turbulento adyacente, pudiéndose resumir como el efecto de la interacción Hidrodinámica-Transferencia de masa. Esta interacción puede conducir al desarrollo de una superfície con rugosidades periódicas (*scallops* o *flutes*) cuya forma dependerá de la distribución local de la velocidad de disolución, la cual, por otra parte, creará nuevas condiciones de movimiento para el flujo adyacente.

Las nuevas experiencias de formación artificial de huellas de corriente sobre superficies solubles (por ejemplo yeso) han determinado las variables que influyen sobre su longitud. Estos parámetros son la densidad y viscosidad del fluido, su velocidad, el diámetro de la galeria y la difusividad del material que se disuelve. De aquí se plantean las relaciones que permiten *estimar*, a partir de la longitud de las huellas y del diámetro de la galeria, la velocidad del fluido que las formó. Mostramos también un ejemplo práctico.

De particular importancia es la determinación de las constates Re^* y B_L de la ecuación (3) que requeriría un canal de experimentación más largo para que la velocidad media obtenida con estos datos fuera realmente representativa.

RÉSUMÉ

Les empreintes de courant (*scallops* et *flutes*) sont produites par dissolution de la surface des parois des cavernes par l'action du courant. Depuis quelque temps, nous savons qu'elles nous indiquent la direction et le sens d'anciens courants. Récemment, il a été découvert que nous pouvons obtenir des renseignements au sujet des vitesses de ces courants.

Cet article est un résumé des travaux plus récents, réalisés surtout par les chercheurs américains Dr. P.N. Blumberg et Dr. R.L. Curl.

Considérant l'influence mutuelle d'une surface soluble (dissolution du calcaire par l'eau ou "dissolution" de la glace par l'air) avec un flux turbulent adjacent, nous pouvons expliquer la formation des empreintes de courant. Cette interaction peut être résumée comme l'influence Hydrodynamique-Transfert de masse, pouvant conduire à la formation d'une surface avec des rugosités périodiques, (*scallops* ou *flutes*). Sa forme dépend de la distribution locale des vitesses de dissolution qui créent d'ailleurs de nouvelles conditions de mouvement pour le flux adjacent.

Les nouvelles expériences de formation artificielle d'empreintes de courant appliquées à des surfaces solubles (ex. plâtre) ont démontrée les variables qui influencent sur leur longueur. Ces variables sont la densité et la viscosité du fluide, la vitesse de celui-ci, le diamètre de la galerie et la diffusivité du matériau dissous. A partir de cela sont établis les rapports qui permettent d'estimer, en mesurant la longueur des empreintes de courant et le diamètre de la galerie, la vitesse du fluide qui les a formées. Nous montrons aussi un exemple.

La détermination des constantes Re^* et B_L (équation 3) est très importante et requiert un canal d'expérience plus long que celui de Blumberg et Curl.

SUMMARY

Flow markings (*scallops* or *flutes*) appear because of surface dissolution in cave walls due to the action of circulating flow. It has been known for about 40 years that they are indicative of the course and direction of ancient flows. It has been recently found that information about the velocity developed by these flows can also be obtained.

This work is a summary of up-to-date works, especially those of the American researchers Dr. P.H. Blumberg and Dr. R.L. Curl.

The basis for the origin of these forms is the interaction between any soluble surface irregularity (limestone dissolution by water or ice *dissolution* by wind) and a turbulent adjacent flow and may be summed up as the effect of the interaction Hydrodynamics-Mass Transfer. This interaction may lead to the development of a surface with periodic roughness, the pattern of this roughness (*scallops* or *flutes*) would depend on the local distribution of dissolution rate, which, on its turn, would generate new flowing conditions for the adjacent flow.

(1) ESPELEO CLUB DE GRÀCIA. DEPARTAMENT DE QUÍMICA TÈCNICA. FAC. QUÍMICA.

Recent experiences in artificial formation of flow markings on soluble surfaces (i.e. plaster) have established those variables which influence the length of these markings. These parameters are fluid density and viscosity and velocity, gallery diameter and diffusivity of the solute.

It is thus possible to **estimate**, with the support of length of flow markings and gallery diameter, the circulation velocity of the fluid which formed them. An example is shown.

Particularly important is determining the constant Re* and B_L (equation 3), which would demand a longer testing channel, so that average velocity obtained on these data were really representative.

INTRODUCCIÓ

1.1 Descripció del fenòmen

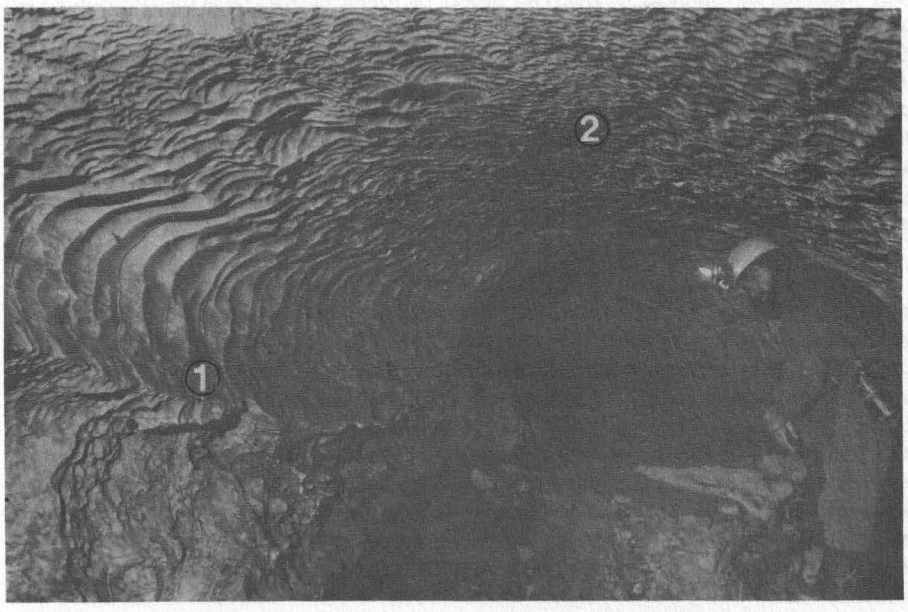
Potser ja van ser assenyalades l'any 1839 per J. de Malbos quan parlava d'aquelles parets *cobertes de petites ondulacions*, i també mencionades després per Trutat (1885), les empremtes de corrent, amb forma de petites depressions asimètriques coalescents (*scallops*) o de solcs periòdics **perpendiculars** a la direcció del flux amb crestes paral·leles (*flutes*), es troben sobre les parets d'algunes cavitats de calcària o de guix (cova de la Mosquera, p. ex.) en altre temps totalment inundades i també sobre les parets d'algunes coves de gel.

Antigament s'han anomenat de moltes maneres: *Vagues d'erosion* (De Joly, Renault), *Coups de gouge* (Boucart), *Facet pocketing*, *solution ripples*, *flow markings*, *current marks*, etc. Els sedimentòlegs utilitzen el terme *flute* per designar una forma quelcom diferent que és, per a ells, un cas particular de les anomenades *sole marks* (veure I. a la bibliografia).

També considerades com *sole marks*, Allen anomena *grooves* (literalment canaleres) a uns models **paral·lels** a la direcció del corrent, fonedissos, dels quals no en parlarem (veure I). A. i J. Ginés (1977) protagonitzen, al nostre país, un primer intent d'unificar i comparar les formes de dissolució. Al seu treball esmenten les *entalladuras de corrosión*, que possiblement són les *grooves* citades per Allen; també descriuen les *Lösungfacetten* i les *Wassermarken*, dues formes de dissolució una mica semblants i que incrementen la confusió a l'ésser definides amb certa ambigüitat.

Per no afavorir la confusió respecte a les denominacions, parlarem de *SCALLOPS* (literalment closques de petxines) i de *FLUTES* (literalment plecs), termes utilitzats amplament a la bibliografia, i al parlar de les *EMPREMTES DE CORRENT* ens referirem a les dues formes indistintament.

Podem trobar descripcions i discussions de la seva aparició natural i de la seva forma a I., IV., i VII.

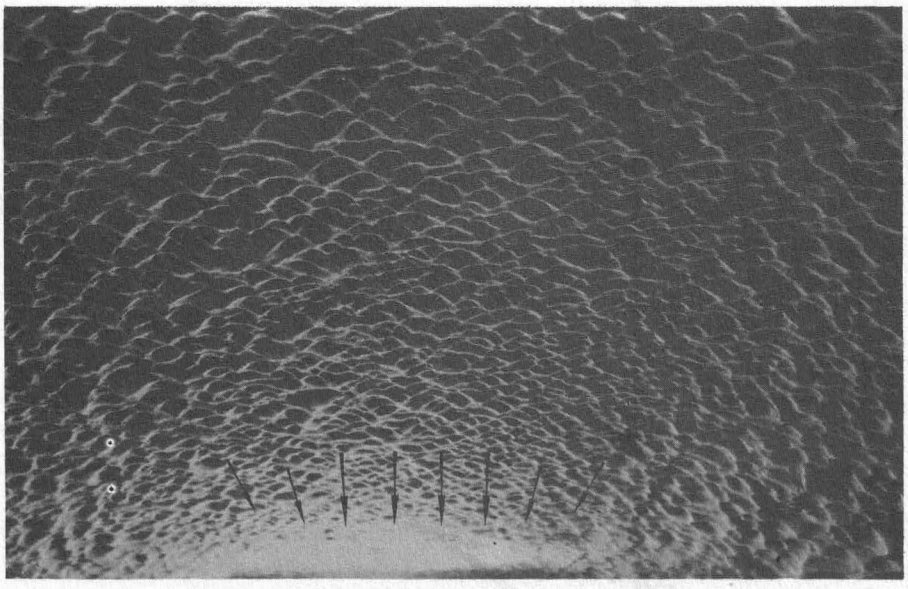


Empremtes de corrent en guix (Cova de la Mosquera, Beuda, La Garrotxa): Les *flutes* (1) i els *scallops* (2). Foto R. Gabriel.

1.2. Primers intents d'explicació

En Trutat, l'any 1885, va atribuir les empremtes trobades a la cova de Lombrives als *cops d'escarpa del gel en moviment,* i a 1908 va ésser Martel qui, en contra d'aquesta hipòtesi, va considerar aquestes *petites depressions d'espàtula* com **empremtes de corrosió química**. Les darreres investigacions semblen corroborar en general aquesta apreciació.

Malgrat tot, R. de Joly (1933), al observar-les a la cova Perret, les batejà com *onades d'erosió* (terme que ha afavorit la confusió respecte a la seva gènesi) i notà la seva orientació. Va ésser el primer en assenyalar que aquestes ondulacions de la paret informen sobre la direcció dels antics corrents. Maxson (1935), Campbell (1935), Bretz (1942) i Coleman (1949) varen desenvolupar aquesta idea i va ésser aquest darrer qui va sugerir el terme *scallop.* Tots ells coincidien en afirmar que l'extrem punxegut dels *scallops* indicava la direcció i el sentit de l'antic corrent que els originà.



Sostre d'una galeria amb *scallops.* Les fletxes ens indiquen el sentit del corrent que els originà. Foto R. Gabriel.

Fins fa poc (III) no s'havia trobat una expressió que ens relacionés la velocitat del corrent que llaurà les empremtes en funció de la seva longitud, el diàmetre de la galeria i altres paràmetres.

Renault (1961) va resumir cinc hipòtesis que aleshores argumentaven els diferents investigadors. Tres es basaven en l'**erosió**: Estriat, Cavitació i Rodatge, i dues, més versemblants, en la **corrosió** (dissolució): Corrosió simple i corrosió orientada per un reompliment de blocs.

Ell mateix ja va intuir que *es* **podria** *extreure informació de les empremtes de corrent sobre el règim de circulació i, a partir de diversos paràmetres, avaluar la velocitat del corrent que les va originar.*

Encara que alguns autors seguien parlant d'erosió, als anys quaranta, Bretz, Coleman i Maxson, varen afirmar que pel gel el fenòmen era produït solament per la seva sublimació (fenòmen paregut a la dissolució) o per la transferència de calor amb l'aire. Pensaven en termes similars per les empremtes de la calcària sustituïnt la transferència de calor per la de massa. Aquests autors ja creien que les característiques del flux eren les principals responsables del tamany i forma dels *scallops* o *flutes,* restant en un paper secundari les característiques de la roca soluble o gel.

A la natura apareixen fenòmens ondulats similars. Per exemple, les dunes de sorra (Scheidegger, 1961), les ones de sorra submarines (Thomas, 1964) i les onades d'aigua (Ursell, 1956), però tots difereixen significativament de les empremtes de corrent. En el model que ens ocupa el material sòlid és dissolt, és remogut i no es torna a depositar, produint-se una separació de fluxos a cada cresta com veurem més endavant.

El primer que va formar empremtes de corrent *artificialment* va ésser Rudnicki (1960) i malgrat fer-ho d'una manera molt simple va arribar a les següents conclusions: Semblava ésser que quant més ràpids eren els corrents als quals s'exposava la placa de guix, s'obtenien més empremtes per unitat de superfície (eren més petites les empremtes obtingudes). Renault, buscant la paradoxa, va afirmar que per explicar les empremtes d'un metre d'algunes coves, segons les conclusions de Rudnicki, es necessitarien velocitats molt petites o negatives!. La solució al dilema és que per explicar les dimensions de les empremtes i relacionar-les amb la velocitat que les va originar s'ha de tenir en compte també el diàmetre de la galeria on es troben aquestes empremtes (veure fig. 1).

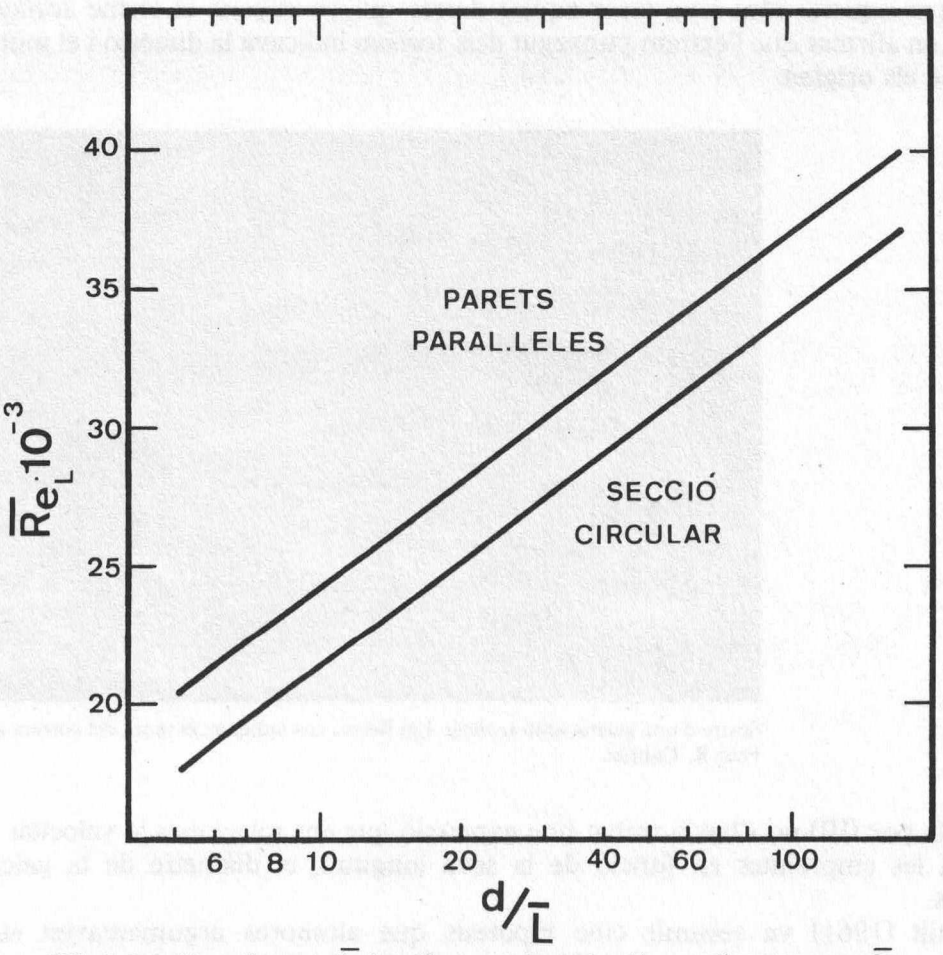


FIG. 1. Relació predita entre $\overline{Re}_L$ i el diàmetre de la conducció normalitzat respecte a $\overline{L}$. Tret de Curl (V.).

2. CONCEPTES TEÒRICS ÚTILS

Quan circula un fluid per una conducció pot fer-ho en tres règims de circulació definits per característiques ben diferenciades. Un d'ells és el **règim laminar**, que intuïtivament el podem associar en principi a velocitats lentes, en el que el fluid es desplaça *en capes* sense mescla de matèria entre elles. Un altre és el **règim turbulent** en el que es produeixen remolins, i també el podem associar en principi a altes velocitats de flux. Podem trobar un règim intermig o de **transició** entre aquests dos tipus de circulació.

Com veurem ara, el concepte de règim de circulació es troba lligat a una sèrie de paràmetres com el diàmetre de la galeria d, la velocitat mitja del flux $\bar{u}$, i la viscositat cinemàtica del fluid v (la relació entre la viscositat μ i la densitat p, és a dir $v = \mu/p$). D'aquesta manera apareix un concepte íntimament lligat al règim de circulació: **el número de Reynolds** $\overline{Re}_d = d \cdot \bar{u}/v$. Quan aquest $\overline{Re}_d$ és més petit que 2000 parlarem de **règim laminar**. Entre 2000 i 4000 estem en **règim de transició**. Per $\overline{Re}_d$ més grans que 4000 parlarem de règims clarament **turbulents**, caracteritzats precisament per un gran nombre de remolins.

Com veieu, la velocitat sola és insuficient per fixar un règim de circulació; necessitem també el tamany de la galeria i les característiques del fluid (per l'aigua a 10ºC, $\nu = 0.013$ cm²/s). Una velocitat baixa en una conducció **gegant** podría correspondre a un règim turbulent. La formació de les empremtes es produeix en règims completament turbulents (per damunt de 100000 aproximadament).

Hom pot observar que el número de Reynolds és un número adimensional i l'utilitzarem per comparar o establir semblances entre conduccions diferents i líquids diferents. Podem plantejar-ne d'altres relacionant, per exemple, la distància mitja entre les crestes de les *flutes* $\bar{L}$, i la velocitat mitja $\bar{u}$, o relacionant també la longitud mitja d'una *flute* amb la velocitat de fricció v^*. Aquest nous números de Reynolds no ens diran directament en quin tipus de règim estem però ens seran molt útils per lligar l'experimentació i la teoria explicativa per les empremtes de corrent.

D'aquesta manera tindrem varis *Re* possibles, i d'entre ells utilitzarem els següents

$$\overline{Re}_d = \frac{d\,u}{\nu} \quad ; \quad \overline{Re}_L = \frac{L\,u}{\nu} \quad ; \quad Re^* = \frac{L\,v^*}{\nu} \ .$$

Un altre número adimensional que serà útil és el **número de Schmidt** $Sc = \nu/\mathbf{D}$, on **D** és la difusivitat de les espècies químiques que intervenen en la dissolució.

3. FORMACIÓ DE LES EMPREMTES

El carbonat càlcic ($CaCO_3$) de les coves de calcària és relativament insoluble en medi neutre, però podem considerar que, degut a l'existència de certa quantitat de CO_2 dissolt (en equilibri) a l'aigua, existeix una acidesa adicional que dissol superficialment el Ca CO_3. A efectes pràctics, i per simplificar, podem considerar que a la superfície de la calcària en aquestes condicions existeix constantment una *capa* de bicarbonat càlcic, $Ca(HCO_3)_2$, que és molt més soluble.

Si una irregularitat d'una superfície és suficientment pronunciada, el flux adjacent es separarà d'ella i tornarà a *atacar* per sota del corrent a partir d'aquesta pertorbació. La velocitat de transferència de massa serà alta a la proximitat del punt de **reatac** i més baixa a la regió de separació i recirculació (figura 2). Si es produeix dissolució contínua tendeix a aparèixer i desenvolupar-se per sota una concavitat (*scallop* o *flute*). Aquest procés es repeteix una sèrie de vegades. D'aquesta manera tindrem una superfície amb empremtes periòdiques i la seva forma dependrà del moviment del flux a mida que avança la dissolució que, per altra part, crearà noves condicions de moviment pel flux adjacent.

Per estudiar aquest fenòmen al laboratori s'han construït diversos canals d'experimentació amb una paret de guix, material suficientment soluble i modelable com per que el procés de dissolució de la paret es produeixi en unes hores, molt més ràpidament que a la natura.

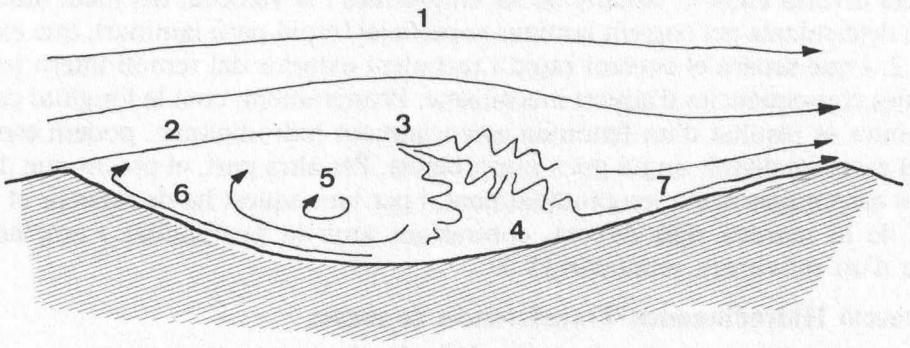


FIG. 2. Moviment del fluid a les proximitats de l'empremta:
1. Flux turbulent principal
2. El corrent es divideix a la cresta de l'empremta (capa laminar de lliscada lliure).
3. El corrent laminar de separació es fa turbulent.
4. El *raig* torna a fer contacte amb la paret.
5. Flux recirculant irregular.
6. Capa límit al pendent protegit del corrent.
7. Capa límit al pendent exposat al corrent.

Tret de Curl (V.).

3.1. Model hidrodinàmic global

Varis autors han produït excel·lents models de *flute* i *scallop* al laboratori per corrosió (dissolució) del guix, controlant les condicions i evitant els sediments. Malgrat tot, segons Goodchild i Ford, cap d'aquestes proves deixa completament fora una certa influència de l'erosió en la formació d'aquests models.

Curl (1966) va reduir el problema a dues dimensions produïnt *flutes* al laboratori per eliminar tota variació transversal de les propietats del flux. Va considerar que els paràmetres controladors de la longitut periòdica d'una *flute* L són una funció de la velocitat, de la viscositat cinemàtica del fluid, de les dimensions del canal i de la difusivitat combinada de les espècies involucrades en la dissolució, és a dir

$L = f(u, v, k, \mathbf{D})$.

Per la dissolució de la calcària, la reacció és controlada, en una visió simplificada, per la velocitat de difusió del H_2CO_3 (o CO_2) cap a la superficie de la calcària a través de la capa límit (X.) i la velocitat de difusió del bicarbonat impel·lit cap el si del corrent principal.

Curl també va plantejar una funció de tres números adimensionals de tal manera que

$$f\left(\frac{\bar{L}}{d}, \frac{v}{\mathbf{D}}, \frac{\bar{L}\,\bar{u}}{v}\right) = \text{constant.}$$

Va sugerir que el terme L/d pot ésser ignorat per empremtes petites comparades amb les dimensions del canal d'experimentació (o galeria), i que el número de Schmidt, $Sc = v/\mathbf{D}$, pot ésser ignorat igualment per dissolucions extremadament lentes com passa amb la calcària.

Si anomenem $\overline{Re}_L$ a la constant, la equació anterior es converteix en $\bar{L}\,\bar{u}/v = \overline{Re}_L$, un número de Reynolds de flute adimensional (definit per Curl l'any 1966). Aquest investigador va proposar un valor de $\overline{Re}_L = 22500$; més tard, Blumberg (1970) va calcular un valor de 25000 i assegurava que $\overline{Re}_L$ és totalment independent de Sc. Darrerament Blumberg i Curl han fixat $\overline{Re}_L = 23000$. Paral·lelament, Valdés Ramos (1973), en un treball menys rigorós que els anteriors, va estimar un altre número de Reynolds de 18900. Com veurem més endavant, aquest $\overline{Re}_L$ no és realment constant sinó que depèn de la relació $d/\bar{L}$ (fig. 1).

A la figura 2 podem observar, a l'inici de l'empremta (en el sentit del corrent), una divisió d'aquest corrent principal en dos, un ràpid per damunt d'un altre corrent lent i recirculant (punt 1). Recorreguda una certa distància, aquest *raig* ràpid esdevé fortament irregular i turbulent (punt 2). Al punt 4 una part del líquid és incorporat pel remolí i la resta segueix fluint al llarg de la superfície.

El màxim efecte de la dissolució es produeix a les proximitats del punt de normalització (punt 4). Això té com a conseqüència que l'empremta es *mogui* en el sentit del corrent al mateix temps que va profunditzant a la paret.

La relació inversa entre el tamany de les empremtes i la velocitat del medi fluid es deguda als fenòmens determinats pel corrent laminar superficial (ràpid però laminar), que existeix entre els punts 1 i 2, i que separa el corrent ràpid i turbulent exterior del remolí intern lent (punt 3).

Hi ha dues conseqüències d'aquest mecanisme. Primerament, com la longitud característica de les empremtes és resultat d'un fenòmen essencialment hidrodinàmic, podem esperar que la difusivitat del material dissolt tingui poca importància. Per altra part, el procés que determina el tamany de les empremtes actua longitudinalment, i per tant aquest ha de reflectir el mecanisme de formació de la manera més directa, contrastant amb la profunditat i amplada que són conseqüència d'un moviment secundari (V.).

3.2. La interacció Hidrodinàmica-Transferència de massa

Encara que la dissolució implica transferència de massa, és bàsicament un fenòmen hidrodinàmic en el qual les condicions del flux van evolucionant a mida que es dissol la paret.

Blumberg i Curl eviten aquest problema central plantejant una equació obtinguda per integració de la llei de distribució de velocitats de Prandtl des de la paret fins el centre de la conducció. Aquesta equació, que pot ésser utilitzada en una primera aproximació al problema, és

$$\bar{u} = v^* \left[2.5\left(\ln \frac{d}{2\bar{L}} - \frac{3}{2}\right) + B_L\right] \qquad (1)$$

per conduccions de secció circular, i

$$\bar{u} = v^* \left[2.5 \left(\ln \frac{d}{2\bar{L}} - 1\right) + B_L\right] \qquad (2)$$

per conduccions de secció rectangular (parets paral·leles), on $\bar{u}$ és la velocitat mitja del flux, v^* és la velocitat de fricció (això vol dir, l'arrel quadrada de la relació entre la tensió tangencial i la densitat del fluid), d és el diàmetre de la galeria o la distància entre parets paral·leles, $\bar{L}$ és la distància mitja entre dues crestes de flute i B_L és una constant de rugositat. D'aquesta manera, i per una galeria amb secció circular, podrem escriure

$$\overline{Re}_L = Re^* \left[2.5 \left(\ln \frac{d}{2\bar{L}} - \frac{3}{2}\right) + B_L\right] \qquad (3)$$

Dels seus experiments, Blumberg i Curl varen deduir $Re^* = 2200$ i $B_L = 9.4$. La equació (3) és representada gràficament a la figura 1. Així podem obtenir la velocitat mitja del fluid que va formar les empremtes estudiades.

4. EXEMPLE

Imaginem la galeria d'una cova amb una secció circular de 200 cm. de diàmetre mig, la qual té empremtes de corrent de 5 cm. de longitud mitja.

Si les empremtes son *scallops* i s'han obtingut mesures de 5.1 cm., 5.2 cm., 5.5 cm., etc., convé calcular la longitud mitja de la següent manera

$$\bar{L} = \frac{(5.1)^3 + (5.2)^3 + (5.5)^3 + \ldots}{(5.1)^2 + (5.2)^2 + (5.5)^2 + \ldots}$$

D'aquesta manera es resta importància a les petites empremtes, producte d'impureses o bombolles d'aire, sobre tot quan es vol fer una comparació amb les empremtes regulars i periòdiques, és a dir amb les *flutes* (V.). Si no es prengués $\bar{L}$ així, trobariem, com Goodchild i Ford (1971), que el tamany mig de les empremtes depèn d'alguna manera del material dissolt.

Les dades que tenim són $d/\bar{L} = 200$ cm./5 cm. = 40. Aplicant la fórmula (3) o utilitzant la figura 1, obtindrem $\overline{Re}_L\, 10^{-3} \simeq 29$; és a dir $\overline{Re}_L \simeq 29000$. Segons la definició donada...

$$\overline{Re}_L = \frac{\bar{L}\,\bar{u}}{v}\,; \quad \bar{u} = \frac{\overline{Re}_L\, v}{\bar{L}}$$

i substituïnt per l'aigua $v = 0.013$ cm²/s (poden substituir-se valors de v per altres temperatures)

$$\bar{u} \simeq \frac{29000 \cdot 0.013 \text{ cm}^2/\text{s}}{5 \text{ cm}} = 75 \text{ cm/s} = 0.75 \text{ m/s}$$

5. COMENTARIS FINALS

Els *scallops* semblen ésser deguts en primer lloc a les condicions variables del flux, i per tant, són menys útils que les *flutes* per estimar el passat de les condicions del flux dins les coves, excepte per conèixer la direcció i sentit del corrent. Sovint trobarem els dos models emmascarats o modificats després de la seva formació per una varietat de factors: reompliment de sediments, erosió, incrustacions no solubles, etc. Aquests factors han estat discutits amb detall per Curl (1966).

El corrent que originà les empremtes, millor dit, l'expressió $\bar{u}/v$, hauria d'haver-se mantingut constant durant el període de formació i desenvolupament d'aquestes empremtes. Això és molt improbable, però tenint en compte que les empremtes de corrent es formen més ràpidament quan les velocitats de flux són més altes, aquestes hauran tingut tendència a emmascarar l'evolució anterior.

Les expressions (1) i (2) només són aplicables quan la conducció és recta, suficientment llarga i regular, i per tant són d'aplicació molt limitada. Les galeries amb una secció intermitja entre la circular i la rectangular estarien representades a la figura 2 per una funció entre les dues rectes dibuixades.

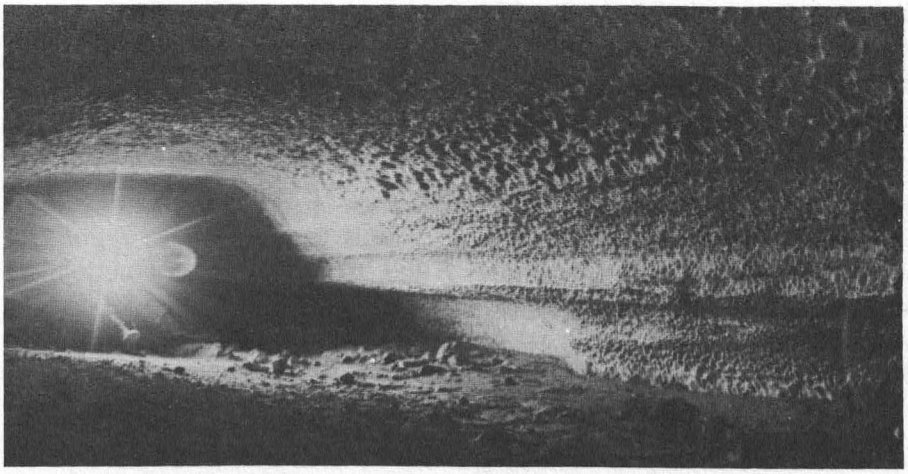
Un conducte amb empremtes de dissolució (empremtes de corrent), que s'adapta sempre a les noves condicions de corrent, funciona per temps llargs com una **canonada rugosa que sembla llisa** (III.).

Per obtenir valors més ajustats dels paràmetres hidrodinàmics d'antics corrents s'hauran de revisar les constants Re^* i B_L per un canal d'experimentació més llarg que el de Blumberg i Curl, tasca que estem enllestint al Departament de Química Tècnica de la Facultat de Química (Univ. de Barcelona) al qual agraeixo el seu ajut.

Amb els resultats que s'obtinguin podran reproduir-se amb més aproximació, mitjançant la mesura estadística de les empremtes de corrent, les condicions que regien la hidrodinàmica d'una cova determinada en el període de formació d'aquestes empremtes considerades. Valdés Ramos (XI.) afirma que aquestes formes podrien donar una visió, per bé que molt aproximada, de la pluviositat en aquell període geològic i, segons ell, podria ésser un mètode de datació comparatiu. Creiem que abans de relacionar la paleoclimàtica amb les empremtes de corrent s'haurien de respondre moltes de les incògnites actuals respecte a la gènesi d'aquest fenòmen.

He d'agrair la seva ajuda al Dr. Blumberg, a M. Canals, a A. González, a J.M. Cervelló, al Dr. Cervera, al Dr. Curl, al Dr. Eraso, a A. Freixes, a C. Heidepriem, a J. Miñarro, a M. Miret, a A. Robert, a J.M. Victoria, a V. Viñals, a M. Alfaro, i molt especialment a la Maribel Merino per les seves traduccions.

Desembre 1980



Galeria quasi unicament amb *scallops*. Podem observar diferents nivells de circulació. Caldrà fer un estudi estadístic independent per cada un dels nivells. Foto A. Robert.

BIBLIOGRAFIA

I. ALLEN, J.R.L. 1971.- Bed forms to mass transfer in turbulent flows; a kaleidoscope of phenomena. *Journal of Fluid Mechanics* **49**, 1971 part 1, pag. 49-63.

II. BLUMBERG, P.N. 1970.- Flutes: A study of stable, periodic dissolution profiles resulting from the interaction of a soluble surface and an adjacent turbulent flow. *Ph. D. Thesis* (Dept. Chem. Eng.), Univ. Michigan. 170 pag.

III. BLUMBERG & CURL 1974.- Experimental and theoretical studies of dissolution roughness. *J. Fluid Mech.* **65**, 1974, part 4, pag. 735-751.

IV. CURL, R.L. 1966.- Scallops and flutes. *Trans. Cave Research Group Great Britain* **7**, 121-160.

V. CURL, R.L. 1974.- Deducing flow velocity in cave conduits from scallops. *National Speleological Society Bulletin* **36**, 1974, nº 2, 1-5.

VI. GINÉS, J. i GINÉS, A. 1977.- Discusión bibliográfica comparativa entre las entalladuras de corrosión y otras morfologias de aspecto semejante. *Endins* **4**, 1977, Ciutat de Mallorca.

VII. GOODCHILD, M.F. & FORD, D.C. 1971.- Analysis of scallop patterns by simulation under controlled conditions. *Journal of Geology* **79**, 52-62.

VIII. KEMPE, S. 1975.- Die Ableitung der Fliessgeschwindigkeit in Höhlen aus den Fliessfacetten. *Mitteilungen* **21**, 3, 49-55. München. Traducció de V.

IX. RENAULT, P. 1961.- Une microforme spéleologique: les vagues d'erosion. *Spelunca* **1**, Janvier-Mars 1961.

X. SCHLICHTING, H. 1968.- Teoria de la capa límite. 1972, Bilbao, Ed. Urmo, 774 pag.

XI. VALDES RAMOS, J. 1973.- Nuevo elemento para el estudio cuantitativo de los carsos obtenido mediante el análisis dimensional y su utilidad en el cálculo de los paleoprocesos geohidrológicos. *R. Tecnológica* **3**, 1974, 23-32. Cuba.

XII. VICTORIA, J. M., i AYMERICH, P. 1970.- Nuevas observaciones morfológicas sobre la cueva del Tornero. La galeria D-5. *Espeleosie* **9**, oct. 1970. Barcelona.

XII. WIGLEY, T.M.L. 1972.- Analysis of scallop patterns by simulation under controlled conditions: A discussion. *J. of Geology* **80**, 121-122

Dades zoogeogràfiques sobre *Geotrechus seijasi* Español, 1969
(Col. Trechidae)

Per X. Bellés (1) i Ph. Deliot (2)

RESUMEN

Se presenta una recopilación de datos sobre la distribución geográfica de *Geotrechus (Geotrechidius) seijasi* ESPAÑOL, 1969, añadiendo tres nuevas localizaciones, la Cova B d'Olopte y las minas superior e inferior de Cortas, las tres situadas en el Mont Cortas (Isòvol, Cerdanya).

Diversos comentarios sistemáticos, algunas precisiones sobre la variabilidad de esta especie y el estudio del edeago, completan la nota.

RÉSUMÉ

Nous présentons une compilation des données sur la distribution géographique du *Geotrechus (Geotrechidius) seijasi* ESPAÑOL, 1969 (Col. Trechidae), en additionnant 3 nouvelles stations: la Cova B d'Olopte et les mines supérieures et inférieures de Cortas, toutes 3 situées dans le Mont Cortas (Isòvol, Cerdanya).

Des commentaires systématiques, quelques notes sur la variabilité de cette espèce et l'étude de l'édéage y sont annexées.

SUMMARY

A compilation of data about geographic distribution of *Geotrechus (Geotrechidius) seijasi* ESPAÑOL, 1969 (Col. Trechidae) is given, reporting three new localizations: "B" d'Olopte Cave and upper and lower mines of Cortas, located at Mont Cortas (Isòvol, Cerdanya).

Systematic comments, some notes about specific variability and a study of the edeagus, are added.

L'espècie *Geotrechus seijasi* va ésser descrita per ESPAÑOL (1969) amb una ♀ trobada per J. SEIJAS a la cova anomenada Fou de Bor, no gaire lluny de Bellver de Cerdanya, al 1965. Curiosament, aquest interessant trèquid va passar desapercebut a biospeleòlegs tan eminents com JEANNEL i RACOVITZA que visitaren aquesta cavitat a principis de segle.

Va estar la segona espècie de *Geotrechus* descoberta al vessant espanyol dels Pirineus, després de la troballa de *G. ubachi* ESPAÑOL, 1965 al massís del Boumort i relleus occidentals del Solsonès, l'any 1964. Posteriorment, el mateix ESPAÑOL (1977) va descriure el tercer representant del gènere d'aquest vessant, el *G. dumonti*, trobat a la Cueva Vieja de Villanúa, a prop de Jaca (Osca).

G. seijasi se sitúa clarament dins del subgènere *Geotrechidius*, com els altres dos representants espanyols, i des del punt de vista morfològic està més relacionat amb algunes espècies franceses del grup del *vulcanus* ABEILLE, que amb *ubachi* o *dumonti*; particularment amb *vandeli* COIFFAIT i *aldensis* JEANNEL, i amb el grup –molt homogeni– que formen les espècies *andreae* JEANNEL, *palei* FOURES, *saulcyi* ARGOD i *sulcatus* COIFFAIT, totes al departament de l'Arieja. De tota manera, diversos caràcters (forma del pronot, epistoma...) ja indicats per ESPAÑOL (1969) serveixen per a separar a *seijasi* d'aquests congèneres esmentats.

Exploracions biospeleològiques posteriors a la primera troballa a la Fou de Bor, permeteren recol·lectar alguns exemplars més en aquesta cavitat i ampliar l'àrea de distribució de l'espècie amb les estacions de la Cova d'Annes (Prullans), Cova d'en Manent i Cova d'Olopte (Isòvol) i Cova d'en Vinyoles o de les Encantades (Aristot i Toloriu) (CANALS et al., 1970; BELLÉS, 1973; ESCOLÀ, en premsa) i últimament ESPAÑOL (1977) afegí la localitat del Forat de les Gralles (Bellver de Cerdanya) on va estar recollit per HENROT. Prospeccions més recents han menat a trobar *G. seijasi* en tres noves localitats, la Cova "B" d'Olopte (3-V-80, DELIOT leg.) i

(1) INSTITUT DE QUÍMICA BIO-ORGÀNICA (C.S.I.C.). BARCELONA.
(2) GROUPE SPÉLÉOLOGIQUE DU COUSERANS. SAINT-GIRONS.

les Mines Superior i Inferior de Cortas (29-V-80 i 1-I-81, DELIOT leg.) cavitats, totes tres, situades al Mont Cortas, dins del municipi d'Isòvol (veure fig. 1)

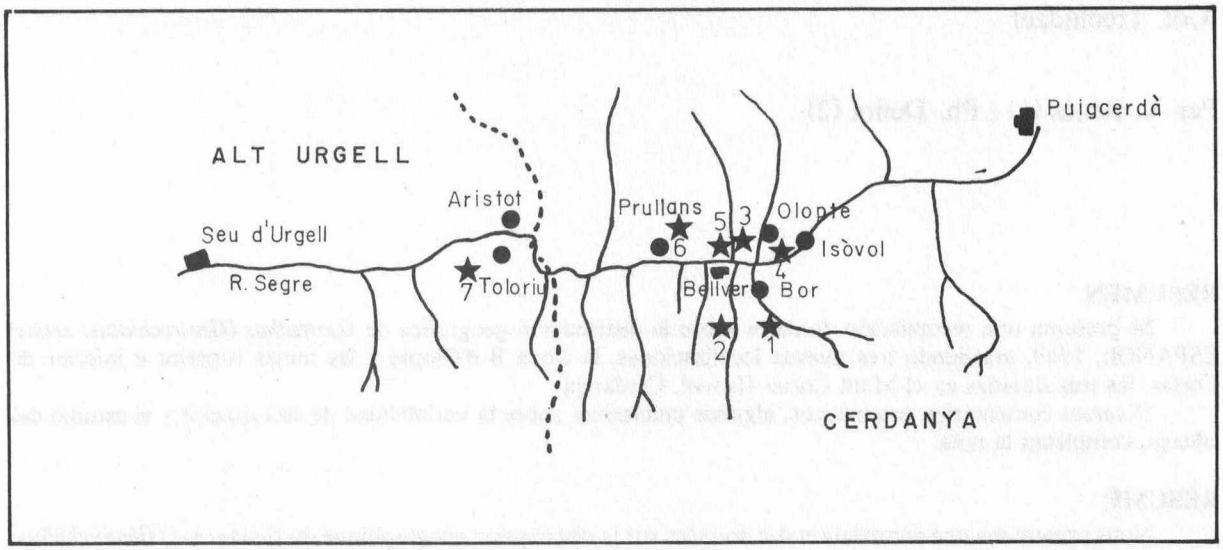


Fig. 1.- Estacions conegudes de *Geotrechus seijasi* ESPAÑOL, 1969. (1: Fou de Bor; 2: Forat de les Gralles; 3: Coves d'Olopte; 4: Cova d'en Manent; 5: Mines de Cortas; 6: Cova d'Annes; 7: Cova d'en Vinyoles).

Pel que fa a la localització d'un exemplar presumiblement d'aquesta espècie a la Cova de les Encantades de Queralbs (FADRIQUE leg., LAGAR com. pers.), ja esmentada en ocasions anteriors (BELLÉS, 1973; ESCOLÀ, en premsa), cal esperar que noves captures confirmin aquesta estació i si la població d'aquesta cova pertany realment a l'espècie *seijasi*.

L'àrea de distribució de *G. seijasi* se superposa amb la de tres espècies de coleòpters Bathysciinae, donant-se coexistència en varies de les cavitats esmentades, per exemple a la Fou de Bor i Forat de les Gralles, amb *Troglophyes cenarroi* (ESPAÑOL), a la Cova d'en Manent i d'Olopte, amb *Troglophyes riberai* ESPAÑOL i a la cova d'en Vinyoles, amb *Speonomus mengeli* JEANNEL; mentre que a les altres –Cova d'Annes i Mines de Cortas– no s'ha trobat, fins al present, cap Bathysciinae.

Malgrat la notable homogeneïtat que trobem a nivell de tot el subgènere *Geotrechidius*, cal remarcar una certa variabilitat en l'espècie ací estudiada, sobre tot pel que fa a la forma del pronot en general i particularment la dels angles posteriors del mateix, tal com es pot apreciar a la figura 2. Cal deixar clar, però, que no hi ha cap correspondència morfològico-geogràfica, i que en una mateixa estació es poden arribar a trobar tots els casos figurats i altres d'intermedis.

A la figura 3 hem representat l'estructura de l'edeagus de *G. seijasi*, car sembla ser que, curiosament el seu estudi havia passat desapercebut en contribucions anteriors. La forma general recorda a *G. ubachi*, però l'àpex del lòbul mig és menys afuat. Per altra banda, el nombre de sedes dels paràmers també pot considerar-se com a caràcter diferencial –malgrat la variabilitat

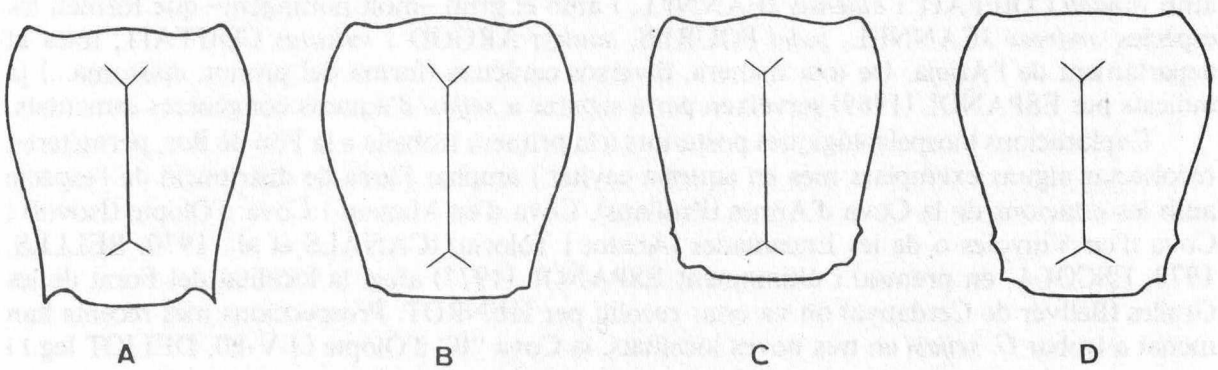


Fig. 2,- Silueta del pronot de diversos exemplars de *Geotrechus seijasi* ESPAÑOL, 1969, procedents de la Mina Superior de Cortas (A), Cova B d'Olopte (B), Cova d'en Manent (C) i Cova d'en Vinyoles (D).

amb què acostuma a presentar-se- car, mentre que l'exemplar de *seijasi* estudiat per nosaltres presenta 4 sedes (fig. 3), l'exemplar de *ubachi* estudiat per ESPAÑOL (1965: fig. 5) presenta tan sols 2 sedes.

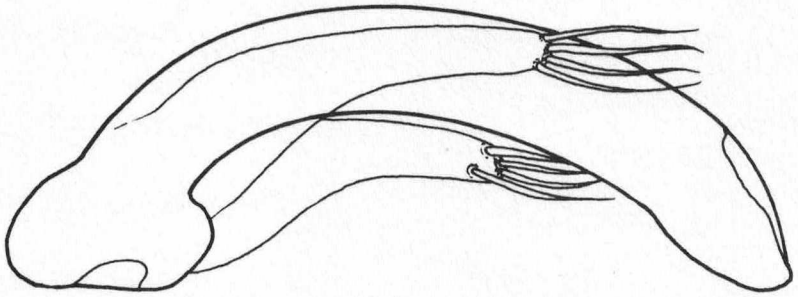


Fig. 3.- Esquema de l'edeagus de *Geotrechus seijasi* ESPAÑOL, 1969. (Exemplar procedent de la Fou de Bor, 29-III-70, X. Bellés leg.).

Per acabar val afegir que la relació d'estacions que hem presentat ací no exhaureix, evidentment, totes les possibilitats. Cal confiar que les dades de distribució s'ampliaran a mesura que s'ampliïn les recerques en altres cavitats adients i on encara no s'ha trobat aquesta espècie, com per exemple l'Avenc de la Cabana d'en Garraba, la Cova dels Al·luvions, la Tuta d'en Vima, la Cova Gran d'Ingla... (BORRAS et al., 1978), algunes d'elles totalment verges pel que fa a prospeccions biospeleològiques, i d'altres ja explorades amb aquesta finalitat però on valdrà la pena insistir-hi.

Aubert-Moulis, Gener-1981

BIBLIOGRAFIA

BELLÉS, X. 1973.- Los Caraboidea cavernícolas de Catalunya (Coleoptera). *Speleon* 20:95-102.

BORRAS, J., MIÑARRO, J.M. i TALAVERA, F. 1978.- *Catàleg Espeleològic de Catalunya.* Vol. I (L'Alt Urgell i Cerdanya) 166 pp. Poliglota ed., Barcelona.

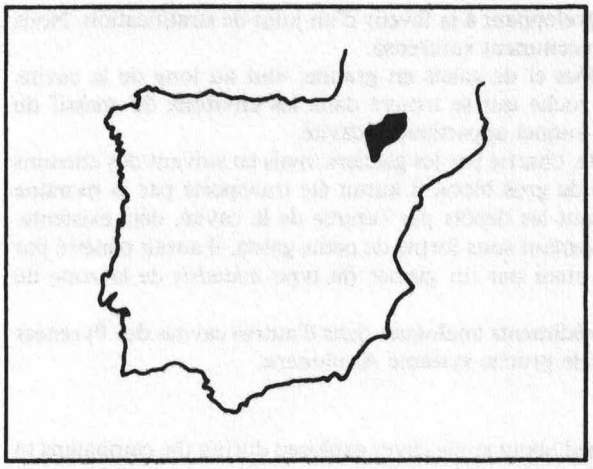
CANALS, M., RIBERA, C. i VIÑAS, R. 1970.- *La Fou de Bor i cavitats de l'Alta Vall del Segre.* 98 pp. Montblanc-C.E.C. ed., Barcelona.

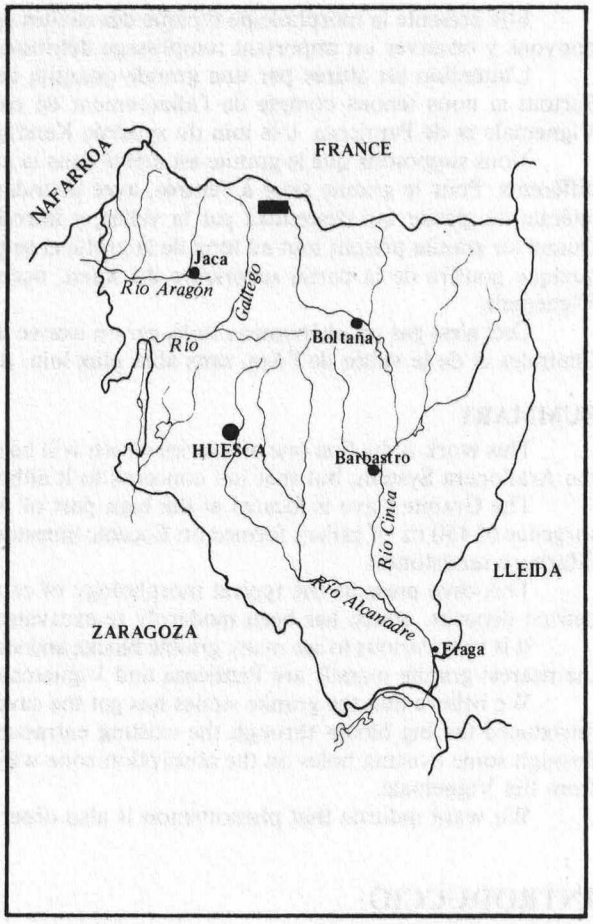
ESCOLÀ, O. (en premsa).- La población pirenaica (Coleópteros) entre el Llobregat y el Noguera Ribagorzana (Cataluña, España). *Com. VIII Congr. Int. Est. Piren.*, Jaca, 1974.

ESPAÑOL, F. 1965.- Los tréquidos de la Península Ibérica e Islas Baleares (Col. Caraboidea). *P. Inst. Biol. Apl.* 38:123-151.

ESPAÑOL, F. 1969.- Los *Geotrechus* de la vertiente española de los Pirineos (Col. Trechidae). *Act. IV Congr. Intern. Spéléol.*, 4-5: 87-91, Ljubljana, 1965.

ESPAÑOL, F. 1977.- Sobre algunos Trechinae cavernícolas del Museo de Zoología de Barcelona (Col. Caraboidea). *Speleon* 23:27-31.





La cova del Granit

Per Antoni Robert i Andreu (1)

RESUMEN

El presente trabajo es el primero de una serie que irán apareciendo sobre cavidades de un cierto interés exploradas en las campañas al Sistema Arañonera, totalmente desvinculadas de éste y con el solo denominador común de su proximidad geográfica.

La Cueva del Granito está situada en el alto valle del rio Ara, entre Torla y Bujaruelo. Se trata de una surgencia penetrable durante 450 m. y que está enclavada en unas calizas masivas Eocénicas, cerca del contacto discordante con el Maestrichtiense (grés del Marboré).

Presenta la morfología típica de las cavidades estructuradas a favor de un plano de estratificación, observándose un importante relleno por sedimentación detrítica, en su mayor parte alóctona, modernamente reexcavada.

Llama la atención una gran cantidad de bloques y cantos rodados de granito a lo largo de toda la cavidad, sobretodo teniendo en cuenta que el afloramiento más cercano de dicha roca se encuentra en las inmediaciones de los macizos del Vignemale y Panticosa, muy lejos del sistema cárstico del que forma parte la cueva.

Sospechamos que el granito ha llegado a la cavidad gracias a los glaciares pero siguiendo caminos diferentes; el que hallamos en la entrada, con abundancia de bloques grandes, habría sido transportado por la morrena lateral del glaciar que descendía por el valle, introduciendo los depósitos por la boca ya preexistente, y el granito en forma de pequeños cantos rodados que se encuentra en toda la cavidad, junto con otras rocas alóctonas, a través de alguna sima de la parte superior del carst, también ocupado por un glaciar tipo *inlandsis* de la zona de Vignemale.

Se hace notar asimismo que no es un fenómeno aislado, encontrándose sedimentos análogos en otras cavidades del Pirineo Central y del valle del Ara, sin ir más lejos en el cercano Sistema Arañonera.

RÉSUMÉ

Le présent article est le premier d'une série qui sera publiée peu à peu sur des cavités d'un certain intérêt, explorées au cours des campagnes sur le système Arañonera, et comme seul dénominateur commun la proximité géographique.

La Grotte du Granite se situe dans la haute vallée du *rio Ara* entre Torla et Bujaruelo. Il s'agit d'une résurgence pénétrable sur 450 m, qui se trouve enclavée dans les calcaires massifs éocènes proches du contact discordant avec le Maestrichtiense (grès du Marboré).

(1) ESPELEO CLUB DE GRÀCIA

Elle présente la morphologie typique des cavités se développant à la faveur d'un joint de stratification. Nous pouvons y observer un important remplissage détritique, récemment surcreusé.

L'attention est attirée par une grande quantité de blocs et de galets en granite, tout au long de la cavité. Surtout si nous tenons compte de l'afleurement de cette roche qui se trouve dans les environs du massif du Vignemale et de Panticosa, très loin du système Karstique auquel appartient la cavité.

