



EspeleoSie

BOLETIN

DE LA



SECCION DE INVESTIGACIONES ESPELEOLOGICAS
DEL
CENTRO EXCURSIONISTA "AGUILA DE LAS CORTS"

SIE BOLETIN
n.º 10

E S P E L E O S I E

BOLETIN DE LA SECCION DE
INVESTIGACIONES ESPELEOLOGICAS
DEL CENTRO EXCURSIONISTA AGUILA

C.Viladomat, 152 - Tel. 254.40.56

Barcelona - 15 -

2ª EPOCA

nº 10

Diciembre 1971

Depósito legal B, 12.261/ 1.970

E N M E M O R I A :

De nuestros compañeros, fallecidos en accidente espeleológico, en la Cueva del Solencio de Bastaras de Huesca, el pasado 1º de Mayo de 1.971.

CESAR AZCONA ROCA

RAFAEL COLL GIBERT

ANTONIO MARIA FERRER MORERA

S U M A R I O

	<u>Pag</u>
- Editorial.	1
- Mecanismo químico de la karstificación.	2
- Bibliografía espeleológica de Noel Llopis Iladó.	15
- La utilización de las cuerdas en las exploraciones espeleológicas.	19
- Resistencia a la rotura de las distintas partes de una escalera.	30
- Nuevas simas descubiertas en el Plá de Campgrás.	34
- Sobre la creación del Departamento de Arqueología Prehistórica.	64
- Nota preliminar sobre el taller lítico de la Cueva de Chaves.	66
- El Avenç Carles Selicke.	71
- Relación cronológica de las exploraciones efectuadas por miembros de la S.I.E. en 1970.75	71
- Índice general del Tomo I de Espeleosie, compuesto por los diez primeros números.	88

MECANISMO QUIMICO DE LA KARSTIFICACION

por P. Aymerich

Introducción

Debido a la escasez de publicaciones que hay sobre este tema aquí en España, quiero presentar un estudio semi teórico práctico para la comprensión del mecanismo químico de la karstificación y consideraciones prácticas.

El trabajo no es original sino que es una recopilación de datos de la bibliografía actual, tampoco es un trabajo de mucha profundidad sobre el tema, sino que se trata de una visión general del fenómeno, para el interés de cualquier neofito en la materia, para que lo tenga más fácil a su alcance.

Espero sinceramente que estas líneas sean de utilidad para los que les interesen el tema.

Estudio teórico de la solubilidad de la calcita

Las aguas atacan a ciertas sales minerales, estas aguas son llamadas ácidas y su acción corrosiva es debida al hecho de que contienen un exceso de anhídrido carbónico en forma de ácido carbónico.

La calcita es muy poco soluble en agua destilada 15 mgr/l. a 25°C, el CO₂ de la atmosfera que rodea el agua se disuelve en ella, se hidrata en pequeña cantidad para formar el ácido carbónico (CO₂H₂) que se disocia fuertemente $\text{CO}_3\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_3\text{H}^- + \text{H}^+$ ASI MISMO LOS IONES CO_3H^- se disocian

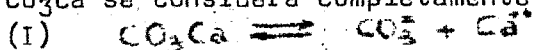
parcialmente según la reacción de equilibrio $\text{CO}_3\text{H}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$ y son los iones H^+ los que determinan la acidez del agua .

Los iones CO_3^{2-} se equilibran con los diversos cationes de la solución (Mg, Ca, etc.), equilibrios que están regulados por el producto de solubilidad

En el equilibrio del ion CO_3H^- con los cationes Ca y Mg preferentemente la solubilidad de los bicarbonatos es mucho mayor que la de los carbonatos

Veamos las reacciones de equilibrio que se desarrollan :

El CO_3Ca se considera completamente ionizado en solución

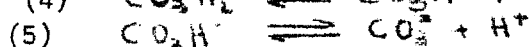
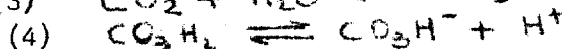
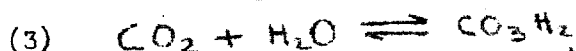


La cantidad de iones Ca^{2+} y CO_3^{2-} está limitada por el producto de solubilidad

$$(2) \quad S = [\text{CO}_3^{2-}][\text{Ca}^{2+}]$$

Si este producto es superior a S el carbonato precipitará para restablecer el equilibrio , pero si es inferior a S el equilibrio hacia la derecha para aumentar las concentraciones de los iones Ca y CO_3^{2-} o sea se disolverá calcita

La influencia del CO_2 en la disolución es importantísima y por tanto se traduce en la presencia de los siguientes equilibrios :



Además la ley de Henry nos regula la presión parcial del CO_2 en función de la fracción molar del CO_2 (relación de los moles de CO_2 a los moles totales de la disolución

$$(6) \quad p_{\text{CO}_2} (\text{atmósferas}) = H \cdot X_{\text{CO}_2}$$

H es la constante de Henry que varía con la temperatura , la tabla nos muestra la variación:

t°C	0°	5	10	15	20	25	30
H · 10 ⁻³	0,725	0,876	1,04	1,22	1,42	1,64	1,86

Para hallar cualquier valor que no esté en la tabla es preciso representar estos datos en ejes coordenados y dibujar la gráfica para poder interpolar o extrapolar

La cantidad de CO_2 transformado en CO_3H_2 es muy pequeña pues la constante de equilibrio de (3) es pequeña :

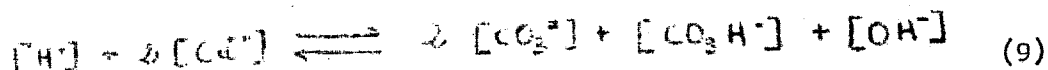
$$(6) \quad \frac{[\text{CO}_3\text{H}_2]}{[\text{CO}_2]} = 10^{-3} \text{ a } 13^\circ\text{C}$$

Las otras dos constantes , de los equilibrios (4) y (5) son:

$$(7) \quad K_1 = \frac{[\text{CO}_3\text{H}^-][\text{H}^+]}{[\text{CO}_2]}$$

$$(8) \quad K_2 = \frac{[\text{CO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{CO}_3\text{H}^-]}$$

El equilibrio eléctrico de aniones y cationes es:



Pero sabemos que

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{S}{[\text{Ca}^{2+}]} \quad \text{por la ecuación (2)}$$

Y también que (despejando en (8))

$$[\text{CO}_3\text{H}^-] = \frac{[\text{CO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{K_2} = \frac{S}{K_2} \frac{[\text{H}^+]}{[\text{Ca}^{2+}]}$$

Ahora bien despejando en (7)

$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{CO}_2] K_1}{[\text{CO}_3\text{H}^-]} = \frac{K_1 K_2 [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_2]}{S [\text{H}^+]}$$

Y de aquí sale

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{K_1 K_2 [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_2]}{S}$$

Si despejáramos S veríamos que la solubilidad es función inversa del pH ($-\log (\text{H}^+)$), dicha función varía como la GRAFICA I muestra:

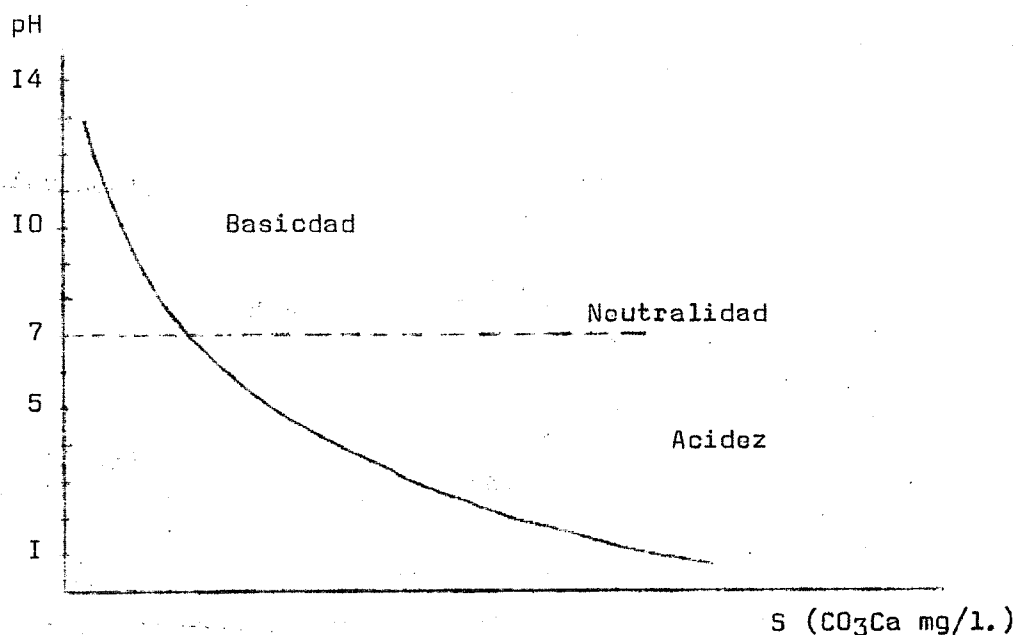


GRAFICO I

O sea para pH ácidos la solubilidad S aumenta, esta función varía con la temperatura y en realidad son una familia de curvas, una para cada temperatura.

El pH es ácido debido a la pequeña proporción de CO_2 existente en el aire 0,03% que se disuelve en el agua de lluvia, la disolución con pH inferior a 7 disuelve mejor la caliza, formando bicarbonato, fenómeno llamado CORROSION

Sustituyendo la ecuación (10) en el equilibrio eléctrico (9) y simplificando sale la siguiente expresión:

$$2[\text{Ca}^{++}] = \frac{[\text{H}^+]S}{[\text{Ca}^{++}]K_1} \quad ; \quad [\text{Ca}^{++}]^3 = \frac{1}{4} \frac{K_1 S}{K_2} [\text{CO}_2]$$

Esta ecuación nos revela también que la cantidad de calcio de la solución saturada es función de la concentración de CO_2

Para utilizar esta fórmula en la práctica haremos huso de las siguientes transformaciones. Aplicando la ecuación (5bis)

$$X_{\text{CO}_2} = \frac{\text{CO}_2 \text{ mmHg/l}}{55,5}$$

de donde

$$[\text{CO}_2] = \frac{P[\text{CO}_2]}{H}$$

o sea que

$$[\text{Ca}^{++}]^3 = 13,85 \frac{K_1 S}{K_2 H} P \text{CO}_2$$

Los valores de las tres constantes K_1 ; K_2 ; S varían con la fuerza iónica u y la temperatura.

La variación con la fuerza iónica varía con:

$$\begin{aligned} \log \frac{1}{K_1} &= 6,34 - 0,114 \sqrt{u} \\ \log \frac{1}{K_2} &= 10,25 - 0,382 \sqrt{u} \\ \log \frac{1}{S} &= 8,32 - 4 \sqrt{u} \end{aligned}$$

siendo $u = 1/2(C_1 V_1^2 + C_2 V_2^2 + \dots)$

C_1 ; C_2 ... son la suma de concentraciones de iones de la misma valencia

La variación en función de la temperatura es:

$$\begin{aligned} \log \frac{1}{K_{1t}} &= \log \frac{1}{K_{125}} - \log [1 + 0,0025 (T - 25)] \\ \log \frac{1}{K_{2t}} &= \log \frac{1}{K_{225}} - \log [1 + 0,038 (T - 25)] \end{aligned}$$

Para S se adoptará la ley de variación de Johnson, bajo la presión parcial del CO_2 $p\text{CO}_2 = 3,2 \cdot 10^{-4}$ atm. La TABLA II nos muestra dicha variación:

$t^\circ\text{C}$	0°	10	15	25
S	$4,22 \cdot 10^{-8}$	$7,06 \cdot 10^{-8}$	$0,99 \cdot 10^{-8}$	$0,81 \cdot 10^{-8}$

TABLA II Ley de JOHNSON

Apliquemos lo dicho hasta aquí para hallar la constante $C = 18,87 \frac{K_1}{K_2} \frac{S}{H}$
 Los valores hallados experimentalmente o teóricamente difieren notablemente, sino entran en juego otras variables, ya que el error cometido es del orden del 10%.

En efecto tenemos dos iones que intervienen directamente sobre el equilibrio del CO_3Ca y son el catión Mg y el anión sulfato SO_4^{2-} , el Mg existe juntamente con el catión Ca bajo la forma de bicarbonato, a su vez el anión SO_4^{2-} sustrae al equilibrio de los carbonatos una cantidad equivalente de iones Ca .

Con esta hipótesis tendremos: $[\text{CO}_3\text{H}^-] = 2 [[\text{Ca}^{++}] - [\text{SO}_4^{2-}]] + 2 [\text{Mg}^{++}]$

$$[[\text{Ca}^{++}] - [\text{SO}_4^{2-}] + [\text{Mg}^{++}]]^2 [[\text{Ca}^{++}] - [\text{SO}_4^{2-}]] = C p \text{CO}_2$$

Los valores de las concentraciones para aplicar esta fórmula se obtienen a partir de los valores hallados a partir de los análisis químicos de las aguas (ver apartado III) y podremos hallar definitivamente $p\text{CO}_2$.

Se construye una tabla como la siguiente :

nº análisis	Cl 10 ⁻²	Ca ⁺⁺ 10 ⁻³	Mg ⁺⁺ 10 ⁻³	SO ₄ ²⁻ 10 ⁻²	C 10 ⁻⁴ x 10 ³	pCO ₂ x 10 ² en atm.
853	1,42	2,45	2,15	0,34	20	0,019
856	1,62	2,81	2,35	0,20	21	0,03
884	0,5	0,83	0,61	0,11	9	0,0016
1883	4,92	3,28	3,00	0,05	24	0,052
259	0,25	0,298	0,280	0,15	9	0,00005

TABLA III pCO₂ a 10°C en atm.

Los valores de la presión encontrados experimentalmente son superiores al valor medio de la presión parcial del CO_2 en la atmósfera a excepción del análisis nº 859, lo cual indica que todas las otras muestras harán una labor de disolución en la calcita debido a la fuerte concentración del CO_2 se desplazará el equilibrio hacia la derecha o sea hacia la formación de bicarbonato, en cambio la muestra nº 859 será incrustante debido a la poca concentración del CO_2 o sea que habrá una depositación de carbonato.

Análisis Químico del agua Kárstica

Como hemos visto , en el apartado anterior la importancia de los análisis del agua subterránea , nos referiremos a éste apartado , al cálculo empírico de las concentraciones de las especies iónicas más representativas , así se da a conocer el método operatorio del cálculo del CO₂ libre total según la notación de Tillmans o sea el contenido del agua en anhídrido carbónico; el contenido en bicarbonato , denominado CO₂ semicombinado; y también los contenidos de los iones calcio y magnesio. La utilidad de estas mediciones se verán en el próximo apartado para el cálculo de la agresividad de las aguas karsticas.

Hay que recordar que todas estas mediciones tienen que ser realizadas "in situ" ya que los resultados son afectados por las variaciones del medio ambiente. A continuación se dan los métodos de análisis cuantitativo:

I. Anhídrido carbónico libre total

Reactivos necesarios:

A.- Solución de sosa centésimo normal: NaOH 0,01 N

B.- " Al 0,1% de fenolftaleína en alcohol

Procedimiento:

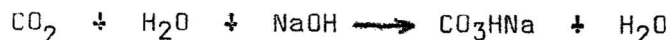
Tomar 100 cm³. de muestra (agua) y añadirle unas gotas de la solución B. y agitar.

Valorar la muestra añadiendo con una pipeta graduada, gota a gota, la solución A.

La valoración dará por terminada cuando aparezca una coloración rosa carmín persistente aún después de agitar en el líquido primitivamente incoloro o ligeramente blanco lechoso.

Verificar la lectura en la pipeta para conocer el volumen V gastado anotando el resultado.

Durante la reacción tiene lugar la reacción siguiente:



Multiplicando el volumen V gastado en cm³. por el factor 4,4 tenemos directamente los miligramos por litro de anhídrido carbónico libre total CO₂LT.

$$\text{mg mgr/l. de CO}_2\text{LT} = 4,4 \cdot V \text{ cm}^3 \text{ (de NaOH 0,01 N)}$$

2.- Bicarbonatos o anhídrido semicombinado

CO₂SC a veces llamado alcalinidad

Reactivos necesarios:

C.- Solución de ácido sulfúrico décimo normal: SO_4H_2 0,1 N

D.- " de metilorange al 1% en agua

Procedimiento .

Tomar 100 cm³. de muestra y añadirle unas gotas de la solución indicadora D, hasta que el agua tome un color amarillo apreciable. Agitar.

Valorar la muestra añadiendo con una pipeta graduada gota a gota la solución C del reactivo.

La valoración concluirá al pasar la coloración de amarillo a rosa rojizo. El color es más claramente visible por transparencia. Medir el volumen V de solución gastados en cm³.

La reacción que tiene lugar es la siguiente:



La concentración de CO_2SC se halla ahora multiplicando el volumen V gastado por el factor 22:

$$\text{n}^\circ \text{ de mgr/l de } \text{CO}_2\text{SC} = 22 \times V \text{ cm}^3. \text{ de } \text{SO}_4\text{H}_2 \text{ 0,1 N}$$

Esta reacción es muy sensible y si se realiza a conciencia se observará, como una sola gota, la última, produce el total cambio de coloración.

3.- Contenido de calcio. Ca^{++}

Reactivos necesarios:

E.- Mezcla sólida de Murexida en ClNa puro al 1% (Polvos rosas)

F.- Solución de sosa normal: NaOH 1 N.

G.- " decimo normal de Complexona: EDTA 0,1N

H.- Librillo de papel indicador de pH básico de 9 a 13.

Procedimiento:

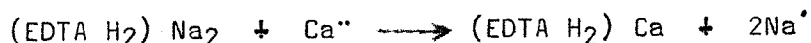
Tomar 100 cm³. de agua problema; ajustar el pH de la misma a 12, añadiendo 4 ó 5 cm³. de la solución F, de NaOH N. Comprovar que el pH es realmente 12, introduciendo una tira de papel indicador H, y observando que toma el color adecuado.

Añadir agitando una porción del indicador sólido E hasta que la solución se tiña de una tonalidad rojo-rosácea. Agitar hasta la total disolución del indicador.

Valorar la muestra añadiendo gota a gota con una pipeta graduada el reactivo G, de EDTA 0,1M.

La valoración se dará por terminada al aparecer en la solución una tonalidad característica "violeta cuaresma" al añadir la última gota.

Durante la valoración, tiene lugar la siguiente reacción:



La concentración de calcio en solución se halla multiplicando por un factor de 40, el volumen V en cm³. de EDTA gastados en la neutralización frente a la Murexida .

nº de mgr/l de Ca⁺⁺ = 40 x V cm³. de EDTA 0,1 M.

4.- Contenido en magnesio Mg⁺⁺

Reactivos necesarios:

I.- Mezcla sólida al 1% de negro de eriocromo T en CLNa puro

J.- Solución tampón de pH = 10 (ClNH₄ en NH₄OH)

G.- " de EDTA 0,1 M.

K.- Librillo de escala de PH ácido a básico o sea de 1 a 10

Procedimiento:

Tomar 100 cm³. de muestra a la que se añaden a continuación unos 4 ó 5 cm³. de solución J para ajustar el pH a 10. Comprovarlo con la tira de papel indicador K.

Añadir agitando una pequeña porción de los polvos de indicador I, hasta observar que la solución se torne de un color violeta. Agitar hasta la total disolución del indicador.

Valorar la muestra añadiendo con una pipeta graduada gota a gota la solución G de EDTA 0,1M .Se conoce el punto final cuando al añadir la gota final la solución se torne de una coloración llamativa azul.

La reacción es equivalente a la anterior , con la diferencia de que la EDTA frente al negro de eriocromo T valora todos los catones divalentes que se hallen a pH ajustado es decir Ca⁺⁺, Sr⁺⁺, Ba⁺⁺, Mg⁺⁺ fundamentalmente sin embargo, la realidad es que en la mayoría de los casos las calizas llevan solamente calcio y algunas veces magnesio cuando las calizas se tornan dolomíticas , por lo que en las aguas karsticas solamente encontraremos Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺.

En caso de ausencia de Mg⁺⁺ el volumen V gastado en esta valoración será igual al del ensayo anterior.

Cuando este sea algo mayor que el anterior , quiere decir que existe Mg⁺⁺ en la solución , entonces su concentración nos viene dada multiplicando el volumen V' de EDTA por el factor de 24,32 .

En este caso el volumen V' se halla restando el volumen gastado de EDTA frente a negro de eriocromo T y el gastado frente a la Murexida.

nº mgr/l de Mg⁺⁺ = 24,32 x (V cm³ EDTA Mg - V cm³ EDTA Ca)

Otras mediciones que junto a estas se han de tomar en cuenta son:

- a) la presión atmosférica en el lugar de experimentación
- b) la temperatura del karst y también la temperatura del agua
- c) el caudal de las aguas si es que circulan.

Agresividad de las aguas karsticas

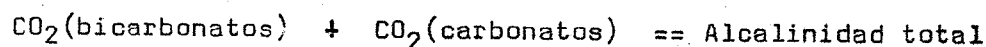
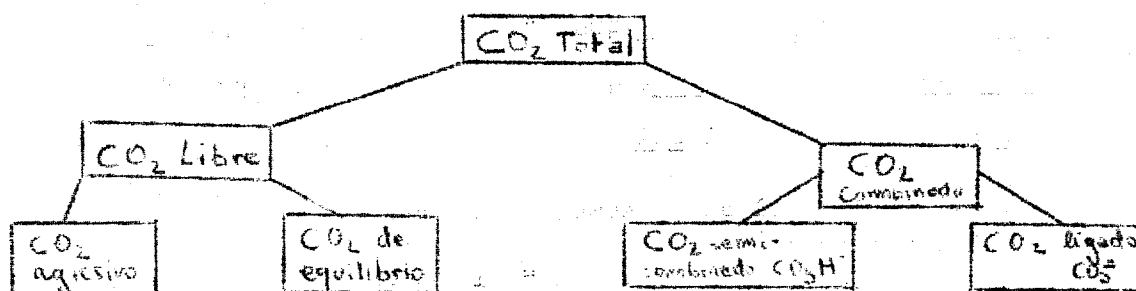
El gas carbónico se disuelve en el agua y es el que regula solubilidad del carbonato cálcico, a este gas disuelto se le llama gas carbónico de equilibrio.

Si la cantidad de gas disuelto en el agua es inferior a éste valor del gas carbónico libre, la solución no estando en equilibrio precipitará el carbonato cálcico hasta que se restablezca el equilibrio.

Si por el contrario la cantidad de gas carbónico libre es superior al de equilibrio el agua podrá aún atacar a la caliza y disolverla.

Este exceso de gas carbónico se llama gas carbónico agresivo. El pH correspondiente al CO_2 de equilibrio se llama pH de equilibrio.

El CO_2 total se reparte en el agua y en la atmósfera que le rodea de la manera siguiente:



La agresividad es la facultad del agua de poder atacar o disolver la caliza. Se puede calcular de muchas maneras, considerando el CO_2 libre o la concentración de los iones H^+ (acidez).

El CO_2 agresivo puede dar una idea de la agresividad:

$$(\text{CO}_3\text{H}_2) \text{ agresivo} = (\text{CO}_3\text{H}_2) \text{ libre} - (\text{CO}_3\text{H}_2) \text{ equilibrio}$$

$$= (\text{CO}_3\text{H}_2) - K_2/K_f \times K_c (\text{CO}_3\text{H}^-)^2 (\text{Ca}^{++})$$

Pero la agresividad es mejor calcularla por diferencia de concentración de H^+ DEL AGUA DE MUESTRA Y LA CONCENTRACION DE H^+ DEL EQUILIBRIO SATURADO, la diferencia es el H^+ AGRESIVO o de ORLOV y se puede hallar en forma de pH.

Proponemos dos métodos para calcular la agresividad; uno analítico y el otro teórico.

A) Analítico

Este método es necesario realizarlo en el lugar donde se tomó la muestra

para no alterar las condiciones ambientales tales como (presión, temperatura , humedad, etc...).

Se toma marmol blanco (CO_3Ca) finamente dividido (pulverizado). Aparte de una muestra de 200 c.c de agua a analizar se investiga el pH_0 y la alcalinidad total A_0 .

Se deja en contacto la muestra de agua con el marmol durante 2 o 3 horas e inmediatamente se calcula el pH_s (pH de saturación) y la alcalinidad total de saturación A_s .

Durante este tiempo si las aguas eran agresivas habrán atacado el marmol gastando todo el CO_2 agresivo y estaremos en el momento de la saturación o sea que ya no se podrá disolver más calcita. Apartir de las siguientes comparaciones podremos saber que tipo de agua es, desde el punto de vista de actividad química.

Agua	<u>AGRESIVA</u>	Si	pH_s es <u>mayor</u> que pH_0	y	A_s mayor que A_0
"	<u>INCRUSTANTE</u>	"	es <u>menor</u> que "	y	" menor que "
"	<u>INACTIVA</u>	"	es <u>igual</u> que "	y	" Igual que "

Nota.- La alcalinidad total es la suma de las concentraciones de los carbonatos y los bicarbonatos

$$A = \text{CO}_3^{--} + \text{CO}_3\text{H}^-$$

B) Teórico

Tal como el método anterior es muy exacto si se realizan las mediciones de pH con un aparato con la suficiente precisión, este que vamos a desarrollar ahora no es lo suficiente preciso, pero puede servir para dar una pequeña orientación. Hay que hacer notar que en el experimento anterior la mayoría de las veces las diferencias del pH son muy pequeñas y sin un aparato muy preciso para calcular el pH nos puede llevar a resultados erróneos.

Los calculos de la agresividad por este método se llevan a cabo mediante los datos obtenidos en el analisis de las aguas carsticas del apartado anterior y la ayuda del gráfico de HOOVER que permite conocer i (índice de agresividad)

$$i = \text{pH}_0 - \text{pH}_s$$

Para trabajar con este gráfico es preciso conocer los siguientes datos:

pH_0 pH de la muestra a analizar
 A_0 alcalinidad total en mgr/l de CO_3Ca
 Ca^{++} concentración de los iones calcio en mgr/l
 S total de sales disueltas (bicarbonatos, sulfatos..) en mgr/l
 $t^\circ\text{C}$ temperatura para la cual el pH_s debe ser conocido

El total de sales disueltas en nuestro caso serán los bicarbonatos o sea el CO_2sc en mgr/l.

GRAFICO DE HOOVER PARA LA DETERMINACION DEL pH DE SATURACION

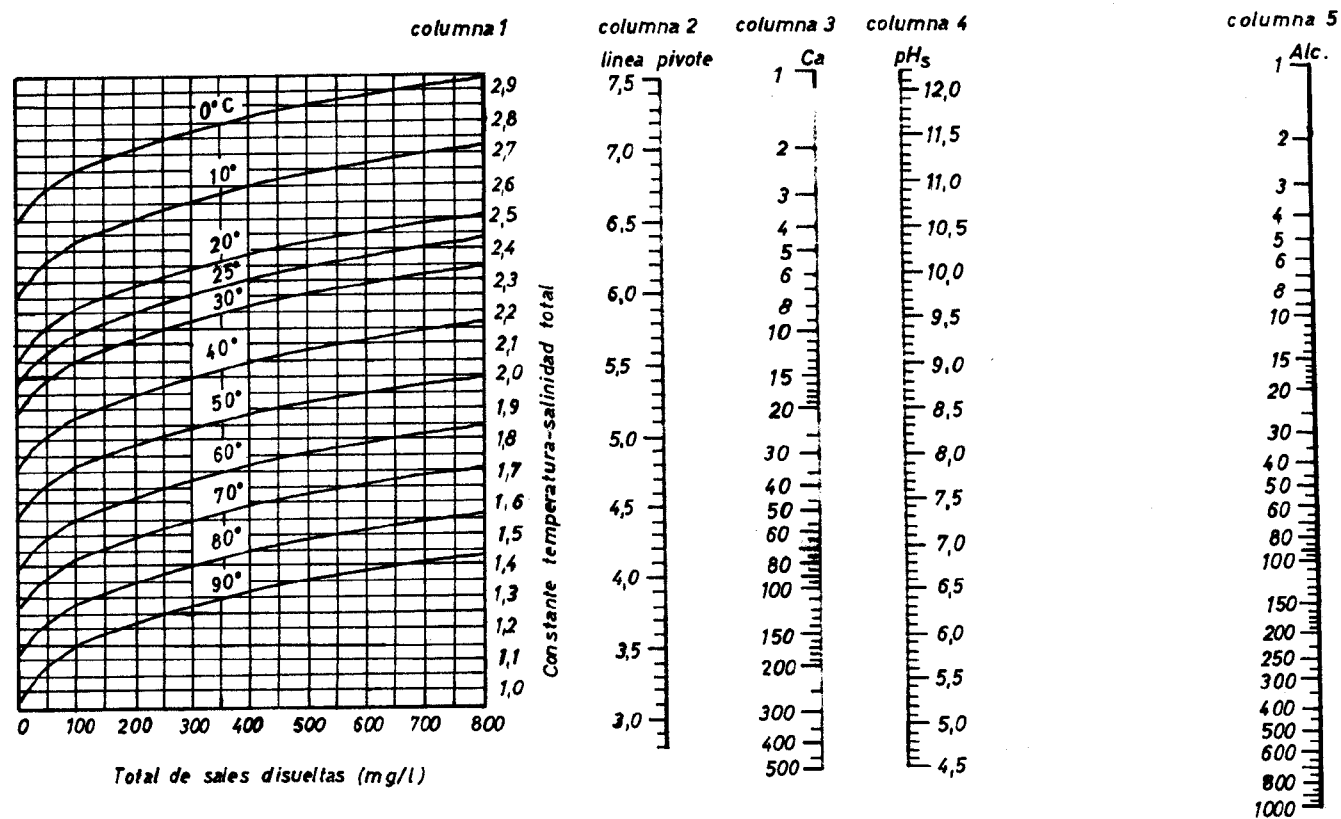


Gráfico II

Los pasos a seguir mediante el gráfico de Hoover son los siguientes cono-
cidos los datos anteriormente mencionados. (ver Grafico II)

- Calcular la constante de la columna I a partir de $t^{\circ}\text{C}$ y S (total de sales disueltas) en nuestro caso bicarbonatos $(\text{CO}_3\text{H})_2\text{Ca}$.
- Mediante una regla unir la columna I con la columna III (Ca). Y determi-
nar el punto de intersección con la columna II
- Y por último unir con otra recta la columna II con la columna V (alca-
linidad total carbonatos mas bicarbonatos , en la práctica la concentra-
ción de carbonatos será despreciable frente a los bicarbonatos) y leer en
la columna IV el valor de pH_s
entonces $i = \text{pH}_0 - \text{pH}_s$

Segun los varos que tome i el agua será:

- si I i es menor que 0 el agua es agresiva
- si II i es igual a 0 el agua es inactiva
- si III i es mayor que 0 el agua es incrustante

Representación de los análisis del agua

La representación gráfica de unos datos siempre es importante para visua-
lizar rapidamente las propiedades generales de los datos que se etan re-
presentando.

a) presentación de los datos

Los datos de las concentraciones expresadas en mgr/l es mas interesante
darlos en miliequivalentes cuya notación se expresa por una r seguido
del elemento

$$\text{Ej. } r\text{Ca} = (\text{mgr/l}) / (\text{Peso atomico} / \text{valencia})$$

b) clasificación de las aguas

Teniendo en cuenta la notación descrita anteriormente podemos definir
una serie de constantes. Aclarando un poco mas el concepto de miliequi-
valente que es importantísimo en química diremos que, cuando se forma una
sustancia tal como el CaCO_3 los iones carbonato y calcio se combinan de
tal manera que el número de miliequivalentes sean iguales.

