

# Valoración carstológica en las Islas Baleares (España)



**Brigada incontrolada del carsto :**

Philippe AUDRA,  
Jean-Yves BIGOT,  
Ludovic MOCOCHAIN,  
Jean-Claude d'ANTONI-NOBECOURT

*23 al 30 de marzo 2011*

# 2 – Directo Nice-Palma via Zurich



Ciudad de  
Nice (Francia)

Con el compañía *Swissair*,  
hacemos un vuelo directo Nice-  
Palma de Mallorca y escala en  
Zurich...  
Si si, es la vía...



Aeropuerto de Zurich (Suiza)



Palma de Mallorca (Balears)

# 3 – Nuestra casa



Casa de Cristina en la planicie de Campos (Isla de Mallorca).



Alquilemos un coche y llevamos en la casa de Cristina cercana de Campos, en un antigua granja cambiada en casa rural.





# 4 – Campos

La ciudad de Campos no esta muy turistica, pero esta situada en el medio de una planicie fértil y rica. Los edificios del ajuntamiento parecen prósperos.





# 5 – Mallorca

Las cavidades que nos interesan estan situadas en la parte sur y en la cuesta oriental de la isla, es la razon por la cual hemos elegido el sitio de Campos.



# 6 – Cala Figuera



24-3-2011

Vamos a la cuesta sur en Cala Figuera donde en frente del mar agitado tomamos de conciencia que el ambiente es muy marítimo...  
¿ Pero es normal por que estamos sobre una isla no ?



La roca calcarea sufre de los asaltos de las olas.





# 7 – Casas de piedras secas

El abundancia de la piedra calcarea ha permitido a los pastores baleares de construir extrañas casas de piedras secas que nos recuerdan las « *bories* » o « *capitelles* » de nuestros « *Causses* ».





# 8 – Santuari de la Consolacio

Captados por los relieves calcareos (Jurásico), llegamos a cumbre de una colina sobre la cual ha ido edificado el Santuari de la Consolacio que domina la planicie de 200 m de encima.



24-3-2011



# 9 – Agua de allí arriba



Con los edificios antiguos de la isla, imagina el problema del agua. El suelo del patio esta cubierto de piedras y la pendiente esta inclinada hacia una cisterna (pozo). La lluvia que caida sobre los techos esta recuperada tambien con canalónes que rodean el edificio.





# 10 – Castell de Santueri



Despues la Consolatio, vamos al Castell de Santueri, pero el acceso a la mesa roca esta cerrado por una muralla que hace de esto edificio situado en un montículo inexpugnable.



# 11 – La fortaleza de Santueri



El castillo defendiendo  
el acceso a la mesa

El acceso al castillo es  
prohibido fuera de  
temporada.  
No es un problema,  
decidimos de rodear de la  
mesa roca.

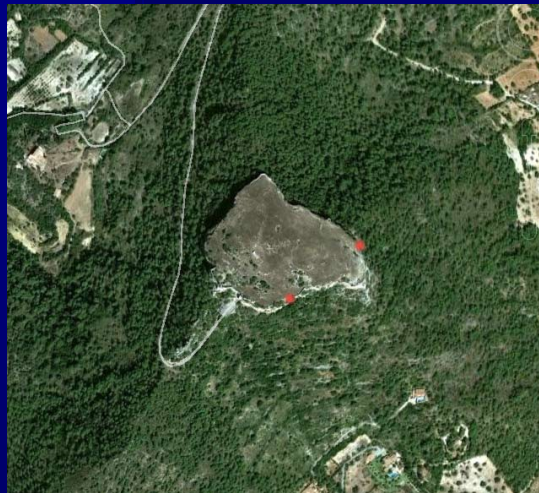


Foto satelite de la  
mesa roca de  
Santueri.  
Los puntos rojos  
indican los lugares  
de cuevas.



24-3-2011



# 12 – Cuevas de Santueri



Interior de la cueva (norte), un gour profundo y seco muestra burletes horizontales indicando antiguos niveles del agua.



Jean-Claude pone el punto GPS de la cueva (norte) completamente llana de calcita sobre 3 m de altura y 10 m de ancho que corresponde grosso modo a la anchura de la galería de origen.



# 13 – Cala Millor



La ciudad de Cala Millor vista desde la punta de n'Amer.

Lapiaz de la cuesta de la Punta de n'Amer.



24-3-2011

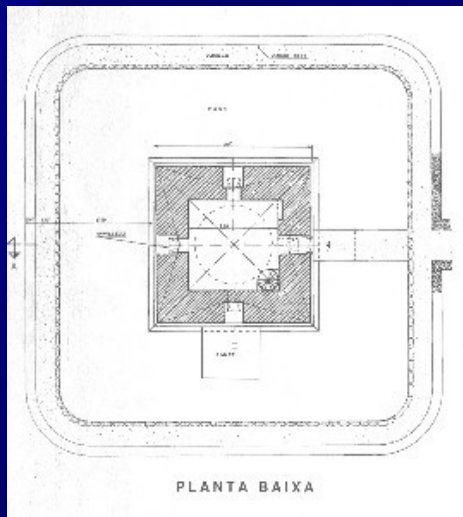
# 14 – Ahi, se envia que pesa



Jean-Claude montando guardia en frente la ciudad de Cala Millor, así garantiza la defensa del isla de Mallorca desde la torre de la Punta de n' Amer.



# 15 – Castell de la Punta de n'Amer



Para hacer frente a los asaltos incesantes de piratas moros, torres han edificado a lo largo del orilla del mar (XV al XVIIIe s.).

# 16 – El equipo mallorquín



Àngel Ginés



Toni Merino



Joaquín Ginés

Tenemos cita con nos amigos majorquinos en el bar *El Cristal* en Palma. Allí, encontramos Antoni Merino, Joaquín y Àngel Ginés que hacen un buen acogida. La organización es impresionante : todo esta previsto (mapas al 1/10000 y planos de cavidades) para visitar con o sin guia las cuevas las mas interesantes de la isla. Recomendamos misma un buen restaurante y tambien un buen vino tinto :

*Binissalem autentico.*



# 17 – Coves del Drach



25-3-2011

Este modo de formación muy particular es nuevo para nosotros, demás no conocemos este tipo de cuevas en Francia metropolitana.

Las coves del Drach (cuevas del dragon en Porto Cristo) estan cavidades notables situadas cerca del mar. Se desarrollan en la interfaz agua dulce – agua salada.





# 18 – La cueva del Onix



Despues la visita de la cueva turistica del Drach, Joaquín Ginés nos guia en la Cova de s'Ònix : una cavidad natural donde la calcita ha ido explotada y vendida como de la piedra del onix...