Nous supposons que le granite est arrivé dans la grotte, charrié par les glaciers, mais en suivant des chemins différents. Pour le granite situé à l'entrée, avec abondance de gros blocs, il aurait été transporté par la moraine latérale du glacier qui descendait par la vallée, y introduisant les dépôts par l'entrée de la cavité, déjà existente. Quand au granite présent tout au long de la grotte et se présentant sous forme de petits galets, il aurait pénétré par quelque gouffre de la partie supérieure du Karst, occupé aussi par un glacier du type *inlandsis* de la zone du Vignemale.

Ceci n'est pas un phénomène isolé, car on trouve des sédiments analogues dans d'autres cavités des Pyrénées Centrales et de la vallée de l'Ara, sans aller plus loin, dans le proche système Arañonera.

SUMMARY

This work is the first one of a series which will be issued about some caves explored during the campaigns to the Arañonera System, but that not concerns to it although are located nearby.

The Granite Cave is located at the high part of Ara Valley, between Torla and Bujaruelo. It is a passable surgence of 450 m. of gallery formed on Eocenic limestones near the discordant contact with the Maestrichtian bed (Marboré sandstones).

This cave presents the typical morphology of caves formed on a stratification joint. Some very important detrital deposits, which has been modernly re-excavated, can be observed.

It is very curious to see many granite blocks and stones throughout the cave, specially if we have in mind that the nearest granite massifs are Panticosa and Vignemale, far away from karst where this cave is.

We believe that the granite stones has got the cave thanks to glaciers. The lateral moraine of the glacier had introduced the big blocks through the existing entrance while the small stones had been introduced in the cave through some existing holes on the absorption zone which were covered by a glacier of *inlandsis* type descending from the Vignemale.

We want indicate that phenomenon is also observed in some other caves of the Arañonera System.

INTRODUCCIÓ

A rel de les prospeccions que des de ja fa alguns anys anem fent per la *Sierra de Tendeñera,* hem explorat vàries cavitats que no formen part del conjunt del *Sistema Arañonera,* principal objectiu dels nostres esforços, però que són prou interessants per a ésser conegudes. És per aquest motiu que donem a conèixer aquesta cova, i en números successius tractarem d'altres amb una certa importància o característiques singulars.

HISTÒRIA I SITUACIÓ

Va ésser a la tardor del 1976 quan ens vàrem decidir a remuntar un torrent que travessa la pista forestal de Bujaruelo i neix a la paret occidental del Mondaruego (2848 m.). Després d'una curta ascensió i d'una fàcil grimpada s'arriba a una lleixa prou ampla al mig del cingle que ens permet guanyar la sorgència que surt de la cova del Granit.

La seva localització és senzilla; sortint del *Puente de los Navarros* (carretera de Torla al Parc d'Ordesa) s'agafa la pista forestal de Bujaruelo. Un centenar de metres abans d'arribar al pont de Santa Helena i enfront del *Salto del Carpín,* normalmente raja de les parets del Mondaruego un rierol que de vegades dificulta el pas per la pista. Es tracta de la sorgència de la cova, la qual es troba després de remuntar 70 m. de desnivell.

Les seves coordenades són: X = 3º 34' 25" Y = 42º 39' 52" Z = 1.270 m.s.n.m.

GEOLOGIA

La cavitat és situada a la vora esquerra del riu Ara, prop del contacte del mantell de corriment del Mont Perdut i participant de la seva complicada estructura. Aquesta unitat afecta diversos materials, posant en contacte les calcàries de l'Eocè inferior amb els gresos del Maestrichtià, aquests últims capgirats per sobre les calcàries i en clara discordància estratigràfica.

Litològicament la cavitat s'insereix en calcàries massives fosques amb una estratificació gairebé horitzontal, fins arribar per sostre al gres discordant. Presenta parets verticals (les anomenades *Fajas del Mallo*), sent ocupada la seva base per un *pendiment* format per blocs calcaris i amb molta abundància de gres caigut dels nivells orogràfics superiors.

DESCRIPCIÓ I MORFOLOGIA

Un depòsit travertínic molt vistós ens assenyala ja a una certa distància la sortida d'aigües de la cova. Aquests mateixos depòsits provoquen un estret a l'entrada, indret on són visibles els efectes de la gelivació al sostre i parets. Franquejat l'estretall, s'obre una galeria, rígidament estructurada sobre un pla d'estratificació, de tendència ascendent, amb el terra completament ocupat per una gran varietat de sediments al·lòctons de mida grossa i parcialment recoberts d'una crosta carbonatada.

A 50 m. de la boca i després de rebre un petit afluent, en un canvi d'orientació de la galeria desapareixen les acumulacions de palets granítics i gresosos de bona mida, i es presenta una galeria prou alta reexcavada entre terrasses d'al·luvions detrítics també al·lòctons, els quals se'ns mostren perfectament estratificats. El riu circula actualment entre còdols ben rodats i de mida reduïda.

Criden l'atenció en aquest indret, unes formes desenvolupades al sostre similars als *pendants*, si bé amb la part baixa completament plana. La seva gènesi sembla condicionada a què la galeria hagi estat completament obturada per sediments, permetent que per la part superior –zona poc compactada– circulés un curs hídric en règim laminar, el qual, per corrosió, aniria eixamplant petits conductes al sostre que delimitarien més clarament, en un grau d'evolució posterior, les formes suara descrites.

Continuant per la galeria, una important acumulació d'al·luvions ens obliga a arrossegar-nos durant 20 m., guanyant ràpidament altura inmediatament després del laminador.

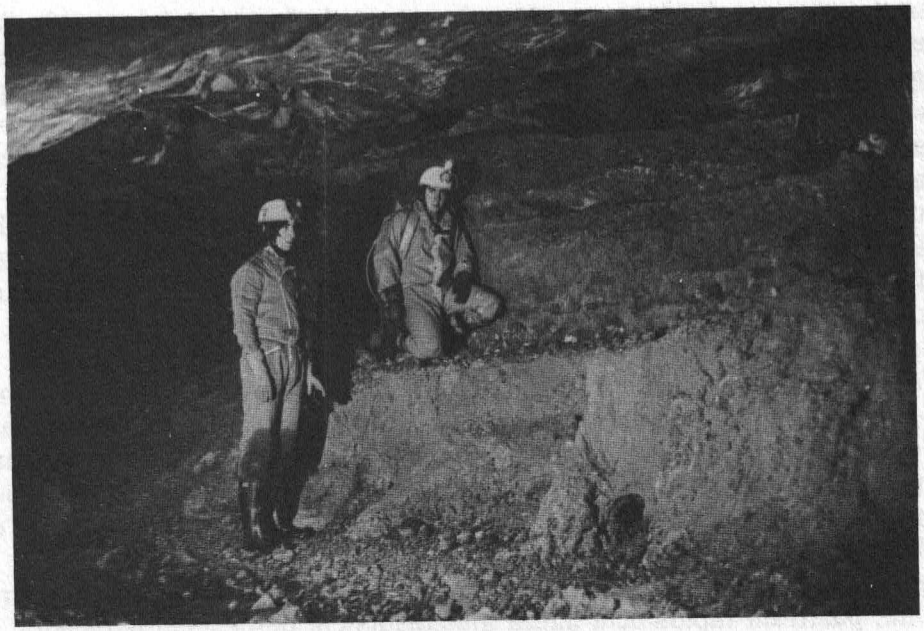
Ara la cova és de gran mida, observant-se unes terrasses reexcavades de més de 10 m. de gruix. Segueix la cavitat, sempre estructurada sobre un pla d'estratificació, amb abundància de formes reconstructives, principalment les pavimentàries i les de tipus parietal. Són freqüents tanmateix, els fenòmens de solifluxió afavorits pel substrat argilenc i la inclinació del terreny.

En tota aquesta part de la cova, es veu la magnitud dels processos graviclàstics, els quals tapen sovint el curs del riu i suporten en alguns indrets formes pavimentàries reconstructives. Criden també l'atenció unes zones fangoses entre blocs produïdes per esllavissades de les terrasses detrítiques sota l'acció de les aigües d'infiltració.

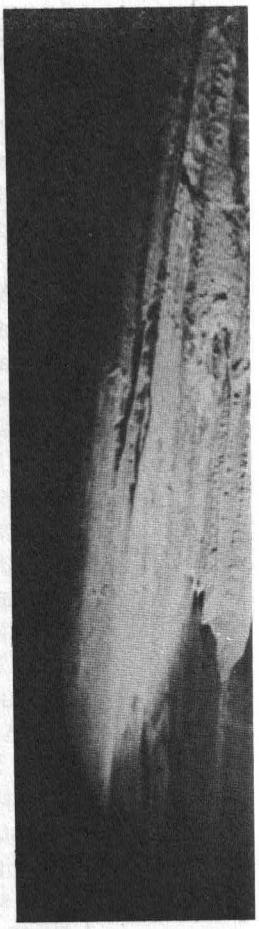
Ja als darrers metres de la cova i després de remuntar un gran caos de blocs, trobem el conducte originari de la cavitat completament obstruït per sediments, encara que pel sostre una reexcavació moderna ens permet el pas i retrobar el riu uns metres més endavant. Malauradament les mides minven tot seguit i als pocs metres de recorregut la cova resta impenetrable després d'un recorregut de 453'5 m. i + 59 m. de desnivell.



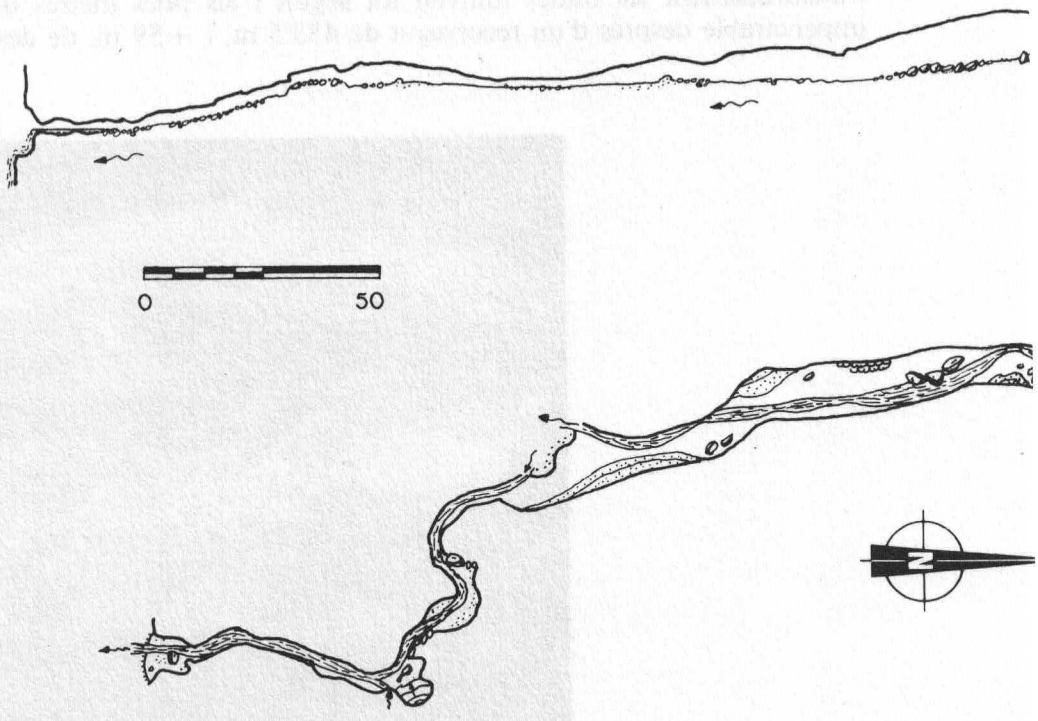
Pas estret generat per una acumulació d'al·luvions. Foto de l'autor.

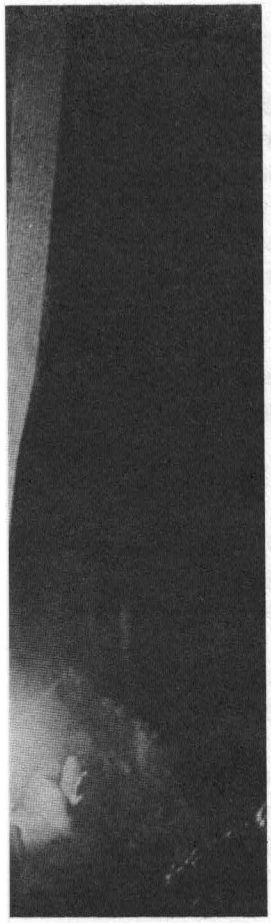


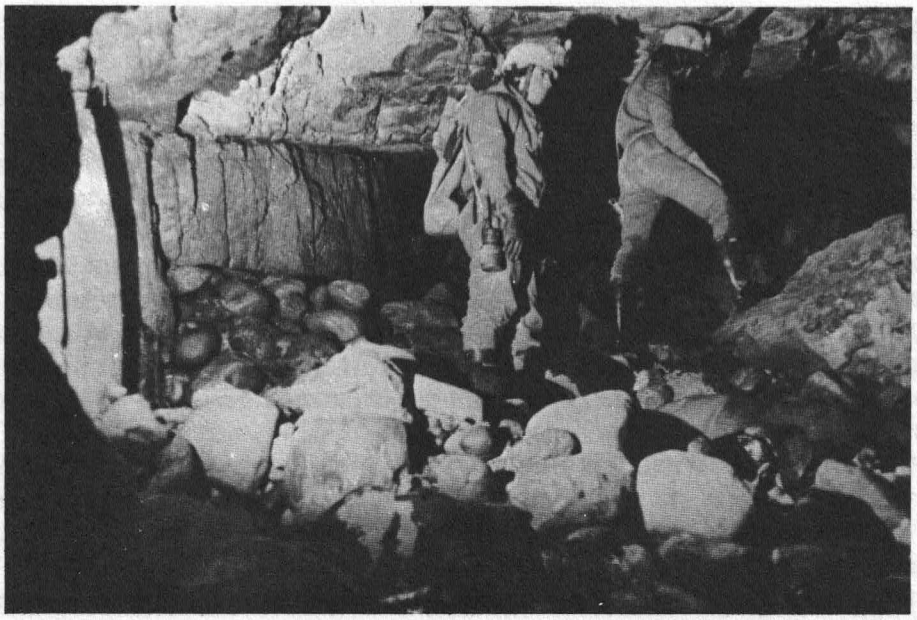
Terrasses de sediments de granulometria petita. Foto de l'autor.



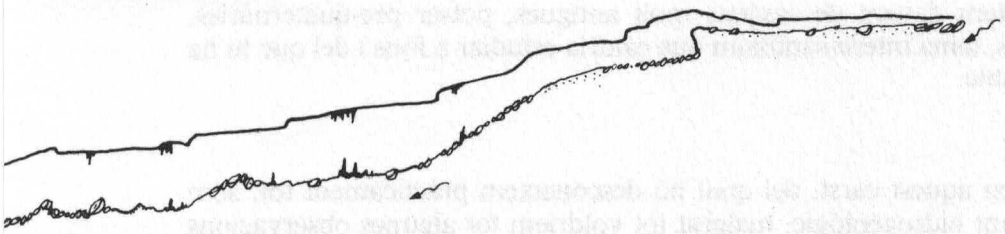
Colades parietals. Foto d



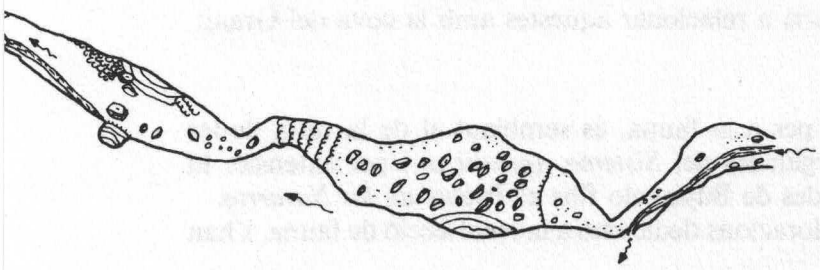




Galeria d'entrada. En primer terme blocs poligènics de bona mida. Foto de l'autor.



COVA DEL GRANIT
Vall de l'Ara (OSCA)
Topo. A. Robert 1977 **E.C.G.**



SEDIMENTACIÓ. EL GRANIT

El primer que ens crida l'atenció a l'entrar a la cavitat són els seus sediments, principalment els granítics, que trobem arreu. Aviat ens adonem però que els sediments dels primers 50 m. són diferents dels de la resta de la cova. En aquest primer sector, amb una gran acumulació de carbonats al terra, són freqüents els blocs de granit, gres i marbre fins 0'5/0'7 m. ϕ. Sovint el granit presenta una bella erosió diferencial, sobresortint els filons de quars per meteorització de la roca encaixant. La presència d'aquests sediments, clarament al·lòctons, ens planteja el problema de llur origen.

Hem observat que els blocs de gran tamany solament es troben durant els primers 50 m. La meteorització que pateixen, sobretot els granítics i el relativament poc rodament que presenten ens fa sospitar que han arribat on es troben a través de la boca de la cavitat. Per la seva morfologia i heterogeneïtat podrien correspondre perfectament a *tills* transportats per la gelera de vall que baixava del Vignemale, introduïnt per expansió de costat, part de la morrena lateral per la boca de la cavitat, lògicament ja existent abans de la darrera glaciació.

Tota la resta de la cavitat, (encara que evidentment també el primer tros), és ocupada per unes importants terrasses de sediments detrítics també al·lòctons, juntament amb platges de còdols d'idèntica procedència. Es tracta de materials de granulometria petita i mitjana, ben rodats, hetereogènics i poligènics.

També aquí se'ns planteja el problema de la seva procedència. Ens trobem davant d'un carst amb alimentació hídrica completament autòctona que no permet la introducció per les seves boques superiors del granit, amb afloraments molt llunyans de la capçalera del carst. Tanmateix, podem explicar el fenòmen si una gelera del tipus *inlandsis* ha transportat els materials del massís del Vignemale, on el granit és abundant. Aquesta gelera hauria ocupat la part superior del carst (zona Gabieto-Mondaruego), introduïnt per les cavitats altes els materials morrènics esmentats. Posteriorment el riu ha retocat els sediments per transport a través de la cavitat.

Acceptada la hipòtesi, estem davant de cavitats molt antigues, potser pre-quaternàries, influenciades per les glaciacions, tema interessantíssim que caldria estudiar a fons i del que hi ha una manca de treballs lamentable.

HIDROLOGIA

Ja que no hem treballat en aquest carst, del qual ho desconeixem pràcticament tot, som incapaços d'establir-ne cap apunt hidrogeològic; malgrat tot voldriem fer algunes observacions que creiem interessants.

És conegut a la part alta del massís l'important sistema càrstic *Resseau Félix Ruiz d'Arcaute* de prop −600 m. de profunditat i del qual es té un coneixement hidrològic limitat. Les seves sorgències encara no són ben conegudes, i es considera factible la zona des de Bujaruelo fins el circ de Cotatuero (Ordesa). Dins d'aquesta àrea es situa la cova del Granit, que si bé actualment treu poc cabal d'aigua (5-10 l/seg. a l'estiu aproximadament), drena en èpoques de desglaç –i més important, ha drenat– grans quantitats d'aigua (recordem les importants reexcavacions dels sediments). La interconexió amb un sistema càrstic sembla evident, ja sigui el *Arcaute* o un altre d'importància. Seria interessant de poder constatar l'existència de materials morrènics a les cavitats altes del carst, la qual cosa ens ajudaria a relacionar aquestes amb la cova del Granit.

BIOLOGIA I CLIMATOLOGIA

El comportament de la cova com hàbitat per a la fauna, és semblant al de la resta de les cavitats situades a l'anomenada Zona de Sorgències del *Sistema Arañonera*, i per extensió, hi incloem ambdues vessants de la Vall d'Ara, des de Bujaruelo fins al *Puente de los Navarros*.

A la cova del Granit, després de dues exploracions dedicades a la recol·lecció de fauna, s'han capturat els exemplars següents:

A la zona vestibular
- 2 dípters
- 2 quilòpods

A la zona interior
- 6 colèmbols
- èlitres i restes de coleòpters, tots ells pendents de determinació.

Si bé la temperatura freda i l'activitat hidrològica de la cavitat faciliten l'absència d'individus cavernícoles, la troballa de restes de coleòpters ens fa continuar en la recerca; la qual per altra banda, ens ve justificada per la captura, en una zona càlida d'una cova veïna, d'una femella de coleòpter suposadament nova espècie, i de la que fins ara no ha estat possible trobar-ne cap mascle. (*Dades facilitades per en Roger Lloses*).

A la tardor del 1980 vàrem prendre les següents dades climatològiques:

Exterior	9,5° C	65% HR	Vestibul	8° C	78% HR
Zona mitja	7,7° C	100% HR	Zona final	7,5° C	100% HR

Les dades han estat obtingudes amb un psicòmetre Haenni de termòmetre sec i humit, aconseguint les HR gràcies al diagrama de Molière o gràfic psicomètric.

Volem fer notar finalment, que als darrers metres de la cova existeix un feble corrent d'aire vers l'interior, coherent amb la disminució de temperatura i amb la interconnexió de la cavitat amb un sistema més important.

BIBLIOGRAFIA

EDITORIAL ALPINA 1977.- Ordesa, Vignemale, Monte Perdido. Mapa 1:40.000. Granollers.

J. SAINT-AUBIN, J. DEL VAL 1.980.- Estudio de los pendants. Un modelo sobre su génesis. *Actes del VIII è Simposium d'Espeleologia. Hidrologia del carst.* Pàg. 69-100. Sabadell.

VARIS AUTORS 1975.- Arañonera-74 (número monogràfic). *Espeleòleg nº 22.* Barcelona.

El problema del fred en l'espeleologia subaquàtica

Per J.M. Asensi (1)

RESUMEN

El frio es, en la práctica de la espeleología subacuática, uno de los principales protagonistas de los fracasos y accidentes. La falta de previsión frente a aguas muy por debajo de la temperatura corporal, hace que la cantidad de calor perdido no pueda compensarse con el aumento de la tasa metabólica, con los consiguientes perjuicios para el organismo.

La pérdida de calor se realiza por tres vías distintas: por conducción, por radiación y por evaporación. Las dos primeras son proporcionalmente más importantes que la tercera, aunque es en la evaporación donde se consume una mayor cantidad de energía. Un caso particular de la conducción es la convección. La pérdida de calor en los procesos de convección es de notable importancia en el caso del buceador.

El organismo posee una serie de mecanismos para prevenir la caida de la temperatura corporal, extremo este último que resulta fatal al sobrepasar unos determinados márgenes. Fundamentalmente estos sistemas de defensa se centran en un incremento del aislamiento térmico y en aumentos de la tasa metabólica por distintos conductos. El aislamiento térmico lo consigue mediante la vasoconstricción periférica, con lo que se evita la difusión de la energía calorífica procedente del núcleo y se aumenta la separación cuerpo-medio interponiendo una capa más espesa de tejidos, de baja conductividad, no irrigados. El aumento de la tasa metabólica se consigue por el incremento de la actividad muscular de forma voluntaria o involuntaria (tiritera).

El buceador en aguas frias debe prever todos estos extremos y prepararse para la lucha contra el frio favoreciendo el aislamiento térmico (utilizando protección de neopreno), evitando la perdida de calor por convección (impidiendo la circulación del agua entre el neopreno y el cuerpo), preparando al organismo para incrementos importantes de la tasa metabólica (consumiendo hidrocarburos de cadena compleja y dejando que se recupere tras la progresión que precede a la llegada al sifón). Otros problemas derivados del frío son los producidos por su incidencia sobre el oido y que se traducen en la forma de vértigos y el síncope termodiferencial o hidrocución, producido por la inmersión repentina del cuerpo en aguas frías. La hidrocución no se presenta necesariamente en el momento de la inmersión, sino que sus efectos se pueden ver retardados afectando al buceador incluso tras la inmersión.

RÉSUMÉ

Le froid est, dans la pratique de la plongée spéléologique, un des principaux protagonistes des échecs et accidents. Le manque de prévisions face à une eau très en dessous de la température corporelle, fait que la quantité de chaleur perdue ne puisse pas être compensée avec l'augmentation du contrôle du métabolisme avec les conséquences suivantes pour l'organisme.

La perte de chaleur se réalise par trois voies distinctes: conduction, radiation, évaporation. Les deux premières sont proportionnellement plus importantes que la troisième, bien que c'est en l'évaporation ou l'on consomme une majeure quantité d'énergie. Un cas particulier de la conduction est la convection. La perte de chaleur dans le processus de convection est d'une notable importance dans le cas du plongeur.

L'organisme possède una série de mécanismes pour prévenir la chute de température corporelle, extrême qui devient fatal en dépassant certaines limites. Fondamentalement, ces systèmes de défense se basent dans une augmentation de l'isolement thermique et dans un contrôle des échanges de l'organisme par divers canaux. L'isolement thermique s'obtient par vasoconstriction; cela évite la diffusion de l'énergie calorifique provenant de l'intérieur. La séparation corps extérieur s'agrandit, interposant une couche plus épaisse de tissus de basse conductivité non irrigués. L'augmentation du contrôle du métabolisme s'obtient par l'activité musculaire volontaire ou non (tremblements).

Le plongeur en eau froide doit parer à ces extrèmes et se préparer à lutter contre le froid en favorisant l'isolement thermique par convection (empêchant la circulation de l'eau entre le néoprène et le corps), en consommant des hydrocarbures de chaîne complexe et en laissant un moment de récupération après la progression qui précède l'arrivée au siphon. D'autres problèmes dérivés du froid sont ceux produits par son incidence sur les oreilles et qui se traduisent par des vertiges et la syncope thermodiférentielle ou hydrocution, produits entre autres par l'immersion brusque du corps en eau froide. L'hydrocution ne se présente pas nécessairement au moment de l'immersion; ses effets peuvent se voir retardés, affectant le plongeur, même après l'immersion.

(1) DIRECTOR DEL DEPARTAMENT DE BIOLOGIA DEL CENTRE DE RECUPERACIONS I INVESTIGACIONS SUBMARINES (C.R.I.S.)

SUMMARY

Cold is one of the causes of accidents and failures when practicing subaqueous speleology. The fact of not foreseeing that water is very much cold than the body makes that the lost hot cannot be equilibrated by increasing the metabolic rate and it cause problems to the organism.

Hot can be lost by three different ways: conduction, radiation and evaporation. Conduction and radiation are the most importants but evaporation is the one which consumes more energy. Convection is a special case of conduction. The loss of hot at convection processes is very important for the diver.

The organism has different mechanisms to avoid the descent of body's temperature. If temperature descends under the margins may be very bad. The body's guard processes are centered basically in the increase of thermical insulation as well as the metabolic rates. The thermical insulation is gotten by peripheric vasoconstriction, that avoids to diffuse the calorific energy from the body and increases the separation between the body and ambient thanks to a bigger cloak of not irrigated tissues. The metabolic rate increment can be obtained by the voluntary or unvoluntary increase of muscular activity (to shiver).

The diver has to foresee all above and has to be prepared against cold by favouring the thermical insulation (special clothings), avoiding the loss of hot by convection (to block the water circulation between the body and clothing) and preparing the organism to increase the metabolic rate (to eat hydrocarbons and permit to the organism to recover himself before the immersión). There are other problems caused by cold, as the produced on the hearing as well as the thermodifferential syncope occured by an unexpected immersion in a very cold water. The effects of thermodifferential syncope may not be observed during the immersion, but can affect to diver after it.

1. EL PROBLEMA DEL FRED

En la pràctica de l'espeleologia subaquàtica, crec que es pot afirmar sense por que és el fred el pitjor enemic de l'escafandrista-espeleòleg. Existeixen, sens dubte, factors psicològics que disminueixen la capacitat normal de l'home capbussat en un sifó. El material utilitzat és una bona basa a l'hora d'emprendre una exploració subaquàtica. Malgrat això l'experiència i la tècnica solucionen aquells elements de risc fins el punt que la possibilitat que l'espeleòleg capbussat en un sifó es pugui quedar sense llum o aire, és remota i pràcticament nul·la en cas de tractar-se d'un explorador experimentat.

De totes maneres, el rotund efecte de les aigües fredes sobre l'organisme de l'escafandrista, pot causar transtorns que el facin actuar de manera desafortunada o entrar en estats d'ànsia, la qual cosa no beneficia en res la bona marxa de la immersió, la qual requereix fonamentalment un profund autocontrol. En els casos d'accidents mortals en espeleologia subaquàtica que jo he tingut ocasió de consultar, crec que la manca de previsió enfront el fred ha estat l'agent desencadenant de la tragèdia, anul·lant les reaccions de l'escafandrista enfront del medi.

Les línies que segueixen van a intentar explicar les reaccions que succeeixen en la immersió en aigües fredes i quins poden ésser els mètodes idonis per a la lluita contra el fred.

L'home, com la resta dels mamífers i també les aus, és un animal *homeoterm*, això és, un animal de temperatura constant. El terme no és exacte del tot, ja que la temperatura corporal de l'home pot variar dins d'un cert marge. En el cas de determinats mamífers –per exemple aquells que hivernen– els quals poden assolir temperatures corporals molt baixes, encara és menys exacte el fet d'utilitzar aquella expressió. Però al marge d'aquestes matitzacions, el que veritablement ens interessa és que la temperatura corporal de l'home és relativament constant, al marge del medi que l'envolta, extrem aquest que el diferencia dels animals anomenats *poiquilotermes*, en els quals la temperatura corporal s'adapta a la del medi.

En funció d'aquella característica, el cos humà ha d'estar forçant constantment un equilibri amb el medi que l'envolta. Si prenem en consideració un medi la temperatura del qual és inferior a la de l'home, i aquest és el cas que ens ocupa, l'organisme es veurà forçat a produir constantment calor per a compensar les pèrdues sofertes al contacte amb el medi. Mantenir la temperatura constant és un extrem vital per a l'organisme humà i quant més gran sigui la pèrdua de calor major serà la necessitat de produir aquesta calor. Aquest equilibri es trenca quan la calor perduda no pot compensar-se amb la que genera l'organisme, i en aquest cas la temperatura corporal davalla amb els consegüents perjudicis.

La importància d'aquests processos es pot imaginar si considerem que el pas d'un medi de 35 graus a un altre de 20 graus centígrads suposa per al cos humà una pèrdua de 200 Kcal., l'equivalent al metabolisme d'una persona en repòs durant tres hores. Si el lector extrapola

aquestes dades a l'espeleòleg que es capbussa en aigües properes als zero graus, es farà idea de l'impacte que sofreix l'organisme en tal circunstància.

Davant tot això, cal preguntar-se:

a) Quina és la temperatura del cos humà?
b) Quins són els òrgans productors de calor?
c) Per quines vies es produeix la calor?
d) Què succeeix quan la temperatura corporal baixa per sota del seu mínim vital?
e) Quins són els procediments per a mantenir l'equilibri tèrmic en un medi fred?

2. TEMPERATURA CORPORAL

Hem dit que la temperatura de l'organisme humà és constant dins d'uns marges estrets (38 ±2°C). Malgrat això, no és uniforme, ço és, que no tot el volum corporal es troba a una mateixa temperatura. L'interior de l'organisme assoleix una temperatura superior, ja que allí es troben els òrgans que produeixen calor en major quantitat.

El cor, els ronyons, els pulmons, òrgans abdominals i el cervell, amb aproximadament un 8 % del pes de tot el cos, generen un 72 % de la calor total produïda per l'organisme, mentre la resta dels òrgans, amb un 91 % del pes del cos, generen solament un 28 % de la calor total del cos. Com hom indica a la figura 1, la temperatura corporal és major a l'interior de l'organisme que a l'exterior i la principal producció de calor es realitza en la part interna. En estats d'activitat muscular la taxa metabòlica pot augmentar fins 10 vegades per damunt de l'estat de repòs i aquest augment incideix principalment sobre els muscles.

En els processos de pèrdua de calor, aquesta es transmet per conducció i convecció de l'interior del cos a la perifèria i d'ella al medi. El vehicle més efectiu per a l'intercanvi de calor nucli-perifèria és la sang.

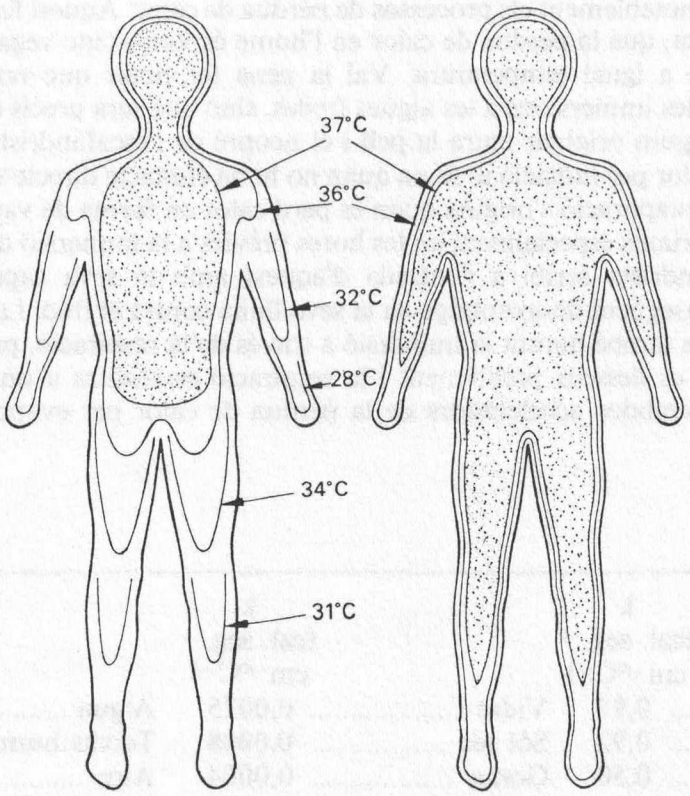


Fig. 1.- Distribució de la temperatura al cos humà a una temperatura ambient de 20°C (esquerra) i de 35°C (dreta). La temperatura del nucli (zona puntejada) pot variar fins a 0,5°C d'un punt a un altre del mateix nucli. (D'Aschooff i Wever, 1958 citat per Schmidt-Nielsen).

3. PÈRDUA DE CALOR

Hi ha tres vies fonamentals de pèrdua de calor; per conducció, per radiació i per evaporació. El primer cas es dóna quan dos cossos s'estan tocant l'un a l'altre. La calor passa del més calent al més fred (el perquè d'aquest fenòmen es trobaria fora de la intenció d'aquestes ratlles) a través de la superfície de contacte. La quantitat de calor transmesa així estarà en funció de la superfície en contacte d'ambdós cossos i de llur naturalesa, expressada en termes de coeficient de conductivitat tèrmica (la taula 1 dóna alguns valors d'aquest coeficient). Aquest coeficient indica la capacitat aïllant d'un cos, de manera que quan major sigui la conductivitat (més facilitat per a transmetre la calor) menor serà la capacitat aïllant.

La velocitat d'intercanvi de calor per conducció ve donat per l'expressió:

$$Q = k\,A\,\frac{T_2 - T_1}{1} \qquad [1]$$

Q = velocitat d'intercanvi de calor
k = coeficient de conductivitat tèrmica
A = àrea de la superfície de contacte
T_1, T_2 = temperatura als punts 1 i 2
1 = distància entre els punts 1 i 2

És important senyalar de cara als efectes pràctics que després discutirem, que una manera de disminuir, ço és, de frenar la pèrdua de calor, serà disminuir k (utilitzar materials aïllants) ja que en el cas de l'escafandrista, 1, T_1 i T_2 són valors donats.

Un cas particular de la conducció és la convecció. Aquesta es dóna quan considerem fluids en moviment. Si suposem una superfície sòlida càlida (per exemple el cos de l'escafandrista) i un fluid de temperatura inferior que el mulla (l'aigua del medi), tindrem que l'aigua es va escalfant per conducció al contacte amb el cos, refredant aquest. L'aigua calenta es veurà substituïda per freda, la qual sofrirà el mateix procés d'escalfament. A aquest moviment hom l'anomena de convecció i accelera notablement els processos de pèrdua de calor. Aquest fenomen de convecció és efectiu fins tal punt, que la pèrdua de calor en l'home és vint-i-cinc vegades superior dins de l'aigua que en l'aire a igual temperatura. Val la pena fer notar que no serà suficient usar materials aïllants en les immersions a les aigües fredes, sinó que serà precís evitar els corrents de convecció que es puguin originar entre la pell i el neopré de l'escafandrista.

La pèrdua de calor per radiació es dóna quan no hi ha contacte directe sobre els objectes. La pèrdua de calor per evaporació s'origina quan es perd calor en forma de vapor d'aigua. Aquests dos factors són importants especialment en les hores prèvies a la immersió dins del sifó, puix pot succeir que l'escafandrista arribi a l'entrada d'aquest amb la seva capacitat calorífica ben minvada, amb el consegüent desavantatge en la seva lluita contra el fred. La pèrdua de calor per evaporació es realitza també durant la immersió a través de la respiració, procés agreujat ja que l'aire de les botelles es desseca prèviament i la respiració es realitza a una pressió major que l'ambiental, factors ambdós acceleradors de la pèrdua de calor per evaporació a través de la respiració.

	k (cal. seg.$^{-1}$ cm^{-1}ºC^{-1})		k (cal. seg.$^{-1}$ cm^{-1}ºC^{-1})		k (cal. seg.$^{-1}$ cm^{-1}ºC^{-1})
Argent-plata	0,97	Vidre	0,0025	Aigua	0,0014
Coure	0,92	Sòl sec	0,0008	Teixits humans	0,0011
Alumini	0,50	Goma	0,0004	Aire	0,000057
Acer	1,11	Fusta	0,0003	Pells d'animals	0,000091

Taula 1.- Coeficients de conductivitat tèrmica.

4. LA IMMERSIÓ EN AIGÜES FREDES

Quan l'espeleòleg es capbussa en les aigües fredes, la seva capa externa es refreda ràpidament. Quan la temperatura de la pell supera els 10 graus centígrads de diferència amb la temperatura del nucli, entren en funció una sèrie de reaccions que tendeixen a disminuir Q en la equació [1]. Aquests mecanismes de reacció són:

a) La xarxa de capil·lars de la superfície es contreu, evitant la circulació de la sang en la perifèria. Així, la calor que la sang transporta a la perifèria triga més en difondre's i la sang es refreda menys. Al formar-se una capa de teixit no irrigat i a l'ésser aquell un mal conductor de la calor, produeix un doble efecte, fa disminuir k i augmenta l en [1], amb la conseqüent disminució en Q.

Aquest mecanisme té l'inconvenient que les extemitats, al restar sense rec, sofreixen amb més intensitat els rigors del fred i són les primeres en congelar-se, encara que això sigui en benefici de la temperatura del nucli.

b) Un altre sistema de defensa, tan aparatós com poc eficaç, és l'eriçament del pel. El fi primitiu d'aquest mecanisme era augmentar la capa d'aïllament enfront del medi. El pel dels animals té un reduït k degut a l'aire que engloba.

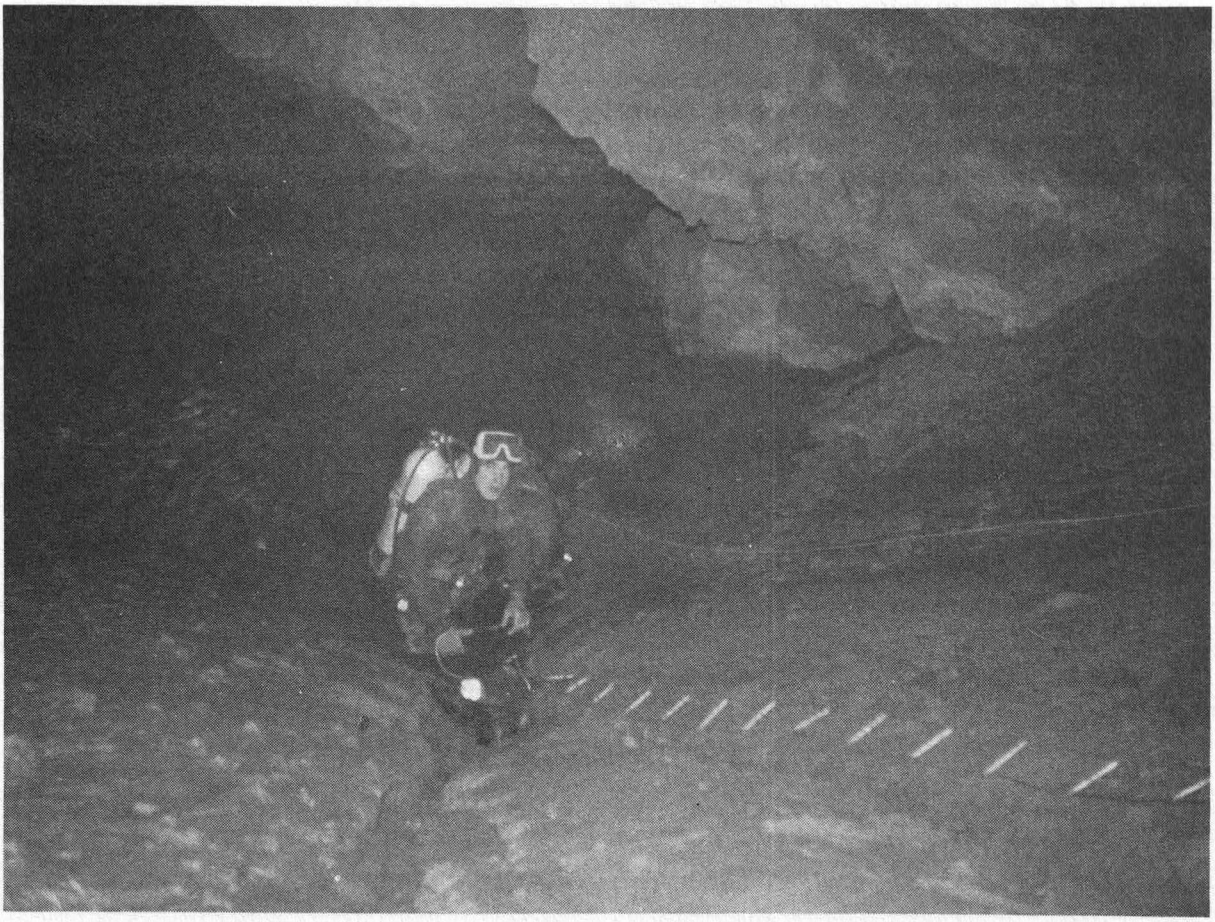
c) Finalment, un sistema efectiu per a mantenir la temperatura corporal constant és augmentar la taxa metabólica, això és, la producció interna de calor. Això ho realitza l'organisme per una triple via:

c.a) augmentant l'activitat muscular

c.b) mitjançant contraccions musculars involuntàries (tremolors)

c.c) augment de l'activitat metabòlica sense contraccions aparents.

La poca eficàcia d'aquests sistemes degut a llur desbordament o a situacions patològiques que afectin els òrgans productors de calor (com puguin ser els ronyons), poden conduir a situacions greus a l'escafandrista.



Sifó de la *Cueva de la Cantera*. Puente Viesgo (Cantàbria). Foto J. Ferreres.

Al marge d'aquests processos, el contacte brusc amb l'aigua freda pot presentar els síndromes de la *hidrocució* o síncope termodiferencial, d'efectes no necessàriament instantanis, alteracions en l'equilibri a l'afectar la temperatura a l'oïda, etc ...

De tot l'exposat, el lector en podrà treure una sèrie de conclusions pràctiques de cara a la lluita contra el fred en immersions en sifons. A mode de síntesi, n'exposem algunes de les més evidents:

1.- Ja que la immersió s'inicia per l'espeleòleg després d'un considerable esforç de progressió per coves i avencs, és convenient que es recuperi el seu organisme abans de capbussar-se. L'estat d'esgotament o de fred abans de la immersió és molt perillós.

2.- Com que l'organisme reacciona enfront del fred augmentant la taxa metabòlica, cal proveir al cos d'energia suficient. Això s'aconsegueix mitjançant la ingestió d'hidrats de carboni de cadena complexa, a fi d'oferir a l'organisme una font duradera d'energia.

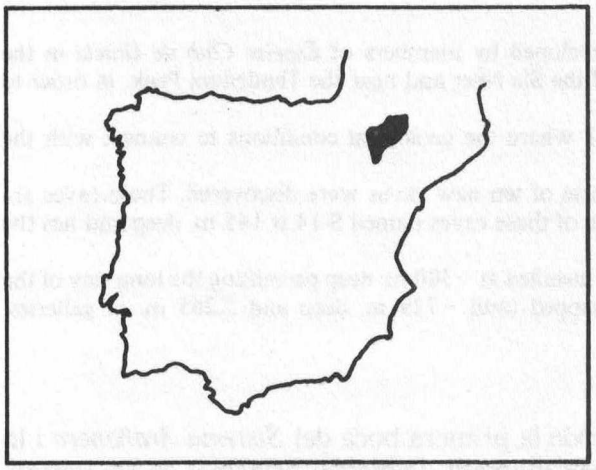
3.- El vestit de neopré aïlla del medi i evita l'increment de Q al disminuir k en [1]. Però com que no evita l'entrada de l'aigua, cal procurar dur a sota del neopré roba de llana o qualsevol material que eviti corrents de convecció.

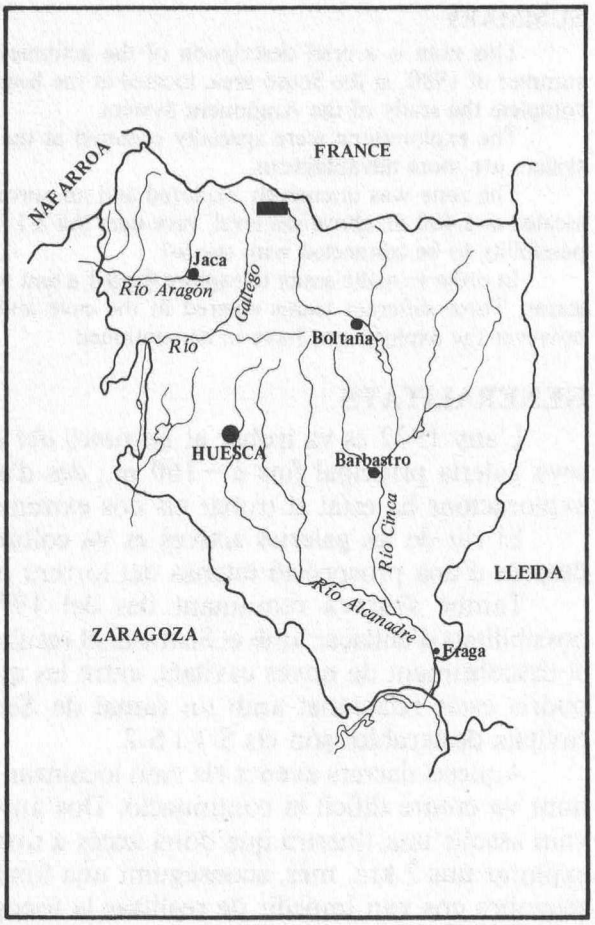
4.- Cal protegir bé les mans, ja que el fred deixa balbs els muscles i els fa inoperants. La falta de rec a les extremitats, mecanisme de defensa contra el fred, pot deixar l'escafandrista en una situació de total feixuguesa per a manipular objectes. Es convenient d'utilitzar guants ajustats de tela sota els de neopré.

5.- Cal procurar mantenir una activitat constant, evitant les detencions perllongades. L'activitat muscular és una forma d'augmentar la taxa metabòlica, ço és, de producció de calor.

6.- No hem d'oblidar que una vegada s'ha desbordat el mecanisme de defensa, la caiguda és ràpida i dos o tres minuts poden esfondrar l'escafandrista. Es poden arribar a desbordar les possibilitats de lluita contra el fred que té l'organisme quan s'apura el retorn fins el moment en què els tremolors s'han fet ja convulsions o quan el fred és ja dolorós. Tampoc es pot oblidar que una vegada superat un sifó i explorades les galeries que el segueixen, el retorn no es fa en les mateixes condicions que en el primer viatge. Convé que anem provists de menges riques en hidrats de carboni per tal de mantenir l'organisme amb reserves d'energia. L'alcohol sempre és contraindicat.

7.- No es pot oblidar la importància de mantenir ambdues oïdes a la mateixa temperatura. Per això haurem de deixar que l'aigua entri en franc contacte amb elles. Mantenir la mateixa temperatura en ambdues oïdes és fonamental per a una bona estabilitat i equilibri.





Aportacions al coneixement del carst de la Vall de Soaso

Per Víctor Flaquer i Camps (1)
Manuel Cañameras i Sanahuja (1)

RESUMEN

Los autores de la presente nota dan a conocer las actividades llevadas a cabo por miembros del Espeleo Club de Gràcia durante la campaña de verano 80 en la zona de Soaso, situada en la cabecera del valle del Sia, al pie del pico de Tendeñera; con intenciones de ampliar el Sistema Arañonera.

Las exploraciones se centraron principalmente en el S-1, donde las condiciones geológicas son más favorables para una posible conexión con el citado sistema.

Asimismo se prospeccionó más intensamente la zona y se descendieron una decena de nuevas cavidades por encima de los 2.400 m. s.n.m., cercanas al S-1, consiguiendo la cota −145 m. en una de ellas, concretamente el S-14, con posibilidades de enlace con el S-1.

Para facilitar las exploraciones en el S-1, se instaló una tienda fija a −300 m. de profundidad, lo que permitió alargar las estancias de los equipos. En total se realizaron tres ataques complementarios, lográndose topografiar hasta −729 m. de profundidad y 3.265 m. de recorrido, si bien las exploraciones continúan.

RÉSUMÉ

Les auteurs de la présente note donnent à connaître les activités des membres de l'Espeleo Club de Gràcia pendant le camp d'été 1980, sur la zone de Soaso, située au début de la vallée du Sia, au pied du pic de Tendeñera, avec le but d'agrandir le système Arañonera.

Les explorations se sont concentrées principalement sur le S-1, où les conditions géologiques sont les plus favorables pour une possible jonction avec le système Arañonera.

Ainsi, la zone, a été prospectée plus intensement et une dizaine de nouvelles cavités proches du S-1 à plus de 2.400 m, furent descendues, atteignant la cote −145 m dans une d'elles, la S-14 exactement, avec des possibilités de jonction avec le S-1.

Pour faciliter les explorations dans le S-1, une tente fut fixée à −300 m, ce qui permit d'allonger les séjours des équipes. En tout, 3 descentes complémentaires furent réalisées, arrivant à topographier jusqu'à −729 m et 3.265 m de développement. Les explorations encore continuent.

(1) ESPELEO CLUB DE GRÀCIA

SUMMARY

This note is a brief description of the activities developed by members of *Espeleo Club de Gràcia* in the summer of 1980, at the Soaso area, located at the head of the Sia river and near the Tendeñera Peak, in order to complete the study of the Arañonera System.

The explorations were specially centered at the S-1 where the geological conditions to connect with the system are more advantageous.

The zone was intensively explored and an aproximate of ten new caves were discovered. These caves are located at 2.400 m. above sea level, very near the S-1. One of these caves named S-14 is 145 m. deep and has the possibility to be connected with the S-1.

In order to make easier to explore the S-1 a tent was installed at −300 m. deep permitting the long stay of the teams. Three different teams entered in the cave and mapped until −729 m. deep and 3.265 m. of galleries, however the explorations have to be continued.

GENERALITATS

L'any 1972 es va trobar al *Barranco del Turbón* la primera boca del *Sistema Arañonera* i la seva galeria principal fins a −160 m.; des d'aquell moment, l'objectiu principal de les nostres exploracions ha estat el trobar els dos extrems de la cavitat.

El riu de les galeries actives es va colorar l'any 1976, trobant-se la boca de *Santa Elena* després d'una prospecció intensa del torrent on afloren les seves aigües.

També s'estava remuntant des del 1974 la galeria W, explorant cavitats que tenien possibilitats d'enllaçar amb el Sistema; el resultat va ésser la troballa de 10 km. de galeries i també el descobriment de noves cavitats, entre les quals destaca el T-38, situat sota el *Pico Fénez,* que podria estar relacionat amb un ramal de *Santa Elena,* amb un desnivell de −552 m.; altres cavitats destacables són els S-1 i S-2.

Aquests darrers avencs els vam localitzar l'any 1977, i després d'haver baixat fins −180 m. hom va creure difícil la continuació. Dos anys després (1979) mitjançant tècniques d'escalada vam assolir una finestra que donà accés a una galeria horitzontal orientada cap al T-1. Es van explorar uns 2 km. més, aconseguint una fondària de −520 m. Les nevades caigudes el mes de setembre ens van impedir de realitzar la topografia d'aquest sector.

La campanya del 1980 la vam començar amb un atac de cap de setmana el mes de juliol, dedicat íntegrament a topografiar uns 500 m. de galeria. Ens vam trobar amb la sorpresa d'un canvi sobtat en la direcció, ja que als −300 m. la galeria s'estructura sobre una falla amb una direcció aproximada als 135°.

Posteriorment vam fer un altre atac a la mateixa cavitat en el decurs del qual vam observar noves possibilitats de continuació si s'obre una nova via d'escalada just en el punt on la galeria canvia de direcció.



Collado de Año. L'esquerda vertical de la dreta situa al S-1/S-2. Es veu clarament el contacte calcària-gres. Foto J.Gual.

