

LES CAVITATS DE LA SERRA DE NA BURGUESA. ZONA 7: LES COVES DEL PILAR I LES MINES DE GUIX (Palma, Mallorca)

per Damià VICENS^{1,3}, Damià CRESPI^{1,4}, Pere BOVER^{2,3,5}, Antelm GINARD²,
Mateu VADELL^{2,4} i Miquel Àngel BARCELÓ²

Resum

Presentam la descripció i topografia de nou formacions endocàrstiques situades a les pedreres de Son Quint en el terme de Palma (Mallorca) a la serra de na Burguesa. Les més conegudes, les coves del Pilar, varen ser topografiades pel grup EME de Palma a mitjans dels anys 50 (la topografia no s'ha trobat), després l'any 1960 pel grup GES de Barcelona i en el 2005 pel nostre equip. La topografia actual de la cavitat presenta notables diferències amb la publicada per MONTORIOL (1963). En primer lloc documentam sales abans no topografiades, i en segon, les mines de guix associades a la cavitat que només s'havien topografiat parcialment. La hipòtesi de CAÑIGUERAL (1949), referent a la dissolució dels guixos dels jaciments que acompanyen algunes cavernes de la serra de na Burguesa, és més que vàlida a les coves del Pilar, i sens dubte, el buit deixat per la dissolució dels guixos del Triàsic per davall de les calcàries del Lias inferior n'ha participat notòriament en l'espeleogènesi. Les coves del Pilar tenen un recorregut de 450 m i una de les sales més grans d'entre les cavitats de la serra de na Burguesa, la sala Caverna des Caos, amb 3000 m². La cavitat ha tingut un ús turístic (al voltants dels anys 30) i un ús miner (dels anys 20 fins a començaments dels 50 ?). Les mines de guix presenten a l'actualitat 400 m distribuïdes en quatre galeries principals. Els guixos del Triàsic no afloren i només es troben a l'interior de les mines de les coves del Pilar i algunes cavitats properes com ara la cova des Ratot i la cova des Guix, que ha vist la llum degut a l'explotació d'una pedrera, actualment abandonada. A l'exterior de les mines hi ha restes de quatre forns de guix, elements curiosament ignorats a la bibliografia mallorquina, per la qual cosa presentam la planimetria.

Entre les altres cavitats estudiades, totes de modestes dimensions, cal destacar la cova des Paleonivells amb concrecionament epiaquàtic, la cova des Ratot amb espeleotemes botrioidals i la cova des Escolapis que ha sofert processos d'esfondrament durant el segle XX.

Per acabar, d'entre els materials paleontològics del Museu de la Naturalesa de les Illes Balears, n'hi ha de provinents de les coves del Pilar, dels què fem una breu ressenya.

Resumen

Se presenta la topografía y descripción de nueve formaciones endocársticas situadas en las canteras de Son Quint en el término municipal de Palma (Mallorca) y en plena Serra de na Burguesa. Las más conocidas, las Caves del Pilar, fueron topografiadas por el grupo EME de Palma a mediados de los años 50 (dicha topografía no se ha hallado), posteriormente en el año 1960 por el grupo GES de Barcelona i en el 2005 por nuestro equipo. La topografía actual contiene notables diferencias con la de MONTORIOL (1963). Así se documentan salas no topografiadas anteriormente y las minas de yeso asociadas a la cavidad que sólo estaban topografiadas parcialmente. La hipótesis de CAÑIGUERAL (1949), referente a la disolución de los yesos en los yacimientos que acompañan algunas cavernas de la Serra de na Burguesa, es más que válida en las Caves del Pilar, y sin ninguna duda, el vacío dejado por la disolución de los yesos del Triásico situados por debajo de las calcizas dolomíticas del Lias inferior ha participado notoriamente en su espeleogénesis.

1 Secció d'Espeleologia del Grup Excursionista de Mallorca. Palma de Mallorca.

2 Grup Espeleològic EST. Palma de Mallorca.

3 Societat d'Història Natural de les Balears. Estudi General Lul-lià. Sant Roc 4. E-07001. Palma de Mallorca.

4 Museu Balear de Ciències Naturals (MBCN). Ctra Palma-Port de Sóller, km 30,5. E-07100. Sóller.

5 Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, Ctra de Valldemossa km 7,5. E-07122. Palma de Mallorca.

Las Cuevas del Pilar tienen un recorrido de 450 m y una de las salas más grandes de entre las cavidades de la Serra de na Burguesa, la sala denominada Caverna des Caos, con 3000 m². La cavidad tuvo un uso turístico en los años 30 y minero de los años 20 hasta principios de los 50. Las minas de yeso, de 400 m de recorrido, actualmente están distribuidas en cuatro galerías principales. Los yesos del Triásico no afloran y sólo se hallan en el interior de las minas de las Coves del Pilar, y en unas cuevas próximas como son la Cova des Ratot y la Cova des Guix, que han visto la luz debido a la explotación de una cantera actualmente abandonada. En el exterior de las minas se localizan restos de cuatro hornos de yeso, elementos curiosamente ignorados en la bibliografía mallorquina, por lo que se ha realizado su planimetría.

De entre las otras cavidades estudiadas, todas de modestas dimensiones, cabe destacar la Cova des Paleonivells con concrecionamiento epiaquático, la Cova des Ratot con espeleotemas botrioidales y la Cova des Escolapis que ha sufrido derrumbes en la entrada en el siglo XX.

Para finalizar, se hace una breve reseña de los materiales paleontológicos procedentes de las Coves del Pilar y que estaban depositados en el Museu de la Naturalesa de les Illes Balears.

Summary

We present the description and topographic survey of nine endokarstic formations located in the Pedreres de Son Quint of the municipality of Palma (Mallorca) in the Serra de na Burguesa. The topographic survey of the well-known Coves del Pilar, was already made by the EME group of Palma in the 50's (the topographic survey has not been found), later in 1960 by the GES group of Barcelona and in 2005 by our team. The topographic survey presented here shows outstanding differences from that published in MONTORIOL (1963). First of all, we present new chambers not previously studied, and in second place, the gypsum mines associated to the caves were just partially studied. The hypothesis of CANIGUERAL (1949), in relation to the gypsum dissolution of the deposits located in some caves of the Serra de na Burguesa, is more correct for the Coves del Pilar, and with no doubt, the empty space left by the Triassic gypsum dissolution under the Lower Lias limestones has participate in the formation of this cave. The Coves del Pilar has a run of 450 m and has one of the biggest chambers of the caves of Serra de na Burguesa, the chamber Caverna des Caos, with 3000 m². This cave has had a touristic use (near the 30's) and later a mining use (from the 20's to the beginning of the 50's?). The mines nowadays present 400 m of galleries distributed in four main galleries. The Triassic gypsum doesn't reach the surface in this zone and it can be just found inside the mines of Coves del Pilar, and in two near caves, Cova des Ratot and Cova des Guix, thanks to a quarry (nowadays not in use). Outside the mines there are remains of four gypsum furnaces, curiously unnoticed elements in the Mallorcan bibliography. For this reason we present a short study and topographic survey of them.

Among all the studied caves, all of them with not big dimensions, we want to stand out the Cova des paleonivells with epiaquatic speleothems, Cova des Ratot with botryoidal stalagmites, and the Cova des Escolapis with collapse processes during the 20 th century.

Finally, in the vertebrate collection Museu de la Naturalesa de les Illes Balears there are curated some palaeontological remains from Coves del Pilar. We present a short note of these remains.

Introducció

Les coves del Pilar, situades al vessant SE de la serra de Son Camps (prop dels nuclis urbans de La Vileta i Son Rapinya a Palma), són conegudes i visitades tant per espeleòlegs com per curiosos des de fa temps. A primer cop d'ull es pot pensar que estan estudiades a fons i poc queda per fer. Però la realitat és una altra, ja que per començar hi havia una zona important de la cavitat i més de les 2/3 parts de les galeries de les mines que no tenien aixecament topogràfic, i les cites faunístiques de la cova eren gairebé inexistent. D'altra banda la pressió urbana de Palma és molt gran i les àrees adjacents al SE de la serra d'en Marill i la serra de Son Camps s'estan

urbanitzant. En un futur pròxim serà molt difícil que aquestes àrees naturals sobrevisquin a la mà implacable del ciment i la mala gestió que fem de la natura.

Tenim poques referències sobre el descobriment de les coves del Pilar i sobre la seva utilització turística i minera. I de fet ens hem aferrat a tots els petits indicis, de vegades molt subtils, que ens han permès un millor coneixement dels usos de la cavitat.

Segons MONTORIOL (1963) el nom li ve donat per la formació estalagmítica denominada "*es pilar*" que hi ha just passat l'accés artificial horitzontal que hem denominat E-2.

Figura 1. Mapa de la zona amb la situació de les cavitats:
 1- Coves del Pilar i mina de guix (Galeria des Pilar, Galeria de s'Acollonament i Galeria des Forn).
 2- Mina de guix (Galeria de sa Trinxera).
 3- Cova des Matalàs.
 4- Cova des Guix.
 5- Cova des Ratot.
 6- Crull des Forn de Guix.
 7- Cova de sa Pedrera.
 8- Cova de ses Baldufes.
 9- Cova des Paleonivells.
 10- Cova dets Escolapis.

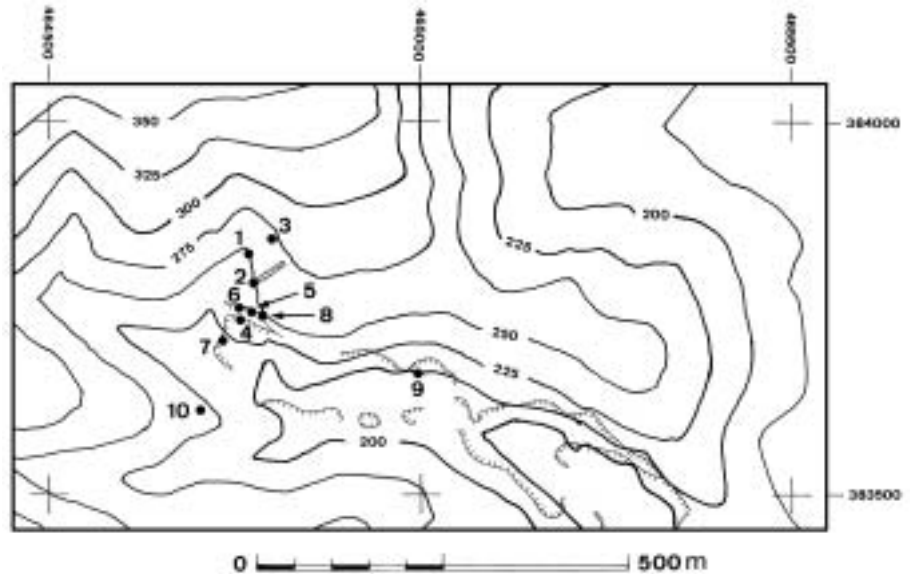


Figure 1. Location map of the caves.

Les mines de guix de les coves del Pilar presenten associades restes de infraestructures mineres i tècniques d'exploració que semblen més acurades que les observades a les mines que BOVER *et al.*, (2004) varen estudiar a l'adjacent serra d'en Marill, per la qual cosa CRESPI *et al.*, (2004) les consideren més modernes.

El coneixement de la mineria històrica a Mallorca és un tema poc estudiat. El problema de la localització d'antigues explotacions mineres es pot fer extensiu als materials de construcció. Si es lleven els casos de les pedreres de Portals o les del castell de Bellver – i encara de manera molt superficial –, poc més s'ha estudiat. Per força, s'ha d'acudir a la prova *ab absentia*, sempre perillosa i al paper que tingué el guix en el món constructiu de Mallorca, així com els guixaires en els oficis de la construcció, qüestió que ençaten BOVER *et al.*, (2004) i conclouen que el treball amb guix cobrà força arran de l'aparició de dos elements constructius novells a Mallorca, tot partint del segle XVIII i que es consolidaren en el segle següent: els cels-rassos i la utilització del marès en llivanya.

Una part de la cavitat està deteriorada pels abusos que ha sofert, però així i tot, presenta un encant no menyspreable i uns valors naturals que hem d'intentar preservar per a generacions futures.

A més d'estudiar les coves del Pilar i les mines de guix associades, també descrivim una sèrie de cavitats de dimensions modestes, obertes a l'exterior per l'acció devastadora d'una pedrera actualment abandonada (Fig. 1).

Tot i ser reiteratius, ens veiem obligats a repetir algunes qüestions ja descrites en treballs anteriors per tal de facilitar al lector dades d'interès general de la serra de na Burguesa com ara la situació geològica, l'espeleogènesi i la mineria del guix.

Els resultats que presentem en aquest article són fruit de la campanya iniciada l'octubre de 2004 fins el mes de juny de 2005. Referent a la fauna trobada a les cavitats, els resultats són publicats en un altre article per VADELL *et al.*, (2005).

Els treballs espeleotopogràfics

Fins els 90, només havien sortit publicades les topografies d'una sèrie de cavitats importants de la serra de na Burguesa com són la cova dels Coloms, coves del Pilar (MONTORIOL, 1963), i les coves des Màrmol (GINÉS *et al.*, 1989) i la descripció de les turístiques coves de Gènova (MONTORIOL, 1963). Però en realitat es tenia un coneixement més ampli de l'endocarst de la serra de na Burguesa que es reflecteix als inventaris espeleològics (ENCINAS *et al.*, 1974; TRIAS *et al.*, 1979) basats en els arxius de diferents clubs espeleològics i de la Federació Balear d'Espeleologia.

El primer grup espeleològic que es va interessar per la serra de na Burguesa va ser l'Equip Mallorquí d'Espeleologia (EME). La seva activitat va ser molt intensa durant els anys 1955 i 1956, i iniciaren un estudi sistemàtic que es va centrar en el sector oriental de la serra de na Burguesa, als voltants de la Vileta en el terme de Palma (VICENS i PLA, 2001). MONTORIOL



Foto 1. Inauguració de les coves del Pilar a mitjans de la dècada del 30 del segle XX, on a més d'amics del propietari Josep Ventayol hi havia autoritats polítiques del temps (cortesia Edicions Cort).

Photo 1. Inauguration of Coves del Pilar in the middle of 30's in 20th century, where besides of the owner Josep Ventayol local authorities of that time where also present (Courtesy Edicions Cort).

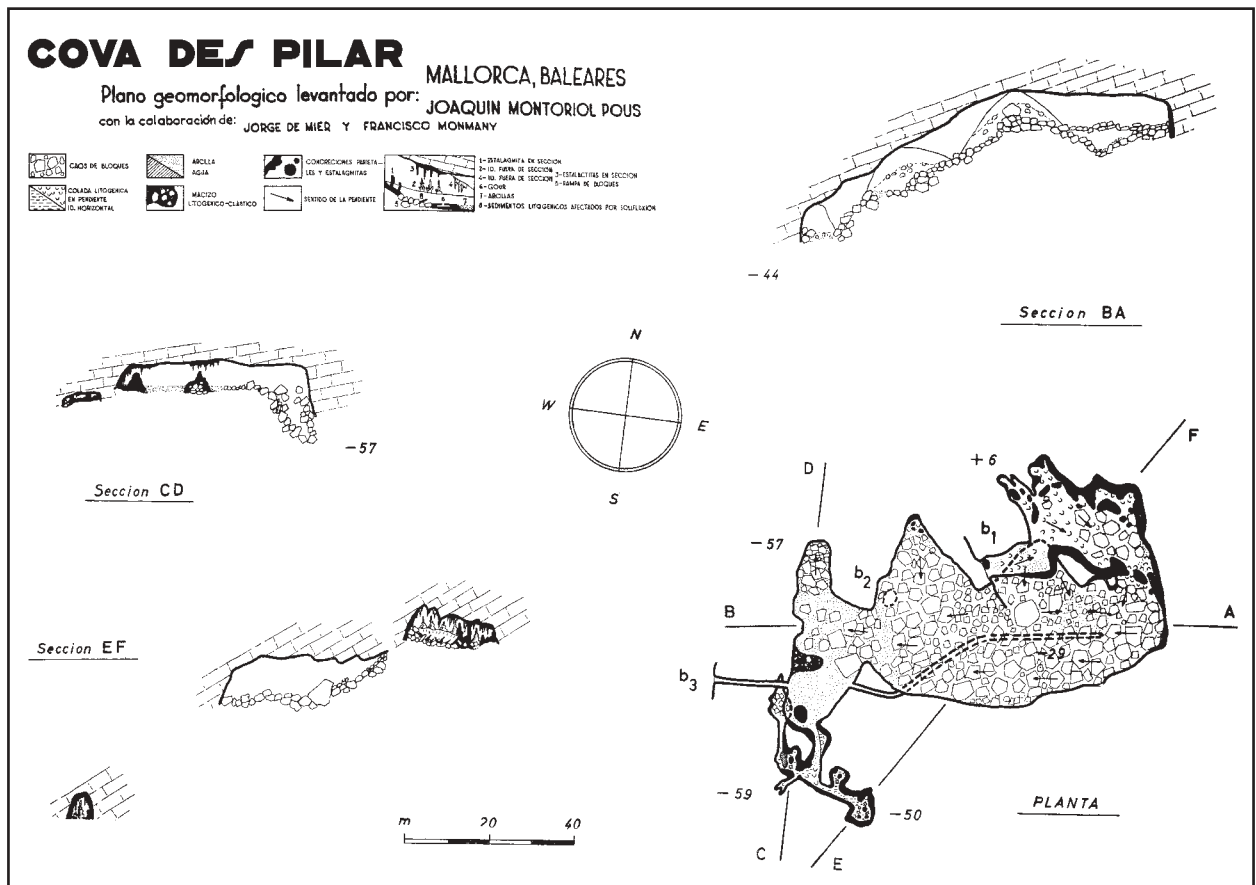


Figura 2. Topografía realizada por los espeleólogos catalanes Joaquín Montoriol, Jorge de Mier y Francisco Monmany durante la campaña realizada en Mallorca el año 1960. Los resultados fueron publicados por MONTORIOL (1963) en la revista Speleon.

Figura 2. Topographic survey made by the Catalan speleologists Joaquín Montoriol, Jorge de Mier and Francisco Monmany during the campaign in Mallorca in 1960. The results were published by MONTORIOL (1963) in the journal Speleon.