Si llamamos b a la suma de los miliequivalentes de los metales alcali-
no-terreos y e a la suma de los miliequivalentes de los ácidos débiles
tendremos:

$$b = r\text{Ca} + r\text{Mg}$$

$$e = r\text{CO}_3\text{H} + r\text{CO}_3 \quad \text{y por lo dicho anteriormente se cumple}$$

$$\boxed{b = e}$$

Damos a continuación la clasificación de Schoeller para las aguas cabona-
tadas :

- aguas hipercarbonatadas con $r\text{CO}_3\text{H} + r\text{CO}_3$ mayor de 7
- " carbonatadas normales $r\text{CO}_3\text{H} + r\text{CO}_3$ entre 2 y 7
- " hipocarbonatadas con $r\text{CO}_3\text{H} + r\text{CO}_3$ menor que 2

c) representación gráfica. Diagramas Logarítmicos

De los muchos métodos que existen para representación gráfica, este es quizá el más completo. Esta representación se lleva a cabo sobre papel logarítmico.

Si dibujamos unos ejes coordenados en abscisas se representan los elementos igualmente espaciados (Ca Mg , SO_4 , CO_3H , CO_3 etc...) y en ordenadas las concentraciones de los mismos en miliequivalentes.

A continuación se unen los puntos mediante rectas y nos queda una quebrada. La utilidad de este sistema es que podemos tener una quebrada para cada análisis. Lo cual es sumamente interesante para poder ver las analogías y diferencias entre diversos análisis.

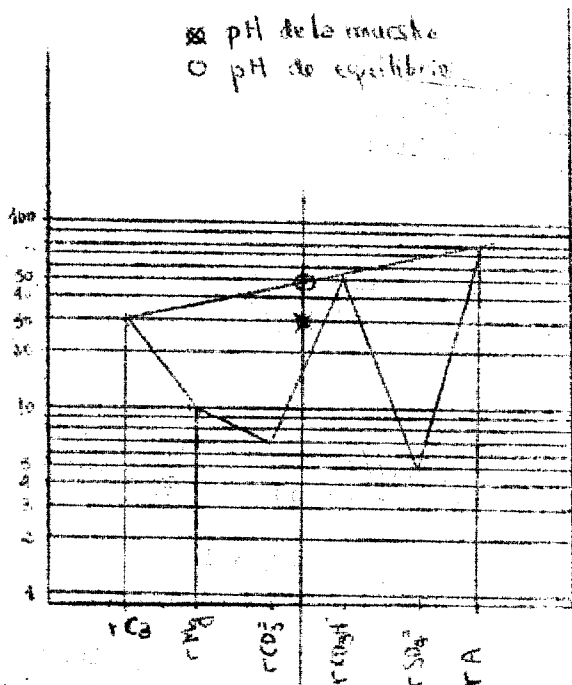


GRAFICO III S

Propiedades:

- dos o más análisis con las mismas concentraciones de los iones, sus quebradas se recubrirán.
- Si existen dos trozos de quebrada que son paralelos quiere decir que la relación de sus concentraciones es constante.

Saturación del agua

También se puede conocer la saturación del agua en carbonato cálcico. Se une $r\text{Ca}$ con $r\text{A} = r\text{CO}_3 + r\text{CO}_3\text{H}$. A media distancia $r\text{Ca} - r\text{A}$, se traza una escala vertical correspondiente a la saturación del agua en carbonato cálcico a diversos pH del agua en equilibrio.

$$\log S = 1/2 \log(4 \text{ Ca A})$$

El punto de intersección será el pH de equilibrio del agua.

Entonces si el pH del agua es inferior al pH de equilibrio encontrado anteriormente, la muestra analizada es agresiva. Si es superior entonces la muestra está sobresaturada. La única dificultad es la construcción de la escala S que relaciona la saturación del carbonato a diferentes pH del agua, pero tiene la ventaja de que sirve para todos los gráficos.

La explicación gráfica de todo lo dicho hasta ahora se puede ver en el GRAFICO III, el cual se tiene que realizar sobre papel logarítmico, en el gráfico la escala de ordenadas no es lineal sino que también es logarítmica.

BIBLIOGRAFIA ESPELEOLOGICA DE
NOEL LLOPIS LLADO (1911 -1968)

por: R. Victoria (recopilación)

- 1 1935 -"Coves de l'Orri", Sota Terra, vol.II, pags.23-28.
- 2 1935 -"Cova de Mura", Sota Terra, vol.II, pags.29-36.
- 3 1935 -"Avenç de la Pinassa", Sota Terra, vol.II, pags.
 49-55.
- 4 1935 -"Avenç del Davi", Sota Terra, vol.II, pags.65-81.
- 5 1935 -"Cova Fonda de Salomó", Sota Terra, vol.II, pags.
 65-81.
- 6 1935 -"Avenç del Caietá", Sota Terra, vol.II, pags.83-89
- 7 1935 -"Els fenòmens càrstics de la Muntanya Blanca de
 Pratedip", Sota Terra, vol. II, pags.91-101.
- 8 1941 -"Morfologia e hidrologia subterrànea de la parte
 oriental del macizo càrstico de Garraf", Estudios
 Geograficos, año II, nº4, pags.413-466.
- 9 1944 -"Morfoestructura de los relieves de pudingas de
 Sant Llorenç de Munt-Sierra de l'Obac (Barcelona)"
 Estudios Geograficos, año V, nº 17, pags.687-814.
- 10 1946 -"La Cueva de Son Apat's" Campanet Mallorca", Bol.S.
 Cien. Nat. de Barcelona, vol.42, 2 pp.
- 11 1948 -"La hidrologia càrstica de los alrededores de Cam-
 panet (inca-Mallorca)", Miscelanea Almera, T.II,
 pags.39-60.

- 12 1949 -"Estudios geológicos de la cueva de Troskaeta-ko-Kobea, (Ataún, Guipuzcoa)", Munibe, año I, pags. 153-179. (En colaboración con Gomez de Llaraena, J).
- 13 1950 -"La reunion Internacional de Espeleologia en Valence-sur-Rhône (Francia) en agosto de 1949", Estudios Geograficos, año IX, núm 38, pags. 109-119.
- 14 1950 -"La evolución hidrogeologica de la cueva del Requeixu y los fenómenos cársticos de Parres (Llanes Asturias)", Speleon, T.I, pags. 149-175.
- 15 1950 -"Estudio hidrogeológico del borde meridional de la Sierra del Berti", Speleon, T.I., pags. 203-231.
- 16 1950 -"Sobre algunos principios fundamentales de morfología e hidrologia cárstica", Estudios Geograficos, año IX, nº 41, pags. 643-679.
- 17 1950 -"Sobre algunos fenómenos de sedimentación fluvio-lacustres en las cavernas", Speleon, T.I, pags. 23-37.
- 18 1951 -"Estudios hidrogeológico de los alrededores de Caldas de Malavella (Gerona)", Speleon, T.II, pags. 103-158.
- 19 1951 -"Sobre algunos fenómenos de subsidencia y solifucción en las cavernas", Speleon, T.II, pags. 217-224.
- 20 1952 -"Sobre algunos principios fundamentales de morfología e hidrologia cársticas", Speleon, T.III, pags. 33-69.
- 21 1953 -"El medio en la instalación de las cavernas", Munibe, año V, pags. 22-31.
- 22 1953 -"La erosión subterránea", Munibe, año V, pags. 107-116.
- 23 1953 -"Evolución de las cavernas", Munibe, año V, pags. 168-176.
- 24 1953 -"Asturias (Exploración de las cuevas de los alrededores de Lledias)", Speleon, T.IV, pag. 105.
- 25 1953 -"Estudios hidrogeológicos y prehistóricos en Posadas (Llanes)", Speleon, T.IV, pag. 266.
- 26 1953 -"Les Tunes, fenómenos cársticos en los maciños eocenos del valle del Ter (Barcelona)" Speleon, T. IV, pags. 63-84.
- 27 1953 -"Estudio hidrogeológico de la vertiente meridional de Montserrat (Barcelona)", Speleon, T.IV, pags. 121-191. (en colaboración con Thomas Casajuana, J.M.)

- 28 1954 -"Sobre las características hidrogeológicas de la red hipogea de la sima de la Piedra de San Martín (Navarra)", Speleon, T.V, pags.11-54.
- 29 1954 -"El catalogo Espeleologico de España", Speleon, T. V, pags. 5-9.
- 30 1954 -"Nociones de Espeleologia, con la descripción de la zona de la Piedra de San Martín", Editorial Alpina, Granollers. 72 pags.
- 31 1954 -"Sobre las características del relleno de la sima de los osos de Troskaeta-ko-Koba (Ataún, Guipuzcoa)" Munibe, T.VI, pags. 38-46. (en colaboración con Elosegui, J.)
- 32 1954 -"Avance al catálogo espeleológico de Asturias", Speleon, T.V., pags.187-221. (en colaboración con Fernandez, J.M. y Julivert, M.)
- 33 1954 -"Las cuevas de Collbató. Montserrat, Barcelona (Estudio hidrogeológico de la Vertiente meridional de Montserrat)" Monografías Geológicas, Inst. de Geol. Aplicada, nº1, 73 pags. (en colaboración con Thomas Casajuana, J.M.)
- 34 1955 -"El relleno de la Cueva de Bricia (Posada, Llanes)" Speleon, T.VI, pags.227-228.
- 35 1955 -"Karst fósil en las vertientes S.E. del Aramo (Riosa)" Speleon, T.VI, pags. 226.
- 36 1955 -"Espeleologia de Asturias", I, Fac. Ciencias, Un. Inst. Geol. Apl. Oviedo, 171 pags.
- 37 1955 -"Glaciarismo y carstificación en la región de la Piedra de San Martín (Navarra)", Geographica, año II, nº 5-6, pags. 211-242.
- 38 1955 -"Fauna cuaternaria en el karst fósil de la cantera de Tudela-Veguín (Oviedo)", Speleon, T.VI, pag.227.
- 39 1955 -"Quelques données géologiques sur le Gouffre de la Pierre Saint Martin et quelques observations sur le réseau souterrain Larra-Sainte-Engrace (Pyrénées Occidentales)" Annales de Spéléologie, T.X, fasc. 1, pags. 37-48.
- 40 1955 -"La Cueva de los Conchos, en la estructura de los alrededores de Ortiguero (Asturias)", Speleon T. VI, pags. 237-255.
- 41 1955 -"Karst holofossile et méro-fossile" I. Congrès Inter. de Spéléologie (1953), T. II, sec.1, pags.41-50.
- 42 1956 -"La fauna y los sedimentos de la cueva del Tuñón (Asturias)", Speleon, T.VII, pags. 145-154.

- 43 1956 -"Los fenómenos cársticos del cerro de Gogoregui (Renteria-Guipuzcoa)", vol. homenaje a D. J. Meendizabal Cortázar., pags. 3-16 (En colaboración con Rodriguez de Ondarra, P).
- 44 1956 -"Cavernas no catalogadas en Caranga (Proaza-Asturias)", Speleon, T.VII, pag. 130.
- 45 1956 -"Cavernas no catalogadas en Peñaladines (Pola de Laviana), Speleon, T.VII, pag. 130.
- 46 1956 -"Cuevas no catalogadas en Peña Mayor" (Pola de Laviana)", Speleon, T.VII, pag. 140.
- 47 1957 -"Datos sobre las aguas subterráneas de los alrededores de Oviedo" Brev. Geol. Astúrica, T.I. pags. 27-31.
- 48 1957 -"Características hidrogeológicas de la cuenca de alimentación del manantial de Urbaltza (Mondragón -Guipuzcoa)", Speleon, T.VIII, pags. 3-56.
- 49 1958 -"Sobre el karst actual y fósil de la terminación oriental de la Sierra de la Cuera y sus yacimientos de hierro y manganeso" Monog. Geol., Inst. Geol. Aplicada, nº10, 59 pags.
- 50 1959 -"Estudio hidrogeológico del terciario de los alrededores de Grado (Oviedo)", Speleon, T.X, pags. 45-73 (en colaboración con Martínez Alvarez, J.A.)
- 51 1965 -"Nappes karstiques et conduits karstiques." Hydrologie des roches fissurées. Colloque de Dubrovnik. Pags.200,203.
- 52 1966 -"Sobre la hidrologia cárstica del sistema Taga-Puig Estela, valle del Ter (Gerona)". Doc. Invest. hidrológica, nº1, pags. 9-23.
- 53 1970 -"Fundamentos de Hidrogeologia karstica. Introducción a la geoespeleologia". Editorial Blume. Madrid. 300 pags.

- - - - -

LA UTILIZACION DE LA CUERDA EN LAS EXPLORACIONES ESPELEOLOGICAS

por J.M.Victoria

Introducción:

El notable incremento de la actividad explorativa, llevado a cabo, en los últimos años, como consecuencia de la cada vez más nutrida generación de jóvenes espeleólogos, ha coincidido con su sensible desarrollo de la técnica de exploración (paralelo al que han experimentado los medios alpinísticos), de tal modo que parecen haberse desbordado en - cierta medida, la capacidad formativa de los que cuentan con suficiente experiencia, por lo cual creemos de interés recopilar y actualizar lo que conocemos de la técnica de exploración, divulgándolo convenientemente para mejor información de todos los interesados, ya que los manuales espeleológicos tratan el tema con excesiva superficialidad ó han sido escritos cuando la problemática de la exploración subterránea presentaba un cariz netamente diferente del actual.

En la presente nota pretendemos abordar la temática de la utilización de la cuerda, puesto que los últimos acontecimientos han puesto de relieve las fatales consecuencias que puede reportar su desconocimiento.

La Cuerda, factor de seguridad ?:

Hay que destacar ante todo que el fin primordial de la cuerda es la seguridad del espeleólogo, aunque, por si sola no es un elemento de seguridad, sino que tan solo se convierte en él, en manos de espeleólogos capacitados para servirse de ella.

Por tanto tan solo puede emplearla con seguridad quien conoce los métodos racionales de su utilización y los aplica con el máximo de seriedad y atención, puesto que faltando una sola de estas condiciones, se convierte en un elemento peligroso que puede conducir a resultados diametralmente opuestos a los deseados, siendo por ello absolutamente necesario que el espeleólogo que emplea una cuerda sea consciente de la responsabilidad que este acto comporta.

Características de las cuerdas actuales:

El cañamo y la manila anteriormente utilizados, han sido reemplazados por el nulon que aunque conviene conocer sus pequeños defectos: se consume con el fuego, peligrando por tanto en las proximidades del frontal de acetileno, y presenta una cierta elasticidad que hay que tener muy en cuenta para las maniobras de rappel y seguro. Ofrece no obstante indudables ventajas:

Impermeabilidad e Imputrescibilidad: Contrariamente a las cuerdas antiguas que mojadas quedaban rígidas y difícilmente manejables, las cuerdas de nylon resultan tan flexibles cuando están mojadas que cuando permanecen secas. Las fibras de nylon no absorben el agua ni la humedad, por lo que una cuerda en tal material, tan solo retiene mecánicamente una pequeña cantidad de agua.

Ligereza: A diámetro igual, el peso por metro del nylon es solamente inferior en un 20 % al del cañamo; no obstante a resistencia igual, no alcanza la mitad. Las mejores cuerdas actuales en perlon, en condiciones climáticas normales, (65 % de humedad a 20 ° C.) tienen un peso al metro de 69,4 gramos, en 11 mm. Ø. (40 metros = 2,750 kgs.)

Resistencia: Los problemas de resistencia que plantea la exploración subterránea son clasificables en dos grandes grupos: resistencia estática, cuando el asegurado se sitúa bajo el asegurador, exigiendo, en caso de caída el simple sostenimiento de un peso; y resistencia dinámica, cuando el asegurado se sitúa sobre el asegurador (superación de una pared, travesía de una cornisa, etc), posibilitando una caída libre con el consiguiente choque o tracción más o menos violenta de la cuerda.

La resistencia estática o pasiva de las cuerdas actuales de perlon normalmente utilizadas en espeleología, alcanzan fácilmente los 2.000 kgs. garantizando por tanto una absoluta seguridad.

En cuanto a la resistencia dinámica tenemos que tener en cuenta que de hecho una caída libre, es una fuente de energía y obtener la detención de esta caída es un problema de absorción de esa energía. La aparición de las fibras sintéticas de nylon que presentan una notable elasticidad (fig. 1) han puesto en evidencia un factor conocido, mas inexplorado

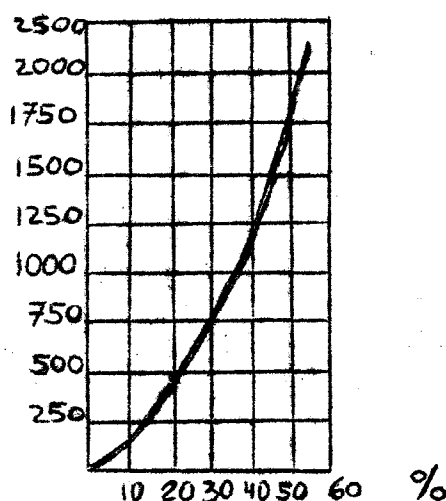


Fig. 1 Coeficiente alargamiento

en seguridad, ya que el alargamiento de la cuerda en una tracción violenta o choque, absorbe una cantidad tal de energía que transforma la idea que anteriormente se tenía sobre la protección y ha permitido progresos importantes, no tan solo en el material sino incluso en la técnica del seguro.

Con el aparato de Dodero perfeccionado (Test de la U.I.A.A.) por el cual se reproduce la caída libre de un peso de 80 kgs., desde unos 3 metros de altura en relación con el asegurador, y 2,5 mts. hasta un mosqueton intermedio, se ha podido medir la fuerza máxima, es decir la cantidad de energía restante despues de la compensación por alargamiento de la cuerda. Ya que no es preciso tan solo conocer la fuerza o peso que puede detener la cuerda, sino que es necesario que el asegurado sea eficazmente protegido de tales efectos.

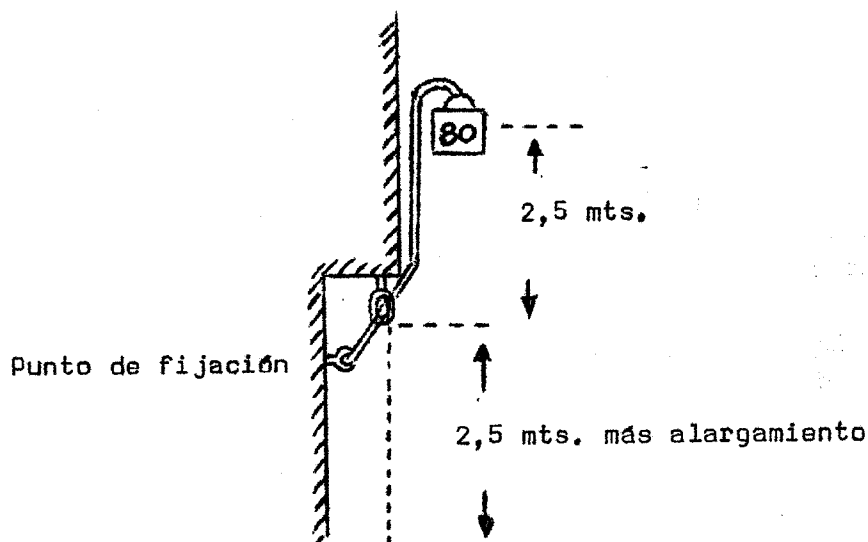


Fig. 2 - Test U.I.A.A.

Clasicamente se han venido subdividiendo las cuerdas en tres grandes grupos: las de 11 mm. ó normal, las de 9 mm. ó cordino y las de 6 mm. o auxiliar. Si se utilizan en simple, su diametro no debe ser inferior a 10 mm. y en doble (caso exeepcional en espeleologia) su mínimo debe ser de 9 mm.

Las cuerdas de 11 mm. de perlon que nosotros recomendamos por su excelente manejabilidad, flexibilidad, resistencia al roce, etc. se hallan constituidas por un núcleo o alma formado por unos 15.000 hilos capilares sin fin, midiendo aproximadamente 11 milésimas de milímetro de diametro, reunidas en tres unidades de construcción y recubiertos por una funda que los envuelve en direcciones entrecruzadas, constituida por 48 cabos que contienen unos 7.500 hilos. La longitud total de los hilos que constituyen una cuerda de 40 mts. sobrepasa los 1.000 kilómetros.

A continuación resumimos las características primordiales de una cuerda de fabricación alemana en perlon:

	simple	doble
Diametro.....	11.....	9
Nº de caidas sin ruptura (U.I.A.A.).....	2.....	8
Fuerza de choque dinámica.....	970.....	460
Alargamiento a la fuerza de choque din.....	20,5 %.....	20,9 %
Resistencia estática.....	2175.....	1460
Alargamiento a la ruptura.....	55 %.....	56 %
Peso al metro.....	69,4 g.....	44,7 g.

Los Nudos:

Existen infinidad de nudos, por lo cual más que una exhaustiva enumeración, intentaremos examinar con detalle los más característicos.

Para ser plenamente aceptables en la exploración subterránea, deben reunir los siguientes requisitos:

- 1º Ser fáciles de ejecutar.
- 2º Tener la mayor solidez.
- 3º Permitir que en caso preciso se los pueda deshacer con facilidad.
- 4º No deben deslizarse sobre si mismos (correr), abrirse bajo el efecto de una fuerte tracción, ni deshacerse por si solos si la tensión cesa.
- 5º No deben debilitar la cuerda por angulos o compresiones excesivamente acentuadas, ya que son utilizados por el espeleologo en un medio potencialmente peligroso.

Para mayor claridad dividiremos los nudos en grupos distintos en función de sus características y de sus empleos.

Nudos de unión.

Nudos de rizo (nus plá) Fig. 3.- Recomendable solo para la unión de dos cuerdas de idéntico diametro, resultando preciso rematar los cabos con un nudo simple. Si la tensión se afloja, es posible que se deshaga, por lo que no lo recomendamos.

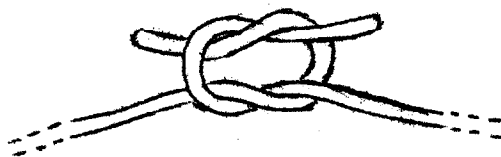


Fig. 3.- Nus Plá

Nudo de Tejedor, Fig. 4.- Mucho mas recomendable que el anterior, resulta ideal para unir dos cuerdas de diferente grosor. Fijarse bien en que la cuerda más delgada es la que cruza y no al revés

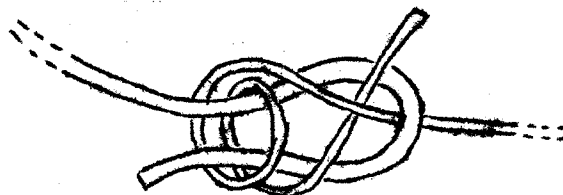


Fig. 4.- Nudo de Tejedor.

Nudo de pescador. (escanyamosques) Fig.5.- Es un nudo más seguro de lo que parece a primera vista. Se usa para unir dos cuerdas resbaladizas ó que se van a mojar o recibir fuertes sacudidas. Es muy fácil de hacer y se desata pronto separando los dos nudos sencillos de que se compone.

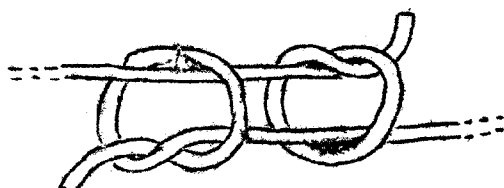


Fig.5.-Nudo de pescador

Nudo del encuadernador. Fig.6.- Resulta un método útil para unir dos cuerdas que tengan que pasar a través de una polea, ya que ambos cabos quedan en la misma dirección.

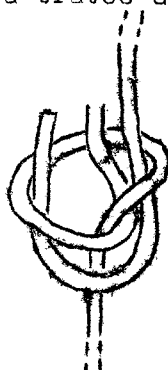


Fig. 6.- Nudo del encuadernador

Nudos de encordamiento.

Tradicionalmente el encordamiento se realiza por la cintura, no obstante hoy en día lo corriente es encordarse a la altura del pecho, pasando la cuerda por debajo de las axilas, a fin de que el centro de gravedad quede por debajo de la cuerda e impida por tanto en caso de caída la posición de cabeza abajo.

A pesar de ello el espeleólogo suspendido por una cuerda ligada al pecho también se ve dificultado en su respiración, ya que la caja torácica se halla comprimida, asimismo los músculos pectorales y dorsales están estrangulados por la cuerda y por tanto son difícilmente utilizables.

Resumiendo, parece que la solución ideal partiría de disponer de un "baudrier", al cual se atase la cuerda, y repartiéndose en caso de caída las tensiones por cuatro o cinco puntos permitiendo una cierta libertad del asegurado.

Nudo de buline (As de guía) fig.7,8,9,10.-El mejor de los utilizados actualmente para encordarse. Tiene una gran resistencia y permite des-hacerlo con facilidad.

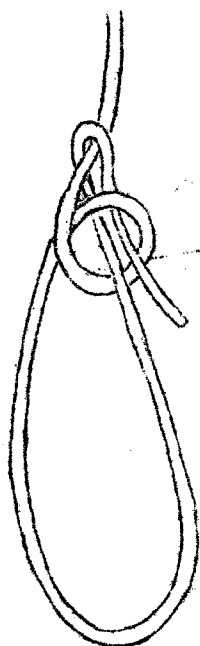


Fig. 7.-Bulin simple.

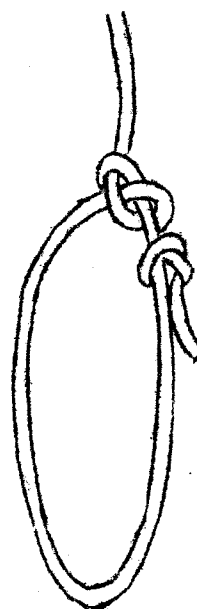


Fig. 8.- Bulin con seguro.

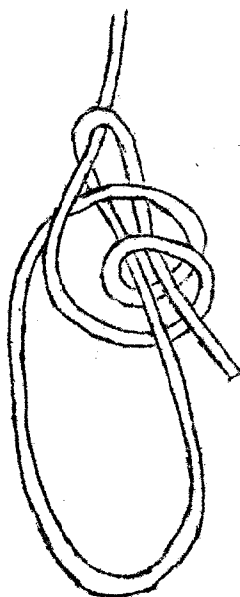


Fig. 9.-Bulin doble.