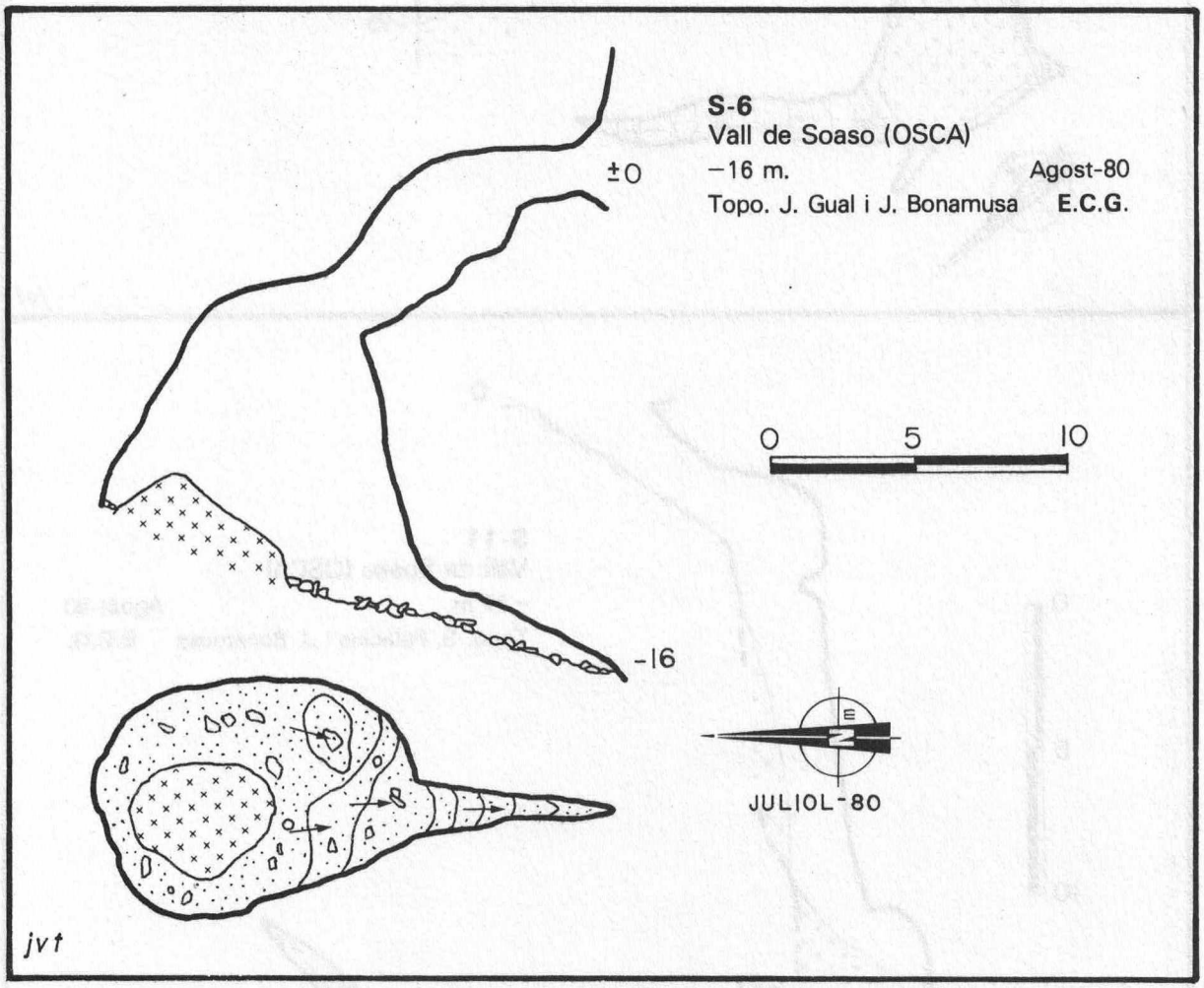
CAMP-80

Aquest campament es va muntar a prop de l'avenc S-1, sota la tartera d'accés a la principal cavitat de la zona, al costat d'unes geleres que ens proporcionarien aigua. L'alçada del campament era d'uns 2400 m.s.n.m. Allí, un grup de vint-i-cinc persones vam treballar durant quinze dies. La instal·lació va ser dificultosa i va durar tres dies, ja que s'havia de pujar el material un bon desnivell.

Les activitats d'exploració les vam centrar principalment a l'avenc S-1, ja que geològicament és el que ofereix més possibilitats de conexió amb el *Sistema Arañonera,* fins avui amb un recorregut de 10.500 m. i un desnivell de −662 m.

Es va fer una prospecció intensa a la zona, la qual cosa ens va permetre trobar, explorar i topografiar deu cavitats entre els 2.400 m. i els 2.550 m.s.n.m., situades sota el *Collado de Año,* entre el *Pico Fénez* (2.541 m.) i el de *Tendeñera* (2.853 m.). Ara en donem les referències:

Avenc S-6: Des de la boca d'aquesta cavitat, una galeria inclinada ens porta a un ressalt d'uns 10 m. que ens permet baixar fins a −16 m., màxima fondària de l'avenc.



Avenc S-10: Petita cavitat de −15 m., ocupada per un tap de gel; té hipotètiques possibilitats de continuar si s'explora en època seca.

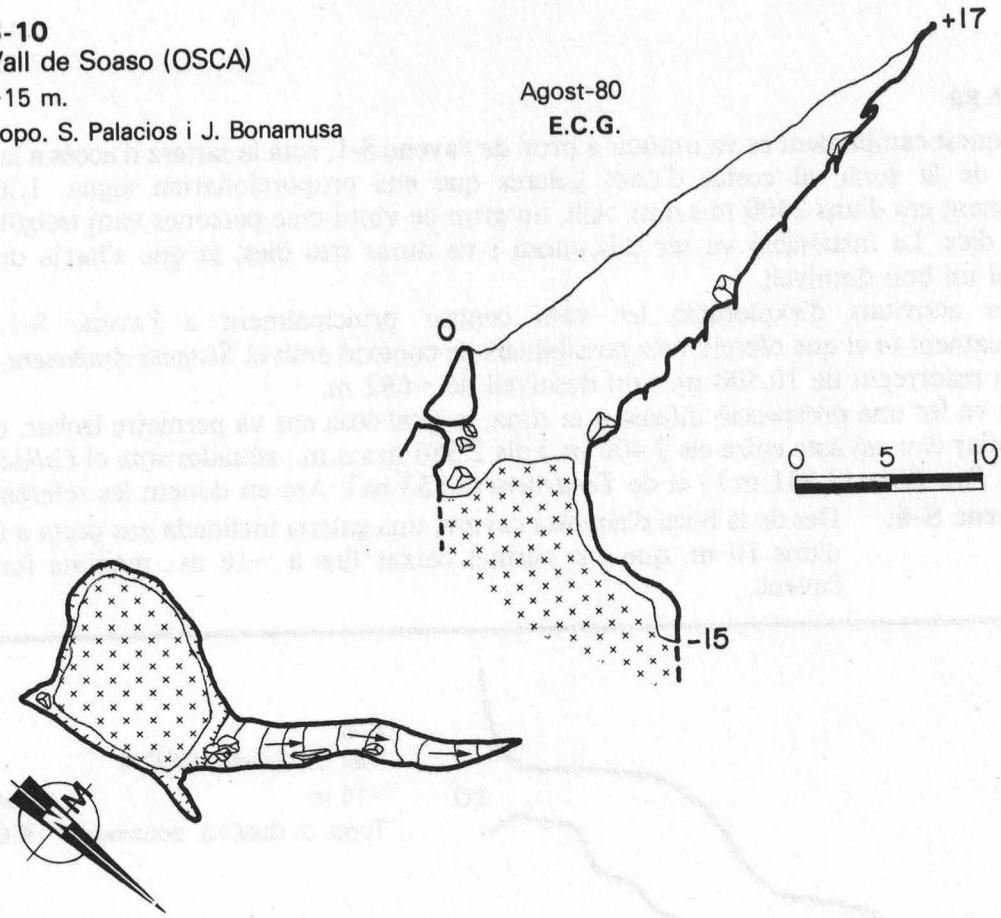
Avenc S-11: Trobem un tap de gel al fons (−27 m.) com en l'avenc S-10.

Avenc S-13: Anteriorment anomenat T-101, cavitat vertical de la qual no tenim la topografia, però amb una fondària estimada en −20 m. aproximadament.

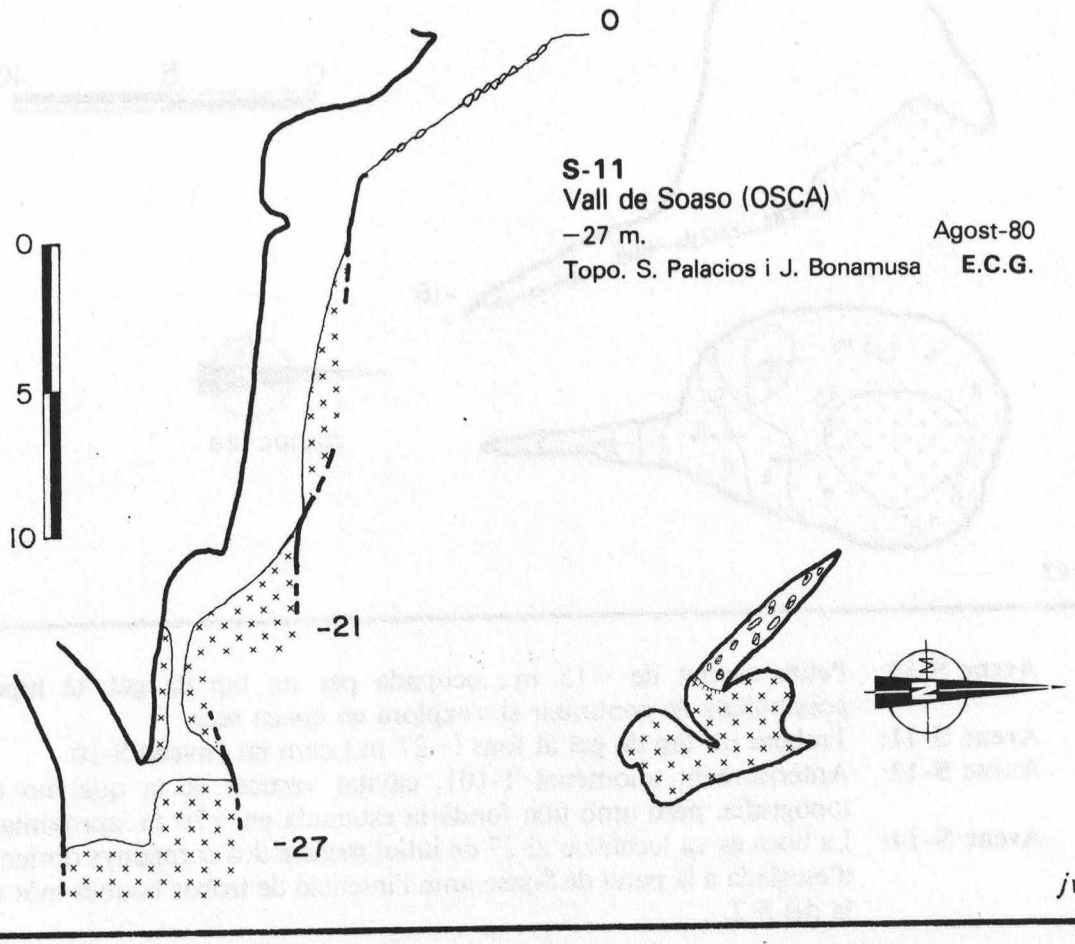
Avenc S-14: La boca es va localitzar el 27 de juliol mentre dos companys obrien una via d'escalada a la paret de Soaso amb l'intenció de trobar boques més altes que la del S-2.

S-10
Vall de Soaso (OSCA)
−15 m.
Topo. S. Palacios i J. Bonamusa

Agost-80
E.C.G.



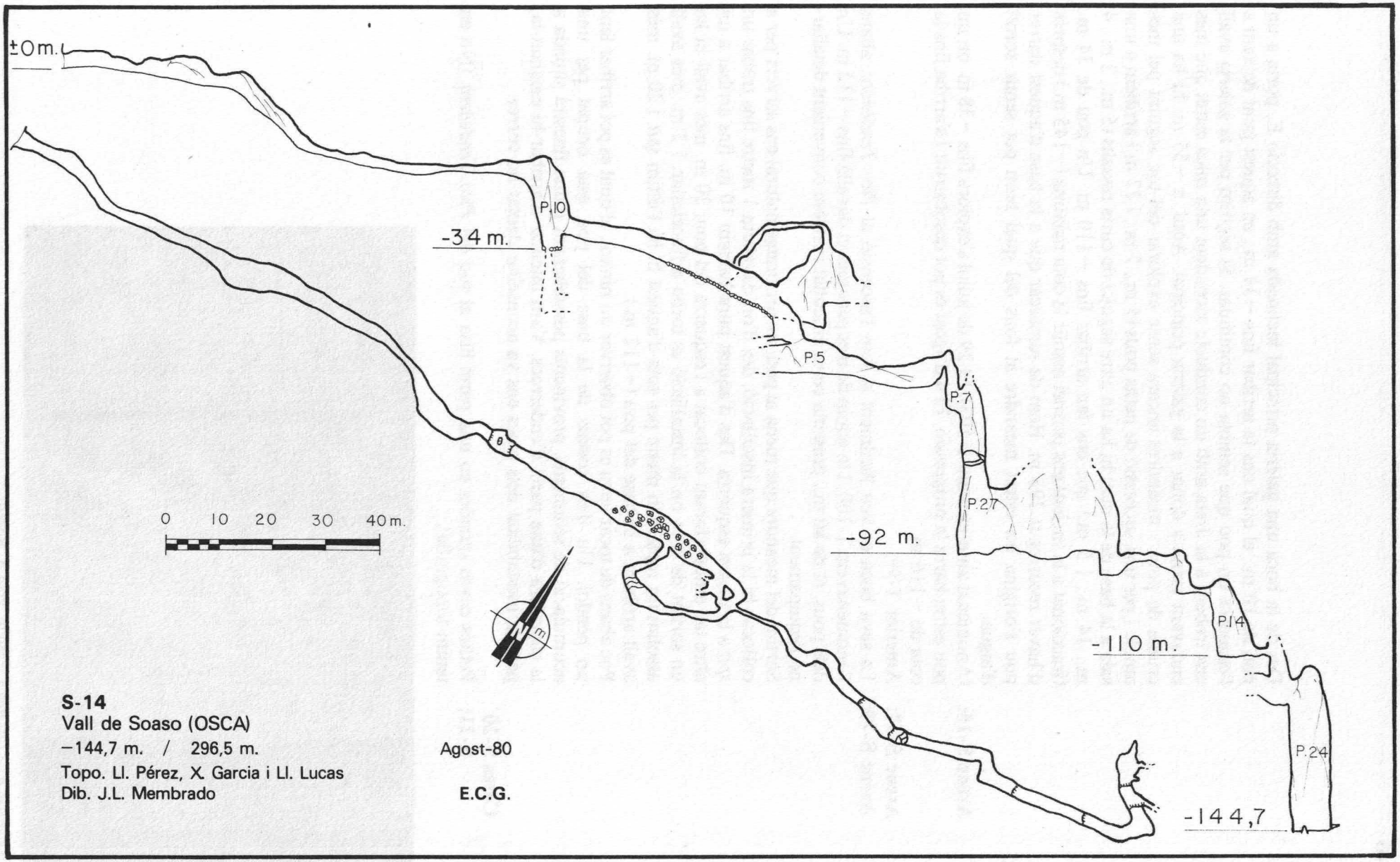
jvt



S-11
Vall de Soaso (OSCA)
−27 m.
Topo. S. Palacios i J. Bonamusa

Agost-80
E.C.G.

jvt


±0m.
P.10
-34 m.
P.5
P.7
P.27
-92 m.
P.14
-110 m.
P.24
-144,7
0 10 20 30 40m.
N
S-14
Vall de Soaso (OSCA)
−144,7 m. / 296,5 m.
Topo. Ll. Pérez, X. Garcia i Ll. Lucas
Dib. J.L. Membrado
Agost-80
E.C.G.

Des de la boca una galeria principal inclinada amb direcció E, porta a un pou de 10 m., el qual ens fa arribar fins −34 m.; en aquest punt deixem a l'esquerra un pou que sembla no continuar. Si seguim per la galeria avall ens trobem a la dreta amb un conducte ascendent una mica estret que més endavant torna a donar a la galeria principal. Aquí, a −55 m. hi ha una cruïlla de pous i meandres encara sense explorar del tot; seguint pel més ample i per una successió de petits pous (5 m., 7 m., i 27 m.) arribem a una sala a la base de la qual hi ha un altre seguici de curts ressalts (5 m., 2 m., 4 m., 14 m., i 5 m.) que ens fan arribar fins −110 m. Un pou de 34 m. (fraccionat a la meitat) ens permet assolir la cota màxima (−145 m.) després d'haver recorregut 296 m. Hem de remarcar que a la base d'aquest darrer pou s'origina un estret meandre al fons del qual hom pot sentir soroll d'aigua.

Avenc S-15: (Anomenat anteriorment T-103). El 29 de juliol s'explora fins −38 m. on un pou estret barra la progressió. El 4 d'agost es pot desobstruir i s'arriba fins la cota de −116 m.

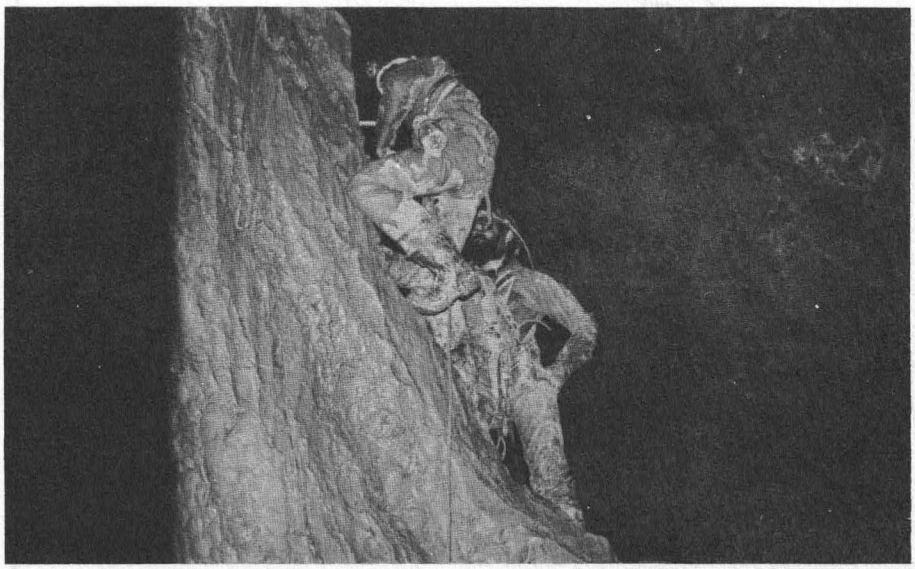
Avenc S-17: Anterior T-99.

Avenc S-19: La seva boca es veu fàcilment si fem l'ascensió al *Pico Tendeñera;* abans l'anomenàvem T-100. Un equip de tres persones el davallà fins −112 m. Un dels pous, el de 80 m., presenta certa dificultat i creiem convenient detallar-ne l'equipament.

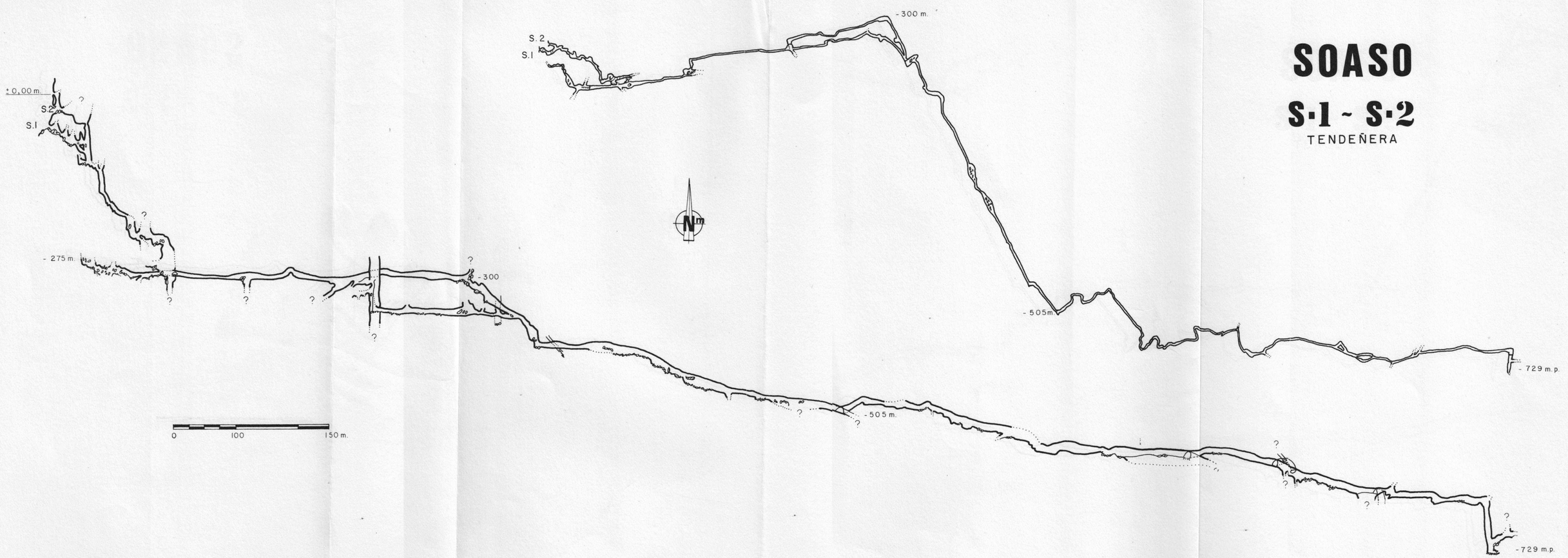
Sortint del meandre que mena al pou, un ancoratge natural ens serveix per a col·locar-hi la primera instal·lació, des d'on davallem 1 metre fins trobar un *spit* a la nostra esquerra. Des d'aquest punt baixem 10 m. fins arribar a un altre tac autoperforant col·locat a l'esquerra del pou; 20 m. més avall hi ha un sortint de roca on la instal·lació es torna a fraccionar, i 2 m. més avall assolim un replà. Un metre per sota d'aquest hi ha l'últim *spit,* i 20 m. més avall arribem a la base del pou (−112 m.).

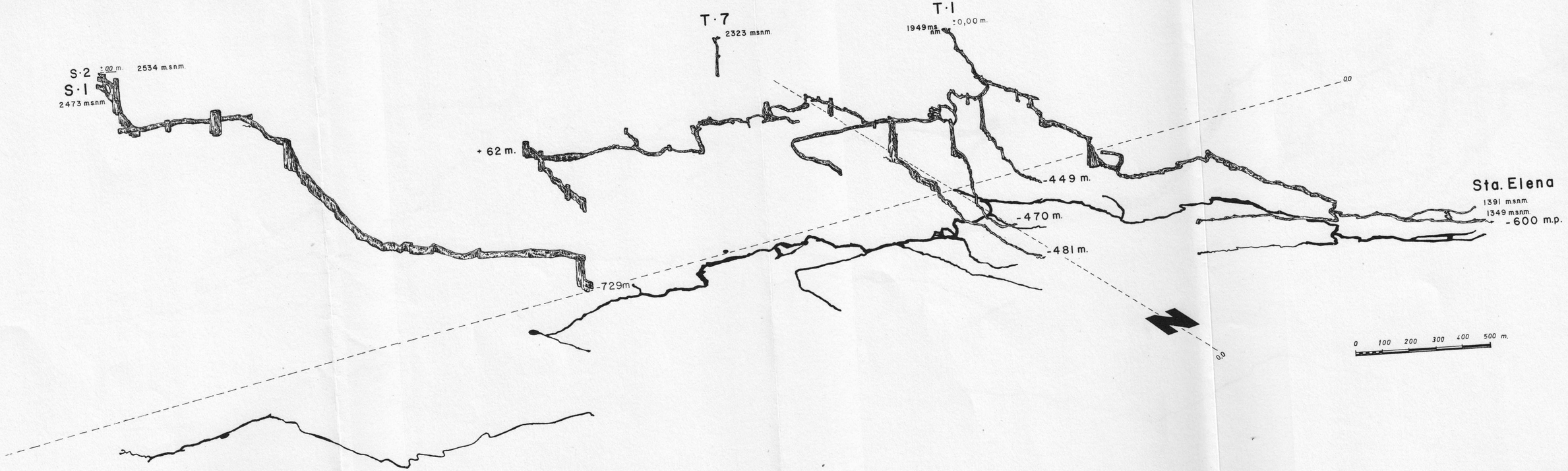
Poc abans de tocar terra es pot observar un nínxol, al qual es pot arribar fent un pèndol. Un dels costats de la base del pou està ocupat per una acumulació de sediments, provinents possiblement d'una finestra situada a la capçalera d'una paret d'enderrocs. Vam intentar d'arribar-hi escalant-la, però la inestabilitat dels blocs ens va aconsellar deixar-ho córrer.

Coves S-20
S-21: Petites coves situades en una paret llisa al sud del *Pico Tendeñera.* (No en tenim topografia).



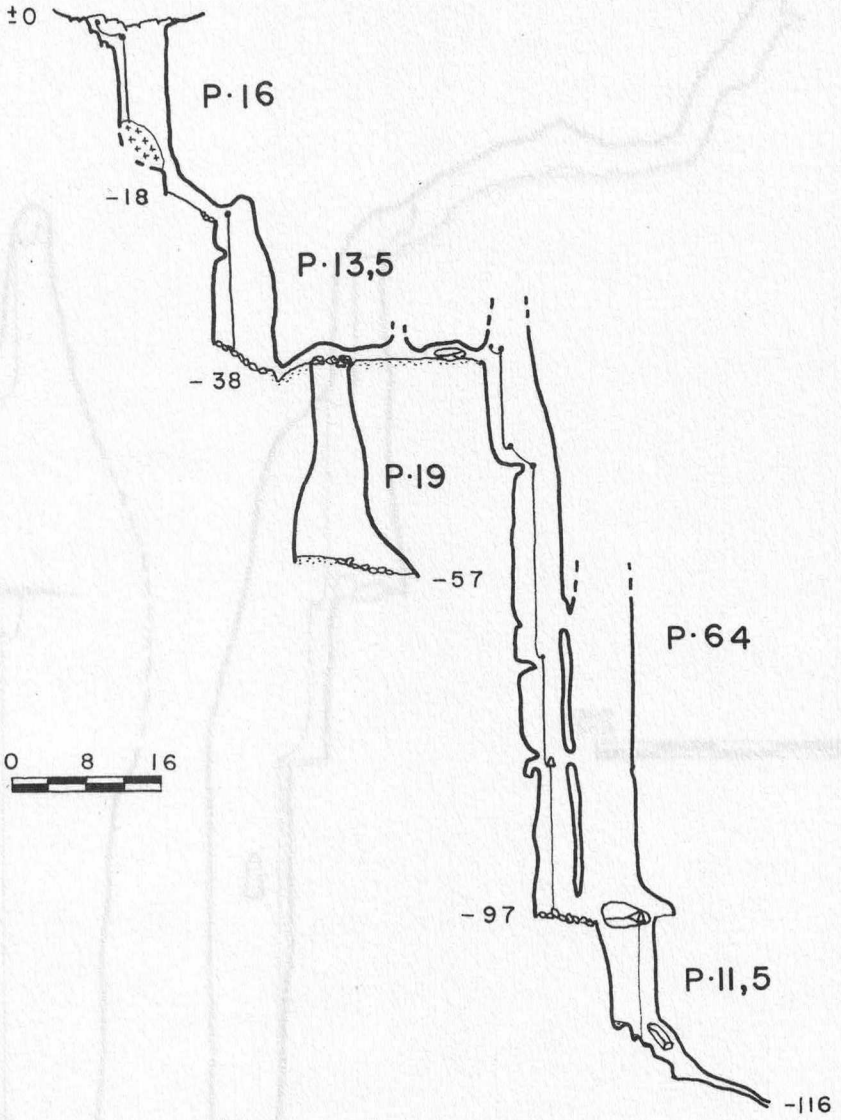
Instal·lació d'un passamà a −280 m. Foto A. Robert.

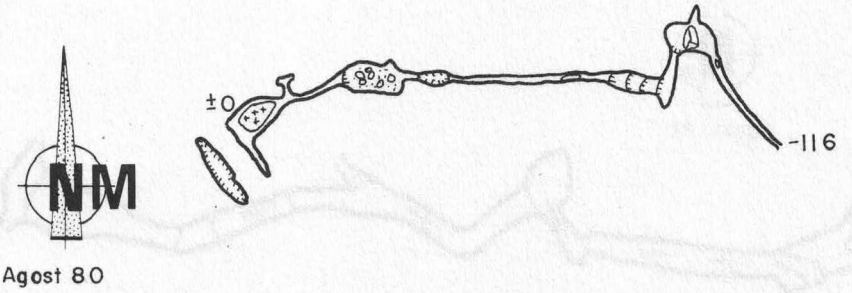

SOASO
S·1 ~ S·2
TENDEÑERA
S.2
S.1
-300 m.
±0,00 m.
S.2
S.1
- 275 m.
-300
-505m.
-729 m.p.
-505 m.
-729 m.p.
0
100
150 m.
Nm
Dibuix: A. Robert - Reducció: J.L. Membrado
ECG


T·7
2323 msnm.
T·1
1949 msnm
+0,00 m.
S·2
+00 m.
2534 m.s.n.m.
S·1
2473 m.s.n.m.
+62 m.
-729m.
-449 m.
-470 m.
-481 m.
Sta. Elena
1391 m.s.n.m.
1349 m.s.n.m.
-600 m.p.
0.0
0.0
N
0 100 200 300 400 500 m.

S-15
Vall de Soaso (OSCA)
−116 m.
Topo. S. Palacios i J. Bonamusa

Agost-80
E.C.G.

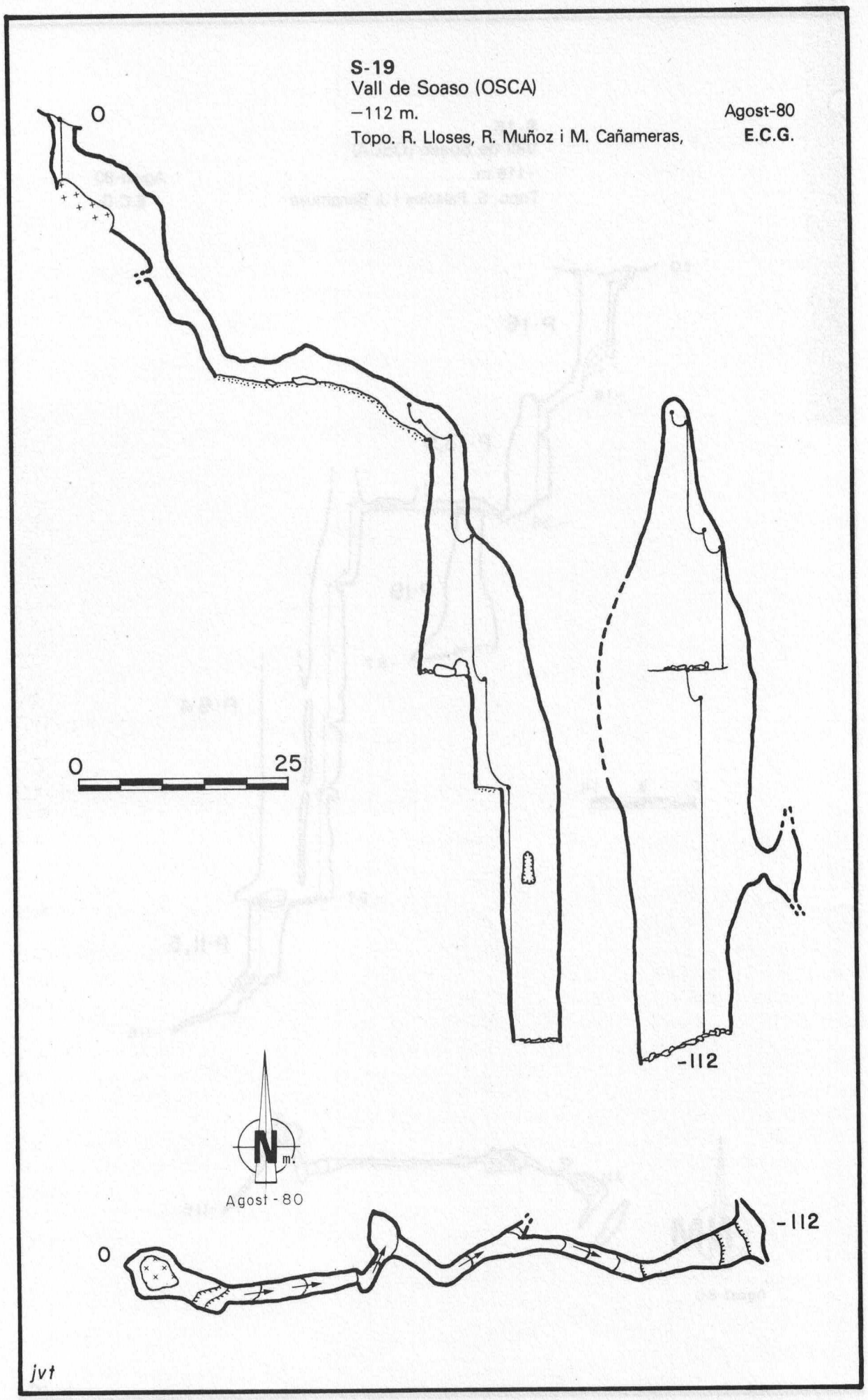




NM

Agost 80

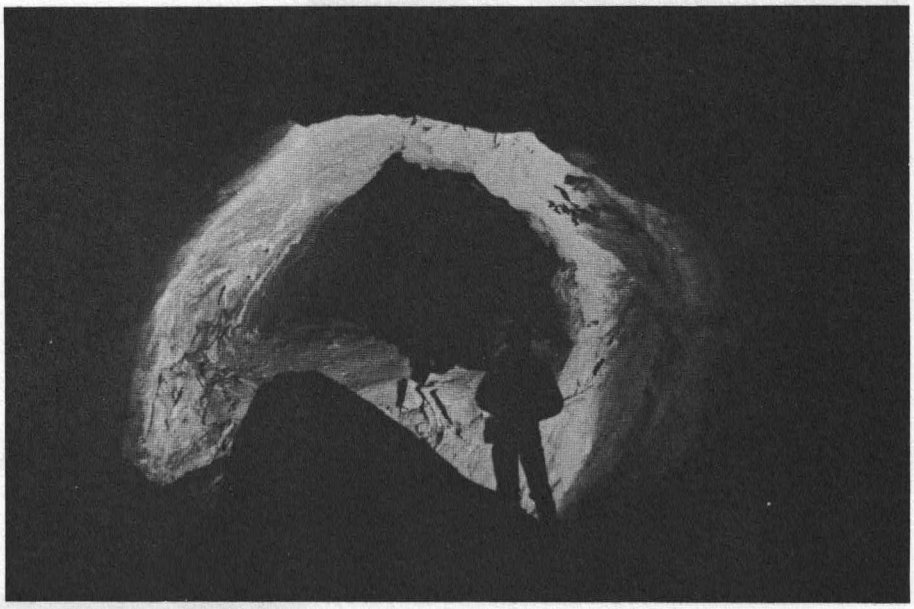
jvt


S-19
Vall de Soaso (OSCA)
-112 m.
Agost-80
Topo. R. Lloses, R. Muñoz i M. Cañameras,
E.C.G.
0
0
25
-112
N
m.
Agost - 80
0
-112
jvt

AVENC S-1/S-2

Aquesta cavitat, la principal de la zona, ens va obligar a fer tres atacs amb un treball força intens.

El primer es va iniciar el 28 de juliol, amb la finalitat d'avançar per la galeria principal. Mentre un equip de dues persones forçava una via d'escalada, justament al punt on la galeria s'estructura sobre un pla de falles paral·leles amb una direcció aproximada de 135°, amb la intenció de trobar un conducte amb direcció cap al T-1, un altre equip també de dues persones explorava part de la galeria principal que des de la finestra d'intersecció a −285 m. té una trajectòria ascendent. Un tercer equip de dues persones deixava la cavitat després d'arribar a −550 m., havent topografiat la galeria descendent entre els punts topogràfics 246 i 312.



Galeria subhoritzontal a −300 m. Foto A. Robert.

Per raons d'operativitat es decideix muntar un campament subterrani en un punt intermig de la cavitat.

El dia 3 d'agost hi penetren dos equips de punta, cadascun amb dues persones, seguits d'un altre igual de recolzament; aquest darrer va muntar el campament prop de la finestra d'intersecció, consistint en una tenda i el material col·lectiu que cabia en un parell de sacs de material. El campament, aproximadament a −300 m. tenia aigua a la vora.

Un dels equips arriba topografiant fins −620 m.; l'altre acaba la via d'escalada, salvant l'últim tros, força perillós per la inestabilitat dels blocs. La sorpresa fou prou grossa, ja que l'esperada galeria no era altra cosa que la base d'un pou. Davant la impossibilitat de continuar, tornaren enrera. Això limita la viabilitat d'una conexió ràpida amb el T-1.

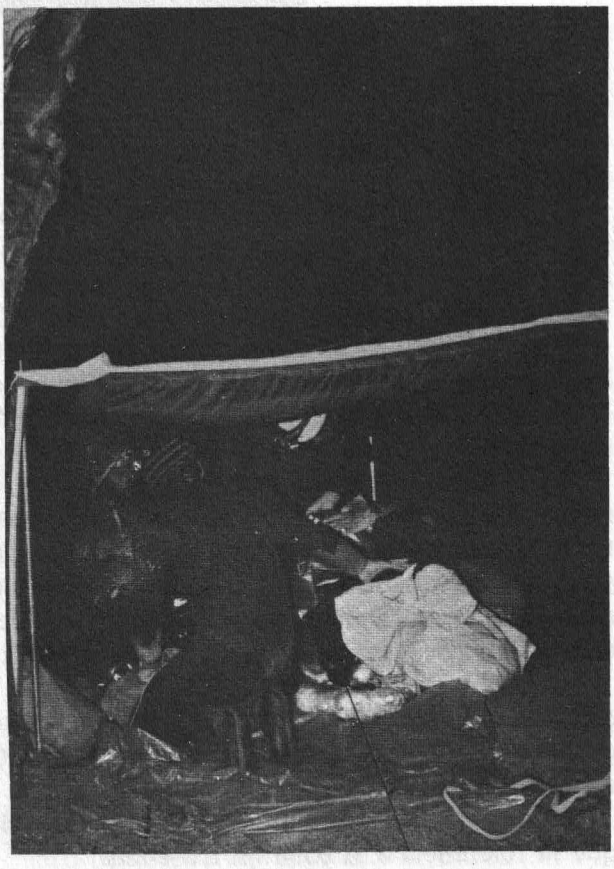
El darrer atac (amb cinc persones) es va fer el dia 4 d'agost. Un primer equip de punta retoca algunes instal·lacions i col·loca algun passamà en llocs adequats i un altre de tres persones topografia el sector, ampliant el recorregut de la galeria en 180 m. Després de baixar un últim pou de 60 m. arribem a un cul de sac amb poques possibilitats de continuació. La cavitat té, per ara, −729 m. Cal remarcar que abans del pou de 60 m. suara esmentat hi ha un meandre lateral que convidava a penetrar-hi, però el cansament era fort i vam deixar-lo per una altra vegada.

Tots plegats vam sortir el dia 6 d'agost a la tarda, juntament amb un altre equip que havia entrat al matí per a topografiar parcialment les galeries que des de la finestra d'intersecció tenen direcció W, aconseguint sumar un recorregut total de 3.265 m. als −729 m. de desnivell ja esmentats.

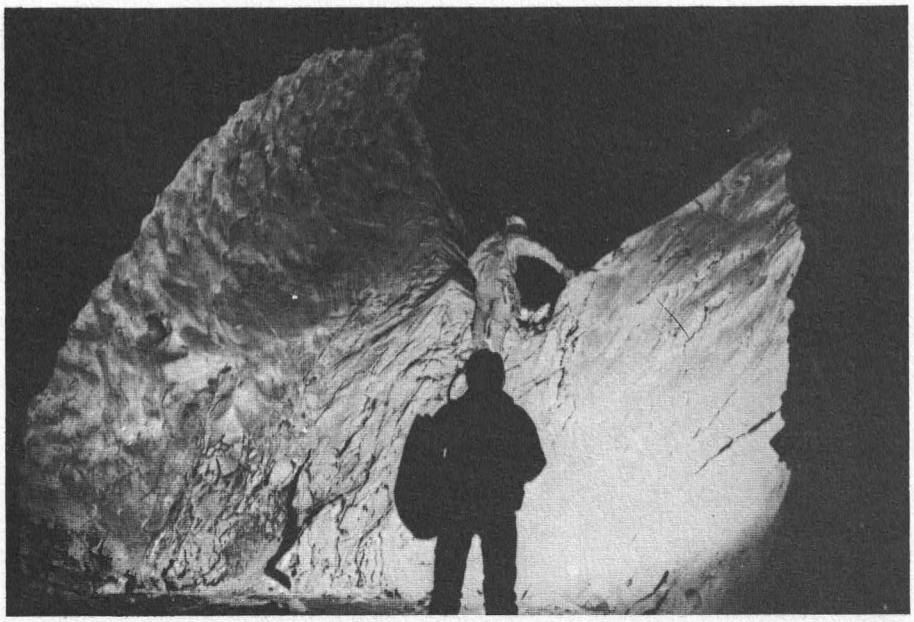
Com cloenda d'aquest article, ens ha semblat adient adjuntar-hi una completa bibliografia que fa referència a la zona on treballem.



Galeria estructurada sobre una fractura vertical. Foto A. Robert.



Campament a −300 m. Foto A. Robert.



Galeria amb formes d'erosió a −670 m. Foto A. Robert.

BIBLIOGRAFIA

CERVELLÓ, J.M. 1973.- Camp ERE 73 al Pirineu Central. *Espeleòleg-ERE nº 18.*: 957. Barcelona.

COURBON, P. 1977.- Nouvelles de l'étranger. *Spelunca 1976 nº 1, 1977 nº 2, 1978 nº 4.* Féd. Franc. Spéléol.

CHABERT, C. 1977.- Les grandes cavités mondiales. *Spelunca.* Fed. Franc. Spéléol. nº 2.: 14-17. (suplement).

DIVERSOS AUTORS 1975.- Arañonera-74. *Espeleòleg-ERE nº 22.* Monograf.

EDIT. ALPINA 1974.- Ordesa, Vignemale, Monte Perdido. 1:40.000.

ERE del CEC i GIE del CEG. 1975.- Arañonera-74. *Vèrtex.* Fed. Ent. Exc. Catal. nº 44.: 322-324. Barcelona.

ESPELEÒLEG 1974.- Exploracions a Tendeñera. *Espeleòleg-ERE nº 19.*

ESPELEÒLEG 1976.- Arañonera-76. *Espeleòleg-ERE nº 24.*

GABRIEL, R. 1978.- Potser quelcom nou: Arañonera. *Mai Enrera.* CEG nº juliol-agost.: 64. Barcelona.

GARRIDO MEIGAS 1973.- Estudio geológico y relación entre tectónica y sedimentación del Secundario y Terciario de la vertiente meridional pirenaica en su zona central.

GARZA, F.X. 1980.- Arañonera-79. *Exploracions.* ECG nº 4.: 37-44. Barcelona.

GUAL, J. 1976.- Arañonera-76. *Mai Enrera.* CEG nº novembre-desembre.: 101.

GUAL,J. i ROBERT, A. 1980.- El Sistema Arañonera. *El Topo Loco.* Fed. Arag. Espel. nº 2.: 39-47. Zaragoza.

INT. GEOGRAF. Y CATASTRAL.- Mapa de España. 1:50.000. Fulles 145-146.

MARIN, J.LL. 1975.- Arañonera. *Muntanya.* CEC nº 678.: 342-346.

MARTINEZ, A. 1976.- Camp Arañonera 75. *Espeleòleg-ERE nº 23.*: 171-178.

MARTINEZ, A. 1975.- Nota para el conocimiento de los trabajos topográficos realizados en el sistema subterráneo de Arañonera. (inèdit).

MARTINEZ, F. 1978.- Cavidades españolas con más de 300 m. de desnivel. *Jumar.* Ing. Indust. Nº 2.: 58-66. Madrid.

MARTINEZ, F. 1978.- Cavidades españolas con más de 10.000 m. de longitud. *Jumar.* Ing. Indust. nº 2.: 65-66. Madrid.

MUNTANYA 1974.- Primeres exploracions al Sistema Arañonera. *Muntanya.* CEC nº 672. Barcelona.

PARES, A. 1977.- Activitats ERE 1975. *Espeleòleg-ERE nº 25.*: 353-365.

ROBERT, A. 1974.- Un pas endavant. *Mai Enrera.* CEG nº setembre-octubre.: 82.

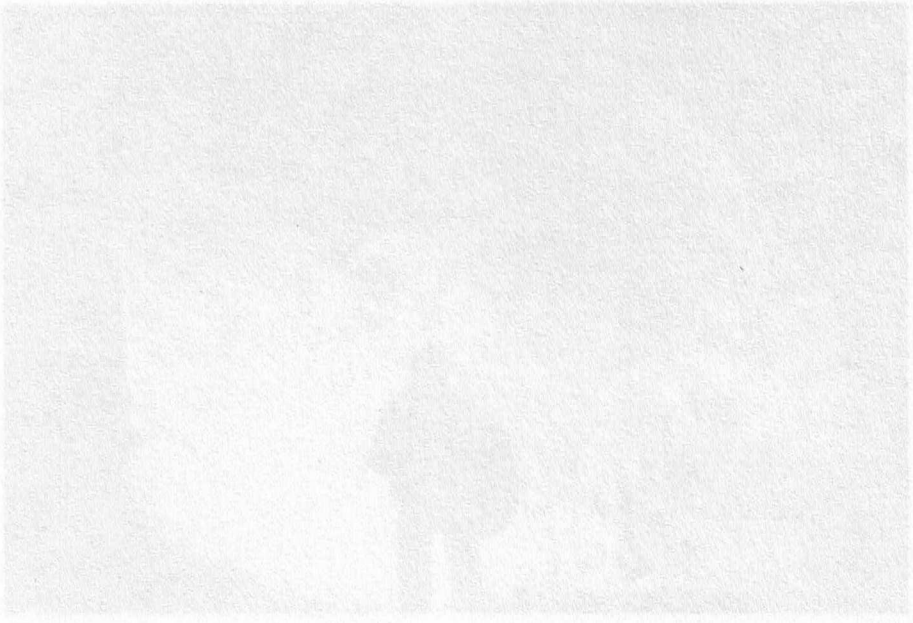
ROMERO, M. 1974.- Avencs espanyols de més de 200 m. *Espeleòleg-ERE nº 20.*: 1073-1074.

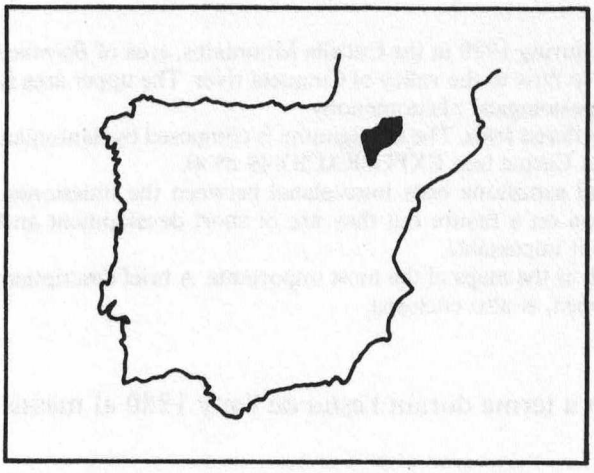
SEGURET 1972.- Étude téctonique des nappes et séries décollés de la partie centralle du versant sud des Pyrénées. Montpellier.

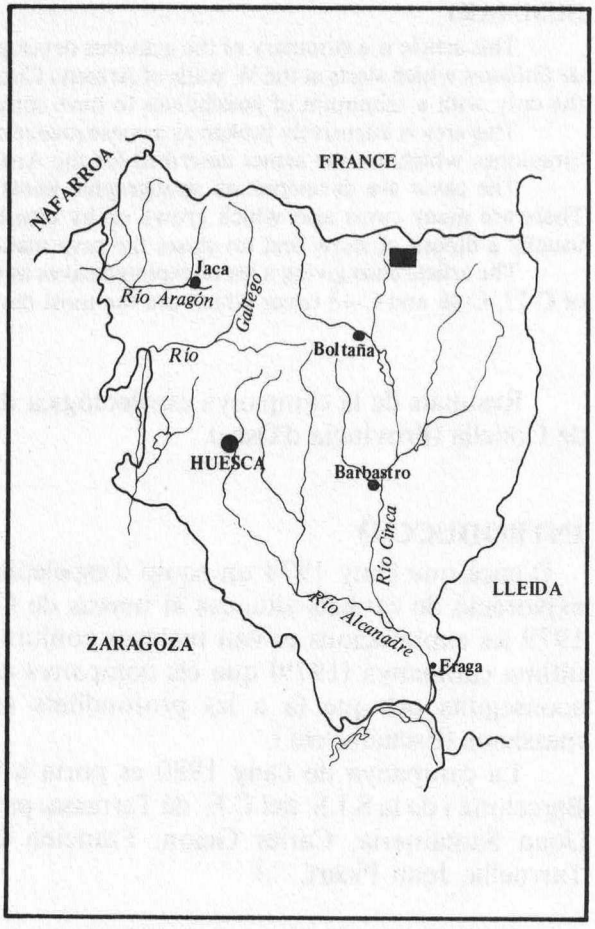
SOLER-PUIGDEFABREGAS 1970.- Líneas generales de la geología del alto Aragón occidental. *Pirineos nº 96.*

SOLER-PUIGDEFABREGAS 1972.- Esquema litológico del alto Aragón occidental. *Pirineos nº 106.*

SOUQUET 1967.- Le crétacé sup. sud-pyrenéen en Catalogne, Aragon et Navarre. Toulouse.







Cotiella-80

Per Pau Pérez i de Pedro

RESUMEN

El presente artículo trata de las actividades desarrolladas durante la campaña de 1980 en el macizo de Cotiella, en el sector denominado Barranco de Galliners, el cual se inicia en las paredes W del Circo de Armeña para desembocar en el valle del rio Cinqueta. La zona superior es la única con un mínimo de posibilidades espeleológicas.

Como el resto del macizo, el sector se halla fuertemente fracturado a consecuencia de los cabalgamientos que ha sufrido. Estratigraficamente está compuesto por calizas del Santoniense cuya serie es la repetición de la ya descrita para el Circo de Armeña (ver EXPLORACIONS nº 4).

Las cavidades se desarrollan siguiendo los planos de estratificación y aprovechando los bancos margosos intercalados entre las calizas. También son frecuentes las cavidades que, aprovechando la diaclasación, crecen por disolución, generalmente con poco desarrollo y siguiendo la tónica general con un depósito de nieve o hielo que impide la progresión.

Finaliza el artículo con un catálogo de las cavidades exploradas con las topografías de las más importantes. Se hace asimismo una somera descripción de las cavidades C-27, C-46 y C-47, las más desarrolladas de la zona.

RÉSUMÉ

Le présent article traite des activités déroulées pendant la campagne 1980, sur le massif de Cotiella, dans le secteur dénommé *Barranco de Galliners*, lequel commence sur les parois ouest du cirque d'Armeña, pour déboucher dans la vallée du *rio Cinqueta*. La zone supérieure est la seule avec un minimum de possibilités spéléologiques.

Comme le reste du massif, le secteur est fortement fracturé, à conséquence des bouleversements qu'il a subit. Du point de vue stratigraphique, il est composé par des calcaires du Santonien (voir EXPLORACIONS nº 4).

Les cavités se développent suivant les joints de stratification et en tenant compte des bancs marneux intercalés dans les calcaires. Sont fréquentes aussi les cavités se développant sur diaclases, s'agrandissant par dissolution, et avec peu de développement. Elles sont en général colmatées par un bouchon de neige et de glace, qui bloque toute progression.

L'article finit par un inventaire des cavités explorées avec les topos plus importantes. Suit une sommaire description des cavités les plus étendues de la zone (C-27 - C-46 - C-47).

SUMMARY

This article is a summary of the activities developed during 1980 in the Cotiella Mountains, area of *Barranco de Galliners* which starts at the W walls of Armeña Cirque to flow to the valley of Cinqueta river. The upper area is the only with a minimum of possibilities to have some speleological phenomenons.

This area is intensively broken as a consequence of suffered folds. The stratigraphy is composed by Santonian limestones which are the sames described for the Armeña Cirque (see EXPLORACIONS nº 4).

The caves are developed on stratigraphic joints and sandstone beds intercalated between the limestones. There are many caves also which grows up by dissolution on a fissure but they are of short development and usually a diposit of snow and ice closes the cave making it impassable.

The article ends giving a list of explored caves as well as the maps of the most importants. A brief description of C-27, C-46 and C-47 caves which are the most developed, is also enclosed.

Resultats de la campanya espeleològica duta a terme durant l'estiu de l'any 1980 al massís de Cotiella (Província d'Osca).

INTRODUCCIÓ

D'ençà que l'any 1974 un equip d'espeleòlegs catalans i aragonesos iniciaren la prospecció i exploració de cavitats situades al massís de Cotiella, al NW de la província d'Osca, fins l'any 1979 les exploracions es van realitzar conjuntament sota el nom de G.E.C.A. És a partir de la última campanya (1979) que els companys aragonesos, un xic desanimats pels escassos èxits aconseguits pel que fa a les profunditats assolides, decideixen provar millor sort a altres massissos (Escuain, etc.).

La campanya de l'any 1980 es porta a terme per espeleòlegs de l'E.R.E. de l'A.E.C. de Barcelona i de la S.I.S. del C.E. de Terrassa, participant-hi un total de 10 membres durant 12 dies (Joan Santamaria, Carles Gelon, Francina Garcia, Armand Rubiella, Vicenç Garcia, Joan Tarruella, Joan Picart, ...).

HISTÒRIA

Remarquem que la zona inicial a treballar durant aquesta campanya era la denominada *Era de las Brujas*, i en vam desistir al comprovar dies abans de la instal·lació del campament, les nul·les possibilitats d'obtenir aigua a cap lloc proper a la zona de treball. Les escasses precipitacions de neu durant el passat hivern han fet que les geleres a utilitzar per l'obtenció d'aigua haguessin desaparegut.

Es va decidir en últim extrem, la instal·lació del campament al *Barranco de Galliners*, a la zona més elevada del mateix.

Aquest sector havia estat visitat anteriorment i explorades algunes de les seves cavitats, però no es realitzà cap treball sistemàtic de prospecció que comportés una total batuda de la zona, podent d'aquesta manera obtenir les reals possibilitats de la mateixa.

Així, a mitjans del mes de juliol es va començar a depositar el material i dies després s'instal·lava el campament definitiu a 2.500 metres d'altura, al bell mig de la zona de treball.

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

El *Barranco de Galliners* té el seu inici en els colls superiors de l'*Ibón de Plan* i de la *Ribereta*, a les parets W del *Circo de Armeña* (*Coronas* i *Raimon de Espuny*).

S'estèn al llarg de 4 Km. fins la vall del Cinqueta; gairebé tot el seu curs es troba pràcticament sec. La zona superior d'aquest és l'única amb un mínim de possibilitats espeleològiques.

A la zona mitja, pren la forma d'un impressionant canó calcari, les parets del qual arriben fins els 300 m. d'altura.

Hom puja al sector superior partint del coll inferior de l'*Ibón de Plan* (1.900 m) en direcció al *Pico de Lavasar*, el qual es pot flanquejar pel qualsevol de les seves cares en busca del *Collado del Ibonet* (2.400 m.). Un cop superat aquest, ens trobem al principi de la zona superior. Amb una motxilla d'uns 20 Kgs. es pot pujar en unes dues hores (sense neu).

