

NOVES BALMES METAL·LÚRGIQUES A LES MUNTANYES D'ESCORCA I DE POLLENÇA

per Josep Antoni ALCOVER¹, Miquel TRIAS² i Salvador ROVIRA³

Resum

En aquest treball donam a conèixer una nova sèrie d'estacions arqueometal·lúrgiques que hem trobat a les muntanyes d'Escorca i de Pollença. Hi descrivim noves balmes metal·lúrgiques, nous jaços de morterets i presentam noves anàlisis de l'escòria trobada. Reinterpretam algunes pedres prèviament considerades com a betils com a pedres amb morters. Les activitats arqueometal·lúrgiques detectades documenten que l'obtenció de metall degué ésser un objectiu important a les comunitats prehistòriques mallorquines.

Abstract

A new series of archaeometallurgical sites located at the mountains of Escorca and Pollença is presented in this paper. New rockshelters and stone mortars are described and new analyses of slag are included. Some stones previously considered as baetyls are here interpreted as mortars. The metallurgic activities documented show that the extraction of metal was an important goal for the Mallorcan prehistoric communities.

Introducció

A treballs anteriors (RAMIS *et al.*, 2004, 2005) hem documentat processos metal·lúrgics prehistòrics, alguns de cronologia incerta i d'altres associats a la primera fase cultural registrada a Mallorca. Aquesta fase cultural es caracteritza per la presència de ceràmica amb decoració incisa de tradició campaniforme, i la situam a finals del III mil·lenni cal aC (al darrer terç) i, possiblement, al començament del següent (e.g., COLL, 2001). No està clarament establert si aquesta fase pertany a l'edat del Bronze inicial o a l'edat del Coure tardana. L'existència d'una fase cultural anterior roman sense provar, d'acord amb l'evidència actual. Donada l'absència de documentació de fases culturals prèvies, associam la fase cultural amb ceràmiques incises amb l'arribada dels humans a Mallorca, la qual s'ha situat entre el 2350 i el 2150 cal BC (ALCOVER, enviat a publicar; BOVER & ALCOVER, en premsa). En definitiva, hem documentat que, com a mínim, des de moments propers a la primera arribada dels humans fins moments indeterminats del II mil·lenni aC (probablement fins moments de la segona meitat del II mil·lenni) a les muntanyes d'Escorca i de Pollença es va extreure mineral de coure, el qual es fonia sobretot al que hem anomenat "balmes metal·lúrgiques".

Abans de presentar els nous resultats de la nostra recerca, hem de dir que al treball anterior sobre el tema de la metal·lúrgia prehistòrica a Mallorca (RAMIS *et al.*, 2005), cometerem alguns errors en la determinació del terme municipal. Algunes estacions, concretament les balmes de s'Avenc, de s'Olivera i de Llebeig, situades en el terme de Pollença les situàrem incorrectament en el terme d'Escorca.

Després de la publicació del nostre treball anterior (RAMIS *et al.*, 2005) hem continuat prospectant sistemàticament el territori als voltants de les estacions conegudes, ampliant la zona tot el que ha estat possible. Ens hem aturat allà on a les balmes hem deixat de veure escòria i on els camps d'escòria exteriors han desaparegut. Hem trescat tots els llocs on semblava probable l'activitat metal·lúrgica: penyals, cingles i timbes, els llocs plans on hi poguéu haver un camp d'escòria i hem cercat cavitats, grans o petites que poguessin tenir interès arqueològic, a la zona quasi exclusivament metal·lúrgica. Tanmateix hem d'admetre que per bé que ho hàgim mirat, en un terreny tan aspre és fàcil que alguna cova o avenc ens hagi passat per alt. En el plànol de situació podem veure totes les cavitats visitades; d'aquestes només les registrades a l'Inventari Espeleològic (ENCINAS, 1997) hi figuren amb el topònim; a les que no eren conegudes i a les que no hem vist interès arqueològic no les hem posat nom.

Les característiques de les noves balmes descrites aquí són les mateixes de les cavitats descrites a la Taula 1 del treball anterior. El tema pendent d'aquests estudis és la confirmació segura de la font del mineral.

1 Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (CSIC-UIB), Carretera de Valldemossa km 7,5, 07122, Mallorca. E-mail: vieapba@uib.es

2 Secció d'Espeleologia del Grup Excursionista de Mallorca, Palma. E-mail: miquelordi@gmail.com

3 Museo Arqueológico Nacional, Serrano 13, Madrid 28001. E-mail: salvador.rovira@MCU.ES

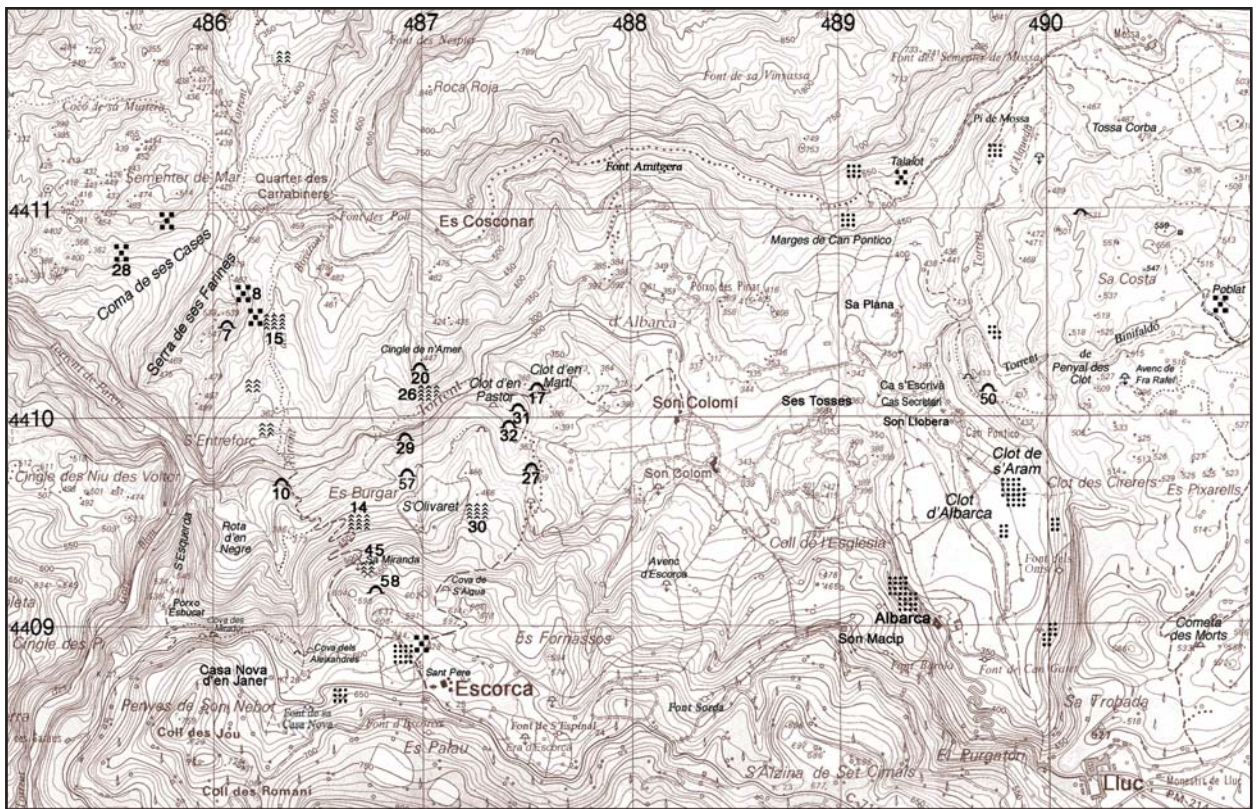
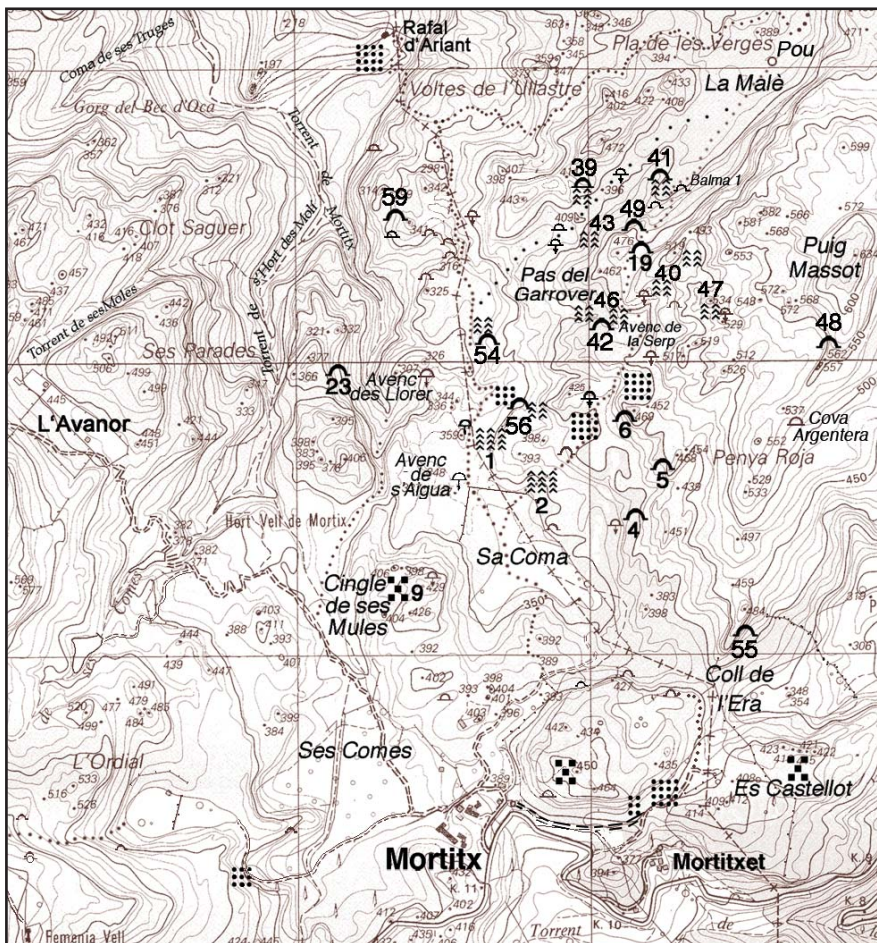