(1963) descriu tres cavitats de la serra, entre elles les coves del Pilar. BARCELÓ (1992) descriu cavitats situades a s'Hostalet, fruit de les activitats espeleològiques iniciades la dècada dels setanta pel grup EST. La tasca s'ha continuat per un equip d'espeleòlegs procedents de diferents grups espeleològics mallorquins donant com a resultat la publicació de diversos articles (GRÀCIA *et al.*, 1997; BARCELÓ *et al.*, 1998; VICENS *et al.*, 2000; CRESPI *et al.* 2001, BARCELÓ *et al.*, 2003, BOVER *et al.*, 2004) i també per un altre equip (DOT i SANCHEZ, 2004). Hi ha més treballs referits a cavitats de la serra de na Burguesa que es poden consultar a VICENS *et al.*, (2001).

Situació geològica

La serra de na Burguesa es correspon amb dues alineacions muntanyoses de direcció NE-SO que culminen amb el puig Gros de Bendinat en el S i amb el puig des Cans en el N. L'alineació muntanyosa del puig des Cans es troba desplaçada cap el NO respecte a la de Bendinat. Des del punt de vista geològic cadascuna de les dues alineacions de muntanyes correspon a un plec d'inflexió de falla, més o menys complex, vergent al NO,

però la septentrional desplaçada 1,5 km més al NO que la meridional. Les coves del Pilar es troben en el bloc septentrional de la serra. El diferent desplaçament s'acomoda amb el que es denomina rampa lateral de Valldurgent (GELABERT, 1998). La serra de na Burguesa es troba a la UNITAT V d'Alvaro (ALVARO, 1987), i correspondria a la UNITAT III de Fallot (FALLOT, 1922).

L'orientació general dels plecs anticlinals i sinclinals lligats a l'estructura de na Burguesa és NE-SO, perpendicular al sentit del transport tectònic (GELABERT, 1998). Hi ha falles normals que es produïren posteriorment a la formació dels encavalcaments. Les direccions d'aquestes solen ser NE-SO i NO-SE (ITGE, 1991).

Hi ha un tall geològic realitzat per GELABERT (1998) que va des de Portals Nous fins Calvià (sector meridional de na Burguesa). La geometria del tall ve restringida pel mapa geològic, la finestra tectònica de ses Vinyes i el sondeig de l'IGME en el pla de Calvià que travessa conglomerats de l'Oligocè fins als 438 m. A la finestra tectònica de ses Vinyes afloren margo-calcaris del Dogger i Malm i la superfície d'encavalcament cabussa cap al SE. D'altra banda, a la vessant NO de l'anticlinal que forma la serra de na Burguesa, la sèrie estratigràfica presenta el Retià, el Lias, el Dogger, el Malm, el Cretaci i l'Oligocè, amb un cabussament general d'uns 50° cap al NO. La solució adoptada pel

Foto 2. Entrada artificial E-3 (coves del Pilar) realitzada a les calcàries del Lias inferior i que dona a la caverna des Caos. No sabem si aquest accés vertical a la cavitat es va fer per motius miners o per la breu utilització turística de la cova. La llum solar que entra per l'entrada illumina gran part de la sala (Foto D. Crespi).

Photo 2. Artificial entrance E-3 (Coves del Pilar) made in Lower Lias limestones that goes to Caverna des Caos. We don't know if this artificial entrance was done for mining reasons or for the short touristic use of the cave. The sun light coming from this entrance give light to great part of the chamber (Photo D. Crespi).



tall és considerar que la serra de na Burguesa és un plec d'inflexió de dos imbricats. Respecte a l'edat quan es va produir l'estructura descrita, en no haver-hi sediments sintetònics, únicament es pot dir que és posterior a l'Oligocè.

La majoria de cavitats de la serra de na Burguesa, es troben majoritàriament en materials del Lias inferior (ITGE, 1991). Aquesta és una unitat massiva formada per dolomies sovint bretxades (FORNÓS i GELABERT, 1995).

Les mines que descrivim en aquest treball es troben principalment en bretxes dolomítiques del Lias, encara que la cova des Guix, la cova des Ratot i part de les coves del Pilar s'emporten en els guixos del Triàsic superior.

Descripció geològica

DESCRIPCIÓ DELS MATERIALS GEOLÒGICS I DEL SEU EMPLAÇAMENT

Bàsicament els materials que trobam a la zona d'estudi són tres: 1) guixos del Triàsic, 2) bretxes dolomítiques del Lias i 3) bretxes del Quaternari.

Els guixos del Triàsic tenen un aspecte molt massiu i una textura microcristal·lina, que a la literatura científica se sol definir com a guixos sacaroides. Aquests presenten una alternança de capes més clares i més fosques, que marquen la laminació de forma molt imprecisa. Aquests materials no afloren, només es troben a l'interior de la cova des Guix, a la cova des Ratot i a la zona de les mines de les coves del Pilar. Els guixos eren l'objectiu de les explotacions mineres que trobam

en aquest indret. Els materials d'aquestes característiques corresponen al Keuper del Triàsic superior de fàcies germànica. El fet que DARDER (1914) els consideri d'edat juràssica pot deure's a que la seva relació estratigràfica amb el Lias no es manifesta d'una manera prou clara en la zona de na Burguesa. De fet, en la zona d'estudi no hem trobat enlloc les dolomies estratificades que correspondrien al Retià que, a la serra de Tramuntana, sol situar-se estratigràficament entre el Keuper i el Lias. La manca d'aquest material pot ser deguda al fet que localment tengui poca potència o que estigui molt transformat per la bretxificació posterior.

El Lias és el material predominant en els afloraments rocallosos. En la zona d'estudi està format per dolomies molt bretxificades. La major part de les coves es troben excavades en aquests materials, llevat de la cova des Guix, la cova des Ratot i part de les coves del Pilar que està emplaçada en els guixos del Keuper.

Llevat de les bretxes pròpies del Lias també són molt freqüents les bretxes del Quaternari. Aquestes es troben distribuïdes de forma bastant irregular, intercalades entre els materials del Lias. Entre elles podem diferenciar dues tipologies: 1) bretxes de col·lapse de cavitats, 2) bretxes de rebliment de crulls i cavitats obertes a l'exterior. Les primeres estan formades per blocs heteromètrics del Lias, sovint de grans dimensions, i fragments d'espeleotemes; la matriu pot estar formada per llims blanquinosos de descalcificació, però moltes vegades és escassa o pot mancar del tot; el ciment sol ser abundant i format per calcita esparítica. Les segones estan formades per clastes del Lias de dimensions generalment més reduïdes (d'ordre centimètric) i una matriu llimosa abundant de coloració rogenc; és corrent trobar restes de vertebrats fòssils i mol·luscs en aquestes bretxes; la cimentació és molt pobre, com es pot comprovar veient la seva poca consistència.

TIPUS DE JACIMENTS DE GUIX I DISCUSSIÓ SOBRE LA SEVA GÈNESI

DARDER (1914) fa una distinció entre el guixos triàsics, que considera d'origen llacunar, i el guixos juràsics de la serra de na Burguesa, que creu d'origen eruptiu, hipòtesi que FALLOT (1922) rebutja perquè creu que tots els guixos de la serra de Tramuntana són d'origen sedimentari. DARDER (1946) creu que ha de sotmetre's a revisió. En altres treballs del nostre equip (BARCELÓ *et al.*, 2003; BOVER *et al.*, 2004) discutirem la nostra opinió defensant l'origen sedimentari dels guixos. En un treball anterior (BOVER *et al.*, 2004) ja discutíem els diferents tipus d'emplaçament del guix a la serra de na Burguesa. En el present article presentem una versió ampliada amb les observacions que hem fet en la zona de les coves del Pilar.

El guix, objectiu de les explotacions, es troba lligat a quatre tipus d'emplaçaments: 1) guixos massius sacaroides, clarament sedimentaris i que corresponen a materials del Triàsic superior (Foto 11); 2) en forma de blocs dins les bretxes; 3) com a ciment o omplint buits entre els clastes de bretxes quaternàries, en aquest cas es troba freqüentment associat a la matriu llimosa; 4) omplint fractures d'unes dolomies d'edat possiblement liàsica, aquest darrer emplaçament només s'ha vist en una ocasió.

Es poden diferenciar tres etapes en la formació dels guixos de la zona de la Vileta, que correspondrien als quatre tipus d'emplaçament:

1.- Formació de les capes de guix original. Aquest guix, en la seva disposició original, no aflora a la zona d'estudi però es pot localitzar a les coves del Pilar en diversos indrets, sobretot a les mines, a la cova des Guix i a la cova des Ratot. També s'ha vist el guix original a l'interior de la covota des Puig Gros de Bendinat (VICENS *et al.*, 2000).

2.- Posteriorment hi hauria la dissolució de la major part dels guixos i una carstificació de les capes carbonatades. L'evolució d'aquest procés acabaria produint el col·lapse de les cavitats formades i la gènesi de les

bretxes i de gran part dels enfonsaments que es troben actualment. Lligats amb aquest procés es troben guixos emplaçats com a blocs de grans dimensions dins de les bretxes de col·lapse.

3.- Finalment es produiria una dissolució parcial dels blocs de guixos, i la reprecipitació de guix a l'espai intersticial entre els clastes o en les fractures de les dolomies retianes inferiors.

La mineria del guix a la serra de na Burguesa

Els jaciments de guix es troben dispersos per la serra de na Burguesa. Actualment només estan en explotació dues pedreres a la part sudoccidental (ses Vinyes i es Clot d'en Dalmau). Les pedreres del sector nordoriental es troben abandonades, amb tota certesa degut a la seva irregular distribució espacial i a la manca de riquesa mineral del jaciment.

No s'han trobat moltes cites antigues sobre aquesta activitat minera. Una de les cites històriques sobre mines en la zona estudiada prové del *Die Balearen* de l'Arxiduc Lluís Salvador d'Àustria (HABSBURGO i LORENA, 1984). La cita original, que es publicà l'any 1897, esmenta les pedreres de Bendinat (responsables de produir la major part del guix que s'utilitzava a Palma) i les de Son Quint i Gènova, situades també al terme de Palma. Una altra cita històrica és la de DARDER (1914) diu que les pedreres principals de guix es troben a la Vileta, a la dreta del camí que puja al coll d'en Marill; a Bendinat; a Gènova (cova des Coloms) i prop de Santa Ponça. El mateix autor diu que l'explotació del guix es fa a cel obert o bé en galeries.

Una explicació més detallada sobre la història de les explotacions de guix a Mallorca la donam al treball de BOVER *et al.*, (2004).

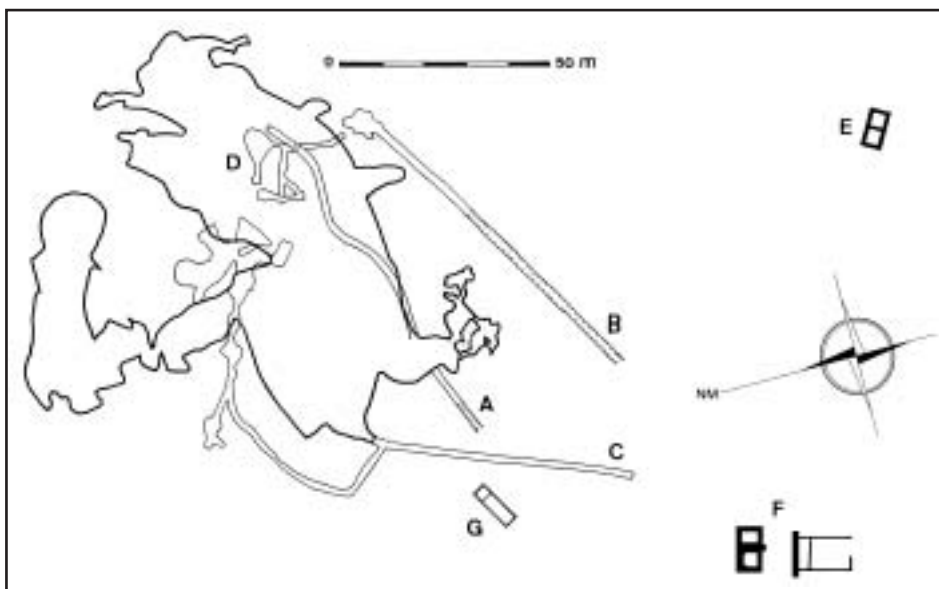


Figura 3. Situació de les mines de guix i les construccions annexes respecte de les coves del Pilar.

- A- Galeria del Pilar.
- B- Galeria de sa Trinxera.
- C- Galeria des Forn.
- D- Galeries de s'Acollonament.
- E- Forn de guix superior.
- F- Forn de guix inferior.
- G- Caseta.

Figure 3. Location of gypsum mines and other related buildings respect to Coves del Pilar.

- A- Galeria del Pilar.
- B- Galeria de sa Trinxera.
- C- Galeria des Forn.
- D- Galeries de s'Acollonament.
- E- Upper gypsum furnace.
- F- Lower gypsum furnace.
- G- Little house.

Espeleogènesi

IMPORTÀNCIA DELS JACIMENTS DE GUIX EN LA GÈNESI DE CAVITATS

És ben coneguda la importància que tenen els guixos com a materials solubles susceptibles de carstificar-se donant lloc a cavitats de certa importància. A Europa tenim exemples notables com el carst de Podòlia a Ucraïna; Val di Secchia, Emilia Romana i Sicília a Itàlia; i els d'Espanya (CALAFORRA *et al.*, 1992; CALAFORRA, 1998). En aquests indrets es poden donar diverses morfologies de dissolució tant exocàrstiques com endocàrstiques, fins i tot en alguns casos es poden donar sistemes subterranis de notable desenvolupament, com és el cas de Podòlia a Ucraïna amb una cavitat (Optimisticheskaja) que arriba a assolir més de 200 km de desenvolupament i té el rècord de ser la segona cavitat de més recorregut del món de qualsevol tipus i la primera cavitat excavada en guixos (KISSELJOV i KLIMCHOUK, 1991; KLIMCHOUK, 1996). Aquestes cavitats solen excavar-se en guixos d'edat triàsica (com els de Val di Secchia a Itàlia) o neògena (com els de Podòlia, Emilia Romana i Sicília) (CALAFORRA *et al.*, 1992; CALAFORRA, 1998).

A Espanya també tenim exemples força notables de cavitats excavades en guix que han estat tractats en diversos treballs, entre els quals destacam el de CALA-

FORRA (1986), CALAFORRA *et al.* (1991), CALAFORRA *et al.* (1992) i sobretot el de CALAFORRA (1998). Les zones en què es produeix la carstificació en guixos a la Península Ibèrica són la d'Estremera al Neogen de Madrid, Vallada al Triàsic de València, Antequera al Triàsic de Màlaga i Sorbas al Messinià d'Almeria. Aquesta darrera és la més destacable per la diversitat de morfologies exocàrstiques i endocàrstiques i pel gran desenvolupament de les cavitats que s'hi troben. Entre les cavitats més notables de la zona de Sorbas destaca la Cueva del Agua amb més de 8 km de recorregut (CALAFORRA, 1986; CALAFORRA *et al.*, 1992; CALAFORRA, 1998).

Quan a la gènesi les cavitats de la zona de Sorbas presenten peculiaritats força notables. Els materials del Messinià es formaren per l'episodi evaporític que seguí la crisi messiniana produïda pel tancament de l'estret de Gibraltar i que suposà la dessecació de gran part del Mediterrani. En el cas de Sorbas es troben guixos selènics de gran mida de gra i amb una matriu pelítica, alternant amb capes margoses (CALAFORRA, 1986; CALAFORRA *et al.*, 1991; CALAFORRA, 1998). La major part de la cavitat transcorre en els materials margosos com a efecte de l'erosió de les aigües que circulen per damunt. En certs punts aquesta erosió arribà a travessar tota la capa margosa i la cova penetra en una altra capa de guixos inferior, en aquest cas el desenvolupament de la cavitat es fa més vertical fins arribar a una altra capa de margues que torna fer horizon-



Foto 3. Columnes a la sala denominada per l'espeleòleg català J. Montoriol, rampa de ses Columnes (coves del Pilar). (Foto G. Santandreu).

Photo 3. Columns of the chamber named Rampa de ses Columnes by the Catalan speleologist J. Montoriol (Coves del Pilar). (Photo G. Santandreu).

tal el desenvolupament de la cavitat. En el cas de Sorbas podem parlar d'un sistema càrstic desenvolupat en un aqüífer multicapa. En aquesta zona, algunes cavitats destacables com la Cueva del Agua han anat evolucionant cap a conductes que funcionen com a ullals intermitents o *trop pleins*.

El cas de les coves de Podolia a Ucraïna és completament diferent. En aquest cas la formació de les cavitats es fa en un aqüífer a major pressió que els autors que l'han estudiat el defineixen com a artesià o confinat (KLIMCHOUK, 1996; CALAFORRA, 1998).

També s'ha de destacar la important influència que té el clima en les manifestacions càrstiques observables (CALAFORRA *et al.*, 1992; CALAFORRA, 1998). Les morfologies exocàrstiques es troben molt desenvolupades a les zones temperades i tropicals plujoses, mentre que estan pràcticament absents a les zones polars. Les morfologies endocàrstiques tenen un major desenvolupament en les zones temperades humides, mentre que a les zones alpines i tropicals humides tenen molt poc desenvolupament, ja que es creen a tal velocitat que no s'arriba a assolir una forma d'equilibri. Un altre indicador és la presència o absència de concrecionament i la seva mineralogia carbonatada o guixosa. En les zones subàrides (com és el cas de Sorbas) els espeleotemes són principalment de guixos mentre que en zones temperades humides (com és el cas del carst en guixos de Bologna a Itàlia) el concrecionament és quasi exclusivament carbonatat. En el cas de Sorbas, el concrecionament carbonatat es troba molt descalcificat, cosa que ens indica que es formà en una època de més pluviositat. En les zones més plujoses la formació del concrecionament carbonatat pot contribuir a la corrosió del guix, en un mecanisme anomenat hipercàrstic (CALAFORRA *et al.*, 1992; CALAFORRA, 1998).