GEOLOGIA

Com la resta del massís, aquest sector es troba fortament fracturat a conseqüència dels cavalcaments que ha sofert (veure *El Topo Loco nº 1*). Així, en aquesta zona, una falla d'esquinçament és fàcilment observable a les parets del *Pico Coronas*, evidenciant una de les tres escames del cavalcament general del massís; la falla, encara que oculta per enderrocs, es prolonga pel *Barranco del Ibonet* i el *Pico Lavasar*, fins a perdre's en el contacte amb l'autòcton. L'empenyiment d'aquest cavalcament fa que l'estratificació es trobi en posició subvertical a gairebé tot el *Barranco de Galliners*, suaument, i cap a l'*Era de las Brujas* l'estratificació és gairebé horitzontal.

Estratigràficament són calcàries del Cretàci Superior (Santonià), descrites per Souquet (1967), el qual les denomina d'*Aguas Salenz*. La sèrie és la repetició de la ja exposada al treball del *Circo de Armeña* (veure EXPLORACIONS nº 4). S'inicia amb calcàries microbretxoses rogenques o violàcies, areniscoses o conglomeràtiques d'estratigrafia entrecreuada. Hi ha una ganga microclàstica de ciment cristal·lí que porta grans de quars desgastats per unes pàtines ferruginoses d'un gruix de 2 a 5 mm. que poden arribar a varis centímetres; conté briozons, lamel·libranquis, equínids. El seu espessor és d'un centenar de metres prop del *Collado de la Ribereta* i venen a desaparèixer, tapades pels enderrocs del pendís, a les proximitats de l'*Ibonet*.

A sobre segueixen unes calcàries grises amb nòduls de sílex (poques en aquesta zona) amb bancs regulars fins a 2 m.; conté briozons, polífers i equínids. Alternant amb les calcàries hi ha petits bancs margosos.

DESENVOLUPAMENT DE LES ACTIVITATS

El primer dia es va dedicar al muntatge del campament. L'aigua la obteníem fonent la neu en una piscina de bany. Pel seu ús s'hi dipositaven uns grams de *Clorina*, producte summament eficaç i que haviem utilitzat en anteriors campaments. S'ha d'emprar amb precaució, car una sobredosi fa que es desprengui una forta olor a lleixiu, que la fa rebutjable.

Deu dies de prospecció i exploració, un de desmuntatge del campament i un altre intermig per recuperar queviures, fan un total de 15 dies des de la sortida de Barcelona.

Es va rastrejar una superfície d'uns 4 Km^2, suaument fracturada i de complicada topografia. S'exploraren un total de 70 cavitats, però tan sols mencionarem, segons la tònica seguida a *Armeña*, les cavitats amb un mínim d'interès espeleomètric. En total han estat topografiades 36 cavitats i visitada una cova d'uns 300 m. de recorregut, la qual, al no estar totalment acabada no apareix ací.

DESCRIPCIÓ D'ALGUNES DE LES CAVITATS MÉS IMPORTANTS

La majoria de les cavitats d'aquest sector es desenvolupen seguint els plans d'estratificació, sobretot els petits bancs margosos, coincidint amb la subverticalitat dels mateixos i la facilitat d'infiltració de les aigües.

Un altre tipus són les de dissolució, aprofitant la diaclasació; poc desenvolupades i amb aparició de nòduls de sílex al seu interior, que en ocasions arriba a dificultar l'exploració.

Els taps de neu-glaç són factors a considerar en el desenvolupament de la progressió, car són nombrosos i encara que els estius siguin calorosos, a partir de certa profunditat la seva variació volumètrica és escasa, solament quan aquestes altes temperatures són seguides per fortes pluges, hom pot arribar a apreciar una clara descomposició dels esmentats depòsits.

C-46

Segona cavitat en desenvolupament de la zona. Es troba situada a 2200 m.s.n.m. al marge dret del barranc del circ inferior del *Monte Fornos*, a la base d'una paret i prop de la C-47.

L'entrada s'obre aprofitant la superfície d'estratificació de les calcàries, essent relativament estreta i adquirint ràpidament unes dimensions més considerables; la primera part del recorregut es troba plena de blocs –estrats sencers– provinents del sostre; als 30 m. de l'entrada la galeria principal es divideix en dos pisos. El pis superior té alguna ornamentació estalagmítica recobrint les parets; en alguns llocs existeixen desprendiments, essent el seu final per compactació de materials detrítics no cimentats.

El pis inferior adquireix una estructura meandriforme, distingint-se clarament dos períodes d'erosió. Cap a l'interior, la presència d'aigua es fa cada cop més intensa, fins arribar al pou de 14 m., on actualment es filtra pel seu fons de sorres i graves tota l'aigua que anteriorment expulsava la boca. El recorregut aproximat és d'un centenar de metres i la profunditat de −20 m.

C-27

La cavitat més profunda del sector amb −137 m. i tercera del massís, després de l'A-8 (−330 m.) i la Grallera de Calva (−205 m.).

Es troba situada a 2530 m.s.n.m., en el fons del barranc del marge dret i vertical del *Collado de la Ribereta*. S'obre aprofitant una junta d'estratificació subvertical, la direcció de la qual seguirem en el desenvolupament de tota la cavitat. Algunes èpoques, la cavitat permaneix tapada per la neu i el gel a −30 m., la rampa d'aquests elements arriba fins a −50 m. Mitjançant diversos ressalts d'escassos metres arribem a assolir la màxima profunditat, −137 m. en un caos de blocs i coincidint amb l'inici de la subhoritzontalitat de l'estrat generatriu. Hi ha forts corrents d'aire a alguns sectors de la cavitat, el que contribueix a la formació d'estalactites i estalagmites de glaç. Està totalment equipada amb *spits*, i degut a haver-hi efectuat pràctiques d'espeleosocors, hi ha nombrosos ancoratges auxiliars.

C-47

S'obre a 2215 m.s.n.m. al marge esquerre del barranc i prop de la C-46, però al costat oposat al petit circ inferior del *Monte de Fornos*. Aquesta cavitat ens va fer agafar fortes esperances per les seves dimensions (amplitud dels pous) i pel fet de desenvolupar-se seguint una diàclasi amb la mateixa direcció que la Grallera de Calva, així com l'estar penjada amb la impossibilitat de tapar-se per l'acció de la neu-glaç.

La boca s'obre seguint l'esmentada diàclasi i a uns 50 m. es parteix en dos ramals, el de l'esquerre s'estreny, i cap al final dóna accés a dos pous de 4 i 10 m., aquest últim comunica amb el pou de 25 m. que ve del ramal dret i el qual té 10 m. d'ample. Segueix una nova galeria amb la mateixa direcció que les anteriors, acabant amb un pou de grans proporcions de 30 m. de profunditat, la base del qual és plena de blocs i que forma el final de la cavitat a −60 m.

CATÀLEG DE LES CAVITATS

Nomenclatura	*Profunditat*	*Recorregut*	*Altura s.n.m.*	*Observacions*
C-22	22	–	2500	–
C-27	137	–	2530	–
C-30	8	–	2410	–
C-32	26	–	2470	–
C-35	–	300	2380	En curs d'exploració
C-36	12	–	2420	–
C-40	15	–	2470	–
C-42	8	–	2320	–
C-43	18	–	2540	–
C-46	20	100	2200	–
C-47	60	195	2215	–
C-50	9	–	2400	–
C-51	12	–	2420	–
C-52	8	–	2430	–
C-53	8	–	2440	–
C-55	24	–	2505	–
C-56	15	–	2500	–
C-57	12	–	2500	–
C-58	13	–	2380	–
C-59	22	–	2380	–
C-59	7	–	2350	–

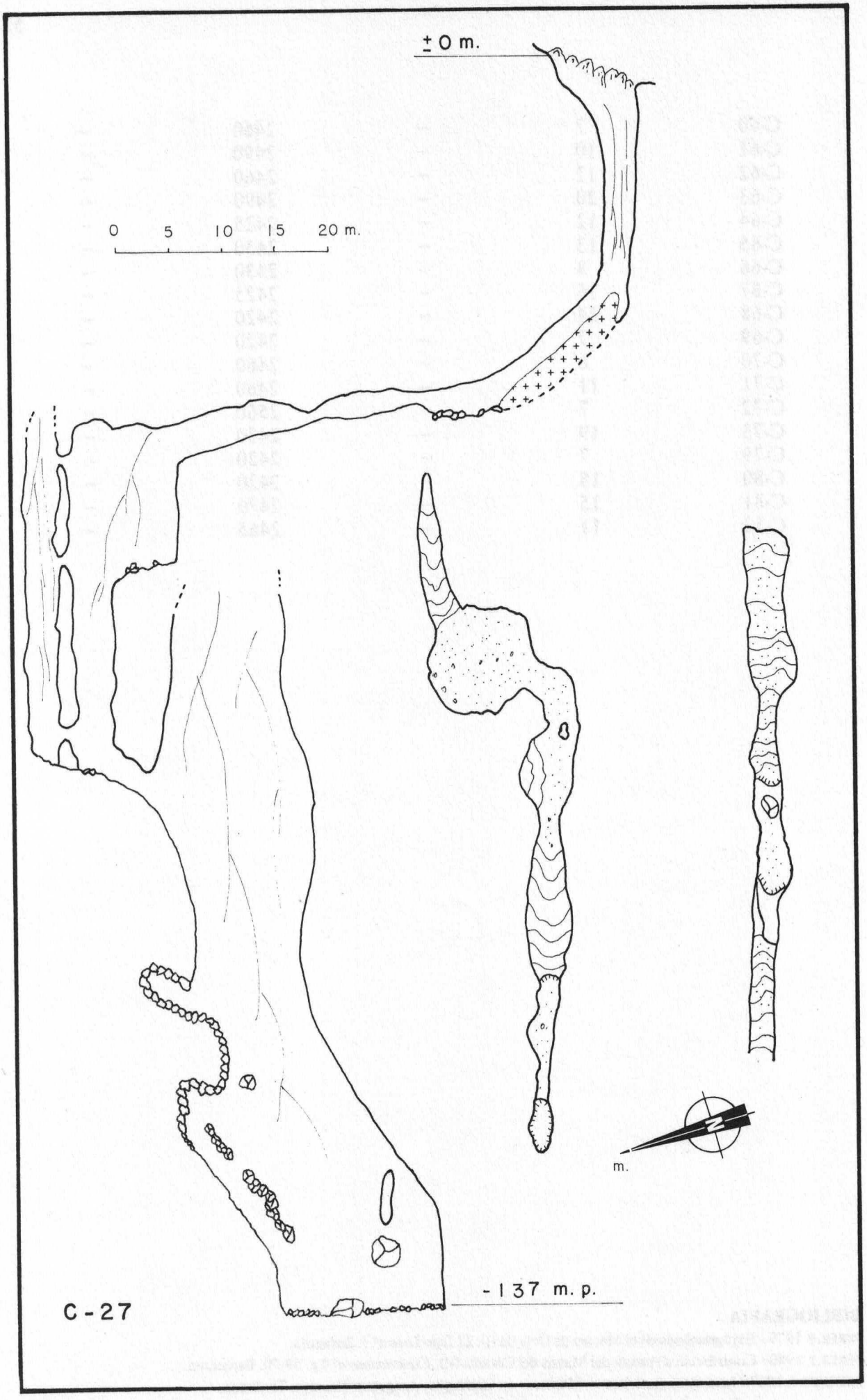
C-60	7	–	2460	–
C-61	10	–	2490	–
C-62	12	–	2460	–
C-63	20	–	2490	–
C-64	12	–	2425	–
C-65	13	–	2430	–
C-66	9	–	2430	–
C-67	16	–	2425	–
C-68	24	–	2420	–
C-69	7	–	2420	–
C-70	6	–	2460	–
C-71	11	–	2460	–
C-72	7	–	2560	–
C-73	19	–	2430	–
C-79	7	–	2420	–
C-80	18	–	2420	–
C-81	15	–	2470	–
C-82	11	–	2465	–

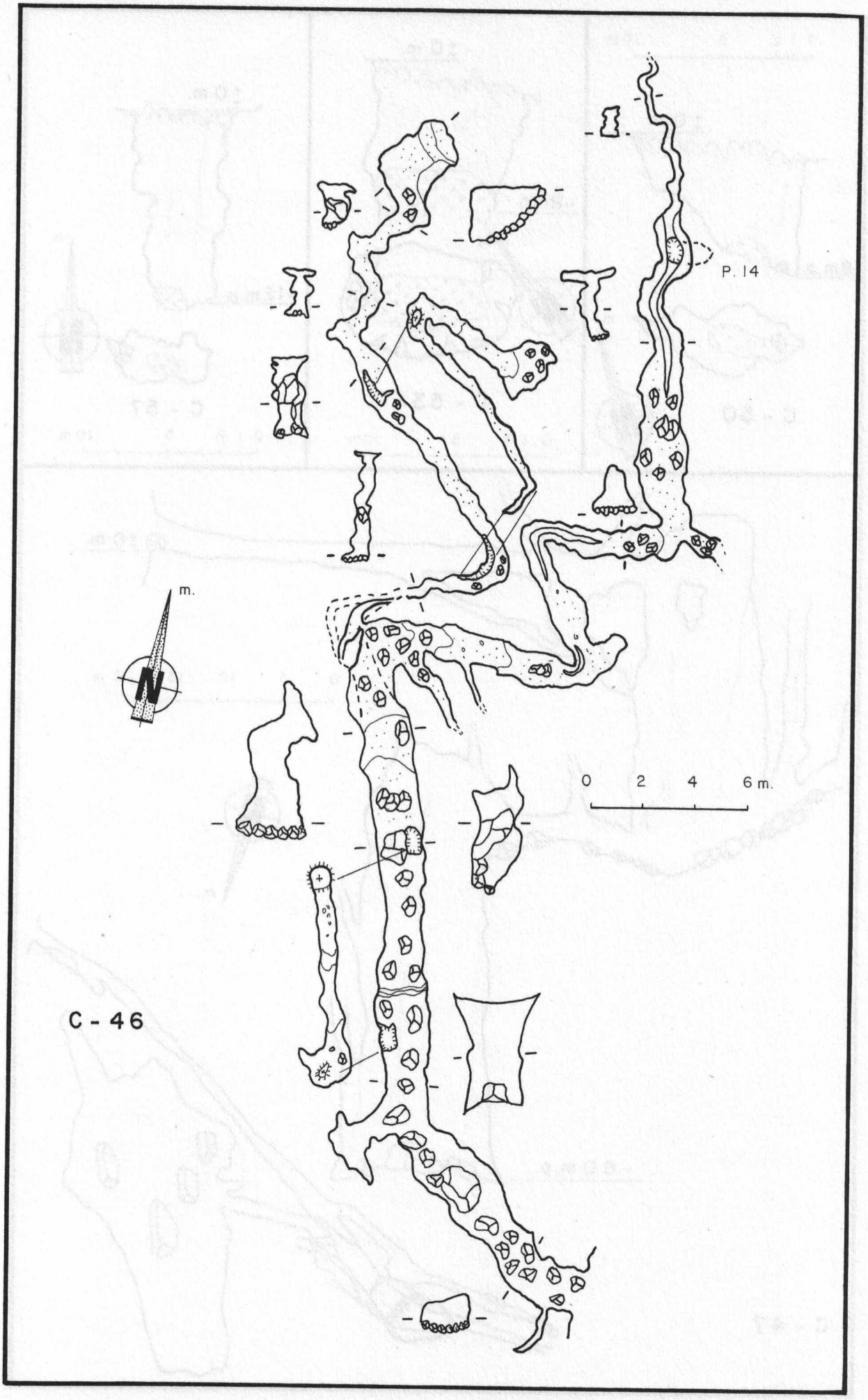
BIBLIOGRAFIA

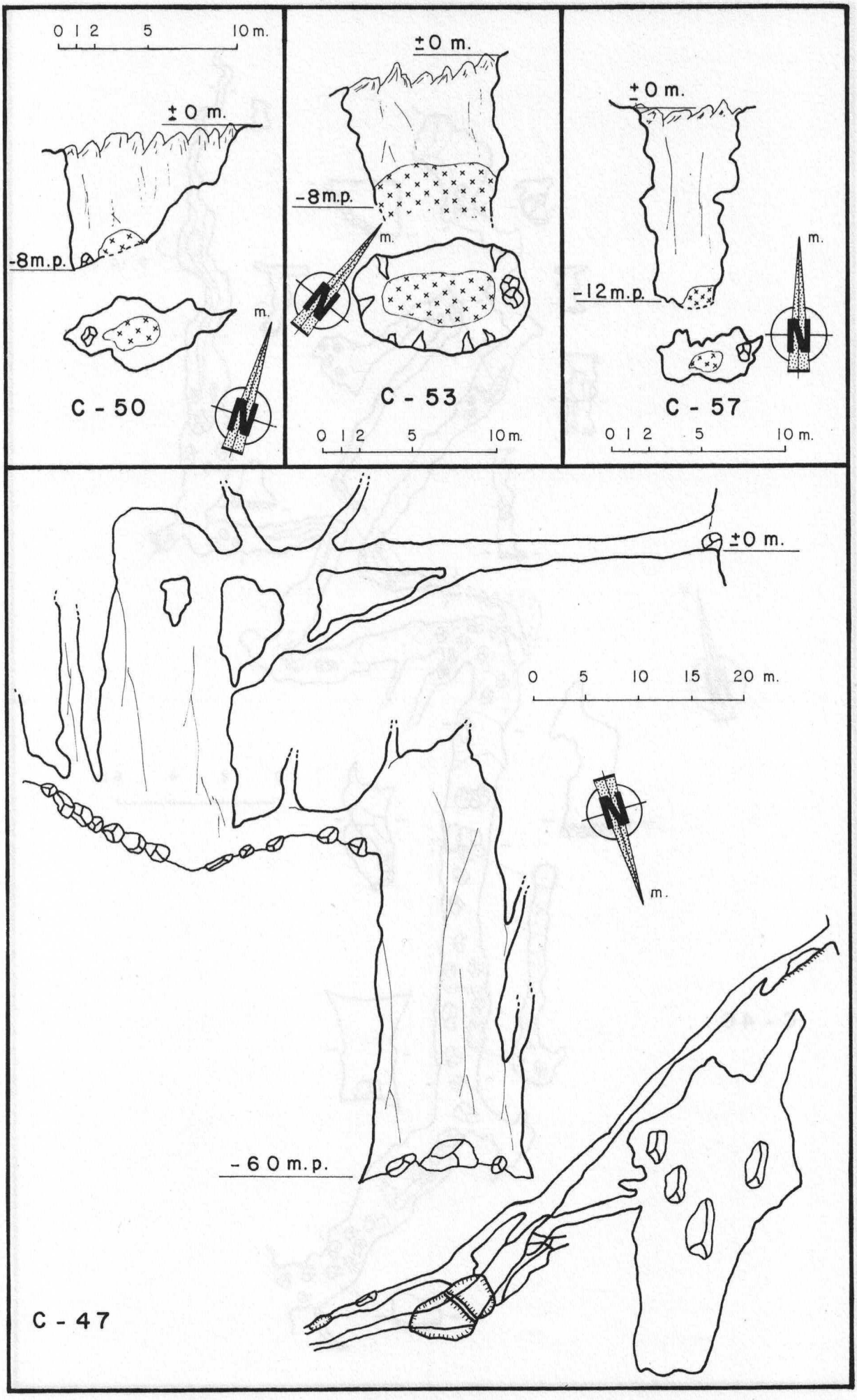
PÉREZ, P. 1979.- Exploraciones en el Macizo de Cotiella (I). *El Topo Loco nº 1*. Zaragoza.

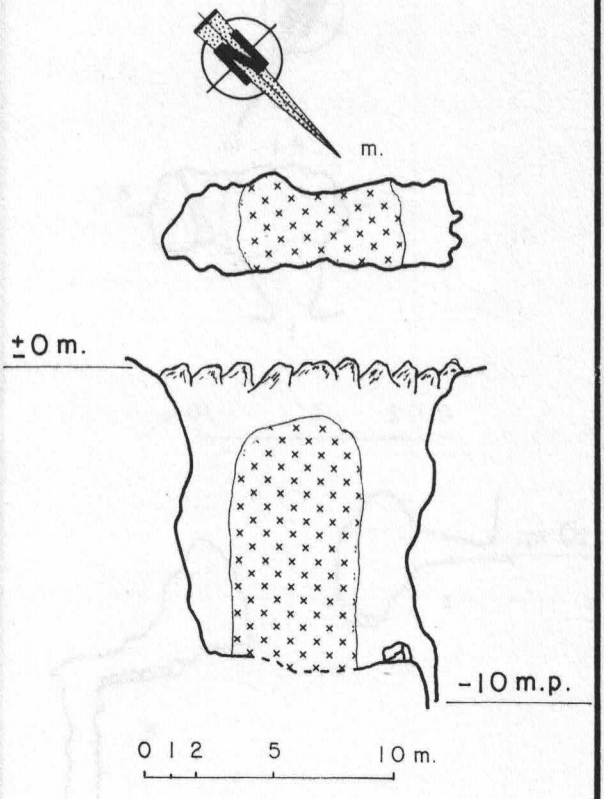
PÉREZ, P. 1980.- Contribució a l'estudi del Massís del Cotiella (II). *Exploracions nº 4* p. 59-70. Barcelona.

SOUQUET, P. 1967.- Le crétacé supérieur sud-Pirinéen en Catalogne, Aragon et Navarre. Toulouse.

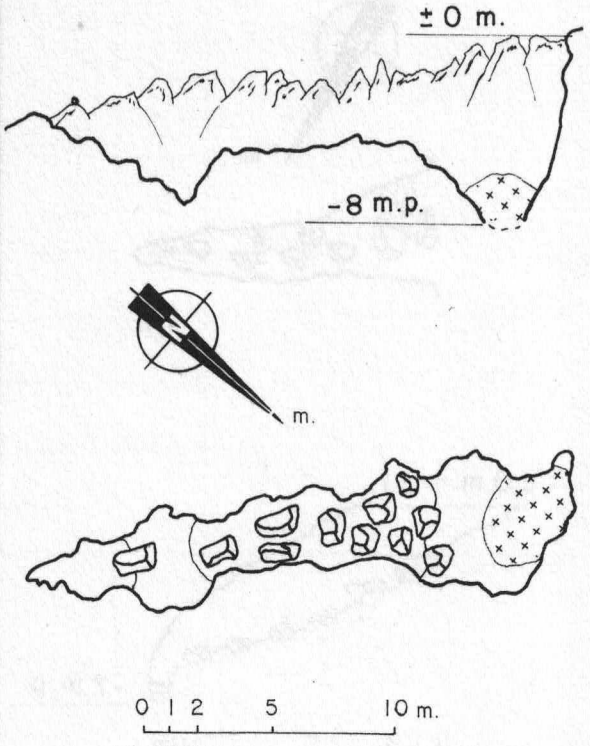

±0 m.
0 5 10 15 20 m.
m.
-137 m. p.
C-27


P. 14
m.
N
0 2 4 6 m.
C - 46

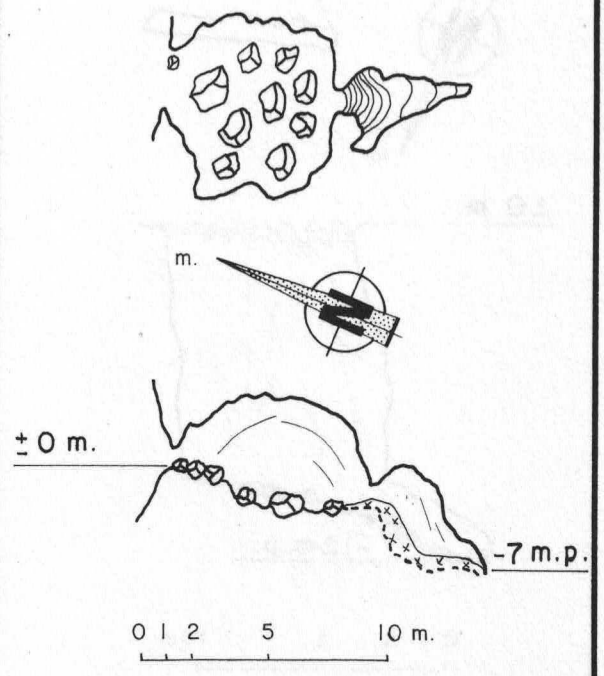

0 1 2 5 10 m.
± 0 m.
-8m.p.
m.
C - 50
± 0 m.
-8m.p.
m.
C - 53
0 1 2 5 10m.
± 0 m.
-12m.p.
m.
C - 57
0 1 2 5 10 m.
± 0 m.
0 5 10 15 20 m.
m.
- 60 m.p.
C - 47



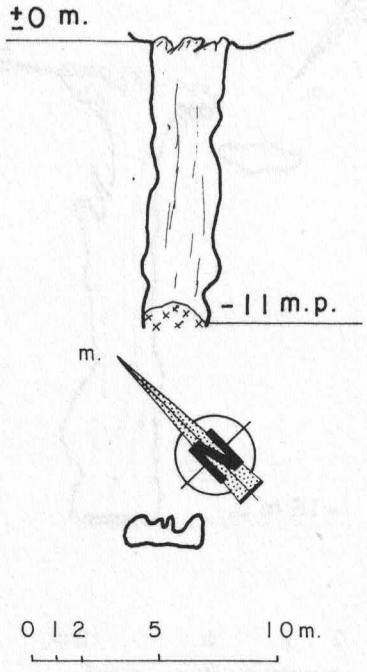
C - 61



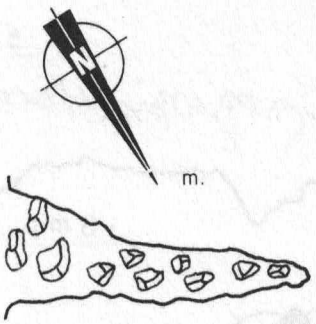
C - 52

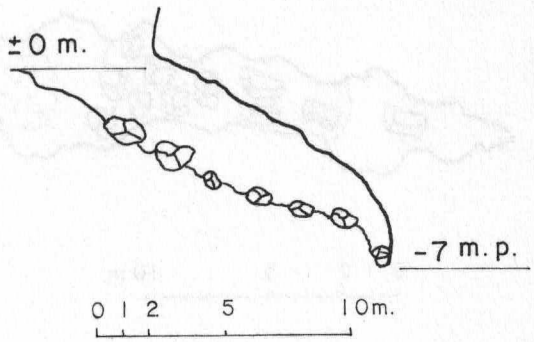


C - 72

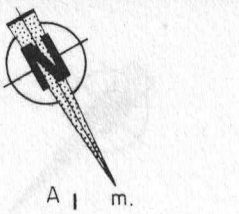


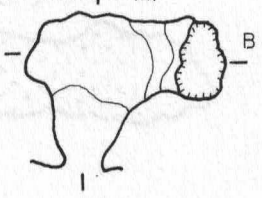
C - 71





C - 59

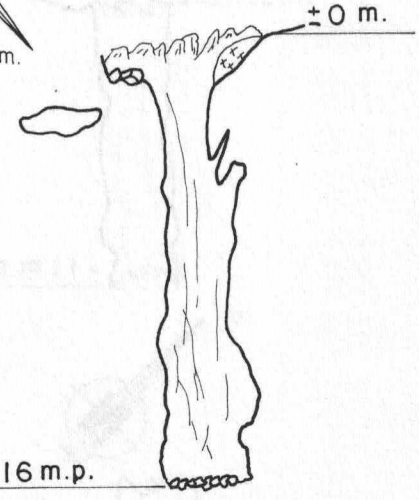


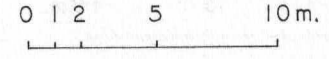




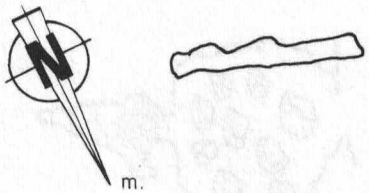
C - 64

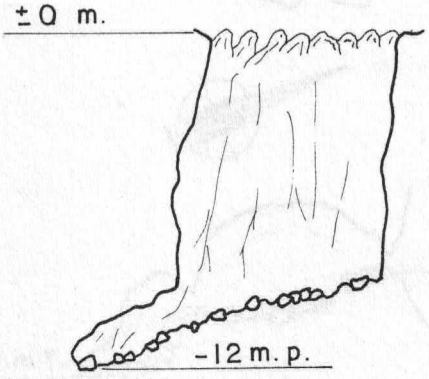


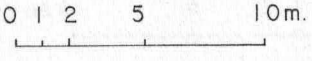




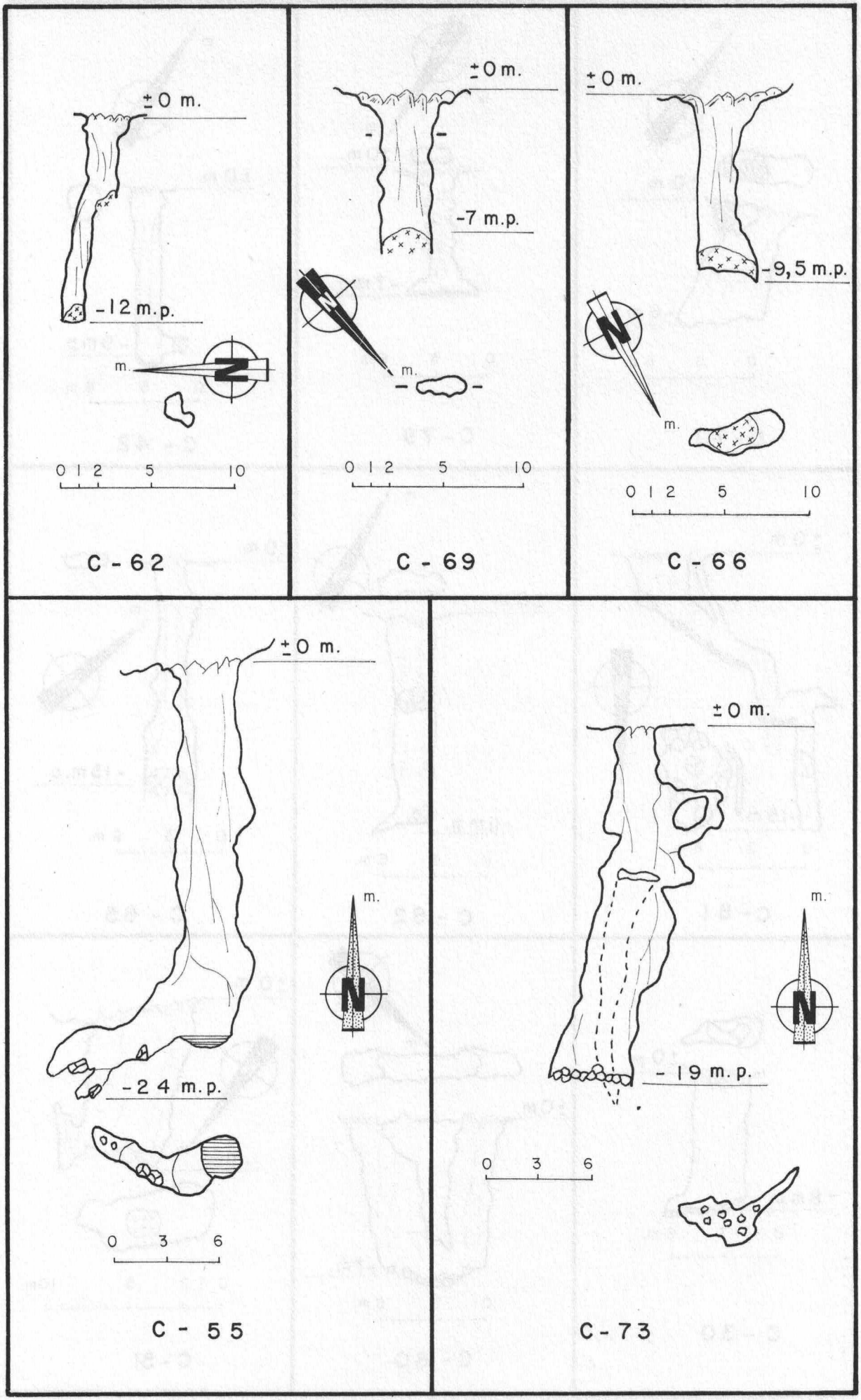
C - 67

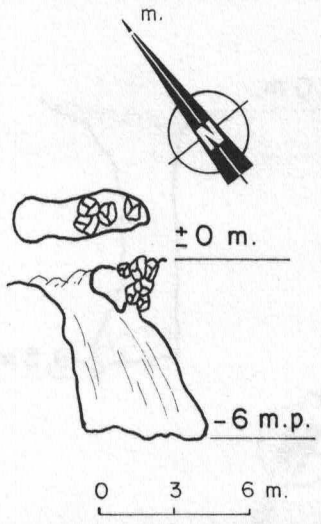




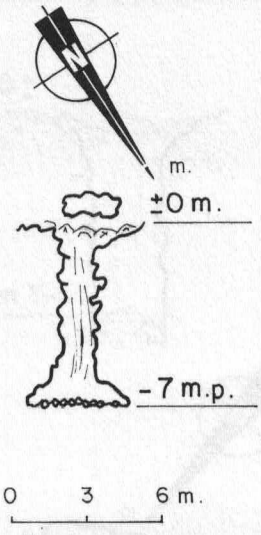


C - 36

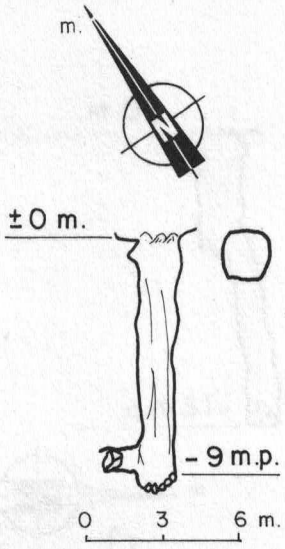

±0 m.
-12 m.p.
m.
N
0 1 2 5 10
C - 62
±0 m.
-7 m.p.
m.
0 1 2 5 10
C - 69
±0 m.
-9,5 m.p.
N
m.
0 1 2 5 10
C - 66
±0 m.
-24 m.p.
m.
N
0 3 6
C - 55
±0 m.
-19 m.p.
m.
N
0 3 6
C - 73



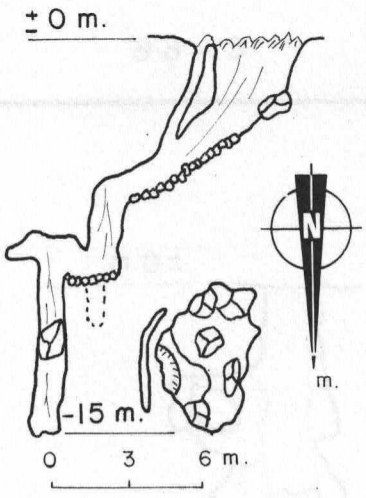
C - 70



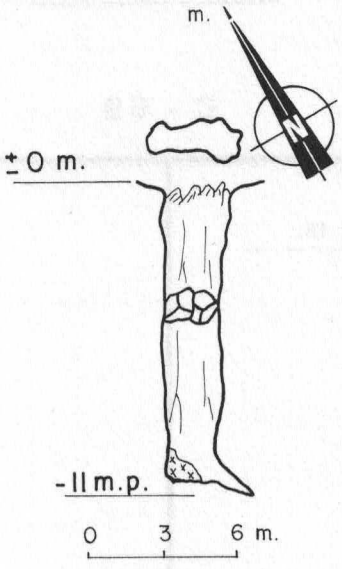
C - 79



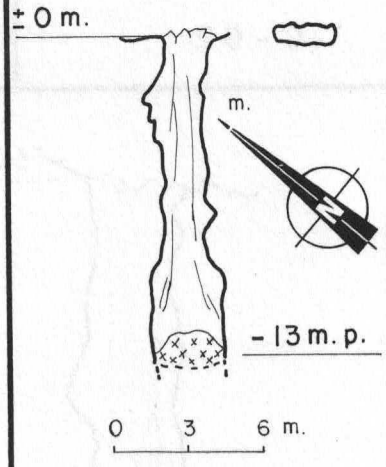
C - 42



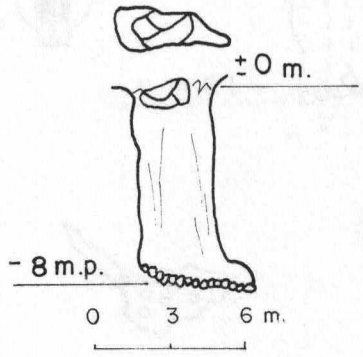
C - 81



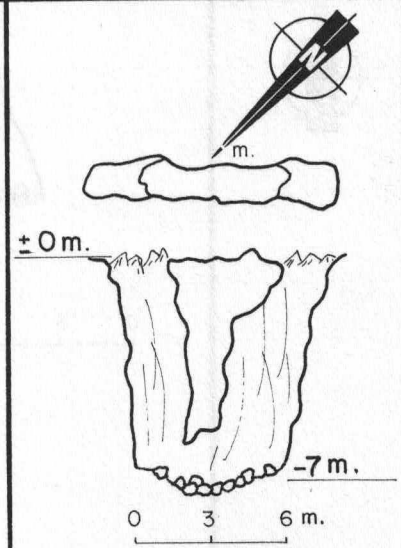
C - 82



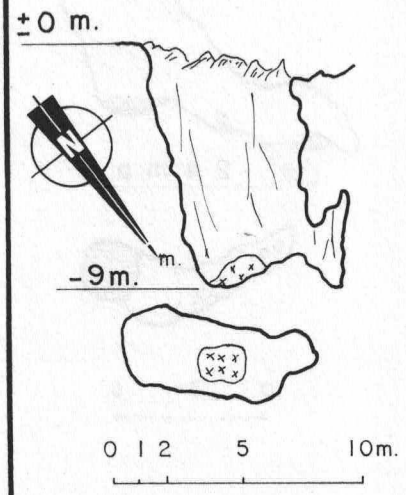
C - 65



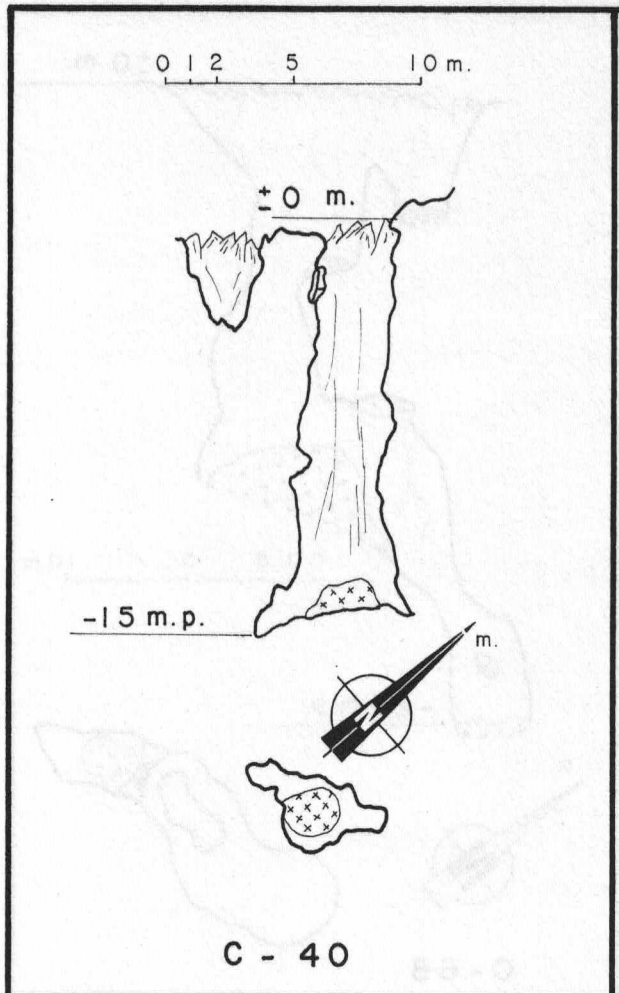
C - 30



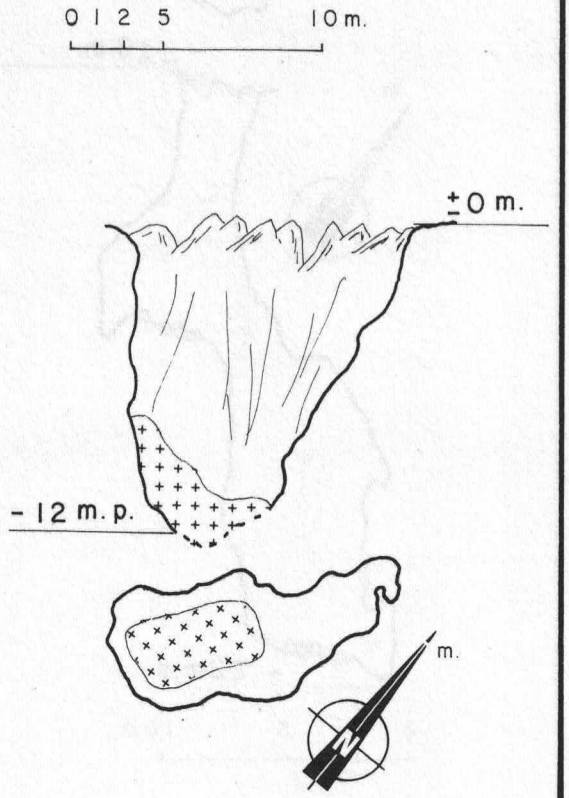
C - 60



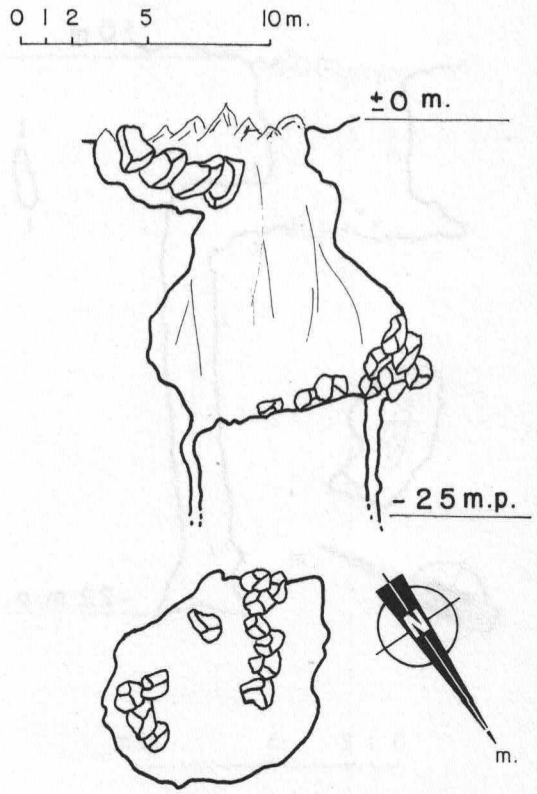
C - 51



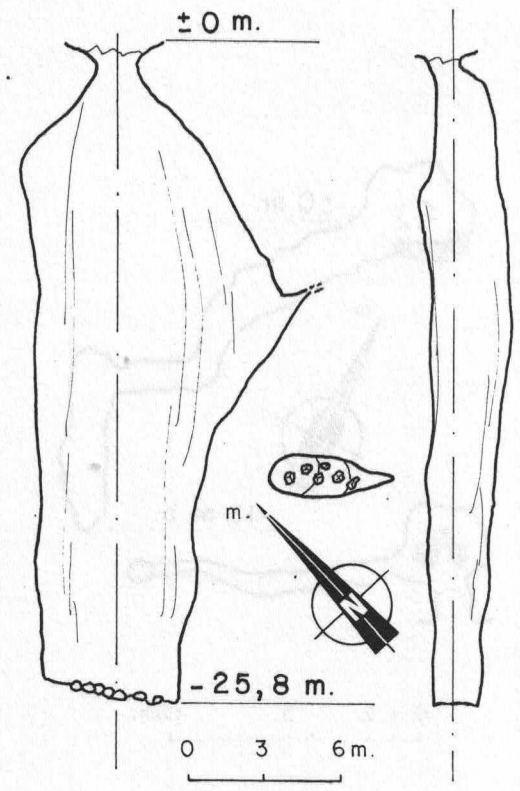
C - 40



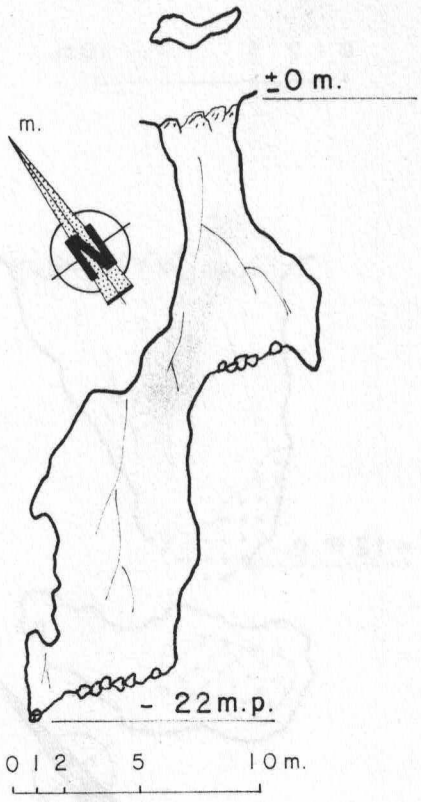
C-54



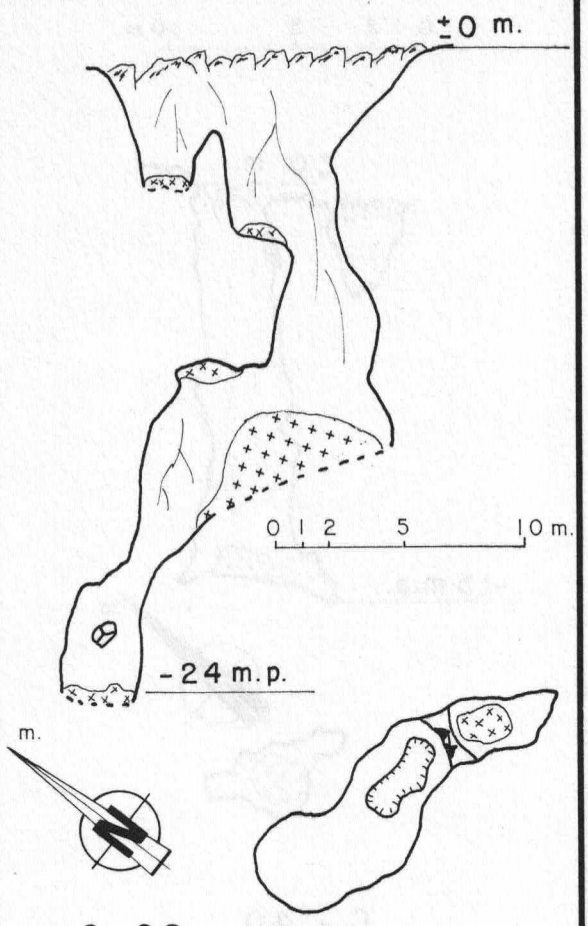
C - 56



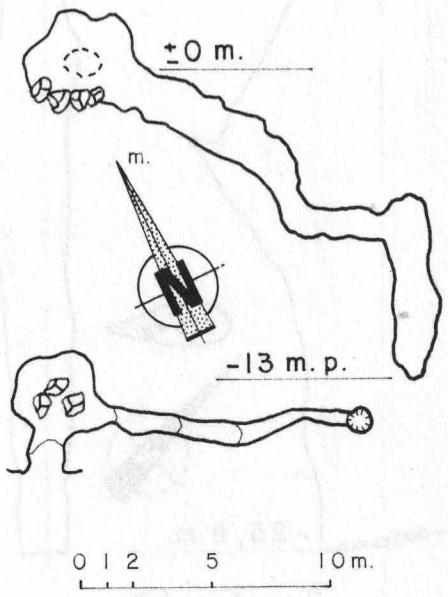
C - 32



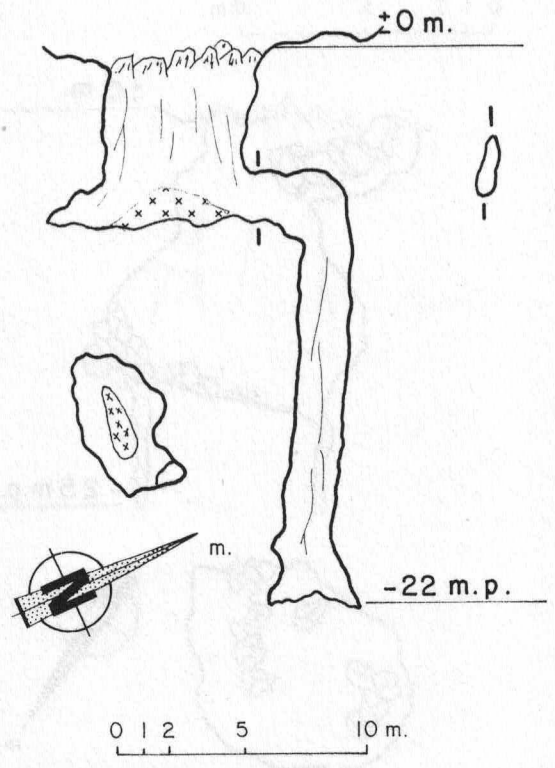
C - 22



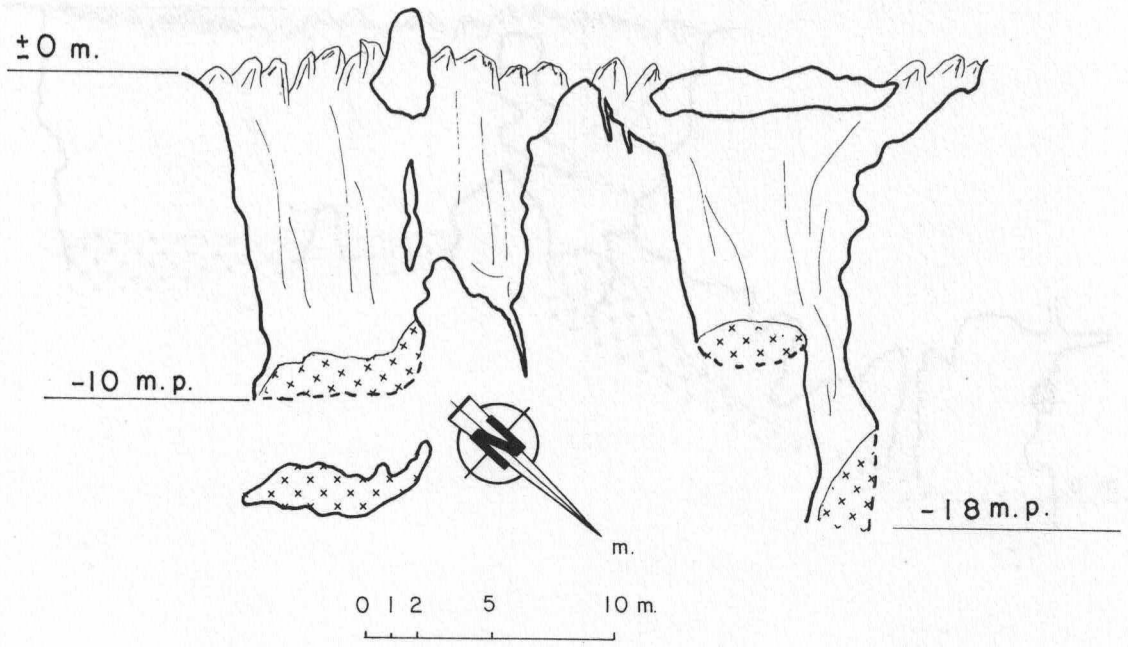
C - 68



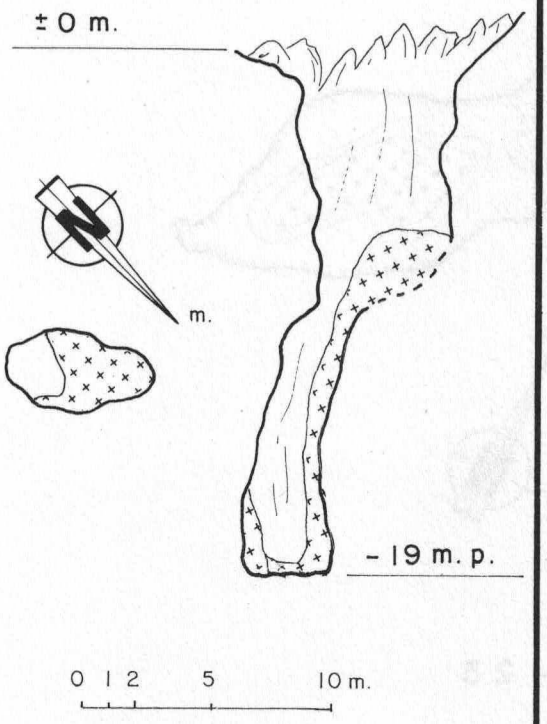
C - 58



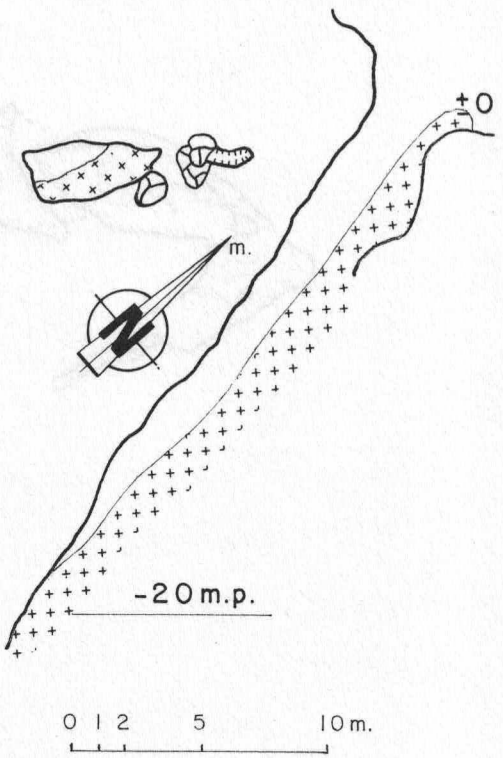
C - 59



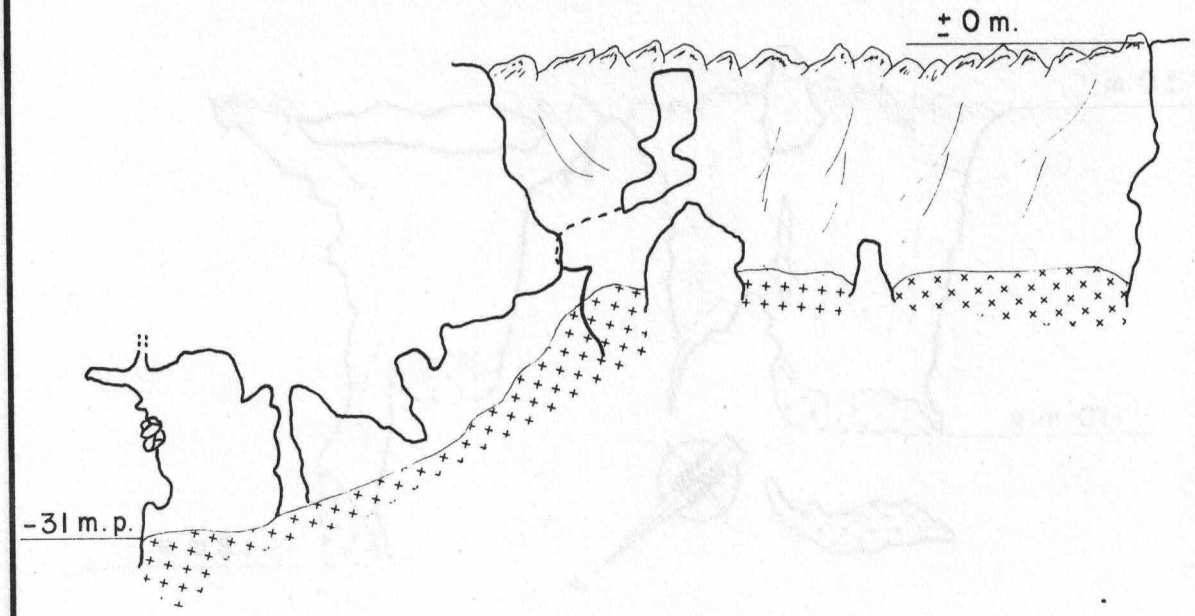
C - 43



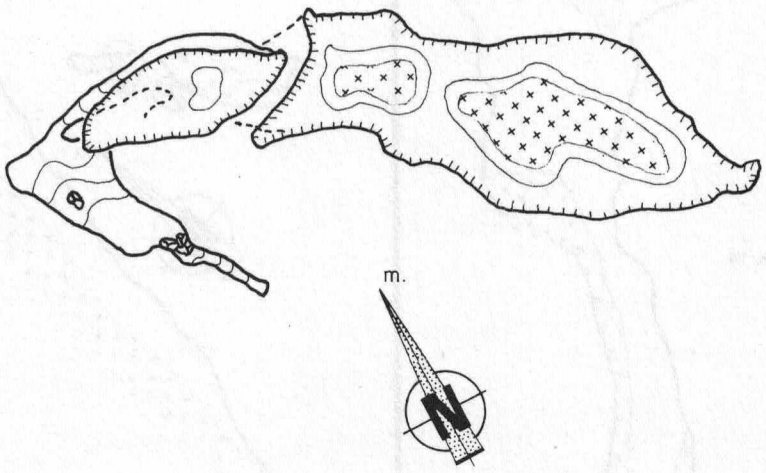
C - 80



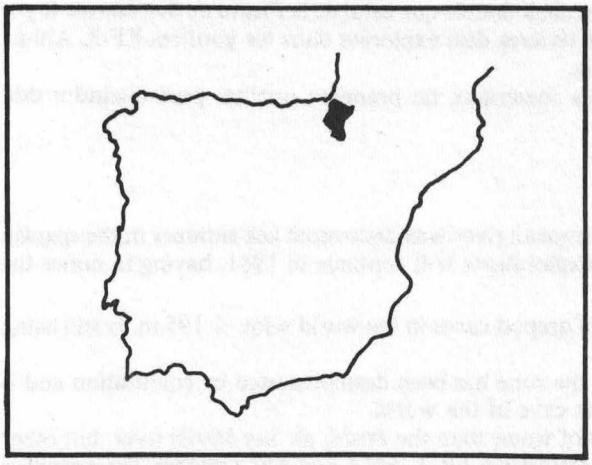
C - 63

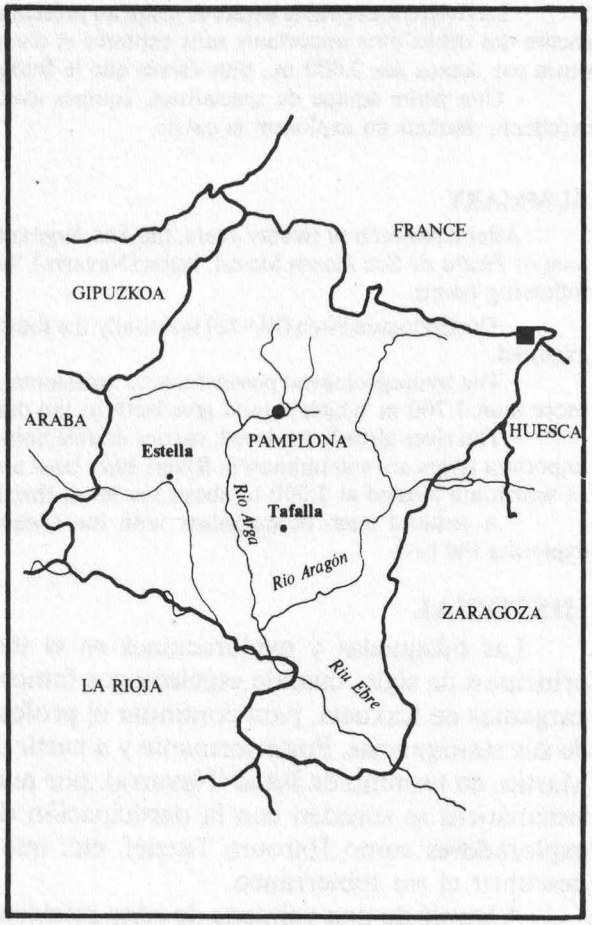


0 5 10 15 20 m.