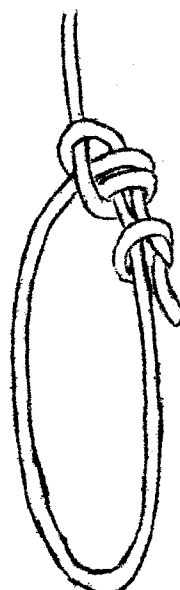


Fig. 10.- Bulin doble son seguro.

Nudo simple ó de guía. - Fig. 11.- De muy facil ejecución, es usado con frecuencia, su peor inconveniente estriba en la dificultad de desahcerlo

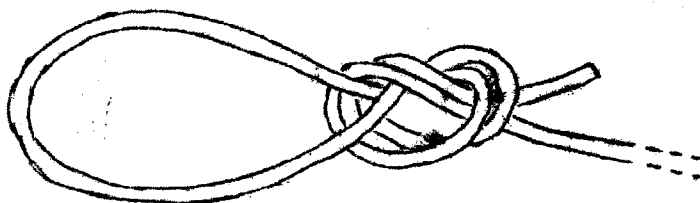


Fig. 11

Nudo del ocho. - Fig.12.- Es una variante del nudo simple descrito en el dibujo anterior, resultando mucho más facil de deshacer aún con las cuerdas mojadas.

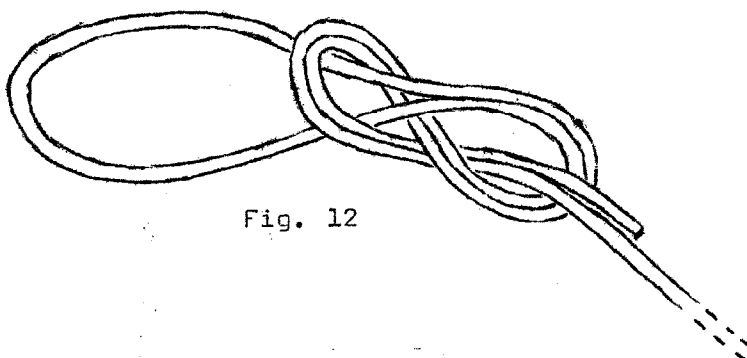


Fig. 12

As de Guía doble ó nudo de silla. - Fig.13.- Se pueden regular los lazos de modo, que uno de ellos pase por la cintura y el otro en bandolera repartiendo mejor la tracción en caso de caída. Se usa asimismo para remontar heridos, utilizando una lazada en las piernas y la otra por debajo de las axilas.

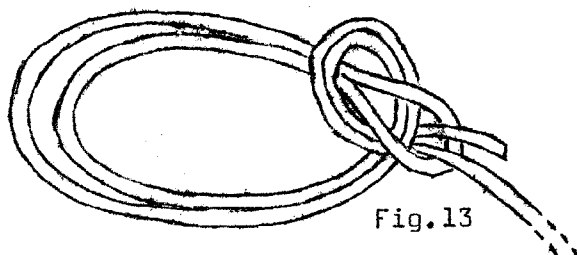


Fig.13

Nudos Autobloqueadores.

Se utilizan como autoseguro, para asegurarse en rappel, y asimismo para asegurar. Su característica esencial resulta de que permiten su desplazamiento a lo largo de la cuerda si se cogen por el propio nudo, y se bloquean automáticamente si se efectúa una tracción por los cabos que salen del nudo. Es preciso para que tengan una buena adherencia que la cuerda cobertora con la cual se confecciona el nudo, sea de diámetro inferior ó igual a los dos tercios del diámetro de la cuerda base.

Nudo de Prusik. Fig.14: Es el primero que se conoce y asimismo el más simple. La anilla puede efectuarse con 4, 6 u 8 vueltas alrededor de la cuerda. Las vueltas de la espiral deben hacerse del exterior al interior y avanzar paralelamente.

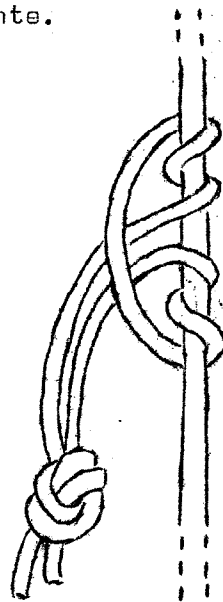


Fig. 14.

Nudo Alpenverein. Fig.15.-: Ideado igualmente por el Doctor Prusik, puede hacerse con dos cuerdas de diámetros iguales. Resulta mucho más difícil de deshacer que el anterior después de haber sufrido una fuerte presión.



Fig. 15.

Nudo de Machard ó del Francés. Fig. 16: Basado en el mismo principio que el prusik, más tan solo se bloquea en una dirección.



Fig. 16

Nudo de Bachman ó del mosquetón. Fig. 17: La mayor ventaja de este nudo que resulta insustituible en muchos casos, es la facilidad con la cual resbala, aún despues de haber sufrido fuertes tracciones. Tan solo bloquea en una dirección, por lo que solo debe utilizarse en verticales. Para realizarlo solo se precisa una boga de un metro de longitud y dos mosquetones.

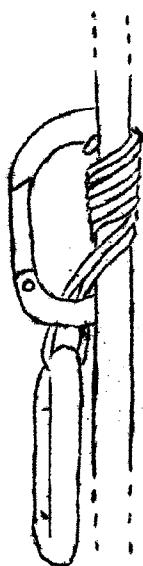


Fig. 17.

Nudos diversos.

Nudo del evadido. Fig. 18.: Se utiliza, para recuperar la cuerda, desde abajo, despues de efectuar un rappel con cuerda simple. (Hay que disponer de doble longitud de cuerda). Se trata de un sencillo nudo simple o en ocho, por la gaza del cual se introduce el extremo de la cuerda por el cual nos debemos deslizar.

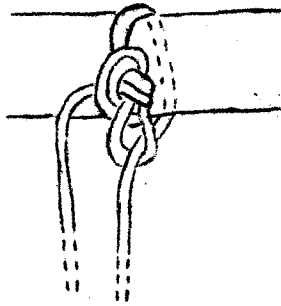


Fig. 18

Nudo de Cabestante ó de Ballestrinque. Fig. 19. Se utiliza para fijar una cuerda a un mosqueton. Precisa que esté en tonsión, puesto que en caso contrario puede aflojarse.

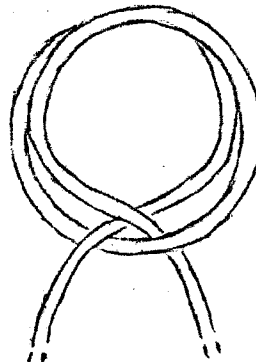


fig. 19.

Nudo Tensor. Fig. 20: Sirve para tensar unahamaca. Sostiene duficiente-mente y se deshace con extrema facilidad.

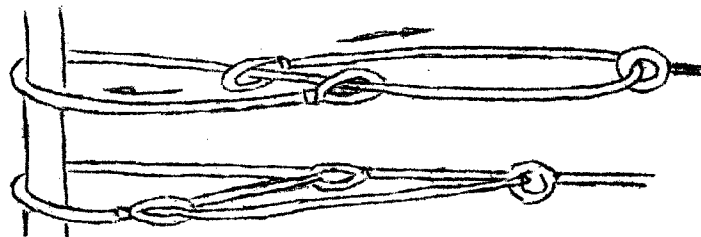


Fig. 20.

Estudio 2 - RME/1 sobre:**RESISTENCIA A LA ROTURA DE LAS DISTINTAS PARTES DE UNA ESCALERA**

por Xavier Tomás i Corretgé.

Introducción. Los cálculos que siguen a estas breves palabras, han sido realizados para una escalera nueva a estrenar, de 20 mts. de longitud. Con ello quiero remarcar que las cargas de rotura calculadas para cada peldaño (210,46 Kg), cada cable (470,40 Kg) y cada conexión (384,65 Kg) disminuyen con el uso y envejecimiento del electron y en forma muy notable por el mal cuidado y conservación de la misma.

Características de la escalera. Esta esta formada por tres partes principales: 1ª) Conexiones, 2ª) Cables y 3ª) Peldaños.

1ª). Entendemos por conexiones o mosquetones italianos, cada uno de las anillas de cadena abiertas por la parte central de uno de sus lados, que están situadas en el extremo superior e inferior de cada uno de los cables.

Son de hierro y su carga de rotura es de 384,65 Kg. Tienen la ventaja de ser lo suficientemente elásticos para abrirse poco a poco en lugar de romperse, cuando se le carga gran peso. Después fácilmente se les hace recuperar su forma antigua.

2ª) Los cables están formados cada uno, por seis torones y cada torón por siete hilos de acero de diámetro 0,3 mm.

Cada hilo de acero, tiene una carga de rotura de 11,20 Kg y la reunión de siete de estos hilos que forman uno de los torones tiene una carga de rotura de 78,40 Kg; Consecuentemente si cada cable está constituido por seis torones, tendremos una carga de rotura de 470,40 Kg para cada uno de los cables y al ser estos, dos nos dan 940,80 Kg de

carga de rotura para los cables de una escalera.

Los hilos de acero que constituyen la escalera están trenzados sobre una cuerda de cáñamo que formando el ánima les sirve de guía para la operación de trenzado.

Esta cuerda no aguanta ningún peso, puesto que después de haberse usado en el descenso de una cavidad, o de varias (la escalera), el ánima de esta absorbe la humedad ambiente y el agua procedente de las filtraciones que regotea por las paredes, iniciándose su putrefacción. (1)

Los cables han de ser de acero, no pudiendo ser de acero inoxidable, debido a la escasa flexibilidad de estos, no permitiendo su enrollamiento en poco espacio.

3ª) Los peldaños son tubos de una aleación especial de aluminio de gran dureza, llamada Aluminitrón y de escaso peso. (2)

Estos tubos tienen una longitud de 130 mm x 14 mm de diámetro exterior y 2 mm de grueso.

Su montaje en la escalera, puede observarse en el plano de la página siguiente.

La carga de rotura para cada peldaño y en su punto medio, es de 210,46 Kg.

NOMENCLATURA EN LOS CALCULOS

P_r = Carga de rotura

W = Area de la sección transversal

G_t = Coeficiente de trabajo a la tracción

G_f = Coeficiente de trabajo a la flexión

L = Longitud

$\emptyset$ = Diámetro

D = Diámetro mayor

d = Diámetro menor

CALCULOS PARA LOS CABLES:

$\emptyset$ de un hilo = 0,3 mm

$$W \text{ de un hilo} = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14 (0.3 \text{ mm})^2}{4} = 0.07 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned}
 W \text{ de un torón} &= (W \text{ de un hilo}) \cdot (n^{\circ} \text{ de hilos}) \\
 W \text{ de un torón} &= 0,07 \text{ mm}^2 \cdot 7 = 0,49 \text{ mm}^2 \\
 W \text{ de un cable} &= (W \text{ de un torón}) \cdot (n^{\circ} \text{ de torones}) \\
 W \text{ de un cable} &= 0,49 \text{ mm}^2 \cdot 6 = 2,94 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

Datos para el cálculo de la Pr: $W = 2,94 \text{ mm}^2$, $G_t = 160 \text{ Kg/mm}^2$

$$\begin{aligned}
 Pr &= W \cdot G_t = 2,94 \text{ mm}^2 \cdot 160 \text{ Kg/mm}^2 = 470,40 \text{ Kg} \\
 Pr &= 470,40 \text{ Kg} \cdot 2 \text{ (Lo multiplico por la cantidad de cables)} \\
 Pr &= \underline{\underline{940,80 \text{ Kg}}}
 \end{aligned}$$

CALCULOS PARA LAS CONEXIONES:

$$\emptyset \text{ del mosquetón} = 7 \text{ mm}$$

$$W \text{ del mosquetón} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot (7 \text{ mm})^2}{4} = 38,465 \text{ mm}^2$$

Datos para el cálculo de la Pr: $W = 38,465 \text{ mm}^2$, $G_t = 10 \text{ Kg/mm}^2$

$$\begin{aligned}
 Pr &= W \cdot G_t = 38,465 \text{ mm}^2 \cdot 10 \text{ Kg/mm}^2 = 384,65 \text{ Kg} \\
 Pr &= 384,65 \text{ Kg} \cdot 2 \text{ (Lo multiplico por la cantidad de conexiones de la parte superior de la escalera)} \\
 Pr &= \underline{\underline{769,30 \text{ Kg}}}
 \end{aligned}$$

CALCULOS PARA CADA PEIDANO:

$$W \text{ del travesaño} = \frac{\pi \cdot D^4}{64} - \frac{\pi \cdot d^4}{64} = \frac{3,14 \cdot (1,4 \text{ cm})^4}{64} - \frac{3,14 \cdot (1 \text{ cm})^4}{64}$$

$$W \text{ del travesaño} = \frac{8,91 \text{ cm}^4}{64} = 0,13 \text{ cm}^4$$

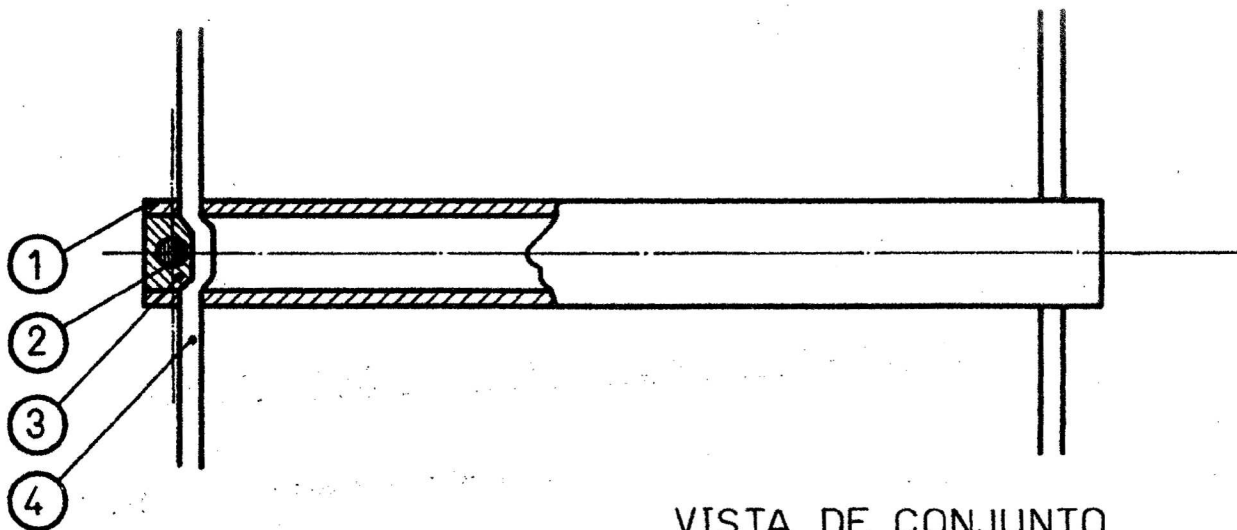
$$W \text{ del travesaño} = \frac{0,13 \text{ cm}^4}{\text{radio mayor del tubo}} = \frac{0,13 \text{ cm}^4}{0,7 \text{ cm}} = 0,18 \text{ cm}^3$$

Datos para el cálculo de la Pr: $W = 0,18 \text{ cm}^3$, $G_f = 38 \text{ Kg/mm}^2 = 3800 \text{ Kg/cm}^2$, $L = 130 \text{ mm} = 13 \text{ cm}$

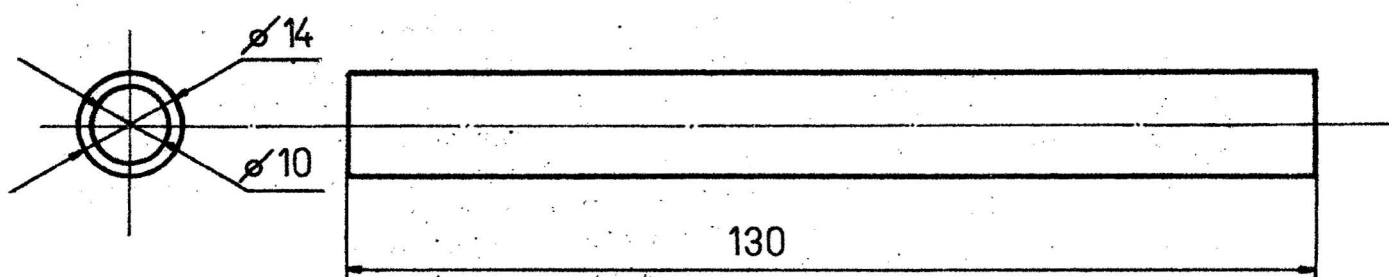
$$M_f = W \cdot G_f = 0,18 \text{ cm}^3 \cdot 3800 \text{ Kg/cm}^2 = 684 \text{ cm Kg}$$

$$M_f = \frac{Pr \cdot L}{4} \implies Pr = \frac{M_f \cdot 4}{L} = \frac{684 \text{ cm Kg} \cdot 4}{13 \text{ cm}}$$

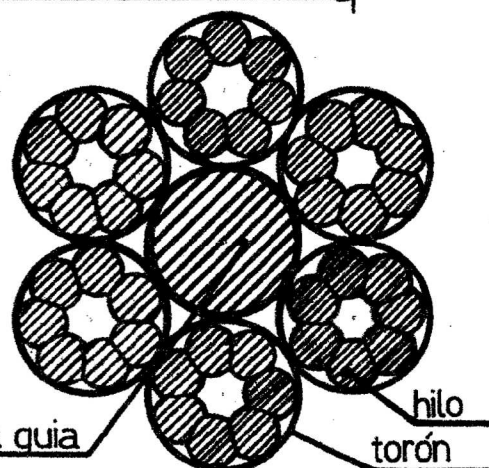
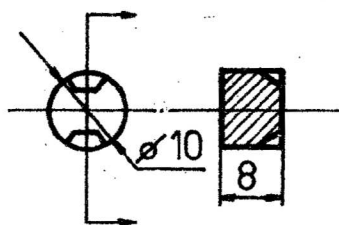
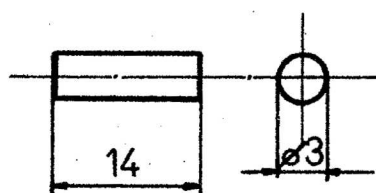
$$Pr = \underline{\underline{210,46 \text{ Kg}}}$$



VISTA DE CONJUNTO
Escala 1:1



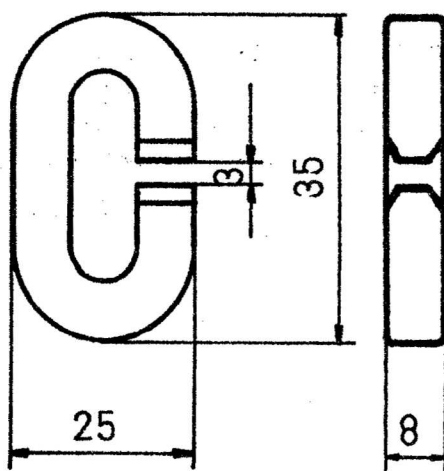
① Peldaño Material: ALUMINITRON Escala 1:1



② REMACHE FIJATORIO
Material: HIERRO Escala 2:1

③ TAPON TENSOR
Material: ALUMINITRON
Escala 1:1

④ CABLE
Material: ACERO
Escala 20:1



MOSQUETÓN ITALIANO o
MOSQUETÓN DE CONEXIÓN

MATERIAL: HIERRO
Escala 1:1

⑤

Dibuix:
X TOMÁS

NUEVAS SIMAS DESCUBIERTAS EN EL PLA DE CAMPGRAS.

Por Jaime Rovira. y J.J.Garcia

Introducción:

El macizo de Garraf y mas concretamente la zona que comprende el Plá de Carol, La Morella, El Plá de les Basses, El Plá de Campgrás, etc., etc., es con toda seguridad una de las mas conocidas de España, bajo el punto de vista espeleológico, puesto que ha sido objeto de múltiples trabajos por parte de espeleólogos durante varias generaciones. Por otra parte es de todos sabido, la gran afluencia de visitantes que en los dias festivos visitan las principales cavidades.

En El Plá de Campgrás se han venido descubriendo en fechas relativamente recientes, una serie de simas que creo interesante dar a conocer en conjunto, ya que estan enclavadas todas en un espacio muy reducido (unos 300 metros entre las mas extremas) y en una zona considerada, como decia anteriormente, de las mejor estudiadas. Es probable que se hayan realizado otros descubrimientos, además de los que describo, pero ya sea por mi desconocimiento del hecho o del lugar de emplazamiento de dichas cavidades, no las incluyo ni cito en este trabajo.

De las ocho simas que aqui describo, seis han sido descubiertas hace menos de dos años y las otras dos el Avenç Joan XXIII y el Avenç G.E.T. desconozco siquiera aproximadamente, las fechas de sus primeras exploraciones. No obstante creo que su desobstrucción data de varios años atras.

Por último y antes de dar paso al trabajo, quiero dejar constancia de la colaboración recibida del compañero J.M. Victoria, que tanto interés y entusiasmo ha depositado en la confección de este trabajo y agradecerle su ayuda en el dibujo de las topografías que en este artículo publicamos.

Características geológicas generales:

El Macizo de Garraf comprende el sector de Cordillera Litoral situado entre el Rio Llobregat, el mar y la depresión del Panadés. Se trata de un macizo montañoso muy abrupto, que se eleva hasta cerca de los 700 metros, (punto culminante: Montcau 653) y cuyas alturas descienden suavemente de Nordeste a Sudoeste.

Esta constituido por un zócalo Paleozoico, intensamente plegado durante la orogénesis herciniana y sobre el cual descansan en neta discordancia, las formaciones secundarias: Trías y Cretáceo Inferior.

El conjunto del bloque de Garraf, ha sido afectado por los pliegamientos alpinos, aun cuando sus pliegues son poco acentuados. En cambio, aparece cortado por numerosas fallas. En líneas generales esta fuertemente basculado hacia el sur, por lo cual en el sector norte, junto al Llobregat, se observa bien el zócalo Paleozoico que se halla en su base y la parte inferior de la cobertura mesozoica formada por el Trías, terreno que constituye entre Castelldefels y Martorell una orla marginal integrada por varias cuevas. Encima se sitúan las calizas cretácicas en masas ingentes que forman la zona del Campgrás, así como la mayor parte del macizo. La monotonía de estos materiales y las dificultades para establecer cualquier distinción estratigráfica, y por tanto tectónica, han hecho que este macizo, a pesar de su proximidad a Barcelona, sea geológicamente casi desconocido. En principio el espesor de las calizas parece bastante mayor que el dado por otros autores, sobre todo Llopi y no debe descender de los 650 mts. subdivisibles en cuatro niveles, el segundo de los cuales corresponde a la zona del Campgrás con unos 250 mts. de potencia, caracterizado por unas calizas compactas, con Rudistas y Foraminíferos formando unas rocas duras, finas al tacto y con una superficie de alteración de un color gris blancuzco.

Son abundantes las listas de fósiles hallados en este nivel; destacan los géneros Matheronia, Ostrea, Operculina, Pholadomya, etc. Parecen corresponder a la facies llamada Urgoniense, que no representa ningún período determinado, pues tanto puede darse en el Cretácico Inferior, como en el medio o superior. Sin embargo parece que en este último caso

nos hallamos en un infracretácico, probablemente Hauteriviense o Barremiense. Como no hemos hallado ningún dato nuevo, adoptaremos esta hipótesis, que es la sostenida por la generalidad de autores que han estudiado esta zona.

Situación de las cavidades.

Ante la imposibilidad práctica de indicar por escrito la localización de cada una de las simas, debido principalmente a la excepcional monotoneidad de la zona y a la falta de puntos cercanos de referencia, he considerado indispensable el efectuar un trabajo topográfico exterior con el emplazamiento de cada una de las cavidades que nos ocupan, teniendo por punto de referencia común, alguna de las cavidades ya conocidas y anteriormente publicadas.

El esquema que presentamos en la página continúa a esta, no debe considerarse mas que como guía de aproximación, pues las curvas de nivel estan dibujadas segun el plano de la zona publicado por Editorial Alpina a escala 1:5000, mediante superposición una vez ampliado al mismo tamaño que el nuestro y parcialmente corregidas segun la altura barométrica sobre el nivel del mar, de cada una de las simas.

AVENC DE LA PALMERA.

Coordenadas.

X = 5° 36'13"

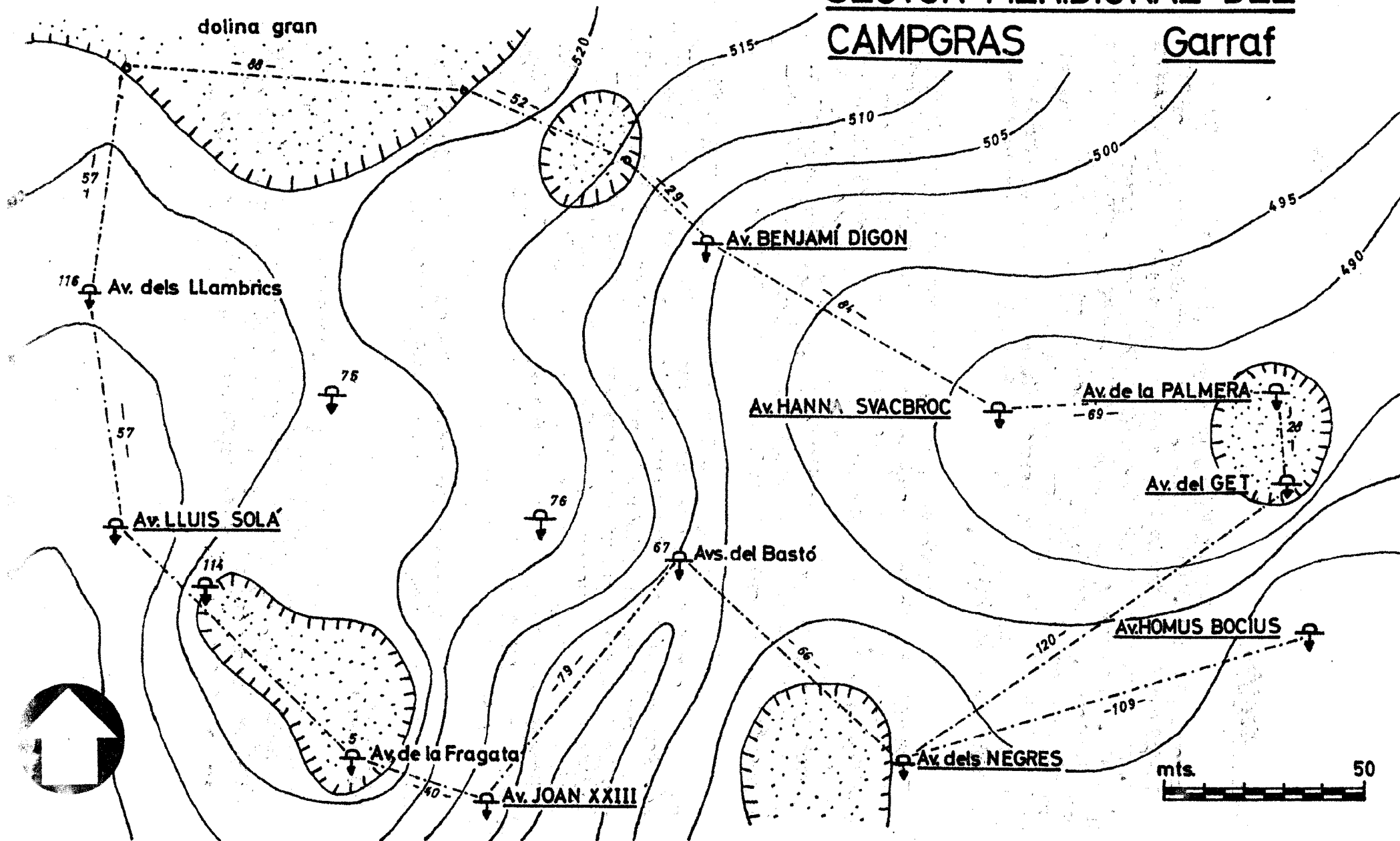
Y = 41° 17'19"

Z = 490 mts.

Descubierto.

El 23 de Marzo de 1969 por miembros del E.T.A. (Equipo de Topografía Alpina) de la Cruz Roja de Sant Cugat y miembros del Centro Excursionista Aguila de la delegación en Vallvidrera.

SECTOR MERIDIONAL DEL CAMPGRAS Garraf



Descripción.

Las medidas de la boca son de 300 x 400 mm aproximadamente. Esta da acceso a un estrecho pozo en forma de tubo y bastante inclinado (en el principio) en dirección E. y que pasa a ser casi vertical a los 3 mts. aproximadamente. Este tramo aparece bastante descompuesto por agentes exteriores. A los 4,5 mts. de la boca, existe un paso muy estrecho completamente vertical, cuyas medidas son 20 x 35 mm. Desde 3 a 4,5 mts. la morfología es corrosiva, aunque algo enmascarada y de los 4,5 mts en adelante, aparecen formaciones litogénicas.