Sintetitzant podem afirmar que els guixos són susceptibles de donar diverses morfologies de dissolució càrstiques, totalment assimilables a les que es poden observar en les roques carbonatades, tant superficials com subterrànies.

ESPELEOGÈNESI DE LES CAVITATS DE LA SERRA DE NA BURGUESA

CAÑIGUERAL (1949) diu que les coves de la serra de na Burguesa que acompanyen els jaciments de guix són el resultat de la dissolució d'aquests, formant un buit en el Trias, essent-ne un exemple les coves del Pilar, les de Gènova i Calvià. MONTORIOL (1963) també fa algunes interpretacions sobre l'espeleogènesi d'algunes cavitats de la serra de na Burguesa i atribueix a aquestes una gènesi més basada en la circulació de les aigües subterrànies.

Segons BARCELÓ (1992) les cavitats de la serra de na Burguesa són predominantment d'origen clàstic i avencs megaclàstics. Es pot constatar que els processos d'esfondrament de les cavitats són bastant clars, i que en alguns casos donen lloc a grans volums, relacionats amb processos clàstics (GRÀCIA *et al.*, 1997; BARCELÓ *et al.*, 1998; VICENS *et al.*, 2000; CRESPI *et al.*, 2001; BARCELÓ *et al.*, 2003).

Segons A. Ginés (com. per., 1996) la majoria de les

cavitats de la serra de na Burguesa són cavitats clàstiques amb un fort control estructural. GRÀCIA *et al.*, (1997) diuen que es caracteritzen per tenir plantes amb morfologies corbades, generalment en forma de mitja lluna, i perfils que mostren una tendència a la verticalització progressiva. Serien doncs, cavitats de tipus intermedi entre les avencs d'origen mecànic i les cavitats clàstiques definides per GINÉS (1995b). Es correspondrien amb la tipologia de *cambres de col·lapse* descrita per GINÉS (2000), en què les morfologies de dissolució són escasses. Moltes de les formes hipogees de la zona segueixen fractures evidents que poden ser falles o diàclasis (GRÀCIA *et al.*, 1997).

Les evidències de processos de dissolució són escasses, però cal mencionar una galeria de l'avenc-cova de na Picacento que presenta morfologies semblants a les de conducció (BARCELÓ, 1992), la cova de s'Agre d'en Massip que presenta unes morfologies de dissolució que es corresponen amb processos subedàfics (CRESPI *et al.*, 2001), la cova de ses Cadneres on hi ha cúpules de dissolució i un pont de roca fruit de la dissolució de la roca mare i les coves del Pilar on hi ha una zona que s'hi observa dissolució a la roca calcària del sòtil i el que és més interessant la presència de guixos amb formes de dissolució. També s'observen morfologies de dissolució (cúpules de corrosió) a la cova des Paleonivells i a la cova dets Escolapis.

Els processos de concrecionament són un dels aspectes més importants i destacats a moltes de les cavitats de la serra. Aquests, en la majoria de les cavitats de la serra de na Burguesa estan afectats freqüentment per solifluxions; en alguns casos s'hi donen desplaçaments superiors a un metre.

Ja s'havia observat anteriorment que en algunes cavitats es realitzaven mines, segurament per extreure guix o altres materials: espeleotemes, grava o fins i tot en algun cas s'ha arribat a postular que es podia treure guano procedent d'ocells (MONTORIOL, 1963). Mines que comuniquen amb cavitats clàstiques naturals es troben amb bastant freqüència a la serra de na Burguesa: cova des Coloms (MONTORIOL, 1963; BARCELÓ *et al.*, 2003) o les coves del Pilar (MONTORIOL, 1963). A la serra d'en Marill trobam altres esfondraments que no podem afirmar que tinguin un origen natural (mina de s'Arbocera, mina de s'Olla, mina des Foradí, mina des Tres Pinets, mina des Pont) ja que es podrien haver format per l'esfondrament de galeries de mines, però, a causa de les seves grans dimensions fan pensar que tinguin un origen natural. En altres casos a l'esfondrament s'ha vist la mà de l'home, que hi ha extret materials utilitzant pics o barrobins, encara que no podem descartar que hi pogués haver hagut un esfondrament natural preexistent. Aquest és el cas de la pedrera Grossa, de la mina des Camí Vell de Puigpunyent i de la pedrera des Forn (BOVER *et al.*, 2004). En el cas de la serra d'en Marill no es pot descartar que el procés de dissolució dels guixos subjacents, que no es troben mai *in situ*, no hagi jugat un paper apreciable en la gènesi dels esfondraments (BOVER *et al.*, 2004).

A les coves del Pilar, el guix es presenta estratificat, just per davall de les dolomies bretxades del Lias inferior i sense cap tipus de dubte ha jugat un paper molt

important en la formació de la caverna. S'hi observa un pou de dissolució dins guixos, capturat per la galeria d'una mina (galeria des Forn), i conductes de dissolució de dimensions més petites. El guix presenta una potència d'almenys 12 m i la seva dissolució ha contribuït a la formació de les coves del Pilar. No es pot descartar que la dissolució de roques carbonatades hagi ajudat a la formació d'aquesta cavitat (a l'apartat d'espeleogènesi de les coves des Pilar en aquest mateix article es donen més detalls).

Les coves del Pilar i les mines de guix

Coordenades UTM: 4383800 / 464770 - 250

ANTECEDENTS

MAHEU (1912) fa referència a dues grutes superposades que comuniquen per fissures impenetrables a

les muntanyes de La Vileta. L'autor abans esmentat no diu el nom de la cova (pot ser perquè encara no en tenia?) però ben bé podria tractar-se de les coves del Pilar. MONTORIOL (1963) diu que la cavitat es troba en una zona minera per la qual cosa és normal que presenti dues entrades artificials a part de l'entrada natural; l'autor no fa cap referència a l'antiguitat de les mines ni tampoc informa si estaven abandonades quant ell les va visitar, però per lògica si haguessin estat en ús ho hagués comentat en el treball. BOVER *et al.*, (2004) en un intent d'aproximació cronològica de les mines de les coves del Pilar, consideren que s'explotaren des de finals del segle XIX fins a mitjans del segle XX.

En J. M. Palau a una conferència realitzada el primer semestre de 1957, diu que les coves del Pilar varen ser explotades turísticament vint anys enrera (VICENS i PLA, 2001). Aquest fet es pot deduir del que diu CAÑIGUERAL (1949), ja que en un mapa de Mallorca amb les principals coves d'interès turístic situa les coves del Pilar i en el text diu que les coves estan abandonades. Més afina CAUBET (1993), en un article publicat a un diari de l'illa, referent a l'ús turístic de la cavitat, ja que diu que a principis de la dècada dels 30 varen



Foto 4. Sector E de la sala Caverna des Caos (coves del Pilar). S'aprecien les dimensions dels blocs fruit de processos clàstics. Las parets i el sòl estan constituïdes per calcàries del Lias inferior, si bé en alguns indrets hi ha breccies del Quaternari. Aquesta gran sala de col·lapse evidencia que el procés càrstic es troba en un estat molt evolucionat. El 19-02-2005 en el sector NE de la sala, quan s'havia acabat la topografia del balcó des Suïcides, es va produir una esbaldregada d'uns 2 m³ de breccies de la paret (Foto G. Santandreu).

Photo 4. Sector E of the chamber called Caverna des Caos (Coves del Pilar). The size of the blocks due to clastic processes can be seen. Although walls and ceiling are constituted by Lower Lias limestones, in some places there are Quaternary breccias. This big collapse chamber make evident that the karstic process is in a well developed stage. In February 19th, 2005, in the NE sector, when topographic survey of the Balcó des Suïcides was done, take place the collapse of 2 m³ of breccias from the wall (Photo G. Santandreu).



Foto 5. Formacions estalagmítiques de les galeries Inferiors (cova del Pilar). Aquesta part de la cavitat presenta adaptacions per a la visita com són escales i portals per entrar a diferents saletes, ja que en els anys 30 del segle XX, va ser una cova turística. La foto està feta de la sala del Pilar cap a les galeries Inferiors (Foto M.A. Barceló).

Photo 5. Stalagmitic formations in the Galerías Inferiores (Cova del Pilar). In this part of the cave there are some human made adaptations for touristic visits, as stairs and doors to go to different small chambers, because in the 30's was a touristic cave. The photo was done from the Sala del Pilar to the Galerías Inferiores (Photo M.A. Barceló).

aparèixer al diari "Correo de Mallorca" una sèrie d'anuncis on es donava compte de l'electrificació de les coves, la manera d'arribar-hi i els horaris de visita. Aquests anuncis es varen espaiar cada vegada més fins que no varen aparèixer al diari, la qual cosa fa suposar que el negoci no va funcionar com els propietaris haguessin desitjat.

Les coves del Pilar són conegudes i visitades per al·lots dels barris propers des de fa temps, però no només els curiosos s'han sentit atrets per aquesta cavitat, diferents naturalistes, espeleòlegs i grups espeleològics l'han visitada des de fa almenys 50 anys.

En J. Cañigueral va visitar la cova el 1947, realitzant una interpretació sobre la seva gènesi (CAÑIGUERAL, 1949) i en va fer unes declaracions del tot interessants per la qual cosa les transcrivim tot seguit tal com apareix en el text original:

En la sierra de Na Burguesa, cerca de Palma, junto a los yacimientos de yesos se suele encontrar cavernas.

En octubre de 1947, al visitar las Cuevas del Pilar, hoy abandonadas, cerca de la Vileta, observé junto a ellas una mina de la que se extraían yesos. Los obreros me dieron cuenta de que, prolongada la mina, habían encontrado una cueva maravillosa. Penetré pocos días después de descubierta: estaba intacta, era una maravilla de finura y filigranas. Sala casi semiesférica de 8 metros de alto por 16 de diámetro. Al fondo un laguito de 5 metros de largo por dos de ancho. Muchas estalactitas finísimas de medio centímetro de diámetro bajaban del suelo al techo, fragilísimas, huecas por el centro. Otras estalactitas y estalagmitas de todos tamaños, unas recubiertas de cristales romboédricos, otras con cuernecitos hacia los lados y hacia arriba; muchas las más frágiles, con gran porcentaje de yeso. Habiéndose decidido abandonar esta cueva, conservo en el Museo una suficiente representación de estas estalactitas.

Pues bien lo que observé en esta cueva intacta, o sea, que era una oquedad en el Trias, resultó de una disolución del yeso y de las sales que lo suelen acompañar, se puede trasladar a las demás cuevas que acompañan en la misma sierra de "Na Burguesa" a los yacimientos de yeso, como son las de Génova y Calviá.

L'any 1954 en J. M. Palau va acompanyar el bioespeleòleg Henri Henrot per coves de Mallorca, visitant les coves del Pilar (PALAU, 1955).

El grup espeleològic EME a la dècada dels 50 es va interessar per aquesta cova i en va realitzar la topografia (PALAU, 1956), la qual com totes les del grup EME (excepte una) no es varen publicar. Varen passar anys fins que a un treball referit al grup es publicuessin les topografies trobades a l'arxiu espeleo-topogràfic d'en Miquel Trias (VICENS i PLA, 2001), però la topografia realitzada pel grup EME de les coves del Pilar no va aparèixer.

La presència del quiròpter *Rhinolophus ferrumequinum* a Mallorca fou documentada per primera vegada per BALCELLS (1956, 1959) sobre dos exemplars presumptament conservats al "Instituto Pirenaico de Ecología" a Jaca (1 exemplar de les coves del Pilar i 1 de la cova de sa Figuera) (ALCOVER i MUNTANER, 1986).

El Grup d'Exploracions Subterrànies (GES) de Barcelona realitzà una campanya l'any 1960 a Mallorca investigant sis cavitats (MONTORIOL, 1963). Tres d'aquestes es localitzen a la serra de na Burguesa, entre les quals es troben les coves del Pilar. A més de presentar una topografia es descriu els cicles clàstics i lito-gènics a la cavitat.

Devers l'any 1966 o 1967, membres del germen del grup espeleològic EST, comencen a fer alguna incursió a les coves properes a Palma, com és el cas de les coves del Pilar (GINÉS, *et. al.* 1989).

A començaments dels anys 70, l'explotació de les

Foto 6. Estalagmites botrioidals en el balcó des Suïcides (coves del Pilar). Segons la forma han estat comparades amb coralls, bajoques de blat de moro, bolets, raïm, etc. (Foto M.A. Barceló).

Photo 6. Botryoidal stalagmites in the Balcó des Suïcides (Coves del Pilar). The shape of these stalagmites has been compared to the one of coral, corn cob, mushroom, grape bunch, etc. (Photo M.A. Barceló).



pedreres que eren a la cota inferior d'aquestes mines destrossaren l'accés pel camí, així com bona part de les ruïnes de les infraestructures mineres. Aquí i allà, es destriaven restes de vies de vagonetes i del que devien ser maquinària destrossada. (BOVER *et al.*, 2004). En l'actualitat no hi ha restes de vies, de vagonetes i quasi tampoc de maquinària.

Qui ens dóna bastants pistes sobre els usos de les coves del Pilar és FÁBREGUES (1966) en un obra plena de curiositats i anècdotes, malgrat que la redacció no és del tot acurada. Tot seguit transcrivim textualment les parts que ens interessin:

El Sr. Ventayol en aquellos pinares de su propiedad, explotaba (harà unos 30 y tantos años atrás) un yacimiento yesero y sus filones eran preciados por su fina calidad, absorbidos entonces por el ramo de la construcción. Don José, deseoso, de llevar a término su proyecto, había expresado la idea de convertir el pinar de Son Quint en lugar residencial debido a que formaba su propiedad un verdadero nudo de comunicaciones con otros lugares turísticos unidos por el viejo camí dels reis que lo enlazaba con Génova, Cas Català, y hasta Santa Ponça y por el otro sector con el llano dicho de Palma hacia Es Secar de la Real, Son Anglada, Son Roca y el mismo Establiments.

Quiso la providencia que en aquel su yacimiento yesero por consecuencia de la explosión de un barreno se produjera un deslizamiento de filones, cuya pared yesera dejó al descubierto la roca viva de la montaña que guardaba en secreto inviolable una caverna deliciosa en cuyo antro y en sucesivas salas aparecieron las más bellas decoraciones estalagmíticas y estalagmíticas hasta entonces desconocidas en su formación completamente heterogéneas a toda cuanta formación geológica había en las otras cuevas descubiertas y explotadas. Como podéis suponer este hallazgo hizo extender, si cabe, el formidable anhelo de realizar su ensueño.

Denunció al distrito minero el importante hallazgo, y fue visitada por el competente ingeniero Don Enrique Cabellos de Ureña el cual emitió un informe y documental formidable, pues según apareció la caverna no había lugar a destrozos y podía arreglarse debidamente para la explotación turística. Con tales antecedentes, justo es suponer que el Sr. Ventayol tenía suficientes motivos de alegrarse y confiar de llevar a cabo su fabuloso proyecto: pero era necesario encontrar disposición suficiente por parte de los organismos pertinentes para que, prestada su ayuda material, pusieran en condiciones los caminos que en aquel tiempo estaban por completo abandono.

A la caverna se le dio el nombre de "Cuevas del Pilar" y a la urbanización "Pine Park"..... Aunque parezca increíble, a la hora de la verdad, no encontró el Sr. Ventayol ninguna clase de ayuda por parte de los organismos turísticos, y en muy pequeña dosis, la Diputación arregló el camino. Per paga aquelles coves varen ser descobertes i posades en servei tot d'una!!..... Las maravillosas cavernas de darrera es castell, en tierra de secano guardaba un cocó, la sima descubriose en 1906.

A la mateixa obra surt una foto de la inauguració de les coves del Pilar (Foto 1) i el peu de figura diu:

Don José Ventayol y Sureda, con su hijo Bartolomé, congregó autoridades y amigos con motivo de la inauguración de las Cuevas del Pilar en Son Quint (Son Rapinya). Además de las autoridades cívico políticas de nuestro ayer en la que asoma en primera línea la testa d'es capellé, popular sombrerero que militó en las huestes republicanas de la Ciudad y fué Presidente de la Diputación. Vemos al diputado Tudurí junto al que fue buen amigo, excelente crítico de arte Juan Bauzá y Guanyabens, maestro de ceremonias provincial. En la foto destaca Francisco Vidal y Burdils el hombre todo corazón que tanto trabajó en favor de Mallorca desde la sede de Fomento de Turismo.

DISCUSSIÓ DELS USOS DE LES COVES DEL PILAR

FÀBREGUES (1966) diu que les coves es varen descobrir el 1906, però també s'entén en el text que es varen descobrir a la dècada dels 30, per la qual cosa pot ser que la data de 1906 estigui equivocada o es refereixi a l'entrada natural de la cavitat, que ben segur era coneguda abans de la dècada dels 30, ja que les mines de guix si es varen començar va ésser perquè es tenia coneixement de l'entrada natural, i això és un patró bastant generalitzat a la serra de na Burguesa, es a dir, fer una mina per davall d'un esfondrament o cavitat (BOVER *et al.*, 2004). Un altra possibilitat és que L. Fàbregues confongués la data del descobriment de les coves del Pilar amb les coves de Gènova, que varen ser descobertes el 1906 (GINÉS, 1995c).

Tant CAUBET (1993), com J.M. Palau (VICENS i PLA, 2001) situen l'ús turístic de la cavitat a la dècada dels 30. Referent al "Correo de Mallorca", hi ha un anunci en aquest diari que es va publicar del 20-03-1934 fins el 27-10-1934, que a més de posar en venda solars a Son Quint, anuncia la pròxima inauguració de les coves del Pilar (els anuncis de venda de solars de Son Quint es varen començar un quants anys abans). Per la qual cosa la cova es va inaugurar entre finals de 1934 i el

1936, ja que a la fotografia de la inauguració que hi ha a FÀBREGUES (1966) les autoritats són republicanes.

CAÑIGUERAL (1949) diu que les coves l'any 1947 estan abandonades (es refereix a l'ús turístic), però tenen una utilització minera. Per tan creiem que no anam mal encaminats si dèiem que a principis del 30 es varen realitzar les obres per a adequar la cova a les visites turístiques. Es va realitzar l'accés a les coves (que inicialment era amb fins miners), que consisteix en una trinxera de 8 m i una galeria horitzontal de 10 m; les escales de les **galeries Inferiors**, picant els escalons a la pedra; i en darrer lloc, creiem que el forat que dona a la **caverna des Caos** es una cala minera o es va fer perquè el visitant pogués veure la grandiositat de la sala del caos sense necessitat d'utilitzar la llum elèctrica.