C - 23





Larra 80: La sima de Budoguía -1195 m.

Por Isaac Santesteban (1)

Nota de la Redacció: Agraïm sincerament als companys del S.E.C.E.M. de Manresa, actius participants des de fa tres anys a les campanyes a Larra, que ens hagin fet arribar aquest resum de les activitats desenvolupades al Budoguia, amb l'ànim que siguin conegudes, a través de la nostra revista, per tota l'afecció catalana.
Extenem el nostre reconeixement a l'amic Isaac Santesteban per la seva gentilesa, i desitgem a tots plegats èxits a les futures exploracions en aquest importantíssim complex espeleològic.

RESUM

Després de vint anys de recerca, ha estat descobert aquest passat estiu el riu subterrani de *San Jorge,* a la vessant espanyola del massís de la *Piedra de San Martín,* Isaba (Navarra). La seva exploració continuarà durant l'any 1981 i en podem destacar els següents aspectes:

– Amb −1.195 m de profunditat l'avenc de Budogía (BU-56) s'ha convertit, provisionalment, en la quarta profunditat mundial (en curs d'exploració).

– La potència hidrogeològica de les seves calcàries, demostrada per coloracions, supera els 1.700 m, podent-se convertir la cavitat en récord del món de profunditat.

– El riu explorat fins la data, té el doble de cabal que el de la *Piedra de San Martín,* restant per descobrir encara cabals molt superiors. Tanmateix, s'han explorat rius als avencs FR-3, AN-6 i AN-3, les boques dels quals es troben situades per sobre dels 2.000 m d'altura, més amunt que el Budoguía.

– Un equip reduït d'especialistes, amb material de primera qualitat, pot aconseguir excel·lents resultats en l'exploració de la cavitat.

RÉSUMÉ

Après 20 ans de recherche nous avons trouvé le dernier été la riviére souterraine de *San Jorge,* dans le versant espagnol du massif de la *Piedra de San Martin,* Isaba (Navarra). L'exploration continuera pendant l'année 1981, mais on peut détacher déjà ces importants aspects:

– La gouffre de Budoguía (BU-56), avec ses -1.195 m. de profondeur, est maintenant, bien que provisionnelle, la quatrième profondeur mondiale (encore en exploration).

– Les colorations ont démontré que la puissance hydrogéologique de ses calcaires surpasse les 1.700 m., avec une grande possibilité de surpasser le record mondial de profondeur.

(1) GRUPO DE ESPELEOLOGÍA DE LA INSTITUCIÓN PRINCIPE DE VIANA. DIPUTACIÓN FORAL DE NAVARRA.

– La rivière souterraine explorée jusqu'au présent a un débit double que celui de la *Piedra de San Martin.* Il y a encore des débits plus importants sans explorer et d'autres rivières déjà explorées dans les gouffres RF-3, AN-6, situés par dessus des 2.000 m., plus élévés que le Budoguía.

– Une petite équipe de spécialistes, équipés avec des matériaux de première qualité, peut atteindre des excellents résultats en explorant la cavité.

SUMMARY

After a research of twenty years, the *San Jorge* subterranean river was discovered last summer in the spanish area of *Piedra de San Martín* Massif, Isaba (Navarra). The explorations will continue in 1981, having to notice the following points:

– The Budoguía Pitch (BU-56) is actually the fourth of deepest caves in the world with –1.195 m. Is still being explored.

– The hydrogeological possibilities of limestones on the zone has been desmonstrated by colouration and is more than 1.700 m which should give birth to the deepest cave of the world.

– The river already explored, carries double volume of water than the *Piedra de San Martín* river, but other important rivers are still unknown. Rivers have been also explored in FR-3, AN-6 and AN-3 pitches, the entrances of which are located at 2.000 m above sea level, that is higher than Budoguía pitch.

– A reduced team of specialists with the adequated equipment can obtain very important results when exploring the cave.

HISTORIAL

Las búsquedas y exploraciones en el macizo de la Piedra de San Martín, comienzan a principios de siglo, cuando espeleólogos famosos como Martel, Casteret, etc. penetraron por las gargantas de Kakueta, para continuar el profesor Max Cosyns, detectando el interés hidrológico de sus resurgencias. Posteriormente y a partir de 1.950, con el descubrimiento de la sima de San Martín, en término de Isaba (Navarra), por nuestro amigo Lepineux, una serie de exploraciones sistemáticas se suceden con la participación de grandes espeleólogos como Marcel Loubens y exploradores como Haroum Tazzief, etc. que dieron con la máxima profundidad mundial al descubrir el rio subterráneo.

A través de una veintena de años numerosas expediciones francesas, belgas, españolas, por otro lado, intentan descubrir un rio similar, donde la resurgencia conocida tiene un débito superior (dos veces mayor que la Piedra de San Martín).

Desde 1.960 los espeleólogos de la Institución Príncipe de Viana, de la Diputación Foral de Navarra, llevan una prospección sistemática de las altas planicies situadas por encima de los cursos supuestos de este sistema llamado San Jorge, que después de cientos de simas sobre el macizo exploradas, parece que la puerta de entrada se ha descubierto.

DESCRIPCIÓN Y GEOLOGÍA DE LA ZONA

Limita al Norte con el macizo de Murlong (muga 266) y Sur de Leizerola, al NE con el Sumcuy, al Este estribaciones de Anie y Mesa de los Tres Reyes, Ansabere, por el Sur una línea desde Gumueta, La Pakiza, Linza-Maz y al Oeste el mismo macizo anterior, laderas Norte del circo de la Kartxela, y gargantas de Kakueta, formando una triple unidad geológica, morfológica e hidrológica.

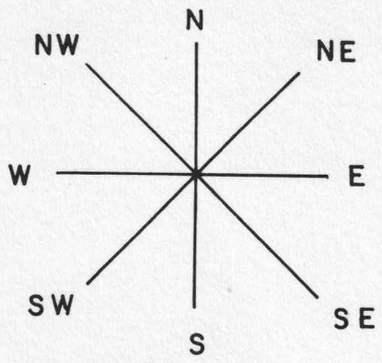
–Una Unidad geológica, formada por una masa caliza de 400 m. de espesor, llamada caliza de los cañones (Cretácico Superior), que descansa sobre unos esquistos primarios, recubiertos por una capa protectora de flisch encima. Las capas calizas son horizontales en el lado español y con un ligero buzamiento Sur en el lado francés, siendo el conjunto una estructura en anticlinal buzando hacia el Oeste y apareciendo los esquistos paleozóicos al fondo de las gargantas de Kakueta, con inclinación general Norte. Numerosas fallas orientadas NE-SO y SE-NO se encuentran sobre el karst, así como diversos valles E-O que juegan un papel fundamental en la hidrología general del macizo.

–Desde el punto de vista morfológico, los diferentes caracteres son facilmente discernibles. A partir de arriba encontramos los plegamientos y niveles del karst antiguo de la penillanura, de 2.300 a 1.800 lapiaz denudado, de 1.800 a 1.500 lapiaz recubierto de vegetación, bosques que a veces en pendientes fuertes descienden a plomo hasta las resurgencias.

–La hidrología del macizo, con una geología simple, es evidente en pocas resurgencias, situadas al nivel de los esquistos, al fondo de los cañones del valle de Santa Engracia (Francia).

BU·56 - LARRA - ISABA

Corte Esquemático



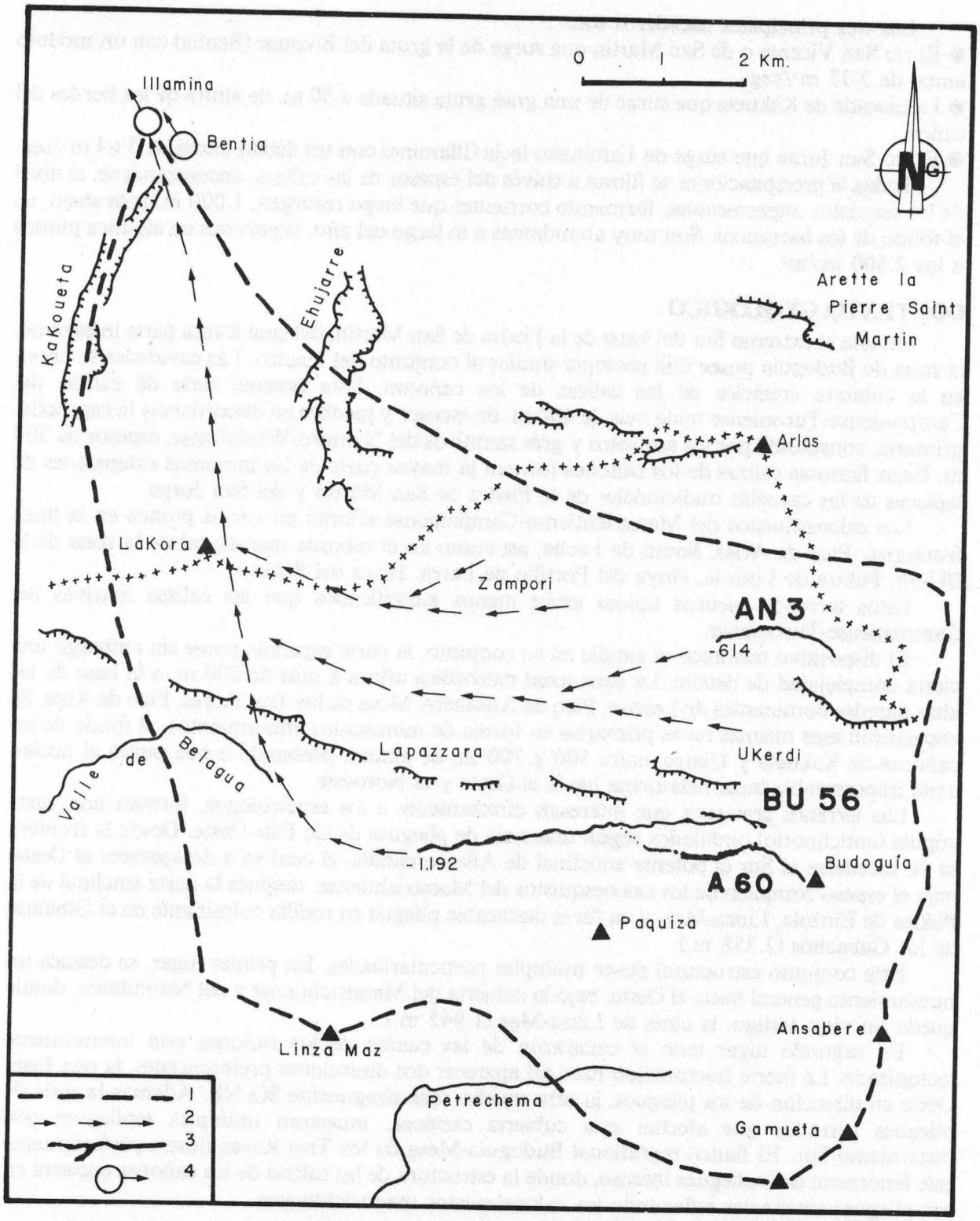


Fig. 1-D Zona de captación del San Jorge.
1-Límite de la zona de captación
2-Curso hipogeo teórico
3-Curso hipogeo estudiado
4-Surgencia

Los tres principales nacederos son:

- El río San Vicente o de San Martín que surge de la gruta del Bivouac (Bentia) con un módulo anual de 2'37 m^3/seg.
- La cascada de Kakueta que surge de una gran gruta situada a 30 m. de altura de los bordes del cañón.
- El río San Jorge que surge de Laminako lecia (Illamina) con un débito anual de 5'64 m^3/seg.

Todas la precipitaciones se filtran a través del espesor de las calizas, encontrándose, al nivel de los esquistos impermeables, formando corrientes que luego resurgen, 1.000 m. más abajo, en el fondo de los barrancos. Son muy abundantes a lo largo del año, superiores en algunos puntos a los 2.500 lts/m^2.

CONTEXTO GEOLÓGICO

Situada al extremo Sur del karst de la Piedra de San Martín, del cual forma parte integrante, la zona de Budoguía posee una geología similar al conjunto del macizo. Las cavidades se abren en la cubierta cretácica de las calizas de los cañones. Esta potente serie de calizas del Camponiense-Turoniense mide más de 400 m. de espesor y recubre en discordancia la capa axial primaria, constituida por los esquistos y grés samiticos del Namuro-Wesfaliense, espesor de 500 m. Estas famosas calizas de los cañones forman la mayor parte de las inmensas extensiones de lapiaces de las cazuelas tradicionales de la Piedra de San Martín y del San Jorge.

Los calcoesquistos del Maestrichtiense-Campaniense afloran en varios puntos en la línea fronteriza. Pico de Arlás, Soum de Léche, así como en el reborde meridional de la zona de la BU-56, Pakiza de Linzola, Hoya del Portillo de Larra, Hoya del Solano.

Estos terrenos oscuros típicos están menos karstificados que las calizas masivas del Campaniense-Turoniense.

El dispositivo tectónico es simple en su conjunto, la parte española posee sin embargo una cierta complejidad de detalle. La zona axial paleozóica aflora a más de 200 m. a la base de las altas paredes dominantes de Lescun, Pico de Ansabere, Mesa de los Tres Reyes, Pico de Anie. Se encuentran esas mismas rocas primarias en forma de minúsculos afloramientos, al fondo de los cañones de Kakueta y Ujarre, entre 500 y 700 m. de altitud, probando a qué punto el núcleo axial impermeable buza netamente hacia el Oeste y el Noroeste.

Los terrenos cretáceos que interesan directamente a los espeleólogos, forman una vasta cúpula (anticlinorio) ondulados según una serie de pliegues de eje Este-Oeste. Desde la frontera se ve sucederse al Sur el potente anticlinal de Añemercandia, el cual va a desaparecer al Oeste, bajo el espeso complejo de los calcoesquistos del Maestrichtiense; después la parte sinclinal de la Pakiza de Einzola, Linza-Maz, y en fin el destacable pliegue en rodilla culminante en el Ginebral de los Gabachos (2.358 m.).

Este conjunto estructural posee múltiples particularidades. En primer lugar, se destaca un hundimiento general hacia el Oeste, bajo la cubierta del Maestrichtiense y del Numulítico, donde queda un viejo testigo, la cima de Linza-Maz (1.945 m.).

En segundo lugar todo el caparazón de las calizas de los cañones está intensamente tectonizado. La fuerte fracturación hace así aparecer dos direcciones preferenciales, la una Este-Oeste en dirección de los pliegues, la otra mucho más zizagueante SO-NE. Además la serie de pliegues cerrados que afectan esta cubierta cretácea, muestran múltiples repliegues con buzamiento Sur. El flanco meridional Budoguía-Mesa de los Tres Reyes ilustra perfectamente este fenómeno de repliegues intenso, donde la estructura de las calizas de los cañones encierra en sus pliegues sinclinales rellenando los calcoesquistos maestrichtienses.

HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES

Después de algunas tentativas infructuosas por penetrar por los nacederos, de Santa Engracia, la prospección comienza sobre el macizo y en 1.950 se descubre la sima de San Martín, abriéndose a través de la famosa vertical de 334 m. donde tuvo lugar la caida mortal del espeleólogo Marcel Loubens. A la cota −450 m. se da una corriente que es teñida apareciendo a los 17 dias en la resurgencia de Bentia, en el valle de Santa Engracia, siendo bautizada con el nombre de San Vicente y su exploración acaecida entre 1.952-1.960 permite pasar de la cota −1.000 m. La prospección en tanto continúa sobre el macizo y después de la exploración de

varios centenares de simas, en 1.966, se da, mediante la del Basaburu con el río de la Piedra de San Martín, quedando el desnivel en 1.171 m. Sin embargo, 10 años más tarde 1.975, dos nuevas entradas en el plazo de 15 días son descubiertas. Se trata de la Sima Moureau (M-3) que comunica con el afluente río Larumbe a −400 m. y la segunda después del descenso a la sima Beffroi (SC-3) donde la unión se hace al extremo de arriba del afluente Basaburu a la cota −360 m. con ello se consigue que los desniveles sean de 1.274 m. y 1.332 m. Durante todo este tiempo múltiples expediciones han dado más de 35 km. de galerias.

Otra corriente es descubierta paralela al San Martín pero a menos altitud, se trata de la sima Lonne Peyret, se encuentra a la cota de 1.652 m. y que después de 360 m. de pozos da con el río que con más de 6 km. de longitud de galerías, termina a los 750 m. de profundidad y que posteriormente y efectuada la coloración pertinente sale el agua teñida en BENTIA.

Pero el problema más importante resta todavía por descubrir, es el fabuloso río San Jorge, cuya cuenca de alimentación se encuentra en España. Después de 15 años de exploraciones en la región de Añelarra y Ukerdi se descubre en 1.973, la FR-3, a la cota 2.050 m. que con 410 m. de verticales da con un río, sin embargo un paso estrecho da fin a las exploraciones de sus galerías, donde dos coloraciones en años sucesivos (15 kgs. fluoresceina) no dan resultado. En 1.975 el pozo Estella (AN-3) se desciende hasta −440 m. por verticales secas y colmatadas.

A la cota −200 m. una pequeña corriente enlaza a una serie de pozos que en 1.976 su exploración, dará con el descubrimiento de un nuevo río; las galerías y las salas comparables a las de la sima de San Martín, hacen creer que el San Jorge se ha descubierto, sin embargo la exploración se termina al final de 2,5 km. de galerías a la cota −614 m.

Al curso del estiaje de 1.980 al fin una obstinación de 20 años empezará a dar sus frutos con el descubrimiento sobre Budoguía de la famosa BU-56. Su exploración permite llegar a la cota −1.200 m. y 7.500 m. de galerías son exploradas y topografiadas, siendo el caudal del río subterráneo descubierto, doble que el de San Martín y con grandes posibilidades de continuidad en ambos sentidos.

SITUACIÓN

La entrada de la sima se abre sobre una terraza en el flanco Norte de la sierra de Budoguía, a una hora de la Hoya del Portillo de Larra.

HISTORIAL

El descubrimiento fue hecho por Jean François Pernette e Iñaki Ortilles en una prospección sistemática de la parte Oeste de la sierra de Budoguía. Una primera exploración en solitario permite llegar a la cota −92 m. después de desobstruir el meandro N.

En 1.980 un equipo formado por ocho franceses con el seudónimo de Amalgama 80 y otros tantos españoles, bajo la organización de la Institución Príncipe de Viana, exploran y topografían el conjunto sobre 7.500 m. de galerías, hasta la cota −1.195 m.

DESCRIPCIÓN

A) Los pozos de 0 a −433 m.

El lugar de la entrada es una mesa de lapiaz entre dos fallas (de unos 150 m² de superficie) que atraviesan desde Ukerdi hasta Belagua, la boca tiene varios metros de diámetro y 20 m. de profundidad, rellena de un nevero importante que dificulta el descenso. En su base un largo meandro muy pendiente conduce, después de un respiradero, a un primer resalte de 6 m. y una vertical de 18 m. Después un pozo de 12 m. enteramente colmatado de bloques, absorbe un hilo de agua del nevero. A varios metros del fondo entretanto, la corriente de aire desciende penetrando en una fisura, donde corre un riachuelo nacido de otra corriente. Después de la desobstrucción, el meandro N se desarrolla sobre unos sesenta metros y fuerte desnivel (15 m.) y desemboca a −92 m. sobre un nuevo pozo, en el cual corren los dos riachuelos juntos. Seguimos el descenso en una serie de pozos más o menos regados hasta la cota −220 m., donde el río activo desemboca, muy estrecho y peligroso en caso de crecida. En el curso de una subida percibimos una pequeña ventana hacia −125 que decidimos explorar con prioridad. Es así que después de una desobstrucción abandonamos el pozo activo en preferencia de una serie de pozos

fósiles después de dos resaltes de 5 y 7 m. un pozo de 65, se desdobla en su mitad en dos de dimensiones semejantes. Uno de ellos nos conduce a −220 m. a unas calizas muy duras, donde aparece un nuevo aporte de agua en forma de cascadas en los pequeños pozos estrechos (P8, P9, P5, P30). En este punto nos quedamos bloqueados durante 5 horas por una cascada después de la tormenta del 14 de Agosto del 80.

Una nueva estrechura agrandada nos permite el poder continuar los pozos regados (P10, P78, en una falla muy larga) y llegar a la cota −387 m. donde encontramos el cruce entre las dos continuaciones posibles. La primera, que emprendemos constituye el río abajo, después de un resalte de 3 metros descendemos un P25 con agua, que es la continuidad del P78, que hace un total de 110 m. El río después de dos resaltes (P4, R3) corre a lo largo de algunas decenas de metros, para penetrar en un pequeño colector de 5×7 alrededor de la cota de −433 m.

B) Río abajo - Río arriba (de −433 a −475 y de −433 a −363 m.)

El río con un débito apenas de 20 litros, corre en una galería de talla media muy concrecionada. La potente corriente de aire descendente nos da la esperanza de desembocar en la inmensa galería que se supone en la vertical del valle de Ukerdi .... Después de 300 m. de una progresión cómoda topamos con una bóveda sifonante y un nuevo sifón a −475 m.; la corriente de aire desaparece a −460 m. en los afluentes. Toda espera de poder encontrar un colector importante se ha disipado. Se remonta para ver la parte de arriba.

Proseguimos a partir de la cota −433 m. sobre unos 900 m. de desarrollo. Después de un recorrido de 250 m. un fuerte ensanchamiento nos hace pensar en una bifurcación. Seguimos remontando; el río Budoguía reaparece 350 m. más arriba hacia la cota −445, avanzamos todavía 150 m. en una galería bien socavada antes del encuentro o de la confluencia. A la derecha un meandro confortable es remontado sobre más de 120 m. (la continuación no presenta ninguna dificultad). A la izquierda la galería principal (5 a 7 m.) empalma a la cota −363 al pié de una vasta galería-sala, de 20 m. en declive. Después de varios resaltes y de amontonamiento de bloques, alcanzamos un paso hacia −300 de donde proviene el rio y la corriente de aire.

C) El meandro oprimido (de −387 a −457 m.)

El balcón de la cota −387 m. desemboca al conjunto abajo-arriba, (corriente de aire), en un meandro estrecho de poca pendiente. Los esquistos aparecen de vez en cuando en forma de bloques inestables, a pesar de su estrechura el camino no es muy definido en este meandro; es necesario buscar sobre y bajo los bloques la continuación, empotrados entre dos paredes podridas donde la separación no permite el paso más que a un sólo nivel. Después de unos 150 m. los esquistos desaparecen completamente para ocupar su lugar las calizas de los cañones. El meandro se desarrolla ahora más estrecho y a varios niveles, dividiéndose en dos brazos. En el inactivo un resalte de 4 metros y un pozo de 15 m. dan con la cota −440, donde el meandro se continúa todavía sobre 100 m. antes de desembocar (al fin) en una pequeña galería hundida a −452 m.

D) Río abajo

La pequeña galería hundida se alarga hasta 15 m. donde desembocamos en un paso alto de una pendiente de bloques, bajo los cuales aparece un colector que lo seguimos sobre 300 m. en una nueva galería amplia, el río que aparece recorre sobre el zócalo primario; varios sifones son evitados gracias a pasos laterales siempre incómodos.

Las cascadas necesitan de pasamanos de seguridad (R-4, P-10, NC-10). A −575 m. desembocamos en una primera sala, donde una cuerda es necesaria para descender entre dos bloques (P-19) al otro lado de la sala la galería continúa, más estrecha y pendiente, siendo obligado equipar unos nuevos pasos delicados (2MC-12), donde el río desciende sobre el zócalo primario en escalera, 300 m. después llegamos a −700 m.

Después de un ligero viraje hacia el Sur, la galería se ensancha y la pendiente se hace más débil, parece que llegamos a una confluencia. En una cierta sala complicada, una galería se abre del lado izquierdo del Sur, ¿será el río de la Hoya?, éste debe pasar bajo los bloques, echamos un vistazo sobre un centenar de metros, sopla un viento violento que desciende sin duda de alguna sima.

Pero se continúa río abajo, donde corre lentamente un cañón largo de 7 a 8 m. más

profundo que los otros, nos obliga a utilizar los petos y 150 m. más lejos desembocamos en una sala circular, el río desaparece entre los bloques, mientras que remontamos con un temor los derrubios en pendiente, recuerdan mucho a la sala terminal de la AN-3.

Un laminador entre la bóveda y los bloques y se pasa.

Es el comienzo de la Sala Roncal, pero no lo sabemos todavía. Seguimos remontando los derrubios, en un silencio impresionante, sobre 80 m. de desnivel. Al llegar a la cima descendemos 110 m. en total 530 m. de distancia horizontal.

Nos aproximamos a la cota −800, el rugido aumenta, llegamos al fin sobre un vacío concrecionado entretanto que 25 m. más abajo, un río, bravo esta vez, se desarrolla entre las dos paredes estrechas del Cañón Roncal.

E) El Río del Rincón de Belagua (de −815 a −1.192)

Bajo la vertical de 25 m. el río corre al fondo de una alta fisura. Los pasos profundos pueden ser evitados sobre los 50 primeros metros, pero un P-5 nos conduce al corazón del problema. Aquí una crecida sería mortal, los embalses son pasados en oposición e inmersión de 3/4 partes. Un vacío brumoso, acompañado de un ruido de infierno se ofrece a nuestra progresión, después de 250 m., vertical de 25 m. rozamos los 900 m. de profundidad. Inmediatamente el cuadro y el ambiente del pozo del Huracán de la Berger vienen a nuestro espíritu. Estamos a la misma profundidad, con una cascada precipitándose, pero esta vez la diferencia es de talla: no somos amantes de las clásicas, nuestros predecesores nos envidian, somos los primeros. En realidad una vertical de una decena de metros nos conduce sobre un enorme bloque en la sala de La Pakiza, ricamente concrecionada, bajo la orilla derecha; continuamos insistiendo entre los bloques donde pasa el río. Durante más de 400 m. el recorrido se efectúa principalmente entre los amontonamientos que encubren toda la galería, pero a 940 m. desembocamos en un nuevo ensanchamiento (40×30 m.). El altímetro a tope, recorremos el vasto corredor caótico y pasamos de la cota −1.000 sin saberlo. Al borde de los 300 m. recibimos un fuerte choque y abatimiento, la bóveda termina en sifón. El altímetro indica 995 m., no llegamos a comprender que no pasaremos de esta famosa cota fatídica de −1.000. Ninguna continuación, es necesario encontrar la clave. Un equipo va a explorar las partes altas de la inmensa galería-sala precedente y escalar las coladas de calcita impresionantes. El otro equipo descubre un pasaje minúsculo un metro bajo el agua. Después de un dédalo de corredores y de bloques, un largo estrato colgado remontante y con continuidad sobre 20 m. desemboca sobre el lado de una vasta galería de 30 m. de largo.

Estamos persuadidos de haber pasado la cota −1.000 m. entretanto que percibimos lejos el rugir del río. Las dimensiones de la gran galería de Belagua son colosales. Además los bloques aparecen recubiertos con esta capa de calcita blanca y las cascadas de los gours que aclaran nuestra progresión, verdaderamente es un espectáculo encontrarte con los amontonamientos lúgubres y negros de la Sala Roncal, semejante a la Piedra de San Martin.

Hacia los −1.060/1.080 m. el río corre en pasos bajos, socavados sobre los bordes de la galería principal. Después de una tentativa en el curso mismo del rio, miramos el conducto seco situado en la margen izquierda, el cual termina estrechándose a 10 m. hacia −1.100. En los alrededores de la cota −1.140 m.una pequeña escalada ha tenido éxito, justo a la izquierda de un pequeño afluente, seguimos en una galería de 20 m. de largo y de bóveda redonda; aquí el río corre tranquilamente a lo largo de un lecho de guijarros, para perderse finalmente, a través de los cantos, al pié de la Sala Linza. La continuación es descubierta rapidamente sobre el lado izquierdo donde un paso bajo conduce a una sala en declive en forma de almendra (120 x 50 m.)

A la extremidad de abajo, el río reaparece (−1.180 m.) para verterse o precipitarse 15 m. más adelante con gran estrépito en el primer resalte de 10 m. de un cañón siniestro de 2 m. en su base.

El ruido ensordecedor, el agua espumosa, el débito 1/2 m^3/seg., las paredes altas y lisas, constituyen los elementos indisociables de un ambiente que nosotros conocemos bien. Un equipamiento en el vacío se ha instalado sobre la izquierda para hacer un reconocimiento, con algunos metros de cuerda que nos quedan. Progresamos con precaución sobre los flancos concrecionados y vertedero del cañón, para descender en vertical 8 m. entre la pared y una colada de calcita, llegando a la cota −1.192 m. con falta de material y de tiempo, al borde de una profunda fisura en la cual se vierte con furia el Río del Rincón de Belagua.

PUNTOS TOPOGRÁFICOS BU-56

Entrada:	X = 74'35	Y = 347'55	Z = 1.980 m.
Desarrollo			6.732 m.
No topografiado			800 m.
Total explorado			7.500 m.
Desnivel total			1.192 m.
Nivel de base			450 m.
Desnivel al manatial			338 m.
Dirección general		258º Mg.	263º G.
Resultante topográfica			3.920 m.
Distancia de Illamina			9.500 m.
Débito corriente a 1.184 m.			400 l.s.

CONCLUSIÓN

Hay que tener en cuenta los tres puntos fundamentales siguientes:

1.- La coloración positiva entre Belagua y la emergencia de Illamina. (Isaac Santesteban 1.970)
2.- Módulo anual de Illamina 5'64 m^3/seg. (E.D.F.)
3.- Superfície de captación 85 km^2.

Es de afirmar que el sistema de la BU-56 constituye el brazo meridional formado por la confluencia con el de la Hoya. El diagrama de direcciones de las galerías ilustra bien la utilización preferencial del agua de ciertas fracturas y pone efectivamente en evidencia una trayectoria general E-O y una secundaria NE-SO. El conjunto BU-56 se desarrolla al sur del valle de Ukerdi; Añelarra y parte Norte, Zampori, Lákora y zona entre cañones (Francia), ha de formar el S. Jorge distante una decena de kilómetros a la surgencia o nacedero.

La dirección longitudinal de los valles en declive E - 0 y de las roturas, conduciendo hacia estos ejes, el agua, han de formar la directriz del sistema al NO.

La organización del conjunto de la BU-56 da luz a la adaptación de un río subterráneo a la estructura interna del macizo calizo. La zona de transferencias verticales se efectúa tradicionalmente por una cascada de pozos, agrupados por meandros estrechos, hasta −430 m. (caliza de los cañones), después el río corre sobre los esquistos primarios utilizando el sistema de fracturas E 60º. Las bóvedas inclinadas de ciertas galerías entre −300 (Río Budoguía) y −500 (abajo del meandro) corresponde a la pendiente acentuada de los lechos hacia el Norte del pliegue de Budoguía. El basamento confortable del piso paleozóico ha facilitado los fenómenos de descompresión (hundimiento del macizo en placas). La génesis del río descubierto está de acuerdo al de otras grandes cavidades del macizo.

Nota: Estos trabajos han sido efectuados por los equipos de punta de la expedición BUDOGUÍA 80 bajo los auspicios y control de la Diputación Foral de Navarra, a través del Grupo de Espeleología de la Institución Príncipe de Viana.

AMALGAMA 80 (FRANCIA)

Richar Maire, Jean F. Pernette, Gerard Bousquet, Serge Fulcrand, J.P. Blanc, G. Bouteiller, D. Martínez, Y. Pascal.

CLUB DEPORTIVO NAVARRA

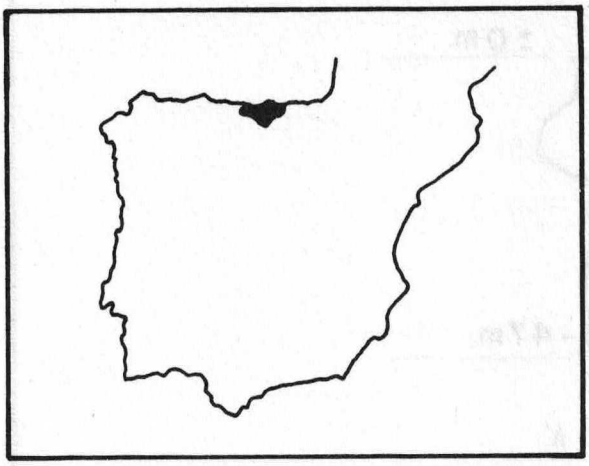
Javier Navascués, J.M. Berraondo, Fermín Echarri, Luis Los Arcos, Ignacio Ortilles, Javier Labalde, José Juan García, L. Aranguren.

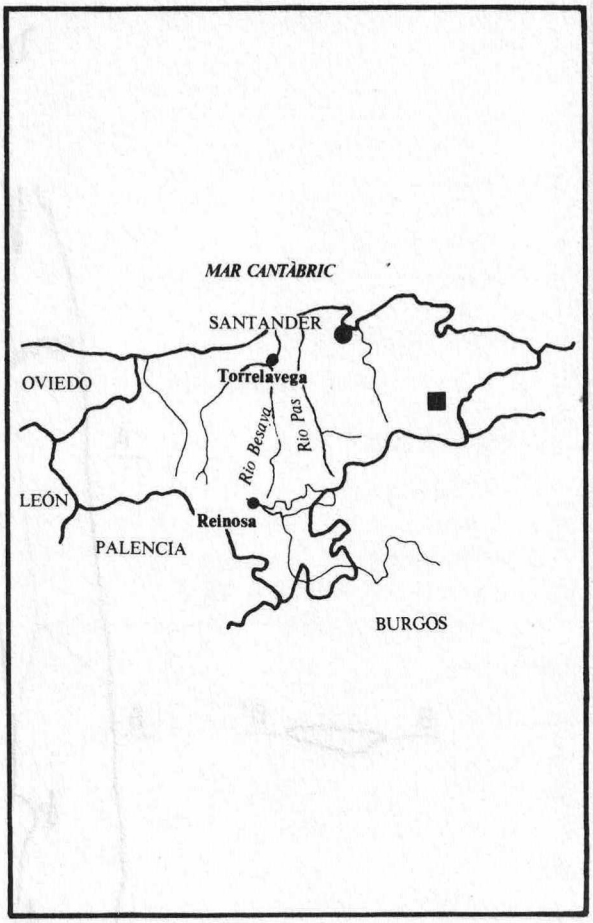
PRÍNCIPE DE VIANA

Agustín Chasco, J. Fernández de Muniain, Daniel Ruíz, José Ignacio Santesteban, Luis Clavería, A.J. Roig, y la colaboración de Carlos Acaz en topografía e Isaac Santesteban en organización y análisis general.

S.E.C.E.M. (MANRESA)

Juan Guirado, José Pierola, Javier Balmes, Juan Méndez, Juan Martín.





El "Pozo Cuadrangular"

Per David Balart (1)

RESUMEN

Se da a conocer el resultado de una visita realizada en Semana Santa de 1979 al macizo de Porracolina (Valle de Asón-Cantábria).

En 1970 es bautizado como *Puits Castin* por el Espeleo Club de Dijon, cuyos miembros descienden hasta −152 m. En abril de 1979, un equipo de espeleólogos catalanes llega a −224 m. y levantan el plano topográfico. Actualmente se conoce la cavidad con el nombre de Pozo Cuadrangular.

La parte más interesante de la sima es una via lateral que llega hasta −207 m., en donde un estrecho meandro impide la progresión, observándose un pequeño curso hídrico y una fuerte corriente de aire en sentido ascendente.

RÉSUMÉ

Nous publions le résultat d'une visite réalisée à Pâques 79 au massif de Porracolina (Vallée de Asón-Cantabria).

En 1970 est baptisé comme Puits Castin par le Spéléo Club de Dijon, dont les membres descendirent jusqu'à −152 m. En avril 79 une équipe de spéléos catalans arrive à −224 m et lève la topographie. Actuellement la cavité est connue sous le nom de *Pozo Cuadrangular.*

La partie la plus intéressante du gouffre est une voie latérale qui arrive à −207 m où un étroit méandre empêche toute progression, observant un petit ruisseau et un fort courant d'air ascendant.

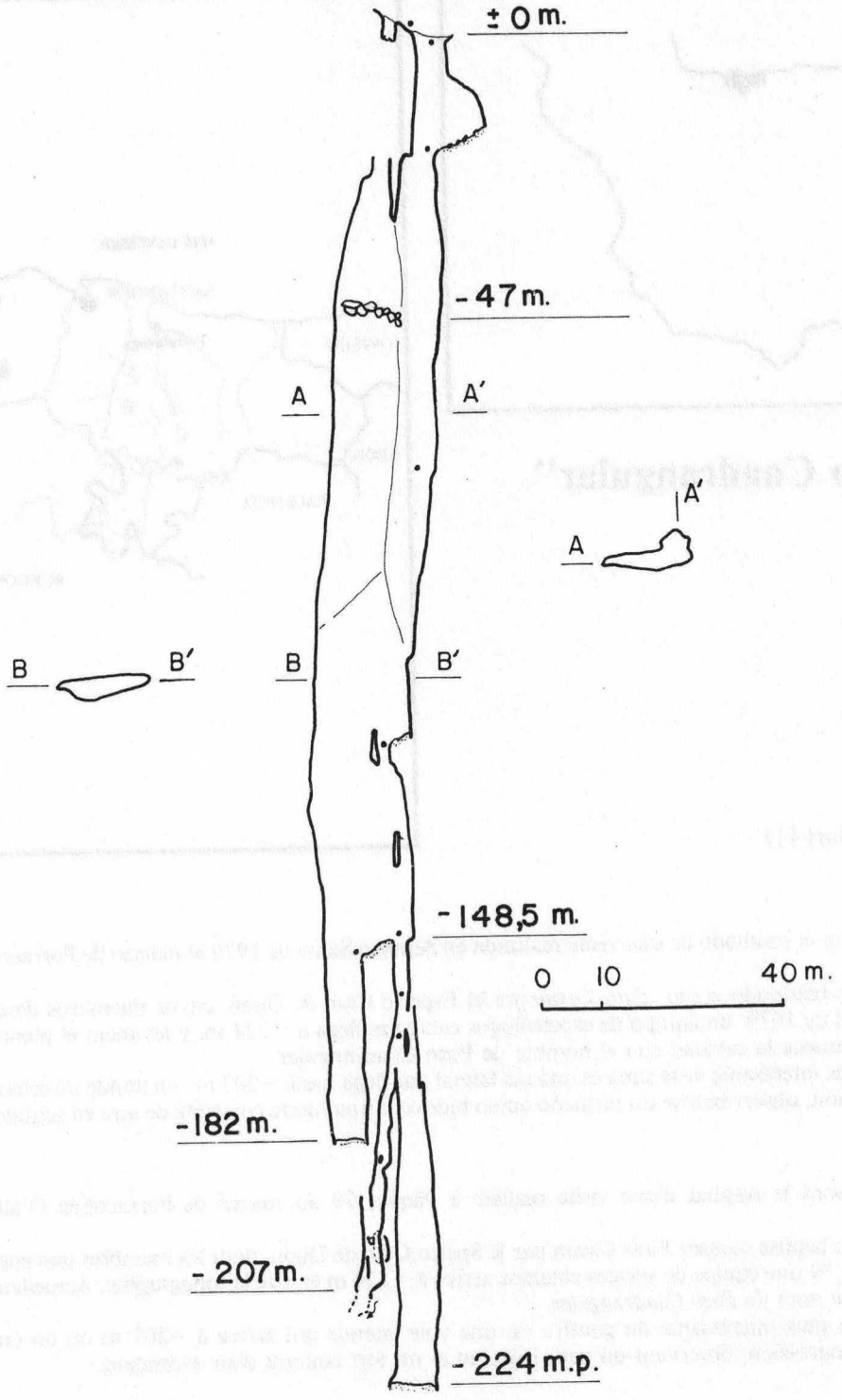
SUMMARY

This work is the result of a visit realized to the Porracolina Massif (Asón Valley-Cantábria) during the Holy Weed of 1979.

In 1970 the Spéléo-Club of Dijon discovered the named *Puits Castin* and explored until −152 m. During April 1979, a team of catalan pot holers got to −224 m. and made the map. Actually this cave is known as the *Pozo Cuadrangular* (Quadrangular Pit).

The most interesting part of this cave is a lateral way which gets to −207 m. where a narrow meander blocks the way although a small river and an important air draught can be observed.

(1) ESPELEO CLUB DE GRÀCIA



POZO CUADRANGULAR
Asón (CANTÀBRIA)
−224 m.
Abril-79
Topo. A. Valls, F. Menéndez, D. Balart i O. Escolà
Dib. D. Balart

INTRODUCCIÓ

La nostra intenció amb aquest treball és contribuir una mica més a l'estudi de la *Val d'Asón,* regió càrstica de gran interès i amb grans sistemes espeleològics. Recordem, entre altres cavitats importants, el *Sistema Cueto-Conventosa* amb un desenvolupament de 23.730 m. i un desnivell de −815 m., aconseguit després de llargues canpanyes de l'Spéléo-Club de Dijon (S.C.D.) i el Club Alpí Francès (S.G.C.A.P.); i la cova *Cañuela* a la vall de *Bustablado* amb un recorregut de 8.965 m., cavitat de grans dimensions i intimament lligada hidrològicament amb el *Sistema Cueto Coventosa.*

Aquestes cavitats i d'altres, formen entre si una magnífica xarxa subterrània amb moltes incògnites per esbrinar. Entre els fenòmens que podrien formar part del Sistema tenim el "Pozo Cuadrangular".

HISTÒRIA

Aquest avenc, anomenat *Puits Castin* pels francesos en honor del seu primer explorador (el conegut Doctor Castin), fou davallat a torn per primera vegada l'any 1970 per l'Spéléo-Club de Dijon, arribant a la cota −152 m., base del primer pou.

Les seves tres vies restants no són assolides fins l'abril del 1979, arribant a la cota −224 m. màxima profunditat de l'avenc. Varen realitzar aquesta tasca companys del S.E.G., E.R.E., S.I.S. de Terrassa i de l'Espeleo Club de Gràcia.

SITUACIÓ

Aquesta cavitat es troba situada al massís de calcàries urgonianes de *Peña Lavalle* (1.033 m.), carst delimitat per les valls de gelera quaternàries del riu *Asón* a l'est, el riu *Bustablado* al nord i per la vall del riu *Rolacia* al sud.

Uns 100 m. al nord-oest de *Cueto,* i molt a la vora de *Peña Lavalle,* trobem la boca de la cavitat característica per la seva forma quadrangular.

Les seves coordenades són: X = 43º 15' 25" Y = 0º 3' 20" Z = 980 m.s.n.m.

DESCRIPCIÓ

Davallem els primers metres en secció quadrangular fins posar peu a una saleta a −19 m. Segueix el pou amb forma cilíndrica i a −30 m. rep el contacte d'una diàclasi perpendicular per la qual es baixa fins a −47 m. on un procés clàstic forma una sala lateral accessible amb un pèndol.

Aproximadament a −100 m. la secció és totalment el·líptica, fins acabar aquest pou principal en un replà inclinat a −150 m. Independenment de l'esmentat replà, se'n toquen d'altres a −19, −102 i −115 m. Una particularitat del pou és la d'ésser lleugerament inclinat, obligant a l'espeleòleg a separar-se del vèrtex de la diàclasi mitjançant reinstal·lacions.

Situats al replà, trobem dues vies diferents. A la part inferior s'obre un vast pou de 30 m., cilíndric i amb senyals típics d'erosió i que finalitza a la cota −182 m.

Si anem per la part superior del replà tenim accés a un pou de 75 m., el qual en principi té reduïdes dimensions però que progressivament creix en diàmetre fins arribar a la cota −224 m.

Als 20 m. de l'inici d'aquest pou, es pot guanyar amb un pèndol una finestra que ens porta vers una via independent, que si bé no és la més profunda, sembla en canvi la més interessant, sobretot per ésser la part més activa, hidrològicament parlant, de l'avenc, i per les fortes xuclades d'aire que s'observen a la seva part final.

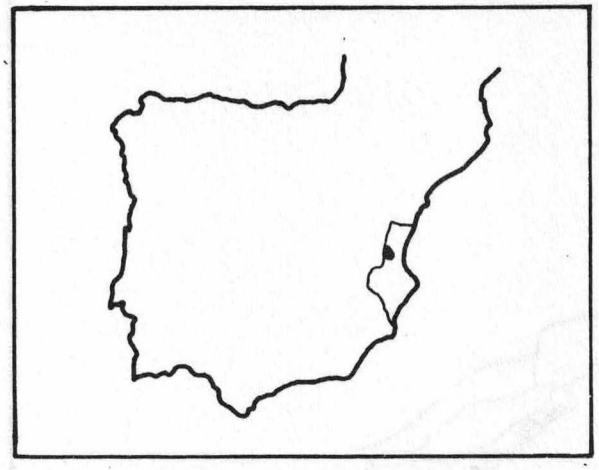
A partir de la finestra es davalla un pou de reduïdes dimensions de 12 m. i un curt *ramonage* entre mig d'un bloc enclastat que obliga a passar una estretor. Segueix un pou d'onze metres que al final es ramifica en dos pous més, intercomunicats per la part inferior per un meandre impracticable. Després de davallar 8 m. de desnivell, ens trobem amb un meandre d'uns 3 m. de fons que no permet el pas, però que deixa veure el començament del següent pou, més ample, pel que s'escola un rierol.

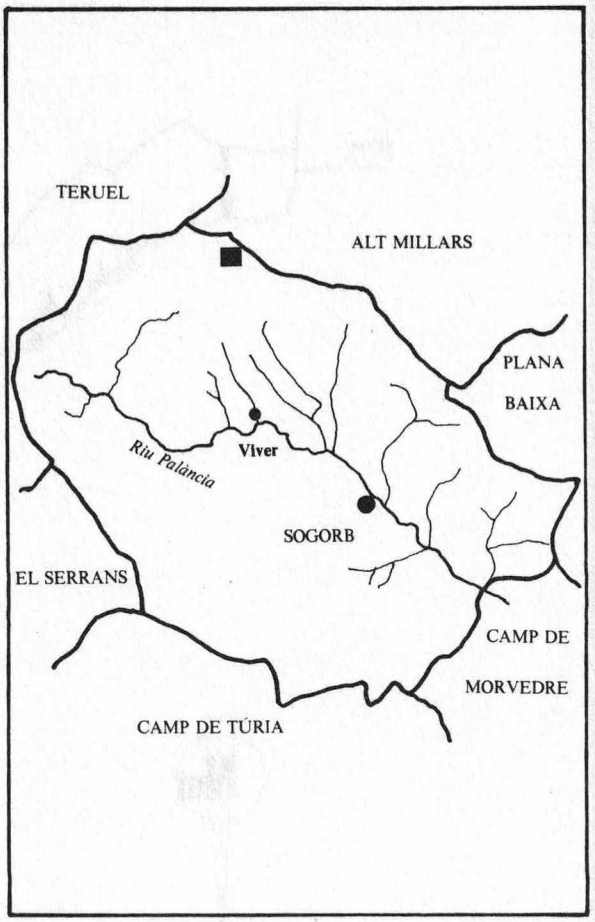
BIBLIOGRAFIA

CLAUDE MUGNIER 1969.- Estudio sobre el Karst de la región de Asón. *Cuadernos de Espeleología nº 4*. Santander.

JOSE A. MIGUEL RUIZ 1973.- La sima del Cueto (Peña Lavalle. Arredondo. Santander). *Cuadernos de Espeleología nº 7*. pp. 152, 155, 156. Santander.

P. RAT 1959.- Géologie et spéléologie autour d'Arredondo (Santander). *Sous le Plancher nº 5-6* pp. 75-91. Dijon (France).





La cova de la Cerdanya. Pina de Montalgrao (Alt Palància)

Per Ferran Cardona (1)

RESUMEN

Se presenta la ficha de la cueva de la Cerdanya, situada en el Sistema Ibérico, termino municipal de Pina de Montalgrao en la provincia de Castellón.

Desarrolla un recorrido de 380 m. y una profundidad de −86 m. Lo más destacable desde el punto de vista morfológico es su gran sala de entrada (74 × 45 m.), presentando una fase clástica muy acusada a la que siguió otra quimiolitogénica representada por un fuerte dominio estalagmítico sobre el estalactítico.

La cavidad está hidricamente muerta y en algunos puntos se observa descalcificación. Una red de galerias más pequeñas que parten de un extremo de la sala, alcanzan la cota inferior.

RÉSUMÉ

Présentation de la fiche de la Grotte de la Cerdanya située dans le système ibérique, région de l'alt Palància, municipalité de Pina de Montalgrao.

D'un développement de 380 m et d'une profondeur de −86 m, le plus remarquable, du point de vue morphologique, est sa grande salle d'entrée (74×45 m) présentant une phase clastique très accusée à laquelle succéda une autre chimicolito-génétique représentée par une forte domination stalagmitique sur la stalactitique. La cavité est hydrographiquement morte, en certains points peuvent se remarquer des zones de décalcification. Un réseau de galeries plus réduites, partant d'un extrème de la salle, atteignent la cote inférieure.