Las coladas de calcita laminada parecen a las piedras del onix rayada...



25-3-2011



# 19 – Cantera de calcita



Gruesas coladas de calcita han ido recortadas para estar extractas. El onyx es una variedad de calcedonia, pedra preciosa compuesta de  $\text{SiO}_2$  (dióxido de silicium) que es muy diferente de la calcita ( $\text{CaCO}_3$ )...

Una palanca de herro esta aun fixada en la roca. Eso permitir de cortar los bloques...  
En siguiente la linea de puntos...



25-3-2011



## 20 – Los escaleras



En todas partes, muchos escaleras han ido tallados en la roca o constructidos para facilitar el acceso al obra y tambien el extracción de bloques.





# 21 – Piedras tumbales

Esto pequeño bloque de calcita ha terminado en Roma...

Bueno, cuando tendra esto sobre la panza mis huesos ya no hicieron dano.

Tumba del Cardinal Rafael Merry del Val (1931) en la basilica San Pedro, Ciudad del Vaticano. Estas piedras talladas han ido extractas de la Cova de s'Ònix.

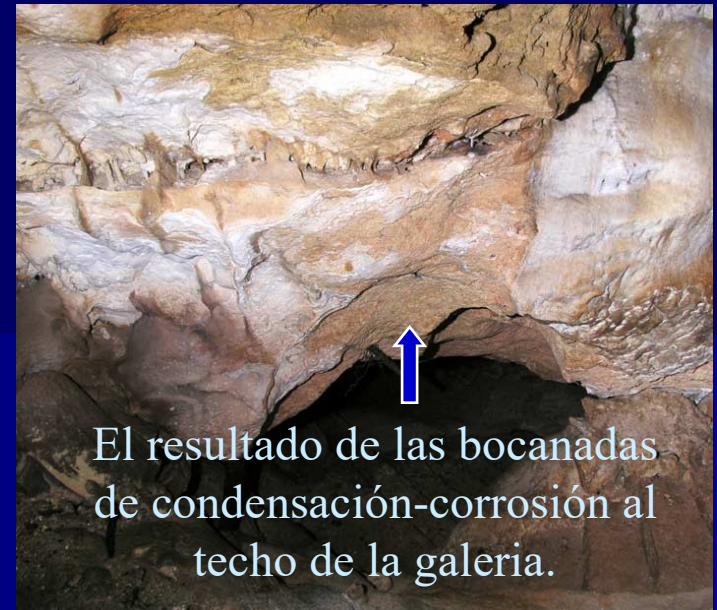




## 22 – Las *folia*



25-3-2011



El resultado de las bocanadas de condensación-corrosión al techo de la galería.

Descubiertas recientemente por los Mallorquinos, estas espeleotemas dichas *folia* muestran que había una actividad ipogénica en la cueva del Onix. Es probable que esta agua anormalmente calda de la capa freática corresponde a veces a fallas geológicas que están al origen de la formación de muchas cuevas en la región.



## 23 – El Lago

El nivel del lago  
corresponde al  
nivel del mar.



Es evidente que el nivel del mar  
ha subido, pero algunas  
espeleotemas están ahora bajo el  
agua.  
Nuestros amigos han podido datar  
algunas espeleotemas de la Isla de  
Mallorca para precisar la curva de  
variaciones del nivel del mar  
después de más de 80 000 años.



# 24 – Cova del Dimoni



Joaquín guíanos hasta una cueva del diablo llama « cova del Dimoni » (Manacor).

La cueva esta situada al orilla del mar donde hay interesantes estalactitas.





# 25 – Infernal

Las estalactitas que penden sobre el mar indican que habia un antiguo nivel marino.



No es extrañar de verlo, pero el mar maltrata estas tristes estalactitas.

El ruido de las olas es al origen del nombre de la cueva.



## 26 – Cova Genovesa



La Cova Genovesa (Manacor) se localiza en medio muy urbanizado, pero se queda intacta. Se puede ver los primeros obras del hombre prehistorico del edad del Bronce que ha ocupadole.

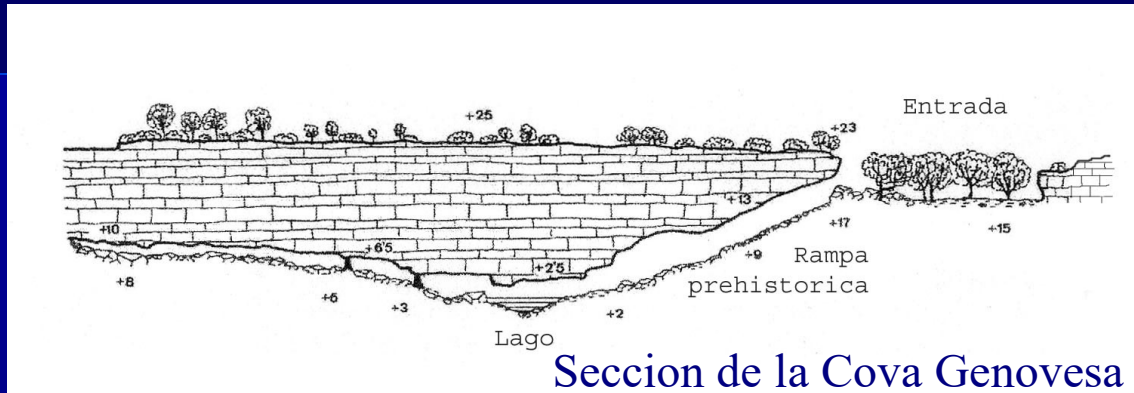
La cueva es un especie de « cenote » : una depresión del suelo componente una trampilla sobre la capa freática mas o menos salada.



El fondo de la cueva conteneda un tesoro : el agua.