Pocs anys després de la inauguració, es varen abandonar pel poc rendiment econòmic i es va continuar amb l'explotació de les mines de guix. Pot ser que la guerra civil espanyola, amb les mancances de matèries primeres que va originar, impulsàs de certa manera que s'explotessin les mines de guix. L'obertura de les mines es va produir probablement a la dècada dels 20 i varen funcionar fins als 50.

Les mines, pot ser que hagin tingut diferents etapes d'explotació. En una primera etapa hi ha una planifica-



Foto 7. Galeria del Pilar (mines de guix de les coves del Pilar). Aquesta galeria empedrada va per davall de la sala Caverna des Caos (coves des Pilar) i té una longitud de 75 m des de la sala des Pilar. (Foto G. Santandreu).

Photo 7. Galeria del Pilar (gypsum mines of Coves del Pilar). This paved gallery runs down the chamber Caverna des Caos (Coves del Pilar) and it is 75 m long from the Sala des Pilar. (Photo G. Santandreu).

ció a l'hora de fer les galeries i hi treballa al menys un professional que dirigeix la construcció de les mines (no té perquè ser un enginyer de mines, podria tractar-se d'un miner experimentat). Una segona etapa vendria donada per l'explotació de les mines de forma menys professional i molt més perillosa, com simplement furgant on hi ha el guix i així sorgirien les sales i l'acumulació d'enderrocs en un mateix indret (comunicació oral Antoni Martínez).

DESCRIPCIÓ DE LES COVES DEL PILAR

La cavitat situada al S del puig des Revells, va ser topografiada per espeleòlegs catalans J. Montoriol, J. de Mier i F. Monmany del grup GES de Barcelona durant la campanya realitzada a Mallorca l'any 1960 (Fig. 2). MONTORIOL (1963) descriu la cavitat, presenta la topografia i parla de la seva espeleogènesi. També diu que la cavitat està emplaçada a les calcàries del Lias inferior i que cabussen 30°.

Nosaltres respectam els noms donats per aquest autor a les diferents sales (rampa de ses Columnes, caverna des Caos, sala del Pilar, galeries Inferiors). També descrivim les sales situades al voltant de la caverna des Caos (Sala Montoriol, Sala de ses Rates Pinyades, Sala des Centpeus, Balcó EME, Balcó des Suïcides) i les galeries de les mines de guix que en Montoriol no va topografiar a les que hem donat nom (galeria des Forn, galeria de l'Infern, sala des Pou de Ventilació, galeria de sa Trinxera, galeries de s'Acollonament, pou del Pilar). La galeria del Pilar ja la va topografiar en Montoriol, però sense cap topònim.

Entrades

La cavitat presenta actualment tres entrades practicables. L'entrada natural (E-1), orientada cap el SO i de 4 m d'ampla per 2 m d'alçada, es troba a la part superior de la cova i dóna accés a la **rampa de ses Columnes**. Les altres dues entrades són artificials; una en forma de trinxera i mina horitzontal (E-2), dóna a la **sala del Pilar** i l'altra vertical (E-3) comunica amb la **sala caverna des Caos** (Foto 2). A més a més, la cova presenta dues entrades més que no són practicables, una a la **galeria des Forn** (comunicades amb la **caverna des Caos**), que presenta un esbucament molt prop de l'exterior (E-4) i l'altre (E-5) es troba prop de E-3, i es tracta d'una entrada natural vertical, rectificada artificialment per ampliar-la i que dóna actualment a una sala que està just per damunt de la **caverna des Caos** i que no es pot passar d'una a l'altra, per la qual cosa li hem donat nom com a cova independent, la cova des Matalàs.

Rampa de ses Columnes

Sala que comunica amb l'exterior de forma natural per l'entrada E-1, amb planta irregular de 20 x 17 m, que presenta dues branques d'uns 10 m de llargària cadascuna, una situada al N i l'altra al S. Les formes reconstructives són notables, destaquen les columnes situades al N de la sala (Foto 3).

Caverna des Caos

Sala més gran de la cavitat, es pot accedir a ella a través de la **sala del Pilar**, la **rampa de ses Columnes** o per l'entrada E-3. MONTORIOL (1963) li assigna unes magnituds inferiors a la realitat, ja que dóna com a límit en el S la paret que passa prop de l'entrada E-3, però en realitat no tanca, per la qual cosa la sala s'allarga. Les dimensions són de 85 x 35 m i una alçada màxima de 13 m, amb una orientació quasi E-O (Foto 4). Gairebé aquesta sala té una superfície de 3000 m², per la qual cosa és de les sales més grans de les cavitats que hi ha topografiades fins ara a la serra de na Burguesa. La característica definitiva de la sala a més de la grandiositat és la presència de blocs, majoritàriament de mida mètrica, encara que alguns són de considerables dimensions, superant els 75 m³.

Per damunt de la sala i a uns 14 m de l'entrada E-3 en direcció quasi cap a l'E s'obre l'entrada E-5 que dóna accés a la cova des Matalàs (saleta superposada a la **caverna des Caos**). No només presenta un solapament aquesta saleta sinó també l'entrada E-1 i part de la zona SO de la **rampa de ses Columnes**, es troben per damunt de la **caverna des Caos**.

En quant a les galeries, la **galeria del Pilar**, gairebé tota, exceptuant el tram que va des de l'exterior (Entrada E-2) fins a la **sala del Pilar**, va per davall de la **caverna des Caos**. Les **galeries de s'Acollonament**, així com la part final del **galeria des Forn** també van per davall.

Sala del Pilar

En realitat es tracta de la zona que hi ha al SO de la **Caverna des Caos** i que serveix de vestíbul a les **galeries Inferiors** i a la **galeria del Pilar**. Canviem les mides donades per Montoriol de 60 x 40 m per 17 x 7 m, degut a que s'han modificat les mides de la **caverna des Caos**. A tota la sala són abundants les formacions litoquímiques: colades parietals que recobreixen la paret E, estalactites i estalagmites, si bé part d'aquesta sala es va veure afectada per les obres de l'entrada artificial E-2, la **galeria del Pilar**, i el replà artificial que hi ha a la sala. Segons MONTORIOL (1963) la formació que hi ha vora les escales de les **galeries Inferiors** dóna el nom a la cova.

Galeries Inferiors

S'hi accedeix a elles per les escaletes que hi ha al S de la **sala del Pilar**. Les escaletes fetes dins la colada, van davallant per una zona molt concrecionada (Foto 5), on hi ha columnes, estalagmites, estalactites, excèntriques, gurs (actualment eixuts) i colada parietal i pavimentària, fins arribar a dues saletes on es varen fer portals per poder-les visitar. La bellesa d'aquesta zona ha estat minvada pels actes vandàlics i per la presència de brutícia. És clar que aquest sector formava part de la visita turística en temps pretèrits. La part O de les **galeries Inferiors** consten també d'una sèrie de saletes concrecionades i un crull estret que serpenteja cap al N ens du a una saleta plena de blocs que està just per davall de la **sala del Pilar**.



Foto 8. Pou del Pilar (mines de guix de les coves del Pilar). Aquest pou de 15 m de profunditat i secció rectangular, es troba a la part final de la galeria del Pilar i dóna a les galeries de s'Acollonament, les quals es troben en molt mal estat. El 10-04-2004 es va efectuar un rescat d'un jove que havia caigut en aquest pou (El Mundo/El Dia de Baleares). (Foto M.A. Barceló).

Photo 8. Pou del Pilar (gypsum mines of Coves del Pilar). This pit is 15 m deep and of rectangular section. It is located at the end of Galeria del Pilar and goes to the Galeries de s'Acollonament, which are nowadays in very bad state. In April 10th, 2004, a man that fell into this pit was rescued (El Mundo/El Dia de Baleares). (Photo M.A. Barceló).

Balcó EME

Saleta de dimensions modestes (9 x 5 m) que guaita a la zona O de la **caverna des Caos**. Presenta colades parietals i formacions estalagmítiques diverses.

Sala Montoriol

Sala de 20 x 8 m i una alçada màxima de 4 m que hi ha aproximadament al costat N de la **caverna des Caos**. És la sala que dóna pas al N al **Passadís** per arribar a la **sala de ses Rates Pinyades**. Al terra hi ha majoritàriament clastes centimètrics i decimètrics concrecionats.

Balcó des Suicides

És un balcó situat a la zona E de la **caverna des Caos**. Per accedir-hi procedírem amb uns mètodes poc ortodoxos, com ara el llançament d'un ferretó fermat a una corda, per després pujar-hi a pols. La sala presenta una planta de 9 x 9 m amb el balcó orientat cap el SSO. Està ornamentada per un cert concrecionament i cal destacar dos tipus d'espelotemes: estalactites botrioidals (Foto 6), semblants a les que hi ha a les coves turístiques de Gènova (GINÉS, 1995a) i una columna en forma de copes apilades semblant a les que hi ha a la covota des Puig Gros de Bendinat (VICENS *et al.*, 2000).

El dia 19-02-2005 quan topografiàrem aquesta sala per poc no va passar una desgràcia. En el moment que el darrer membre de l'equip davallava per la corda i es llevava el descensor, es va produir l'esbaldrec de la paret per on s'havia davallat. Varen caure uns 2 m³ de materials consistent en blocs de diferents mides, sepultant la corda.

Sala de ses Rates Pinyades

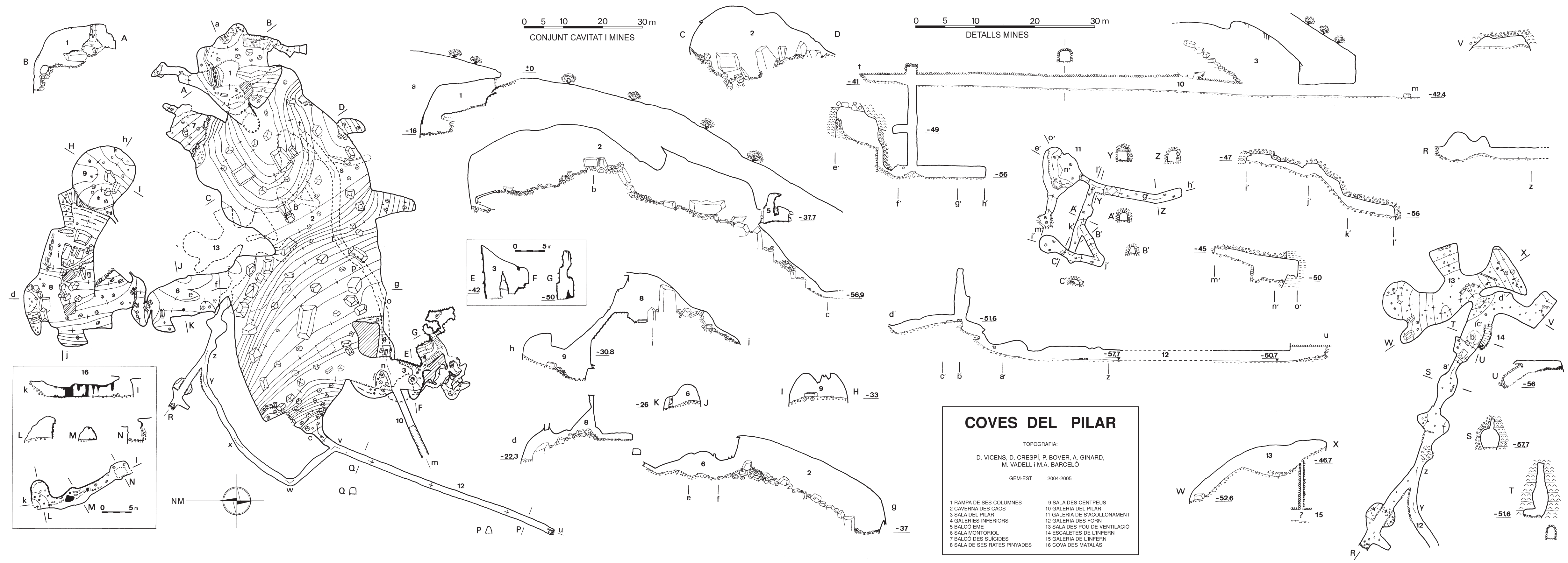
Per accedir-hi, primer hem de passar per la **sala Montoriol** i després pel **Passadís**. Es tracta d'una sala d'uns 500 m² en forma de L i sentit descendent cap a l'O a l'igual que la caverna des Caos. Part de la sala té una orientació N-S i l'altra part E-O. L'alçada oscil·la entre els 2 i 12 m i el terra està ple de blocs de mida decimètrica i mètrica. Majoritàriament l'alçada de la sala és baixa fins arribar a la zona E, on hi ha més volum. Les concrecions litoquímiques són nul·les a excepció de la zona E on hi ha colades pavimentàries que limiten amb el penya-segat que comunica amb la **sala des Centpeus**. Per tot arreu es pot observar en el sòtil la roca mare, que són calcàries del Lias inferior. Aquestes es presenten bastant breixades al N de la sala.

Sala des Centpeus

Es tracta de la sala que hi ha a l'E de la **sala de ses Rates Pinyades** i presenta una planta de forma arrodonida d'uns 15 m de diàmetre. Es caracteritza per no presentar formacions litoquímiques i el terra ple de blocs, si bé en alguns indrets són de mida centimètrica. Per accedir-hi es recomana utilitzar un passamans de 20 m.

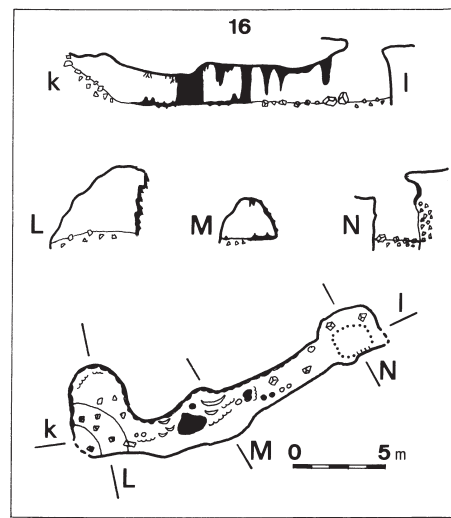
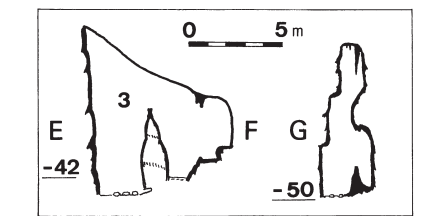
DESCRIPCIÓ DE LES MINES DE LES COVES DES PILAR

Les mines consten actualment de quatre galeries principals. Dues que comuniquen amb les coves del Pilar (galeria des Forn i galeria del Pilar), una amb la galeria del Pilar (galeries de s'Acollonament) i una més externa a la cavitat (galeria de sa Trinxera). A més hi ha



0 5 10 20 30m
CONJUNT CAVITAT I MINES

0 5 10 20 30m
DETALLS MINES



COVES DEL PILAR

TOPOGRAFIA:
D. VICENS, D. CRESPI, P. BOVER, A. GINARD,
M. VADELL I M.A. BARCELÓ

GEM-EST 2004-2005

1 RAMPA DE SES COLUMNES	9 SALA DES CENTPEUS
2 CAVERNA DES CAOS	10 GALERIA DEL PILAR
3 SALA DEL PILAR	11 GALERIA DE S'ACOLLONAMENT
4 GALERIES INFERIORS	12 GALERIA DES FORN
5 BALCÓ EME	13 SALA DES POU DE VENTILACIÓ
6 SALA MONTORIOL	14 ESCALETES DE L'INVERN
7 BALCÓ DES SUICIDES	15 GALERIA DE L'INVERN
8 SALA DE SES RATES PINYADES	16 COVA DES MATALÁS

Foto 9. Bigues de fusta i paret per reforçar un lateral de la galeria des Forn (mines de guix de les coves del Pilar). L'estat de la galeria en aquesta zona és precari (Foto G. Santandreu).

Photo 9. Wood beam and stone-wall to strengthen a lateral wall of the Galeria des Forn (gypsum mines of Coves del Pilar). The gallery is not in a very good state (Photo G. Santandreu).



un pou vertical de 15 m que connecta la galeria del Pilar amb la galeria de s'Acollonament i una sala al final de la galeria des Forn (la sala des Pou de Ventilació). També hi ha altres galeries com són la galeria superior de sa Trinxera i la galeria de l'Infern.

La galeria del Pilar i la galeria de sa Trinxera estan a la mateixa cota, mentre que la galeria des Forn i la galeria de s'Acollonament estan per davall. La galeria superior de la Trinxera està a 17 m per damunt de la galeria de sa Trinxera. El recorregut total de les mines actualment accessibles és d'uns 400 m. Hem donat nom a les galeries, per poder-les descriure millor, tot i no tenir constància dels noms originals que els miners devien fer servir.

Creiem que la galeria més antiga és la **galeria de sa Trinxera**. Per lògica primer es va fer la galeria superior i en no trobar guix es va provar fent una nova galeria a una cota inferior amb resultats positius. La segona, possiblement va ser la **galeria del Pilar** (arran d'això es va descobrir la **sala del Pilar**). Per fer la **galeria des Forn** s'havia de conèixer prèviament la **caverna des Caos**. Les **galeries de s'Acollonament** tant poden ser anteriors com posteriors a la **galeria des Forn**.

Galeria del Pilar

S'accedeix per l'entrada E-2, on abans hi ha un replà. En primer lloc passam per una trinxera de 6 m i després per una galeria de 6 m per entrar dins la **sala del Pilar**. Just davant, la galeria continua 70 m més fins arribar al **pou del Pilar**, de 15 m de profunditat i que dona accés a les **galeries de s'Acollonament**. Tota la galeria té les parets i el sòtil empedrats (Foto 7), exceptuant els primers metres després de la trinxera, on es pot observar la roca mare. La galeria es cega uns 7 m després de passar el **pou del Pilar**.