El fondo a 8,5 mts, esta cubierto por piedras y detritus exteriores, procedentes de la apertura de la boca de la cavidad. Una vez en el fondo hallamos frente a nosotros un paso bajo de techo que fue preciso desobstruir para acceder a una sala pequeña y alargada en dirección E.-O., de unos 3 mts. de largo x 3 de alto x 0,80 de ancho, cuyas paredes estan totalmente recubiertas de gruesas coladas estalagmíticas y en donde el suelo es tierra húmeda.

A 1 m. del suelo en la pared S., hay una fisura que comunica con otra mas pequeña situada a ras de suelo. Por esta última efectuamos varios sondeos por el sistema de suspender una piedra de peso suficiente al extremo del hilo del medidor que utilizamos normalmente en la realización de muestras topografías, obteniendo una profundidad media de 36 mts. En esta fisura se han intentado varias desobstrucciones sin resultado positivo, debido al grosor de cola da estalagmítica que hay que eliminar. Es factible una desobstrucción mediante explosivos.

La parte inferior del pozo de entrada, esta en esta misma diacласa, pero con mucha menos concreción.

Génesis.

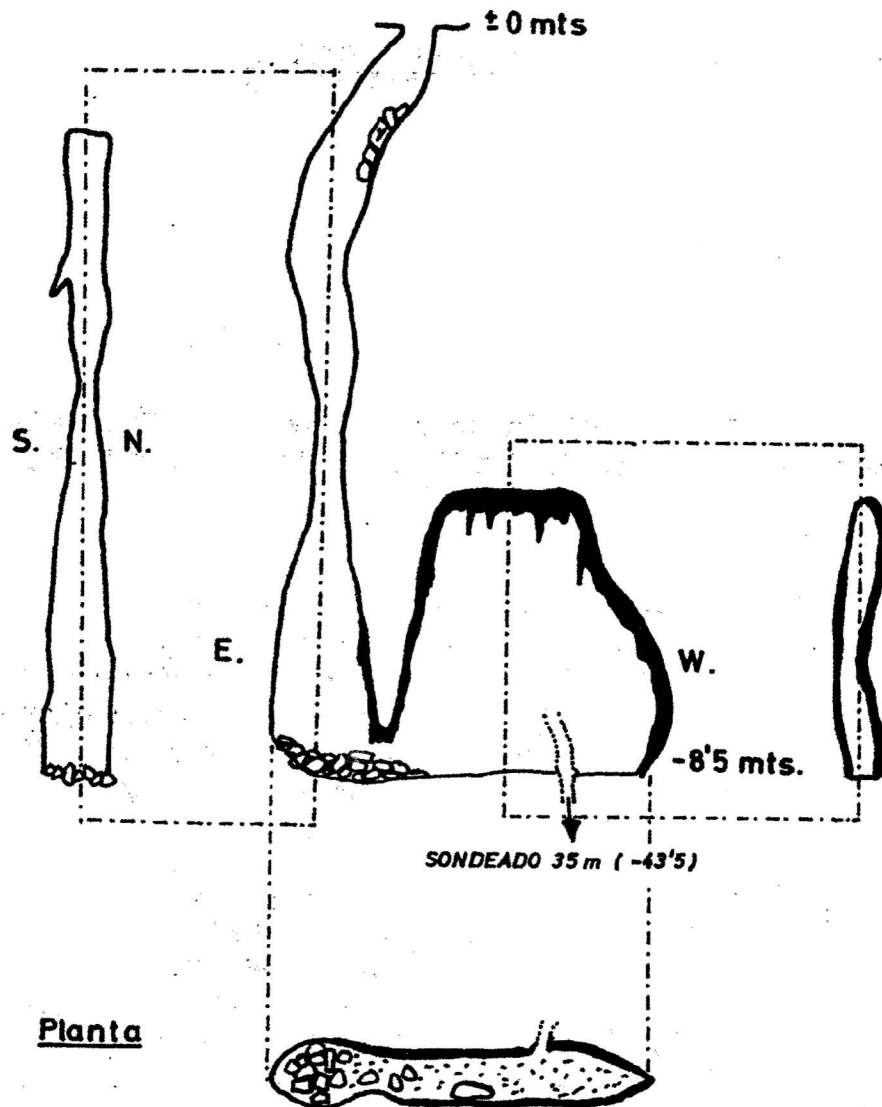
Esta cavidad esta comprendida en dos partes claramente diferenciadas: el tubo de entrada y la diacласa final. El tubo de entrada ha sido formado por erosión exterior y corrosión, mientras que la diacласa de orientación E.-O., solo se ha visto influenciada por la corrosión.

AVENC DE LA PALMERA

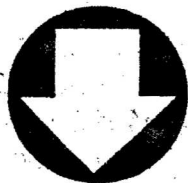
CAMPGRAS

GARRAF

Secciones



top. J. Rovira



mts. 5

S.I.E. 70

Material de exploración.

Es necesario llevar una cuerda corta, para poder tirar del espeleólogo al superar el paso estrecho existente a - 4,5 mts.

AVENC DE L'HOMUS BOCIUS.Coordenadas.

X = 5° 31'20"
Y = 41° 17'34"
Z = 485 mts.

Descubierto.

Por J. Digón de la Sección de Investigaciones Espeleológicas del C. E. Aguila, el 14 de Septiembre de 1969.

Descripción.

Su boca redondeada de unos 40 x 60 cms. da paso a un pequeño pozo que al descender 2 mts. enlaza con el extremo superior de una pequeña cavidad fusiforme de unos 2,95 mts. de eje vertical y que presenta concreciones de ex caso tamaño, pero muy bellas. Hasta el metro y medio de la entrada, las paredes se hallan descompuestas por la corrosión exterior.

En el fondo de la cavidad fusiforme, existe un paso muy estrecho (unos 30 cms. de ancho), que pertenece al principio de una diaclasa de Orientación N.-S., ligeramente inclinada y de unos 2 mts. de largo, en la que aparecen de nuevo señales corrosivas. Esta diaclasa se une lateralmente a los 7,5 mts. de profundidad, con otra de tipo fusiforme.

Este último elemento de la sima, tiene unos 7 mts. de eje en su punto mas alto. Sus paredes aparecen desnudas sin ningún tipo de concreción, justamente al contrario de su fondo, algo irregular debido a las gruesas coladas que tapizan sus paredes. El suelo esta recubierto por arcillas de descalcificación, sobre las que han caido piedras procedentes de las dos desobstrucciones practicadas; una en la entrada y otra a - 5 mts. en el paso mas estrecho. La profundidad total de la sima es de 11,5 mts.

AVENC HOMUS BOCIUS

CAMPGRAS

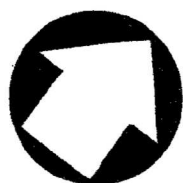
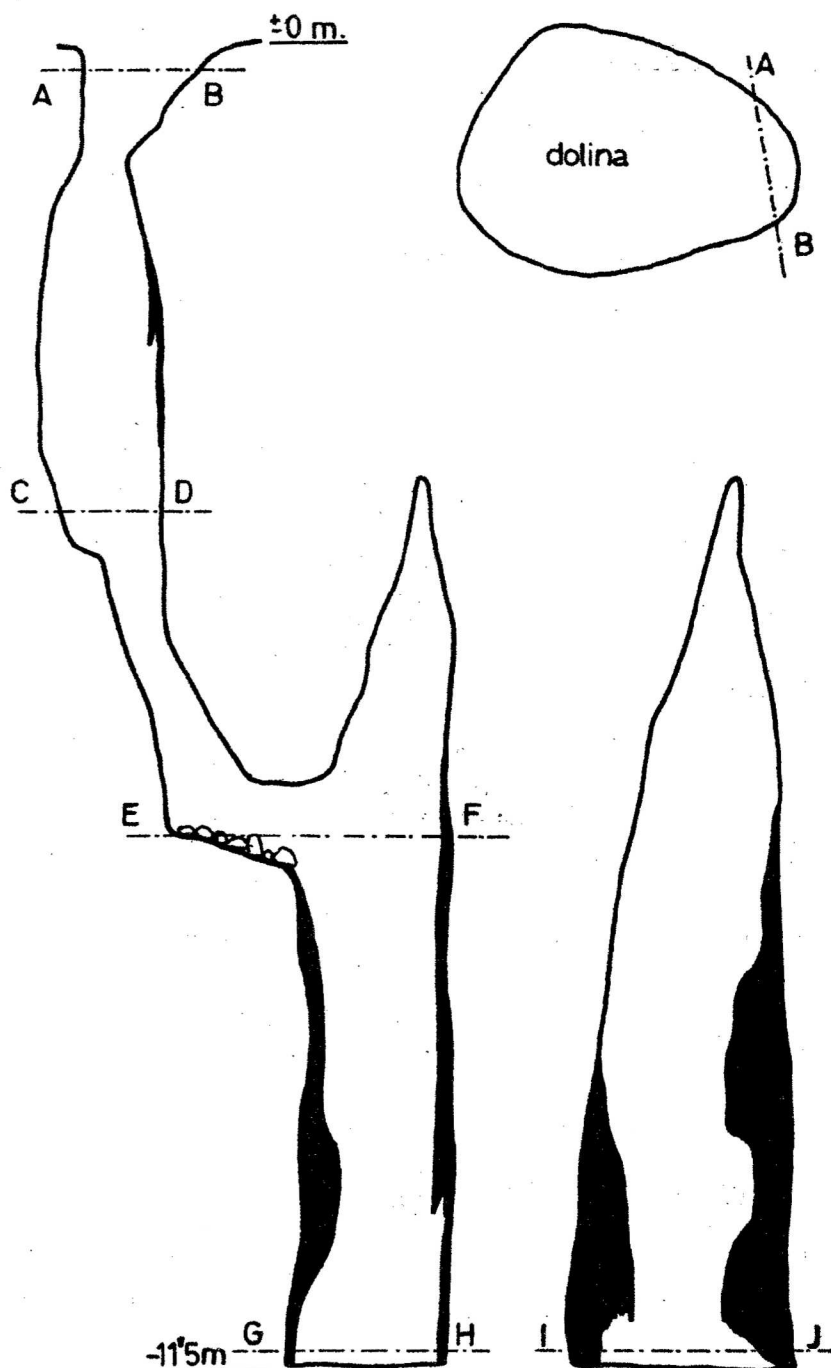
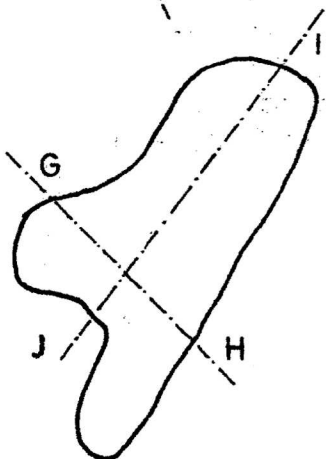
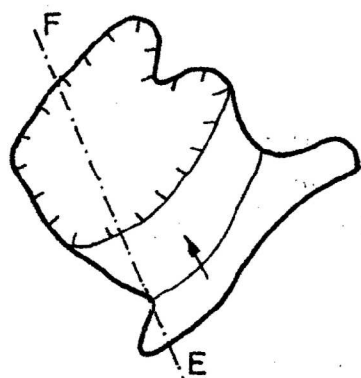
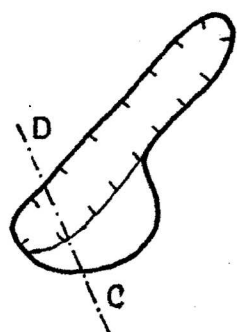
GARRAF

S.I.E. 70

top.

J.J.Garcia y

J.Mir



Génesis.

Es una cavidad formada a base de otras dos de forma fusiforme e independientes, que las filtraciones al corro-sionar la diaclasa mediatriz entre ambas, las unió. Es curioso el detalle de la ausencia casi total de productos clásticos, frente al desarrollo de la litogénesis en el elemento final de la sima.

Al igual que en gran parte de las simas del macizo, se observa que su apertura al exterior, abría ocurrido igualmente en fase mas avanzada de su desarrollo.

Material de exploración.

No es necesario.

AVENC JOAN XXIII.Coordenadas.

X = 5° 36'4"
Y = 41° 17'14"
Z = 500 mts.

Descubierto.

Ignoramos quien fue su descubridor y la fecha.

Descripción.

La boca escondida entre bloques, revela formas claras de erosión - corrosión. A los 5 mts. se observan señales de desprendimientos parietales recientes, pudiendose ver no obstante que la pared E.-SE. es la que posee mas clara morfología corrosiva. Las demás aparecen enmascaradas parcialmente por muestras litogénicas.

La planta a - 10 mts. esta recubierta por piedras de regular tamaño y esta dividida en dos partes. Segun se observa en el corte C - D de la topografía, existe una lámina de roca alargada en sentido vertical y que no presenta concreción alguna, sinó que se ve profundamente corrosionada. Segun muestra la topografía, se puede descender un conducto alargado unos 2 mts. mas, alcanzando la cota máxima de - 13,5 mts. Este tramo esta

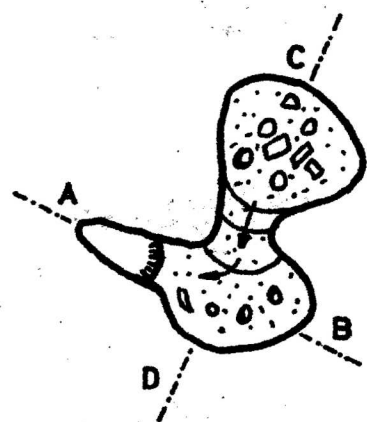
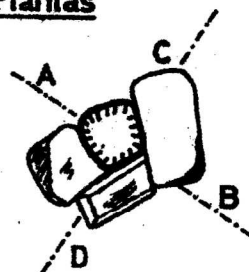
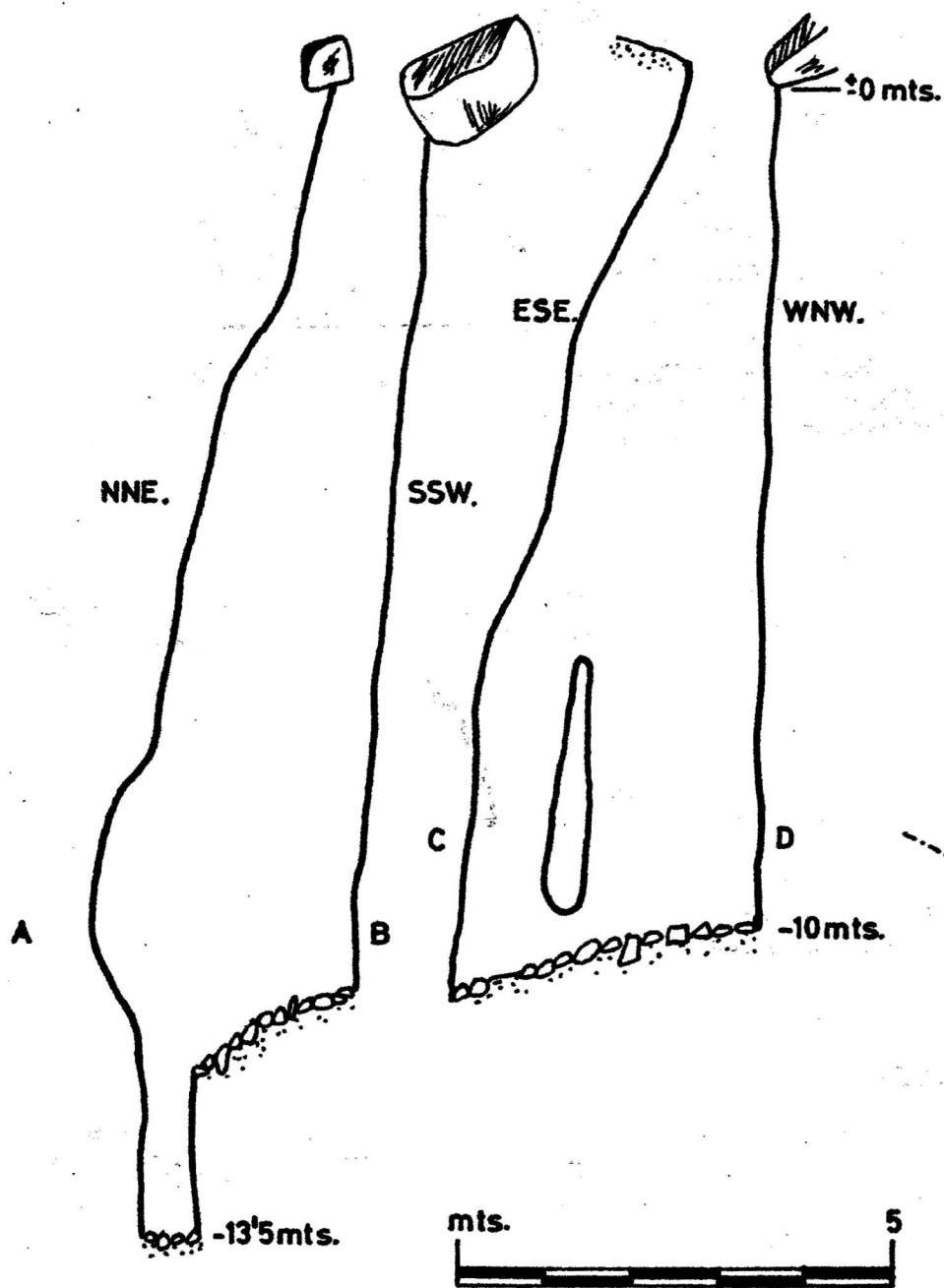
AVENC JOAN XXIII

CAMPGRÀS

GARRAF

Secciones

Plantas



top. J.J.Garcia

S.I.E. 70

muchō mas concrecionado no permitiendo ver la morfología anterior.

NOTA.- Por un error las flechas que indican en la topografía, el sentido de las curvas de nivel en la planta a - 10 mts., aparecen invertidas de dirección.

Génesis.

Es una sima formada por la intersección de dos cavidades fusiformes, instaladas en el cruce de dos diaclasas paralelas con otra perpendicular a ellas. De estos dos elementos, el aproximadamente situado al O., casi alcanza la superficie, mientras que el otro de menor tamaño, no. El puente de roca que subsiste, es el diafragma que resta entre ellos.

La cavidad de mayor tamaño al recibir mayor aporte hídrico, continuó el ensanchamiento de una de sus diaclasas, dando lugar al pequeño pozo final.

Material de exploración.

Son necesarios 10 mts. de escalera y la correspondiente cuerda. La instalación se realizó en un gran bloque de la entrada.

AVENC DEL G.E.T.

Coordenadas.

X = 52° 36'14"

Y = 41° 17'18"

Z = 490 mts.

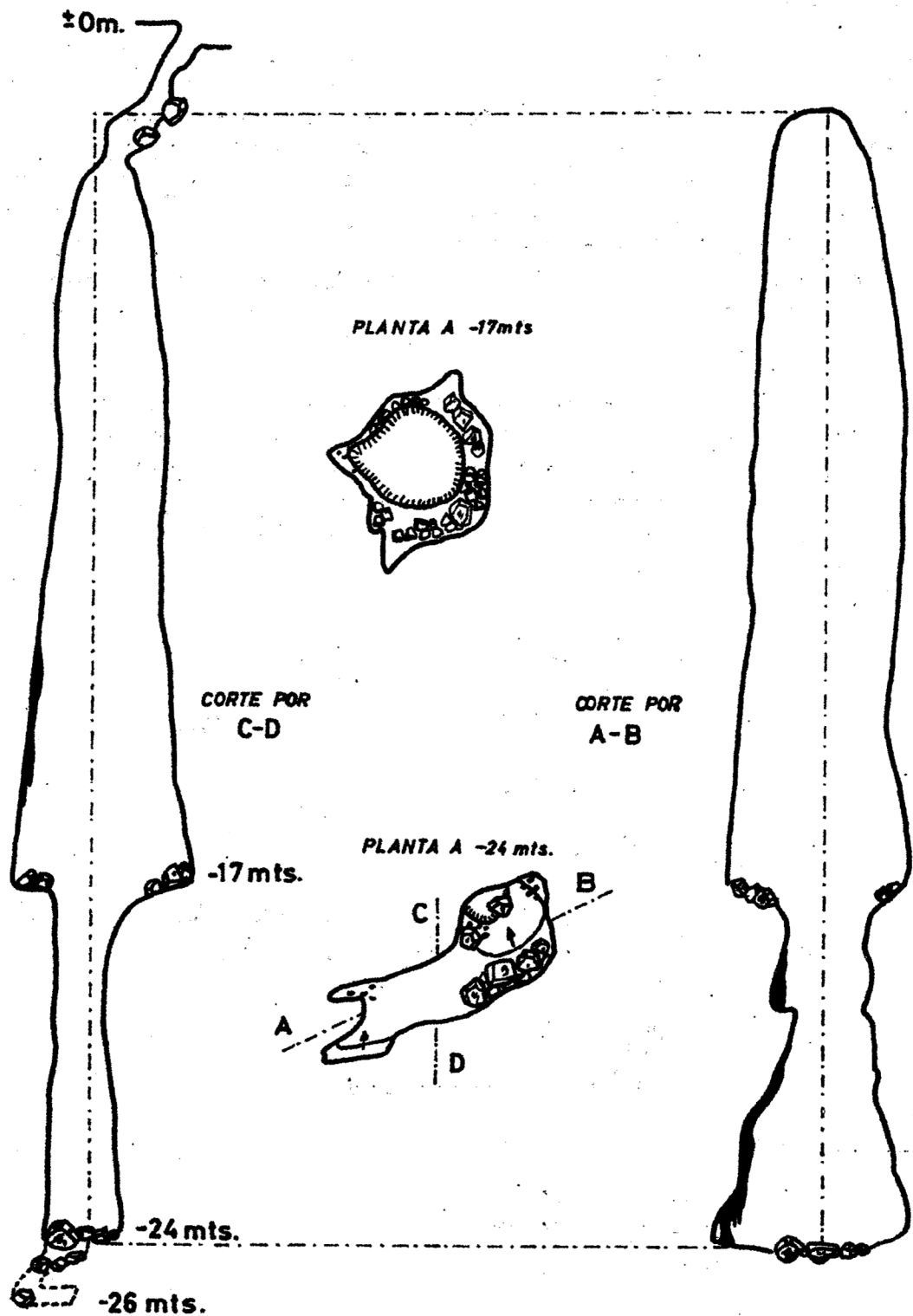
Descubierto.

Descubierto en fecha desconocida, por el Grupo Espeleológico Talaia del Agrupació Excursionista Atalaia de Vilanova i la Geltrú.

AVENC DEL GET

CAMPGRAS

GARRAF



top. G. INIGO,
J. MARI



mts. 5

S.I.E. 70

Descripción.

Franqueada la estrecha boca, se descienden unos 2,5 mts. subverticales y de paredes lisas con ligeras señales erosivas, que dan paso a la cúspide de un pozo marcadamente fusiforme, aunque se observan restos de varias diaclasas. Las paredes de este pozo muestran una morfología corrosiva y en su parte inferior algunas concreciones. La sección es particularmente circular, variando regularmente entre 2 y 2,5 mts. de diámetro. A los 17 mts. existe una repisa que ocupa todo el contorno del pozo y en la que existen algunos productos clásticos de reducido tamaño.

El tramo comprendido entre - 17 y - 24 mts, tiene sección alargada y las señales corrosivas se vislumbran ligeramente enmascaradas por un leve proceso litogénico. Entre los sedimentos arcillosos y los derrubios, se puede profundizar unos 2 mts. mas, alcanzando la cota máxima de - 26 mts.

Génesis.

Se puede considerar la sima dividida en partes: el tubo de la entrada (desde 0 a - 2 mts.), el pozo fusiforme (eje vertical máximo 15 mts.) y la última establecida sobre el cruce de dos diaclasas una de orientación O.10 S. - E. 10 N. y la otra NE.-SO.

Material de exploración.

Son necesarios para su exploración 30 mts. de escalera con su correspondiente cuerda. Se instala en unos puentes de roca existentes a la entrada.

AVENC DELS NEGRES.Coordenadas.

X = 5° 35'11"
Y = 41° 17'14"
Z = 495 mts.

Descubierto.

Fue desobstruido por miembros del E.T.A. (Equipo

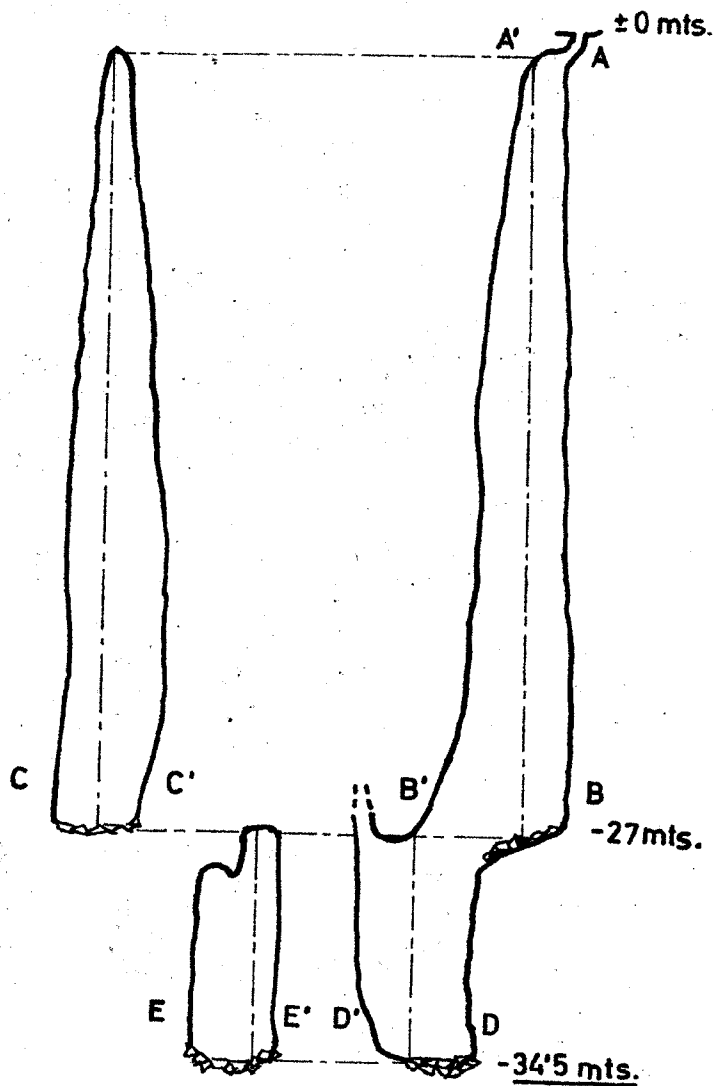
AVENC DELS NEGRES

CAMPGRAS

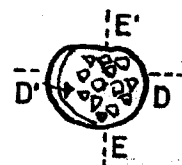
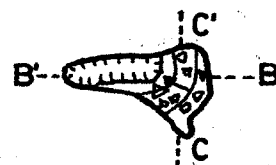
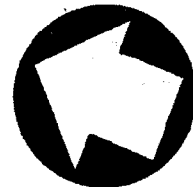
GARRAF

Secciones

Plantas



A
O
A'



top. J.Rovira 29-8-70

S.I.E. 70

de Topografías Alpinas) de la Cruz Roja de Sant Cugat y miembros del Centro Excursionista Aguila de la delegación en Vallvidrera, aproximadamente en la primavera de 1969.

Descripción.

La abertura exterior es de 30 x 70 cms., no obstante la entrada verdadera se halla a 1 m. de profundidad. Consiste en un estrecho paso de 20 x 50 cms ligeramente inclinado y que mediante un desplazamiento horizontal de aproximadamente 1 m., nos sitúa casi en lo alto de un pozo de 25 mts. de profundidad, que en este punto tiene una sección circular de 2 mts. de diametro, el cual va aumentando progresivamente hasta alcanzar unos 3,5 mts en la amplia repisa existente a - 27 mts. La pared junto a la que se desciende se ha mantenido totalmente vertical, de manera que el desplazamiento de la sección se realiza en dirección N. La repisa esta inclinada hacia la entrada del segundo pozo, la cual tiene forma alargada (1 x 3 mts.), mostrando una colada en su borde.

Este segundo pozo, tiene 7 mts. de profundidad, que se descienden por una incómoda grieta; a pesar de ello, la forma general es subcircular. En el suelo se observa un aporte de piedras de regular y reducido tamaño procedentes de clasticaciones parietales, mezcladas con barro. Este barro se halla recubriendo las paredes. En el techo existe una pequeña chimenea. La profundidad total es de 34,5 mts.

Génesis.

El primer pozo se nos presenta como una típica cavidad fusiforme constituida por un solo elemento. Es un caso típico y abundante de este macizo, cuya abertura al exterior no se había realizado todavía.

Bajo la apariencia subcircular del segundo pozo, se adivinan los restos de una diaclasa de dirección aproximadamente NNO.-SSE.

Material de exploración.

Hacen falta cuarenta mts. de escalera y cuerda, que se pueden instalar en un bloque del exterior.

AVENC D'EN LLUIS SOLA.Coordenadas.