# 27 – Escalera prehistorica



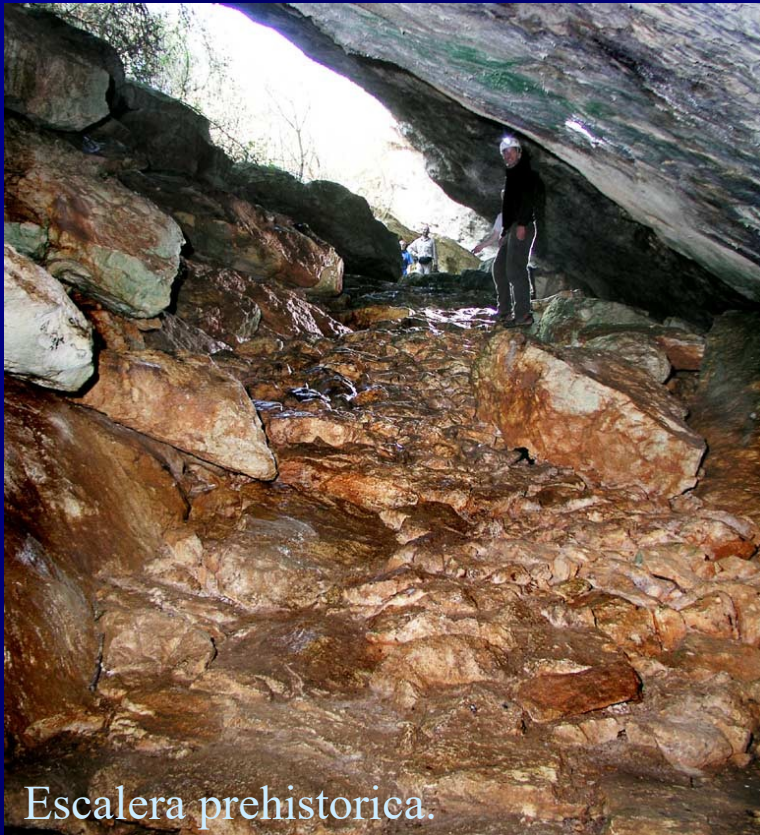
Una rampa empedrada lleva en la parte profunda de la cueva donde animales podrian bajar y beber el agua del lago subterráneo.

Los hombres del Bronce eran los primeros a haber colonizar a las Islas Baleares ; acondicionando en todas partes su espacio y el de subterráneo natural tambien.



# 28 – El ponton

Grandes piedras alineadas formaban un especie de ponton que permitia de cruzar el lago en la galeria inundada.



Escalera prehistorica.



25-3-2011

Hoy, esto muy antiguo ponton esta sumergido.



# 29 – Las cuevas de Cala Varques y Cala Falco

La Cova de Cala Varques esta situada en un sitio donde hay muchas cuevas que se desarrollan muy cerca del mar.

Su formación, como todas cavidades carsticas de la region de Porto Cristo, es relacionada a la presencia del sal y particularmente al interfaz agua dulce y agua salada.



# 30 – Cala Varques

A algunos metros de la playa de Cala Varques se abre la cueva de misma nombre que contiene extrañas espeleotemas.



Estas espeleotemas muestran una subida del nivel del agua...  
Esto aumento indica el nivel marino actual que varia con mareas que tienen un amplitud reducida en Mediterraneo (alrededor de 40 cm).



# 31 – Cala Varques

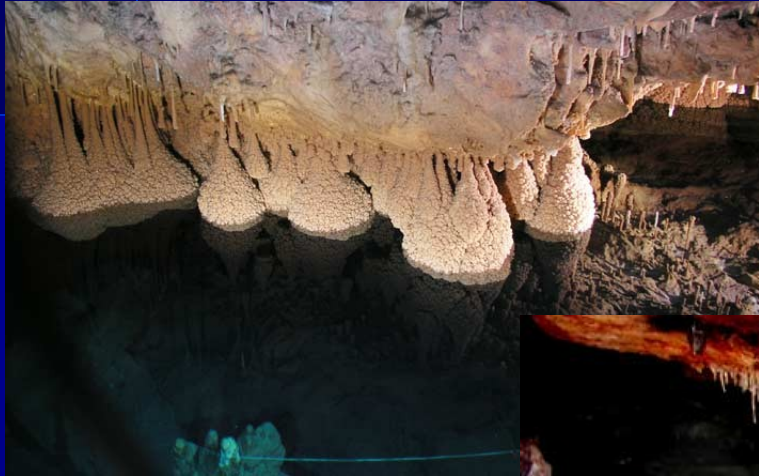


Claro, las  
espeleotemas  
de bolas  
indican el  
nivel medio  
actual.

25-3-2011



# 32 – Cala Varques



Bolas.



Cova de Cala Varques.



Lago.



# 33 – Cova del Pont

Muy cerca de Cala Varques,  
se encuentra la Cova del Pont :

un antigua  
cueva en  
curso de  
destruc-  
ción para  
las olas.



25-3-2011



# 34 – Cova des Pas de Vallgornera

Hoy, vamos en la  
cueva des Pas de  
Vallgornera, una  
cavidad muy  
especial que nos  
visitamos con nos  
amigos  
mallorquinos.





# 35 – Niveles marinos



Un antiguo nivel del mar es visible con el aumento de las espeleotemas que banaban en el agua. Un estalagmita esta cubierta de cristales, y detras las estalactitas indican de este nivel marino situado 5 m por encima del actual.



# 36 – Corrosión especial



Camino de burbuja (gas CO<sub>2</sub>) están visibles sobre las paredes de la cueva.

Son características de las cuevas ipogénicas de la región ; sus orígenes se encuentran en anomalía termal de la capa freática.

Extrañas alineaciones de corrosión, sin duda corresponden al nivel del mar y a la elevación de este nivel y también probablemente a la subida del sal dentro y a través de la pared.



26-3-2011



# 37 – Corriente de aire corrosivo



Los circos concéntricos de crecimiento están cortados y permiten de ver dentro diferentes colores de la calcita.

Las espeleotemas están corroidas para el aire corrosivo de la cueva.





## 38 – Las galerías inundadas



Hay que nadar aun algunos quilometros con las patos para alcanzar el fundo de la « galeria del Quilometre » y la « plaça de los Toros » : una gran sala sin agua.



# 39 – Lagos y caos de bloques



Paro sobre un caos de bloques. El agua es a 20°C de temperatura, pero a la larga es frío.