Galeries de s'Acollonament

Es tracta d'un conjunt de galeries i saletes d'uns 60 m de recorregut. S'hi accedeix pel **pou del Pilar** de 15 m de profunditat (Foto 8). A mitja fondària hi ha una petita galeria horitzontal de 3 m que no té continuïtat. A la part inferior hi trobam fems i restes d'una escala de ferro que podria ser la que hi havia per davallar al pou. També hi ha tres galeries; la que es dirigeix cap el S penetra 11 m i s'acaba sense arribar a l'afloreament de guix. La galeria que es dirigeix cap a l'O, té 11 m i travessa una zona que estava apuntalada amb bigues de fusta, actualment corcades i esfondrades. Aquesta galeria es bifurca als 7 m amb una galeria ascendent que va 7 m en direcció cap el SO per després girar cap el N, 8 m més fins arribar a una saleta de modestes dimensions on hi ha guixos. La galeria que es dirigeix cap el NE, als 5 m arriba a una paret de 3,5 m d'alçada que accedeix a una sala excavada en els guixos de 6 x 8 m molt enrunada, amb una branca de 5 m que va cap a l'O. En el centre s'obri un pou completament replè pels blocs i que probablement connectava amb un nivell inferior. Al vèrtex NE de la sala es troba un pou natural format per la dissolució dels guixos i que ara està completament reomplert d'argiles. També s'observa un rebliment de bretxes de col·lapses posteriors.

Si observam la topografia es pot veure que aquestes galeries queden molt prop del final de la **galeria des Forn** i creiem que connectaven abans d'esfondrar-se. Es troben en molt mal estat per la qual cosa no es gens recomanable visitar-les.

Galeria des Forn

L'entrada, actualment esbucada i coberta per enderrocs, es troba a la torrentera que hi ha al darrera del



Foto 10. Escaletes de l'Infern, situades quasi al final de la galeria des Forn (mines de guix de les coves del Pilar). Es pot observar una biga de fusta a la part superior i les parets construïdes en pedra seca. Just darrera l'espeleòleg, les escaletes s'aturen per un esbucament. Sembla que es va aprofitar un pou de dissolució dins del guix del Trias per a fer-les (Foto D. Vicens).

Photo 10. Escaletes de l'Infern, located next to the end of the Galeria des Forn (gypsum mines of Coves del Pilar). A wood beam in the upper side and the paved stone-walls can be seen, Just behind the speleologist the stairs are closed by a rocks collapse. It seems that a dissolution pit in the Trias gypsum was utilized to build this stair (Photo D. Vicens).

forn de guix inferior. És en aquest indret on hi ha una paret de pedra seca d'uns 6 m d'alt situada quasi transversalment a la torrentera i que serveix de mur de contenció del replà que hi ha just abans de la galeria del Pilar. La galeria des Forn passa per la zona central d'aquesta paret, però a uns 15 m per davall del replà.

La galeria del forn té una llargària de 165 m (sense comptar els 12 m de bifurcació del punt f i els 22 m de la **sala des Pou de Ventilació**). L'amplada i l'alçada de 1,8 m són constants fins arribar al punt g de la topografia, on per la presència del guix i dels esbucaments deien de ser-ho, per la qual cosa la zona final no està en molt bon estat i no es aconsella la seva visita (Foto 9).

Els primers 60 m (del punt a al punt b) segueixen una direcció NNE-SSO, fins arribar a un entreforc. Una branca connecta després d'uns pocs metres amb la **caverna des Caos**; l'altra és la que dona continuïtat a la galeria des Forn i després de 15 m en direcció SE-NO, descriu una corba de 31 m cap a la dreta. Aquesta segueix un paral·lelisme amb la zona NO de la **caverna des Caos**, per després tornar a agafar una direcció ONO-ESE durant 40 m fins arribar a una corba de 90° cap a la dreta, per després d'uns 7 m torna a girar gai-

rebé 90° cap a l'esquerra i als 5 m aturar-se. Es pot observar que el tram final de la **galeria des Forn** presenta el terra reblit per estèrils. A 112 m de l'entrada (prop del punt f) hi ha un altra bifurcació de 12 m i direcció quasi SE-NO que s'atura amb un esbucament per la qual cosa el més probable és que la galeria continuï. Aquesta branca ja no presenta una secció homogènia per la presència de guix. D'ençà del punt f de la topografia, la galeria, a causa del guix, presenta esbucaments i la secció varia pràcticament cada metre (Foto 9). Als 137 m s'ha de passar per davall d'un bloc de guix encaixat i pujar per damunt d'enderrocs fins arribar a una xemeneia d'uns 9 m dins els guixos que creiem que es tracta d'un pou de dissolució. Als 145 m hi ha una escala descendent (**escaleta de l'Infern**) i amb una lleugera volta dextrogira que als pocs metres presenta un esbucament (Foto 10). L'escala està feta en pedra seca i sembla que aprofitava el pou de dissolució. Les parets laterals de l'escala suporten materials de rebuig; de fet, fins al final de la galeria, el terra està reomplert de materials de rebuig i això fa que l'alçada en general no arribi a 1,5 m. Prop de l'**escaleta de l'Infern** hi ha l'accés a la **sala des Pou de Ventilació**.

Volem insistir en que no és recomanable visitar la part final de la **galeria des Forn**, on hi ha les **escaletes de l'Infern** i la **sala des Pou de Ventilació**, ja que les parets i els sostres són majoritàriament materials tous de guix.

Sala des Pou de Ventilació

Es tracta d'una sala que hi ha pràcticament al final de la galeria des Forn. La planta té una forma irregular que recorda un trèvol. A la zona S hi ha una paret de contenció de materials de rebuig i un pou de ventilació vertical de 9,65 m de profunditat i 0,5 m de diàmetre construït en pedra seca. En alguns indrets es poden observar tubs verticals de dissolució en el guix de mides modestes (un d'ells té 30 cm de diàmetre per 150 cm d'alçària). Al sector N d'aquesta sala es poden observar molt bé el guixos (Foto 11).

Galeria de l'Infern

En realitat no sabem si es tracta d'una galeria o d'una sala, però n'estem ben segurs de la seva existència per la presència d'unes escaletes que hi davallen i que als pocs metres estan obstruïdes pel pou de ventilació.

Galeria de sa Trinxera

La trinxera està situada només a 36 m al S de l'entrada E-2 de les coves del Pilar, a la mateixa plataforma del terreny d'accés (Foto 12). Es tracta de dues galeries distribuïdes en dos nivells i excavades inicialment dins material calcari del Lias inferior fins que la inferior arriba als guixos del Triàsic. Encara que concorren pràcticament en paral·lel una damunt l'altra i en direcció NE, la inferior té un recorregut total d'uns 36 m en la zona coberta i una galeria descoberta d'entrada de 48 m de longitud, mentre que la superior només té uns 15 m de recorregut, tots ells coberts. La mina superior està situada en la mateixa trinxera d'entrada que la inferior

Foto 11. Guixos del Triàsic a la sala des Pou de Ventilació (mines de guix de les coves del Pilar). Tenen un aspecte molt massiu, una textura microcris-tal·lina i presenten una alternança de capes més clares i altres més fosques, que marquen l'estratificació d'una forma molt imprecisa. Aquests materials no afloren en superfície a la zona d'estudi, només es troben a l'interior de la cova des Guix, la cova des Ratot i a les mines de les coves del Pilar (Foto D. Vicens).

Photo 11. Triassic gypsum in the Sala des Pou de Ventilació (gypsum mines of Coves del Pilar). It has a very massive appearance, microcrystalline texture and it presents an alternance of dark and light layers showing a very imprecise stratification. These materials don't reach the surface in the study zone, and they are only present inside the Cova des Guix, Cova des Ratot and in the mines of Coves del Pilar (Photo D. Vicens).



però a 17 m d'alçada sobre ella. Ambdues mines són més o menys homogènies en el seu recorregut i de mesures similars, sobre els 2 m d'alçada i 1,80 d'amplària.

La mina inferior acaba en una saleta de 7,5 m en sentit E-W i 8 en sentit N-S, amb una alçada màxima de 4,5 m. La formació d'aquesta sala és clarament antròpica degut als treballs d'excavació de la mina. De fet, tot el trespol de la sala està cobert de restes d'enderrocs de la mina. A la sala s'hi accedeix per una mina que està en un tram folrada de pedres (4,5 m), formant una volta semblant a la de les mines de les coves del Pilar. Un altre tram de la mina ha estat encimentada (6 m). Al final de la galeria d'accés a la sala i ja dins l'interior d'aquesta hi trobam un muret de contenció d'una alçada de 1,7 m.

La sala presenta diferents petites cambres, alguna d'elles totalment inaccessible, no tan sols per la seva reduïda mida, sinó també per la inestabilitat d'alguna de les zones.

ESPELEOGÈNESI

En la zona de les coves del Pilar trobam exemples bastant clars de la complexitat en la gènesi de les coves de la serra de na Burguesa, ja que tenim evidències de dissolució dels guixos subjacents i dels carbonats del Lias, tot això es veu complicat pels processos de col·lapse posteriors.

A les coves del Pilar els guixos no apareixen llevat de les zones excavades per la mà de l'home (**galeria des Forn, galeries de s'Acollonament**), però en la zona de les mines des Forn presenten traces clares

d'haver estat dissoltes per l'acció de les aigües subterrànies. S'han pogut observar diversos conductes verticals que no superen els 30 cm de diàmetre i que travessen els materials guixosos en la **sala des Pou de Ventilació**. En la galeria des Forn podem observar una xemeneia que puja uns 9 m en els guixos i que té un origen clarament dissolutiu. Això ens dona evidències que hi ha hagut una dissolució dels guixos triàsics que ha pogut tenir una certa importància en la formació de les coves del Pilar. Aquestes morfologies de dissolució càrstica s'haurien produït en la zona vadosa, per percolació de les aigües d'infiltració.

Una altra prova que ens assenyala la importància de la dissolució dels guixos en la formació de les coves d'aquesta zona la trobam en la cova des Guix, aquesta se situa per sota de l'entrada de la mina de les coves del Pilar. A l'interior es poden trobar guixos. En realitat la cova estaria originalment excavada en els guixos però aquest fet s'ha vist emmascarat posteriorment per la caiguda de blocs i pel concrecionament del sostre, les parets i el trespol de la cavitat. S'ha de senyalar que aquest concrecionament és carbonatat, això no és gaire estrany ja que el concrecionament que presenten les cavitats dissoltes en guixos sol tenir aquesta mineralogia en zones temperades, llevat de les més àrides com és el cas de Sorbas (CALAFORRA *et al.*, 1992; CALAFORRA 1998). La formació d'aquest tipus de concrecionament pot contribuir a la dissolució dels guixos en el procés que es coneix com a hipercàrstic.

Segons J.M. Calaforra (com. pers.) a les cavitats d'aquest tipus, amb una alternança (o simplement contacte) entre materials carbonatats i guixosos pot passar el següent procés que pot accentuar la dissolució dels guixos: 1- Dissolució de la roca carbonatada. 2-



Foto 12. Trinxera de direcció SO-NE de 48 m de longitud que dona a la galeria de sa Trinxera de 36 m. A 17 m d'alçada sobre ella es pot observar una galeria penjada que té 15 m. La trinxera està dins materials calcaris del Lias inferior. Els guixos del Triàsic apareixen al final de la galeria inferior (galeria de sa Trinxera). (Foto D. Vicens).

Photo 12. Cutting in SO-NE direction and 48 m long that goes to the Galeria de sa Trinxera of 36 m long. 17 m over that, a 15 m long gallery can be seen. The cutting was made in Lower Lias limestones. The Triassic gypsum appears in the lower gallery (Galeria de sa Trinxera). (Photo D. Vicens).

Disolució de la roca guixosa. 3- Sobresaturació en calcita i per tant precipitació dels carbonats. 4- Efecte del ió comú (Ca). 5- Disolució de més guix per compensar la precipitació dels espeleotemes carbonatats. Així es denomina disolució incongruent del guix per precipitació de la calcita.

Per contra, també s'han pogut observar morfologies de dissolució de la roca carbonatada. Aquestes són formes semblants a les cúpules de dissolució i apareixen a la cova des Paleonivells i la cova dels Escolapis.

També és molt destacable la presència de grans sales de col·lapse com la que forma la sala des Caos de les coves del Pilar. Aquestes evidencien que el procés càrstic es troba en un estadi molt evolucionat.

En un treball anterior elaborat pel nostre equip (VICENS *et al.*, 2000) comentàvem que les coves de la serra de na Burguesa no es formaven per dissolució dels guixos subjacents, sinó per una evolució molt avançada del procés de carstificació dels carbonats. En aquest treball podem constatar que l'espeleogènesi de les coves de na Burguesa és força més complexa del que semblava.

PALEONTOLOGIA

Les coves del Pilar ja és considerat jaciment paleontològic per Alcover *et al.* (1981) per a les tres espècies de mamífers terrestres fòssils de les Balears (el bòvid *Myotragus*, el rosegador *Hypnomys* i l'insectívor *Nesiotites*) i la sargantana *Podarcis*. Aquestes són les espècies que s'han localitzat en el transcurs de les nombroses campanyes d'exploració que s'han realitzat a la cova, bàsicament al que són els desprendiments provinents d'una bretxa penjada al sòtil de la cova. Els fòssils són del Plistocè, si bé que excepcionalment n'hi ha algun de l'Holocè (Foto 13). També s'ha observat la presència de mol·luscs fòssils com són *Iberellus* sp, *Tudorella ferruginea* i *Oxychilus lentiformis*. Tots els material recol·lectats estan dipositats a la col·lecció de vertebrats del Museu de la Naturalesa de les Illes Balears.

EQUIPAMENT

Malgrat el seu recorregut, no és necessari gaire material. Tan sols recomenam dur una corda de 20 m per fer-la servir com a passamans si es vol accedir a la sala des Centpeus i una corda de 25 m si es vol accedir a les galeries de s'Acollonament (visita gens recomanada i perillosa).

CONSTRUCCIONS ANNEXES

El que queda de les infraestructures mineres està molt destrossat. Actualment es poden observar restes de dos grups de forns de guix i una caseta. Els forns estaven comunicats per un camí de carro que la pedra ha destruït per complet. També a prop de la caseta es pot observar un petit dipòsit que segurament servia per abeurar les bèsties.

La caseta d'eines i del grup electrogen

Es tracta d'una construcció situada a uns 13 m de l'entrada E-2. Les mides en planta són de 11 x 3,4 m i consta de dues sales. La construcció no està feta en pedra, sinó d'un formigó fet amb ciment mallorquí. La coberta estava feta amb bigues de fusta i teules. La sala més gran (d'uns 24 m²), amb porta d'accés, potser servís per guardar estris i per canviar-se de roba. La sala més petita (d'uns 8 m²), presenta una porta independent i tal volta la seva funció era resguardar un grup electrogen. No sabem si aquesta caseta es va construir per ser utilitzada pels miners o era el centre de recepció de les coves turístiques. El replà que hi ha davant la caseta es va destruir en part pel camí que es va fer els anys 70.

Els forns de guix

De forns de guix n'hi ha de molt senzills, així a Andalusia es troben forns de guix que consisteixen amb una excavació de forma cilíndrica en el terreny a cel obert i amb una entrada o obertura lateral. Les pedres de guix s'anaven col·locant en cercle, unes damunt les



Foto 13. Ossos del rosegador extingit *Hypnomys morpheus* de l'Holocè a les coves del Pilar. Formava part de la fauna pre-humana endèmica de les Gimnèsies (Mallorca i Menorca). (Foto M. Vadell).

Photo 13. Bones of the extinct rodent *Hypnomys morpheus* from Holocene in Coves del Pilar. This species was one of the endemic pre-human vertebrates of the Gymnesic Islands (Mallorca and Menorca). (Photo M. Vadell).

altres vora les parets del forn, deixant un buit en el centre, fins que es tancava formant una volta. Les pedres de guix més grosses es col·locaven més prop del centre i les més petites més enfora per tal de fer més efectiva la cocció. Una vegada cuit, es capolava, es porgava per llevar impureses i s'introduïa dins sacs (SORIA, 2004).

A MOLL (1988) apareix un dibuix d'un forn de guix de la conca de Tremp on podem observar dues boques. El mateix autor, basant-se amb F. Krüger, diu que els forns de guix són molt semblants als de calç.

Referent a Mallorca no hem trobat informació a la bibliografia de com eren els forns de guix, però hem tingut l'oportunitat de visitar un forn de guix prop de les cases de Can Bleda (Sóller) que està en més bon estat que els que hi ha a les coves del Pilar. El forn de Can Bleda presenta una façana plana i un poc tombada de manera que la base és més gruixuda. Només presenta una boca i l'interior del forn és de secció circular. A la part superior hi ha sis columnes de diferents alçades, les posteriors tenen uns 3 m, les anteriors uns 2 m i les centrals uns 2,5 m. Sense cap dubte aquestes columnes suportaven les bigues d'una teulada. També just al davant de la boca del forn hi ha columnes que juntament amb els encasts que hi ha a la part superior de la façana indiquen la presència d'una antiga porxada (Fig. 4).

També hem cercat forns de guix als voltants de les pedreres i mines prop del cementiri de la Vileta i hi ha

unes runes just a l'entrada de la **pedrera Grossa**, que pareixen ser de dos forns de guix de planta quadrada. Aquests forns estan en molt mal estat ja que tenen la façana completament esbucada, no s'observa cap vestigi de columnes per sostenir la teulada i la sala annexa (que pot ser la caseta de les eines) està molt deteriorada.

Evidentment les restes dels forns de guix que hi ha a les mines de les coves del Pilar són un poquet més complexos que el de tipus familiar que hi ha per Andalusia. Els forns situat a la cota més baixa, just a prop del que seria la **galeria des Forn**, és una edifici molt deteriorat, d'una planta, amb la façana de pedra, amb quatre boques i dues cambres de combustió independents (si bé hi ha un forn on només s'hi observa una boca, per la qual cosa presumiblement l'altre boca està destruïda). Els dos forns presenten una planta diferent (Fig. 5). Per a la construcció dels dos forns i les construccions annexes es va aprofitar la petita torrentera que hi ha vora les coves del Pilar. El deteriorament d'aquesta construcció es deu al temps que fa que està abandonada i a les labors de la pedrera que arriben fins ben a prop.