Figura 1: Mapa de l'àrea prospectada a la zona de Mortix-Ariant mostrant la localització de les estacions arqueometal·lúrgiques.

Figure 1: Map of the surveyed area with the archaeological stations.







-  Balma arqueometal·lúrgica
Metallurgical rockshelter (balma)
-  Camp d'escòria
Slag field
-  Establiment prehistòric.
Prehistoric settlement
-  Basalts del Keuper
Keuper basalts

Figura 2: Mapa de l'àrea prospectada a la zona del clot d'Albarca-Escorca-Son Colom mostrant la localització de les estacions arqueometal·lúrgiques.

Figure 2: Map of the surveyed area with the archaeological stations.

No creim que pugui esser altra més que els afloraments de basalt triàssic que trobam arreu de les zones prospectades, però encara no hem trobat cap lloc, ni al Clot de S'Aram, on hi hagi un material que poguem dir font de coure amb la quantitat que podríem esperar, donada l'activitat metal·lúrgica prehistòrica observada.

A la taula 1 incloem les noves estacions arqueometal·lúrgiques que hem trobat. Els símbols emprats són els mateixos que a la taula 1 de RAMIS *et al.* (2005) i les localitats referides a la taula 2 d'aquest treball apareixen llistades a l'esmentada taula de RAMIS *et al.* (2005). La numeració correspon al nostre catàleg general d'estacions arqueometal·lúrgiques. Les estacions 37, 38 i 44 (Maçana, pla de ses Bases i serra de Son Merill) no pertanyen a la zona geogràfica que aquí estudiem i no s'inclouen a la taula. Els camps d'escòria més importants apareixen associats a balmes metal·lúrgiques (amb l'excepció del camp d'escòries del Clot Cremat, al puig Massot, on no hi ha cap balma directament associada a l'escòria).

A continuació presentem la descripció de les noves balmes metal·lúrgiques, juntament amb la descripció d'una balma catalogada, però no figurada, al nostre treball anterior (la balma del Camí de la Malè). Indicam les evidències que tenim i que donen suport a la descripció cronològica prehistòrica, així com la presència de jaços de morterets. A més de les balmes metal·lúrgiques, hem inclòs la descripció d'un avenc (l'avenc Esqueixat) que conté ceràmica prehistòrica i que se situa molt prop d'una de les estacions ja conegudes (la balma de Llebeig). Tot i no tractar-se d'una estació pròpiament metal·lúrgica, la proximitat a la balma de Llebeig i la presència de ceràmica prehistòrica probablement destinada a recollir aigua suggereix (però no demostra) que pot estar relacionada amb l'ús de la balma de Llebeig.

Relació de balmes i coves amb evidència d'activitats metal·lúrgiques

BALMA DEL CAMÍ DE LA MALÈ (Pollença)

Figurava a l'inventari del treball anterior (RAMIS *et al.*, 2005), però sense topografia ni descripció. La trobam a la vora nord del camí a la Malè pel pas del Garrover, allà on comença la davallada final. Es tracta d'un espai entre blocs caiguts des dels cingles del puig Massot que dominen el costat sud de la Malè. L'aspecte és d'un dolmen natural amb una penya a cada costat i una altra entravessada a damunt, que assoleix els 8,50 m d'alçada. El pis és pla i l'espai útil té una superfície de 30 m² tot i que l'aixopluc continua cap a les penyes un bon tros, però baix de sostre i mal pla de pis, i per tant incòmode per esser habitat. En el costat nord i a l'exterior, vora l'entrada, s'observen fragments d'escòria.