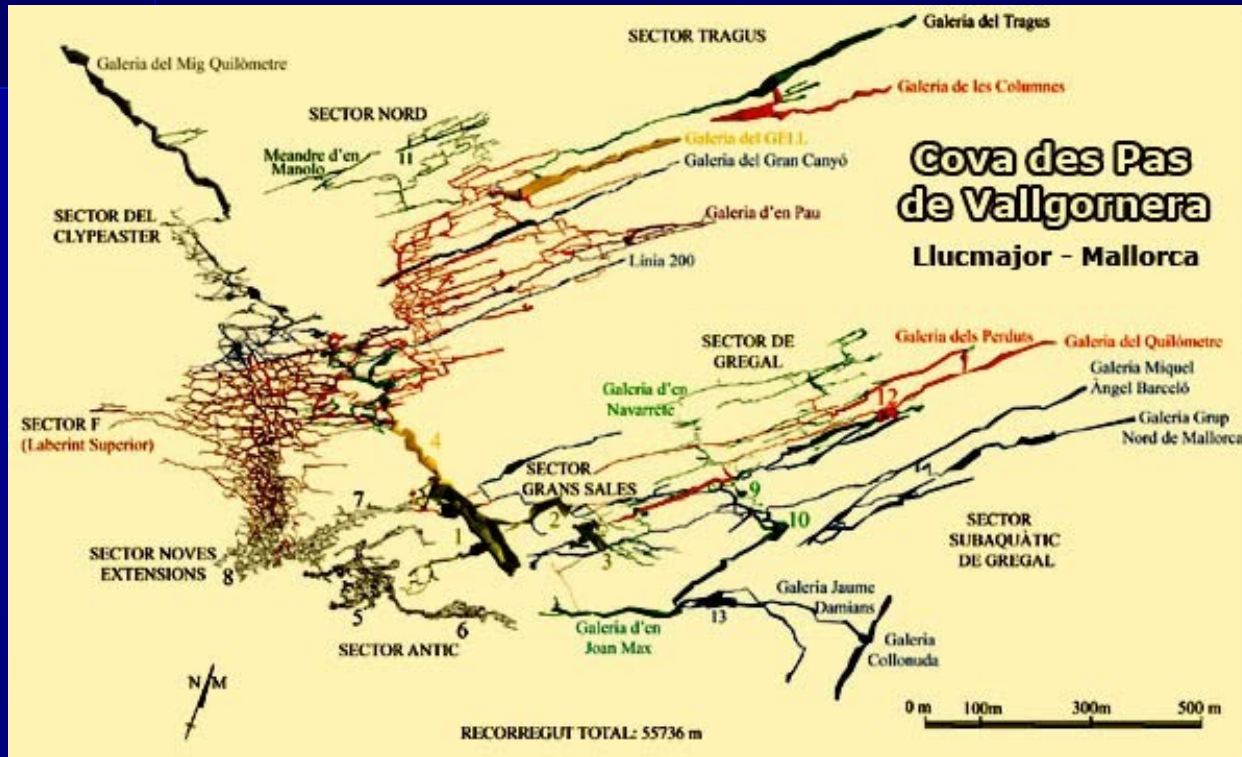
Plaça de los Toros



26-3-2011



# 40 – Plano de la Cova des Pas de Vallgornera



55 km de galerias con plano de laberinto explican la presencia de nuestros amigos y guías. De mas, la cavidad es protegida y el nombre de visitas es limitado. Somos visitantes especial, es la razon por la cual hemos podido visitar con cuotas reservados a la exploración cuya nuestros amigos mallorquinos se benefician para estudiar la cavidad.





# 41 – Al fin de la galería

Las espeleotemas son excepcional :  
La « nata inglesa » que gotea, es la calcita...



26-3-2011



# 42 – Espeleotemas variados

Gour de calcita (a principio llena de agua) con finas placas de calcita (balsa) que estan caidas al fondo.



Espeleotemas en una gran sala.





# 43 – El equipo de Vallgornera



Antoni  
Merino

Joaquín  
Ginés

Philippe  
Audra

Jean-Yves  
Bigot

Ludovic  
Mocochain

Jean-Claude  
Nobécourt

26-3-2011



# 44 – Nadar da hambre



Salida de la  
cueva de  
Vallgornera,  
el acceso se  
hace por un  
pozo  
artificial.



26-3-2011

Restaurante tradicional de *Ca's Busso*, cerca Lluçmajor,  
menu : Porcella (trozos de cerdos quemados)...



# 45 – Cala Ratjada

Vamos a la Cova de Na Mitjana, una pequeña cueva que no es difícil después del día bien llenado de ayer.





# 46 – Prim de Na Mitjana

Acceso de la  
cueva :  
bajada hacia  
la cala  
llemada Prim  
de Na  
Mitjana  
(Capdepera).





# 47 – Cova de Na Mitjana

Las espeleotemas de la  
cueva estan excepcional...