X = 5º 36'10"
Y = 41º 17'20"
Z = 510 mts.

Descubierto.

Desobstruido por miembros del Centro Excursionista Aguila de la delegación en Vallvidrera, el día 20 de Septiembre de 1970.

Descripción.

Se trata de una cavidad con un unico pozo de 35 mts de profundidad. La abertura exterior es actualmente muy amplia por la gran desobstrucción practicada, pero realmente la boca auténtica, se abre en el rincón SO. siendo bastante estrecha. Atravesada la entrada, nos encontramos en un pozo de forma alargada (dirección NE.- SO.), de 3 a 4 mts. de largo x 1 de ancho.

A los 20 mts. de descenso, llegamos a la única repisa de la sima, constituida por unos bloques encajados. A partir de aquí, la sección toma un aspecto mas redondeado.

La planta del fondo, esta ocupada por derrubios de tamaño mas bien reducido. Todas las paredes de la cavidad reflejan signos corrosivos.

El proceso reconstructivo, esta excasamente representado, hallandose formado por pequeñas estalactitas en la parte superior del pozo, otras algo mayores bajo los bloques encajados a - 20 mts., una poco consistente costra estalagmítica recubriendo las paredes del fondo y alguna pequeña y solitaria formación muy aislada.

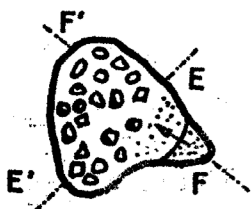
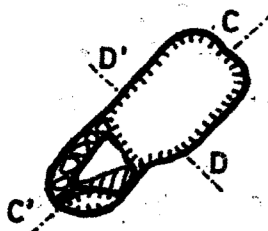
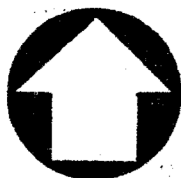
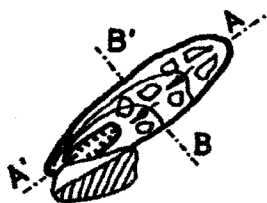
La profundidad total es de 37 mts.

AVENC D'EN LLUIS SOLA

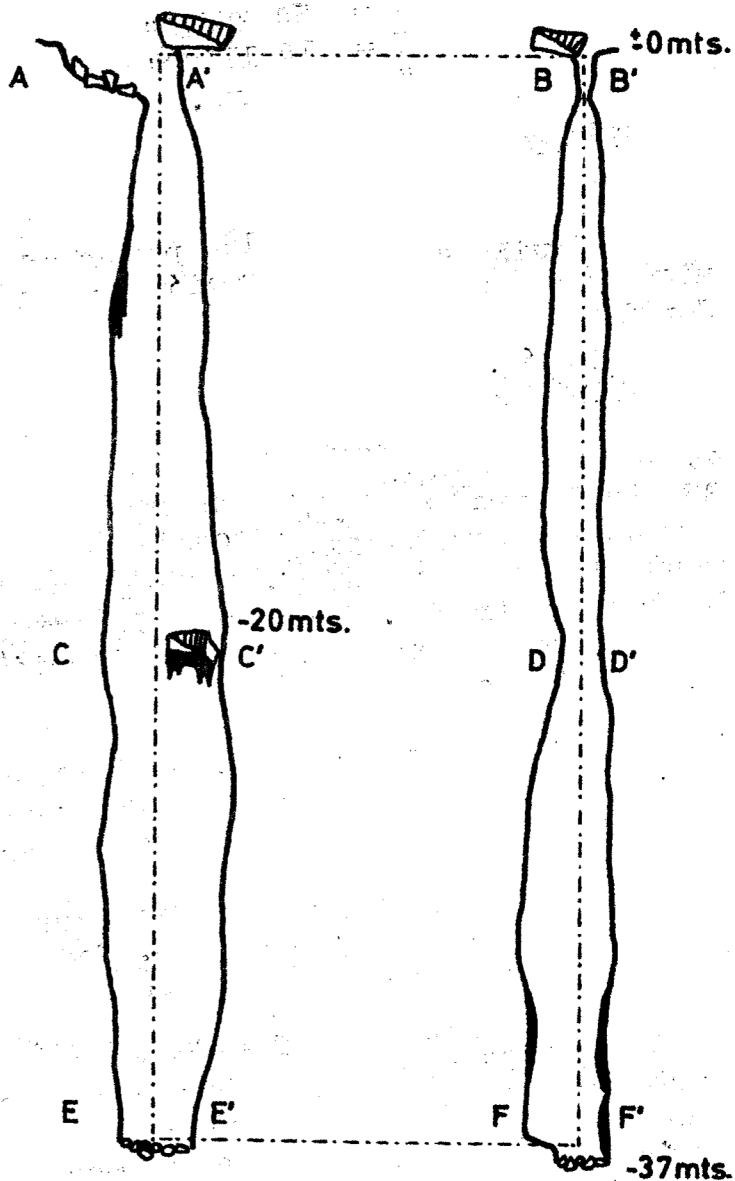
CAMPGRAS

GARRAF

Plantas



Secciones



top. J. Rovira

S.I.E. 70

NOTA.- En una reciente visita, pude observar que la repisa existente a - 20 mts. ya no estaba, quedando como único resto, un pequeño puente de roca.

Génesis.

Es una cavidad asentada en el cruce de una di-
clasa de dirección NE. - SO. y otra aproximadamente perpen-
dicular a ella, siendo en un principio mucho mas influente
la primera. Esta diferencia va quedando amortiguada al ir
ganando profundidad.

Material de exploración.

Hacen falta 40 mts. de escalera y la correspon-
diente cuerda para instalar y asegurar, en cantidad sufi-
ciente para poder proceder a la instalación desde el enorme
bloque existente en la entrada.

AVENC HANNA SVACBROG.

Coordenadas.

X = 5º 36'10"
Y = 41º 17'16"
Z = 490 mts.

Descubierto.

El 2 de Marzo de 1969 por miembros del E.T.A.
(Equip de Topografías Alpinas) de la Cruz Roja de Sant Cu-
gat y por miembros del Centro Excursionista Aguila de la de-
legación en Vallvidrera.

Descripción.

La entrada inclinada y de paredes lisas, presen-
ta típicos rasgos de erosión - corrosión. Por ella se accede
a un pozo subcilíndrico ligeramente inclinado. En su princi-

pio, las medidas de este pozo son de 1 a 1,5 mts. de diametro y va aumentando progresivamente hasta volverse a reducir en el fondo a 11 mts. de profundidad. Las paredes de la mitad inferior, estan recubiertas por gruesas coladas estalagmíticas. Junto a un bloque, hay un paso que nos permite llegar a un nuevo resalte, de unos 5 mts. Este pequeño tramo, tiene forma alargada gracias a estar excavado a expensas de una diaclasa de dirección E.- O. Los productos clásticos que se hallan en esta planta, se ven fuertemente corroídos y por entre ellos se encuentra una grieta por la que se pueden descender 2 mts. El camino es estrecho e inclinado.

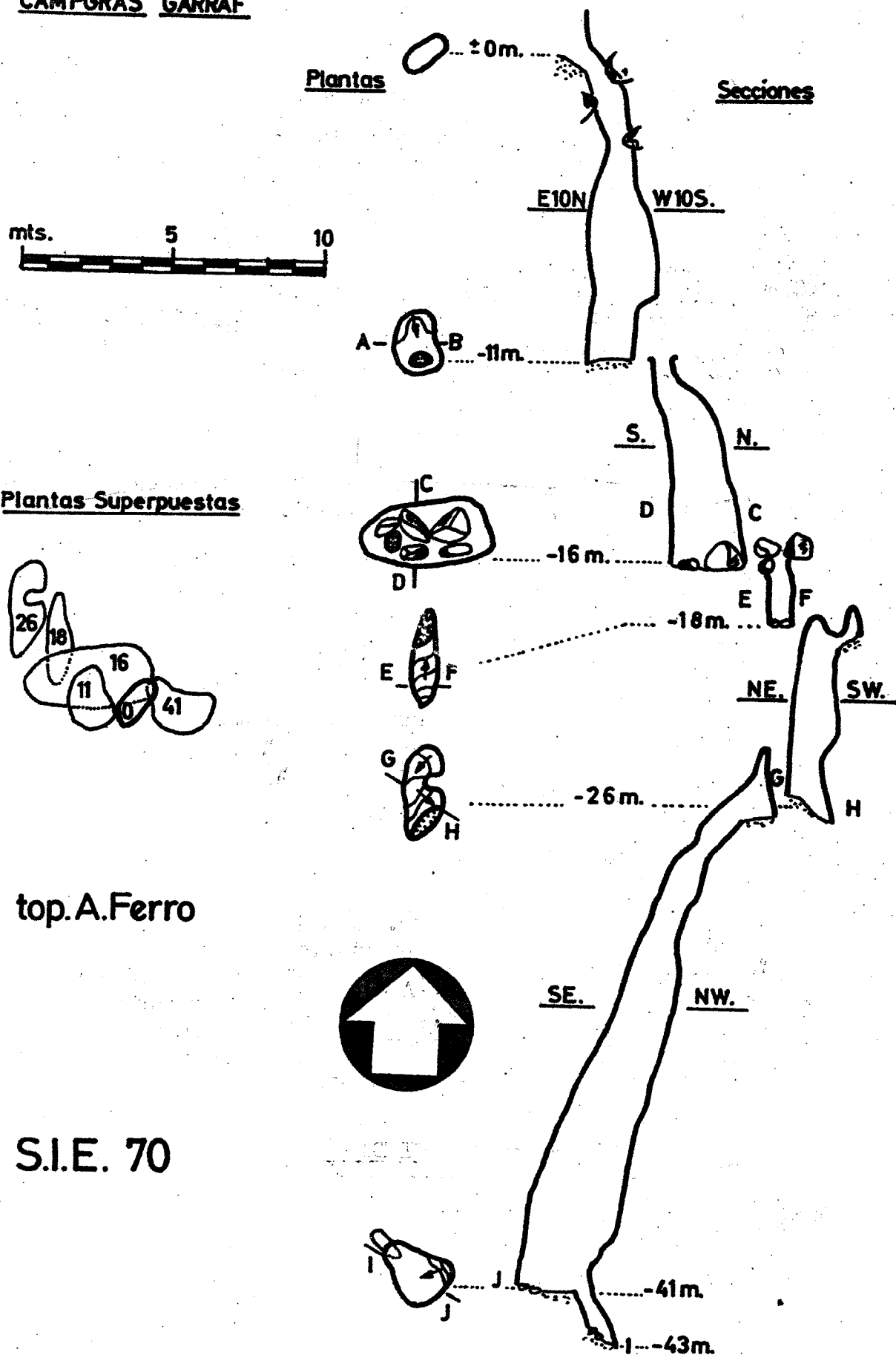
Una vez a los 18 mts de profundidad y a la derecha segun el sentido de descenso, se puede penetrar en una salita de poco mas de 1 m. de alto y cuyo techo esta constituido por bloques. Este detalle no aparece en la topografia.

Volviendo a la estrecha grieta por la que descendiamos, se llega a la parte superior de un nuevo resalte, de 7 mts. en la que se muestran potentes coladas parietales y algunas banderas. Es esta la parte mas concrecionada de la cavidad, fenómeno que explicaremos al final de la génesis.

Siguiendo la inclinación de la planta a - 16 mts., se penetra en el último pozo de entrada alargada y estrecha, al mismo tiempo que excasamente vertical. A medida que ganamos profundidad se mantiene vertical y se va ensanchando por la pared opuesta a aquella por la que se efectua el descenso. A los -30 mts. existe una chimenea vertical accesible por la parte S=O. y cuya sección es plana. Este detalle no fue observado el día que se hizo el levantamiento topográfico. Tiene 1,5 mts. de diametro en su base y va reduciendo se sección hasta llegar a los 7 mts. de recorrido en que se hace impracticable por su estrechez. Casi en este límite superior hay un depósito de guano. Volviendo al pozo a que nos referiamos anteriormente, diremos que termina a los - 47 mts. y a partir de este punto, una grieta de dirección NO. nos conduce a los 43 mts de profundidad, límite máximo de la exploración. Decimos esto de "límite máximo", por el hecho de que se dice que en la pared O. de la grieta, hay una fisura en la que se han sondeado 40 mts. Aclaramos que no lo hemos comprobado personalmente.

AVENC HANNA SVACBROC

CAMPGRAS GARRAF



Génesis.

De las ocho simas que citamos en este trabajo, esta es la que presenta mas claros rasgos de corrosión en todo su desarrollo. Su estudio en detalle es muy complejo, puesto que ninguno de los pozos tiene forma de huso (excepto el de la chimenea) y desde luego no hay dos de ellos que esten establecidos sobre una misma diaclasa, ni siquiera de direcciones aproximadas. Mas bien creo que esta cavidad es el resultado del ensanchamiento de varias diaclasas de importancia meramente local. Queda poco claro el motivo de la curiosa inclinación del último pozo, fenómeno no muy frecuente en las cavidades de este macizo. Un caso parecido lo tenemos en el primer pozo del Avenc dels Llambrichs, aunque no es tan inclinado.

Tal como he dicho antes, paso a explicar el motivo de la abundante formación litogénica en el pozo de siete mts. En esta cavidad observamos el fenómeno de alternancia entre las morfologías clástica y litogénica, señalado por Monturiol. En efecto a partir de la planta a. - 16 mts. (única con gran abundancia de productos clásticos), la litogénesis aumenta considerablemente. La explicación es sencilla: las aguas relativamente poco cargadas de CO_2Ca , corrodionan fuertemente una parte de la cavidad (desde - 11³ a - 16 mts.), produciendo posteriormente en ella un hundimiento (quimioclástico naturalmente) y a continuación las aguas transforman (al ir ahora saturadas) el CO_2Ca en $(\text{CO}_3\text{H})_2\text{Ca}$ que se deposita algunos mts. mas abajo (entre los - 18 y los - 26 mts.).

Material de exploración.

Se necesitan 10 mts. de escalera para el primer pozo, que se pueden instalar en un puente de roca del exterior. También son necesarios 60 mts. de cuerda en total, para la exploración de toda la cavidad. A - 23 mts. es preciso instalar otra escalera de unos 20 mts., que se instalan en una estalagmita. Puede no obstante explorarse toda la cavidad por la técnica de ramonaige, teniendo la cuerda como seguro.

AVENC BENJAMI DIGON.

Coordenadas.

X = 5° 36' 8"
Y = 41° 17' 17"
Z = 500 mts.

Descubierto.

Fue hallado el 23 de Marzo de 1969, por José Digón de la S.I.R.E. del U.E.C. de Collbalanch y por Benjamín Grañena de la S.E.S. del Centro Excursionista Puigmal. Completaron las primeras exploraciones, miembros de la Sección de Investigaciones Espeleológicas del Centro Excursionista Aguila de la delegación Barcelona.

Descripción.

La entrada de 1,20 x 0,70 mts y de paredes lisas, da paso a un conducto cilíndrico que se descende en ramonaige. El diametro medio es de 80 cms. reduciendose a los 4,70 mts. a 50 cms. para volverse a ensanchar hasta los 12,70 mts. Al principio presenta una clara morfología de corrosión - erosión, pero se va enmascarando progresivamente por una capa ligeramente descalcificada de concreción.

El primer conducto incide lateralmente sobre un pozo con un bloque recubierto por un grueso manto de concreción, que se halla encajado en su cúspide. Este pozo (P1) tiene 11 mts. de profundidad y esta alargado segun una dirección E.20 N.- 0.20 S., bastante desfigurada por la clastificación parietal. La amplia planta de 7,5 x 4 mts., esta inclinada hacia el N. y en ella se pueden observar productos clásticos concrecionados antes de su desprendimiento.

Continuamos descendiendo por un pseudopozo (P2), (cuya entrada esta parcialmente obstruida por un bloque) con rasgos morfológicos de erosión - corrosión de gran intensidad, que complicados por la clastificación da en definitiva unas formas enormemente irregulares. En este tramo las formaciones litogénicas, son practicamente inexistentes. Continuando por esta via, llegamos a una ventana sobre el P4.

A los 30 mts. se llega a la sala del 40, cuya planta es de gran complicación. Para simplificar la descripción la dividiremos en dos unidades: la sala propiamente dicha y la rampa. Ambas unidades constituyen un enorme

caos de bloques, muchos de los cuales estan en precario equilibrio. Es de destacar que mientras en la sala apenas hay concreción, en la rampa alcanza notables proporciones, tomando varias formas (agujas punzantes, anemolites, dientes de cerdo, estalactitas de caudal, estalagmitas, etc.). En los bloques no recubiertos de concreción, se ven fuertes señales de corrosión. En el techo hay múltiples cúpulas.

En el suelo de esta planta hay múltiples entradas que conducen a niveles inferiores entre los bloques, aunque la mayoría quedan cegadas, no pudiendose llamar pozos, ya que son espacios vacios entre los bloques. Por el que aparece en el corte J - K, se llegan a alcanzar los 14 mts. de desnivel (en la topografia no aparece completo).

El pozo inferior o "pou de 40" (llamado así en las primeras exploraciones), entendiendose por tal el conjunto de pozos que en la topografia toman los números 3, 4 y 5, se puede alcanzar por varias entradas.

Por G se llega a la planta a - 50 mts; y por las dos aberturas juntas, que hay a la izquierda de la rampa segun el sentido descendente de esta, se enlaza directamente con la cota - 71 mts. Por I se desciende un resalte de 7 mts. hasta entrar lateralmente en el P4, por lo que se toma pie en la base de este a - 61 mts.

Aunque no hemos efectuado ningún descenso, es de suponer que por el fondo del cono de derrubios de la sala, también es accesible el "pou de 40". H es un conducto sin salida inferior. Por G se penetra de costado en una cavidad alargada en sentido vertical, de un diametro medio de 1,5 mts., que continua hacia arriba unos 4 o 5 mts. Sus paredes estan recubiertas parcialmente por un buen espesor de barro que hace muy molesta la exploración. Este pozo entra en coalescencia con otro de grandes dimensiones, aunque no obstante el descenso se sigue realizando por la anterior cavidad. A los - 50 mts. existe la planta circular de esta, de unos 2 mts. de diametro, resaltando claramentee el diafragma separador entre esta y la otra cavidad constituyente del pou de 40. Los bloques existentes en esta planta aparecen muy corrosionados y provienen de la multi partición de uno que cayó empujado involuntariamente por un

AVENC BENJAMI DIGON

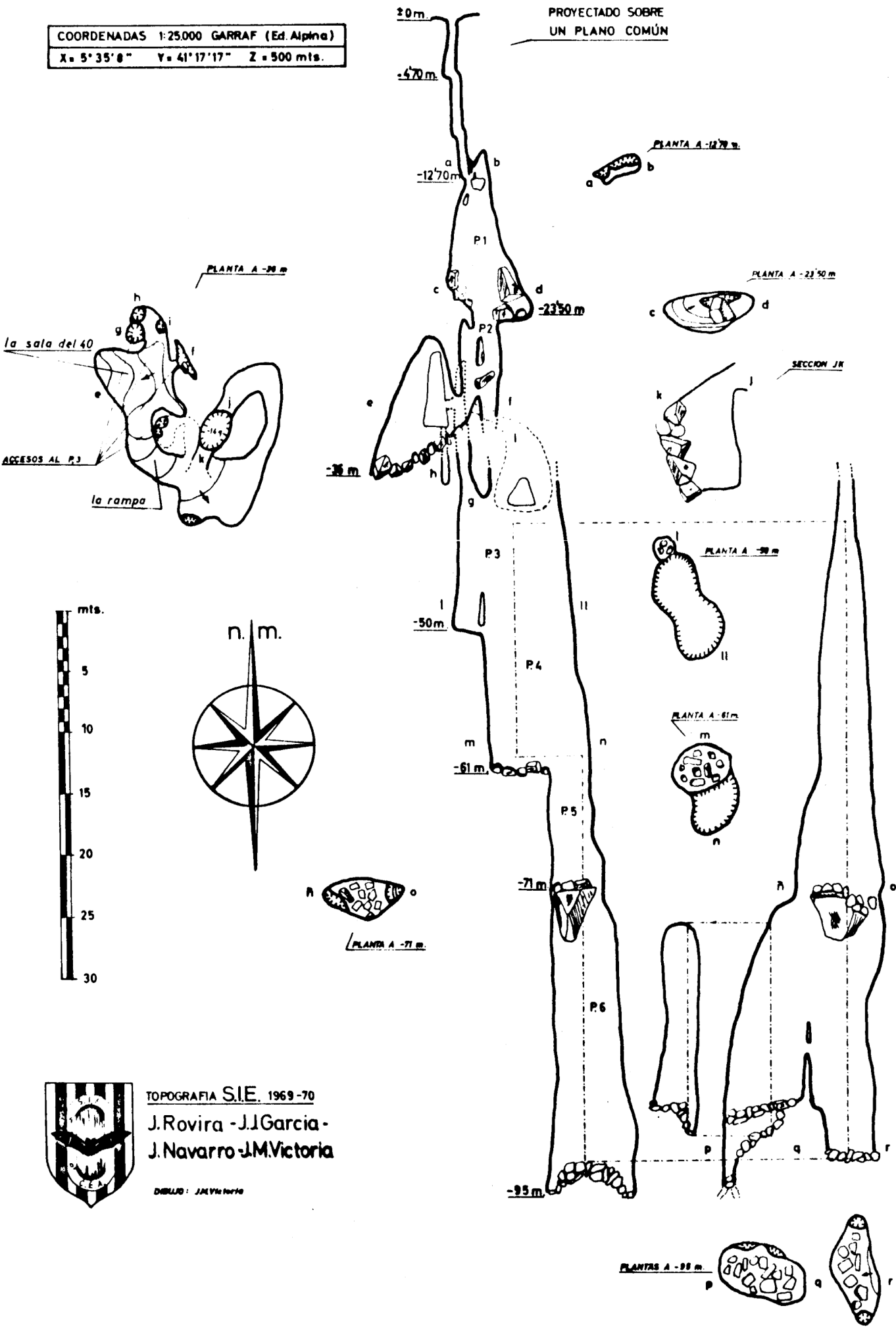
CAMPGRÁS

GARRAF

COORDENADAS 1:25.000 GARRAF (Ed. Alpha)

X = 5° 35' 8" Y = 41° 17' 17" Z = 500 mts.

ALZADO GENERAL
PROYECTADO SOBRE
UN PLANO COMÚN



uno de los espeleólogos desde la cota - 34, sembrando el pánico entre los compañeros que estaban a - 61. Afortunadamente se rompió a - 50 donde por casualidad no había nadie.

A - 61 se toma pie en una amplia repisa cubierta de productos clásticos de regular y gran tamaño. Desde la cota - 40 hasta la - 61, se ven amplias formas corrosivas en las paredes, que a medida que se desciende van siendo enmascaradas por una capa litogénica, en forma de finos anemolites que recubren también los bloques del suelo.

Se desciende un nuevo resalte de 10 mts. mas concrecionado que los anteriores y llegamos a una planta de 6 x 3 mts., producto del acúñamiento de productos clásticos de gran tamaño, algunos de ellos ampliamente concrecionados. Estos bloques dejan varios intersticios que dan paso a un nuevo pozo.

Al empezar su descenso se puede ver perfectamente, que la repisa esta formada por un bloque de grandes dimensiones. El pozo como el anterior es muy amplio y por el se llega a una planta de 8 x 4 mts., donde por cada uno de sus extremos existen sendas aberturas, entre los bloques y las paredes, que permiten descender hasta la profundidad máxima de - 95 mts. Unos 8 mts. antes de llegar a esta planta y si se ha descendido por la entrada O. de la planta a - 71 mts., se puede alcanzar mediante un pequeño péndulo otra nueva planta que posee asimismo unos intersticios entre los productos clásticos y la pared por los que se llega también a la profundidad de - 95 mts. donde una serie de piedras obstruyen la posible continuación.

La morfología del P6, es algo distinta de los anteriores. La pared aparece desnuda en algunos puntos, con varios cms. de barro. El proceso reconstructivo es muy incipiente, tendiendo a recubrir las primitivas formas corrosivas. Los últimos mts. descendidos entre derrubios desde la planta O. presentan paredes desnudas y lisas, detalle chocante pues en el resto de toda la sima, las paredes que no estan enmascaradas se ven muy corrosionadas.

Génesis.

Podemos dividir la sima en tres partes: -

- 1ª) El tramo inicial de 0 a - 12 mts.
- 2ª) El pozo 1º de - 12 a - 23 mts.
- 3ª) El resto desde - 23 a - 95 mts.

1ª) El primer tramo es un tubo de corrosión - erosión, de los que describiré mas adelante en la Visión de Conjunto.

2ª) Se trata de una diaclasa de semitectonización de dirección E.20 N. - O.20 S., que ya he dicho que estaba desfigurada por la clastificación. La morfología parece indicar que esta algo mas evolucionada que el resto de la cavidad.

3ª) Todo el tramo desarrollado entre los - 23 mts. y el fondo, esta constituido por un conjunto de pozos fusiformes. El pozo 2, esta formado por varios husos de reducido tamaño, expasamente evolucionados y coalescentes, como lo prueban los abundantes diafragmas separadores. La sala del 40 y la rampa del 40, tienen un origen semejante; es decir por conjunción lateral de husos establecidos casi al mismo nivel. Los integrantes de la rampa, aparecen mas evolucionados que los otros. En resumen el pozo 2, la sala del 40 y la rampa del 40, podriamos identificarlos como pseudogalerias.

A partir de este nivel, la sima esta integrada por cuatro husos de ejes mucho mayores que los anteriores. De estos, tres estan escalonados de manera que sus bases son las repisas de - 50, - 61 y del fondo (planta grande) y el cuarto es paralelo al último de los otros. La coalescencia de los tres primeros se ve claramente en la planta a - 50 mts. La repisa de - 71, es ta constituida tan solo por bloques encajados.

El tramo 3º debe de haver evolucionado de arriba a abajo, pues puede observarse que a medida que profundizamos, los ejes de los elementos fusiformes van siendo mayores. Es de cir que cada uno recoge las filtraciones de los que estan situados encima suyo.

Material de exploración.

Son necesarios 40 mts. de cuerda emplazados en un buril clavado en la boca. 10 mts. de escalera instalados en

una estalagmita a - 13,70 mts. 30 mts. de escalera con la correspondiente cuerda, instalados en un puente de roca junto a la entrada G en la cota - 33 mts. 10 mts. de escalera y 10 largos de cuerda, instalados en un bloque a - 61 mts. y 25 mts. de escalera y la cuerda que le acompaña, instalados también en un bloque a - 71 mts.

NOTA.- En esta sima existe el peligro de ser dañado por la caída de bloques clásticos, desde los - 30 mts. de profundidad.

= VISION DE CONJUNTO. =

Todas las simas que aquí he descrito, han sido accesibles únicamente merced a la labor de desobstrucción de sus bocas, que en un principio están representadas por conductos de excasos cms. de anchura.

Esto parece corroborar una vez mas la teoría de formación de cavidades inversas, debatida bastante, ultimamente. No queremos salirnos de tema discutiendo o apoyando la tesis Maucciana, cosa que nuestra modesta capacidad geoespeleológica, no nos permite. No obstante admitimos que no nos gustan los estudios geoespeleológicos de aquellos que se aferran a la teoría de Maucci y creen ver husos inversos por todas partes, a pesar de que esta teoría tiene un fondo básicamente cierto. Con estas palabras creo que hemos dejado claro, que si a veces hablamos de una cavidad fusiforme, nos referimos a que recuerda un huso, pero no que consideremos exacta la interpretación del autor de la teoría.

Como es sabido en el Plá de Campgrás abundan las dolinas, pero a pesar de ello, solo dos de las simas descritas (Avenç G.E.T. y Avenç de la Palmera), están en una de ellas. Las dos en la misma. Esta dolina como la mayoría de las que no tienen en su superficie ninguna sima abierta (o bien si existe es de boca reducida), tiene un índice de concavidad bajo.

La morfología es de corrosión en todas las simas que nos ocupan, no obstante sus entradas presentan paredes erosionadas, lo cual no es raro teniendo en cuenta que actúan como

sumideros, especialmente el Avenc Benjamí Digón que en los días de fuertes lluvias, engulle mucha agua debido a estar en el centro de una casi vaguada.

El Avenc de l'Homus Bocius y el Avenc de la Palmera, presentan un detalle curioso: la práctica inexistencia de productos clásticos en contradicción con lo alcanzado de su proceso litogénico, desarrollado principalmente en los elementos de mas volumen no unidos directamente con el exterior (en el Avenc l'Homus Bocius esto ocurre en la cavidad fusiforme final y en el Avenc de la Palmera, en la diaclasa).

Creemos que no hay que considerar que el proceso clástico se ha retardado, sino que el litogénico se ha avanzado, debido a que las filtraciones procedentes del exterior al tener que pasar por medio de fisuras muy estrechas, se han ido cargando de CaCO_3 y al salir al techo de una cavidad mayor, en donde se dispone de mayor cantidad de CO_2 , se ha producido la litogénesis con mayor facilidad que en simas de otro tipo.