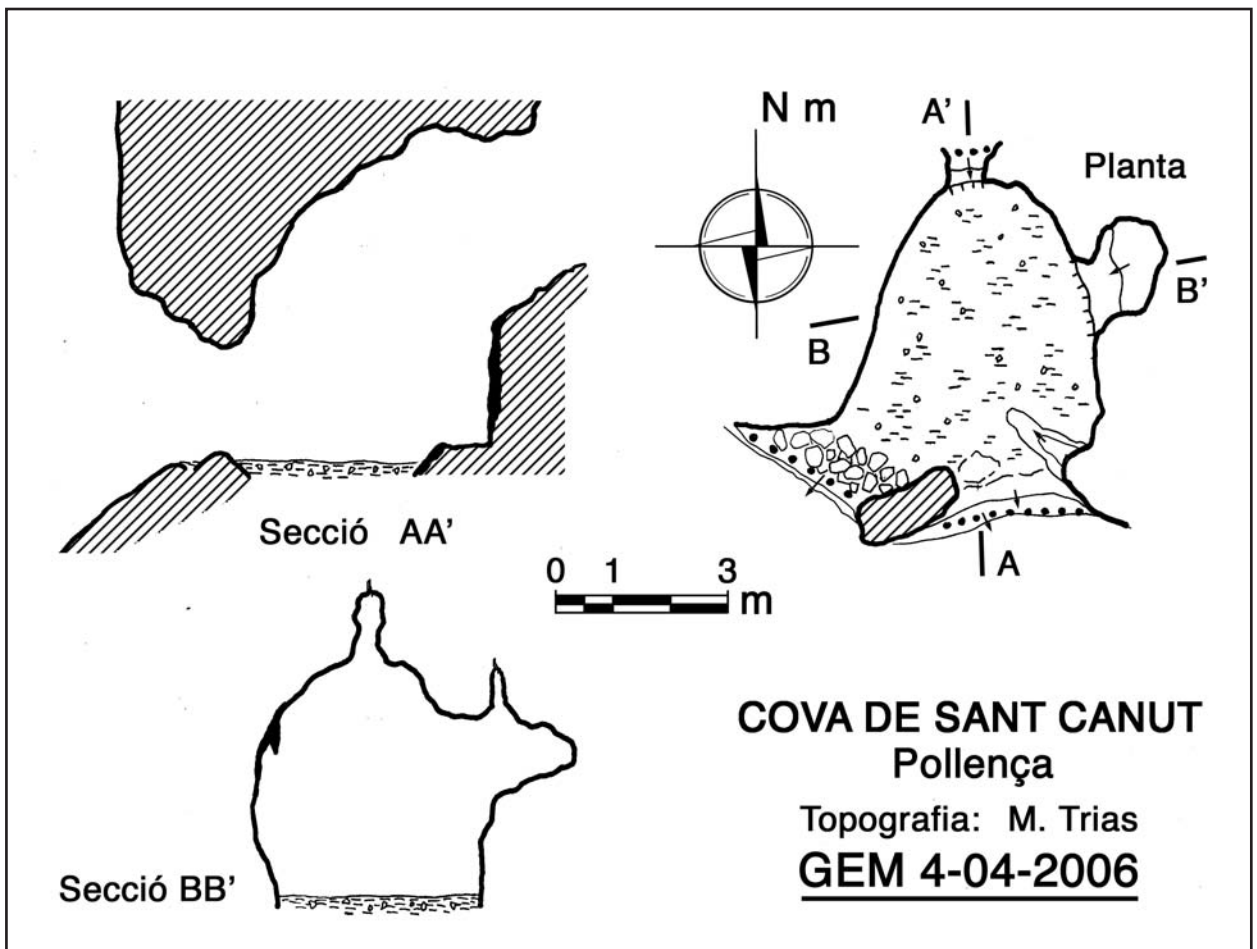
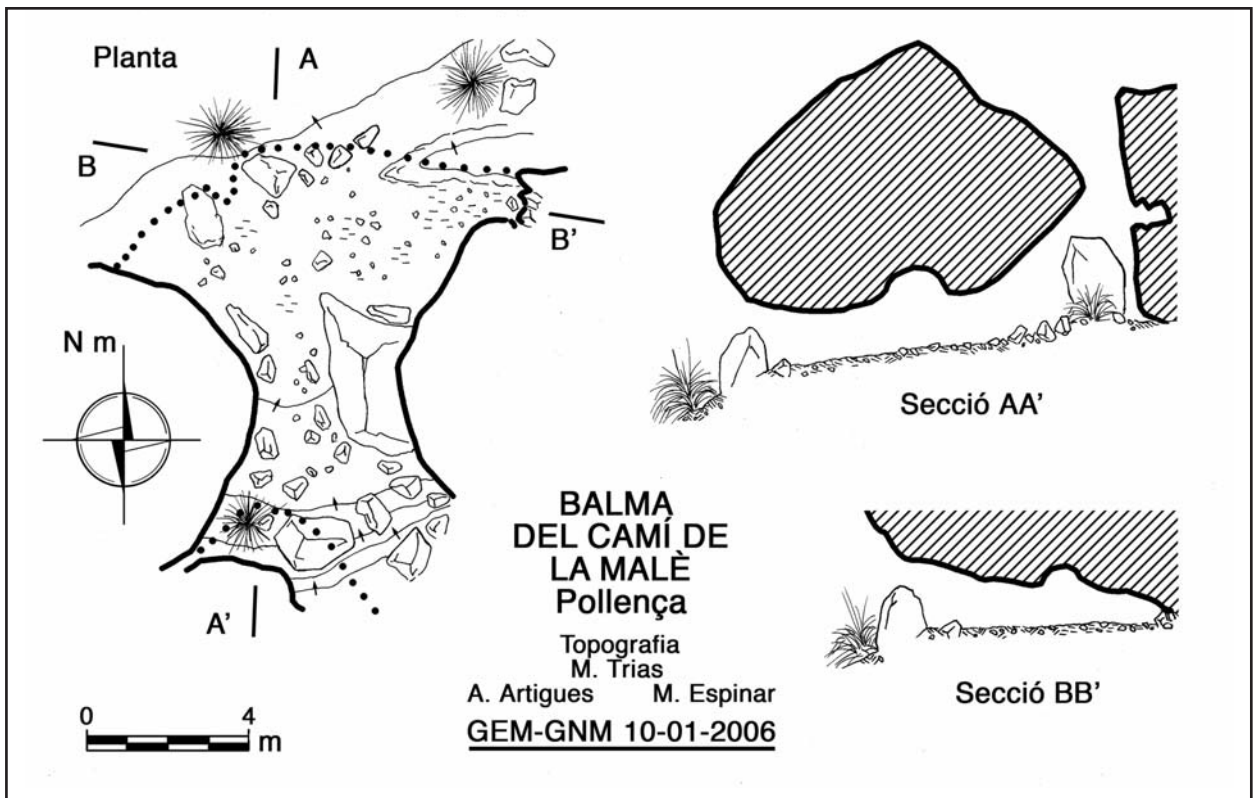
COVA DE SANT CANUT (Pollença)

Cap a llebeig, la vall o coma de la Malè es perllonga en una coma estreta i terrosa poc enclotada. En aquesta, i abans d'arribar a la davallada cap al camí del Rafal, trobam la cova penjada a unes penyes al costat nord. Es tracta d'un espai ovalat de 6 m per 4 m en planta. Té tres entrades: al nord una xemeneia, al sud l'entrada "normal", i al sudoest una oberta al penyal tancada amb una paret moderna. L'alçada màxima és de 5,60 m. El pis és pla cobert de terra, segurament obra de condicionament moderna. Hi ha un arranjament per

Nº Codi	Nom	Descripció	Nº Fragments	Materials arqueològics
19	Balma del Camí de La Malè	Balma	+++	
39	Cova de Sant Canut	Cova	++	
40	Timba damunt del pas del Garrover	Timba	++	
41	Balma 3 de la Malè	Balma	++	
42	Lo Marge	Balma	+++	
43	Torrent 100 m sota el pas del Garrover	Estació a l'aire lliure	2	
45	Sa Miranda	Estació a l'aire lliure	+	
46	Pas del Garrover	Estació a l'aire lliure	+	
47	Clot Cremat	Estació a l'aire lliure	+++	
48	Balma Roterà	Balma	+++	
49	Balma de la Palònia	Balma	+++	
50	Balma des Mussol	Balma	++	Ceràmica indeterminada
51	Coll del Morro de sa Vaca	Estació a l'aire lliure	+	
52	Es Bancalet	Estació a l'aire lliure	+	
53	Pla de la Sitja	Estació a l'aire lliure	++	
54	Clos de la Matota	Balma	++	
55	Coval de l'Era	Balma	+++	Ceràmica pretalaiòtica, jaç de morterets
56	Covalet dels Orats	Balma	+++	Ceràmica prehistòrica
57	Coval del Ratolí	Balma	+++	Ceràmica pretalaiòtica, jaç de morterets
58	Balma del camí d'Escorca a Es Burgar	Balma	+	
59	Balma Balladora	Balma	+	Ceràmica indeterminada, fragments de gressol, possibles percutors

Taula 1: Llocs localitzats amb presència d'escòria de coure (+++: acumulació d'entre 1 i 25 kg aproximadament, segons cada cas; ++: acumulació d'entre 0,25 i 1 kg aproximadament; +: materials escassos, normalment menys de 10 fragments petits).

Table 1: Sites with presence of copper slag (+++: roughly, between 1 and 25 kg; ++: roughly, between 0,25 and 1 kg aproximadament; +: scarce material, usually less than 10 fragments).



a estades d'amants de la natura amb un cert confort: robes i estris de parament de casa: coberts, plats etc. Malgrat esser tant petita sembla que és una cova de gènesi freàtica vista la morfologia de corrosió. Si això és així, la cova s'hauria d'haver format en unes condicions topogràfiques molt diferents, amb el nivell del terreny a més de 15 metres per damunt de l'actual.

BALMA 3 DE LA MALÈ (Pollença)

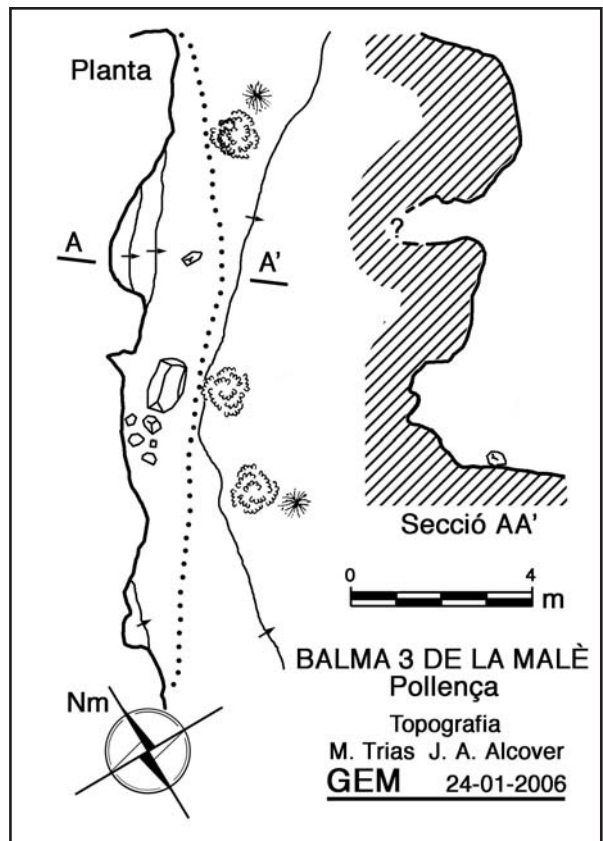
A l'extrem de llebeig el pla de La Malè es subdivideix en dues comes estretes. Al costat de xaloc de la carena que les divideix hi ha una timba per damunt d'un esquetjar. Aquesta timba fa una mica de barbacana de no més de dos metres d'aixopluc, oberta pels costats. L'indret es veu clarament quan començam a davallar des del pas del Garrover i el podem identificar per la presència d'una coveta a uns 5 m d'alçada, i també perquè seguint la timba cap al nord trobam un pas que comunica amb l'altra coma citada, per on és fàcil arribar al camí de Mortitx al Rafal. Les mides de la zona coberta són de 15 m de llargada i 3 m d'amplada màxima, amb una superfície de no més de 15 m². Res identificaria aquest lloc com a estació arqueològica, si no fos per la presència d'uns pocs fragments d'escòria.