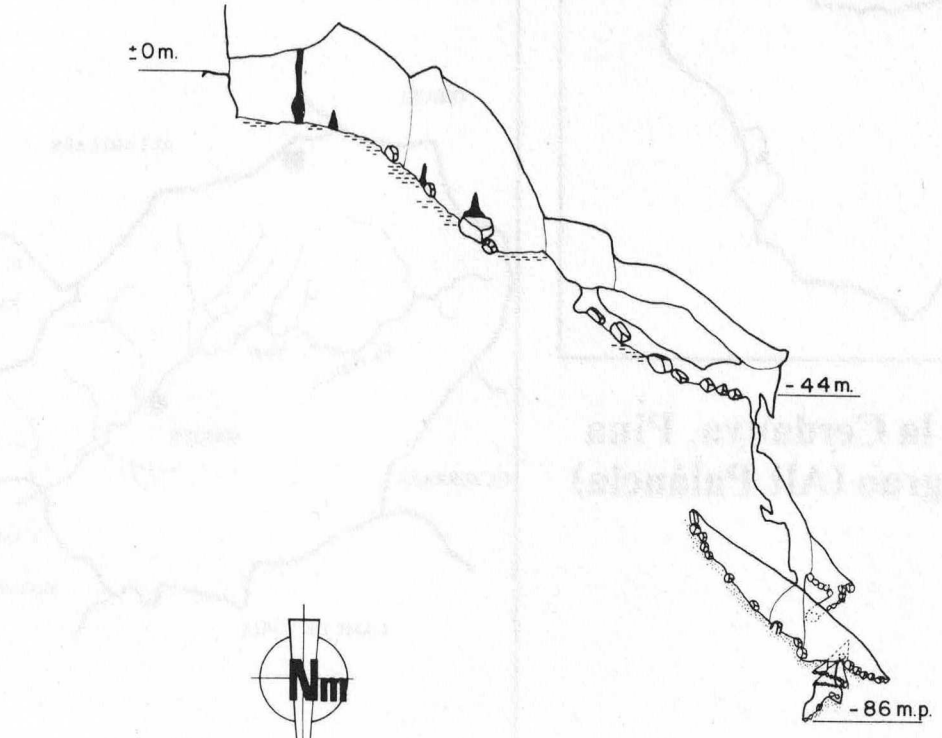
SUMMARY

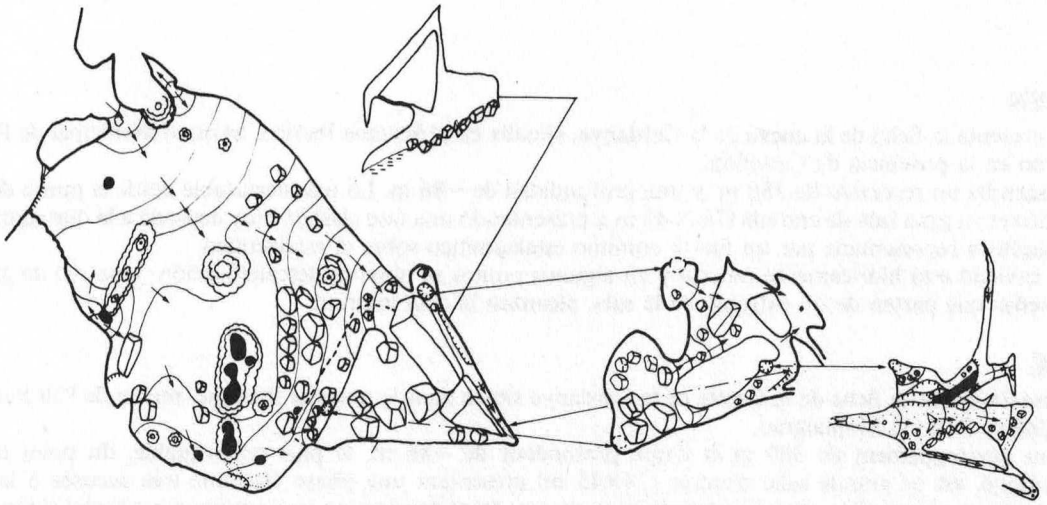
A work about the Cerdanya Cave is made. This cave is located at the Sistema Ibérico, Pina de Montalgrao area in the Castellón country.

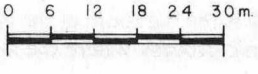
It is 380 m. long and −86 m. deep. The most important morphologically is the big room at the entrance (74 × 45 m.) which clearly presents a clastic phase followed by a chemico-lithogenic process where the stalagmites are more important than stalactites.

The activity of this cave has finished and a descalcification process can be observed everywhere. A system of narrow galleries departing from this room gets to the deepest point of the cave.

(1) ESPELEO CLUB DE GRÀCIA







COVA CERDANYA
Pina de Montalgrao (ALT PALÀNCIA, PAÍS VALENCIÀ)
−86 m. / 380 m.
Topo. E.C.G.
Dib. J. Ferreres

INTRODUCCIÓ

A l'inici de la dècada dels setanta, un equip de la S.E. de l'Orfeó Gracienc (Grup Geogràfic de Gràcia), va dur a terme una campanya espeleològica a la regió de Sogorb (País Valencià), i a part d'explorar cavitats inèdites, es va realitzar una visita a la cova de la Cerdanya, ja coneguda força temps enrera.

Tots els resultats d'aquesta campanya van romandre oblidats al fons dels arxius, ja que el G.G.G. va bolcar tots els seus esforços a les campanyes a Mallorca que, entre 1970 i 1978, li van ocupar tota la seva atenció. El novembre de l'any 1978, la iniciativa d'un membre que ja havia participat a la primera campanya (en Jaume Ferreres), juntament amb l'interès despertat per l'esquema topogràfic retrobat als arxius, van moure a quatre membres del G.G.G. i el G.I.E. (llavors s'iniciaven les activitats conjuntes que van acabar en la fusió d'ambdós grups en l'E.C.G.) a tornar a la cova de la Cerdanya.

Presentem ara la topografia i altres dades obtingudes en aquella visita; aquest treball però, no pretén ser altra cosa que una fitxa de cavitat per tal de divulgar l'existència d'aquesta cova, ja que la seva relativa importància espeleomètrica fa que no mereixi restar oblidada.

Han col·laborat al present treball en Jaume Ferreres, en Xavier García i en Pere Lorente.

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

La cavitat es troba situada al terme municipal de Pina de Montalgrao, a la comarca de l'Alt Palància i a pocs quilòmetres de Terol. Orogràficament, ens trobem al Sistema Ibèric amb relleus d'alçada mitja i abundància de calcàries del Juràssic (Mesozòic). Podem destacar el vèrtex de Pina, amb 1.401 m.s.n.m.; aquest continua cap el Sud per una estribació, la qual origina un turó anomenat Cerdanya, de 1.231 m.s.n.m., i que dóna nom a la cova objecte del present treball, puix la boca s'obre a la seva banda meridional.

ACCÉS I LOCALITZACIÓ

Coordenades: X = 3º 4' 30" Y = 40º 0' 01" Z = 1.100 m.s.n.m.
(Est Meridià de Madrid)
Mapa I.G.C. full nº 614 (Manzanera).

El principal eix de comunicacions està constituït per la carretera nacional N-234 i la línia del ferrocarril de Sagunt a Terol; ambdues vies de comunicació segueixen al llarg del riu Palància.

L'accés més còmode a la cova és el que surt del poble de Xèrica, a la N-234 i que també té estació de tren, des d'aquí es pren la carretera fins el poble de Caudiel (a 6 Km.) i després se segueix per una altre que mena a Montan. Aquesta darrera carretera puja fortament fins arribar a un coll on comença a davallar; aquest punt, situat a uns 12 Km. de Xèrica, és un pas que comunica les conques dels rius Palància i Millars.

A la banda esquerra d'aquest coll surt una pista –accessible per als automòbils– la qual ens servirà per apropar-nos a la cavitat; després d'uns 3 Kms. ens trobarem a la falda del turó Cerdanya. En aquest punt cal abandonar els vehicles i marxar a peu. Podem observar a mitja alçada del turó una obertura a la roca, la qual és una de les boques de la cova; si la prenem com punt de referència ens permetrà arribar a la cavitat sense possibilitats de perdre'ns.

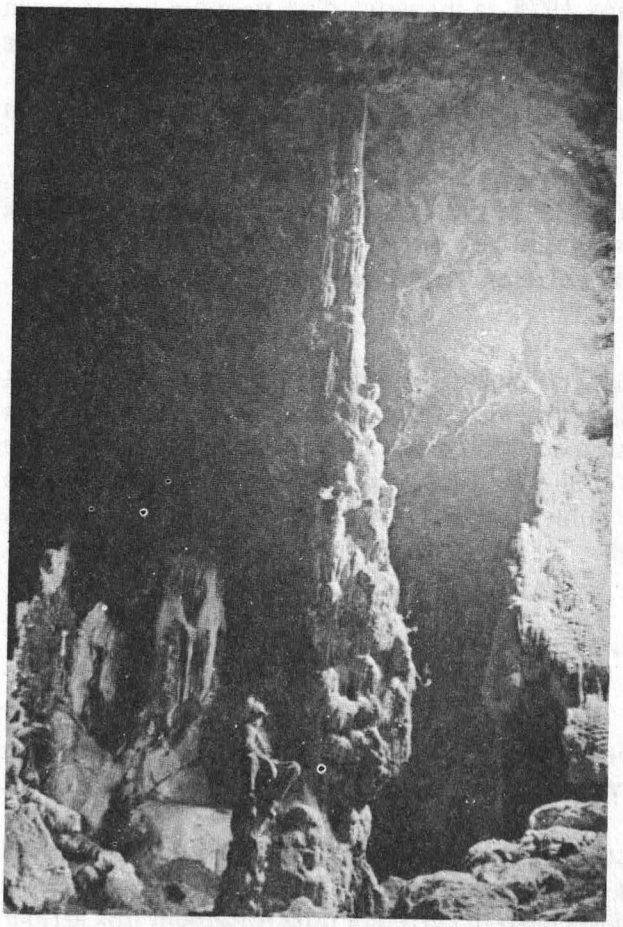
A la boca hi arribarem després d'uns 20 minuts d'enlairar-nos per uns corriols poc marcats, entre argelagues i altres arbusts baixos.

ESPELEOMETRIA

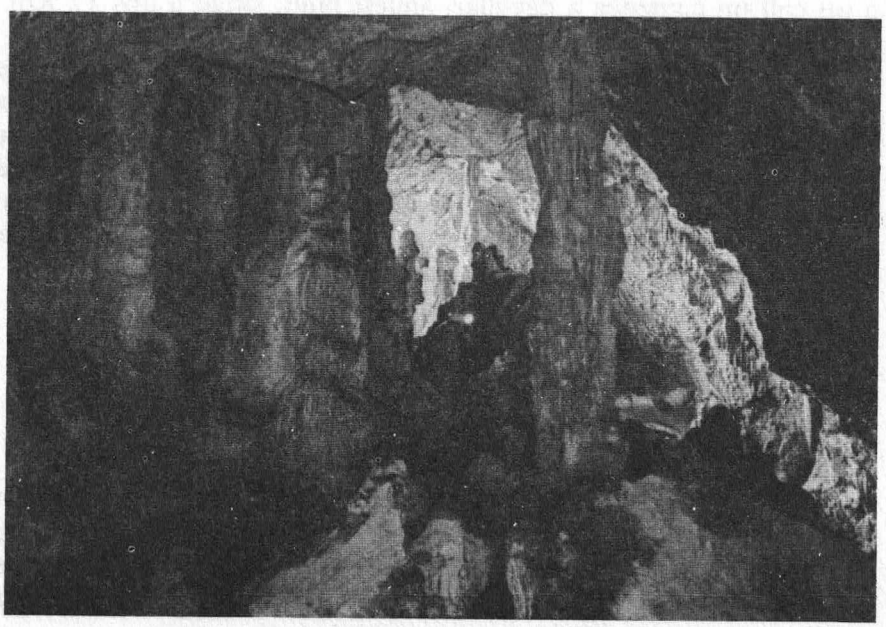
Recorregut: 380 m.
Profunditat: −86 m.
Dimensions sala: 74 × 45 × 16 m. (2.200 M^2)

La cova Cerdanya té dues boques separades per uns pocs metres; la superior comunica directament amb un ressalt vertical de 6 m., això fa que l'altra boca sigui l'accés més normal. Poc després de l'entrada ens trobem dins de la sala que té les mides suara esmentades, on destacarem la gran abundor de colades i massissos estalagmítics, mentre que les estalactites són força rares.

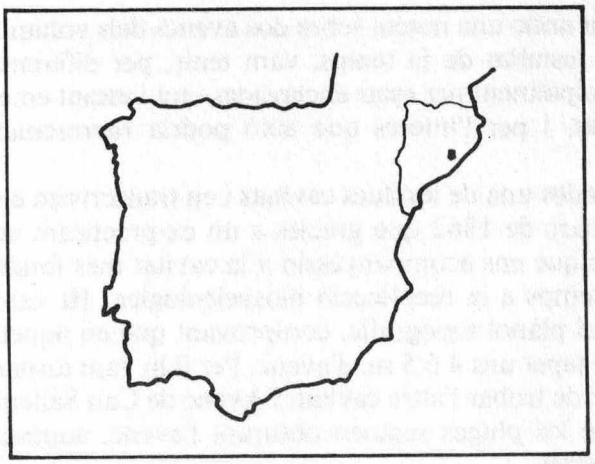
Aquestes formacions són posteriors a una fase clàstica, ja que reposen damunt d'un ingent cúmul d'enderrocs, el que fa aquesta sala molt dolenta per a transitar-hi. A l'extrem NW d'aquesta la complexitat clàstica és immensa, arribant a formar-se autèntics laberints entre els enderrocs. Aquí, i en el punt més allunyat de l'entrada (−44 m.) s'obre una estreta galeria vertical que ens permet l'accés a la zona més fonda. Passant per una sèrie de petits pous i de sales i galeries sobreposades, s'arriba a la fondària màxima: −86 m. En aquest segon sector caldrà utilitzar cordes per davallar.

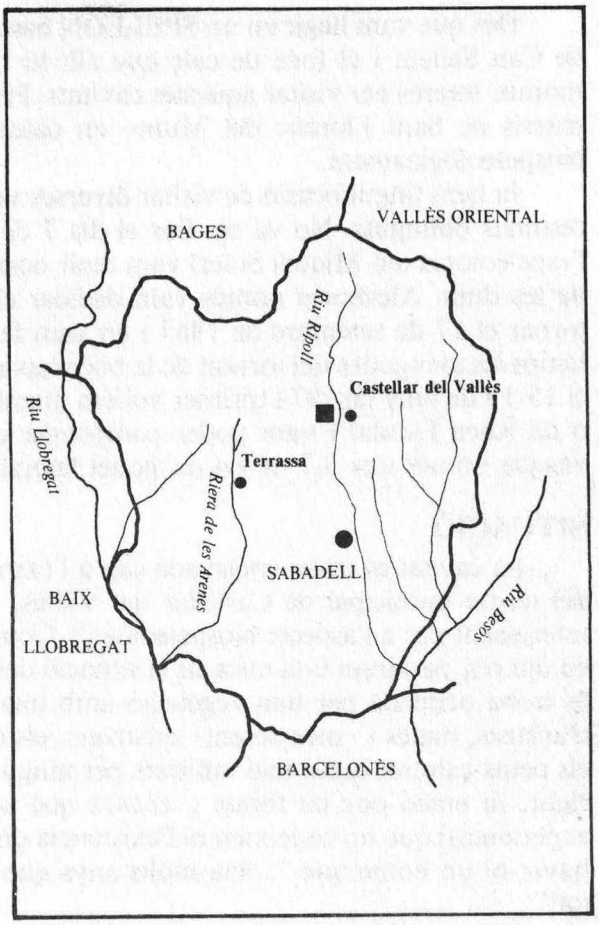


Gran columna. Foto J. Ferreres.



Sala d'entrada. Foto J. Ferreres.





Avenc de la Font del Roure o de Les Pedres. Can Sallent (Castellar del Vallès)

Per Oleguer Escolà (1)

RESUMEN

En el presente artículo se habla extensamente de una cavidad extremadamente activa, situada en el macizo de Sant Llorenç del Munt (Barcelona). Está excavada en las calizas del Muschelkalk (Triásico), adosadas a la gran mole de conglomerados eocénicos que forma el macizo de Sant Llorenç, pero lo suficientemente individualizadas para presentar un interés bioespeleológico.

La boca de la cavidad se abre en el fondo de un torrente, lo que incrementa su atractivo geoespeleológico. Una característica de la sima es el relleno por aluviones que sufre en períodos de lluvia, los cuales han acortado en pocos años la profundidad de la cavidad en varios metros.

RÉSUMÉ

Nous parlons dans cet article d'une cavité active, située dans le massif de Sant Llorenç del Munt (Barcelona). Elle est creusée dans les calcaires du Muschelkalk (Triasique), adossée au grand môle de conglomérats éocènes qui forment le massif de Sant Llorenç, mais suffisamment individualisée pour présenter un intérêt biospéléologique.

L'entrée de la cavité s'ouvre dans le fond d'un torrent ce qui augmente son attrait géospéléologique. Une des caractéristiques du gouffre est le remplissage par des alluvions qu'elle subie en période de pluies. Celles-ci ont raccourcie en peu d'années la profondeur de la cavité sur plusieurs mètres.

SUMMARY

This article is the description of a very active cave, located at the Sant Llorenç del Munt Mountains (Barcelona). It is excavated in the Muschelkalk limestones (Triassic), beside the eocenic conglomerates of Sant Llorenç but so individualized as to present a special biospeleological interest.

The entrance of this cave is opened at the bottom of a torrent which increases its geospeleological attractiveness. A characteristic of the cave is its replenishment with the alluvium carried by the water when it rains, this is the cause why this cave becomes shorter and shorter.

(1) E.R.E. del C.E.C.

Des que vam llegir en un SPELEON bastant antic una noteta sobre dos avencs dels voltants de Can Sallent i el forn de calç que allí hi ha instal·lat de fa temps, vam tenir, per diferents motius, interès per visitar aquestes cavitats. Principalment per estar enclavades –tot i estant en el massís de Sant Llorenç del Munt– en calcàries, i per l'interès que això podria representar biospeleològicament.

Ja hem tingut ocasió de visitar diverses vegades una de les dues cavitats i en transcrivim els resultats obtinguts. No va ser fins el dia 7 de març de 1962 que gràcies a un ex-practicant de l'espeleologia (en Miquel Soler) vam tenir ocasió que ens acompanyessin a la cavitat més fonda de les dues. Aleshores només vam dedicar el temps a la recol·lecció biospeleològica. Hi vam tornar el 17 de setembre de 1967 i en vam fer el plànol topogràfic, comprovant que en aquell temps les avingudes del torrent de la boca havien tapat uns 4 ó 5 m. d'avenc. Per fi hi vam tornar el 15-16 de juny de 1974 (primer volíem intentar de trobar l'altre cavitat: l'Avenc de Can Sallent o de Roca Escala) i vam poder comprovar que les pluges seguien obturant l'avenc, aquesta vegada només uns 3,7 m. en un pouet lateral estret.

SITUACIÓ

La cavitat es troba enclavada cap a l'extrem SE del massís de Sant Llorenç del Munt, dins del terme municipal de Castellar del Vallès, però encara en el marge dret del riu Ripoll (fet interessant per a l'aspecte biospeleològic). Com que la noteta de BOIXADERA a SPELEON no en diu res, parlarem una mica de la situació del forat, fet molt interessant per dos motius: la zona es troba ocupada per una vegetació amb una mica de bosc però amb un matorral molt dens d'arbusts, mates i –més dolent– esbarzers, els quals creixen força ràpidament i fan desaparèixer els petits camins, quasi mai utilitzats per ningú. D'altra banda la gent del forn de calç, com és de rigor, hi entén poc en forats i, encara que aquest el coneixen, hem pogut comprovar (trista experiència) que no coneixien ni l'existència de l'avenc de Can Sallent o de Roca Escala, malgrat haver-hi un home que "...feia molts anys que hi treballava, anava a caçar molt i s'ho coneixia tot!!".

D'un revolt molt marcat de la carretera de Matadepera a Castellar del Vallès, que travessa un torrent per mitjà d'un pont, en surt una pista que porta al forn de calç de Can Sallent. Cal arribar a les instal·lacions més altes del forn (1974), de les quals surt un torrent que s'ajuntava abans de les obres de la pedrera amb el torrent principal del fons. Aquest torrent que surt pujant a l'esquerra, això vol dir a la dreta del principal, és el Torrent de la Pedrera. Cal pujar com es pugui quasi fins la capçalera (pel talveg del torrent és difícil per la vegetació). L'avenc s'obre al bell mig del talveg del torrent de la Pedrera, que baixa de la carena entre les cotes dels Rossos (601 m) i Mont Rodon o Can Sallent (615 m), primer amb un pendent no excessivament acusat, però que a uns 200 m de la cresta de la carena (en distància reduïda sobre l'horitzontal) forma un *cran de descente* de 20 a 30 m de fort pendent per tornar a agafar la línia d'equilibri a sota. L'avenc es troba pocs metres més avall del peu d'aquest escarpat, el qual citem perquè és fàcil de reconèixer des dels voltants, malgrat l'abundosa vegetació. L'altímetre Thomenn ens va donar un desnivell de 32 m més alt entre la boca de l'avenc i unes petites construccions al peu de la pedrera (16-VI-74) amb dos túnels per càrrega de camions, situades a uns 20 m de desnivell per sobre de la confluència del torrent de la Pedrera amb el torrent principal. Com dada complementària interessant direm que tant el 1962 com 1967 i 1974 la situació de l'avenc era coneguda de la gent del forn de calç!.

POSICIÓ GEOLÒGICA

Malgrat que normalment no tenim gairebé cap treball on basar les observacions més elementals sobre geologia per situar les cavitats i hem de recórrer a tractats generals de "treballs alemanys sobre geologia d'Espanya", en aquest cas posseïm bona documentació i dues obres de particular interès que engloben la zona estudiada: la "Morfoestructura ..." d'en LLOPIS i el "Triàsic ..." de C. VIRGILI.

La cavitat es troba enclavada en les calcàries del Muschelkalk, que han sofert un complex plegament dins de la plesiocapa de la Serralada Prelitoral Catalana. Precisament a Can Sallent hi ha unes "finestres" molt interessants que fan dir a LLOPIS, entre altres coses: "... La vall de Can

Sallent descrita ja per DARDER, és una petita meravella tectònica. Una finestra de claredat didàctica, el fons de la qual és pavimentat pel Trias, arenisques vermelles i calcàries del Muschelkalk, que són explotades, i les vessants de la qual són formades per pissarres paleozòiques i per granit. El fenòmen no pot ser de més gran visualitat."

Tal com passa al Sud de Montserrat amb la Serra de Rubió, també ací els conglomerats terciaris de Sant Llorenç del Munt superen en molt el nivell de la serralada prelitoral, la qual queda molt baixa, sense importància topogràfica, especialment ací on els materials de la serralada no formen més que una petita escama de materials triàsics i paleozòics. Agafem també fragments de LLOPIS (1946): "Al N de Terrassa l'accident tectònic pren característiques més acusades (la gran cavalcadura del N de Terrassa), i pren un desenvolupament suficient perquè puguin apreciar-se els esforços dels materials per a plegar-se, en un medi quasi oposat a donar formes de plegament." "La plesiocapa de Matadepera sembla acabar davant del riu Ripoll, a Sant Feliu del Racó, on té també molta ostentació, especialment la tectònica del Trias. ...El Paleozòic de la plesiocapa ha sofert grans compressions, car presenta senyals d'una extrema movilitat, acusada principalment per la microtectònica, car tots els filons de quars que travessen les pissarres, són dislocats per microfalles fins a 40 cm. de plànol horitzontal, cosa que és d'acord amb el caràcter macrotectònic".

Aquestes calcàries han sofert una karstificació parcial però suficientment evolucionada per donar lloc a les dues cavitats de Can Sallent i a molts altres forats de la serralada prelitoral que es van coneixent de mica en mica en tota sa llargada. A llur descobriment ens hi hem dedicat per l'interès biospeleològic que presenten els possibles forats d'aquesta zona més o menys aïllada dels relleus veïns (Serra de Rubió: *Speophilus patracoi* Zar., Sant Salvador de les Espases: *Speophilus kiesenwetteri andresi* Escolà, i força altres llocs coneguts i per conèixer).

HISTÒRIA

L'avenc va ser explorat per primera vegada cap al 1952 pels membres del CMB (GES) Brusotto, Boixadera, Raluy, Godall, Serra, Borràs i Peirató, amb l'ajut material del senyor Ros. La boca va haver d'ésser engradida artificialment per a permetre el pas d'una persona.

De les altres exploracions portades a terme (molt poques), coneixem la de membres del SIS de Terrassa i entre ells E. VIVES, i les que hem efectuat personalment: 7-III-67 M. SOLER i l'autor, 17-IX-67 M. UBACH i l'autor i 15-16-VI-74 A. LOASO, F. CARDONA i l'autor.

Sembla que recentment els que exploten la pedrera han fet passar una pista sobre la boca i la cavitat ha quedat tapada de manera pràcticament definitiva.

DESCRIPCIÓ

La cavitat s'obre en la intersecció de diversos sistemes de diàclasis, però sembla dominar el NW-SE amb desviacions d'uns 45° a cada costat. La boca s'obre just en el talveg del Torrent de la Pedrera, de manera que quan plou l'aigua que arriba a portar el petit torrent, es engolida completament per l'avenc, quedant més avall completament sec –excepte pels aports laterals de les pluges– fet aquest que té força importància en l'evolució de l'avenc. La boca, que es va engrandint cada vegada més per un procés clàstic que continua, permet l'entrada còmodament, i una rampa d'una certa inclinació ens porta al primer pou, de 5 m. de profunditat, que assoleix els −8,5 m. Ací, per un pas no massa ample i que baixa en vertical, arribem als −11 m., on s'acabava el pas i va ser necessari de col·locar-hi tres càrregues de dinamita en la primera exploració per a poder continuar. Ara, per una gatera molt còmoda s'arriba a la boca del pou més llarg de la cavitat (a −13 m.). Aquest té 16 m. (1967, setembre), continua cap amunt uns 5 ó 7 m. per unes cavitats "fusiformes" que acaben el pou cap amunt; el pou és més aviat complex, ja que hi ha dues prolongacions cap amunt, i més avall s'uneix amb una cavitat "fusiforme" lateral pel S. Al fons d'aquest pou s'assoleixen els −29,5 m. (i no pas −35 m. com deia en Boixadera) i la seva planta ja ha canviat bastant, puix el març de 1967 hi havia una petita marmita excavada en la roca nua però el setembre del mateix any ja havia desaparegut, reomplerta per al·luvions. Una curta rampa ens condueix al darrer pou, el qual s'obre a través de tres petits orificis i recordo que la primera vegada tenia una profunditat poc superior a 10 m. Però en la meva segona visita recordo que anava explicant que "ara ve el pou de quasi 15 m. ..."

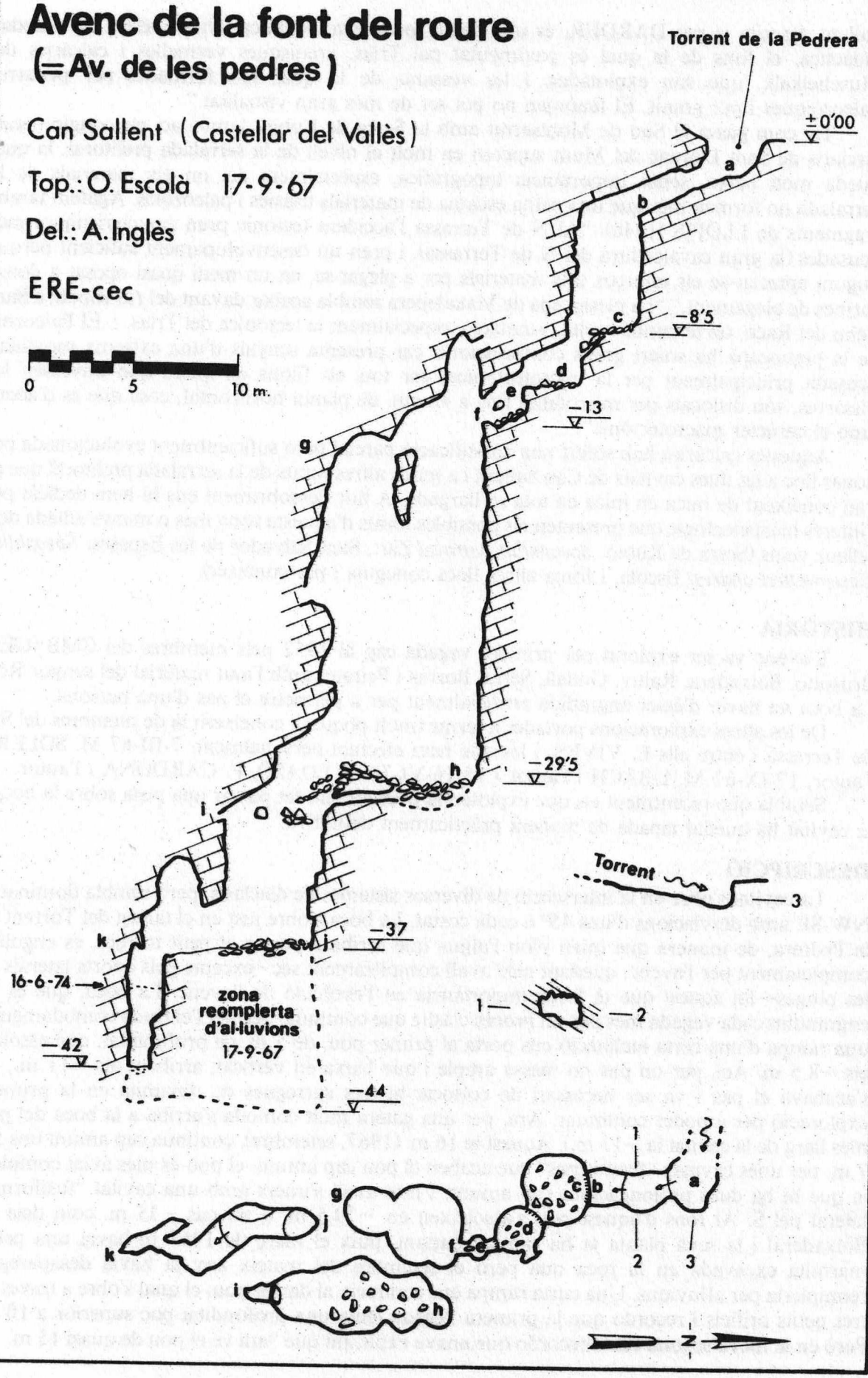
Avenc de la font del roure
(=Av. de les pedres)

Can Sallent (Castellar del Vallès)

Top.: O. Escolà 17-9-67

Del.: A. Inglès

ERE-cec



i al baixar jo em vaig sorprendre al comprovar que només en tenia 6.! Un curt reconeixement del lloc ens va convèncer que el pou havia estat reomplert per al·luvions arrossegats pel torrent de la Pedrera car abans hi havia anemolites per les parets i ara eran de roca nua, i abans hi havia uns blocs clàstics al fons mentre ara la planta era ocupada per terra i materials de pedra relativament petits. El IX-67 la planta era a −37 m. i conduia cap al S a un petit pouet lateral que baixava fins a −42 m. Aquest pouet el juny de 1974 en lloc de tenir 5 m. només tenia 1,3: la tasca de colmatació per les aigües de pluja seguia la seva acció. Com que durant la primera visita no vam aixecar el plànol topogràfic, vam deduir el setembre de 1967 que l'avenc devia fer en principi −44 m. en lloc dels −51 m. que diu Boixadera, per estimació de l'error possible en el darrer pou, car abans tenim les següents xifres de Boixadera i mesurades actualment (nosaltres diríem que amb més cura): −11 = −8,5 / −14 = −13 / −35 = −29,5 / i segurament encara devem donar massa metres a l'avenc ja que l'error més gran sembla ésser en els pous que precisen material per a baixar-los.

El capbussament dels estrats, molt prims i ben visibles en tota la cavitat, és aproximadament d'uns 30° al SE.

ESPELEOMETRIA

(Dades preses el setembre del 1967).

Localització	*Desnivell*	*Recorregut en planta*
Embut entrada	1,5	1,
Rampa	2,3	4,
Pou I	4,7	2,5
Ressalt	3,	2,
Gatera	1,5	1,5
Pou II	16,5	4,
Rampa	1,5	3,
Pou III	6,	6,
Pou IV	5,	1,
Totals	−42 m.	25 m.

Reompliment de la cavitat

Com que la boca de l'avenc es troba just al mig del talveg del torrent de la Pedrera, engoleix tota l'aigua que aquest arriba a portar, de tal manera que més avall de l'avenc el torrent va desapareixent totalment, envaït per la vegetació. El reompliment més acusat ha estat entre el març i el setembre del 1967 –segurament degut a pluges intenses–; aleshores estimem que es van reomplir 7 m. del darrer pou si bé per un pouet lateral es podia assolir un nivell només dos metres per sobre el que suposem era el primitiu. En canvi des del setembre del 1967 fins la darrera visita, el juny del 1974, el reompliment només va ser de 3,7 m. al pouet lateral i constituït per argiles i llims fins, sense pedres ni materials grossos. Sembla que des d'ara el reompliment serà menys acusat car la major part de la terra solta que existia en el curt torrent epigeu ja ha estat arrosegada, i per altra banda el curt recorregut del torrent epigeu des del seu començament fins a la cavitat no deixa acumular gaire quantitat d'aigua.

BIBLIOGRAFIA

DARDER, B. 1931.- Estudio geológico de la comarca de Sabadell. *Mem. Soc. Espan. Hist. Nat.*, t. XIV, nº 3: 183-230. Madrid.

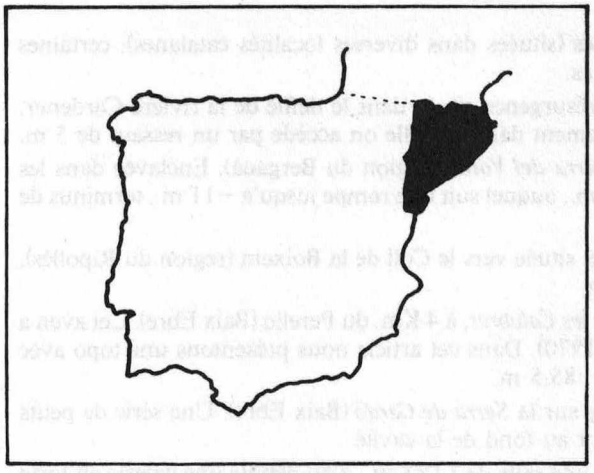
LLOPIS LLADÓ, N. 1946.- Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides. 378 pp. Barcelona.

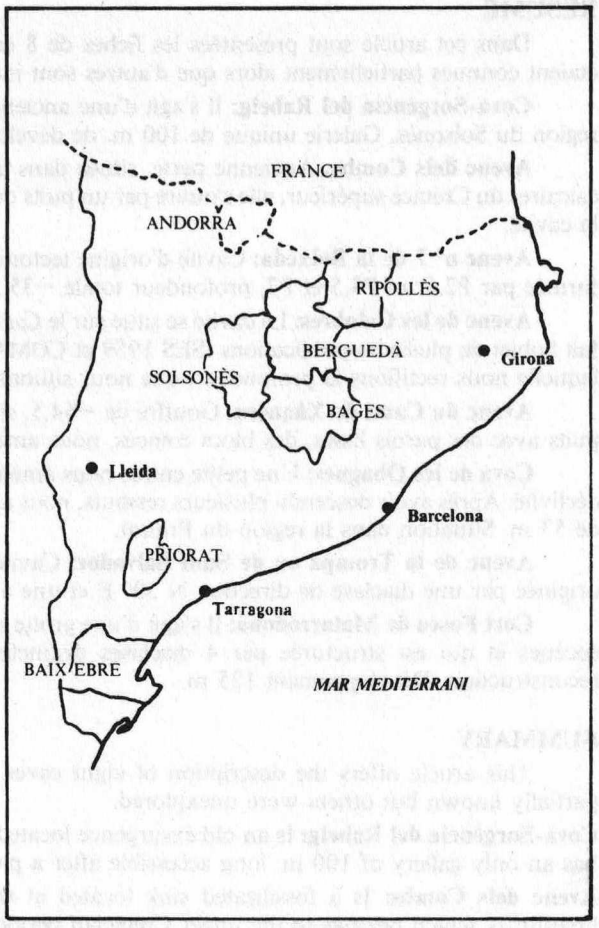
I.G.M.E. 1937.- Memoria explicativa Hoja nº 329 (*Sabadell*) 1:50.000. Madrid.

VIRGILI, C. 1958.- El triásico de los Catalánides. *Bol. Inst. Geol. y Minero de España*. LXIX: 856 pp. Madrid.

BOIXADERA BIOSCA, E. 1953.- Descripción de dos nuevas simas en la Sierra de Can Sallent, al pie de Sant Llorenç del Munt (provincia de Barcelona). *Speleon*, IV (1): 21-27. Oviedo.

EDITORIAL ALPINA 1969.- Sant Llorenç del Munt. Guia i mapa cartogràfic. Granollers.





Recull de cavitats catalanes

Per Jordi de Valles i Tena (1)

Amb la col·laboració de Ll. Canet, M. Casas, J. Cuenca, X. Delgado, V. Espallargas, J. Ferreres, X. Garcia, A. Gómez J. LL. Membrado, S. Palacios, A. Pastor, S. Raduà i J. Renom.

RESUMEN

En este artículo se ofrecen las fichas de ocho cavidades situadas en diversas comarcas catalanas, de las cuales algunas ya eran conocidas parcialmente, mientras que otras son inéditas.

Cova-Sorgència del Rabeig: Se trata de una antigua surgencia situada en el desfiladero del rio Cardener, en la comarca del Solsonès. Consta de una única galería de 100 m. de recorrido a la que se accede mediante un resalte de 5 m.

Avenc dels Combs: Es un antiguo sumidero fosilizado, situado en la Serra del Voltor (comarca del Bergadà). Enclavada en calizas del Cretácico Superior se abre con un pozo de 5 m. al que sigue una rampa hasta −11 m., final de la cavidad.

Avenc nº 7 de la Boixeda: Cavidad de origen tectónico situada en el Coll de la Boixeda (comarca del Ripollès), formada por tres pequeños pozos de 2'5, 8'5 y 7 m. y que en total llega hasta −35'5 m.

Avenc de les Calobres: La cavidad se encuentra situada en el Coto de les Calobres, a 4 Km. del Perelló (Baix Ebre). Esta sima ya ha sido objeto de varias publicaciones (S.E.S. 1959 y COMAS 1970). En este artículo presentamos una topografía en la que se rectifica la profundidad, situándola en −85'5 m.

Avenc del Camí de Xàquera: Sima de −64'5 m. de produndidad situada en la Serra de Cardó (Baix Ebre). Una serie de pozos pequeños de paredes rectas y con bloques acuñados nos situan en el fondo de la cavidad.

Cova de les Obagues: Una pequeña boca nos lleva a una sala de 12×8 m. de la que parte una galería que en fuerte rampa, y después de descender varios resaltes, nos situa al final de la cavidad, a −29 m. y tras un recorrido de 53 m. Se halla en la comarca del Priorat.

Avenc de la Trompa o de Sant Salvador: Situada en el conglomerado calcáreo de Montserrat y originada por una diaclasa de dirección N 30º E y otra del sistema ortogonal. Llega a una profundidad de −39 m.

Cort Fosca de Matarrodona: Se trata de una cueva situada en la Serra de l'Obac, formada por conglomerados eocénicos y que está estructurada sobre cuatro diaclasas distintas que acaban colmatadas por productos clásticos y reconstructivos. Tiene un recorrido de 125 m.

(1) ESPELEO CLUB DE GRÀCIA

RÉSUMÉ

Dans cet article sont présentées les fiches de 8 cavités (situées dans diverses localités catalanes); certaines étaient connues partiellement alors que d'autres sont inédites.

Cova-Sorgència del Rabeig: Il s'agit d'une ancienne résurgence située dans le défilé de la rivière Cardener, région du Solsonès. Galerie unique de 100 m. de développement dans laquelle on accède par un ressaut de 5 m.

Avenc dels Combs: Ancienne perte, située dans la *Serra del Voltor* (région du Bergadà). Enclavée dans les calcaires du Crétacé supérieur, elle s'ouvre par un puits de 5 m., auquel suit une rampe jusqu'a −11 m., terminus de la cavité.

Avenc nº 7 de la Boixeda: Cavité d'origine tectonique, située vers le Coll de la Boixera (région du Ripollès), formée par P2,5 un P8,5 et P7; profondeur totale −35,5 m.

Avenc de les Calobres: La cavité se situe sur le *Coto de les Calobres*, à 4 Km. du Perelló (Baix Ebre). Cet aven a fait l'objet de plusieurs publications (SES 1959 et COMAS 1970). Dans cet article nous présentons une topo avec laquelle nous rectifions la profondeur, que nous situons à −85,5 m.

Avenc du Camí de Xàquera: Gouffre de −64,5, située sur la *Serra de Cardó* (Baix Ebre). Une série de petits puits avec des parois lisses, des blocs coïncés, nous amènent au fond de la cavité.

Cova de les Obagues: Une petite entrée nous amène a une salle de 12×8 m., d'où débute une galerie en forte déclivité. Après avoir descendu plusieurs ressauts, nous arrivons à la fin de la cavité, à −29 m., et après un parcours de 53 m. Situation dans la région du Priorat.

Avenc de la Trompa ou de Sant Salvador: Cavité située dans les conglomérats calcaires de Montserrat et originée par une diaclase de direction N 30º E et une autre perpendiculaire. Cet aven arrive à −39 m.

Cort Fosca de Matarrodona: Il s'agit d'une grotte située dans la *Serra de l'Obac*, formée par des conglomérats éocènes et qui est structurée par 4 diaclases distinctes finissant sur colmatages de produits clastiques et de reconstruction. Développement 125 m.

SUMMARY

This article offers the description of eight caves located in different catalan areas, some of which were partially known but others were unexplored.

Cova-Sorgència del Rabeig: Is an old exsurgence located at the gorge of the Cardener river in the Solsonès area. It has an only gallery of 100 m. long accessible after a pit of 5 m. deep.

Avenc dels Combs: Is a fossilizated sink located at the Voltor Mountains (Bergadà area). It is developed in limestones which belongs to the upper Cretacian period. The entrance is a pit of 5 m. deep followed by a slope down to −11 m. where the sink ends.

Avenc nº 7 de la Boixeda: This cave has a tectonical origin and is located at the *Coll de la Boixeda* (Ripollès area). It is formed by three pits of 2,5, 8,5 and 7 m. with a total depth of −35,5 m.

Avenc de les Calobres: The cave is located in the *Coto de les Calobres*, 4 Km. away from Perelló (Baix Ebre). This pitch has been studied and published many times (S.E.S. 1959 and COMAS 1970). Herein we present a new map of the pitch and rectify its total depth which is −85,5 m.

Avenc del Camí del Xàquera: The pitch is 64,5 m. deep and is located at the Cardó Mountains (Baix Ebre area). We get the bottom of this cave through a series of small pits and big stones which are blocked between the vertical walls.

Cova de les Obagues: After a small entrance we get a room of 12×8 m. where begins a sloping gallery which is 53 m. long and descends to −29 m. deep where the cave ends. This cave is located at the Priorat area.

Avenc de la Trompa or Sant Salvador: Is located in the conglomerates of Montserrat and has been originated by a fault system (N 30º E). It is −39 m. deep.

Cort Fosca de Matarrodona: This cave is located at the Obac Mountains in eocenic conglomerates. Is formed on a system of four different faults which ends replenished by clastic blocks. It is 125 m. long.

INTRODUCCIÓ

En aquest article hem agrupat una sèrie de cavitats situades arreu de Catalunya que han estat objecte de visites esporàdiques per part de diversos membres de l'Espeleo Club de Gràcia. D'aquestes cavitats, unes ja eren conegudes total o parcialment. D'altres eren desconegudes o bé havien estat visitades per la gent de la contrada, no trobant cap publicació que les esmentés, o si ho feia, amb poques dades.

Malgrat que els fenòmens ací presentats no formen part de cap unitat, la nostra intenció ha estat la de contribuir a un millor coneixement de les nostres cavitats, a més de donar a conèixer les activitats portades a terme principalment per la gent més nova del Club, als quals agraïm llur col·laboració i interés a l'hora de preparar les dades que componen aquesta nota.

Volem fer constar que les coordenades geogràfiques venen referides a l'Est del meridià de Greenwich, en lloc del de Madrid, car la nova cartografia de l'I.G.C. és referida a aquest meridià.

Com hom sap, la diferència entre ells és de 3º 41' 14".

COVA SORGÈNCIA DEL RABEIG

D'aquesta cavitat, ja coneguda, solament n'hem trobat una petita referència a la guia cartogràfica Port del Comte –Serra del Verd, de l'Editorial Alpina, on se li dóna un desnivell de −22'5 m. i un recorregut de 90 m., i d'on hem tret les coordenades.

Terme Municipal: Navès (Solsonès).

Coordenades: Long. 1º 34' 46" Lat. 42º 05' 51".

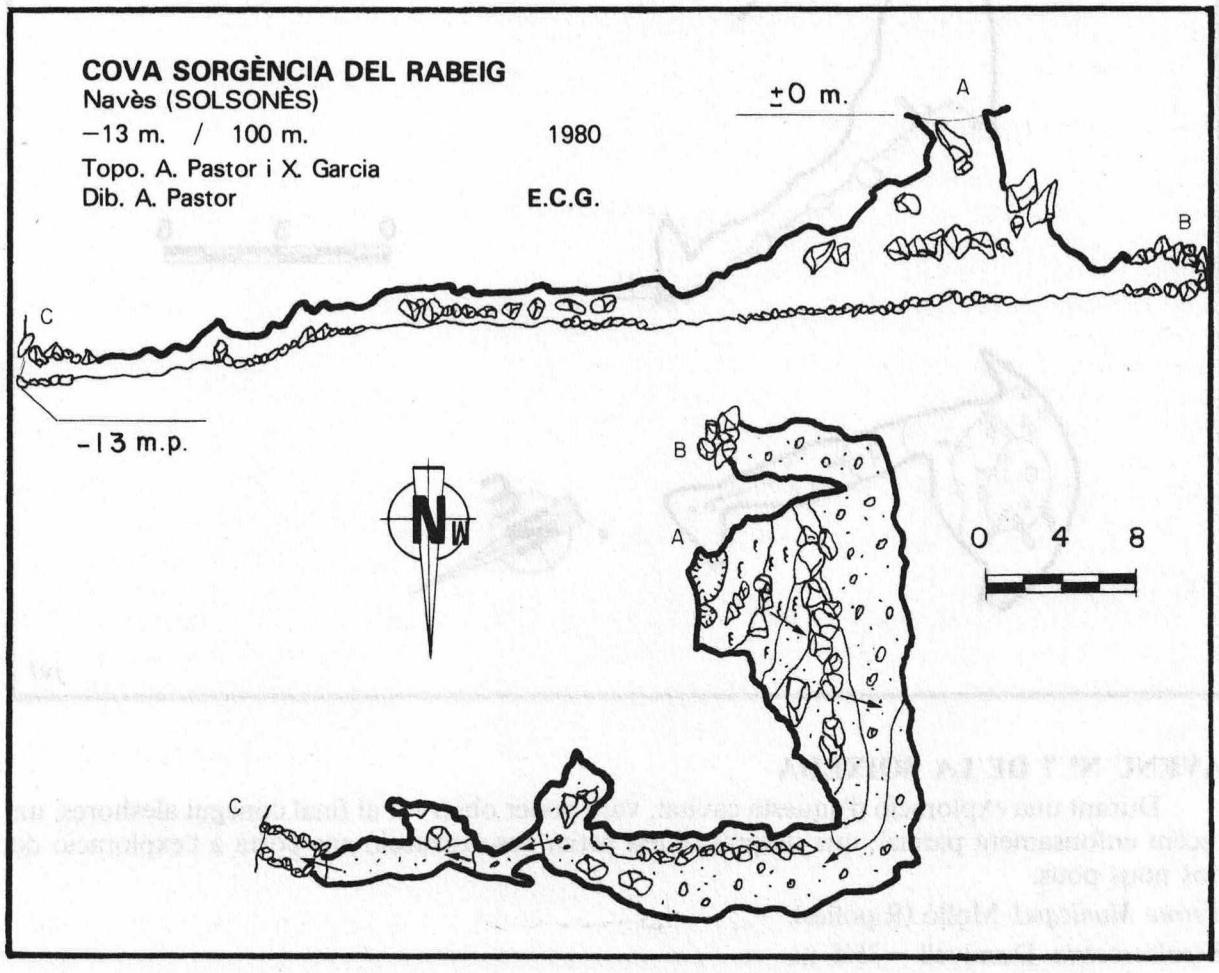
Alçària s.n.m.: 950 m.

Espeleometria: Recorregut 100 m. Desnivell −13 m.

Situació: Seguint la pista que surt del Km. 4'5 de la carretera comarcal de Solsona a Berga, la qual segueix l'antic camí del Mas del Cavall, pel marge dret de les gorges del riu Cardener, i uns mil metres després de les ruïnes del Mas, ens trobem, remuntant uns 20 m. per la part esquerra del camí, l'entrada superior de la cavitat.

Descripció: La boca d'accés, de 3 per 1'5 m., dóna pas a un ressalt de 5 m., a la base del qual trobem una rampa entre blocs que ens mena a l'única galeria de la cavitat. Remuntant aquesta, de dimensions balderes, i després de recórrer uns quinze metres, arribem a un gran desprendiment de blocs que ens impedeix la progressió. En direcció contrària arribem a un estret laminador de 5 m. a darrera del qual s'albira l'exterior sense poder-hi passar, car la sortida està pràcticament obstruïda per blocs.

Espeleogènesi: La boca està formada per una diàclasi que segueix la mateixa direcció del tallat exterior, trobant-se a la base d'aquesta el curs d'un riu hipogeu temporal. A la planta de la cavitat hi ha gran quantitat de còdols, la qual cosa ens posa d'evidència que ens trobem davant d'una antiga sorgència, avui abandonada.



AVENC DELS COMBS

Aquesta cavitat, de la qual no coneixem cap publicació, fou localitzada per primera vegada pels companys Josep Cuenca i Miquel Cases.

Terme Municipal: Figols de les Mines (Bergadà).

Coordenades: Long. 1º 46' 59" Lat. 42º 10' 58", segons el full nº 293 (Berga) de l'I.G.C.

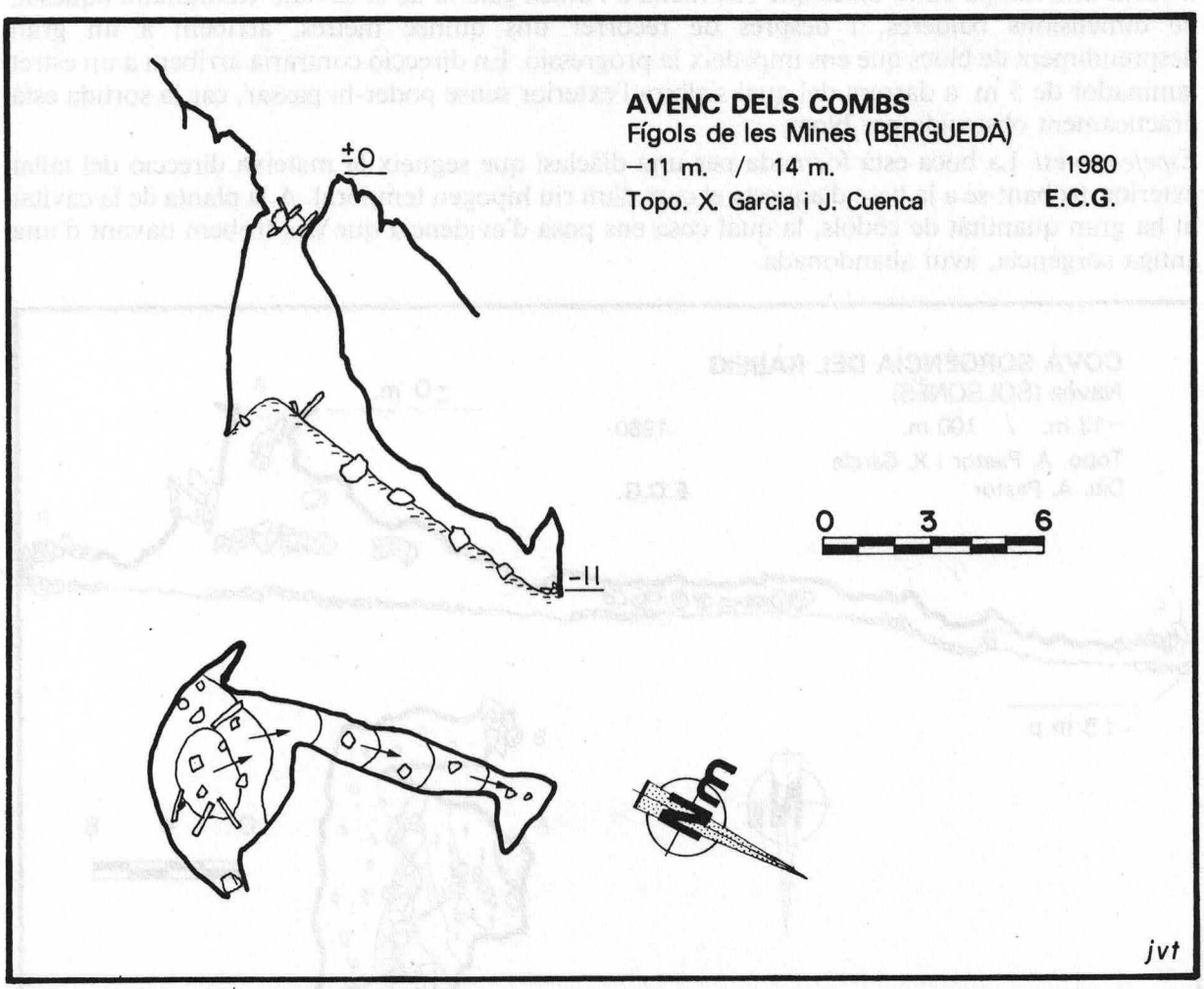
Alçària s.n.m.: 1995 m.

Espeleometria: Recorregut 14 m. Desnivell −11 m.

Situació: Es troba la cavitat a uns 270 m. per sota del Serrat del Voltor, a la Serra d'Ensitja, i al lloc conegut per Font dels Combs.

Descripció: Una petita depressió dóna pas a una boca obstruïda per blocs i troncs, a un extrem de la qual hi trobem un pou de 5 m. Al seu fons hi ha un con d'enderrocs que forma una rampa de 40º d'inclinació que ens situa al final de l'avenc, tapat per sediments.

Espeleogènesi: Es tracta d'un petit engolidor que recollia les aigües de la vessant del serrat, i que actualment es troba obstruït per sediments. La cavitat s'obre en les calcàries del Cretaci Superior.



AVENC Nº 7 DE LA BOIXEDA

Durant una exploració d'aquesta cavitat, vam poder observar al final conegut aleshores, un recent enfonsament parcial, que després d'una petita desobstrucció ens portà a l'exploració de dos nous pous.