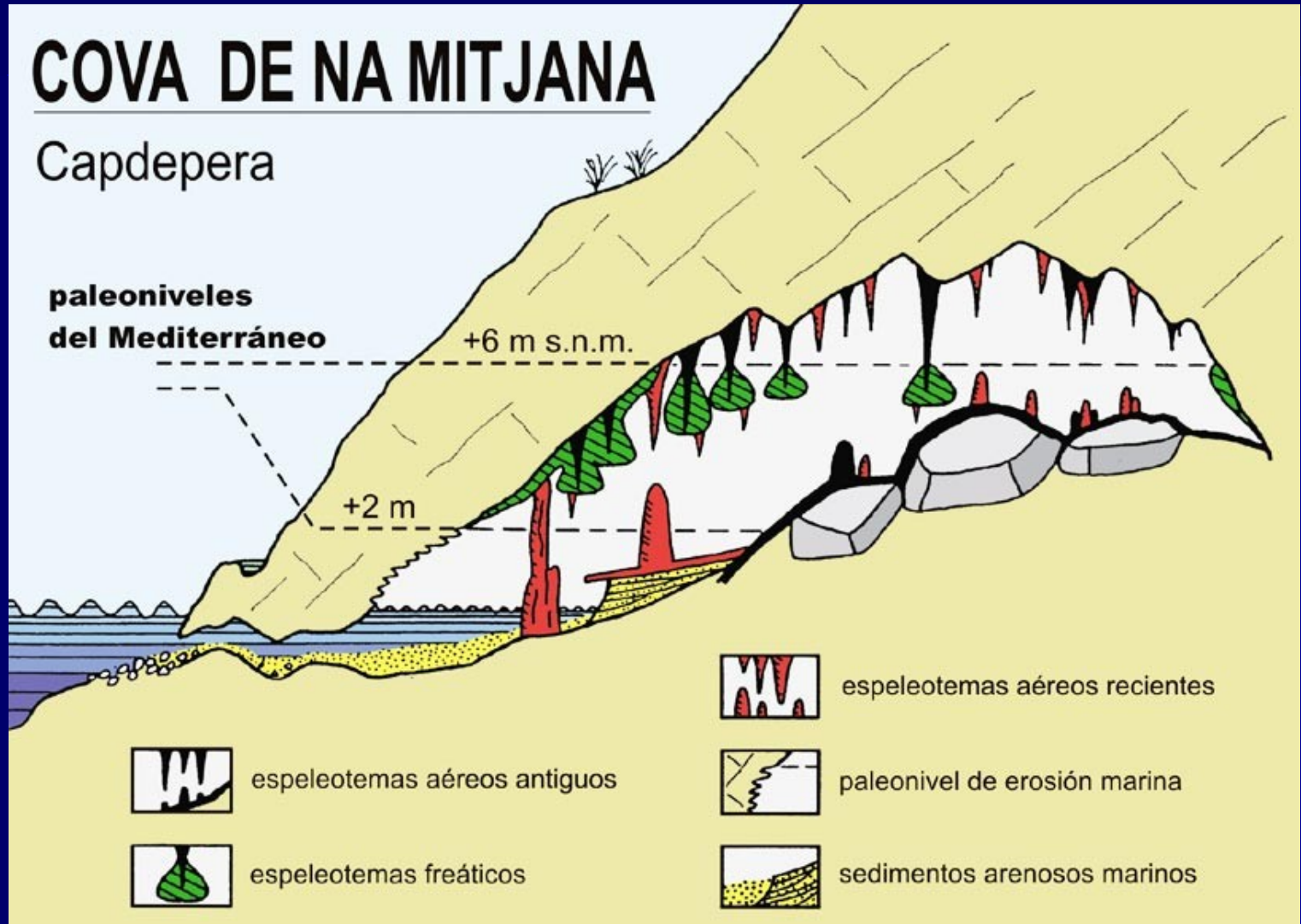


27-3-2011



# 48 – Paleoniveles marinos

Las espeleotemas en forma de mazas están aun mas extraordinarias, pues prouan los paleoniveles marinos datados del Cuaternario.





# 49 – Cova de Na Mitjana



27-3-2011



# 50 – Cova de Na Mitjana

Las estalactitas en forma de mazas de la Cova de Na Mitjana han registrado la posición de los paleoniveles del mar situados 6 m por encima del Actual.



Algunas estalactitas datan de 81 000 ans !

El nivel del lago es el del mar, hemos encontrado grandes camarones y pepinos de mar.



# 51 – Cova de Na Mitjana

Esta pequeña  
cueva, situada  
cerca del mar,  
vale la pena.



27-3-2011



# 52 – Flora

En marzo, es el primavera en las Baleares ; flores comenzan a salir.

Se encuentra muchas orquideas endemicas de las Baleares, como *Ophrys Balearica* y plantas grasas invasoras que vienen de Africa del Sur como *Carpobrotus*.



*Carpobrotus*



*Ophrys fusca*



*Arisarum vulgare*



*Ophrys tenthredinifera*



*Ophrys balearica*



# 53 – Flora

Algunas flores común de Mallorca.



*Cistus albidus*



*Asphodelus aestivus*



*Cytinus ruber*



# 54 – Faro de Capdepera

Vamos a visitar el faro de Capdepera en la parte N-E de la isla.



## Far de Capdepera



El faro de Capdepera es un faro de torre blanca con una cúpula negra, situado en la punta norte-oriental de la isla de Mallorca. Fue construido en 1861 por el arquitecto catalán Antoni Gaudí. El faro tiene una altura de 25 metros y una potencia de 1000 vatios. El edificio que rodea al faro es una casa blanca con un tejado rojo, que sirve como vivienda para el farero. El faro de Capdepera es uno de los faros más antiguos de Mallorca y está considerado como un monumento nacional.

Nombre	Coordenadas
Far de Capdepera	39° 51' 00" N, 13° 05' 00" E

971 228 487



27-3-2011



# 55 – Torre Esbucada



Cerca del faro de Capdepera se encuentra una torre antigua en ruinas, la Torre Esbucada, cuya el objetivo es similar a la de n'Amer situada mas al sur.





# 56 – Son Lluís



28-3-2011



Tenemos cita en la gran casa agrícola de Son Lluís, donde encontramos una auténtica residencia que los promotores inmobiliarios no han podido vender aun a los turistas. Pero Joaquín y Àngel son nuestros guías y conocen bien los propietarios del lugar.



# 57 – Cova Nova de Son Lluís

Después haber cruzado campos de algarrobos y buscado la cueva, logramos a descubrir la entrada.

Se trata de una mas antiguas exploraciones de la Isla de Mallorca. Muchos grafiti se ven sobre las paredes quedados por los visitantes del siglo XIX.