LO MARGE (Pollença)

En aquest cas no podem parlar de balma ni de cova, ja que el fenomen que descrivim no té pràcticament aixopluc. Es tracta d'un pla artificial, situat al peu d'una timba. La timba tanca pel sud una de les cometes carritxeres dins el territori esquerp als peus del pas del Garrover. Entre dues penyes que afloren s'ha construït, per mitjà d'un marge de 6 m de llarg i 0,60 m d'alt, un pla de 7 m per 5 m, amb una superfície aproximada de 32 m², completament a cel obert. L'aspecte actual és el d'un rotllo de sitja carbonera, tret que no és rodó i és just a tocar de la timba. La presència d'escòria en superfície indica emperò palesament la seva funció. Si l'activitat metal·lúrgica a la majoria de balmes ja era un fet misteriós, més ho és encara que s'hagués aprofitat un lloc com aquest, sense aparentment cap característica especial.

BALMA ROTERA (Pollença)

Al sud del cim del puig Massot, límit oriental de la vessant de la coma de Mortitx a una altitud entre 500 i 550 m hi ha una cometa carritxerra, que antigament devia esser una rota tancada a llevant per un cingle d'entre 15 m i 20 m d'alçada. Enfilada en aquesta paret a 5 m d'alçada sobre el terreny trobam una balma de pis pla, amb una filada de mates als peus. Entre aquestes veim grans blocs caiguts del cingle. Tot apunta a que el fenomen que descrivim ha estat originat per un encavalcament, a la secció apreciam una fractura i a la banda nord es veu clarament un paquet de milonites. Les parets d'accés a la balma són verticals, i l'únic lloc d'accés còmode, al nord, està tancat per un mur d'aspecte antic,



tal vegada per tancar-hi bestiar. Tanmateix no és fàcil aclarir si ens trobam davant una construcció prehistòrica.

Té una llargada de 30 m en direcció nord-sud i una amplada mitjana de 7 m; l'alçada del sostre és d'uns 3 m. La superfície útil que coincideix quasi amb la total és de 84 m². El pis és quasi per tot roca nua. S'hi ha trobat escòria. També n'hem vist als peus de la timba, tot i que en poca quantitat en ambdós llocs. Les condicions d'habitabilitat d'aquesta caverna són molt bones, tot i que l'aigua és molt lluny i l'accés des dels llocs poblats no és gaire còmode. Tanmateix no creim que a la prehistòria hagi servit per res més que de refugi o de taller metal·lúrgic ocasional.

BALMA DE LA PALÒNIA (Pollença)

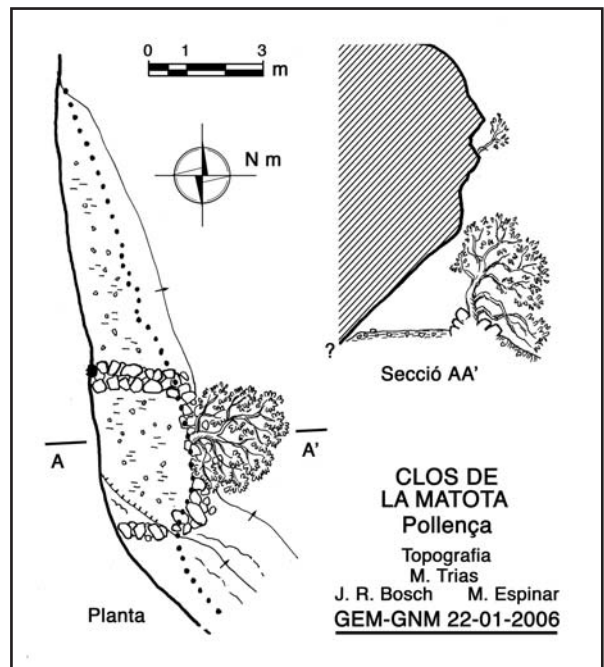
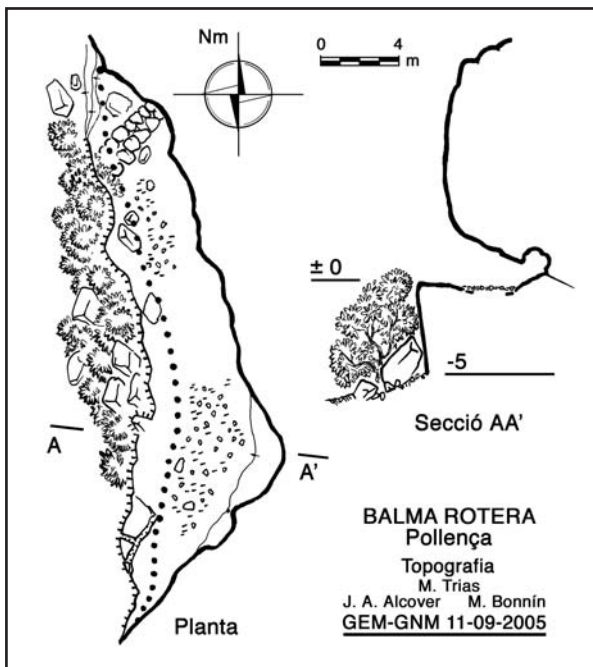
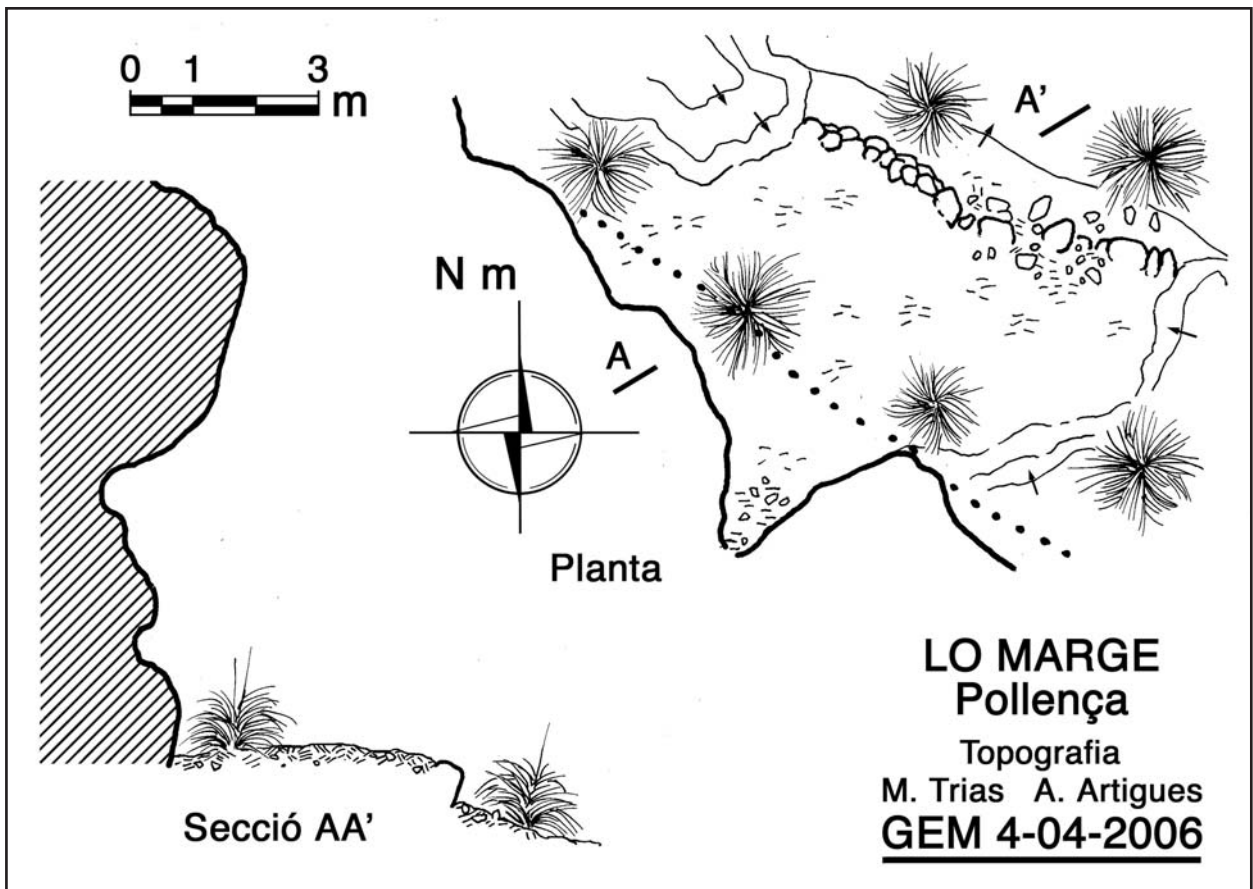
Com hem dit abans, La Malè fa un forcat a llebeig; la branca meridional arriba a convertir-se en un simple replà amb vegetació espessa, especialment de mates (*Pistacia lentiscus*). Tanca per xaloc aquest espai un cingle alt. Mig amagada entre les mates i als peus del cingle trobam la balma, un lloc humit on abunda la palònia (*Paeonia cambessedesii*) de vistosa flor vermella. Les dimensions són uns 26 m de llargada per uns 4 m d'amplada, el pis és majorment pla tret del costat nord, i l'espai aprofitable com a taller és de 60 m² aproximadament. El cingle sembla originat per un encavalcament sobre el qual s'ha generat el buit de la balma. També aquí la presència de bocins d'escòria és la prova de la utilització del lloc com a taller metal·lúrgic. Com a la immensa majoria d'aquestes balmes no hi ha cap indicatiu de reutilització en època antiga.