No sabem si el guix que s'obtenia amb la deshidratació del mineral en el forn, es capolava als voltants de la mina o es transportava a Palma per capolar-lo després, però tenim indicis de que el guix cuit es triturava en una dependència prop del forn (just vora l'embut que

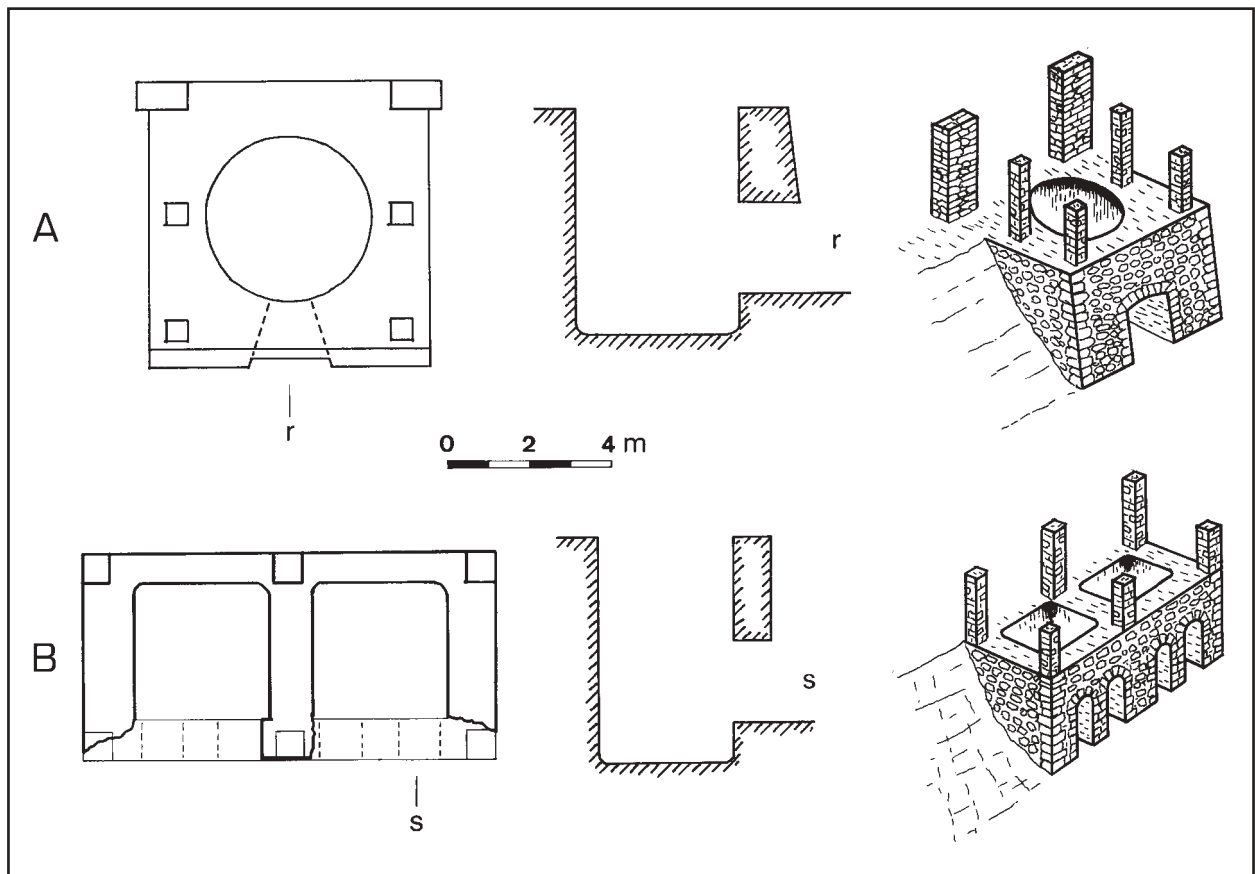


Figura 4. Forns de guix. A- Forn de guix prop de Can Bleda (Sóller). B- Forn de guix superior de les mines de guix de les coves del Pilar (Palma) (Reconstrucció). L'escala només serveix per la planta i secció. Veure explicació en el text.

Figure 4. Gypsum furnaces. A- Gypsum furnace near Can Bleda (Sóller). B- Upper gypsum furnace of the gypsum mines of Coves del Pilar (Palma) (Reconstruction). Scale only refers to plan and cross-sections. See text for further explanation.

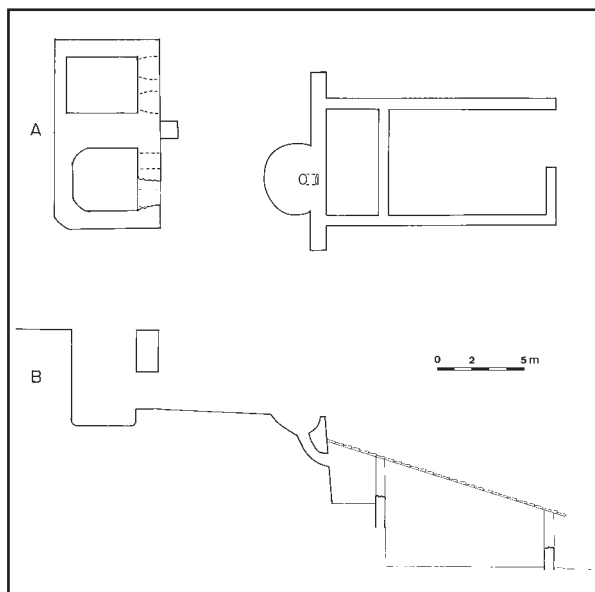
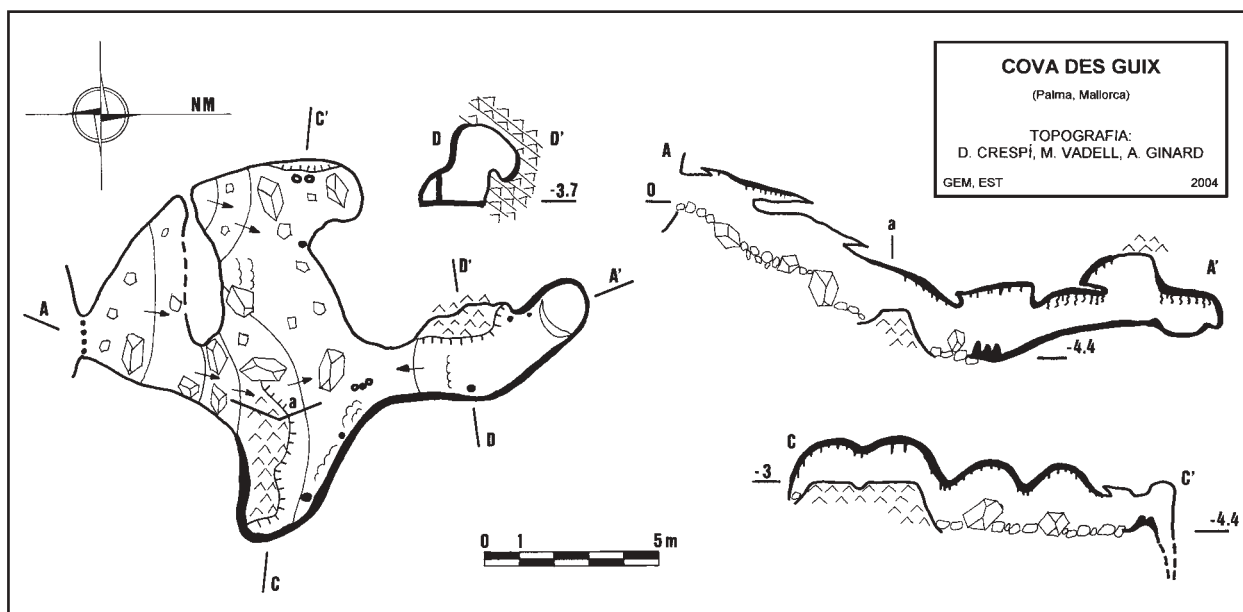


Figura 5. Forn de guix inferior i dependències annexes de les mines de guix de les coves del Pilar. A- Planta superior. B- Secció longitudinal (Reconstrucció). Veure explicació en el text.

Figure 5. Lower gypsum furnace and outbuildings of the gypsum mines of Coves del Pilar. A- Upper level. B- Longitudinal section (Reconstruction). See text for further explanation.

hi ha al davant dels forns), ja que hi ha una peça que sembla un volant d'inèrcia d'alguna màquina que pot ser la seva funció fos la de triturar. A la secció longitudinal d'aquests forns (Fig. 5) hem dibuixat una teulada que cobreix dues dependències que pot ser existís o no. El que si es pot observar són uns encasts per bigues just per sobre de la porta de l'embut. No hi hem dibuixat cap columna perquè no hi hem vist cap resta, però per analogia amb els forns de la cota superior el més probable és que en tinguessin.

Més deteriorat estan el dos forns, situats a una cota superior, que hi ha al mateix nivell de la **galeria del Pilar** i la **galeria de sa Trinxera** i situats uns 75 m al SE de la darrera (Fig. 4). La pedrera es va menjar el que era la façana dels forns, per la qual cosa no sabem si havia una o dues boques per forn. Aquests semblen de construcció més regular que els anteriors i encara presenten restes de tres columnes situades a la part posterior. Creiem que són els forns que primer es varen construir. A la figura 4 on hi ha representada la planta d'aquests forns, hem optat per dibuixar-hi dues boques per forn i per situar-hi les columnes anteriors amb un gruix de línia més fi. A la perspectiva (al igual que el forn de guix de Can Bleda de Sóller) no hem dibuixat la teulada perquè es pugui veure amb més claredat com eren els forns.



ESTAT DE CONSERVACIÓ DE LES COVES I MINES DEL PILAR

Les coves del Pilar estan molt prop de Palma i el seu accés és molt fàcil, a més hi ha hagut una explotació minera. Tot això ha anat en contra seu per la qual cosa hi ha zones molt deteriorades, però increïblement hi ha àrees que presenten una acceptable conservació.

Quant als inconvenients, destacar en primer lloc la presència notòria de fems a l'entrada E-2, la **sala del Pilar** i les **galeries Inferiors** com són papers d'alumini, bosses de productes alimentaris, tetra-briks, llaunes de begudes i d'aliments, botelles de vidre, piles, etc, i restes de fogueres dins la **sala del Pilar** i pintades amb pintura d'esprais. La **caverna des Caos** tampoc se salva de la brutícia, ja que hi hem trobat piles, bosses de plàstic, restes de bengales, etc. A la **rampa de ses Columnes**, la brutícia és moderada i l'estat de conservació de la sala és acceptable. La **sala de ses Rates Pinyades** i la **sala des Centpeus** són les sales que pareix han rebut el menor nombre de visites dels vàndals i l'estat de conservació es bo. La seva visita s'hauria de restringir o al menys evitar per tal de no molestar als quiròpters. El segon inconvenient és que s'efectuïn dins la cova actes de vandalisme i trencaments d'espeleotemes per visitants ocasionals, desproveïts de "cultura espeleològica", cosa freqüent per desgràcia a la nostra Illa sobretot a les coves de fàcil accés (GINÉS i MAYOL, 1995). Les sales que inicialment són més propícies als actes vandàlics són les més properes a la boca d'entrada E-2, com la **sala del Pilar** i les **galeries Inferiors**.

Referent a les mines es troben en un estat acceptable, excepte la part final de la **galeria des Forn** i les **galeries de s'Acollonament** pel mal estat estructural. Els fems es poden trobar bàsicament a la **galeria del Pilar** i a la **galeria de sa Trinxera**. Pintades amb esprai, les hem vist a la **galeria des Forn** prop de l'accés a la **caverna des Caos** i a altres indrets més profunds.

Altres cavitats de la zona

Es tracta de cavitats de modestes dimensions, però no per això deixen de ser interessants. Hi ha una sèrie de cavitats que estan situades molt prop de les coves del Pilar, i de fet una està per sobre d'elles (la cova des Matalàs); les altres situades a menys de 100 m de distància de les coves del Pilar, han vist la llum degut a l'activitat extractiva de la pedrera (cova des Guix, cova des Ratot, crull de Forn de Guix, cova de sa Pedrera i cova de ses Baldufes). Les dues cavitats restants es troben a una certa distància de les coves del Pilar i són la cova des Paleonivells (també situada a la pedrera) i la cova dets Escolapis.

Les àrees colindants ja estudiades, són al NO la serra de Son Camps (DOT i SANCHEZ, 2004) i al NE la vessant S de la serra d'en Marill (BOVER *et al.*, 2004).

Les coordenades UTM de les cavitats s'han obtingut a partir del mapa 1:5000 de l'IMI de l'Ajuntament de Palma, projectat damunt l'el·lipsoide internacional.

COVA DES MATALÀS

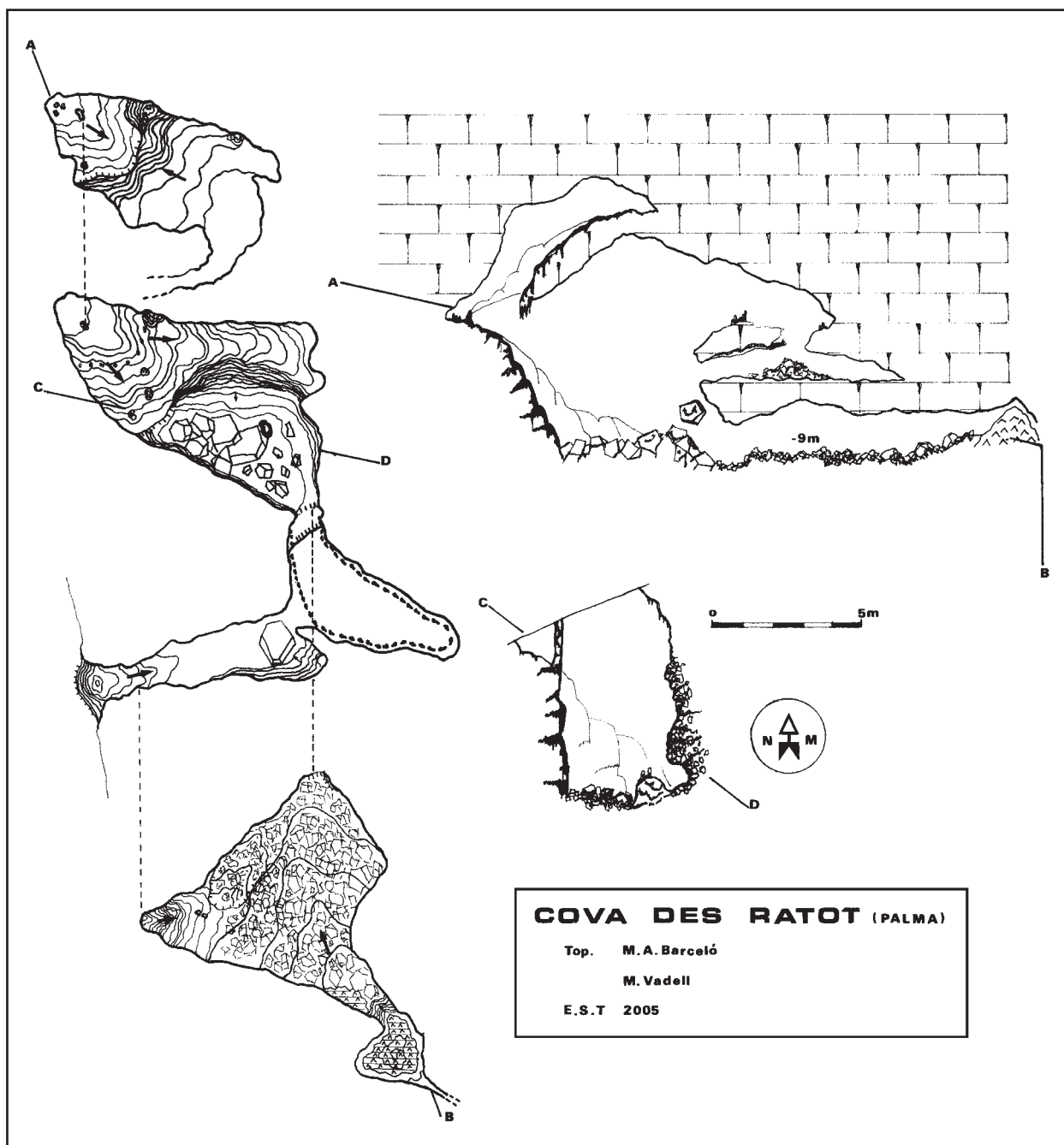
Coordenades UTM: 4383840 / 464800 - 270

Cavitat de modestes dimensions situada just per damunt de la **caverna des Caos** de les coves del Pilar. S'accedeix per un pou vertical d'uns 3 m ampliat artificialment. En realitat es tracta d'una antiga entrada, ara obstruïda, de les coves del Pilar (i que hem denominat E-5). Al terra hi ha bretxes que estan cobertes per colada pavimentària. La topografia està inclosa a la cova del Pilar.

COVA DES GUIX

Coordenades UTM: 4383740 / 464760 - 235

Aquesta cova se situa per davall de les coves del Pilar, a la base de la pedrera. L'entrada es troba al tall



de la pedrera i probablement no tenia entrada natural. Les dimensions són 17 m de longitud i 12 m d'amplada en el punt on la cavitat s'eixampla. La forma és un tant irregular i es poden diferenciar tres parts, la primera, de petites dimensions, seria la més propera a l'entrada, és una petita sala de forma triangular amb el paviment cobert de blocs; la segona és la que té una major amplada, a la part meridional connecta amb la primera sala i a la septentrional amb la part final de la cova. A l'O d'aquesta sala central trobam un crull vertical impene-trable. En aquesta zona central el trespòl està quasi totalment cobert de blocs i grava. La litologia dels blocs és principalment de dolomies del Lias i fragments d'es-peleotemes. En algunes parts d'aquest sector trobam colada pavimentària i a la zona més oriental hi ha un

aflorament de guix. La darrera zona d'aquesta cavitat és la més profunda, al sostre i a la paret de l'O trobam guixos, mentre que el terra i la resta de parets es troben cobertes de colades, al fons de tot hi ha un petit gur. El més destacable d'aquesta cavitat és la presència de guix que dóna nom a la cova. El guix cobreix una part del trespòl de la cavitat, aquella en què es pot veure la roca mare, així com també el sostre de la part més profunda de la cova. Pel que es pot apreciar aquesta cavitat fou excavada, almenys parcialment en el guixos. En la zona més profunda el concrecionament carbonatat cobreix els guixos de les parets i el terra. Com ja s'ha comentat abans és molt freqüent que els espeleotemes carbonatats cobreixin les parets de les cavitats excava-des en el guix, de fet és més corrent trobar espeleote-



Foto 14. Espeleotemes botrioidals per sobre de la colada estalagmítica a la cova des Ratot. En aquest cas es presenten com a protuberàncies globulars, llises, arraimades i d'aspecte coral·loide (Foto M. Vadell).