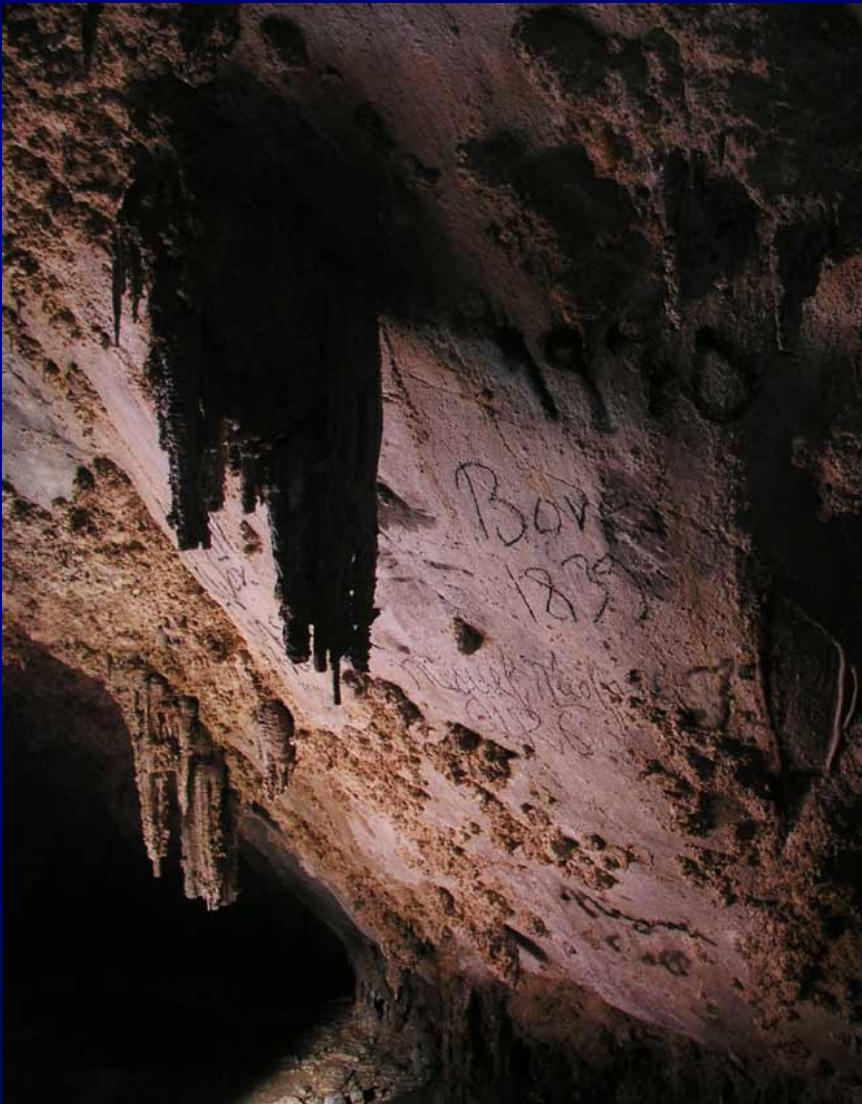


28-3-2011



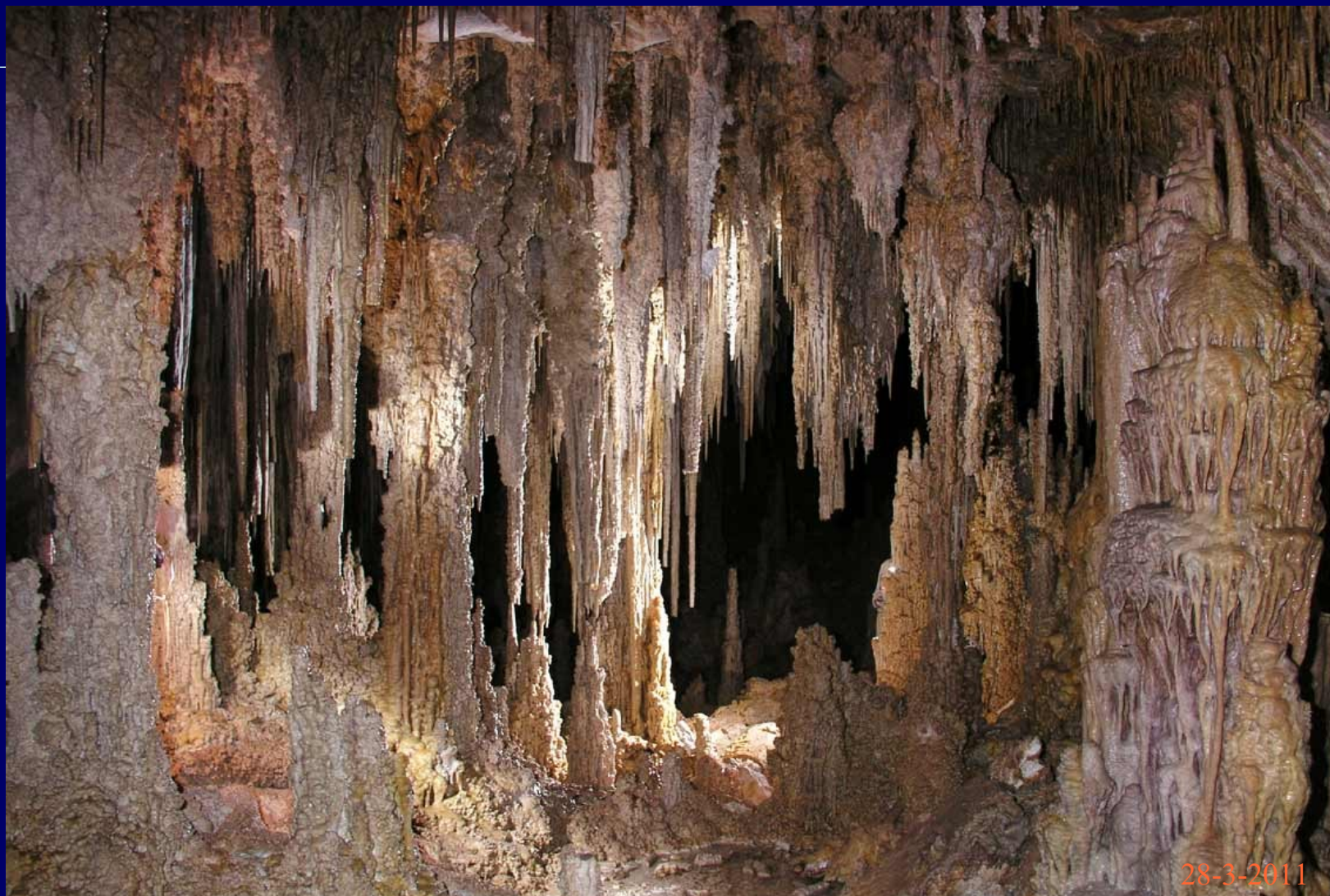
# 58 – Bover 1839

La cueva ha ido descrita para Joaquín Maria Bover que ha dejado su nombre.





# 59 – Sala Milagrosa



28-3-2011



# 60 – Gas carbónico

A medida que descendemos, comenzamos a respirar fuertemente : el oxígeno falta. Imposible de encender llama de encendedor por ejemplo, pues el CO<sub>2</sub> (gas carbónico o dióxido de carbono) ha cogido en lugar del oxígeno...



El tasa de CO<sub>2</sub> al fondo de la cueva (-66 m) es de 5,25 !

A 6 muertes !



28-3-2011



# 61 – Pendiente

La cavidad se desarrolla en pendiente inclinada de  $45^\circ$ , su origen no cabe duda es ipogena.



Otros indicios permiten de advinar su origen especial como la presencia de cupulas.



# 62 – Cupulas esféricas

Estas cupulas esféricas se desarrollan en atmósfera corrosiva alimentada para la capa freática mas calda situada mas bajo (anomalia geotermica).





# 63 – Espeleotemas bacterianas

Estas espeleotemas de hierro nos recuerdan las que nuestras cuevas ipogénicas de Francia. Se han formadas a partir de filamentos bacterianos enganchan sobre las paredes.