Làmina 1: **A.** Balma del Camí de La Malè. **B.** Balma Roterà. **C.** Lo Marge. **D.** Timba damunt del pas del Garrover. **E.** Balma 3 de la Malè. **F.** Clot Cremat.



Làmina 2: A. Escòria del Clot Cremat, *close view of the slag*. B. Cova de Sant Canut. C. Balma de la Palònia. D. Balma des Mussol. E. Clos de sa Matota. F. Covalet dels Orats. G. Balma Balladora.



BALMA DES MUSSOL (Escorca)

Està situada a la carena entre Son Llobera—clot d'Albarca i el clot dels Cirerers, olivar abandonat. L'accés des de Son Llobera es fa per un camí empedrat des del qual podem connectar amb un altre camí que va cap a Sa Plana. Esta muntada sobre un encavalcament

d'eix N-S al peu del costat est del penyal que forma la divisòria. S'hi veu un bon paquet de milonites —indica- des amb el símbol de bretxa a la topografia— que aflo- ren per tot on la terra vegetal i la femta animal no l'han cobert. Es tracta d'una de les balmes amb més arrecer o aixopluc que coneixem: la dimensió màxima és quasi N-S i assoleix els 25 m, l'amplada és de 9 m i l'alçada

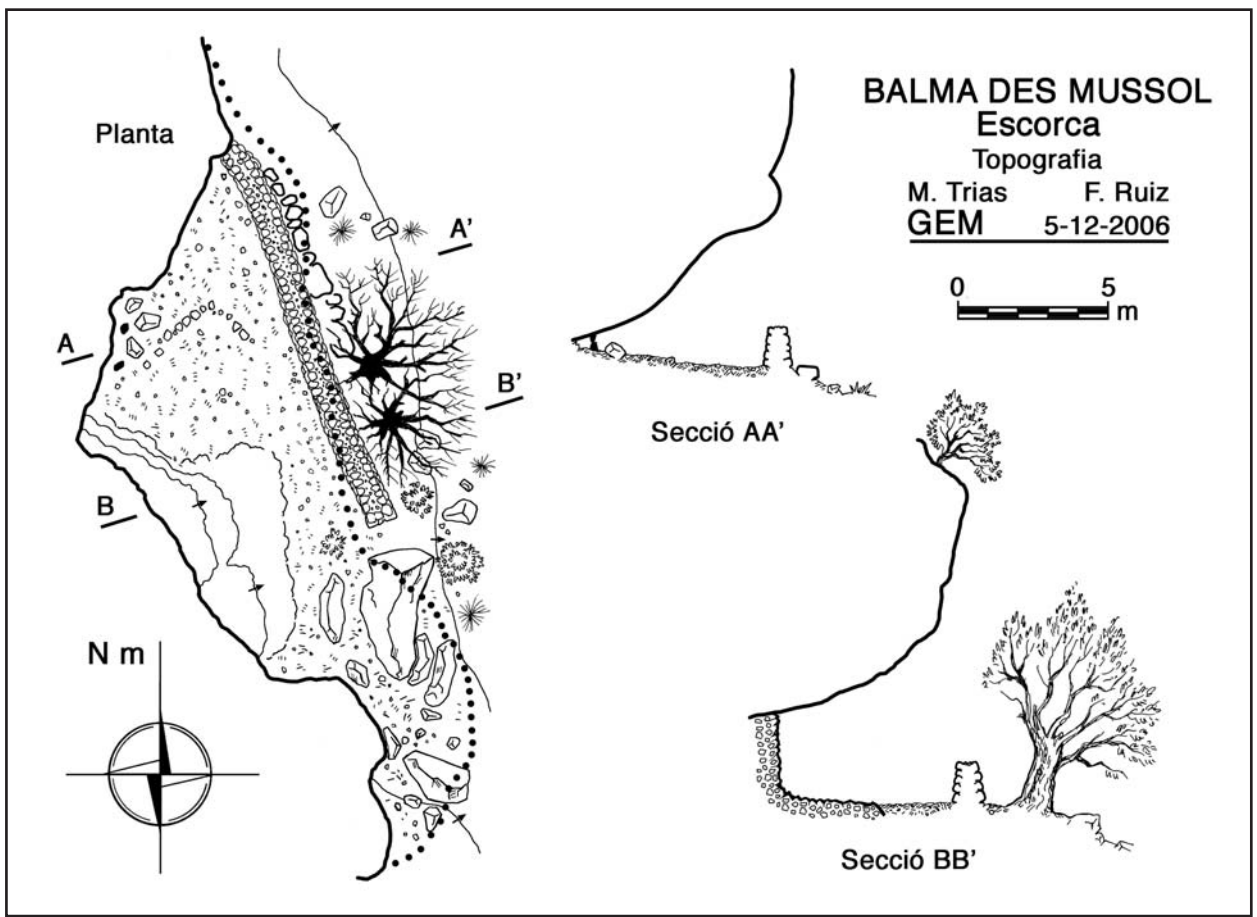
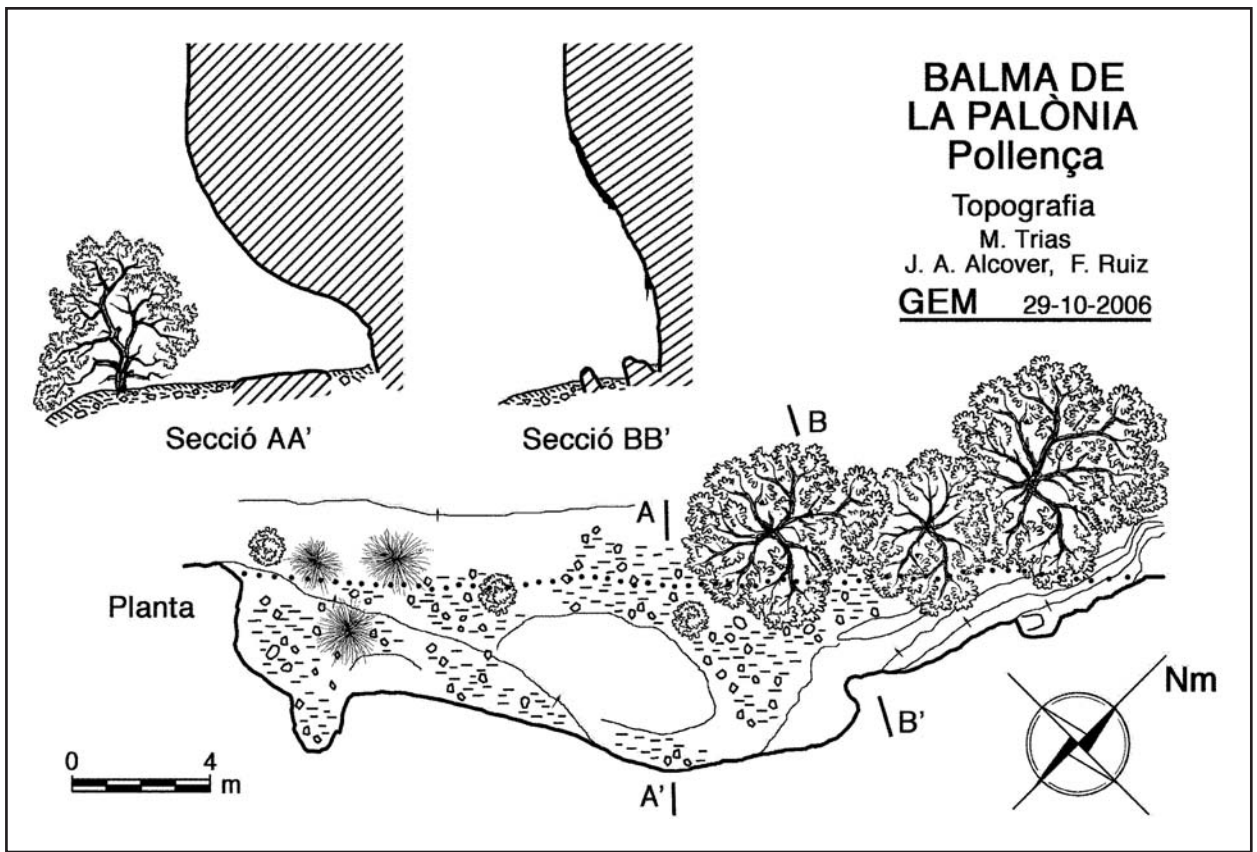