Se observa que en varias de las simas, hay una analogía entre los respectivos elementos que las comunican con el exterior y cuyos extremos superiores han sido objeto de las desobstrucciones. Nos referimos concretamente a unos conductos de forma burdamente cilíndrica, en algunos casos verticales (Avenc Benjamí Digón 0 a -12 mts.) y en otros inclinados (Avenc de la Palmera 0 a - 45 mts., Avenc G.E.T. 0 a - 2mts. y Avenc de l'Homus Bocius de 0 a - 2 mts.). En otras cavidades no existen conductos de este tipo en forma observable, por ser muy cortos (Avenc dels Negres) o bien por no existir (Avenc Joan XXIII y Avenc Hanna Svabrog). Estamos firmemente convencidos de que estos conductos provienen de la disolución de la roca, siendo su actual morfología de erosión - corrosión, un fenómeno posterior.

Estos tubes son los mismos citados por nuestro compañero Jordi Navarro, en su artículo sobre el Avenc dels Esquirols (Espeleosis n°5).

= EXPLORACIONES DE LA S.I.E. =

Estas cavidades han sido exploradas múltiples veces por miembros de la S.I.E., unas con fines científicos y otras por motivos meramente deportivos. Procederemos a detallar solamente las científicas, por ser las mas interesantes y por no alargar la lista.

Avene Hanna Svabrog. - 21/Septiembre/1969 A.Ferro, R.Gonzalez, J.J.García y J.Rovira.

Avene G.E.T. - 31/Mayo/1970 G.Iñigo y J.Mari.

Avene de l'Homus Bocius. - 23/Agosto/1970 J.J.García y J.Mir.

Avene dels Negres. - 29/Agosto/1970 J.Mir y J.Rovira.

Avene Joan XXIII. - 30/Agosto/1970 J.J.García y amigos.

Avene de la Palmera, Avene d'en Lluís Solà y trazado exterior. - 15/Noviembre/1970 J.Sabroso, J.M. Victoria y J.Rovira.

Avene Benjamí Digón. - 6,7/Septiembre/1969 J.Digón, M.C. Moreno, J.M. Victoria y J.J. García.

13,14/Septiembre/1969 F.Gaya, J.Sabroso y J.Rovira.

7,8/Diciembre/1969 G.Iñigo, J.Digón, J.J.García y J.Rovira.

13,14/Junio/1970 J.Navarro, J.Mari, G.Iñigo y J.Rovira.

= BIBLIOGRAFIA CONSULTADA =

- EDITORIAL ALPINA.-- Garraf, mapa a 1 : 25000 y guía cartográfica. Granollers.
- INSTITUTO GEOGRAFICO Y CATASTRAL.-- Memoria explicativa de la hoja 448 Gava. Madrid 1932.
- NAVARRO J. - Avenc dels Esquirols. Espeleosis nº5. Febrero 1970.
- MONTORIOL J. - Estudio geoespeleológico de dos simas en el macizo de Garraf. Speleon 1950.
- MONTORIOL J. - Los procesos clásticos hipogeos. Rassegna Speleológica Italiana. Tomo III, nº4. 1951.
- MONTORIOL J. - El campo de dolinas del Plá de Campgrás. Speleon 1950.
- MONTORIOL J. - Nueva sima en el macizo de Garraf. Speleon 1951.
- MONTORIOL J. - La hidrología kárstica del Plá de les Basses y sus relaciones con la de otras zonas de Garraf.
- MONTORIOL J. y MUNTAN L. - Resultado de nuevas investigaciones en el campo de dolinas del Plá de Campgrás. Speleon 1959.
- TERMES F. - Catálogo espeleológico de la región de Garraf. Speleon 1952.
- ULLASTRE J. - Morfogénesis de una nueva sima: l'avenc d'en Pere. Geo y Bio Karst nº12. Octubre 1967.
- ULLASTRE J. y MASRIERA A. - Estudio geomorfológico de nuevas cavidades en la zona de la Morèlla. Geo y Bio Karst nº18. Diciembre 1968.

=====

SOBRE LA CREACION DEL
DEPARTAMENTO DE ARQUEOLOGIA PREHISTORICA

D. A. P.

por Xavier Tomás i Corretgé
Vocal del D.A.P.

He creído necesario divulgar algunas palabras sobre la creación del D.A.P. y su misión, para dar a conocer el departamento y al mismo tiempo animar a la gran mayoría de grupos espeleológicos que no lo poseen, a organizar uno, con el fin de encauzar y ayudar a esta enorme cantidad de muchachos aficionados a la Prehistoria, que por no poseer conocimientos suficientes ni colaboración alguna por parte de los Organismos Oficiales, contribuyen con sus excavaciones clandestinas a la destrucción irreparable de yacimientos arqueológicos, que tanto podrían ayudar a desvelar el pasado del hombre.

El Departamento de Arqueología Prehistórica de la Sección de Investigaciones Espeleológicas del Centro Excursionista Aguila, fue aprobado en la junta ordinaria del 18 de Junio de 1971.

Los componentes del D.A.P. constituían antes de su formación, un grupo de amigos aficionados a la Prehistoria y que teniendo conciencia de la importancia de los restos arqueológicos hallados en las cuevas, empezaron a documentarse y a tener contactos con gente autorizada, hasta decidir constituirse en un Departamento especializado en Arqueología Prehistórica, con material propio y en estrecha colaboración con el Museo Arqueológico de Barcelona.

Este departamento se rige por los estatutos de la S.F.E. y por dos artículos propios mas, aprobados en la junta ordinaria del 17 de Noviembre de 1971, que dicen lo siguiente:

Artículo 1º.- Sobre los vestigios hallados.

Los vestigios hallados serán entregados al vocal del D.A.P. previo relleno de una hoja registro en la que se harán constar: lugar en que se han encontrado, como se han encontrado, forma de localizar el lugar y enumeración del material exhumado. A partir de este momento el vocal se hace cargo de los restos para su estudio. Una vez finalizado este y si el museo no cree interesante quedarse con los materiales, estos serán devueltos a su localizador y si este no los quisiera pasarían a la disposición de esta S.I.E..*

Artículo 2º.- Sobre los vestigios hallados por personas no vinculadas a la S.I.E.

Los restos hallados por personas no vinculadas a la S.I.E. i que los entreguen al D.A.P. para su estudio, serán devueltos a estas una vez finalizado el mismo.

NOTAS. Si el Museo Arqueológico de Barcelona lo cree interesante, ya se los reclamará al localizador. Toda aquella persona que entregue material para su estudio, será obsequiada con una copia del mismo o con una separata en caso de ser publicado.

Tras estas breves palabras, solo me quedará dar paso al primer estudio arqueológico publicado por el D.A.P. y escrito por el compañero Lluís Ribera i Saurina, en colaboración con Jordi Viñas del E.R.E. y Francesc Martí i Jusmet, arqueólogo del Museo Arqueológico de Barcelona.

Se trata de un corto trabajo pero no por ello poco interesante, sobre los materiales arqueológicos de la Cueva de Chaves (Huesca) y que debe su brevedad a que solo pudimos acudir al lugar en dos tristes ocasiones, la primera de las cuales fue el 1 de Mayo de 1971, fecha en la que perdieron la vida en la vecina Cueva del Solencio de Bastaras, los compañeros César Azcona i Roca, Rafel Coll i Gibert y nuestro amigo y fundador del D.A.P. Antonio M^{re} Ferrer y Morera, al cual va dedicado esta primera publicación.

NOTA PRELIMINAR SOBRE EL TALLER LÍTICO DE LA CUEVA DE CHAVES
 =====
 por Ll. Ribera

Dedico esta sinópsis sobre materiales líticos, a mi compañero Antonio M^a Ferrer Morera, gran estusiasta de la Arqueología, fallecido en el transcurso de la exploración efectuada en la Cueva Solencio de Bastarás el pasado uno de Mayo.

Esta industria lítica está situada a 6 m. de la entrada en medio de un grupo de bloques, muchos de ellos posteriores a esta industria.

- 0 - 0,04 Estrato constituido por materiales alóctenos junto a tierras en descalsificación.
- 0,04 - 0,10 Compuesto por tierra rojiza, se encuentra "bolos", excrementos de ganado, lo que nos demuestra el aprovechamiento de este sector de la cavidad para criar ganado.
- 0,10 - 0,30 En esta capa encontramos restos de carbón, fragmentos de sílex y cerámica, estos últimos muy fracturados. La composición de la mencionada capa es a base de arcillas amarillentas.
- 0,30 - 0,40 Esta capa como la anterior está compuesta por arcillas amarillas, entre las cuales se localiza restos de carbón, sílex, "bolos fracturados", parte de una mandíbula, probablemente de cordero ó cabra, restos de huesos todos ellos de animales, que bien pudieran ser del mismo tipo que el del fragmento de mandíbula.
- 0,40 - 0,60 Por último esta capa de composición idéntica a las dos anteriores, en la que localizamos restos de carbón, "bolos" y gran cantidad de pequeñas capas de ceniza.

El hecho de encontrar en la mayoría de capas gran cantidad de "bolos", la mayor parte de ellos localizados junto a numerosos sílex, viene a demostrarnos el aporte hídrico durante un período activo del taller lítico.

La falta de materiales arqueológicos hace difícil la datación cronológica de esta industria.

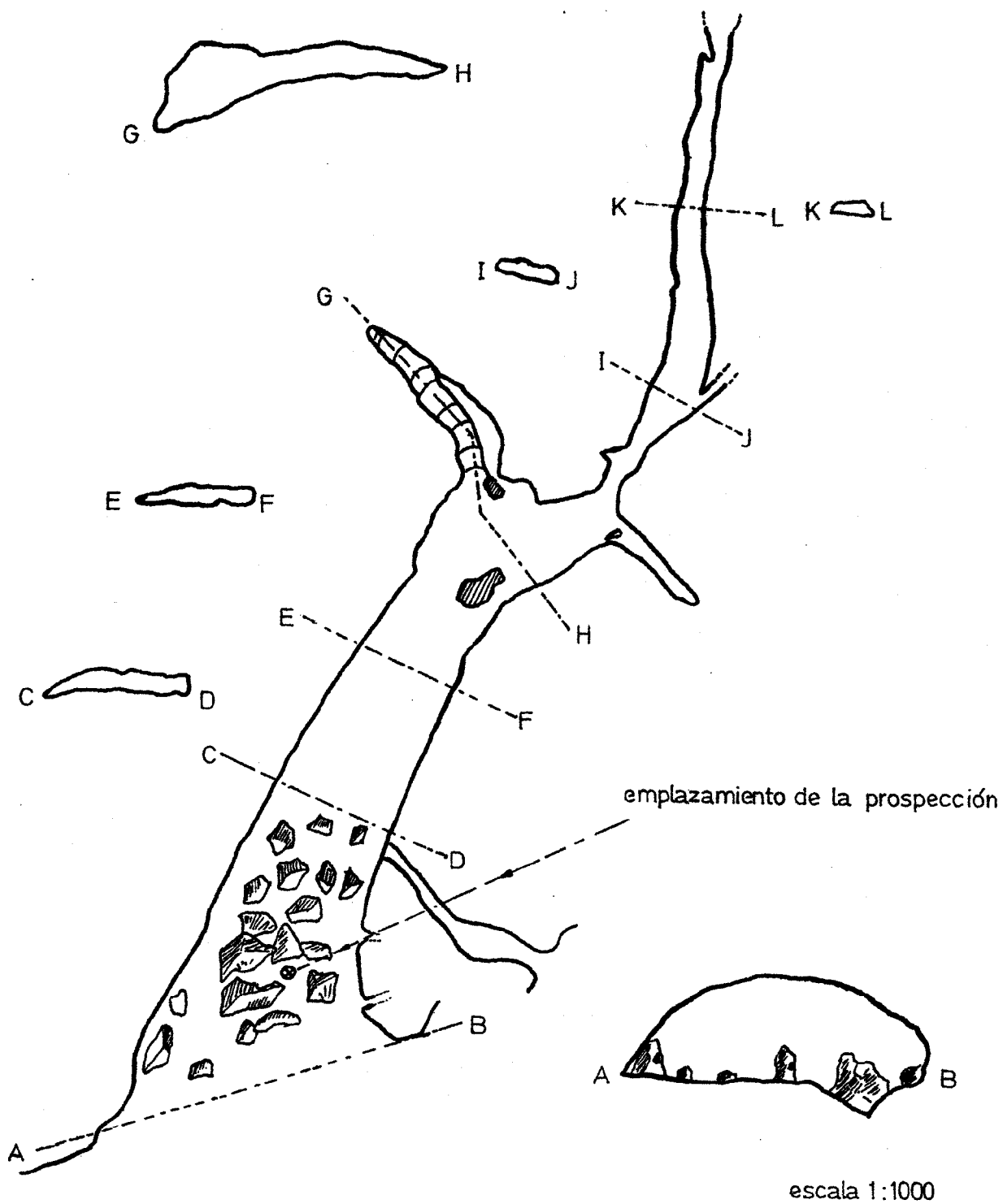
Una excavación sistemática creo daría la visión sobre el habitat prehistórico de esta cavidad, que es una de las mas importantes de la región.

De los materiales líticos puedo decir que fueron localizados 76 fragmentos de sílex, entre los cuales abundan los núdulos con bulbos de percusión y de todos ellos destaca una hoja que presenta un interesante denticulado en su parte frontal e inferior (fig.nº 2) en forma de pequeño raspador.

Predominan los fragmentos de color negro, pardo oscuro y gris.

De los fragmentos encontrados he seleccionado 18, que creo son los mas interesantes y de los cuales adjunto dibujo para dar una idea mas clara sobre los mencionados materiales.

Desde estas páginas quiero agradecer la colaboración prestada por el Sr.Vinas y los miembros del Museo Arqueológico de Barcelona, a todos ellos mi agradecimiento.



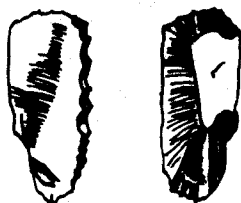
CUEVA DE CHAVES



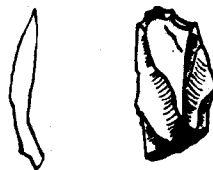
La presente topografía fue realizada por el G.E.B. y el SAS y ha sido extraída del Cavernas N° 10.



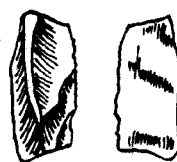
P1



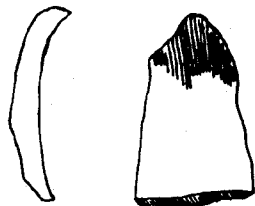
P2



P3



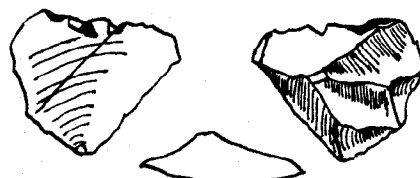
P4



P5



P6



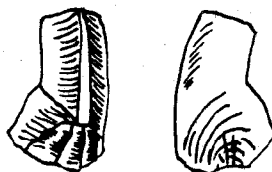
P7



P8



P9



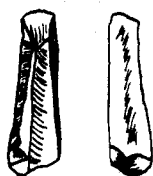
P10



P11



P12



P13



P14



P15

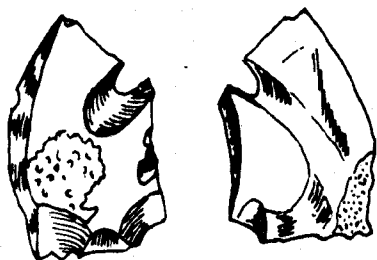
CUEVA DE CHAVES

Bastaras (HUESCA)

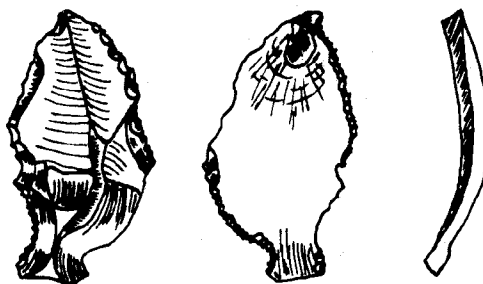
SILEX TALLADOS A ESCALA NATURAL



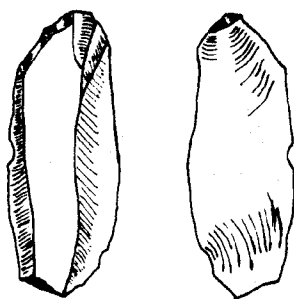
LL. Ribera



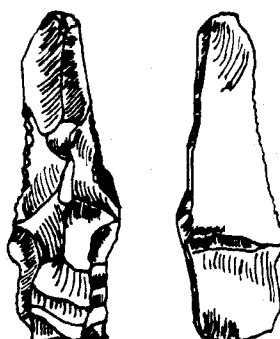
P 16



P 17



P 18

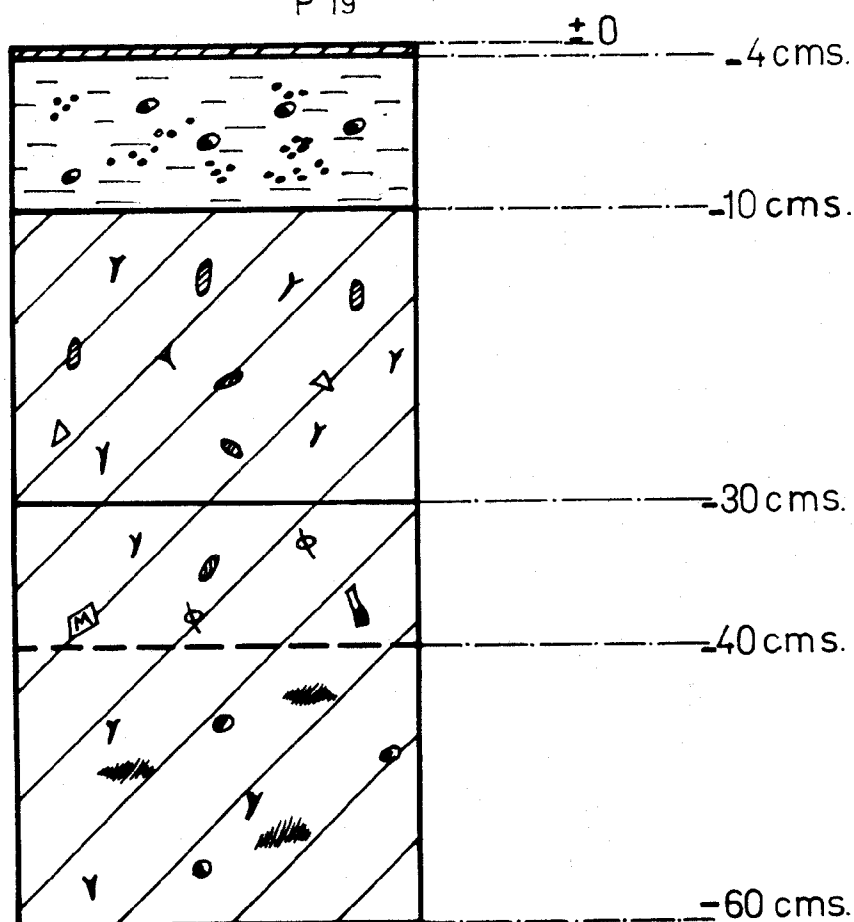


P 19



P 20

- polvo
- bolos
- excrementos
- residuos carbón
- sílex
- frag. cerámica
- hueso tallado
- fragmandíbula
- bolos fracturados
- cenizas



LL. RIBERA

EL "AVENC DE CARLES SELICKE".

Por Gregorio Iñigo.

Introducción.

Pese a los múltiples trabajos que desde hace mucho tiempo se ha llevado a cabo en el extenso macizo de Garraf, en ninguno de ellos se ha hecho mención de esta importante cavidad y tampoco la hemos encontrado en ningún catastro por lo que nos decidimos a confeccionar la presente ficha técnica que ayudará indudablemente al conocimiento de tan importante carst.

No conocemos exactamente en que fecha fué descubierta esta cavidad- fué en el bienio 1.962-63- pero fueron miembros del SIRE - de la delegación UEC Cornellá por desobstrucción del fondo de una pequeña dolina.

Situación.

Las dos bocas de acceso se encuentran a unos cien metros - de la cima de La Morella (Garraf) en dirección E.

Partiendo de la población de Begas se asciende por uno de los múltiples caminos existentes hasta la Sierra de la Guardia donde nos encontraremos con un camino que nos conducirá hasta Coll Sostrell. Siguiendo desde allí un sendero que bordea La Morella hasta situarse casi debajo de la cruz de La Morella, en la riera donde se halla enclavada la boca de la cavidad; por dicha riera se remontan unos cien metros en dirección a la Cruz. Aproximadamente se invierte una hora y media.

Es también factible el acceso por la población de Garraf, - aunque más largo, y situados en el Pla de Campgrás la cavidad queda a - unos 20 minutos aproximadamente, a la derecha de la cima de La Morella.

Descripción.

La cavidad aflora al exterior por dos pequeñas bocas. La superior es una gatera descendente que nos lleva a la cuspide del pozo principal; la inferior, también de exiguas proporciones, da paso a un primer resalte de tres metros, de paredes pulidas y sin muestras de corrosión. Bajados éstos nos encontramos en una repisa y con otro resalte de siete metros. A un lado de la repisa hay una gatera impracticable que comunica con el pozo principal.

Continuando por el pozo de siete metros vemos las paredes - con claros signos de corrosión y con una capa de formación también corrosiónada; su base comunica con una sala lateral por una ventana suspendida del suelo de la sala.

En dicha sala encontramos un nuevo pozo de 14 metros que termina en cul-de-sac, pero tanto a siete metros del fondo, como al principio del pozo hay dos gateras que comunican con el pozo principal.

Continuaremos nuestra exploración literaria otra vez en la boca superior, una vez pasada la gatera y ya en el pozo, éste se nos --

presenta estrecho hasta los ocho metros donde hay una repisa. A partir de éste punto, donde el pozo tiene una forma diaclasada, va tomando una forma circular hasta los -42 metros, donde toma una forma más ovoide y donde encontramos una ancha repisa a la que se llega tras corto pendu--lo. Esta repisa divide en dos al pozo principal. Al descender y antes -- de llegar a ésta sala encontramos en la pared las dos gateras citadas -- anteriormente como pertenecientes a la otra via de entrada.

En la plataforma en que nos encontramos tenemos la posibi--lidad de seguir descendiendo por el mismo pozo ó bien por otro cuya bo--ca, de reducidas proporciones, se encuentra al otro extremo de ésta sa--la. Estos dos pozos se vuelven a unir a los 21 metros.

Siguiendo el pozo directo encontraremos unos bloques empo--trados, más abajo; a los 21 metros se une con el otro; formando enton--ces un unico pozo de grandes proporciones. A los 92 metros de profundi--dad nos encontramos con otra repisa a partir de la cual el pozo conti--nua con una sección mucho menor, durante 10 metros, a los 102 de la su--perficie.

A partir de éste punto la corrosión, visible en toda la ca--vidad, es acusadísima. El pozo siguiente tiene un desnival de 17 metros pero para progresar en profundidad hay que remontar entre bloques cua--tro metros y por la oquedad de un puente de roca nos encontramos con -- otro pozo por el que se llega a los -126 metros.

A medio pozo existe una galeria horizontal al final de la cual se abre una estrecha gatera que da paso al último pozo de nueve -- metros por donde se alcanza la maxima profundidad de la cavidad a 130 -- metros de la boca superior.

En este ultimo sector de -102 a -130 es facil encontrar -- varios gours y encharcamientos.

Morfología

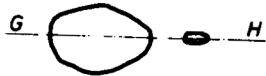
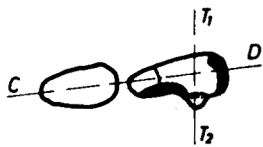
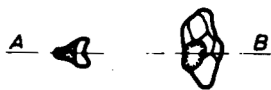
Es de corrosión en toda la cavidad, excepto en los prime--ros metros de la boca inferior, la formacion es generalmente pobre y -- en muchos casos corrosionada.

Posible genesis y evolución.

Creo que se formo a partir de una serie de cavidades inde--pendientes que se originaron sobre unas diaclasas de dirección N.-S. -- que se fueron uniendo al aumentar su tamaño. (Como se abra observado en la descripción no es extraña la coalescencia lateral.)

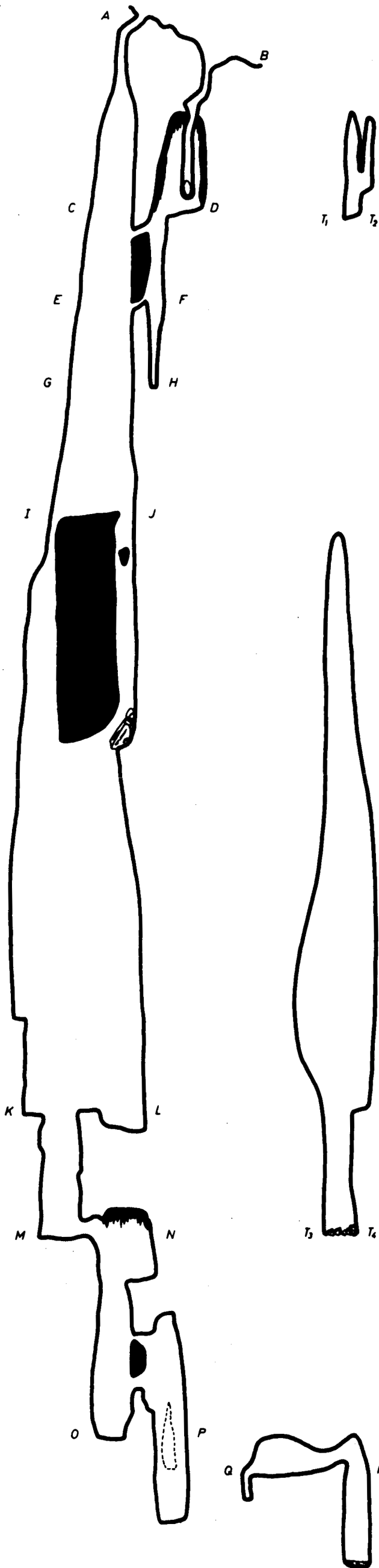
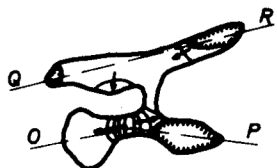
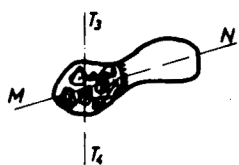
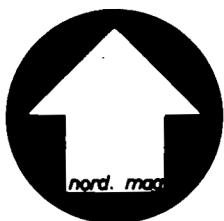
Mas tarde debió recibir también el aporte hidrico que pe--netraba posiblemente por la boca inferior y que circulaba por la gatera que hay tres metros más abajo.

Actualmente la única zona que recibe algunas filtraciones es la inferior de los 102 a los 130 metros de profundidad.



**AVENC
CARLES SELICKE**

LA MORELLA - GARRAF-
TOPOGRAFIA -SIE- GREGORI INIGO 19-XII-70



Técnica de exploracion.-

Para todas las verticales es necesario la utilización de material, excepto en el tramo de "ramonage" que desde la boca inferior alcanza la cota -10 mtrs.

Topografia.-

Ha sido una de las principales metas de éste trabajo y -- para la cual se han efectuado las siguientes exploraciones:

Dias 19 y 20 de Diciembre de 1.970.-Por G. Iñigo, A. Lacal, J. Navarro, M. Puyó y J. Rovira.

Dias 30 y 31 de Enero de 1.971.-Por G. Iñigo, A. Lacal, J. Navarro, M. Puyo, y J. Sabroso.

Dias 13 y 14 de Febrero de 1.971.-Por G. Iñigo J. Mari y J. Navarro.

A Ñ O 1.970

=====

RELACION CRONOLOGICA DE LAS EXPLORACIONES EFECTUADAS=

- 4 Enero AVENC D'ELS NEGRES (-35 m.) Garraf. Barcelona.
Exploración.
Equipo: R. Coll, P. Alcañiz, R. Piera, M. Piera, A. Cuevas
- 10-11 Enero AVENC GELTRU (-60 m.) Garraf. Barcelona.
Exploración.
Equipo: J. J. Garcia, F. Fosalta, J. Digón.
- 11 Enero AVENC DEL DAVI. (- 60 m.) S. Llorens de Munt. Barcelona.
Exploración.
Equipo: R. Coll, R. Piera, M. Piera, P. Alcañiz, A. Cuevas.
- 11 Enero COVA DEL TOLL. (1.000 m.) Moià. Barcelona.
Topografía.
Equipo: A. Ferro, R y J. M. Victoria, J. Rovira, J. Sabroso,
R. Gonzalez, G. Iñigo, M. C. Moreno, F. Gaià.
- 17-18 Enero COVA DE RIALP (350 m.) Rialp. Gerona.
Realización de la topografía y observaciones para su
posterior estudio.
Equipo: G. Iñigo, F. Gayà, M. C. Moreno, J. M. Victoria, J. J.
Garcia, J. Digón.
- 24-25 Enero AVENC MONTSERRAT UBACH (- 210. m.) Solsonés. Oden. Lérida.
Exploración.
Equipo: P. Aymerich, E. Marquilles, J. J. Tugues.
- 25 Enero AVENC DE SANT ROC. (-32 m.) Garraf. Barcelona.
Exploración.
Equipo: A. Jordana.
- 1 Febrero PROSPECCIONES EN VILLALLEONS. Vich. Barcelona.
Equipo: A. Ferro, R. Gonzalez, J. Mir, G. Iñigo, F. Gayà, J. Ro-
vira.
- 1 Febrero AVENC GELTRU (- 60 m.) Garraf. Barcelona.
Exploración.
Equipo: R. Piera, E. Coll.