28.3-2011





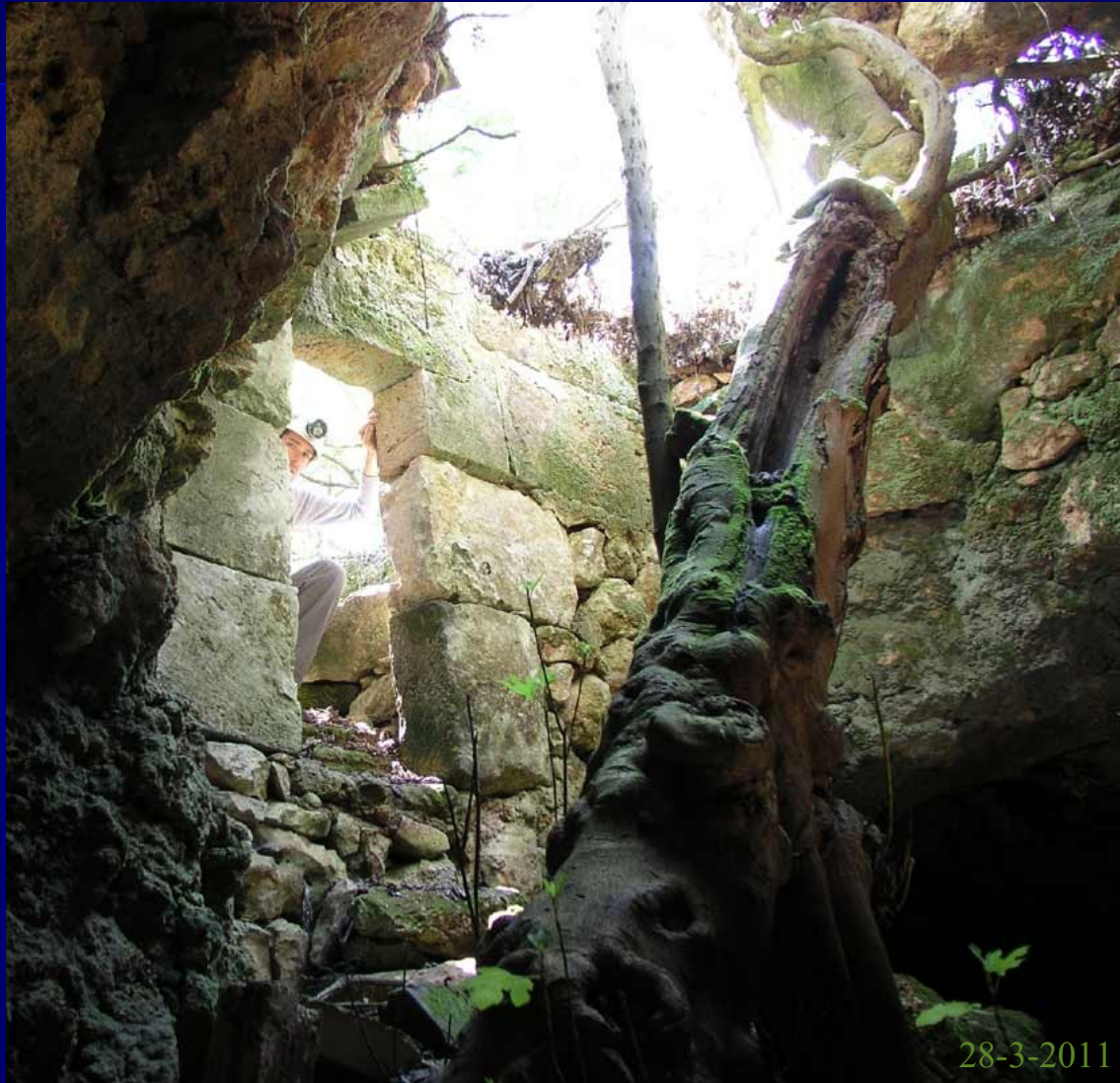
# 64 – Se sale respirar...

Se atragantamos en esta cavidad llena de gas carbónico,  
un poco de aire irá bien.





# 65 – Cova antiga de Son Lluís



La cueva de Son Lluís la mas antigua conocida es la que ha ido acondicionada para el hombre. Arbol (higuera) ha echado raices en la cueva. A dentro, las raices estan situadas sobre el impacto de las gotas del agua que cayen desde el techo... La Natura no hace nada al azar.

28-3-2011



# 66 – Cueva acondicionada

La cueva de Son Lluís  
estaba un recurso  
natural muy utilizada.



Un sendero acondicionado, que esta cubierto de casco de cerámica, indica el camino del agua que lleva a un gour cubierto de calcita flotante.



# 67 – Porreres



Dejamos nuestros amigos mallorquinos (Joaquín y Àngel Ginés) en Porreres. Cierto, hace calor, pero no tanto como verano durante le cual la calor es insoportable.



Aprovechamos para visitar el faro de Ses Salines en la punta del sur de la isla.

## 68 – Orilla



*Far de Ses Salines*

Acantilados de Cala Llombards.



Pues, vamos a Cala Llombards donde acantilados de 30 m obligan a algunos de acostar mientras que algunos deambulan con las manos en los bolsillos por encima del vacío.





# 69 – Bajo los molinos...

Los molinos de viento de Campos han servido de irrigar una planicie fértil, pero el bombeo excesivo en la capa freática ha contribuido a hacer entrar el agua del mar dentro la isla. Hoy, el agua esta salobre y impropio a la consumición.





# 70 – Gestión del agua



28-3-2011

Ahi, las cisternas estan sofisticadas.



# 71 – Ovejas y algarrobos



Pastos verdes no se lo quedan mucho tiempo, el mouton parece mejor adaptado al ambiente de la isla.

Se encuentralo en campos de algarrobos o olivos.



Abrevaderos de piedra tallada





# 72 – Muretes



Los muretes de piedras secas estan en todas partes ;  
ahi, el desempedramente es cultural.





# 73 – En casa

Bueno, esta decidido, hemos visto la planicie y las montañas del Levante ; mañana iremos a la cuesta norte de la isla en la *Serra de Tramuntana*.





# 74 – Serra de Tramuntana



El norte de la Isla de Mallorca esta mas salvaje.

29-3-2011



# 75 – La cuesta norte

« Corte de los Carabineros » : Cuartel militar dominante el mar.





# 76 – Buscando la cueva

La Cova de Sa Campana esta situada a una media hora de marcha.



29-3-2011



¿ Di, estamos todavía lejos de la cueva ?

Estamos un poco cargados, pero encontramos bastante fácilmente nuestro camino gracias a las mapas precisas que nuestros amigos nos han dado.



# 77 – Tramuntana





# 78 – Sa Campana

En la cueva de Sa Campana, hay muchos gours que se desarrollan en una gran sala. Las grandes galerías llevan hasta la cota -317 m.