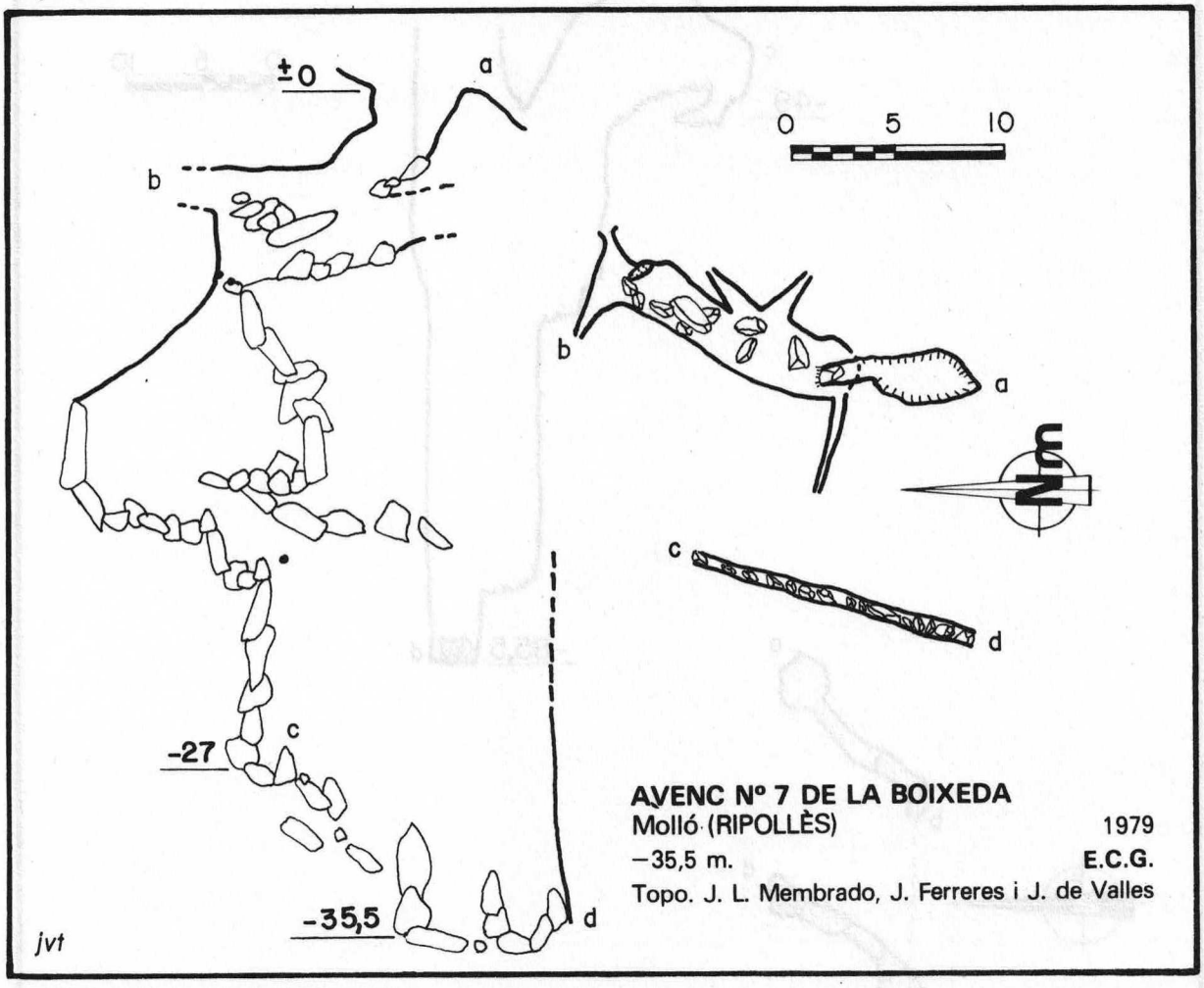
Terme Municipal: Molló (Ripollès).

Espeleometria: Desnivell −35'5 m.

Situació: Per arribar a l'avenc seguim la carretera de Camprodon a Molló i agafem a la dreta una pista asfaltada que ens porta fins a Baget. En arribar al Coll de la Boixeda deixem la pista i agafem un camí que, sortint del mateix Coll, guanya alçària en direcció al Puig de Sant Bernabè, fins arribar a l'avenc nº 9. Des d'aquest pujarem uns 50 m. i després de passar per l'avenc nº 4 assolirem la boca de la cavitat.

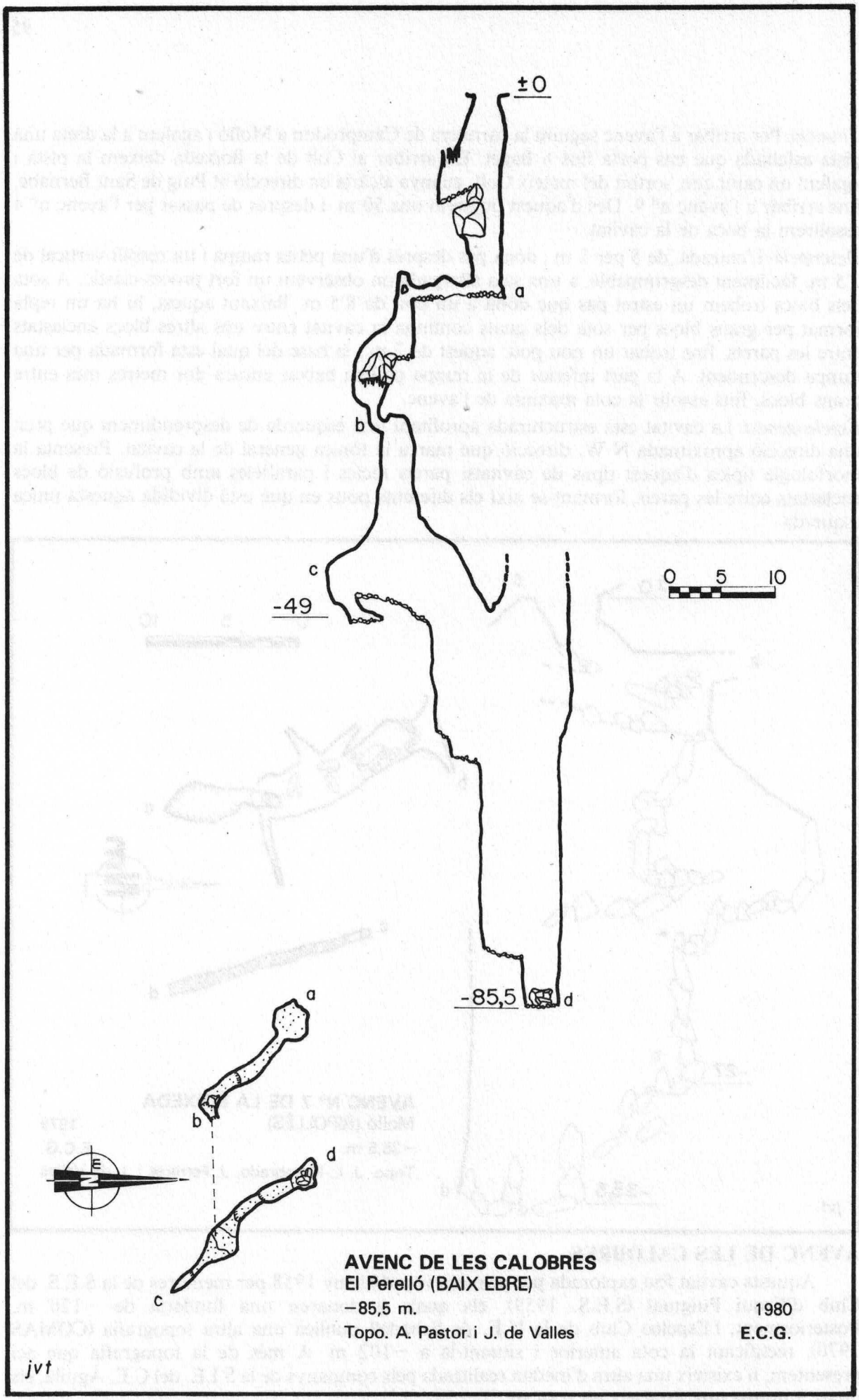
Descripció: L'entrada, de 5 per 2 m., dóna pas després d'una petita rampa i un ressalt vertical de 2'5 m. fàcilment desgrimpable, a una sala allargada on observem un fort procés clàstic. A sota dels blocs trobem un estret pas que dóna a un pou de 8'5 m. Baixant aquest, hi ha un replà format per grans blocs per sota dels quals continua la cavitat entre uns altres blocs enclastats entre les parets, fins trobar un nou pou, aquest de 7 m., la base del qual està formada per una rampa descendent. A la part inferior de la rampa podem baixar encara dos metres més entre grans blocs, fins assolir la cota màxima de l'avenc.

Espeleogènesi: La cavitat està estructurada aprofitant una esquerda de desprendiment que pren una direcció aproximada N W, direcció que marca la tònica general de la cavitat. Presenta la morfologia típica d'aquest tipus de cavitats: parets rectes i paral·leles amb profusió de blocs enclastats entre les parets, formant-se així els diferents pous en què està dividida aquesta única esquerda.



AVENC DE LES CALOBRES

Aquesta cavitat fou explorada per primera vegada l'any 1958 per membres de la S.E.S. del Club d'Esquí Puigmal (S.E.S. 1959), els quals li donaren una fondària de −120 m. Posteriorment, l'Espeleo Club de la U.E. de Sabadell publicà una altra topografia (COMAS 1970), rectificant la cota anterior i situant-la a −102 m. A més de la topografia que aci presentem, n'existeix una altra d'inèdita realitzada pels companys de la S.I.E. del C.E. Àguila, els quals li donen una fondària de −84 m.



AVENC DE LES CALOBRES
El Perelló (BAIX EBRE)
−85,5 m. 1980
Topo. A. Pastor i J. de Valles E.C.G.

jvt

Tradicionalment la cavitat ha estat considerada com un abocador del Perelló, i això ha originat que es trobin al seu interior tot tipus d'escombraries, principalment ossos, repartits al llarg de tot l'avenc, i vidres procedents d'una fàbrica, els quals trobem a la planta del primer pou i a la gatera, el que fa un xic perillosa la seva exploració.

Terme Municipal: El Perelló (Baix Ebre).

Coordenades: Long. 0º 40' 27" Lat. 40º 53' 29", segons el full nº 497 (El Perelló) de l'I.G.C.

Alçària s.n.m.: 260 m.

Espeleometria: Desnivell −85'5 m.

Situació: Es troba al lloc anomenat Les Calobres. A l'arribar al Km. 4 de la carretera del Perelló a Rasquera, trobem a l'esquerra, segons aquest sentit, un pi aïllat al qual arriba una riera poc marcada. La boca de l'avenc s'obre a uns 100 m. en aquesta mateixa riera.

Descripció: Accedim a la cavitat per un pou de 18'5 m. al mig del qual hi ha una plataforma formada per acumulació de blocs. Baixat el pou l'avenc continua per una gatera no gaire estreta, a la que segueixen dos petits ressalts de 5'5 i 6 m. respectivament, al final dels quals arribem a un estret pas, que un cop superat dóna a un pou de 15'5 m. Després d'una petita rampa arribem a l'inici d'un altre pou, de 17 m. Davallat aquest, trobem un ressalt de 3 m. que ens porta a una acumulació de blocs que marca el final de la cavitat.

AVENC DEL CAMÍ DE XÀQUERA

L'entrada de la cavitat ja era coneguda des de feia temps, ja que és situada al mig d'un corriol per on es passa per anar a l'avenc Solsona, però degut a ésser una boca impenetrable, s'havia deixat estar, fins que el mes de novembre del 1977 es va eixamplar fins a poder-hi passar i fer l'exploració de la cavitat.

Terme Municipal: Tivenys (Baix Ebre).

Coordenades: Long. 0º 36' 42" Lat. 40º 55' 23", segons el full nº 497 (El Perelló) de l'I.G.C.

Alçaria s.n.m.: 600 m.

Espeleometria: Desnivell −64'5 m.

Situació: Passat el Km. 7 de la carretera del Perelló a Rasquera, s'agafa una pista forestal apta per a vehicles que acaba al mig de la carena de la Serra de Cardó, després de passar per la Roca Foradada. Seguim un corriol de direcció N que carenejant suaument, pren la direcció de Xàquera. Després de passar una dolina amb aigua al seu fons, trobem al mig del camí l'estreta boca de l'avenc.

Descripció: La petita entrada dóna pas a un pouet de 3'5 m. fàcilment desgrimpable. A la seva base trobem una rampa de 45º d'inclinació formada per pedres de petit tamany, amb una amplada de metre i mig, la qual amplada serà la tònica general de la cavitat. Al final d'aquesta rampa trobem un pou de 10'5 m., que ens porta a una altra rampa similar a l'anterior, que dóna pas a un altre pou, aquest de 9'5 m. Fent un petit pèndol als 3 m. de l'inici, agafem un replà que és el principi d'una altra via, i que no és sinó una acumulació de grans blocs enclastats entre les parets, i que després de seguir uns 16 m. en direcció ascendent, torna a baixar fins arribar al punt de màxima fondària de l'avenc. A la base d'aquest pou suara esmentat de 9'5 m., hi trobem dues galeries descendents, una cap al N amb el sòl recobert per una colada estalagmítica i que acaba als pocs metres, i una altra vers el S que dóna pas a una altra rampa seguida pel darrer pou de la cavitat, de 12'5 m. Una rampa poc pronunciada acaba en una acumulació de blocs entre els quals podem baixar encara 3 m. més, trobant així el fons de la cavitat.

COVA DE LES OBAGUES

Aquesta cavitat només és coneguda per la gent del poble, havent-hi entrat fins a la primera sala com ho denoten els senyals deixats pels visitants.

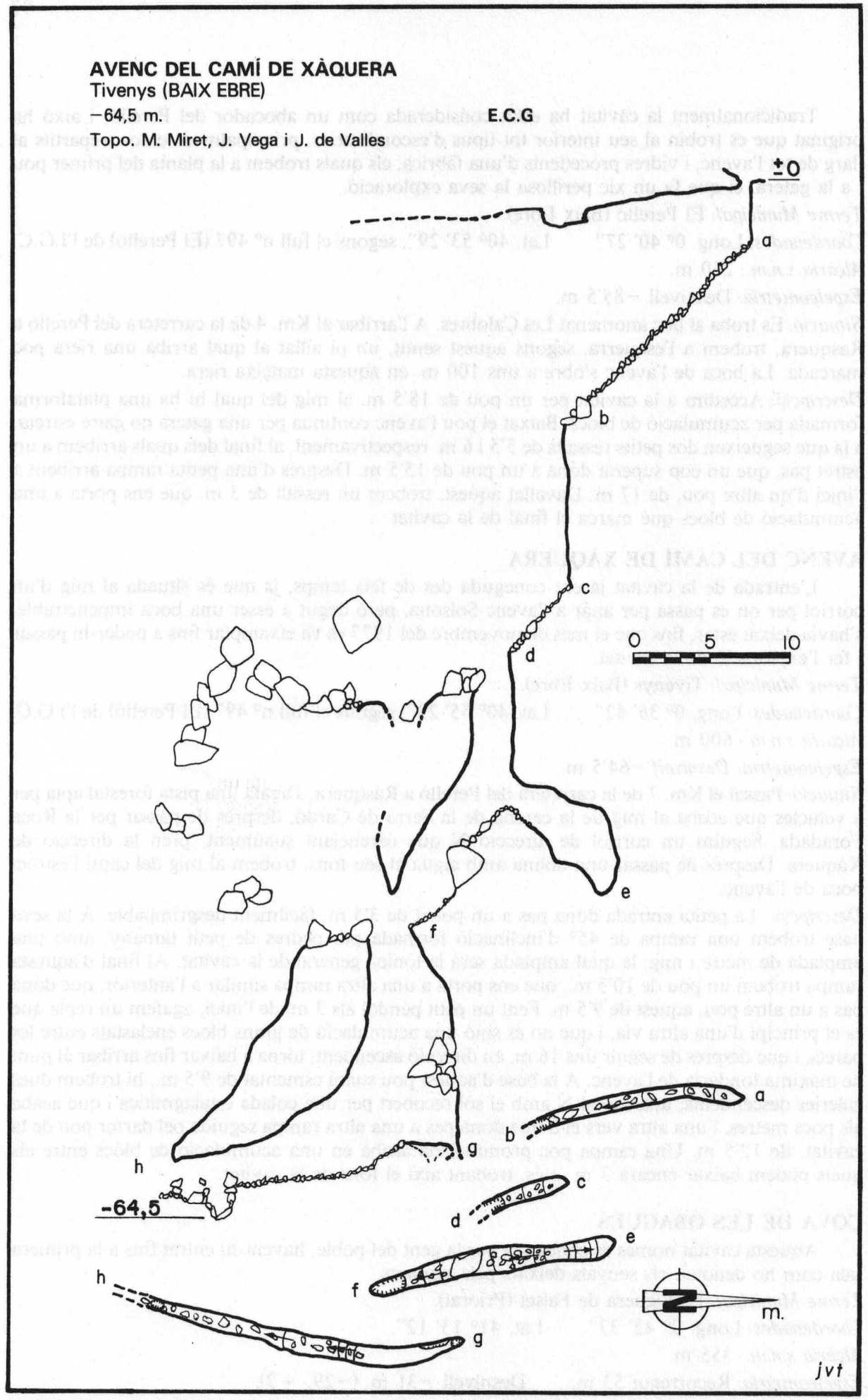
Terme Municipal: La Figuera de Falset (Priorat).

Coordenades: Long. 0º 42' 33" Lat. 41º 13' 12".

Alçària s.n.m.: 355 m.

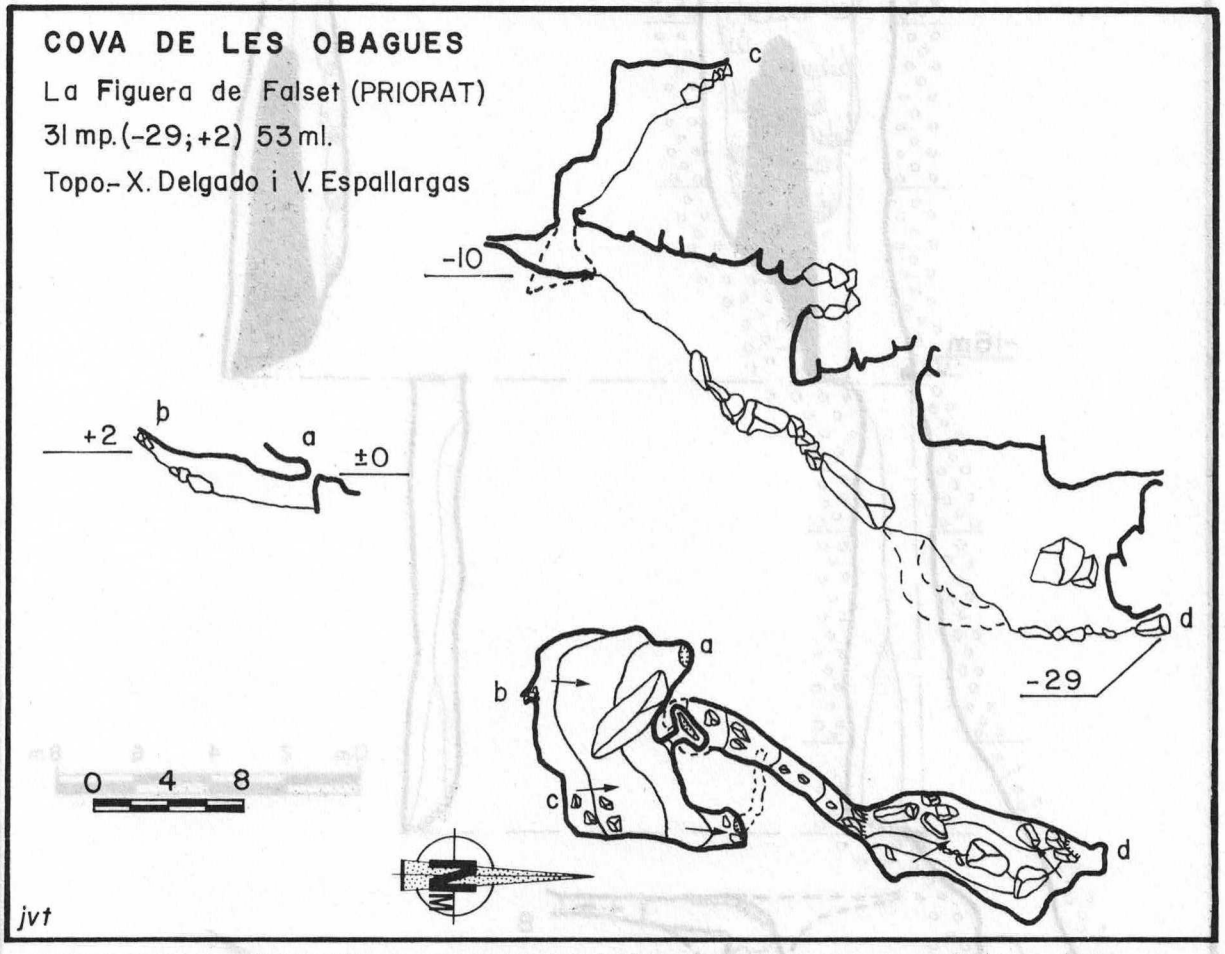
Espeleometria: Recorregut 53 m. Desnivell −31 m. (−29, + 2).

AVENC DEL CAMÍ DE XÀQUERA
Tivenys (BAIX EBRE)
−64,5 m. **E.C.G**
Topo. M. Miret, J. Vega i J. de Valles



Situació: De la carretera de La Figuera de Falset a Cabassers, aproximadament al Km. 1,5 i al final d'una recta, s'obre una pista que puja a l'ermita de Sant Pau; seguirem uns 200 m. fins arribar a una bifurcació a la dreta, per la qual farem 200 m. més fins trobar un corriol a l'esquerra, molt poc marcat al seu començament, el que fa un xic difícil la seva localització. Seguint el corriol, pendrem el primer desviament a l'esquerra que ens portarà directament a la boca de la cova.

Descripció: La boca, de reduïdes dimensions (0'6 per 0'4 m.) dóna accés, mitjançant un petit ressalt de metre i mig, a una sala de 12×8 m. En aquesta sala s'inicia una rampa que es bifurca als 4 m. Seguint la galeria de la dreta arribem després de baixar tres mètres, a un petit pou que comunica per una gatera impenetrable amb la galeria inferior. Seguint la galeria de l'esquerra, amb fort pendent, arribem a la boca d'un ressalt de 3 m., darrera del qual la galeria segueix baixant, també amb fort pendent i entre blocs, per arribar així a la sala final de la cova, després de superar un petit ressalt. En aquesta sala i a meitat de la rampa s'obre entre blocs una petita galeria d'uns 10 m. que torna una altra vegada a la sala.



AVENC DE LA TROMPA O DE SANT SALVADOR

L'avenc de la Trompa és una cavitat pràcticament desconeguda de la qual n'hem trobat sols unes petites notes a la Guia de Montserrat (Ed. Alpina) i al Catàleg Espeleològic de Montserrat (MOR i GARGALLO 1974). Hem de dir que es troba incorrectament situada al mapa de l'Ed. Alpina, motiu pel qual ens trobem davant d'una cavitat molt poc freqüentada.

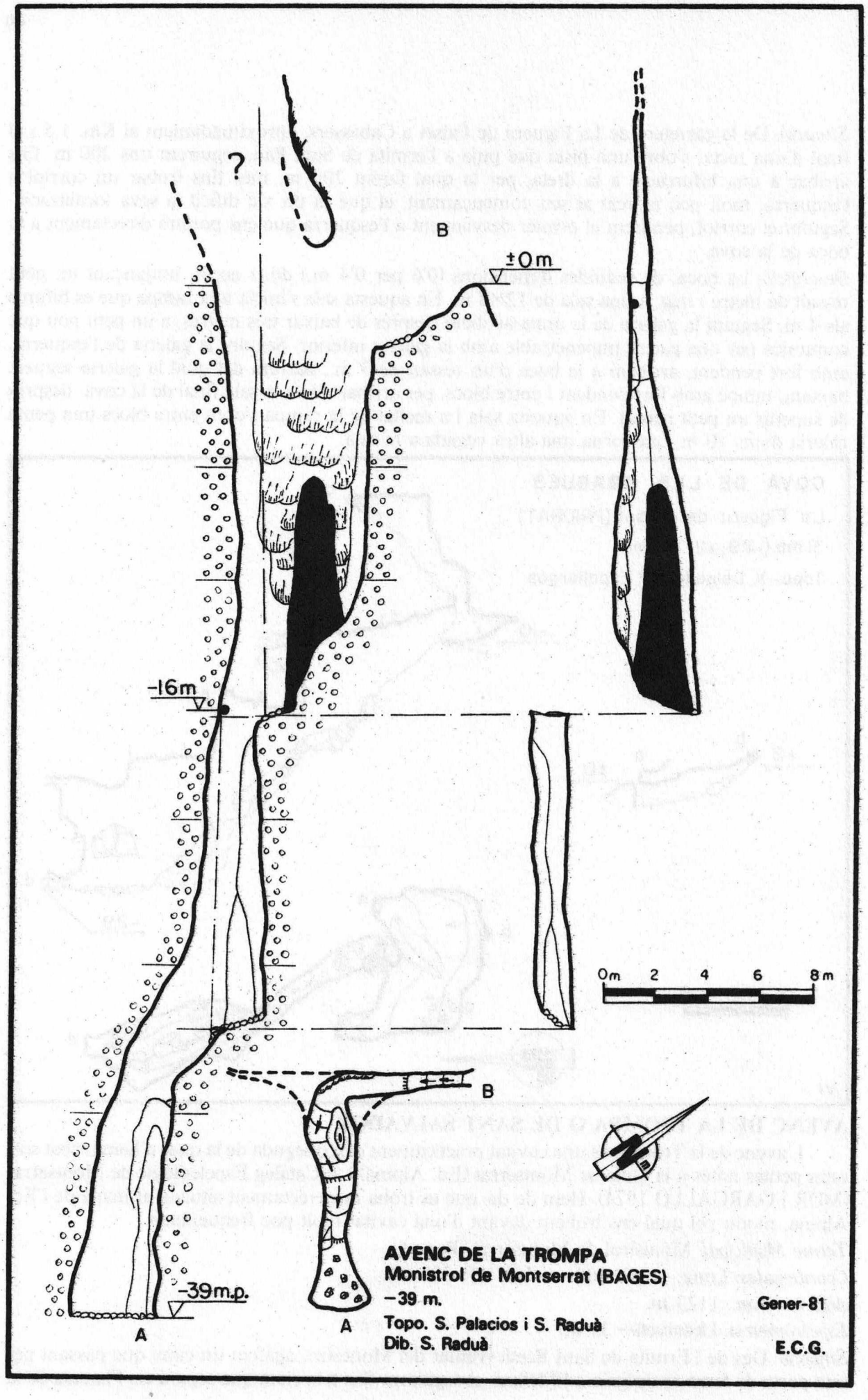
Terme Municipal: Monistrol de Montserrat (Bages).

Coordenades: Long. 1° 49' 50" Lat. 41° 35' 46".

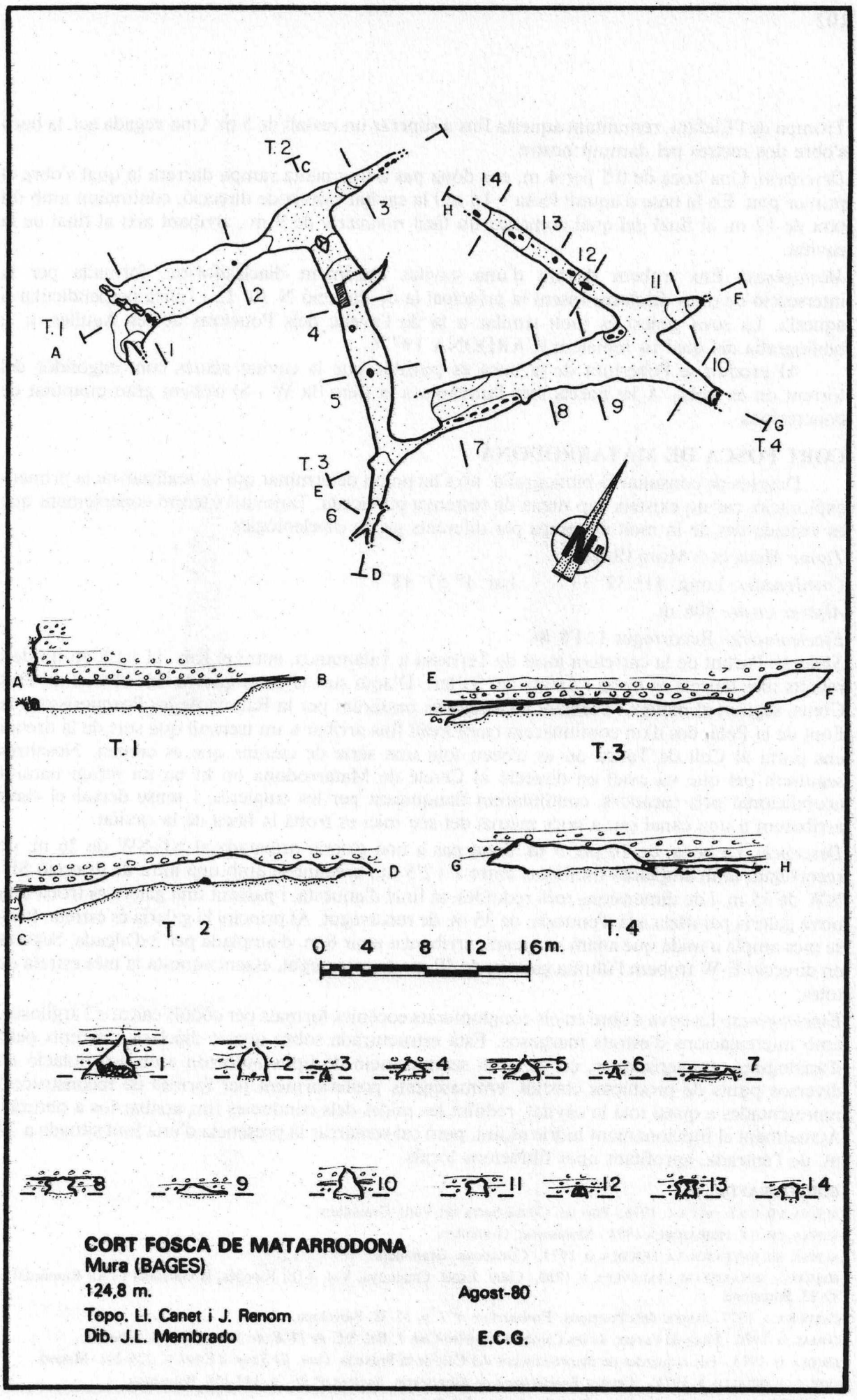
Alçària s.n.m.: 1123 m.

Espeleometria: Desnivell −39 m.

Situació: Des de l'Ermita de Sant Benet (venint del Monestir), agafem un camí que passant per una porta de ferro es dirigeix a l'Elefant: el seguirem fins a la riera que separa els Flautats de la



AVENC DE LA TROMPA
Monistrol de Montserrat (BAGES)
–39 m.
Topo. S. Palacios i S. Raduà
Dib. S. Raduà
Gener-81
E.C.G.



CORT FOSCA DE MATARRODONA
Mura (BAGES)
124,8 m.
Topo. Ll. Canet i J. Renom
Dib. J.L. Membrado

Agost-80

E.C.G.

Trompa de l'Elefant, remuntant aquesta fins a superar un ressalt de 5 m. Una vegada ací, la boca s'obre dos metres pel damunt nostre.

Descripció: Una boca de 0'5 per 4 m. ens dóna pas a una petita rampa darrera la qual s'obre el primer pou. En la base d'aquest (cota −16 m.) la cavitat canvia de direcció, continuant amb un pou de 12 m. al final del qual comença un fàcil *ramonage* de 9 m., arribant així al final de la cavitat.

Morfogènesi: Ens trobem davant d'una cavitat clarament diaclasiforme, formada per la intersecció de dues diàclasis, essent la principal la de direcció N 30° E, i l'altra perpendicular a aquesta. La seva gènesi és molt similar a la de l'avenc dels Pouetons de les Agulles, a la bibliografia del qual us remetem (CARDONA 1977).

Al produir-se l'obertura de la boca és possible que la cavitat actués com engolidor del torrent on es troba. A les parets més llunyanes a la riera (la W i S) trobem gran quantitat de concrecions.

CORT FOSCA DE MATARRODONA

Després de consultar la bibliografia, no s'ha pogut determinar qui va realitzar-ne la primera exploració, car no existeix cap mena de ressenya publicada. Tanmateix tenim coneixement que és visitada des de fa molt de temps per diferents grups espeleològics.

Terme Municipal: Mura (Bages).

Coordenades: Long. 41° 39' 33" Lat. 1° 57' 48".

Alçària s.n.m.: 806 m.

Espeleometria: Recorregut 124'8 m.

Situació: Partint de la carretera local de Terrassa a Talamanca, entre el Km. 11 i 12, en un dels revolts més tancats es troba l'Alzina del Sallari. D'aquí surt el camí que va fins al Coll de Tres Creus; seguint el mateix i vorejant les cingleres passarem per la Bauma de les Porquerisses i la Font de la Pola, des d'on continuarem camí avall fins arribar a un trencall que surt de la dreta i ens porta al Coll de Tanca on es troben tota una sèrie de camins que es creuen. Nosaltres seguirem pel que va avall en direcció al Cercle de Matarrodona on hi ha un refugi natural acondicionat pels caçadors; continuarem flanquejant per les cingleres, i sense deixar el camí arribarem a una canal on, a pocs metres del seu inici es troba la boca de la cavitat.

Descripció: La boca, de 10 per 5 m. dóna pas a una galeria orientada al NE-SW de 26 m. de recorregut, amb amplades oscil·lants entre 1 i 2'5 m., creuant-se amb una altra de direcció SE-NW de 35 m. i de dimensions més reduïdes; al final d'aquesta, i passant una gatera es troba una nova galeria paral·lela a la d'entrada, de 35 m. de recorregut. Al principi la galeria és estreta, fent-se més ampla a mida que anem avançant, arribant a tenir 6 m. d'amplada per 3 d'alçada. Seguint en direcció E-W trobem l'última galeria, de 29 m. de recorregut, essent aquesta la més estreta de totes.

Espeleogènesi: La cova s'obre en els conglomerats eocènics formats per còdols calcaris i argilosos, amb intercalacions d'estrats margosos. Està estructurada sobre quatre diàclasis diferents però d'anàlogues característiques, ço és, amb sedimentació de tipus autòcton amb acumulació en diversos punts de productes clàstics, emmascarats posteriorment per formes de reconstrucció representades a quasi tota la cavitat, reduïnt les mides dels conductes fins arribar-los a obturar. Actualment el funcionament hídric és nul, però cal remarcar la presència d'una font situada a 27 m. de l'entrada, aprofitant unes filtracions locals.

BIBLIOGRAFIA

ALPINA, ED. E.R.E. Del C.E.C. 1978.- Port del Comte-Serra del Verd. Granollers.

ALPINA, ED. G.E. PEDRAFORCA 1974.- Montserrat. Granollers.

ALPINA, ED. RAVENTÓS, J.A. i ESCOLÀ, O. 1973.- Costabona. Granollers.

BORRÀS, J., MIÑARRO J.M. i TALAVERA, F. 1980.- Catàl. Espel. Catalunya, Vol. 4 (El Ripollès, la Garrotxa i l'Alt Empordà) p. 92-93. Barcelona.

CARDONA, F. 1977.- Avenc dels Pouetons. *Exploracions nº 1.* p. 35-38. Barcelona.

COMAS, M. 1970.- Fitxa de l'avenc de les Calobres. *Espeleo-Club 1, Bol. S.E. de l'U.E. de Sabadell.* p. 8. Sabadell.

ESCOLÀ, O. 1973.- Les esquerdes de desprendiment del Coll de la Boixeda. *Com. III Simp. d'Espel.* p. 229-241. Mataró.

MOR, J. i GARGALLO, R. 1974.- Catàleg Espeleològic de Montserrat. *Speleon nº 21.* p. 147-156. Barcelona.

S.E.S. 1959.- Avenc de les Calobres. *Cordada nº 66* p. 8-9. Barcelona.

Sobre la longitud dels estreps en el sistema DED(*)

(*) Conegut vulgarment entre els espeleòlegs com sistema eruga.

Per Rafael Muñoz Erencia (1)

RESUMEN

Se propone un método que permite estimar la longitud ideal de los estribos en el sistema de ascenso DED, para cada espeleólogo.

El autor considera que esta longitud ideal, que supone un aprovechamiento máximo y evita esfuerzos innecesarios en cada superación, corresponde a la distancia en vertical que existe entre la planta del pie del espeleólogo, cuando éste mantiene el fémur paralelo al suelo en posición de ascenso, y sus ojos (ver Fig. 1). También analiza los inconvenientes de tener los estribos largos o cortos respecto a la medida propuesta.

RÉSUMÉ

Nous proposons ici une méthode qui permet d'estimer la longueur idéale des pédales pour chaque spéléologue, dans la méthode d'ascension Ded.

L'auteur considère que cette longueur idéale (qui suppose un gain maximum et évite des efforts inutiles dans chaque mouvement) correspond à la distance verticale entre la plante des pieds du spéléo quand celui-ci maintient le fémur parallèle au sol en position d'ascension, et ses yeux (voir figure 1). Il analyse aussi les inconvénients de posséder des pédales longues ou courtes.

SUMMARY

A method to estimate the ideal length of the stirrups at the DED ascending system is purposed herein. The author considers that this ideal length is equal to the vertical distance between the sole and the eyes of the potholer when he is ascending and has the femur in parallel position with the ground (see figure no. 1). This ideal length avoids the unnecessary efforts when the potholer is ascending. Disadvantages of having the stirrups longer or shorter than this ideal length are also analized.

INTRODUCCIÓ

En vàries exploracions he pogut observar alguns espeleòlegs ascendint amb dificultat, i el motiu d'aquesta no era altre que la desproporcionada longitud dels estreps del bloquejador de mà respecte a l'alçada de l'espeleòleg.

Analitzarem l'ascens d'un espeleòleg amb els estreps llargs i després exposarem un cas on l'explorador va amb els estreps massa curts. Finalment donarem un mètode per a trobar una mida adequada per cada individu.

Aquesta anàlisi parteix de dos supòsits. El primer és que el *croll* resta immòbil subjectat pel *maillon delta* i que els estreps són de corda estàtica.

PRIMER CAS: ESTREPS MASSA LLARGS

No trobem cap avantatge a aquest sistema, més aviat podem donar múltiples desavantatges:

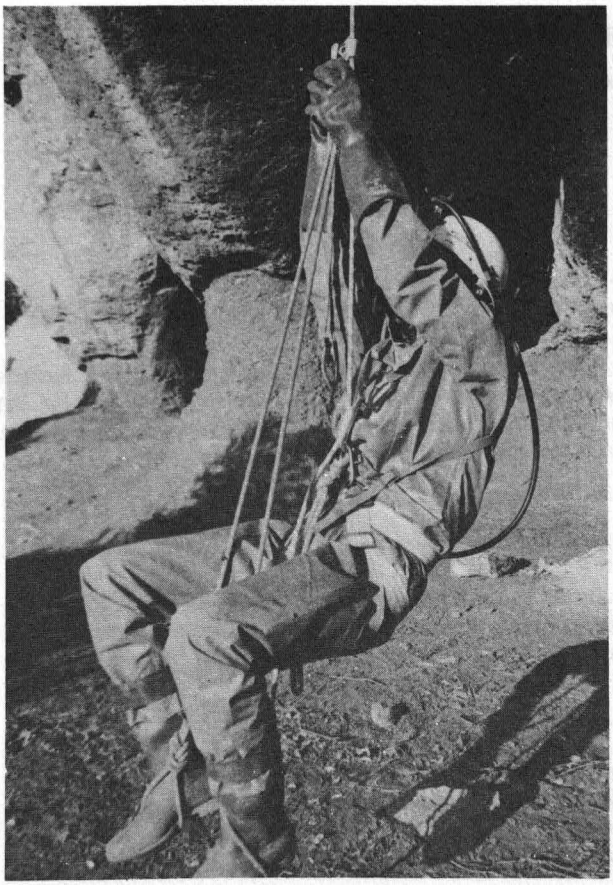
a) Al ser llargs els estreps, les cames no s'enlairen al màxim i, lògicament, el rendiment de l'operació és baix.

b) Al quedar el bloquejador de mà molt amunt respecte al cos, ens costarà més de poder mantenir l'equilibri, amb un increment del cansament.

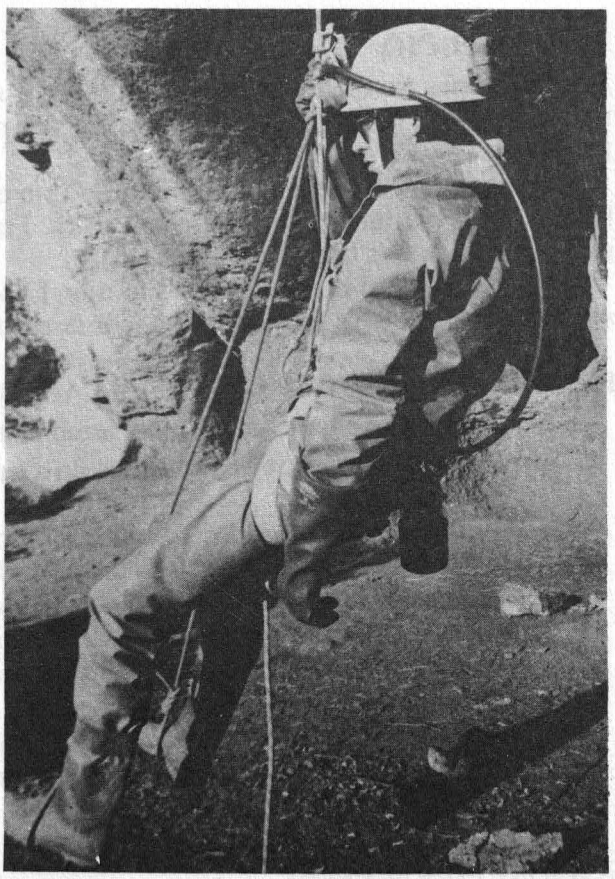
c) El *croll* queda a una distància considerable del bloquejador de mà. A una superació (aparent) de 30 cms. haurem de restar-li, en aquest cas, uns 10 cms de pèrdua aproximadament (la distància entre el *croll* i el bloquejador de mà), resultant-ne un recorregut real de 20 cms.

d) Com el *croll* no queda just sota el bloquejador de mà i el cos se'n va cap enrera, la corda podria patinar per l'interior del *croll* i, en el pitjor dels casos, sortir-ne fins i tot.

(1) ESPELEO CLUB DE GRÀCIA



Primer cas. Els estreps són massa llargs. Fotos Ll. Canet.

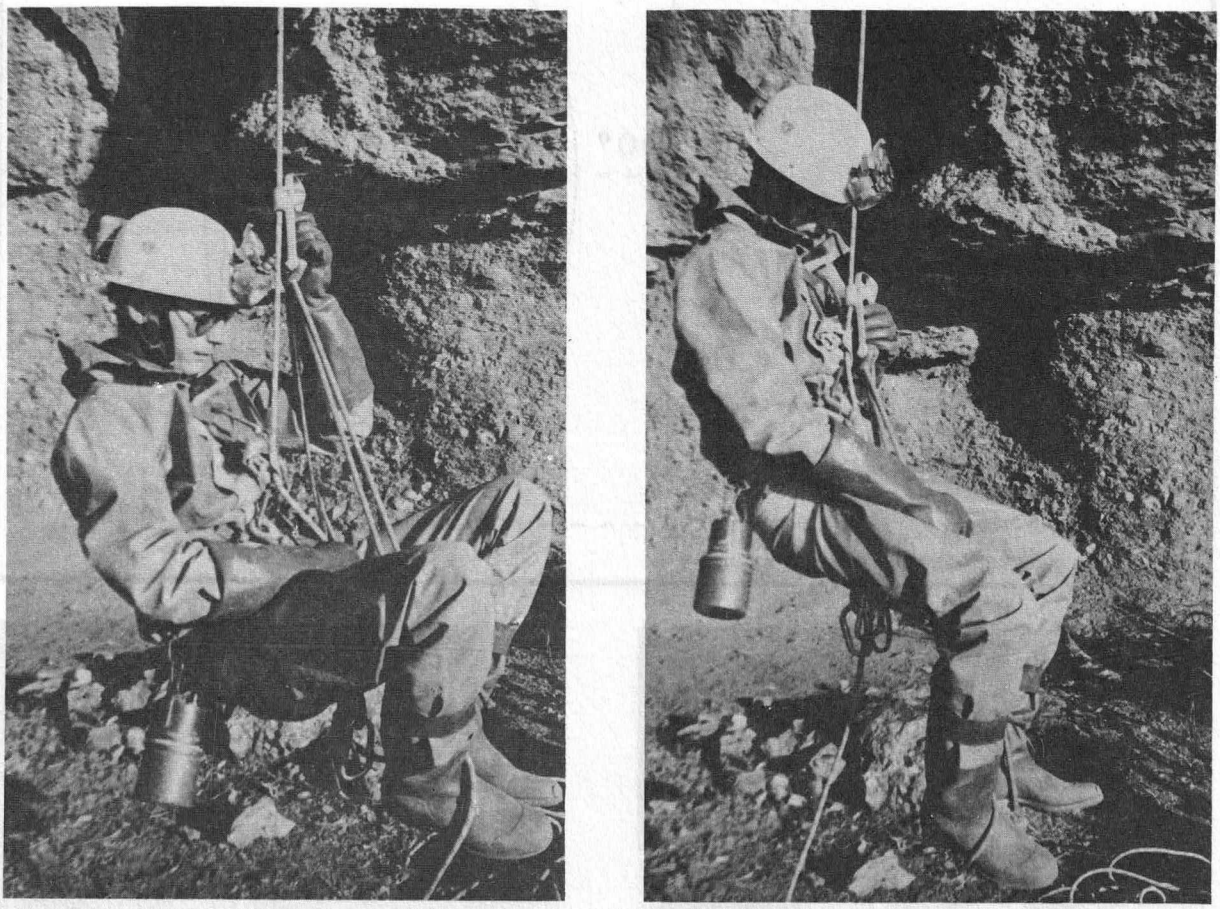


SEGON CAS: ESTREPS MASSA CURTS

Amb aquesta manera de progressar no perdem recorregut, però els desavantatges són també notables:

a) La flexió de les cames pot arribar a ser massa forta i, a l'ascendir, les forçariem excessivament, la qual cosa pot conduir al seu agarrotament.

b) D'altra banda, també pot succeir que la superació total del cos quedi impedida pel bloqueig del *croll* contra el bloquejador de mà. En aquest cas es donaria una desproporció entre el nombre de superacions i el recorregut real ascendit.



Segon cas. Els estreps són massa curts. Fotos Ll. Canet.

MÈTODE DE REGULACIÓ

L'experiència ens indica que un bon sistema per a ajustar els estreps a l'alçada de l'individu pot ser el següent:

La longitud dels estreps serà corresponent a la distància en vertical existent entre la planta del peu –amb la cama flexionada i el fèmur paral·lel a terra– i el nivell dels ulls (veure fig. 1). En aquestes condicions hi ha aproximadament la mateixa distància des del peu fins el genoll que d'aquest fins els ulls.

ESTREPS REGULATS

D'aquesta manera aconseguim que el *croll* quedi justament sota el bloquejador de mà i podrem completar el recorregut amb el cos relativament vertical per a millor facilitar la següent superació.

Si actuem així, farem el mínim esforç amb els braços a l'haver adoptat la posició suara esmentada. L'espeleòleg descansarà en cada superació, sense haver de realitzar moviments innecessaris.

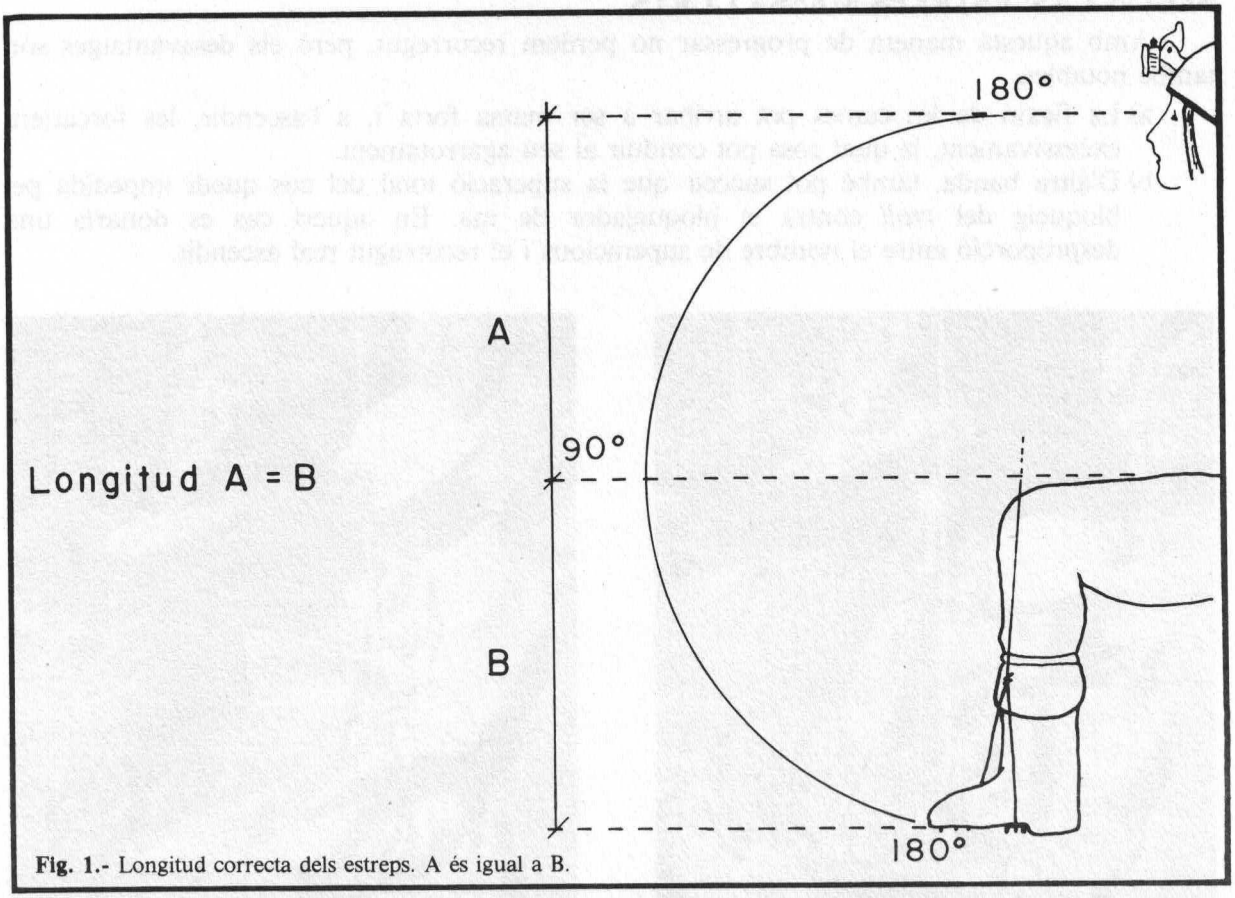
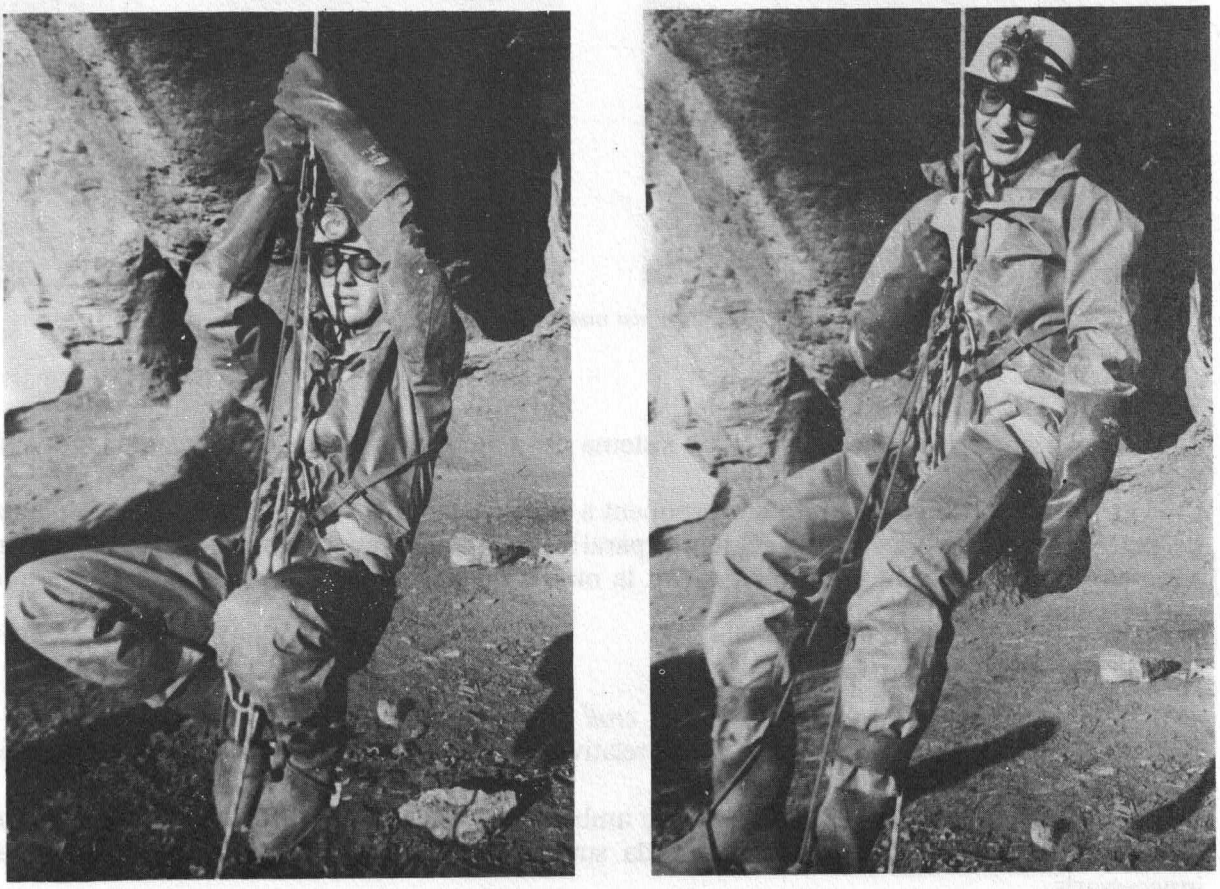


Fig. 1.- Longitud correcta dels estreps. A és igual a B.



Estreps correctament regulats. Fotos Ll. Canet.

L'espeleologia com a temàtica filatèlica

Per Ramon Ripoll i Solanas (1)

RESUMEN

La espeleología puede ser un tema filatélico, pues no siempre las colecciones se realizan por paises.