Foto 1: Coval de l'Era, vista general.

Photo 1: Coval de l'Era, general view.

de sostre de 5 m. Així queda determinat un espai quasi tot habitable de 80 m².

Està tancada per una paret seca moderna de 14 m de llargada, la zona sud no té paret, una penyola caiguda tanca aquesta part i serveix de rebranca per al portal del corral format per paret i penya. Per fora de la paret seca hi ha algunes pedres d'entre 20 cm i un metre de gruixa que podrien esser el basament d'un mur prehistòric de 7 m de llargada; no està prou clar si és un mur o uns estrats naturals que dos grans ullastres han esbrellat. Hi hem trobat escòria de fosa de coure, alguns fragments de ceràmica indígena i pilots d'argila cuita. Al límit nord de l'oliviar, vora el torrent d'Alqueda hi ha un petit aflorament de basalt que podria esser una font del mineral.



Foto 2: Coval de l'Era. Pedra amb mortarets.

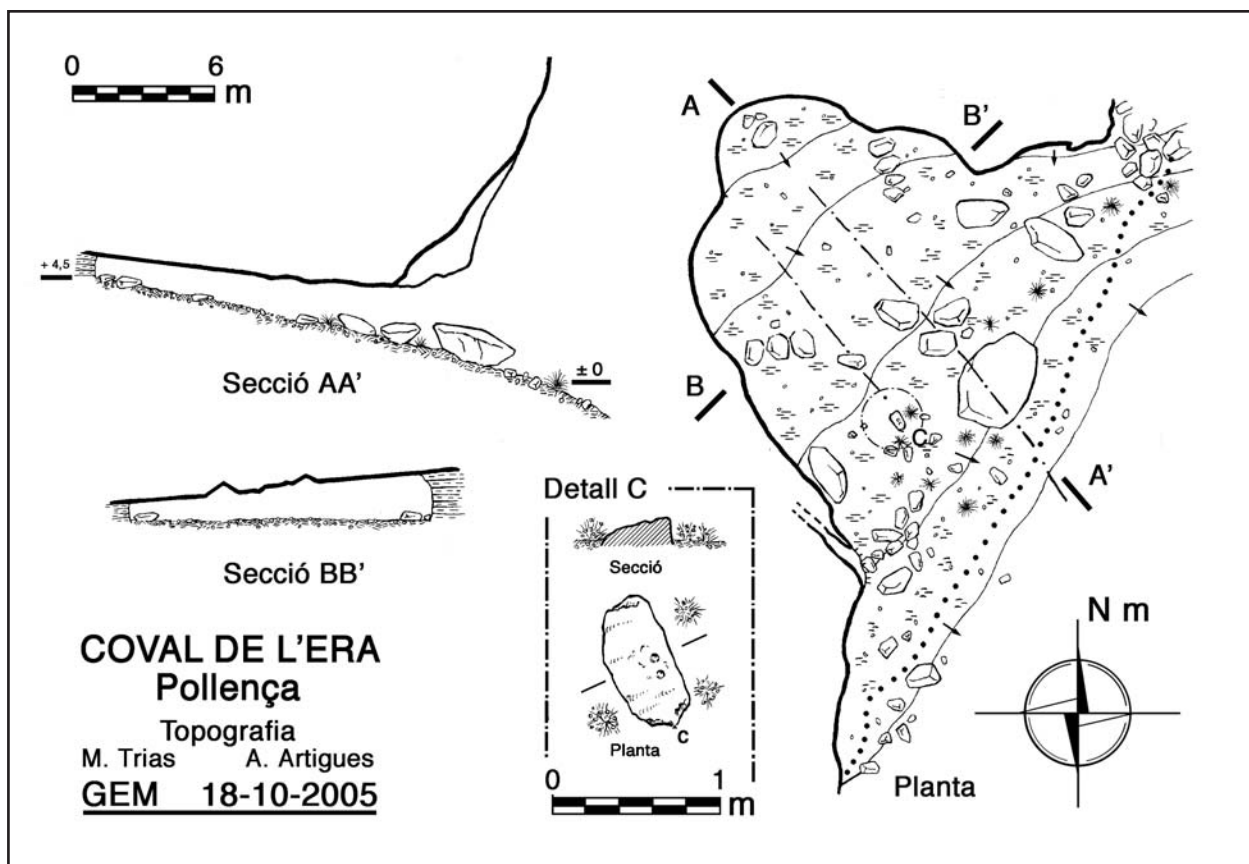
Photo 2: Coval de l'Era. Stone with mortars concentrations.

CLOS DE LA MATOTA (Pollença)

La localitzam al peu d'un cingle orientat a gregal que comença allà on el camí de Mortitx al Rafal es fa ben pla, més avall de la coma de Mortitx. Aquesta és la primera d'una sèrie de balmes al peu d'aquest cingle i l'única que té prou espai per esser habitable. La forma en planta és afusada, completament oberta pels costats, la llargada és de 14 m i l'amplada màxima és de 2,50. En el lloc més ample hom ha bastit un clos de paret seca, baix i no gaire regular de 3,50 m per 2,50 m.

Tanmateix aquí la timba forma un angle de 45° amb l'horitzontal, de manera que l'espai a davall no resulta còmode per estar-hi dret. Com a molt la superfície útil seria d'uns 9 m². En aquest clos neix una gran mata que fa poc visible la balma però a la vegada n'ajuda a la localització. Tot aquest cingle sembla originat per un encavalcament.

No s'hi ha observat escòria. Tot i això, coster avall, a uns 25 m, si que n'hi trobam. Com que normalment



trobam una rosseguera d'escòria a l'exterior de les cavitats on l'activitat metal·lúrgica és prou evident, podem suposar sense esser gaire agosarats que en aquesta balma també hom va fondre mineral de coure.