- 7-8 Febrero COVA D'Artós (350 m.) Albiñana. Tarragona.
Topografia.
Equipo: J.J.Garcia, J. Digón, F. Fosalba, J. Sabroso.
- 8 Febrero COVA DE LA VALL, COVA D'EN GILI, ect.
Vilalleons. Barcelona.
Desobstruccion, exploracion y topografias de diversas
cavidades.
Equipo: A.Ferro, R.Gonzalez, J.Antem, M.C.Moreno,
J.M.Victoria, R.Victoria, G.Iñigo, F.Gayé.
- 14-15-Febrero AVENC POMPEU FABRA (-93 m.)Vallirana.Barcelona.
Topografia parcial.
Equipo: G.Iñigo, J.J.Garcia.J.Rovira.
- 21-22 Febrero AVENC POMPEU FABRA.(-93 m.)Vallirana.Barcelona.
Exploracion.
Equipo: J.J.Garcia, J.Sabroso.
- 28 Febrero COVA DEL TOLL (1.000 m.)AVENC DEL BASSOT (-15 m.)
Moiá Barcelona.
Topografia.
Equipo: A.Ferro,R Gonzalez,F.Gaya,G.Iñigo.
- 1 Marzo AVENC D'ELS ESQUIROLS.(- 178 m.) Ordal.Barcelona.
Exploracion.
Equipo: Ll.Heredero, y miembros del Agrupament Isidre
Llusa.
- 28 de febrero al 1 de marzo AVENC DE LES RIBES (-30 m.)COVA DE PORREDONS(112 y -17
m.). Bahent. (Boumort) Lerida.
Primeras exploraciones y topografias.
Equipo:J.M.Victoria,M.C.Moreno,L.Parera,R.Victoria,
J.Bores,j.Antem,
- 1 Marzo Prospecciones en el PLA D'ARDEÑA.Vallirana.Barcelona.
Equipo: J.J Garcia.
- 8 Marzo COVA DEL SALITRE. (500 m.) Collbató. Barcelona.
Visita.
Equipo: J.Rovira.
- 14-15 Marzo AVENC DE LA ROSER (- 43 m.)Vallirana.Barcelona.
Exploracion.
Equipo: J.J Garcia.

- 14-14 Marzo AVENC SOTA BRESCA (-20) COVA DEL SERRAT BLANC (72 y - 15)
AVENC DEL SERRAT BLANC (-10 m.) AVENC DEL SERRAT BLANC II
(-10 m.) COVA DE LA FONT GRAN. Bahent. (Boumort.) Lérida.
Primera exploración de estas cavidades y topografía.
Equipo: J. Antem, R. Victoria, M. C. Moreno, J. M. Victoria,
J. Bores, L. Parera.
- 19 Marzo AVENC DE LA ROSER. (-43 m.) Vallirana Barcelona.
Exploración.
Equipo: J. J. García, E. Fosalba.
- 22 Marzo COVA NEGRA. (350 m.) Montsech de rubies. Lérida.
Exploración.
Equipo: Ll. Ribera y miembros del ERE y ACE.
- 26 Marzo Prospecciones en la zona de Baga.
Equipo: L. Heródero.
- 26-30 Marzo COVA DE SABARNEDA (150 m.) COVA DEL SALT DE LA BRUIXA
(100 m.) FORAT DE MONTCORTES (98) FORAT DEL VICENS, COVA
PALOMERA, COVA DEL GONGOST DE TRES PONS (150 m.)
Prepirineo leridano.
Equipo: L. Parera, J. Bores, M. C. Moreno, J. M. Victoria, A. Mar-
tínez, B. Tomas, J. Antem.
- 26-30 Marzo CUEVA INFERIOR DE LOS GLOCES (1.200 m.) Fanlo. Huesca.
Trabajos de topografía.
Equipo: J. Sabroso, G. Iñigo, J. Rovira.
- 26-30 Marzo CUEVA DE LA FOU DE BOR (1.600 m.) Bor. Lérida.
Intento de forzar el sifón terminal.
Equipo: J. J. García y miembros del CRIS, SAS, ERE.
- 28 Marzo COVA DE LA PORTELLA. Portella Lérida.
Exploración.
Equipo: L. Ribera.
- 28 Marzo Prospecciones en el Pla d'Ardeña. Vallirana. Barcelona.
Hallazgo de dos cavidades AVENC DE LA M. SET. y AVENC
DEL SOSTRE.
Equipo: J. J. García.
- 4-5 Abril AVENC DE LA M. SET. AVENC DEL SOSTRE. Vallirana. Barcelona
Desobstrucción.
Equipo: J. J. García.
- 4-5 Abril AVENC DE CAMPRODON (-30 m.) COVA DE BELLABRIGA (350 m.)
AVENC DE BELLABRIGA (-7 m.) COVA DE BELLABRIGA II (8 m.)
COVA DEL VENT (10 m.) Camprodon. Gerona.
Exploraciones y trabajos topográficos.
Equipo: J. Bores, F. Gasulla, L. Parera, M. C. Moreno, J. M. Victoria.

- 4-5 Abril COVA DEL SALT DE LA BRUIXE (100 m.) Bretui, Llerida.
Topografia y recolección de fauna.
Equipo: R. Victoria y J. Antem.
- 11-12 Abril COVA DE RIALP (350 m.) COVA DE FUSTANYA (17 m.) SORGENCIAS
I y II DE RIALP.
Finalización de los trabajos topográficos.
Equipo: G. Iñigo, J. Rovira, J. Sabroso.
- 12 Abril COVA DE VALMAJOR (-75 y 400 m.) Albinyana, Tarragona.
Exploración.
Equipo: J. Mari, L. Mari.
- 19 Abril AVENC DEL VALLARIC, Garraf, Barcelona.
Exploración.
Equipo: F. Gayá, G. Iñigo.
- 25-26 Abril AVENC DELS LLAMBRICS (-110 m.) Garraf, Barcelona.
Recogida del libro de firmas depositado en el fondo.
Equipo: J. J. Garcia y miembros del ERE del AEC.
- 30 Abril AVENC POMPEU FABRA (-92 m.) Vallirana, Barcelona.
Descenso para depositar un libro de firmas.
Equipo: J. J. Garcia y miembros del ERE del AEC.
- 1 al 3 Mayo Zona del Montsec, Lérida.
Actividades fotográficas, invitados en una campaña del
ERE del CEC.
Equipo: F. Rué, M. Folch, A. Folch.
- 1 al 3 Mayo COVA DE LES ANGUNIES, Sta. Pau, Gerona.
Trabajos de topografía y bioespeleología.
COVA DEL FLANQUEIX (8 m.) Aigües de Ribes, Gerona.
Exploración y topografía. Prospecciones.
Equipo: J. Mari, J. Sabroso, G. Iñigo, J. Rovira.
- 2-3 Mayo Prospecciones en el Pla d'Ardenya.
Resultados nulos.
Equipo: J. J. Garcia.
- 6-7 Mayo COVA DEL MANEL (1250 m.) St. LL. de Munt, Barcelona.
Exploración.
Equipo: J. Digón.
- 9-10 Mayo AVENC DEL CAMÍ O DE LES BOMBES, Vallirana, Barcelona.
Topografía.
Equipo: J. J. Garcia, J. Mir.
- 9-10 Mayo COVA DE LES ENCANTADES (1.000 m.) Queralps, Gerona.
Exploración.
Equipo: J. M. Victoria, M. C. Moreno, F. Gasulla.
- 16-18 Mayo AVENC D'ELS ESQUIROLS (-178 m.) Ordal, Barcelona.
Exploración.
Equipo: J. J. Garcia, J. Mir y miembros del ERE del AEC.

- 16-18 Mayo CUEVA DE LOS GLOCES Fanlo. Huesca.
Exploración solo parcial, debida al alto nivel del agua en las galerías. Se comprobó el trozo de topografía posible y se exploró el piso superior.
Equipo: M.C. Moreno, J.M. Victoria, R. Victoria, G. Iñigo, J. Antem, J. Sabroso, J. Mari, J. Rovira.
- 17 Mayo AVENC DE SANT ROC (- 32 m.) Begas. Barcelona.
Exploración.
Equipo: E. Fosalba, J. Digón.
- 17-18 Mayo AVENC DEL LLAMP (- 73 m.) Garraf. Barcelona.
Exploración.
Equipo: R. Coll, P. Alcañiz, A. Blanco, J. Garcia, A. Cuevas, C. Azcona, R. Piera.
- 21 Mayo AVENC GELTRU (-60 m.) Garraf Barcelona.
Exploración.
Equipo: J. Digón, E. Fosalba.
- 21 Mayo AVENC D'ELS ESQUIROLS. (-178 m.) Ordal Barcelona.
Desobstrucción de un posible paso en la vía Montesinos.
Equipo: J. J. Garcia, J. Mir.
- 24 Mayo FORAT NEGRE (70 m.) Topografía.
COVA DEL TOLL (1.000 m.) AVENC DEL BASSOT. Exploración.
Moià. Barcelona.
Equipo: G. Iñigo, J. Mari.
- 27-28 Mayo AVENC DE LA TORRE DE FONTAUBELLA (-80 m.) Pradell. Tarragona.
Topografía.
Equipo: J. Rovira, J. Sabroso.
- 31 Mayo AVENC DEL GET (- 26 m.) Garraf. Barcelona.
Topografía.
Equipo: G. Iñigo, J. Mari.
- 13-14 Junio AVENC BENJAMIN DIGON (- 92 m.) Garraf. Barcelona.
Exploración.
Equipo: J. Mari, J. Navarro, J. Rovira, G. Iñigo.
- 21 Junio COVA NOVA DEL MASIET. COVA DEL MASIET. Masiet. Tarragona.
Trabajos topográficos y de recolección de fauna. Prospecciones.
Equipo: J. Rovira, G. Iñigo.
- 27-28 Junio FORAT DE LES RIBES (- 21 m.) Bahent (Boumort) Lerida.
Topografía y prospecciones.
Equipo: R. Victoria, J. Navarro, J. Antem.
- 28-29 Junio AVENC DE SANT JULIA Santa Pau. Gerona.
1ª exploración y prospecciones.
Equipo: J. Mir, J. Sabroso, G. Iñigo.

- 4-5 Julio AVENC DE COSTA DRETA (-120 m.) Montserrat. Barcelona.
Topografia y estudio.
Equipo: J. Rovira, J. Navarro, G. Iñigo.
- 11 Julio AVENC DE LES PINASAS (-48 m) COVA DEL MANEL. (1250 m.)
S. Llorens de Munt. Barcelona
Exploración.
Equipo: J. Rovira, J. Navarro, G. Iñigo.
- 11-12 Julio COVA D'ARTUS. Albiñana. Tarragona.
Finalización de la topografia.
Equipo: J. J. Garcia y miembros del SIRE.
- 18-19 Julio Prospecciones en Oix. Gerona.
Localización de la Bauma del Corneta y la Cova del Collet.
Equipo: J. Navarro, G. Iñigo.
- 18-19 Julio AVENC DE LA M. SET. Ordal. Barcelona.
Topografia.
Equipo: J. J. Garcia
- 25-26 Julio COVA DEL TOLL (1.000 m.) AVENC DEL BASSOT (-15 m.)
Moià. Barcelona.
Exploración y topografia.
Equipo: J. Mir, G. Iñigo, J. Navarro, F. Gayá.
- 15-21 Agosto CUEVA DEL TORNERO (11.000 m.) Checa. Guadalajara.
Exploración de nuevos tramos. Trabajos fotográficos. Prospecciones en el polje del Cubillo posible sumidero de gran importancia para la cavidad.
SIMA DE HOYALTA (-20 m.) El Pobo. Teruel.
Prospecciones en Monterde y Galve. Teruel. Sin resultados.
Equipo: G. Iñigo, J. Navarro, J. Rovira.
- 22-23 Agosto AVENC DEL HOMUS BOCIUS. AVENC EMILI SABATE. Garraf. Barcelona.
Topografia.
Equipo: J. J. Garcia, J. Mir.
- 29 Agosto AVENC D'ELS NEGRES (-34 m.) Garraf. Barcelona.
Topografia.
Equipo: J. Mir, J. Rovira.
- 5-6 Septiembre AVENC POMPEU FABRA. Ordal. Barcelona.
Exploración.
Equipo: J. J. Garcia, J. Mir.
- 5-6 Septiem. COVA DE LES ENCANTADES (1.000 m.) Queralbs. Gerona.
Recogida de muestras para análisis.
Equipo: J. Navarro, M. Fernandez.
- 12-13 Septi. COVA DE LES ENCANTADES (1.000 m.) Queralbs. Gerona.
Exploración.
Equipo: G. Iñigo, J. Mari, J. Mir, R. Victoria.

- 19-20 Septiembre AVENC POMPEU FABRA (- 95 m.) Vallirana. Barcelona.
Exploracion.
Equipo: G. Iñigo M. Fernandez J. Navarro.
- 23-30 Septiembre COVA CASTERET. Monte Perdido. Huesca.
Exploracion.
Equipo: J. Rovira.
- 27 Septiembre AVENC DE CASTELLSAPERA (-85 m.) Serra de l'Obach. Barcelona.
Exploracion.
Equipo: J. Sabroso J. Mir G. Iñigo J. Mari J. Navarro.
- Del 29 de Sep. CUEVA DEL TORNERO (11.000 m.) Checa. Guadalajara.
al 4 de Oct. Continuacion de las exploraciones.
Equipo: P. Aymerich J. J. Tugues.
- 1 Octubre COVA SIMANYA (360 m.) COVA DE L'ANGEL (10 m.) COVA SIMA-
NYA PETITA (80 m.) Sant Llorenç de Munt Barcelona.
Topografia y situacion.
Equipo: J. Rovira G. Iñigo.
- 10-18 Octubre CUEVA DEL TORNERO (11.000 m.) Checa Guadalajara.
Permanencia de 5 dias, observaciones geoespелеológicas
comprobadas mediante fotografias.
Equipo: R. Victoria J. Antem.
- 10-13 Octubre Prospecciones en Torá y Pons. Lérida.
Localizacion y exploración parcial de la Cova Femides y
Forat de Costa Blanca.
Equipo: R. Gonzalez y A. Ferro.
- 17-18 Octubre AVENC D'ELS ESQUIROLS (-178 m.) AVENC DE L'ULLERA (-20 m.)
Ordal Barcelona.
Exploracion.
Equipo: J. J. Garcia M. Puig.
- 24-25 Octubre COVA FEMIDES (110 m.) FORAT ROIG (- 12 y 23 m.) FORAT DE
COSTA BLANCA (- 40 y 20 m.) Pons. Lérida.
Exploracion y topografia.
Equipo: J. Bores L. Parera J. M. Victoria M. C. Moreno, J. Nava-
rro, E. Marquilles, P. Aymerich, J. J. Tugues, R. Gonzalez
A. Ferro, M. Folch F. Rué J. Rovira J. Mari, G. Iñigo.
- 7 Noviembre COVA DEL TOLL (1.000 m.) Moia Barcelona.
Análisis de aguas.
Equipo: P. Aymerich, J. Bores, L. Parera M. C. Moreno, J. M. Victoria.
- 8 Noviembre AVENC DEL BRUCH (- 120 m.) Garraf. Barcelona.
Exploración.
Equipo: J. Mari G. Iñigo J. Navarro.

- 14 Noviembre COVA DEL TOLL (1.000 m.) Moiá Barcelona.
Continuación de los análisis de aguas.
Equipo: P. Aymerich, J. Mir, J. Vilagrassa, M. C. Moreno, J. M. Victoria.
- 15 Noviembre AVENC DE LA POPIA. Pradell. Tarragona.
Topografía y 1ª exploración a una nueva cavidad.
Equipo: J. Mari, G. Iñigo, J. Navarro.
- 15 Noviembre AVENC LLUIS SOLA. AVENC DE LA PALMERA. Garraf. Barcelona.
Topografía y trabajos de enclave exterior de las nuevas cavidades en la zona del Plá de Campgrás.
Equipo: J. Rovira, J. Sabroso, J. M. Victoria.
- 28-29 Noviembre COVA DE VALLMAJOR. Albiñana. Tarragona.
Exploración.
Equipo: G. Iñigo, J. Navarro.
- 29 Noviembre AVENC DE LA TORRE DE FONTAUBELLA. Tarragona.
Exploración.
Equipo: J. Sabroso, A. Bes.
- 29 Noviembre FORAT MICO. Cardona. Barcelona.
Salida de preparación para el primer Congreso Nacional
Recogida de aguas para su análisis.
Equipo: J. M. Victoria, M. C. Moreno, J. Antem, J. Vilagrassa, M. T. Bonet, P. Aymerich, J. Bores, L. Parera.
- 7 Diciembre FORAT MICO. Cardona. Barcelona.
Se acompañó a los congresistas del Primer Congreso Nacional en la exploración de la cavidad y aspectos exteriores del carst salino.
Equipo: M. Folch, J. M. Victoria, M. C. Moreno, F. Rué, J. Antem, J. Vilagrassa, P. Aymerich,
- 5-8 Diciembre CUEVA DE FUEN GLORIOSA. Biescas. Huesca.
Topografía y prospecciones.
Equipo: G. Iñigo, J. Mari, J. Navarro, J. Rovira.

DATOS ESTADISTICOS.

83 (427)

DE LOS SOCIOS.

Relacion alfabetica de los socios de esta seccion que durante el periodo de 1.970 han realizado actividades.

P. Alcañiz	G. Iñigo
J. Antem	A. Jordana
C. Azcona	J. Mari
P. Aymerich	L. Mari
A. Blanco	M. Marquilles.
M. T. Bonet	A. Martinez.
J. Bores	J. Mir
R. Coll	M. C. Moreno
A. Cuevas	J. Navarro
J. Digón.	L. Parera.
M. Fernandez.	M. Piera
A. Ferro	R. Piera.
A. Folch	M. Puig.
M. Folch	L. Ribera.
F. Fosalba	J. Rovira
F. Garcia.	F. Rué
J. Garcia	J. Sabroso
J. J. Garcia	B. Tomás.
F. Gasulla	J. J. Tugués.
F. Gayá	J. M. Victoria.
R. Gonzalez.	R. Victoria.
Ll. Herodero.	J. Vilagrassa.

TOTAL DE MIEMBROS ACTIVOS. .44

PORCENTAJE DE MIEMBROS POR SALIDA. MAXIMO. . . . 15
MINIMO. 1

NUMERO DE SALIDAS POR ASOCIADO MAXIMO. . . . 22
MINIMO. 1

Falta la pàgina 84

DISTRIBUCION POR MESES DE LAS SALIDAS.--

Enero	7	Mayo	15	Septiembre	7
Febrero	8	Junio	4	Octubre	5
Marzo	14	Julio	6	Noviembre	9
Abril	8	Agosto	3	Diciembre	2

LAS CAVIDADES MAS VISITADAS.--

La cavidad mas visitada este año, fue la Cova del Toll acompañada del Avenç Pompeu Fabra, con cinco exploraciones cada una, realizadas por miembros de la S.I.E.

DE LAS ACTIVIDADES.--

<u>Nº de salidas</u>	<u>Nº exploraciones a cavidades dif.</u>	<u>Nº total de expl. efectuadas</u>
88	87	124

DISTRIBUCION POR PROVINCIAS, DE LAS EXPLORACIONES.--

Barcelona	61
Tarragona	9
Lérida	24
Gerona	18
Guadalajara	3
Huesca	5
Teruel	4

DIVISION DE LAS CAVIDADES EXPLORADAS.--

Cuevas	52
Simas	53
Cuevas - simas	<u>6</u>
	111

TOTALES DE METROS EXPLORADOS.--

Desarrollo horizontal	56.207 mts.
Desarrollo vertical	3.545 mts.

COTAS MAXIMAS ALCANZADAS.--

Desarrollo horizontal Cueva del Tornado 11.000 mts. -
 Desarrollo vertical¹⁹⁷⁷ Avenc Montserrat Ubach -210mts.

RELACION DE LOS LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS REALIZADOS.--

<u>Nombre de la cavidad</u>	<u>Situación</u>	<u>Espeleometria</u>	
Cova del Toll	Moiá (Barcelona)	1.000 m.	-
Cova de Rialp	Rialp (Gerona)	350 m.	-
Cova d'Artús	Albinyana (Tarragona)	350 m.	-
Cova de la Vall	Vilalleóns (Barcelona)	116 m.	-5 m.
Cova d'en Gili o de S.Miquel	" "	129 m.	-7 m.
Avenc Pompeu Fabra	Vallirana (Barcelona)		-93 m.
Avenc de la Riba	Bahent (Lerida)		-30 m.
Cova de Porredóns	" "	112 m.	-17 m.
Avenc Sota Bresca	" "		-20 m.
Cova del Serrat Blanc	" "	72 m.	-15 m.
Avenc del Serrat Blanc I	" "		-10 m.
Avenc del Serrat Blanc II	" "		-10 m.
Cueva Inferior de los Gloces Fanlo (Huesca)		1.200 m.	-
Avenc de Camprodón	Camprodón (Gerona)		-30 m.
Cova de Bellabriga	" "	350 m.	-
Avenc de Bellabriga	" "		-7 m.
Cova de Bellabriga II	" "	8 m.	-
Cova del Vent	" "	10 m.	-
Cova del Salt de la Bruixe	Bretui (Lérida)	100 m.	-
Cova de Fustanyá	Rialp (Gerona)	17 m.	-
Cova de les Angunies	Santa Pau (Gerona)	175 m.	-40 m.
Avenc del Cami	Vallirana (Barcelona)		-15 m.
Forat Negre	Moiá (Barcelona)	70 m.	-
Avenc de la Torre de Fontaubella	Pradell (Tarragona)		-80 m.
Avenc del GET	Garraf (Barcelona)		-26 m.
Cova Nova del Masiet	Mont - ral (Tarragona)	110 m.	-
Cova del Masiet	" "	124 m.	-
Forat de la Riba	Bahent (Lérida)		-21 m.
Avenc de Sant Juliá	Santa Pau (Gerona)		-13 m.
Avenc de Costa Dreta	Montserrat (Barcelona)		-104 m.
Avenc de la M. Set.	Vallirana (Barcelona)		-51 m.
Sima de Hoyalta	El Pobo (Teruel)		+20,5m.
Avenc del Homus Bocius	Garraf (Barcelona)		-10 m.

Avenç dels Negres	Garraf (Barcelona)	-	-34 m.
Cova Simanya	St.Lloréns (Barcelona)	360 m.	
Cova Femides	Pons (Lérida)	110 m.	
Forat Roig	" "	23 m.	-12 m.
Forat de Costa Blanca	" "	20 m.	-40 m.
Avenç de la Popia	Pradell (Tarragona)	151 m.	-40 m.
Avenç Lluís Solá	Garraf (Barcelona)		-37 m.
Avenç de la Palmera	" "		-7,5m.
Cueva de Fontgloriosa	Biescas (Huesca)	130 m.	

TOTAL METROS TOPOGRAFIADOS.-

Horizontales	5.087 mts.
Verticales	795 mts.

RELACION DE LAS PRIMERAS EXPLORACIONES REALIZADAS.-

<u>Nombre de la cavidad</u>	<u>Situación</u>	<u>Espeleometria</u>	
Cova de la Vall	Vilalleons (Barcelona)	116m.	-5m.
Cova d'en Gili o de Sant Miquel	" "	129m.	-7m.
Avenç de les Ribes	Bahent (Boumort)		-30m.
Cova de Porredóns	" "	112m.	-17m.
Avenç Sota Bresca	" "		-20m.
Cova del Serrat Blanc	" "	72m.	-15m.
Avenç del Serrat Blanc I	" "		-10m.
Avenç del Serrat Blanc II	" "		-10m.
Cova de la Font Gran	" "	10m.	
Cova de Sabarneda	Bretui (Lérida)	150m.	
Cova del Salt de la Bruixe	" "	100m.	
Forat de Montcortés	" "	98m.	
Forat del Vicéns	" "		-10m.
Cova Palomera	" "	35m.	
Cova del Congost de Tres Pons	" "	150m.	
Avenç de la M.Set.	Vallirana (Barcelona)		-51m.
Avenç del Sostre	" "		-2m.
Cova del Flanqueix	Queralps (Gerona)	-8m.	
Forat Negre	Moiá (Barcelona)	70m.	
Avenç de Sant Julià	Santa Pau (Gerona)		-13m.
Sima de Hoyalta	El Pobo (Teruel)		-20,5m.
Forat de Costa Blanca	Pons (Lérida)	20m.	-40m.

TOTAL METROS PRIMERA EXPLORACIONES.-

Horizontales	1.050 mts.	Verticales	210,5 mts.
--------------	------------	------------	------------

ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE
ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE
ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE ESPELEOSIE

I N D I C E DE LOS NUMEROS 1 AL 10

Cronológico.

Por Autores.

Por cavidades.

Por topografías.

ESPELEOSIE. ARTICULOS POR ORDEN CRONOLOGICO.Espeleosie nº1: Diciembre 1967

- 1 A.Ferro .-- A todos los socios. Pag. 0
- 2 La Junta .-- Resumen histórico de la Espeleología en el C.E.A. " 1 y 2
- 3 G.García .-- Ensayo de introducción a la medicina espeleológica. " 3 y 4
- 4 J.Seijas .-- Nociones de Bioespeleología. " 5 a 11
- 5 R.Gonzalez .-- La Cueva del "Cau de la Guilla" " 12 a 15
- 6 M.Fölch,
J.M.Victoria
y A.Ferro .-- El Karst de la Sierra de Llerás. " 16 a 21
- 7 J.Navarro .-- Exploraciones en la Sierra de Busa. " 22 y 23
- 8 A.Ferro .-- La Cova Negra de Canyelles o de Tragó de Noguera. " 24 y 25
- 9 J.M.Victoria .-- Estado actual de nuestros conocimientos sobre la Cueva de les Encantades. " 26 a 29

Espeleosie nº2: Julio 1968

- 10 J.Navarro .-- La Cova - avenc de Castellet de Dalt. " 1(30)a
4(33)
- 11 J.M.Victoria .-- Desobstrucciones con Trilita. " 5(34) a
6(35)
- 12 J.Navarro .-- La Cueva del Pasteral. " 7(36) a
10(39)
- 13 A.Ferro .-- Avance al estudio geoespeleológico e hidrogeológico del sistema subterráneo de la Cueva del Tornero (Gualajara). " 11(40)a
26(55)
- 14 L.Ribera .-- Características de los materiales kársticos. " 27(56)a
30(59)

- 15 R.Victoria .-- La zona kárstica del Rio Malo. Pag. 31(60)y
33(62)
16 J.M.Victoria.-- Reseñas bibliográficas. " 34(63)y
35(64)

Espeleosie nº3: Diciembre 1968

- 17 J.Navarro .-- Editorial. " 1(65)
18 L.Ribera y
J.M.Victoria.-- Estudio de tres cavidades de la Palma
de Cervelló. " 2(66)a
7(71)
19 A.Ferro .-- La Cueva de Can Seso " 8(72) a
10(74)
20 R.Cutrona,
J.Marí y
J.Navarro .-- Exploraciones en la Provincia de
Soria. " 11(75)a
17(78)
21 A.Ferro .-- Un trabajo para espeleólogos. " 18(79)a
20(81)
22 J.M.Victoria.-- Nociones básicas de estratigrafía " 21(82)a
32(94)

Espeleosie nº4: Febrero 1969

- 23 J.Navarro .-- Editorial. " 1(97)
24 J.M.Victoria
y R.Victoria.-- Sobre un reconocimiento espeleo-
lógico de la Serranía de Cuenca. " 2(98)a
12(108)
25 R.Cutrona, .-- Forats de l'Embut y Forat d'en
A.Bes Bes. " 13(109)a
15(111)
26 A.Ferro .-- Sobre La Cova dén Manel. " 16(112)
27 M.Folch .-- Nota sobre unas campañas en la
Provincia de Palencia. " 17(113)y
18(114)
28 J.Antón .-- Forat del Curdem Vell. " 19(115)
29 M.C.Moreno y.
J.M.Victoria.-- El karst salino de Cardona. " 20(116)a
26(122)
30 G.Iñigo .-- El relato de un novato. " 27(123)y
28(124)
31 "J.Osmavic" .-- La espeleometafisiología. " 29(125)y
30(116)

Espeleosis n°5: Febrero 1970

- | | | | |
|----|---------------|---|------------|
| 32 | J.M.Victoria. | -- Editorial. | pag.1(128) |
| 33 | J.Navarro | -- L'Avenc dels Esquirols. | " 2(129)a |
| | | | 7(134) |
| 34 | J.M.Victoria. | -- La Grallera del Llano Tripals. | " 8(135)a |
| | | | 10(137) |
| 35 | J.M.Victoria. | -- L'Avenc dels Caçadors. | " 11(138)a |
| | | | 13(140) |
| 36 | J.M.Victoria. | -- Consideraciones sobre la exactitud de la topografía de las cavidades subterráneas. | " 14(141)y |
| | | | 15(142) |
| 37 | L.Ribera | -- Ensayo al estudio de los quirópteros. | 16(143)a |
| | | | 19(146) |
| 38 | J.Mari | -- Exploraciones en la Provincia de Asturias. | " 20(147)a |
| | | | 24(151) |
| 39 | J.Rovira | -- El Pou de l'Enclusa. | " 25(152)a |
| | | | 28(155) |
| 40 | J.M.Orta | -- Avenc d'en Miquel. | " 29(156)a |
| | | | 33(160) |

Espeleosisie nº6: Marzo 1970.