Photo 14. Botryoidal speleothems over the flowstone in Cova des Ratot. In this case, rounded, even, grape shaped or coral shaped protuberances can be observed (Photo M. Vadell).

mes carbonatats que guixosos. Aquests darrers només es donen en zones molt àrides com és el cas de Sorbas.

Els espeleotemes que es troben en aquesta cavitat són colades pavimentàries, colades parietals, estalactites, estalagmites, columnes i una relativa abundància d'excèntriques que es troben al sostre del sector més profund de la cova. També es pot veure un gur de petites dimensions a l'extrem septentrional de la cavitat.

COVA DES RATOT

Coordenades UTM: 4383750 / 464775 - 240

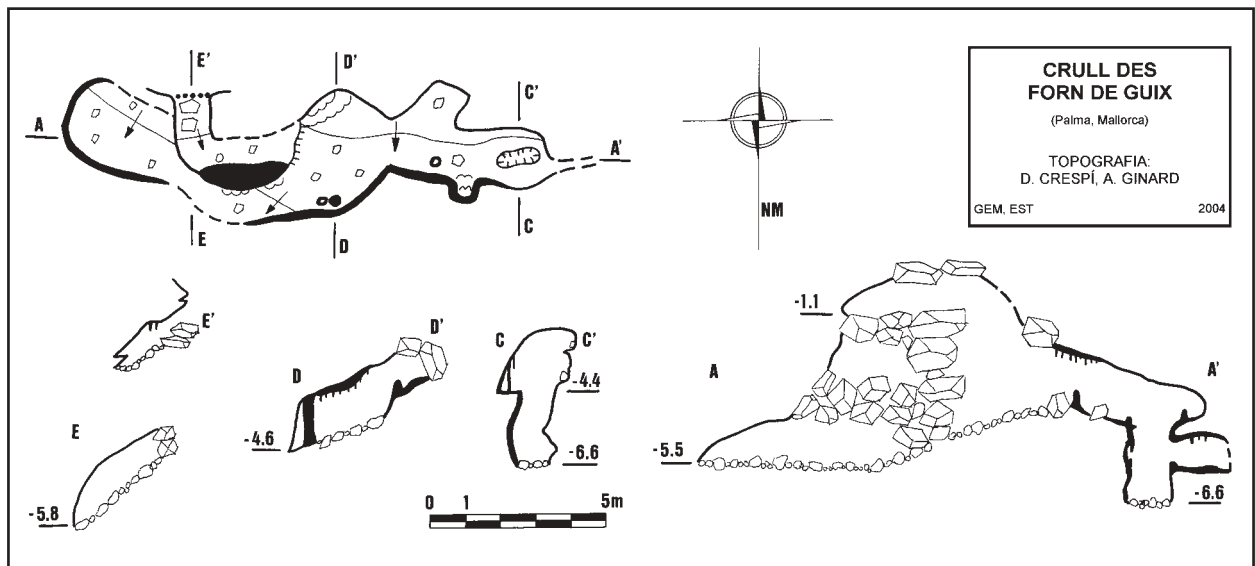
Cavitat situada a l'extrem septentrional de la pedrera de Son Quint, al tall de la mateixa. S'hi accedeix seguint el camí que du a les coves del Pilar, a una plataforma de l'escalonament de la pedrera, a poca distància de les ruïnes d'un forn de guix.

Originalment aquesta cavitat segurament no presentava accés natural a l'exterior. L'entrada actual és conseqüència de les extraccions de la pedrera, per tant les seves dimensions i forma original no es poden conèixer.

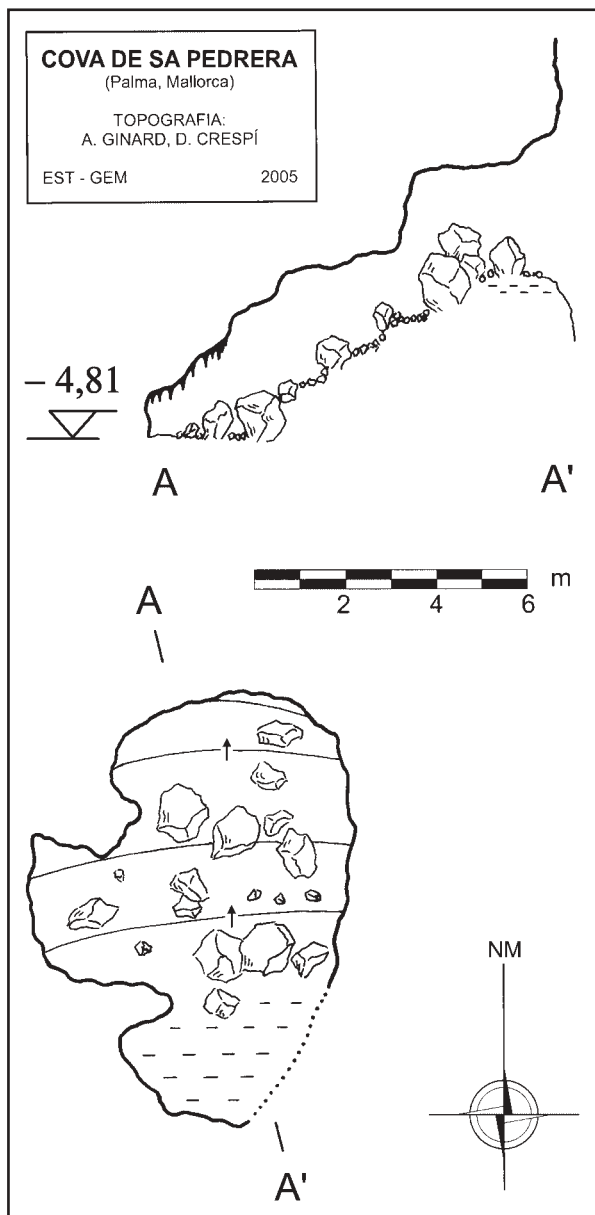
La boca d'entrada es troba més d'un metre per sobre de la plataforma de la pedrera i s'obri en uns

potents estrats de colada. Continua per una galeria curta amb un pendent suau cap a l'interior, al final d'aquesta galeria ens trobam amb un petit salt vertical que es pot evitar descendint per un petit forat. Així arribam a una saleta situada per sota de la galeria d'entrada i des d'allà, per un petit salt que es pot fer sense cap tipus de material, arribarem a una sala. El terra està cobert de blocs de mides regulars sobre els quals hi ha algunes estalagmites, al fons es troba una vistosa colada que presenta en la part superior una sèrie de columnes de poc diàmetre però de gran vistositat. Desgraciadament fins aquí han arribat els vàndals de l'esprai. La part superior d'aquesta colada es continua per una rampa recoberta de colada que acaba en una estretor impracticable, des de la qual es veu la llum de l'exterior.

Tornant a la base del salt d'accés i en la vertical de la mateixa, es troba una gatera que ens permetrà assolir una altra sala, de poca alçada i ocupada per gran quantitat de clastes. Hem de senyalar l'abundància de formacions botrioidals (Foto 14), que tot i està documentades a les coves de Gènova (GINÉS, 1995a), no són molt abundants a la serra de na Burguesa. La continuació de la fractura que origina la cavitat es troba obstruïda per un gran bloc de guix que presenta morfologies de dissolució química.



La cavitat es divideix pels blocs en tres nivells, però malgrat la seva complexitat topogràfica, realment està generada per una única fractura, la qual segurament és la mateixa que ha format el crull des Forn de Guix.



CRULL DES FORN DE GUIX

Coordenades UTM: 4383750 / 464755 - 240

Està situat just a la vora de la cova des Ratot. Les dimensions són de 15 x 4 m i la direcció és aproximadament E-O i capbussa uns 30° cap al nord. A l'extrem occidental hi ha un petit clot de 2 m de profunditat i una fractura que segueix la direcció general del crull i que és totalment impenetrable. El terra de la cavitat està quasi totalment recobert de blocs i grava de naturalesa carbonatada. No hi ha una gran abundància d'espeleotemes.

COVA DE SA PEDRERA

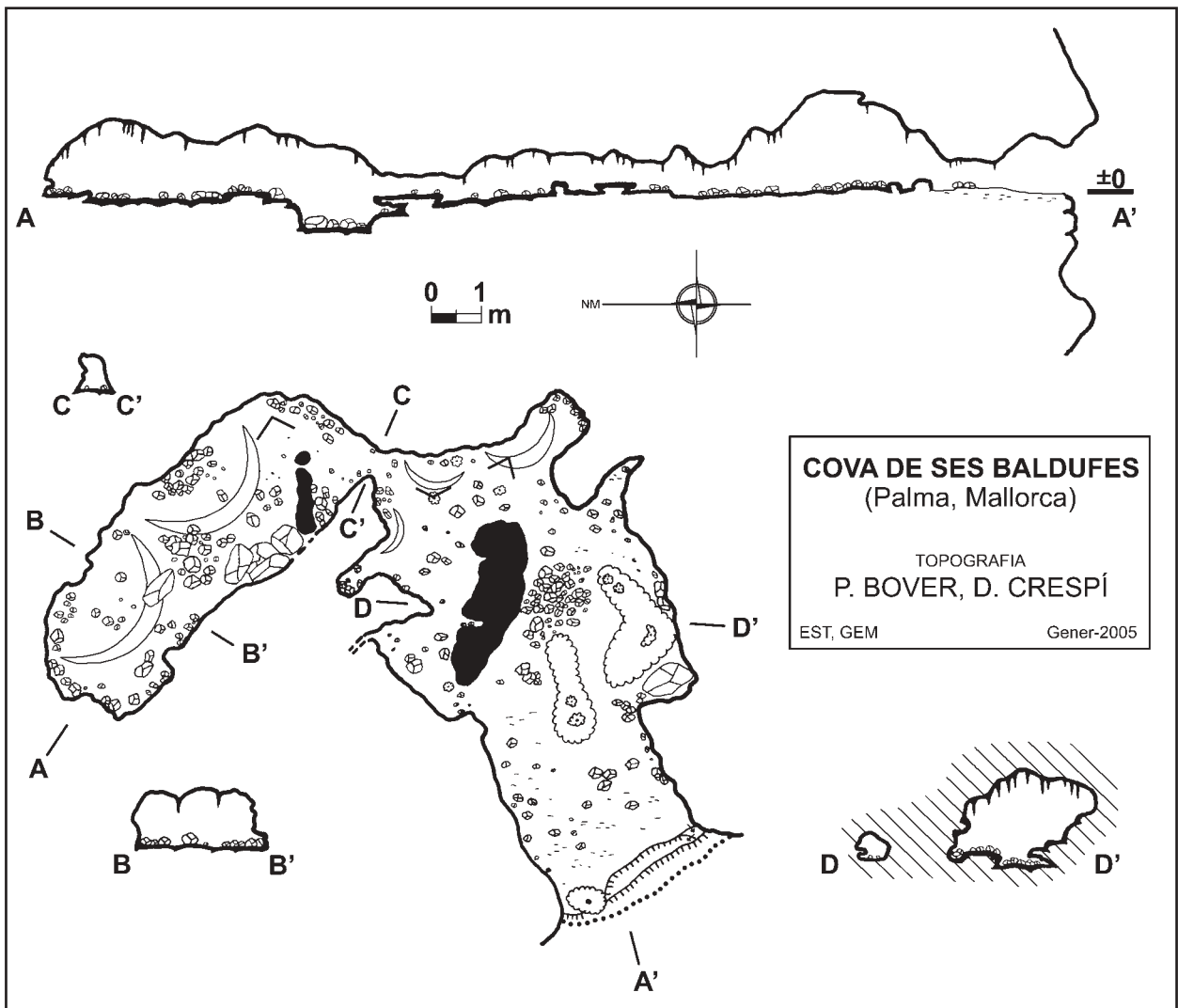
Coordenades UTM: 4383700 / 464740 - 220

Cavitat de petites dimensions situada a sota del camí que du a l'entrada artificial de les coves del Pilar. La boca ha aparegut a causa de l'explotació de la pedrera motiu pel qual podem pensar que només és part d'una cavitat major. La cavitat, repleta de blocs caiguts, té un recorregut d'uns 10 m i un desnivell aproximat de 4 m. Les úniques formacions testimonials les podem trobar a la part més baixa de la cova.

COVA DE SES BALDUFES

Coordenades UTM: 4383755 / 464780 - 245

La cova de ses Baldufes està situada als penya-segats de les pedreres de Son Quint. La situació, just damunt de la cova des Ratot, sembla indicar que podrien haver estat part de la mateixa cavitat que va ser desballestada amb les tasques d'explotació de la pedrera. A la cova es pot accedir des de la part superior amb un ràpel d'uns 5-6 m, o des de la seva part inferior amb



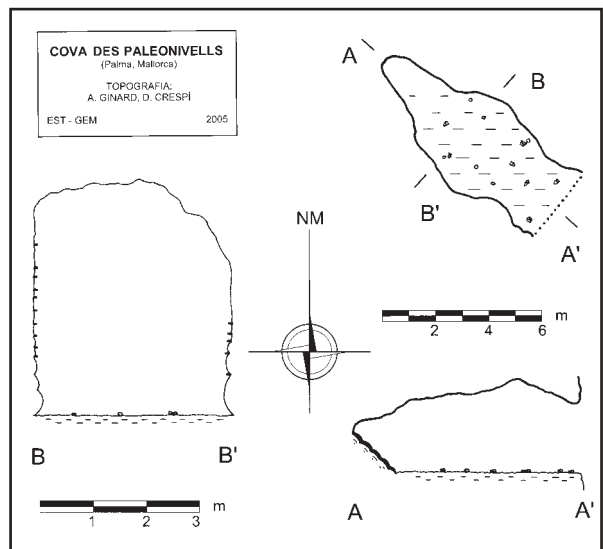
una escalada agosarada d'uns 7 m. La presència de relleixos en facilita la pujada però existeixen alguns passos aeris relativament complicats. La cavitat té un recorregut total de 22 m, dels quals els 10 m primers des de l'entrada concorren en direcció SW-NE, per després agafar una direcció SE-NW.

La cova està en general bastant ornamentada, amb colada parietal abundant i amb estalagmites i estalactites discretes. Cal esmentar la presència de 5 gurs, entre els qual cal destacar el que forma tot el trespol de la sala interior de la cova. Un altre dels espelotemes interessants són els que indiquen la presència de paleonivells d'aigua. La forma de baldufa d'aquestes formacions donen el nom a la cavitat.

COVA DES PALEONIVELLS

Coordenades UTM: 4383655 / 434965 - 195

Petita cavitat d'uns 4,5 m de longitud i uns 1,8 m d'alçada on destaquen notablement els paleonivells formats per concrecionament epiaquàtic de gurs, de petites dimensions, a l'interior de la cavitat. Aquest concrecionament cobreix totalment les parets de la cova (Foto



15). A una de les parets es veuen clarament fins a 11 nivells a diferent alçada i a l'altra només se'n poden apreciar fins a 5. És difícil imaginar-se com era original-

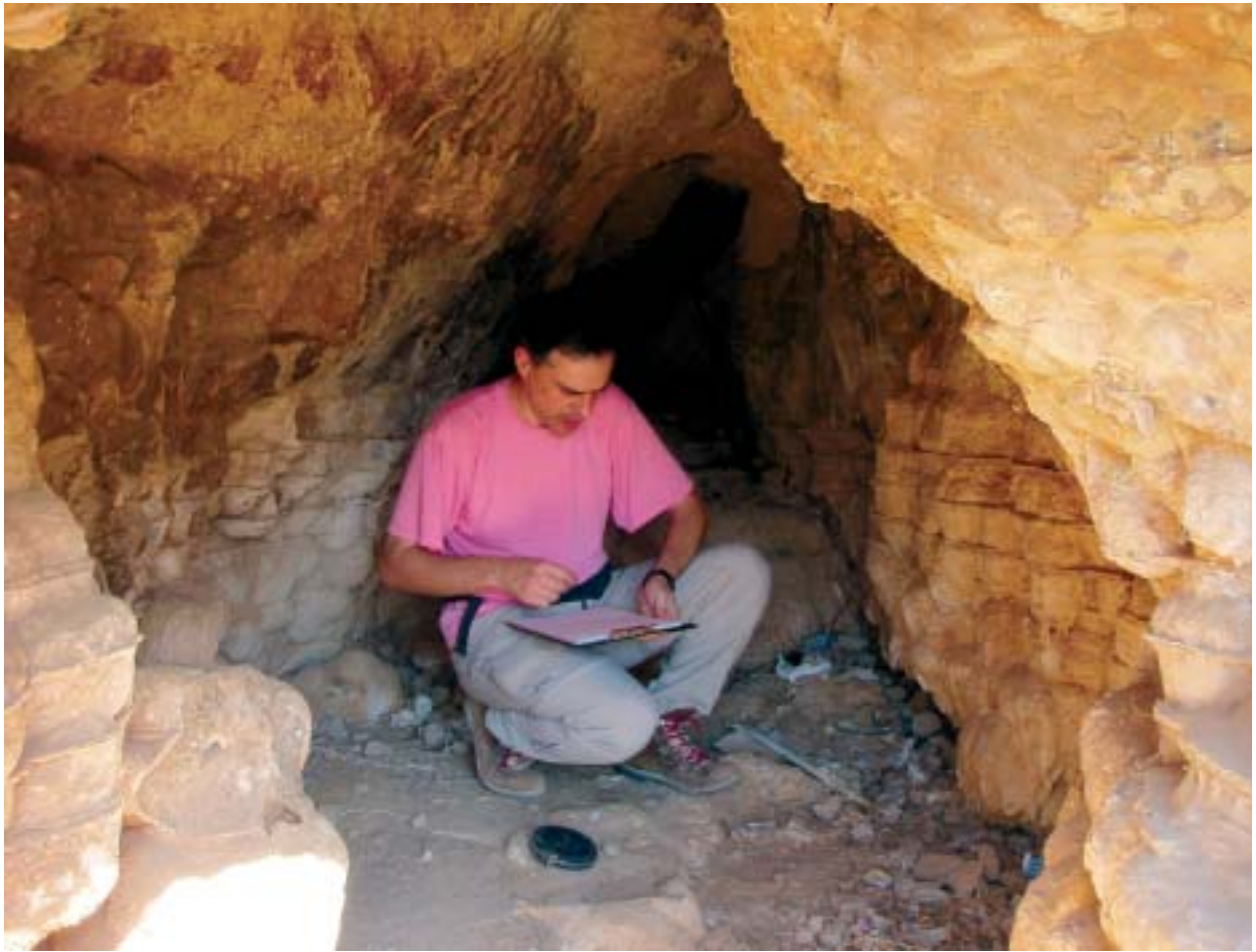


Foto 15. Paleonivells formats per concrecionament epiaquàtic de gurs a l'interior de la cova des Paleonivells. Aquest concrecionament cobreix totalment les parets de la cova. La gènesi de la cavitat té que veure amb la dissolució de la roca calcària (Foto M. Vadell).