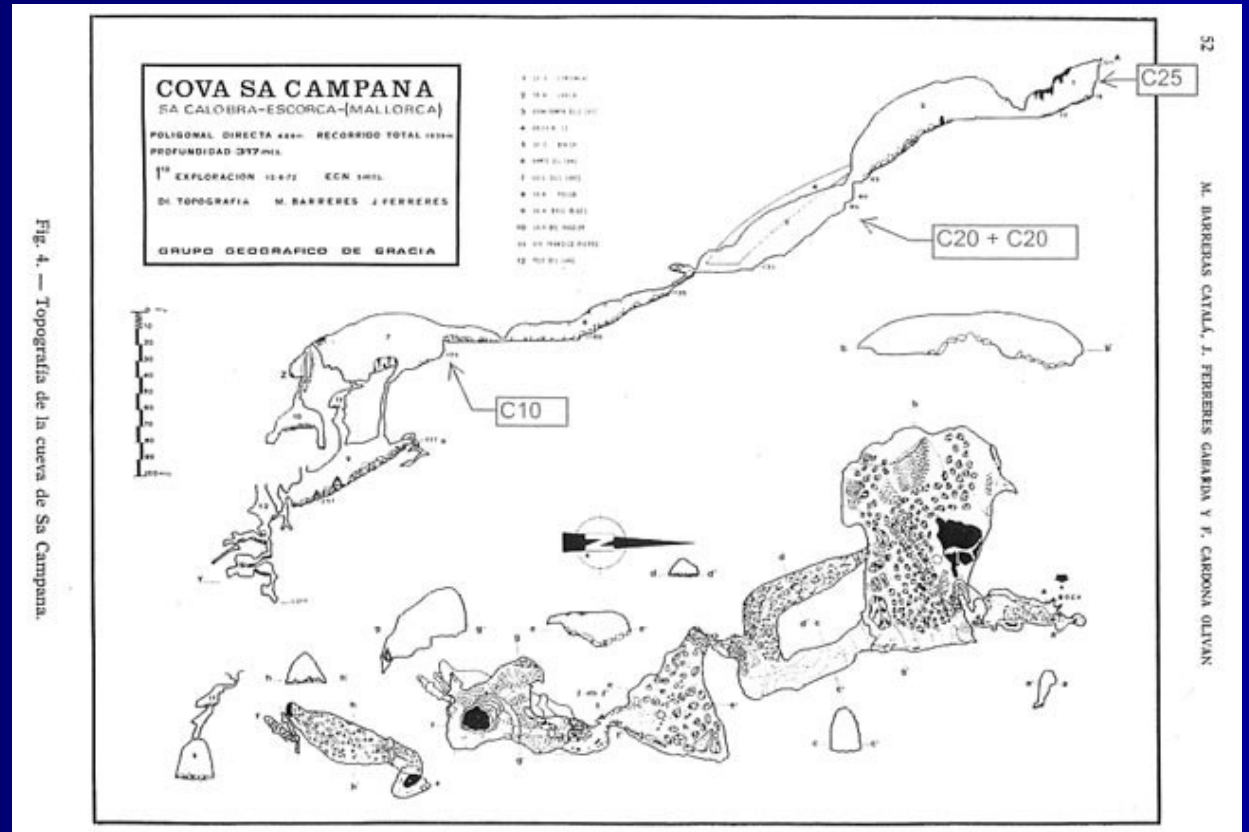


29-3-2011



# 79 – Topografía

La cueva tiene un perfil de rampas un poco inclinadas que no necesitan muchas cuerdas.





# 80 – Condensación-corrosión

Un canal de condensación-corrosión esta netamente visible en el techo.

Se trata de movimientos de aire entre gran vacios (salas) de la cavidad que permiten la condensación (agua) en las bóvedas y la corrosión de las paredes del caliza.





# 81 – Lapiaz

Lapiaz : cinceladuras superficial formadas en el caliza o yeso.



El lapiaz marino tiene formas diferentes del que se ve al orilla del mar (sal y olas).



Hay que no caer en el lapiaz, pues se puede cortarse el piel y otro...

Lapiaz cerca Sa Campana



# 82 – Paisajes



Cañon y bahía de Sa Calobra



Torrent de Parells



Túnel natural de Sa Calobra

## TRAMUNTANA



Santuari de Lluç

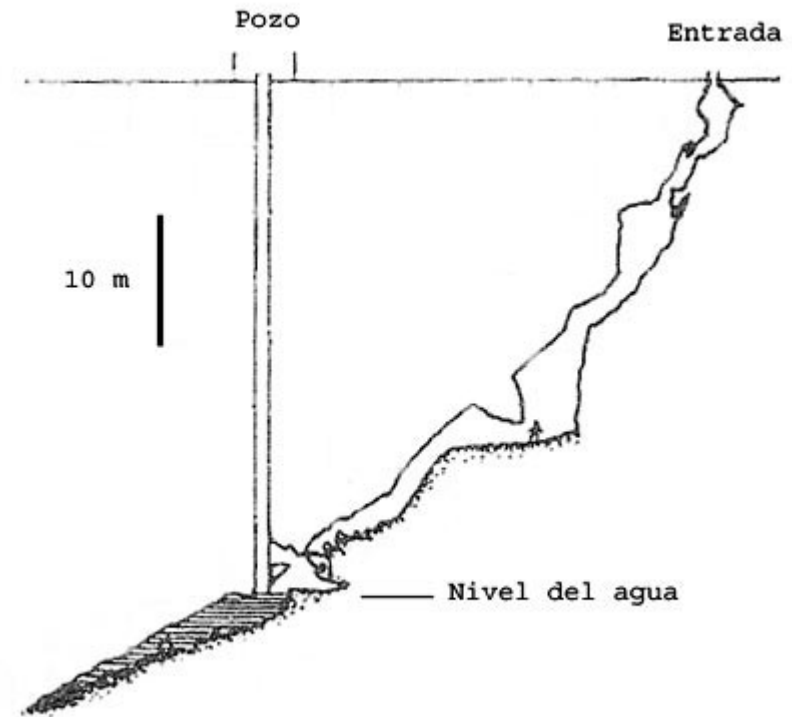


La planicie vista desde la Serra de Tramuntana



# 83 – Can Carro

El Pou de Can Carro se abre al medio de la planicie de Campos. El acceso esta una entrada natural cubierta con un pequeño edificio. Un pozo artificial ha ido perforado para alimentar en agua la casa cercana.





# 84 – Can Carro

El Pou de Can Carro se abre en la altura de 42 m. Lleva hasta la capa freática mas o menos salada (-39 m).

Cuidado, hay que agarrarse en la cuerda, pues el madera esta roto o podrido...





# 85 – Anomalia geotermica



En el techo, las paredes parecen mostrar formas de corrosión bastante similar a lo que vimos en la cueva de Vallgornera.

Los tubos de perforación llevan directamente en la capa freatica que esta relativamente mas calda (23°C).



30-3-2011



# 86 – Paredes

Las formas de corrosión de las paredes de las cuevas de Vallgornera y Can Carro indican muchas similitudes.



Vallgornera



Can Carro

Se trata de un alteración de las paredes para el atmósfera en la cueva mas calda (anomalía geotermica), de donde una condensación sobre las paredes mas frias ; lo que provoca una corrosión superficial del caliza en « piel de leopardo ».



# 87 – Entre paredes y caos de bloques

A la izquierda, hay la pared de la  
cavidad y a la derecha, hay un  
caos de bloques que la llena.





# 88 – A dentro



Dentro del Pou de Can Carro.

30-3-2011



# 89 – Molinos

Grabado del XVIe siglo mostrando un molino de aceite.



Molino de Campos



30-3-2011



90 – Fin

Fin



En el primero plano,  
la planicie de Campos y  
al fondo la bahía de Palma dominada  
para la Serra de Tramuntana situada detras.

30-3-2011



30-3-2011

Planicie de Campos.