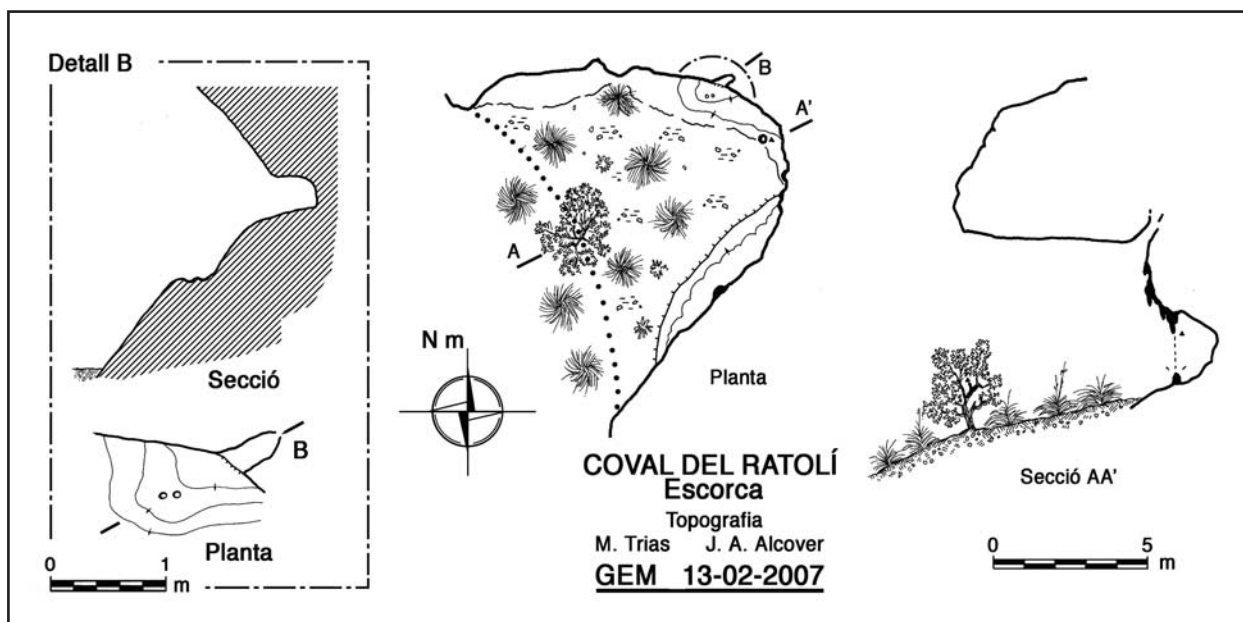
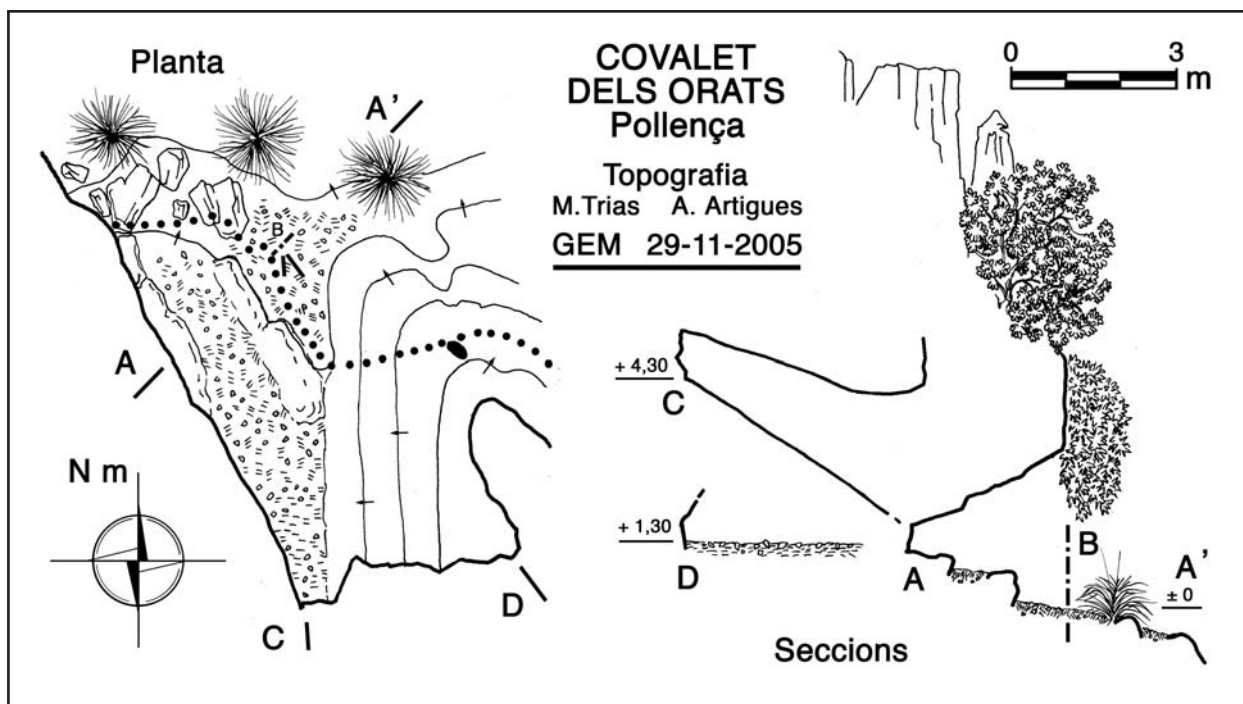
COVAL DE L'ERA (Pollença)

El coll de l'Era als peus de la penya Roja del puig Massot separa la coma de Mortitx i la vall de Pedruixella. El cingle de direcció NNE que envolta el puig Massot forma al sud una punta esmolada de no més de 30 m d'amplada amb parets verticals d'uns 40 m d'alçada. Al peus del cingle hi ha un coster sembrat de roques caigudes. Darrera aquestes, un conjunt de buits penetra dins el massís, aprofitant el contacte entre la roca compacta del Miocè inferior massiva, a dalt, i les margues del Miocè mitjà, a baix. Es tracta d'una excavació per erosió diferencial: sobre un encavalcament la roca compacta resisteix i les margues, estratificades finament —aproximadament els estrats tenen una gruixa d'un centímetre— es desfan i donen origen a les balmes. El fenomen s'estén per una llargada d'uns 200 m en tota la part sud-est de la penya Roja. Apreciam al sostre uns diedres d'eix subperpendicular a la timba, produïts per caiguda de blocs entre junts i diàclisis. La balma de l'Era és la part més meridional d'aquest conjunt de barbicanes. És l'única que estudiem perquè és la que té interès arqueològic. Tanmateix té una certa individualitat dins el conjunt: forma una cambra que penetra 19 metres dins el massís, limitada al nord per un lloc on la roca només vola 3 m.

En planta té forma vagament triangular amb el vèrtex interior arrodonit. El que podríem anomenar boca té 32 m de llargada, el costat llarg del triangle té 19 m. De manera que queda configurat un espai de 300 m² de superfície. El pis és ben pla i lleugerament ascendent, el sostre també és pla i ascendent cap a l'interior, tret d'allà on els esmentats diedres l'accidenten. L'alçada mitjana del paladar a l'entrada és de 4 m, però prest la convergència de sostre i pis fa que l'alçada minvi ràpidament, de manera que a 10 m de l'entrada només és de 1,50 m. Encara davalla més: al fons només és de 0,80 m. En conseqüència, l'espai ocupable, còmode per treballar, només és de 100 m². Hi hem trobat alguns fragments d'escòria i una roca de 0,80 m per 0,40 m amb dos morterets, d'entre 6 cm i 3 cm de diàmetre. La gran superfície, l'orientació a migjorn i el pis pla la fan una de les millors balmes-taller conegudes. Tanmateix la presència de pocs fragments d'escòria ens fa pensar que només va servir ocasionalment per a l'activitat metal·lúrgica. També s'hi troba ceràmica indígena. Un detall inusual d'aquesta estació és que els morterets es troben a una gran pedra, no a la roca mare, com és habitual.

COVALET DELS ORATS (Pollença)

Està ubicat al coster del puig Massot. Sortint de la coma de Mortitx, més o menys a l'alçada de l'avenc de l'Aigua, trobam un torrentó que puja cap a llevant. Vora el camí del Rafal el tàlveg és ben marcat, però més amunt pràcticament desapareix. Aquí es troba la bal-



meta que descrivim. N'ajuda a la localització una heura esponerosa que creix al damunt, coronada per un rellar (pinnacles).

Es tracta d'una petita balma formada a favor d'un encavalcament. Es veu clarament una fractura de 40 graus de pendent que puja cap a ponent. Les mides totals són de 8 m per 7 m en planta amb una alçada de 3 m a l'entrada, que va minvant cap a l'interior. Una paret artificial tanca l'aixopluc al nord. Entre aquesta i el pla de fractura queda un espai habitable de 20 m². Tanmateix el pis mal pla i el poc espai no la fan un lloc gaire confortable per treballar-hi, però no hi cap dubte de la seva utilització en la fosa de coure, ja que hi podem veure abundant escòria —en relació a la superfície de la balma— i qualche fragment de ceràmica indígena.