Photo 15. Water paleolevel recorded by epiaquatic speleothems inside the Cova des Paleonivells. These speleothems covers completely the walls of the cave. The origin of this cave is related to the limestone dissolution (Photo M. Vadell).

ment aquesta cavitat ja que l'explotació de la pedrera només ha respectat una petita part.

COVA DETS ESCOLAPIS

Coordenades UTM: 4383590 / 464715 - 230

Està situada enfront de les coves del Pilar a l'altra costat de la vall. És una coveta (5 x 2 m) de forma ovalada i allargada en direcció NE-SO, l'alçada màxima de la seva única sala és de 1,9 m. El terra està cobert quasi totalment per llims i grava, devora la paret nordoccidental hi ha una petita extensió de colada pavimentària. Les parets es troben quasi totes cobertes de colada parietal.

La cavitat no tendria cap interès si no fos per les seves peculiaritats espeleogenètiques. En la part més profunda de la cova hi ha una cúpula de corrosió que és una de les poques traces de dissolució dels carbonats que trobam en la nostra zona d'estudi. La segona peculiaritat és que es va haver de desobstruir per poder-hi entrar, ja que l'entrada era totalment impracticable, però malgrat aquest fet a l'interior de la cova

s'han trobat inscripcions de l'any 1902, per la qual cosa podem pensar que s'obstruí l'entrada posteriorment. L'obstrucció es feu per la caiguda de blocs just a l'entrada i la posterior acumulació de terra i creixement de vegetació.

Entre les inscripcions que hi ha a l'interior en destacam dues:

Antonio Llompart entró en esta cueva el dia 16 de febrero de 1902, natural de Lluchmayor, estando en el colegio de los Escolapios de Palma.

Aquesta inscripció és la que ens ha inspirat el nom i ens indica una data anterior a l'obstrucció de la boca d'entrada (Foto 16). La segona inscripció és la següent:

Miguel Melis y Sancho hijo del médico de Capdepera.

Com a altres dades curioses podem destacar la presència de molts ossos de bou escampats a prop de l'entrada. Això ens afirmaria la idea original que aquesta cavitat s'havia obstruït recentment ja que sembla poc probable que tots aquests ossos entrassin rodolant des de l'exterior. També podem senyalar que al punt més interior de la cavitat s'ha trobat un niu que probablement sigui de rata cellarda (*Elyomis quercinus*).

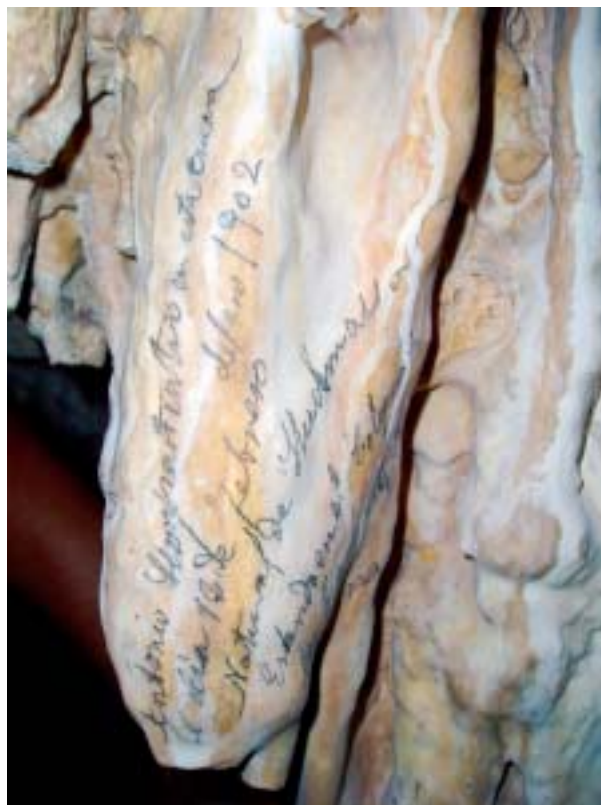
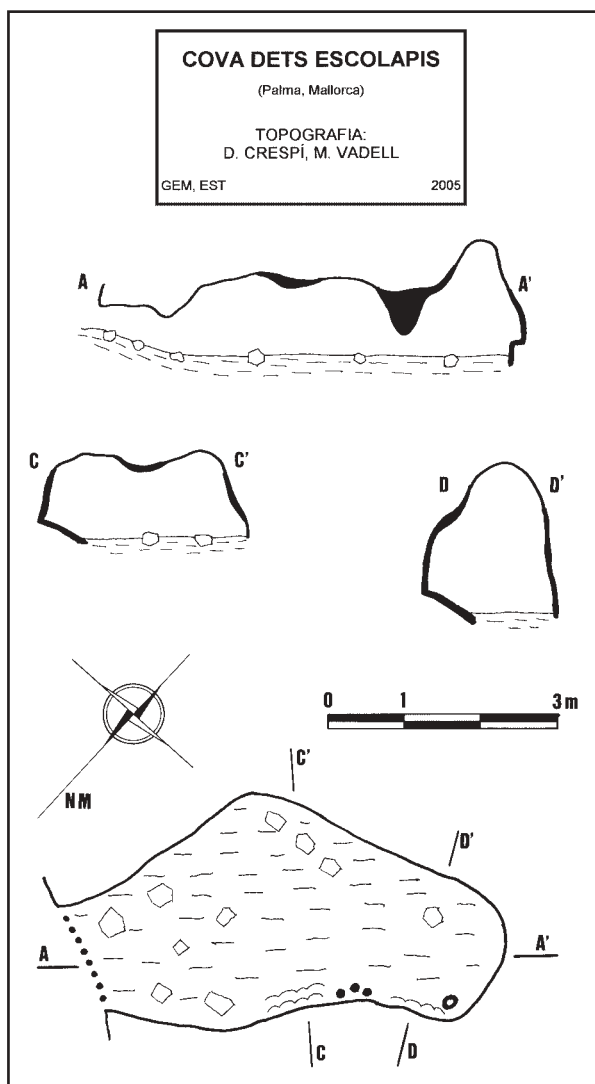


Foto 16. Gravats a la cova dets Escolapis. Aquest en concret diu: Antonio Llompart entró en esta cueva el día 16 de febrero de 1902, natural de Lluchmayor, estando en el colegio de los Escolapios de Palma. L'entrada a la cova era totalment impracticable, degut a la caiguda de blocs i terra just a l'entrada durant el segle XX, per la qual cosa per accedir-hi es va haver de desobstruir. En la part més profunda de la cova hi ha una cúpula de corrosió que és una de les poques traces de dissolució dels carbonats que trobam en la nostra zona d'estudi (Foto M.Vadell).

Photo 16. Engravings at the Cova dets Escolapis. It can be read: Antonio Llompart entró en esta cueva el día 16 de febrero de 1902, natural de Lluchmayor, estando en el colegio de los Escolapios de Palma. (Translation: Antonio Llompart entered in this cave in February 16th, 1902, born in Lluchmayor, being in the Escolapios College of Palma). The entrance of the cave were almost closed due to the falling of blocks and soil just in the entrance during the 20 th century. For this reason it was necessary the desobstruction of the entrance to go inside the cave. In the deepest part of the cave there is a solution bell-hole as a one of the few proves of limestone dissolution in the study zone (Photo M.Vadell).

Agraïments

A Josep Lluís Pol, que a més de venir un dia a les coves del Pilar, ens va indicar on hi havia un forn de guix a Sóller.

A Antoni Martínez, pels seus comentaris i per donar idees interessants sobre les mines.

A Biel Santandreu, per fer algunes de les fotografies del treball.

A Francesc Gràcia, per rectificar i millorar aquest treball.

A Gregori Puigserver, Josep Antoni Casas i Vicenç Pla, espeleòlegs virtuals de la serra de na Burguesa.

Al Dr Joaquin Ginés pels seus suggeriments i per deixar-nos consultar bibliografia.

Al Dr José María Calaforra per la revisió crítica del text, i pels comentaris que han fet millorar l'article.

Als bibliotecaris de la biblioteca de l'Ajuntament de Palma i de l'Arxiu Municipal de Can Bordils (Palma) per la seva amabilitat i eficàcia a l'hora de fer alguna consulta.

A Edicions Cort per deixar-nos reproduir la fotografia de la inauguració turística de les coves del Pilar.

Bibliografia

- ALCOVER, J. A. i MUNTANER, J. (1986): Els quiròpters de les Balears i Pitiüses: una revisió. *Endins*, 12: 51-63.
- ALCOVER, J.A.; MOYÀ-SOLÀ, S. i PONS-MOYÀ, J. (1981): *Les quimeres del passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Monografies Científiques, Edit. Moll, 1: 1-260.
- ALVARO, M. (1987): La tectònica de cabalgamientos de la Sierra Norte de Mallorca (Islas Baleares). *Bol. Geol. Min.* 98/5: 34-41.
- BALCELLS, E. (1956): Un *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreber aberrante. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 59-61.
- BALCELLS, E. (1959): Quiròpteros de cuevas españolas recolectados desde 1955 a 1958. *Speleon*, 10: 75-94.
- BARCELÓ, M. A. (1992): Cavidades de la Serra de na Burguesa. Zona 1: S'Hostalet (Calvià, Mallorca). *Endins*, 17-18: 25-36.
- BARCELÓ, M. A.; BOVER, P.; GINARD, A.; VADELL, M.; CRESPI, D. i VICENS, D. (2003): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 5: Coma des Mal Pas (Calvià i Palma, Mallorca). *Endins*, 25: 87-106.

- BARCELÓ, M. A.; GRÀCIA, F.; CRESPI, D.; VICENS, D.; PLA, V.; GINARD, A. i CASAS, J.A. (1998): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 3: Coll des Pastors (Calvià, Mallorca). *Endins*, 22: 19-35.
- BOVER, P.; GINARD, A.; CRESPI, D.; VICENS, D.; VADELL, M.; SERRA, J.; SANTANDREU, G. i BARCELÓ, M. A. (2004): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 6: Minería a la serra den Marill (Palma, Mallorca). *Endins*, 26: 59-82.
- CALAFORRA, J. M. (1986): Ideas preliminares sobre el funcionamiento hídrico del karst en yesos de Sorbas (Almería). *Lapiáz*, 15: 16-21.
- CALAFORRA, J. M. (1998): *Karstología de yesos*. Univ. de Almería, Inst. de Est. Almerienses. 390 pàgs. Almería.
- CALAFORRA, J. M.; FORTI, P. i PULIDO-BOSCH, A. (1992): Nota preliminar sobre la influencia climática en la evolución espeleogenética de los yesos con especial referencia a los afloramientos kársticos de Sorbas (España) y de Emilia-Romagna (Italia). *Espeleotemas*, 2: 9-18.
- CALAFORRA, J. M.; PULIDO-BOSCH, A.; SÁNCHEZ MARTOS, F. i MONTERO LÓPEZ, A. (1991): Geomorfología y estructura del sector de la Cueva del Agua, karst en yesos de Sorbas (Almería). *Espeleotemas*, 1: 28-35.
- CAÑIGUERAL, J. (1949): Las cuevas de Campanet (Mallorca). *Revista ibérica* núm. 156.
- CAUBET, D. (1993): Las Cuevas del Pilar, un final bajo la dinamita. *Diario de Mallorca* 04-04-1993.
- CRESPI, D.; BOVER, P.; GINARD, A.; VICENS, D.; VADELL, M.; BARCELÓ, M. A. SERRA, J. i SANTANDREU, G. (2004): La minería del guix als voltants de Palma (Mallorca). *IV Jornades del Medi Ambient de les Balears*. SHNB, 70-71.
- CRESPI, D.; GRACIA, F.; VICENS, D.; DOT, M. A.; VADELL, M.; BARCELÓ, M. A.; BOVER, P. i PLA, V. (2001): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4: puig Gros de Bendinat (2a part). Calvià -Mallorca-. *Endins*, 24: 75-97.
- DARDER, B. (1914): Los yesos metamórficos de Mallorca. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Marzo 1914, p. 180.
- DARDER, B. (1946): *Història de la coneixença geològica de l'illa de Mallorca*. Editorial Moll. 185 pàgs. Palma de Mallorca.
- DOT, M.A. i SANCHEZ, C. R. (2004): El karst de sa Malafetge (Calvià i Palma, Mallorca). *Endins*, 26: 105-124.
- ENCINAS, J. A. ; TRIAS, M. i GINÉS, J. (1974) : Inventário espeleológico de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 19 : 29-49
- FÁBREGUES, L.. (1966): *Ca-nostra (50 años de vida palmesana)*. Tom II. Ediciones Cort. Palma.
- FALLOT, P. (1922): *Étude géologique de la Sierra de Majorque*. Lib. Polyt. Ch. Beranger ed. 420 pàgs. Paris.
- FORNÓS, J. J. i GELABERT, B. (1995): Litologia i tectònica dels carst de Mallorca. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 27-43.
- GELABERT, B. (1998): *La estructura geològica de la mitad occidental de la Isla de Mallorca*. Inst. Tec. Geominero de España. 129 pàgs. Madrid.
- GINÉS, A. (1995a): Els espeleotemes de les coves de Mallorca. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 87-97.
- GINÉS, A. (2000): Patterns of collapse chambers in the endokarst of Mallorca (Balearic Islands, Spain). *Acta Carstologica*, 29: 140-148.
- GINÉS, A. i MAYOL, J. (1995): Conservació del karst i les coves de Mallorca. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 205-216.
- GINÉS, J. (1995b): L'endokarst de Mallorca: els mecanismes espeleogenètics. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 71-86.
- GINÉS, J. (1995c): Les coves turístiques de Mallorca. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3:191-203.
- GINÉS, J.; BORRÀS, L. i GINÉS, A. (1989): Grup espeleològic EST: 1968-1988. Vint anys d'espeleologia mallorquina. *Endins*, 14-15: 101-116.
- GRÀCIA, F.; CRESPI, D.; BARCELÓ, M. A.; PLA, V.; CASAS, J. A. i VICENS, D. (1997): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 2: Puig d'en Bou (Calvià, Mallorca). *Endins*, 21: 37-49.
- HABSBURGO Y LORENA, L.S. (1984): *Las Baleares. Descritas por la palabra y el dibujo*. José de Olañeta, editor. Barcelona.
- ITGE (1991): Mapa geològic de España, E. 1:50.000. Hoja nº 698/723(IV): Palma/Illa del Toro i Cap de Cala Figuera (Mallorca). Madrid.
- KISSELJOV, V. i KLIMCHOUK, A. (1991): Caves discoveris in the USSR - 1990 (from the West to East). *Espeleotemas*, 1: 40-43.
- KLIMCHOUK, A. (1996): Speleogenesis in gypsum. *International Journal of Speleology*, 25(3-4): 61-82.
- MAHEU, J. (1912): Exploration et flore souterraine des cavernes de Catalogne et des îles Baléares. *Spelunca* 8(67): 69-107.
- MOLL, F. B. (1988): *Diccionari Català-Valencià-Balear*. Ed. Moll. Palma.
- MONTORIOL, J. (1963): Resultados de una campaña geoespeleológica en los alrededores de la Bahía de Palma de Mallorca. *Speleon*, 15: 3-32.
- PALAU, J. M. (1955): Nuevas exploraciones biospeleológicas en la isla de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 1: 83-84.
- PALAU, J. M. (1956): Noticia preliminar sobre algunas cavidades subterráneas de la Sierra de Na Burguesa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 116-117.
- SORIA, J. (2004): Reconstrucción de un horno de yeso. *En Acción*; 10: 12. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.
- TRIAS, M.; PAYERAS, C. i GINÉS, J. (1979): Inventari espeleològic de les Balears. *Endins*, 5-6: 89-108.
- VADELL, M.; ZARAGOZA, J. A.; BARCELÓ, M. A., i CRESPI, D. (2005): Aportaciones al conocimiento de la fauna cavernícola en el conjunto de las Coves del Pilar. *Endins*, 27:
- VICENS, D. i PLA, V. (2001): L'Equip Mallorquí d'Espeleologia (EME): primer grup espeleològic mallorquí. *Endins*, 24:113-127.
- VICENS, D.; BARCELÓ, M.A.; CRESPI, D.; GRÀCIA, F.; PLA, V.; GINARD, A.; BOVER, P.; VADELL, M. i DOT, M. A. (2001): Estat del coneixement espeleològic de la serra de na Burguesa (serra de Tramuntana, Mallorca). In PONS, G.X (COORD.) *III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*: 70-71.
- VICENS, D.; CRESPI, D.; PLA, V.; BARCELÓ, M.A.; GRÀCIA, F.; GINARD, A. i BOVER, P. (2000): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4: Puig Gros de Bendinat (1a part) (Calvià, Mallorca). *Endins*, 23: 23-40.