El tema espeleológico no es muy extenso ni muy corriente, pues tan sólo 76 son los sellos que he encontrado vinculados al tema, algunos bastante raros y por ello difíciles de conseguir.

Todavía son menos los que han sido dedicados exclusivamente a la espeleología. Podemos citar un sello de Rumanía del año 1958 dedicado a Emil Racovitza, creador de la Biospeleología en su país; en 1970 Cuba emitió una serie de 7 valores en conmemoración del 30 Aniversario de la Sociedad Espeleológica Cubana, y en 1980 Polonia hizo una emisión de 6 valores en la que encontramos uno como recuerdo de la expedición espeleológica polaca a Cuba en 1961. Los demás han sido emitidos como propaganda de las cavidades turísticas de los diferentes paises.

El sello más antiguo que encontramos es del año 1921, emitido por la República Socialista Soviética de Armenia, y en el que podemos apreciar la entrada de una cueva.

Hasta 1936 no aparece en ningún sello el interior de una cavidad, y es Cuba la que nos lo ofrece, mostrándonos unas formaciones estalagmíticas de la Cueva de Bellamar.

RÉSUMÉ

La spéléologie peut devenir un thème philatélique, mais les collections ne se réalisent pas toujours par pays.

Le thème "spéléologie" n'est pas très étendu, ni très courant. J'ai trouvé seulement 76 timbres sur ce sujet, quelques-uns assez rares et donc difficiles à se procurer.

Ceux dédiés exclusivement à la spéléologie sont encore plus rares. Nous pouvons citer un timbre roumain de l'année 1958 dédicacé à Emile Racovitza, créateur de la biospéléologie dans son pays. En 1970, Cuba émet una série de 7 valeurs en commémoration du trentième anniversaire de la Société Spéléologique de Cuba. En 1980 la Pologne réalisa une émission de 6 valeurs en souvenir de l'expédition spéléologique polonaise à Cuba en 1961. Le reste a été émit comme publicité des cavités touristiques par différents pays.

Le timbre le plus ancien que nous avons trouvé date de l'année 1921 et fut tiré par la République Socialiste Soviétique d'Arménie et sur lequel on peut voir l'entrée d'une grotte.

Aucun intérieur de cavité n'apparaît jusqu'en 1936, date à laquelle Cuba nous offre un timbre montrant une formation stalagmitique de la Grotte de Bellamar.

SUMARY

The speleology may be a philatelic theme, as not always the collections have to be composed by stamps of a country.

The speleologic theme is not very long neither very usual, I only got 76 stamps of this theme, someones very rares and consequently is very difficult to get them.

The stamps dedicated to the speleology are still more rares. We can indicate a stamp from Rumania dated in 1958 dedicated to Emil Racovitza, creator of Biospeleology in its country; in 1970 Cuba issued a series of 7 values to commemorate the 30th Anniversary of the Cuban Speleological Society and Polonia in 1980 issued a series of 6 values, one of them is dedicated to the speleological expedition to Cuba organized in 1961. Other stamps have been issued as advertising of the touristic caves in the different countries.

The oldest stamp about this theme was issued in 1921 by the Socialist Soviet Republic of Armenia in which we can see the entrance of a cave.

Is in 1936 when the inside of a cave appears for the first time on a stamp and Cuba is the country which offers it. It is showing some stalagmites of the Bellamar Cave.

Dins del món de l'Espeleologia hi ha diverses facetes a les quals ens podem dedicar, i no solament a l'estudi de les diverses ciències que la constitueixen, sinó també a altres temes als quals podem, en certa forma, vincular-la.

La filatèlia ens permet fer diverses col·leccions. Les més normals són per països, però també en podem fer de temàtiques, o sigui dedicades a un sol motiu. Les més freqüents són: esports, Nadal, fauna, pintura, etc. N'hi ha d'altres que ja són més rares i aquí podriem citar-ne a centenars.

(1) ESPELEO CLUB DE GRÀCIA

L'Espeleologia pot ésser un tema filatèlic, encara que no és massa extens, ja que només són 76 els segells que he trobat vinculats al tema. No per ser pocs són fàcils d'aconseguir, puix molts d'ells pertanyen a sèries de varis valors i dedicats a altres temes, i per aconseguir el que ens interessa, haurem de quedar-nos la majoria de vegades tota la sèrie, ja que els comerciants no volen desprendre's d'un sol valor.

Hi ha segells que no tenen un preu massa elevat, però són bastant difícils d'aconseguir, ja que han estat emesos per països africans, amb tiratges bastant limitats i la col·lecció d'aquests no és massa freqüent.



A l'esquerra, el segell més antic d'aquesta temàtica (Armènia, 1921) i a la dreta el primer on podem veure l'interior d'una cavitat (Cuba, 1936).



Segells de l'ós de les cavernes (Romania, 1966), el rat-penat (Alemanya, 1969) i el dedicat a E. Racovitza (Romania, 1958).

De segells dedicats exclusivament a l'espeleologia n'hi ha molt pocs, solament en podem citar una sèrie de 7 valors emesa per Cuba l'any 1970 i dedicada al 30 aniversari de la *Sociedad Espeleológica de Cuba*, encara que no hi surt cap motiu espeleològic, sinó unes pintures rupestres. L'any 1958 sortí un segell de Romania dedicat a Emil Racovitza, creador de la Biospeleologia al seu país. Un altre de Polònia sortí l'any 1980 en commemoració de l'expedició espeleològica a Cuba de l'any 61, portada a terme per espeleòlegs polonesos; el segell està inclòs en una sèrie de 6 valors, tots dedicats a expedicions de Polònia arreu del món.

Hi ha un altre grup de segells dedicats a la fauna, els quals representen alguns dels animals que es troben a les cavitats, i és el rat-penat el que hi ha estat representat més vegades. Alemanya, Cuba, Japó, Maldives, Polònia, Trinitat Tobago, són el països on podem trobar aquest mamífer als segells. Cal destacar l'emès per Polònia el 1976, ja que és l'únic on figura en un ambient espeleològic.

L'ós de les cavernes el podem trobar a Romania 1966 i Bulgària 1971. Dins la fauna troglobia hi trobem el *Proteus anguinus*, que viu dins l'aigua i va ésser el primer animal que es va descobrir en el món subterrani l'any 1689. Aquest segell ha estat emès per Iugoslàvia el 1954 i costa una mica d'aconseguir, ja que només aquest valor supera les dues mil pessetes, i contant amb què possiblement haurem de quedar-nos tots el valors, el preu surt bastant elevat, car la sèrie consta de dotze segells. Igualment Iugoslàvia emeté el mateix segell a Trieste l'any 1954, l'única cosa que varia de l'anterior són el color i el preu, quelcom més baix, malgrat això potser sigui més difícil d'aconseguir aquest que l'altre; aquest últim igualment està inclòs en una sèrie de dotze valors.



Dalt a l'esquerra el segell dedicat al 30 aniversari de la *Sociedad Espeleológica de Cuba* (Cuba, 1970), a la dreta les coves del Drac a Mallorca (Espanya, 1964), a baix a l'esquerra el dedicat a l'expedició polonesa a Cuba (Polònia, 1980), i a la dreta una cova de Grècia (Grècia, 1980).



Segells emesos com a propaganda de cavitats turístiques. Cova de Castellana (Itàlia, 1977), cova Sorek (Israel, 1980), Postojna (Iugoslàvia, 1959) i cova del Guacharo (Veneçuela, 1960).

També podem trobar un parell de segells, un del Gabon i l'altre de Xile que ens mostren unes aus que habiten a l'entrada de les coves.

Els altres segells que inclourem a la temàtica d'Espeleologia, són tots ells dedicats a cavitats turístiques, o sigui que han estat emesos dins de sèries dedicades al turisme.

El primer en què trobem un tema espeleològic, fou emès l'any 1921 per la República Socialista Soviètica d'Armènia. El segell ens mostra l'entrada d'una cavitat vista des de l'interior, exposant-nos les ruïnes del poble turc d'Aní destruït per un terratrèmol.

Però la primacia de la vista de l'interior d'una cavitat, correspon a Cuba amb un segell de l'any 1936 que ens mostra una de les sales de la cova de Bellamar, oberta al turisme. A partir d'aquest, força països han tret segells on es pot veure l'interior d'alguna cavitat, entre ells Espanya, que l'any 1964 va emetre un segell d'1,-- Pta. de la cova del Drac, a Mallorca.

El Japó l'any 1959, va treure una sèrie de 2 valors, dels quals en un podem veure l'interior d'una cova i a l'altre una vista exterior d'un paisatge càrstic (aquest és l'únic del qual en tinc referència que ens mostri una vista exterior del carst). En el 78 Romania emeté una sèrie de 6 valors dedicats a cavitats turístiques del país; cal dir que és bastant deficient i semblen més aviat cromos que segells.

Dins d'aquesta temàtica també n'inclourem un d'emès pel Principat de Monaco l'any 1955, dedicat al viatge al centre de la terra de Juli Verne; el disseny ens revela uns moments d'acció dins una cavitat, naturalment imaginària.

Trobem també un grup de segells els quals han estat emesos amb motiu religiós, i on trobarem una vista de la boca o interior d'alguna cova. Amb aquest motiu n'hi ha de Colòmbia, Turquia, Monaco, Vaticà i Grècia; entre aquests cal destacar la sèrie emesa per Monaco l'any 1958, commemorant el centenari de l'aparició de la Verge de Lourdes a França; la sèrie consta d'onze valors però solament n'inclourem quatre d'aquests, tres formen un tríptic, i si en un es pot veure l'estat actual de la cova, l'altre ens la mostra com era abans.

Un cas curiós és França, que essent un país peoner en el camp de l'espeleologia i amb gran profusió de cavitats, no ha tret cap segell sobre aquest tema.

Podem ampliar la temàtica espeleològica amb dues més, com són Geologia, –i aquí podem incloure-hi tots els segells que ens ensenyin minerals o roques– i la Prehistòria, que la trobem ben representada sobre tot en alló que fa referència a la pintura rupestre, ja que solament a l'Estat espanyol hi ha 12 segells sobre aquest tema.

Com és lògic cada espeleo-filatèlic podrà anar ampliant la seva col·lecció amb segells que ell cregui vinculats a la temàtica, però sempre dins les diverses ciències espeleològiques.

Aquí podem veure una relació completa dels segells que inclouen aquesta temàtica. Tots els números dels segells corresponen al catàleg YVERT i TELLIER:

Alemanya	1962	nº 585
Armènia	1921	nº 105
Bèlgica	1976	nº 1827
Botswana	1977	nº 339
Bulgària	1971	nº 1861
Colòmbia	1956	nº 518
	1958	nº 553
Corea del Sud	1973	nº 747
Cuba	1936	nº 225
	1962	nº 652
	1970	nº 1383/89
Equador	1955	nº 285
Espanya	1964	nº 1210
Estats Units	1934	nº 331
Gabon	1971	nº 280
Grècia	1969	nº 974
	1980	nº 1383/84
Hongria	1964	nº 1644
Illes Verges	1977	nº 329
Israel	1970	nº 398
	1980	nº 754
Itàlia	1977	nº 1303
Iugoslàvia	1954	nº 653
	1959	nº 774
Japó	1959	nº 619/20
	1959	nº 631
	1974	nº 1136
Líban	1955	nº 113/17
	1961	nº 224
	1966	nº 260
	1967	nº 424
Gran Líban	1925	nº 13
	1930	nº 128
República Maldives	1973	nº 430
Monaco	1955	nº 433
	1958	nº 492 i 496/98
Niue	1950	nº 87
Polònia	1976	nº 2282
	1980	nº 2504
Romania	1958	nº 1590/1
	1966	nº 2267
	1968	nº 2387
	1978	nº 3106
	1978	nº 3121/26

Republ. Sudafricana	1978	nº 456
Tonga	1953	nº 103
Trieste	1954	nº 102
Trinitat Tobago	1976	nº 336
Turquia	1962	nº 1630
Txecoslovàquia	1963	nº 1284
Vaticà	1958	nº 251 i 254
Veneçuela	1960	nº 602 i 686 (aeri)
Xile	1948	nº 222

NOTICIARI

II CURSET D'INICIACIÓ A L'ESPELEOLOGIA A LA VILA DE GRÀCIA

Durant els proppassats mesos d'octubre i novembre del 1980, l'Espeleo Club va portar a terme el II Curset d'Iniciació a l'Espeleologia a la Vila de Gràcia, amb el suport de l'Àrea de Cultura del Consell Municipal del Districte VIIIè i homologat per l'Escola Catalana d'Espeleologia. Hi van participar trenta cursetistes, dels quals vint-i-quatre van rebre el certificat d'aprofitament.

El nivell dels participants fou prou variat, des dels qui desconeixien per complet aquesta activitat, fins els qui ja havien fet alguna incursió en el món subterrani.

El Curset es va presentar als locals de l'Ajuntament de Gràcia, i en el seu decurs es van projectar dues pel·lícules. Als mateixos locals es clausurà el curs, també amb la projecció d'una altre pel·lícula, rodada aquesta per membres del Club durant les freqüents exploracions al *Sistema Arañonera*.

Les xerrades van tenir lloc al nostre estatge social, acompanyades de diapositives, i es van tractar diversos temes com geologia, biologia, ecologia, topografia, tècnica i material, subaquàtica, etc.

En les sortides de pràctiques, degut als diferents nivells de coneixements i al nombre de cursetistes, se'ls va dividir en tres grups que exploraren cavitats de diferents dificultats tècniques.

II CURSET DE TOPOGRAFIA

Durant els proppassats mesos de gener i febrer es dugué a terme el II Curset de Topografia organitzat pel Departament Topogràfic de l'Espeleo Club de Gràcia, amb la finalitat d'iniciar i ampliar els coneixements sobre aquest tema.

El curset es dividí en tres classes teòriques, en les quals hom va tractar distints aspectes referents a la topografia subterrània: definicions generals, instruments necessaris, aplicació dels mapes catastrals (situació de cavitats, superposició, etc ...), mètodes topogràfics i representació de les cavitats en sistema dièdric i axonomètric, projeccions cartogràfiques, mapes geològics i fotografia aèria.

Aquestes xerrades van ser acompanyades amb diapositives referents al tema exposat.

Com a complement de les classes es van realitzar dues sortides pràctiques per tal d'aplicar damunt del terreny els coneixements rebuts anteriorment.

Aquest curset tingué bona acceptació, inscrivint-s'hi trenta dues persones, les quals reberen uns "Apunts de Topografia Subterrània" elaborats pel Departament de Topografia de l'E.C.G.

VIII è. SIMPOSIUM D'ESPELEOLOGIA

El proppassat mes de desembre del 1980 es va celebrar al Museu de Paleontologia de Sabadell el VIIIè Simposium d'Espeleologia dedicat a Hidrogeologia del Carst, patrocinat per l'Escola Catalana d'Espeleologia i organitzat per l'I.E.E.S. de Sabadell.

Encara que vingueren participants de diverses nacionalitats, hem de reconèixer que la participació va ésser migrada –unes cinquanta persones–, potser per l'escàs interès que té entre els espeleòlegs aquesta especialitat. Tanmateix, si analitzem els treballs presentats ens adonem que pocs tenen un lligam pràctic amb l'espeleologia, la qual cosa no ajuda gens a unir l'espeleòleg amb l'hidrogeòleg.

Sens cap mena de dubte la part més interessant del Simposium va ésser l'exposició dels treballs que s'estan fent al carst experimental de Baget sota la direcció d'Alain Mangin. Es tracta d'un treball magnífic d'hidrogeologia càrstica però que no es troba inclòs en les comunicacions del Simposium. Tot plegat va quedar en una esplèndida lliçó magistral.

Voldriem fer esment, per últim, que malgrat ésser un acte organitzat de cara a l'espeleologia catalana –o al menys creiem que aquest hauria d'ésser l'esperit dels Simposiums–, sovint es confon la cortesia vers els visitants amb la submissió, bandejant la nostra llengua de forma lamentable, per bé que es va fer un acte de presentació plenament encertat.

III er. FESTIVAL INTERNACIONAL DE CINEMA ESPELEOLÒGIC

Del dia 30 d'agost al 7 de setembre del 1980, es va celebrar a la Châpelle en Vercors (Isère), el III er. Festival Internacional de Cinema Espeleològic.



El jurat d'aquest interessant festival, integrat per diferents personalitats d'aquest camp, va fer el repartiment dels premis de la següent manera:

— **Gran premi del Festival:** A la pel·lícula del suís Gerald Favre, *Spéléologie, aventure moderne.* Descriu la vida i activitat d'un grup d'espeleologia abocat a l'exploració d'una cavitat d'alta muntanya en condicions hivernals.

— **Premi especial del Jurat:** A *Oú sont ces chemins,* dels iugoslaus Viko Filace i Rado Smerdu, els quals han portat a l'escena, amb molta qualitat d'imatges i estètica, una activitat plena d'humanitat i cientifisme.

— **Premi del film de reportatge T.V.:** *Naré, l'abîme sous la jungle* del francès Michel Luquet. Dóna a conèixer l'impressionant i espectacular exploració realitzada en un entorn excepcional com és la selva a Nova Guinea Papua.

— **Premi de l'espeleologia esportiva i d'exploració:** Aquest premi fou aconseguit també per en Michel Luquet. *Première a la Henne Morte* descriu la travessia d'aquesta coneguda i interessant cavitat de l'Ariège.

— **Premi dels Diablerets:** *Les eaux souterraines des massifs calcaires sont en peril.* Realitzada pel Groupe Espéléologique Atlas de França. Aquesta pel·lícula respon a la idea del creador d'aquest premi, Jacques Laveneux, ja que reflexa el caràcter científic i pràctic de l'espeleologia davant la societat actual (recerca de minerals, captació d'aigües subterrànies, llur pol·lució, radioactivitat, etc.).

Dins l'àmbit del Festival, es va realitzar també el **I er. Concurs Internacional del Film Espeleològic de Super 8.** El Gran Premi va ser per la pel·lícula francesa *Le sang de la terre,* d'en Bertrand Léger. La temàtica d'aquesta, correspon a l'exploració i progressió dins d'una cavitat inundada, mitjançant tècniques subaquàtiques.



III Festival Intern. Cinema Espeleològic. La Châpelle en Vercors. Foto J. Ferreres.



Acampada dels participants al Festival. Foto J. Ferreres.

IV art. FESTIVAL INTERNACIONAL DE CINEMA ESPELEOLÒGIC

La propera edició d'aquest Festival tindrà lloc dels dies 2 al 6 de setembre del 1981. Sembla ser que la seva popularització a nivell internacional li assegurarà la periodicitat anyal per tots desitjada.

SERRA D'ASPÉ. L'AVENC G-40

Els dies 7 i 8 de juny del 1980, quan féiem una visita al vessant sud de la Serra d'Aisa o Aspé, més exactament al paratge anomenat *El Rigüelo,* a la capçalera del riu Estarron, uns pastors ens varen confirmar l'existència d'una cavitat, la qual havia estat visitada per un equip francès feia alguns anys.

Un cop localitzada, (codificada pels anteriors exploradors com G-40), va ésser davallada fins la cota −94 m., lloc on els francesos havien acabat la penetració, ja que calia fer una desobstrucció per un meandre lateral per a continuar baixant. Realitzada aquesta ingrata tasca, van davallar-se 25 metres més fins arribar a la cota −120 m., indret on es va haver d'abandonar l'exploració per manca de material, encara que una propera vertical de 10 o 12 metres donava continuació a la cavitat.

Pocs dies varen passar fins tornar a aquest interessant avenc per continuar-ne l'exploració, però malauradament les intenses pluges que havien caigut al massís havien convertit l'avenc en un col·lector actiu, i els trams verticals de cada pou eren cascades d'aigua de cabal força considerable.

Durant els darrers dies de la primera quinzena d'agost, un equip tenia previst de tornar-hi per acabar l'exploració de la cavitat, però casualment, a la capital d'aquella comarca, Jaca, vàrem trobar un company d'un altre grup barceloní, el qual ens va donar la nova que acabaven de visitar la cavitat, explorant-la fins la cota −170 m., on un estret meandre amb aigua els havia barrat el pas, semblant ésser aquest el punt final de la cavitat.

Ens hem de doldre per la quantitat d'esforços esmerçats en l'exploració quasi paral·lela de la cavitat d'aquest darrer equip amb nosaltres; feina que s'hagués pogut estalviar adreçant-se al grup al qual corresponien les sigles pintades a la boca de l'avenc.



Boca d'entrada de l'avenc G-40. Foto Ll. Pérez.

ESCUAÍN-80

Un equip de l'Espeleo Club de Gràcia es va traslladar de l'1 al 10 d'agost del 1980 al massís d'Escuaín (Pirineu Central - Osca), per a col·laborar amb el Grup d'Espeleologia de Badalona en els treballs de topografia de diferents cavitats de la zona, destacant-ne el B-2 o *Sumidero del Gurrundué,* de −210 m. de desnivell i un recorregut de 1.170 metres.

TRAVESSIA CUETO-COVENTOSA

Un equip on hi havia espeleòlegs de diversos indrets, ha efectuat la 3ª travessia absoluta i 2ª de l'Estat Espanyol, al *Sistema Cueto-Coventosa.*

En aquest equip, intregrat per tretze persones, n'hi havia del Grupo Espeleológico Granadino (G.E.G.), del Grup Espeleològic d'Alacant (G.E.A.), del Grup de Muntanya Gelera (S.E.G.) i de l'Espeleo Club de Gràcia (E.C.G.). Tots plegats van entrar aquest Cap d'Any a la *Sima del Cueto,* per sortir després d'un tortuós laberint de quasi 7 km. de recorregut i −800 m. de desnivell per la *Cueva Coventosa.*

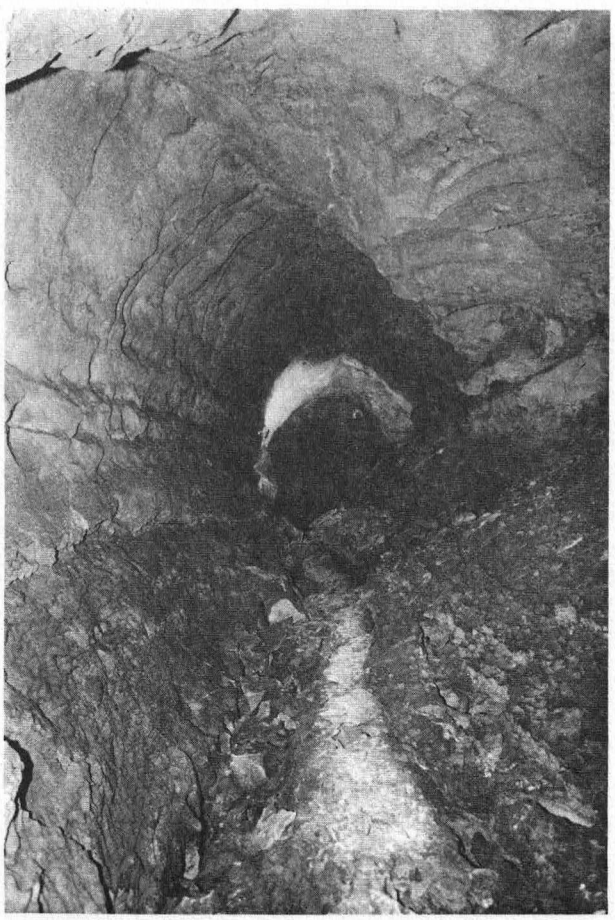
Aquesta xarxa subterrània s'obre dins el massís de *Peña Lavalle,* i és una de las cavitats més importants de la Península Ibèrica, la qual alimenta gran part de la *Val de Asón* i *Bustablado* amb les seves aigües, allí a la Serralada Cantàbrica.

El descobriment de la cavitat es va fer l'any 1966, quan espeleòlegs dijonesos (S.C.D. France), descobriren el vast pou Juhué, impressionant vertical de 302 m., accés directe al Sistema.

No és fins els dies 25 i 26 de maig del 1979, i després d'innombrables campanyes realitzades any rera any, que un grup de vuit membres del S.C.C.S.I. (Club Alpí Francès. Grenoble) assoleixen la unió de *Cueto* amb la *Cueva Coventosa,* fent la travessia per primera vegada.

Finalment, els dies 1 i 2 de gener de 1981, l'equip abans esmentat va fer també aquesta feina.

Com diu Philip Morverand, la travessia, tot i essent un objectiu reservat sólament als equips més experimentats, està predestinada a convertir-se en una de les "clàsiques" més importants de la Península Ibèrica.



Sistema Cueto-Coventosa.- Galeria de las Navidades. Foto J.L. Montero.

GRUP D'ESPELEOLOGIA DE BADALONA. UN ÈXIT CONSEQÜÈNCIA DEL TREBALL

Tothom sap perfectament que el passat estiu els companys del G.E.B. aconseguiren l'enllaç entre l'avenc B-15 i les Fonts d'Escuaín, assolint una cavitat de primer ordre mundial amb −1.135 m de desnivell.

Potser el que ja no és tan conegut, és la tasca continuada de prospecció, exploració de petites cavitats sense continuació, transport de material i sacrifici que de fa molts anys, incansablement, desenvolupen els membres del G.E.B. al massís d'Escuaín.

És per això que, des d'aquesta revista, FELICITEM sincerament els companys de Badalona, ja que el seu èxit ha estat gràcies al seu esforç, al temps que els encoratgem a continuar per aquest camí, ja que, n'estem segurs, Escuaín els ha de donar noves alegries.

HOMENATGE DELS ESPELEÒLEGS AL DR. FRANCESC ESPAÑOL

El proppassat 8 de maig del 1981 hom va retre homenatge a l'insigne biòleg i investigador Dr. Francesc Español. L'acte, organitzat per la Federació Catalana d'Espeleologia i amb el suport de la Diputació de Barcelona, es celebrà al saló de Sant Jordi del Palau de la Generalitat, i va comptar amb la presència de totes les forces vives de l'espeleologia i la Universitat.

Entre els molts obsequis que va rebre el Dr. Español, potser el més significatiu va ésser un llibre que ha estat publicat per la Federació on es recullen tots els treballs publicats pel Dr. Español al llarg de la seva dilatada vida investigadora, la qual cosa representarà una valuosíssima eina per a tots els bioespeleòlegs i biòlegs en general.

ÚLTIMES NOTICIES

UN NOU AVENC DE MÉS DE 1.000 METRES A FRANÇA

Al massís de Criou, Samoëns, a l'Alta Savoia, un col·lectiu de grups: SPELEO CLUB DE LYON, CLUB CAVERNICOLE, SPELEO CLUB DU CHABLATS, així com diversos espeleòlegs més a títol individual, varen reemprendre, durant 1980, l'exploració de la Gouffre Mirolda. Aquesta cavitat ja havia estat davallada vuit anys abans, essent aleshores la seva fondària màxima de −127 metres. Després de dotze mesos de treballar-hi, han assolit la cota −1100 metres (mesura efectuada amb altímetre), lloc on el fort corrent d'aire existent deixa entreveure força possibilitats de continuació.

Els importants cabals d'aigua existents, fan impossible la seva exploració fora de les èpoques de mínima activitat hídrica.

Informació extreta de l'article de D. Colliard i R. Magnin a ESPELEALPES, núm. 4, 1981.

ACTIVITATS DE L'ESPELEO CLUB DE GRÀCIA A CANTÀBRIA

Al Noticiari del nostre número anterior, on insertàvem la topografia del *Torcón de Laya* (CL-11, CL-12), indicàvem també que en el present número publicariem un article de les exploracions que estem portant a terme a diferents zones de Cantàbria. Això no ha estat possible per manca de temps i d'espai. No obstant, a continuació donarem unes breus notes dels treballs realitzats fins la campanya de Pasqua d'enguany, amb el ferm propòsit d'ampliar-les el proper número.

Les zones explorades són dues: una al Massís del Dobra i l'altra al Massís del Porracolina.

MASSÍS DEL DOBRA:

D'aquest n'hem explorat el sector oriental, situat entre els termes municipals de Puente Viesgo i Vargas. Podem dividir les cavitats, segons la seva situació, en tres zones ben diferenciades:

a) Zona d'absorció: La principal cavitat explorada ha estat la *Cueva del Buho-Sumidero,* amb un recorregut topografiat de 4.343 metres i un desnivell de −247 m., finalitzant l'exploració en un sifó que intentarem superar durant la propera campanya de l'estiu.

b) Sorgències actives: Una coloració amb fluoresceïna sòdica feta a la *Cueva del Buho,* va donar positiva a la *Surgencia del Almacén,* a la qual cavitat s'han explorat 440 metres de recorregut, després de superar dos sifons de 16 i 25 m. de longitud amb equips d'immersió cedits pel CENTRE DE RECUPERACIÓ I INVESTIGACIONS SUBMARINES (C.R.I.S.) de Barcelona, al qual volem agrair la seva col·laboració per la prestació del seu material.

c) Sorgències fòssils: Situades al Monte del Castillo, es tracta de les ja conegudes coves del *Castillo, Las Monedas, La Pasiega,* etc., actualment acondicionades parcialment per a ésser visitades pel públic, en virtut de la gran quantitat de pintures rupestres que s'hi conserven. La nostra activitat ha consistit en la topografia de totes aquestes coves interrelacionant-les planimètricament.

MASSÍS DEL PORRACOLINA:

En aquest massís, on treballem des de l'any 1979, ens ha estat atorgada per la Diputació càntabra una zona d'exploració compresa entre el camí d'Ajanedo a Bustablado al nord, la divisòria amb Calseca al sud, el meridià 0° 01' 30" al l'est i la divisòria amb Miera a l'oest.

Geològicament, trobem un potent conjunt de calcàries de fàcies urgoniana de prop de 1.000 metres de gruix, on són freqüents intercalacions de bancs argilo-detrítics que condicionen sovint nivells de base locals. La carstificació està plenament desenvolupada i presenta espectaculars formes superficials.

Fins la data hem explorat unes quaranta cavitats, moltes d'elles importants i sobre les quals estem preparant un treball complet.

Tanmateix, voldriem donar a conèixer la *Sima de las Pasadas,* cavitat que és fins el moment la més profunda de la zona i que ha estat explorada al mateix temps, però per separat, per espeleòlegs francesos i pels de l'Espeleo Club de Gràcia.

Publiquem solament la fitxa d'equipament d'aquesta interessant cavitat i la seva topografia, la qual rectifica la cota donada pels espeleòlegs francesos, que era de −589 m., per la xifra de −567 m.

Sima de las Pasadas. Fitxa d'equipament de la boca principal (Nº 274)

COTA	OBSTACLE	FRACCIONAMENTS	ANCORATGES	CORDES	MOSQUETONS	OBSERVACIONS
0	Dolina d'entrada	–	–	–	–	No cal material
−15	P-17		1n	25	1	
		−5	1s		1	
−32	P-38		2s		2	
		−12	1s	60	1	
		−25	2s		2	
−79	P-25		1s		1	
		−3	1s	50	1	Pou en rampa
−104	P-12		2s		2	
−120	P-29		2s	40	2	
−150	P-41		2s	50	2	
−192	P-10		1s		1	
−201	P-23		1s	40	1	Per l'ancoratge natural
		−4	1n		1	és necessària una baga
−225	P-14		2s	20	2	El segon "spit" és a la paret de davant
−240			1s	90	2	Plataforma ampla. "spit" a l'extrem
	P-122	−74	1s		1	d'una cornisa a l'inici del tram aeri
		−82	1s	60	1	
−369	R-3		1s	7	1	
−383	P-35		2s		2	
		−10	1s	45	1	
		−30	1s		1	
−424	P-7		2s	10	2	
−431	P-14		2s	18	2	
−448	P-53		2s		2	
		−3	1s	65	1	
−501	P-61		2s	70	2	

NOVA TOPOGRAFIA DEL SISTEMA GARMA CIEGA-SUMIDERO DE CELLAGUA

Des de l'estiu del 1980, diversos grups d'espeleòlegs (Grupo Ilicitano de Montañismo, Centro Excursionista de Crevillente, Centro Excursionista de Cartagena, Grup de Muntanya Gelera i Espeleo Club de Gràcia), estan treballant conjuntament per a realitzar un estudi complet i la topografia precisa del *Sistema Garma Ciega-Sumidero de Cellagua.*

Aquesta cavitat es troba situada al massís de San Vicente, a l'oest de Cantàbria. Fou topografiada parcialment des de l'any 1968 al 1973 per la Societé Spéléologique de Bourgogne (S.S.B. - Dijon - França), fins una barrera de blocs anomenada *La Pared.* L'any 1974 el Speleoklub Morski (Polònia) troba una continuació i arriba a un sifó situat, teòricament, a la cota −970 m.

La raó principal per la qual es va prendre la decisió de revisar la topografia d'aquesta cavitat, va ésser que la cota màxima de −970 m. la consideràvem molt improbable, ja que si fos certa, les possibles sorgències del Sistema quedarien uns 50 m. per sobre del sifó terminal.

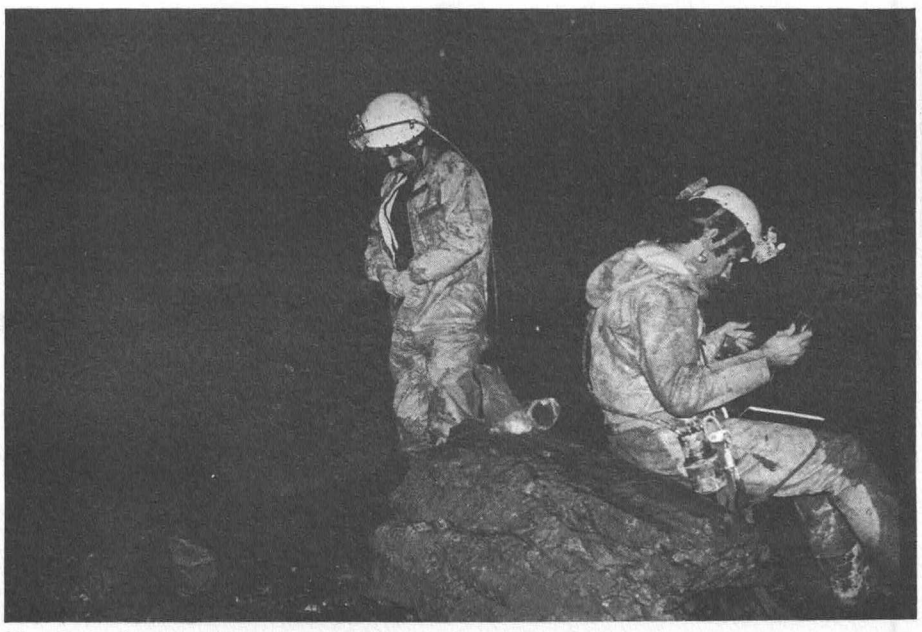
Així doncs, el treball s'està realitzant de nou, i fins aquesta data tenim ja topografiades més de 6.500 metres de galeries (algunes d'elles desconegudes fins ara), i ja s'ha arribat fins la cota −868 m. de la S.S.B. Adelantem que la cota fins aquest punt **ha quedat reduïda en una mica més d'un centenar de metres.**

Cal també esmentar que és possible que les seves sorgències no siguin les del Praduco, com indica en una hipòtesi la S.S.B., sinó que es trobin pel damunt d'aquestes al mateix riu Asón, la qual cosa voldria dir que el sifó terminal del Sistema quedaria uns 100 metres per sota de les noves sorgències, raó de més per a refer la topografia.

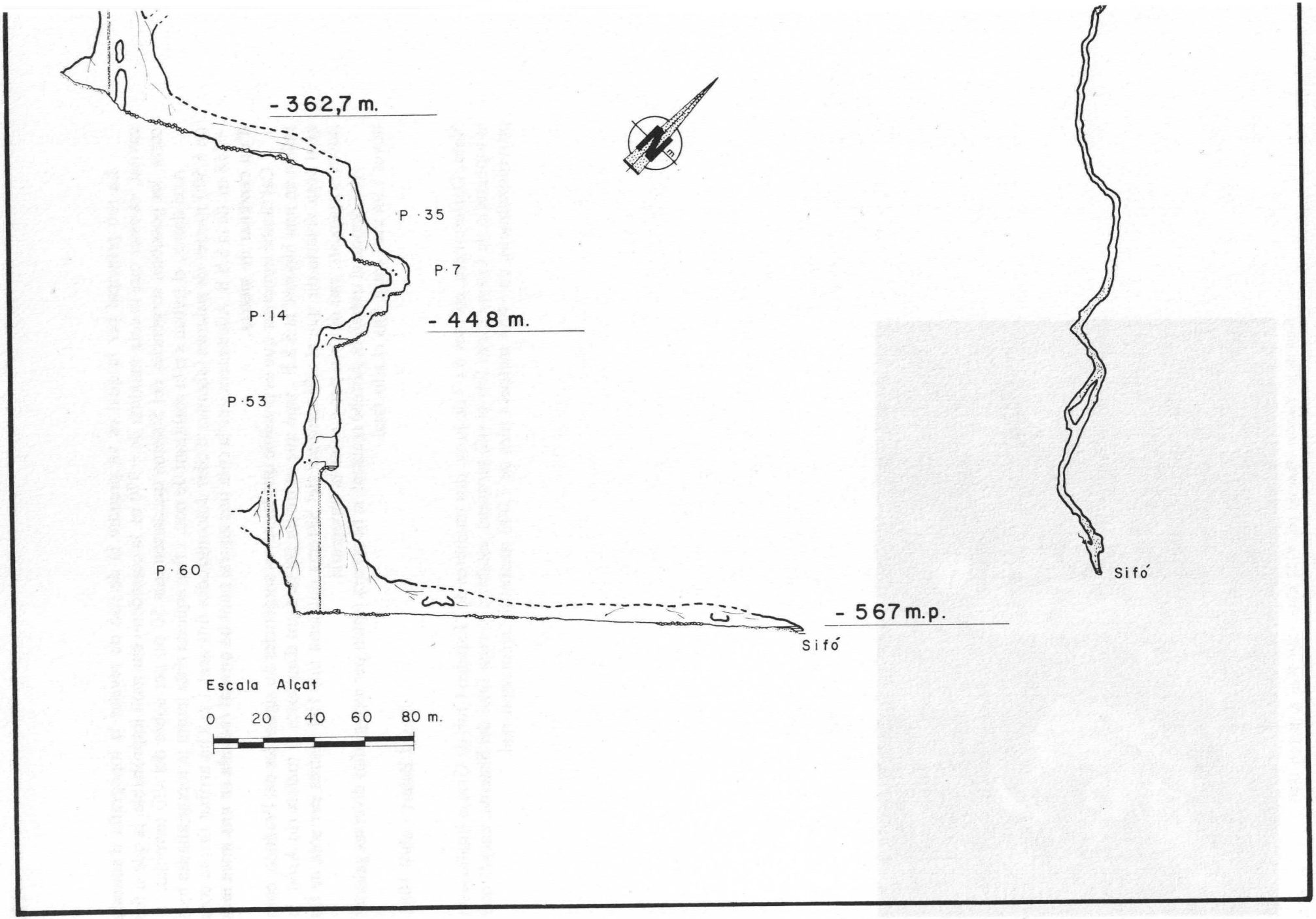
Així doncs, el treball és gairebé realitzat, si bé encara resten per topografiar diverses galeries noves i un curt tram fins el sifó final.

David Balart - abril 1981

Nota: Darrerament, els dies 6 i 7 de juny, dos membres de l'Espeleo Club de Gràcia finalitzaren la topografia de *Garma Ciega* fins el sifó terminal, establint la cota final del Sistema, encara que provisionalment, en **−850 metres** i més de 7.000 metres de recorregut real.



Sima de las Pasadas.- Base del pou P122. Cota −360. Foto A. Robert 1980.


- 362,7 m.
P · 35
P · 7
P · 14
- 448 m.
P · 53
P · 60
- 567 m.p.
Sifó
Sifó
Escala Alçat
0 20 40 60 80 m.

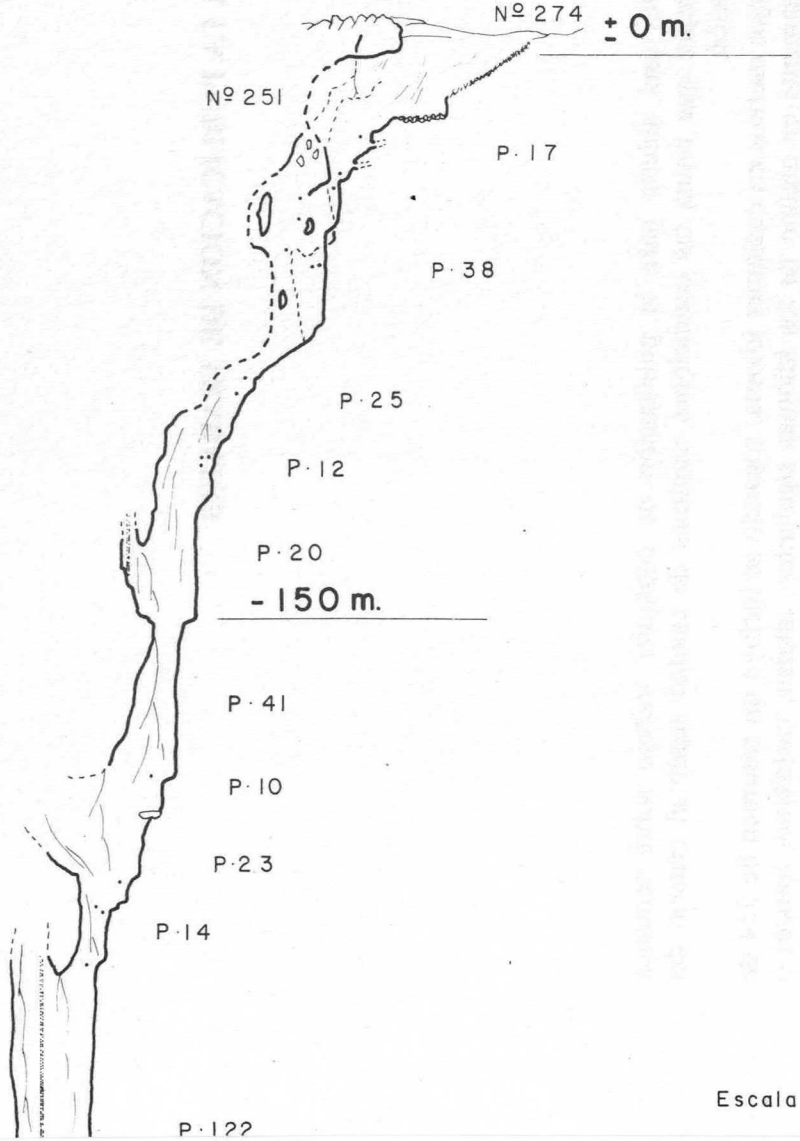
SIMA DE LAS PASADAS (LM-1)

ARREDONDO – CANTABRIA

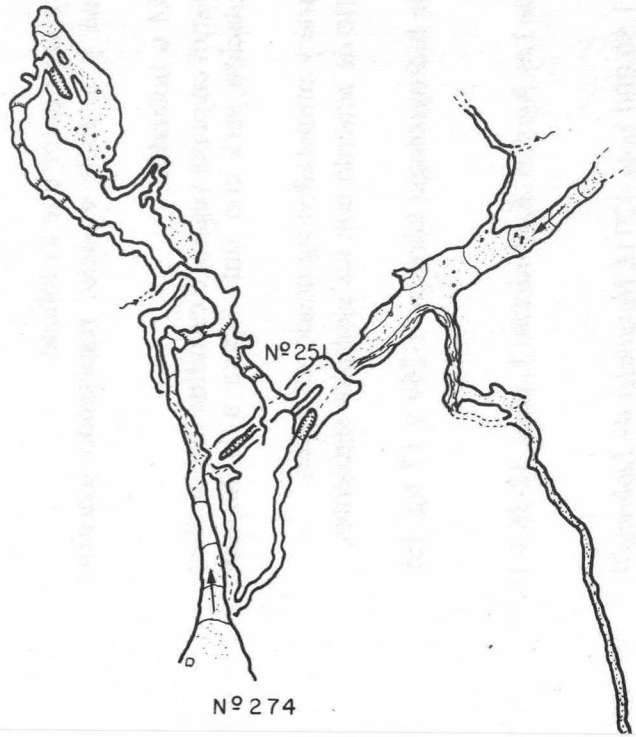
Prof.- -567 m. 80/81

Topo.- E.C.G.

Dib.- J.L. Membrado E.C.G.



Escala Planta:



NORMAS PARA LA PUBLICACION DE TRABAJOS

◂ EXPLORACIONS está abierta para la publicación de cualquier trabajo sobre temática espeleológica, siempre que reúna las condiciones mínimas de calidad según el criterio del Consejo de Redacción.

◂ Se admiten trabajos escritos en cualquier idioma, rogando se incluya un resumen de 3/4 de página aproximadamente en alguno de los idiomas siguientes: catalán, castellano, francés o inglés. La Redacción se reserva el derecho de ampliar los resúmenes y traducirlos, bajo su responsabilidad, a las cuatro lenguas citadas.

◂ Los trabajos se publicarán bajo la entera responsabilidad del autor o grupo firmante, rogando incluyan éstos sus datos personales.

◂ EXPLORACIONS entregará hasta 25 separatas a cada autor que lo solicite.

◂ Los trabajos se presentarán escritos a máquina y a doble espacio, respetando margen, corregidos y sin tachaduras.

◂ El formato del papel será normalizado a DIN A4 u holandés.

◂ Las topografías, planos, esquemas, etc. se presentarán en papel vegetal o cartulina blanca. Para el papel vegetal, tanto el dibujo como la rotulación será con tinta opaca a la luz por transparencia.

◂ Los pies de fotos y figuras deben ir en hoja aparte y numerados siguiendo un orden.

◂ La bibliografía figurará igualmente en hoja aparte de acuerdo con los ejemplos siguientes:

–para libros:

LLOPIS LLADÓ, N. 1970.- Fundamentos de hidrogeología kárstica. 1-269 y 17 fig. Ed. Blume. Madrid.

–para revistas, boletines, etc.:

CARDONA, F. 1977.- L'avenc de Pouetons de Les Agulles. *Exploracions* 1, págs. 32-38 + 1 lám. pleg. Barcelona.

–para mapas geológicos:

I.G.M.E. 1975.- Mapa geológico de España 1:50.000 hoja 420 (*L'Hospitalet de Llobregat).*

siguiendo siempre un orden alfabético de autores.

◂ En caso de tener que citar más de una obra del mismo autor, deberá hacerse por orden cronológico, de más antiguo a más moderno.

EXPLORACIONS
Apartat de Correus núm. 9.126
BARCELONA

NORMATIVA PER A LA PUBLICACIÓ DE TREBALLS

◂ EXPLORACIONS és oberta a la publicació de qualsevol treball d'àmbit espeleològic, sempre que reuneixi les condicions mínimes de qualitat segons el criteri del Consell de Redacció.

◂ S'admeten treballs escrits en qualsevol idioma del món, pregant s'inclogui un resum de 3/4 de plana aproximadament en algun dels idiomes següents: català, castellà, francès o anglès. La Redacció es reserva el dret d'ampliar els resums i sota la seva responsabilitat, de traduir-los a les quatre llengües esmentades.

◂ Els treballs es publicaran sota la plena responsabilitat de l'autor o grup signant. Es prega així mateix la inclusió de les dades personals de l'autor/s.

◂ EXPLORACIONS donarà fins 25 separates a cada autor que ho demani.

◂ Els treballs es presentaran escrits a màquina i a doble espai, respectant marge, corregits i sense tatxes.

◂ El format de paper serà normalitzat a DIN A4 o holandès.

◂ Les topografies, plànols, esquemes, etc., es presentaran en paper vegetal o cartolina blanca. Pel paper vegetal, tant el dibuix com el retolament serà amb tinta opaca a la llum per transparència.

◂ Els peus de fotos i figures es presentaran en fulls apart i numerats.

◂ La bibliografia figurarà igualment en full apart d'acord amb l'exemple següent:

–per llibres:

LLOPIS LLADÓ, N. 1970.- Fundamentos de hidrogeología kárstica. 1-269 i 17 fig. Ed. Blume. Madrid.

–per revistes, butlletins, etc:

CARDONA, F. 1977.- L'avenc de Pouetons de Les Agulles. *Exploracions* 1, pàgs. 32-38 + 1 làm. pleg. Barcelona.

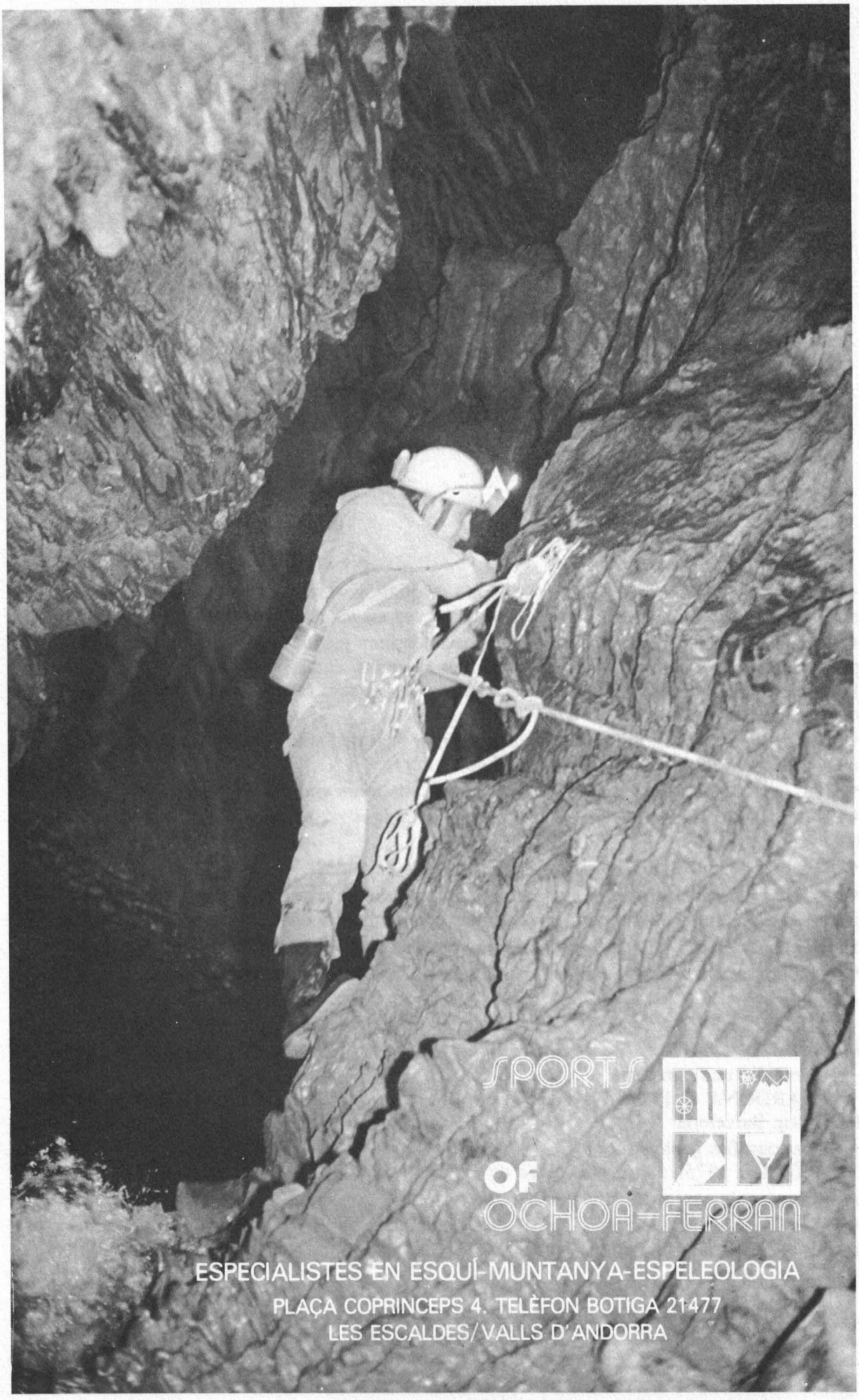
–per cartografies geològiques:

I.G.M.E. 1975.- Mapa Geológico de España 1:50.000 full 420 (*L'Hospitalet de Llobregat*).

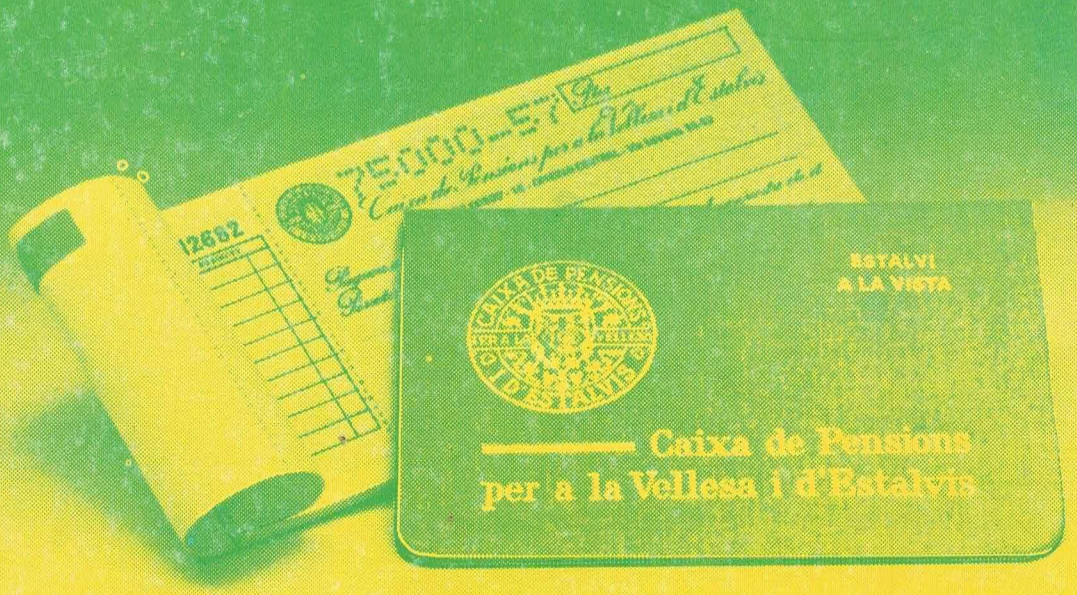
i sempre seguint un ordre alfabètic d'autors.

◂ En cas d'haver de citar més d'una obra del mateix autor, caldrà fer-ho seguint un ordre cronològic, de més antic a més modern.

EXPLORACIONS
Apartat de Correus núm. 9.126
BARCELONA


SPORTS
OF
OCHOA-FERRAN
ESPECIALISTES EN ESQUÍ-MUNTANYA-ESPELEOLOGIA
PLAÇA COPRINCEPS 4. TELÈFON BOTIGA 21477
LES ESCALDES/ VALLS D'ANDORRA

La seva llibreta o talonari de "la Caixa" són diners a l'instant a tot Catalunya, Balears i Madrid.



Més de 700 Oficines al seu servei.

CAIXA DE PENSIONS

"la Caixa"

PVP
375 PTS