- | | | | | |
|----|----------------|--|---|--------------------|
| 41 | J.M.Victoria.- | Editorial. | " | 4(170) |
| 42 | S.I.E. | Actividades de la S.I.E. en
1967 - 1968 - 1969. | " | 3(171)a
63(231) |

Espeleosisie nº7: -Junio 1970 -

- | | | | | |
|----|----------------|--|---|---------------------|
| 43 | J. Antem | -- Editorial. | " | 1(233) |
| 44 | M.C. Moreno | -- Lista de las mayores cavidades
Españolas. | " | 2(234)a
8(240) |
| 45 | J.M. Victoria. | -- Bibliografía espeleológica en el
boletín del C.E.A. | " | 9(241)a
13(245) |
| 46 | A. Ferro | -- Sobre un reconocimiento espeleo-
lógico en Vilalleóns (Barcelona)" | " | 14(246)a
27(259) |
| 47 | G. Iñigo | -- El Avenc del Vallaric. | " | 28(260)a
30(262) |
| 48 | A. Ferro | -- L'Avenc d'en Conills. | " | 31(263)a
35(267) |

Espeleosie nº8: Julio 1970

49 J. Antem	.- Editorial.	Pag. 1(268)
50 J.M. Victoria		
y A. Ferro.	.- La Cova del Mamut.	" 2(269)a
		5(272)
51 J. Navarro	.- La Cueva - sima del Recuenco	" 6(273)a
		9(276)
52 J.J. Garcia	.- Sobre el Avenc dels Llambrichs	" 10(277)a
		13(280)
53 J.M. Victoria	- La cova - avenc de la Cota 497	" 14(281)a
		18(285)
54 A. Ferro	.- La Cova de la Moneda.	" 19(286)a
		22(289)
55 J. Rovira y		
J. Navarro	.- La Sima de Costa Dreta de Montserrat.	" 23(290)a
		26(293)
56 J.M. Victoria	- El Pou d'Ordins.	" 27(294)a
		29(296)

Espeleosie nº9: Octubre 1970

57 J. Antem	.- Editorial.	" 1(298)
58 J.M. Victoria	- Esquema para la normalización de los signos convencionales utilizados en la cartografía de las zonas kársticas.	" 2(299)a
		19(316)
59 J. Rovira	.- El Avenc de la Torre de Fontaubella.	" 20(317)a
		26(323)
60 P. Aymerich		
J.M. Victoria	- Nuevas observaciones morfológicas sobre la Cueva del Tornado. La Galería D-5 (1ª Parte)	" 27(324)a
		46(343)

Espeleosie nº10: Diciembre 1971

- 61 P.Aymerich .-- Mecanismo químico de la karstificación. Pag.2(346)a
14(358)
- 62 R.Victoria .-- Bibliografía espeleológica de Noel Llopis Lladó, (1911 - 1968). " 15(359)a
18(362)
- 63 J.M.Victoria.-- La utilización de la cuerda en las exploraciones espeleológicas. " 19(363)a
29(373)
- 64 X.Tomás .-- Resistencia a la rotura de las distintas partes de una escalera. " 30(374)a
33(377)
- 65 J.Rovira .-- Nuevas simas descubiertas en el
J.J.García Plá de Campgrás. " 34(378)a
63(407)
- 66 X.Tomás .-- Sobre la creación del Departamento de Arqueología Prehistórica. " 64(408)y
65(409)
- 67 Ll.Ribera .-- Nota preliminar sobre el taller lítico de la Cueva de Chaves. " 66(410)a
70(414)
- 68 G.Iñigo .-- El Avenç de Carles Selicke. " 71(415)a
74(418)
- 69 J.Navarro .-- Relación cronológica de las exploraciones efectuadas por miembros de la S.I.E. en 1970. " 75(419)a
" 87(431)
- 70 Junta S.I.E.-- Índice general del Tomo I de Espeleosie, compuesto por los diez primeros números. " 88(432)a
"110(454)

=====

ESPELEOSIE. INDICE POR AUTORES.

<u>J. Antem</u>	.-	Trabajos nº28 - 43 - 49 - 57
<u>P. Aymerich</u>	.-	" " 60 - 61
<u>A. Bos</u>	.-	" " 25
<u>R. Cutrona</u>	.-	" " 20 - 25
<u>A. Ferro</u>	.-	" " 1 - 6 - 8 - 13 - 19 - 21 - 26 46 - 48 - 50 - 54
<u>M. Folch</u>	.-	" " 6 - 27
<u>G. Garcia</u>	.-	" " 3 - 52 - 65
<u>R. Gonzalez</u>	.-	" " 5
<u>G. Iñigo</u>	.-	" " 30 - 47 - 68
<u>Junta S.I.E.</u>	.-	" " 2 - 70
<u>J. Mari</u>	.-	" " 20 - 38
<u>M.C. Moreno</u>	.-	" " 29 - 44
<u>J. Navarro</u>	.-	" " 7 - 10 - 12 - 17 - 20 - 23 - 33 51 - 55 - 69
<u>J.M. Orta</u>	.-	" " 40
<u>J. Osmavic</u>	.-	" " 31
<u>Ll. Ribera</u>	.-	" " 14 - 18 - 37 - 67
<u>J. Rovira</u>	.-	" " 39 - 55 - 59 - 65
<u>J. Seijas</u>	.-	" " 4

S.I.E.

.- Trabajos nº42

X.Tomás

.- " " 64 - 66

J.M.Victoria.-

" " 6 - 9 - 11 - 16 - 18 - 22 - 24 - 29
32 - 34 - 35 - 36 - 41 - 45 - 50 - 53
56 - 58 - 60 - 63

R.Victoria

.- " " 15 - 24 - 62

ESPELEOSIE. INDICE POR CAVIDADES.

Agua (C) - 215
 Agua (T) - 102
 Aguada (S) - 235
 Aigua (C) - 192 - 202 - 208
 Aiguilles, Chourum - 239
 Aitzbeltz - 236
 Alba (C) - 235
 Aldaia (S) - 62
 Alhambra (S) - 148 - 203 - 231
 Aliaga (T) - 102
 Altamira (C) - 79
 Altre Mon (F) - 200 - 226 - 230
 Alzines (A) - 210
 Andrebot (C) - 182 - 223 - 228
 Angel (C) - 425
 Angunies (C - A) - 195 - 196 - 215 - 422
 Anikatz (C) - 235
 Anou, Boussouli - 240
 Arcada Gran (A) - 180 - 210 - 213
 Arcada Petita (A) - 203 - 207 - 214 - 215
 Arlá (A) - 177 - 223
 Arriondo (P) - 149 - 203 - 231
 Artá (C) - 236
 Artús (C) - 212 - 420 - 424
 Asensio (A) - 181 - 182 - 185 - 186 - 204 - 207 - 212
 Asno (C) - 174 - 182 - 236
 Atapuerca (C) - 235
 Aumidiella (C) - 179 - 183
 Avellanas (T) - 102
 Averdó (A) - 198

 Baradla, Barlang - 238
 Bartolo (C) - 178
 Bassot (A) - 420 - 423 - 424
 Bastaras, Solencio - 179 - 204 - 235 - 409 - 410
 Bauma del Corneta - 424
 Becerro (C) - 101
 Bellabriga (C) - 421
 Bellabriga II (C) - 421
 Bellabriga (A) - 421

Benjamí Digón (A) - 208 - 209 - 210 - 215 - 226 - 231 - 398 -
401 - 405 - 406 - 423
 Berger, Gouffre - 239
 Bernard, Jean - 240
 Bes (F) - 109 - 111 - 192 - 194 - 225 - 229
 Bifurto, Grave - 239
 Biolet - 240
 Bisbe (C) - 189 - 224
 Blue, Spring - 238
 Bó (F) - 60 - 60 bis - 179 - 223 - 228
 Boegan, Eugenio - 239
 Bofia Gran - 56 - 117
 Bofia (Sum.) - 121
 Boixaguer (A) - 205
 Bombes o del Camí (A) - 422
 Boquerón (C) - 101 - 174
 Bonic (A) - 1 - 179
 Bora Tuna 228
 Bruch (A) - 425
 Busta (C) - 235

Cabeza del Herrero (C) - 103 - 104 - 174 - 223 - 228
 Cebra (A) - 66 - 67 bis - 183 - 186 - 187 - 189 - 197 - 224
 Caçadors (A) - 138
 Caietá (A) - 181 - 203 - 211
 Caladaire - 239
 Cambretes (C) - 190 - 200 - 226
 Camí (C - A) - 119 - 225 - 230
 Camí, Bofia (A) - 120 - 225 - 230
 Camino (T) - 75 - 193
 Campillo (S) - 62
 Camponcillo (S) - 101 - 175 - 224 - 228
 Camprodón (A) - 421
 Canalejas (C) - 101 - 174
 Can Montmany (A) - 66 - 66 bis - 187 - 191 - 224
 Can Pobla (A) - 182 - 206
 Can Sadurní (A) - 204
 Can Seso (C) - 72 - 73
 Canto Cenal (S) - 237
 Capolatell (A) - 23 - 175 - 228
 Carbonera (A) - 179
 Carles Selicke (A) - 202 - 209 - 215 - 415 - 417

Carlista (T) - 236
 Carme (C) - 207
 Carol (A) - 202
 Carretera (A) - 66 - 69 - 187 - 189 - 191 - 197 - 224 - 229
 Carretera (C) - 118 - 120 - 187
 Carretera (F) - 189
 Casadevall (A) - 246 - 254 - 255
 Castellet de Dalt (C - S) - 30 - 33 - 181 - 223
 Castello, Buco - 240
 Castellsapera (A) - 207 - 208 - 425
 Casteret (C) - 1 - 193 - 211 - 425
 Catabera (S) - 237
 Cativera (C) - 191 - 225 - 229
 Cau de la Guilla (C) - 12 - 13 bis - 173 - 174 - 175 - 178 -
 185 - 223
 Cavall (C) - 62
 C.E.C. nº1 (P) - 120
 C.E.C. nº2 (P) - 120
 Ceñajo (T) - 102
 Chaparro (S) - 201 - 230
 Chaves (C) - 204 - 409 - 410 - 412
 Chevrier - 240
 Chiocchio - 240
 Chorros (C) - 235
 Cingle (C) - 23 - 175
 Cira (E) - 195
 Clar (A) - 199 - 230
 Clos (C) - 246 - 253 - 254
 Club (A) - 188
 Coble (C) - 113 - 114 - 187 - 192 - 222 - 224 - 229 - 236
 Cocalière, Courry - 238
 Codoleda (A) - 186 - 206
 Collet (C) - 424
 Colmenas (T) - 102
 Combe de Fer - 240
 Comporta nº1 (C - A) - 195 - 225 - 229
 Comporta nº2 (C - A) - 195 - 225 - 229
 Comporta nº3 (C - A) - 195 - 225 - 229
 Congost de Tres Pons (C) - 421
 Conills (A) - 195 - 225 - 229 - 263 - 265
 Corralot Gran (G) - 142
 Corchia, Antro - 239
 Costa Blanca (F) - 425
 Costa Dreta (A) - 290 - 291 - 424

Cota 497 (A) - 185 - 224 - 229 - 281 - 283
 Covacho (T) - 102
 Covatilla (C) - 178 - 223
 Coventosa (C) - 235
 Coyaguatoja - 238
 Criska - 239
 Cuatretonda (A) - 62
 Cudo (C) - 174
 Cuevona (C) - 235
 Gullalvera (C) - 235
 Curdem Vell (F) - 115

Daví (A) - 182 - 184 - 419
 Dent de Crolles - 238 - 239
 Derrubis (C) - 118 - 120
 Derrubis nº1 (Sum.) - 120
 Derrubis nº2 (Sum.) - 120
 Dolencias (S) - 238
 Doncelles (C) - 189
 Dos (C) - 179
 Drac (C) - 236
 Drachsteinmammuthöhle - 238

Echalecu (S) - 237
 Eisriesenwelt - 238
 Embut (F) - 97 - 109 - 110 - 180 - 192 - 194 - 223
 Emili Sabaté (A) - 179 - 181 - 190 - 192 - 196 - 424 - 202 -
 - 203
 Encantades (C) - 26 - 28 bis - 176 - 205 - 206 - 207 - 214 -
 - 215 - 223 - 226 - 422 - 424
 Encantades Esponellá (C) - 176 - 177 - 223
 Enclusa (P) - 152 - 154 - 196 - 206 - 226
 E.R.E. (A) - 237
 Escalera de madero (S) - 150 - 203 - 231
 Escletxa (A) - 195 - 225 - 229
 Espluga (A) - 211
 Esquerrá (A) - 197 - 198 - 207 - 222 - 237
 Esquirollet (A) - 208
 Esquirols (A) - 123 - 129 - 134 - 138 - 142 - 180 - 185 - 192
 - 194 - 195 - 197 - 202 - 204 - 205 - 207 - 209
 - 212 - 214 - 222 - 224 - 226 - 280 - 405 - 407
 - 420 - 422 - 423 - 425

Estela (C) - 189
 Estret (A) - 195 - 225 - 229
 Estunes (C) - 176

Fajeda (E) - 18 - 18 bis
 Faour, Dara - 239
 Femides (C) - 425
 Figuera (C) Huelva - 215
 Figuera (C) Cáceres - 178
 Flanqueix (C) - 422
 Flint, Rige - 238
 Fonda de Salomó (C) - 193
 Font Gran (A) - 421
 Font Mentidora (C) - 189 - 229
 Fou de Bor (C) - 179 - 203 - 421
 Fou Muntaner (C) - 201 - 226
 Fragata (A) - 181
 Fraile (C) - 100
 Francis, Duits - 239
 Frauenmauerhöhle - 239
 Freda (C) - 178 - 189
 Fredó (C) - 213
 Fresca (C) - 235
 Fresnedo (C) - 235
 Fuentes (C) - 150
 Fuentgloriosa (C) - 426
 Fum (A) - 193 - 225 - 229
 Fusell (A) - 183 - 197 - 225 - 228
 Fustanyá (C) - 422

Gabasa (A) - 173 - 228
 Gaché, Raymond - 240
 Galiana Baja (C) - 75 - 193
 Gato (C) - 235 - 237
 Gaztearrán, Hoyo - 236
 Gegant (C) - 246
 Geldloch - 240
 Geltrú (A) - 208 - 215 - 419 - 423
 Georges - 239
 GET (A) - 378 - 388 - 389 - 404 - 405 - 406 - 423
 Gili (C) - 246 - 420

Ginebró (A) - 180 - 181 - 187 - 188 - 200 - 226
 Gloces (C) - 423
 Goemaga co Leiza - 237
 Goros (C) - 236
 Gortoni, Michele - 239
 Gos (F) - 119
 Goule, Foussoubie - 238
 Gours, Pequenos (C) - 150 - 203 - 231
 Gozo (C) - 147 - 203 - 231
 Graderas (C) - 276
 Grayas (S) - 237
 Greenbrier - 238
 Griegos (C) - 97 - 106 - 107 - 174 - 223 - 228
 Grieta Central - 235
 Gruberhornhöhle - 239
 Guara (G) - 236
 Guarón (C) - 235

Hanna Svacbrog (A) - 205 - 209 - 210 - 211 - 226 - 395 - 397 -
 - 405 - 406
 Hölloch - 238 - 239
 Homus Bocius (A) - 211 - 231 - 384 - 385 - 405 - 406 - 424
 Honda (T) - 102
 Hoyalta (S) - 424
 Humo (S) - 75 - 77
 Hundidero Gato (C) - 235 - 237
 Hurtado (S) - 237

Inferior de los Gloces (C) - 421
 Infierno (P) - 236

Jewel (C) - 238
 Joan XXIII (A) - 378 - 386 - 387 - 405 - 406
 Juan Labrada (C) - 174 - 228
 Juhue (S) - 236 - 239

Labarneda (C) - 421
 Lamprechtsofen - 240
 Langsteintropfsteinhöhle - 239

Lanilla (T) - 102
 Larga (T) - 102
 Lascaux (C) - 79
 Lezandi (S) - 236
 Lezaun ur Txulo - 237
 Linar (C) - 235
 Llambrichs (A) - 181 - 198 - 212 - 277 - 398 - 422
 Llamp (A) - 1 - 188 - 192 - 423
 Llano Tripals (G) - 135 - 136
 Lleó (C - A) - 206 - 231
 Llest (A) - 176 - 177 - 181 - 182 - 186 - 188 - 189 - 200
 Llop (C) - 189 - 191 - 195 - 196 - 225 - 229
 Llorna (E) - 18 - 19 - 19 bis
 Lluis Solá (A) - 393 - 394 - 406 - 426
 Lobo (T) - 102
 Loptrilla (C) - 235
 Lupo, Fosso - 239

Mairuelegorreta (C) - 174 - 222 - 235 - 237
 Mammouth - 238
 Mamut (C) - 269 - 271
 Manel (C) - 112 - 190 - 209 - 422
 Mantarregui (S) - 237
 M.Set. (A) - 421 - 424
 Marboré (A) - 236
 Marigot (C) - 184
 Marqués (P) - 120 - 187 - 225 - 230
 Mas del Masets (C) - 197 - 225 - 230
 Mas de Pódols (C - A) - 177 - 224 - 228
 Masiet (C) - 57 - 197 - 224 - 228 - 423
 Mas Trabal (A) - 181
 Mataasnos (S) - 101
 Maymona (C) - 62
 Medio Cellemín (T) - 102
 Mellizas (T) - 102
 Menga (C) - 201
 Merla (C - A) - 182 - 193 - 225
 Micó (F) - 56 - 97 - 116 - 119 - 121 - 122 - 176 - 179 - 180 -
 - 187 - 190 - 191 - 206 - 223 - 426
 Mines nº1(A) - 118 - 120 - 187
 Mines nº2(A) - 118 - 120 - 187

Miquel (A) - 156 - 159 - 210 - 226 - 231
 Moneda (C) - 174 - 286 - 288
 Montcortés (F) - 421
 Monte Cuana (S) - 149 - 203 - 231
 Monte Cucco (C) - 239
 Montesinos (A) - 208
 Montserrat Ubach (A) - 22 - 58 - 65 - 142 - 214 - 222 - 237 -
 - 419
 Mol Estret (A) - 229
 Moreno (C) - 60 - 60 bis - 179 - 223 - 228
 Moro (C) - 174 - 228
 Morrano, Solencio - 179 - 228
 Mortero (S) - 236 - 240
 Mosquitos (C) - 104 - 105 - 174 - 223 - 228
 Moussu, Scialet - 240
 Mujer (S) - 201

Negra (C) - 24 - 24 bis - 173 - 223 - 421
 Negre (F) - 423
 Negres (A) - 390 - 391
 Nenet (A) - 187 - 405 - 406 - 419 - 424
 Nerja (C) - 201
 Nieve (S) - 174 - 224 - 228
 Nispero (C) - 235
 Noguerilla (A) - 101
 Nou (A) - 196
 Noureau, Jean - 240
 Nova del Masiet (C) - **57** - 178 - 183 - 197 - 199 - 223 - 228
 Novia (T) - 102
 Nueva (T) - 75 - 193

Oculta (C) - 203 - 231
 Ogof Ffynn on Ddu - 238
 Ojo Guareña (C) - 235 - 238
 Ordal (C - A) - 173
 Ordins (P) - 294 - 295
 Organos (C) - 201 - 226 - 230
 Ormazarreta (C - A) - 236
 Otxabide (C) - 235 - 237
 Ozernaja, Peschtschera - 238

Palmera (A) - 380 - 383 - 404 - 405 - 406 - 426
 Palomas (S) - 100 - 174 - 224 - 228
 Palomera (C) - 238 - 421
 Pasteral (C) - 36 - 39 - 176 - 178 - 194 - 223
 Pedres (A) - 188
 Peines (C) - 236
 Penitent (C) - 26 bis
 Peña Blanca (S) - 236 - 239
 Papi (A) - 212
 Pere (A) - 407
 Peschtscheca Optimistitscheskaja - 238
 Piassia Bella - 239
 Picardia (C) - 201 - 230
 Piedra San Martín (S) - 236 - 239
 Pinassas (A) - 424
 Pinyerets (A) - 190
 Pinyerets nº2 (A) - 207 - 226
 Pla de Comes (C - A) - 185 - 201
 Plomada (A) - 195 - 196
 Pódol (A) - 175
 Poluoristas (C) - 75 - 193
 Pompeu Fabra (A) - 280 - 420 - 422 - 424 - 425
 Popia (A) - 426
 Porquera (C) - 148 - 203 - 226 - 231
 Porredoóns (C) - 420
 Portella (C) - 421
 Poetóns (A) - 196 - 201 - 206 - 212 - 213 - 290
 Prado (T) - 102
 Pratedip (A) - 187
 Pratedip (C) - 187
 Preta, Spluga - 239
 Puny (A) - 196 - 229

Querata (F) - 213 - 226 - 230

Rabosa (C) - 177 - 183 - 207
 Raucherkarhöhle - 240
 Recuenco (C - S) - 199 - 226 - 230 - 273 - 275
 Reguerillo (C) - 235
 Renclusa (Ibón de) - 237
 Represa (C) - 215
 Represa (C - A) - 215

Rialp (C) - 419 - 422
 Rialp I (Sur.) - 422
 Rialp II (Sur.) - 422
 Ribes (A) - 420
 Ribes (F) - 423
 Rio Iglesia (C) - 240
 Risco (C) - 235
 Riu Sec (A) - 186 - 229
 Roca (A) - 197 - 198
 Rocacorba (C) - 228
 Rocafesa (C) - 176
 Roca Llisa (A) - 173 - 191 - 223
 Rodó (A) - 174 - 224
 Roig (F) - 425
 Romeral (C) - 201
 Rondes (C) - 181
 Roques del Duc (C) - 177
 Roques de Tiravill (F) - 227 - 231
 Roqueta (F) - 211 - 226 - 230
 Roser (A) - 182 - 200 - 212 - 420 - 421
 Rubia (T) - 102

Sabuco (T) - 75 - 193
 Sal de la Bruix (C) - 421 - 422
 Salitrè (C) - 178 - 189 - 420
 San Onofre (Sur.) - 117 - 119 - 230
 San Onofre (A) - 119 - 191 - 225 - 230
 Santa del Montsant (C) - 1 - 187
 Sant Jaume (B) - 22
 Sant Julià (A) - 423
 Sant Miquel (C) - 246 - 251 - 252
 Santo Tomás (C) - 238
 Sant Roc (A) - 173 - 181 - 182 - 188 - 419 - 423
 Sant Roe Petit (A) - 188 - 204
 Saracco, Eualdo - 240
 S.A.S. (C) - 56
 Sastre (T) - 102
 Seguí (S) - 236
 Sensada Nova (C - A) - 191 - 194
 Serrat Blanc (C) - 421
 Serrat Blanc (A) - 421
 Serrat Blanc II (A) - 421
 Sesiarte (S) - 237

S.I.E. (C) - 147 - 203 - 231
 Sierra del Puerto (C) - 236
 Simanya Gran (C) - 178 - 204 - 206 - 226 - 425
 Simanya Petita (C) - 205 - 227 - 425
 Sniezna - 239
 Solana (C) - 235
 Sorciere, Gouffre - 237
 Sostre (A) - 421
 Sota Bresca (A) - 421

Taberna (C) - 175
 Teinas de Matarrubia (S) - 75 - 193
 Terradellas (A) - 181
 Terratremol (A) - 202
 Tertanga, Goba Grande - 235
 Tête Sauvage, Gouffre - 236
 Tierra Muerta (S) - 100
 Tio Agustín (T) - 102
 Tio Demetrio (T) - 102
 Tio Joaquín (T) - 102
 Toll (C) - 142 - 180 - 184 - 185 - 186 - 193 - 419 - 420 -
 - 423 - 424 - 425 - 426
 Torcazo (T) - 102
 Tornero (C) - 40 - 54 - 176 - 177 - 214 - 222 - 223 - 226 -
 - 228 - 235 - 324 - 327 - 424 - 425
 Toro (S) - 178 - 224 - 228
 Toro (C) - 201 - 230
 Toro (Sum.) - 228
 Torquete (T) - 102
 Torre de Fontaubella (A) - 174 - 317 - 321 - 423 - 426
 Torrent (C) - 200
 Trabanque (Sur.) - 101
 Tremulises (E) - 18
 Triangle (C) - 205 - 227
 Trois Frères (C) - 79
 Trombe - 239
 Troneda (A) - 180 - 181 - 223
 Tunel del Sumidor (C) - 62
 Tuta Freda - 179 - 203
 Txomin I (S) - 237

Ullera (A) - 212 - 425

Valdececa (T) - 75 - 78 - 193 - 225

Vall (C) - 246 - 254 - 256 - 420

Vallaric (A) - 213 - 260 - 261 - 422

Valle de Orefia (C) - 236

Vallera (T) - 102

Vallés (A) - 181

Vallmajor (C) - 142 - 173 - 174 - 175 - 177 - 203 - 210 - 214
- 422 - 426

Vent (C) - 421

Ventanillas (C) - 201 - 230

Ventanillas (S) - 201 - 230

Verbena (A) - 200

Verdes (C) - 235 - 237

Verdor (A) - 212

Verge (C) - 189 - 229

Vicenc (F) - 421

Victoria (A) - 190 - 200 - 224 - 226 - 229

Victoria (C) - 236

Viera (C) - 201

Vivero (T) - 236

Yuso (T) - 237

= CONVENCIONALISMOS =
del Indice por Cavidades.

- (E) - Espluga = Cueva o sima
- (B) - Bofia = Sima
- (C) - Cueva
- (A) - Avenc = Sima
- (F) - Forat = Agujero = Sima
- (T) - Torca = Sima
- (S) - Sima
- (Sum.) - Sumidero
- (Sur.) - Surgencia
- (G) - Grallera = Sima
- (P) - Pozo = Sima
- (Ab) - Abismo = Sima
- (Po) - Pou = Pozo = Sima
- (C - A)- Cova - avenc = Cueva sima
- (C - S)- Cueva - sima

Los números situados después de cada nombre, corresponden a la página en que se ha citado la cavidad (número solo sin rayas), o se ha descrito (número subrayado), o bien se ha publicado la topografía (número subrayado con dos líneas).

=====

ESPELEOSIE. INDICE POR TOPOGRAFIAS.

	pag.
Anna Svacbrog, Avenc	397
Benjamí Digón, Avenc	401
Cabeza del Herrero, Cueva de	103
Cabra, Avenc de la	67 bis.
Caçadors, Avenc dels	139
Can Monmany, Avenc de	66 bis.
Can Seso, Cueva de	73
Carles Selicke, Avenc	417
Carretera, Avenc de la	69
Casadevall, Avenc d'en	255
Castellet de Dalt, Cova - avenc de	33
Cau de la Guilla, Cova del	13 bis.
Chaves, Cueva de	412
Clos, Cova d'en	253
Coble, Cueva del	114
Conills, Avenc d'om	263
Costa Dreta, Avenc de la	291
Cota 497, Avenc de la	283
Embut, Forat del	110
Encantades, Cova de les	28 bis.
Enclusa, Pou de l'	154
Esquirols, Avenc dels	134
Fayeda, Espluga de la	18 bis.
Fun, Avenc del	77
GET, Avenc del	389
Griegos, Cueva de los	107
Homus Bocius, Avenc del	385
Joan XXIII, Avenc	387
Llano Tripals, Grallera del	136
Llorna, Espluga	19 bis.
Lluís Solá, Avenc d'en	364
M.C. Moreno o Forat del Bó, Cova	61
Mamut, Cova del	271
Micó, Forat	122
Miquel, Avenc d'en	159
Moneda, Cova de la	288
Mosquitos, Cueva de los	105
Negra, Cova	24 bis.
Negres, Avenc dels	391

Palmera, Avenc de la	383
Pasteral, Cueva del	39
Pou d'Ordins	295
Recuenco, Cueva - sima del	275
Sant Miquel, Cova de	251
Tornero, Cueva del	54 y 327
Torre de Fontaubella, Avenc de la	321
Valdececa, Torca de	74
Vall, Cova de la	256
Vallaric, Avenc del	260