COVAL DEL RATOLÍ (Escorca)

La trobam al coster esquerre del torrent d'Albarca, davall de les cases d'Escorca —més o menys a la mateixa longitud geogràfica— i a uns 400 m d'altitud. Al peu d'un cingle que mira a ponent, de 12 m d'alçada i just a la vora d'un afluent poc marcat. Les dimensions són de 11 m per 7,5 m en planta i amb una alçada de sostre de 6,5 m, bastant uniforme. El pis és terrós cobert de càrritx. El sostre és pla a favor d'una discontinuïtat de la roca. Sembla més el romanent d'un aparell endocàrstic destruït que la clàssica balma sobre un encavalcament. La superfície útil és d'uns 20 m², quasi la totalitat de la zona coberta o aixopluc.

Al costat nord, just vora la paret, en un replanet de



Foto 3: Coval des Ratolí, vista general.

Photo 3: Coval des Ratolí, general view.

la roca mare, trobam dos morterets d'uns 7 cm de diàmetre màxim. A l'exterior i en els llocs pelats s'hi veu escòria i alguns fragments de ceràmica indígena.

BALMA BALLADORA (Escorca)

Situada a la part alta de la dreta hidrogràfica del torrent de Mortitx. La localització no és fàcil ja que mira a ponent en una zona de penyals esquerps, invisible des del lloc per on l'accés és més fàcil i lògic, de manera que no es veu fins que hi som. Per trobar-la convé pujar a la cresta que limita una coma carritxera que davalla cap al torrent a l'alçada del lloc on el camí del Rafal d'Ariant puja en ziga-zaga. Ens hem de situar a la citada cresta i avançar cap al nord-oest fins que la progressió es comenci a fer difícil. Per aquí és on hem de començar a cercar. Un referent per trobar la balma Balladora és la cova Curta, antic conducte davall d'una gran barbacana; la balma és una mica més al nord.

Si ens hem estès una mica explicant la situació és per insistir un pic més en el misteri de la ubicació de les balmes objecte del nostre estudi, a llocs tant enretirats, enfora i amb mal accés de dels punts habitats.

Té forma de mitja lluna amb unes dimensions en planta de 7 m per 5 m, enfilada damunt una cometa o dolinoïde, pla terrós entre penyes. Tot i ésser tant petita té dues parts ben diferents: la part sud és un coster de roca nua. Aquesta està xapada per una fesa d'uns 3 m de fondària, tapada per pedres, segurament posades per condicionar la balma. El costat nord té unes roques que han actuat com a marge, on s'ha dipositat terra i femta de cabres. El nivell d'aquests sediments és el

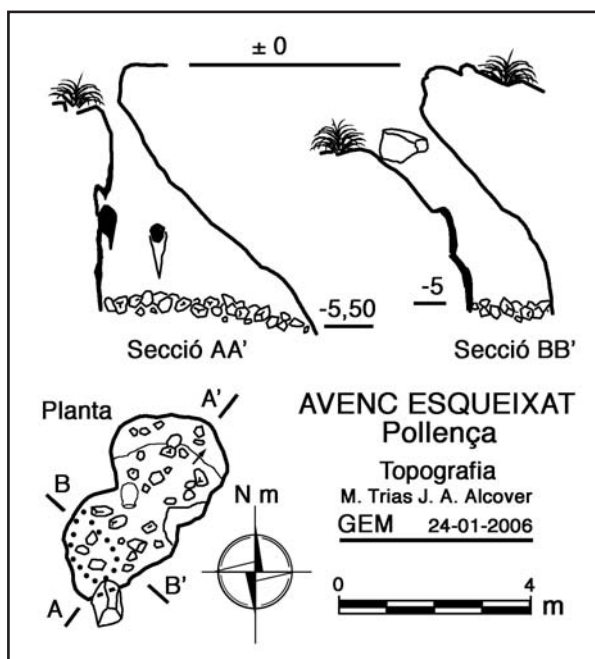
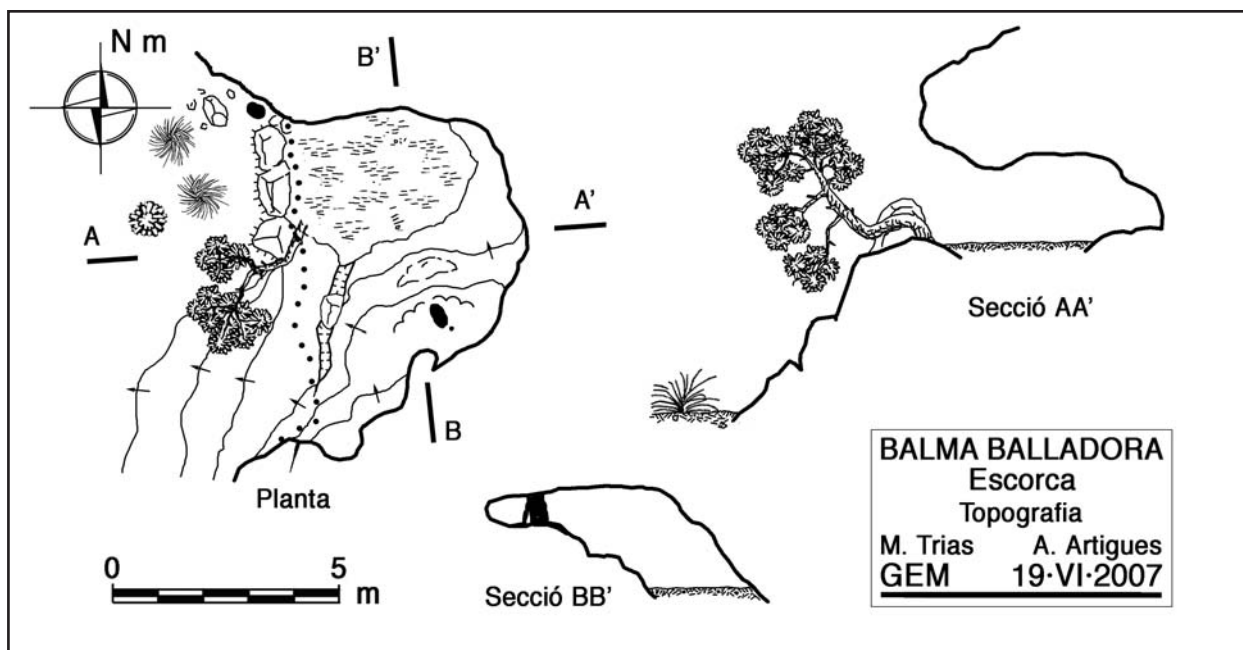


Foto 4: Coval del Ratolí. Jaços de morterets. .

Photo 4: Coval del Ratolí. Mortars concentrations.

mateix que la roca del costat sud. De fet, creim que originalment el pis devia ésser inclinat per tot, les roques semblen caigudes naturalment. En tot cas s'hi podrien haver col·locat altres pedres per completar el marge i anivellar el pis de la cova. El sostre és cupular amb una alçada màxima de 2 m. L'únic espai aprofitable per habitatge i taller és la zona nord, amb una superfície d'uns 17 m². L'origen de la balma com en tants d'altres casos és a partir d'un encavalcament, al costat est veim les milonites producte del cizallament.

A la part nord de l'exterior s'aprecien alguns fragments d'escòria i de gresol, com també qualche trosset de ceràmica indígena i un únic tros del que sembla



ceràmica vidriada andalusí. Per la poca abundància d'escòria pensam que aquesta balma serví només com a taller metal·lúrgic ocasional.

AVENC ESQUEIXAT (Pollença)

Està situat al costat de ponent dels grans afloraments de basalt del camí del pas del Garrover, a 410 m d'altitud en un lloc poc característic, i amb una boca petita que el fan mal de trobar. Es tracta d'una forma vertical endocàrstica de perfil hemifusiforme irregular amb una fondària de 5,50 m. Les parets presenten una morfologia mixta de corrosió i litogènica, i el pis està cobert d'enderrocs, les característiques d'una gènesi de

disolució. La relació d'aquesta cavitat amb l'activitat metal·lúrgica o almenys de l'ocupació prehistòrica de la zona la indiquen els fragments de ceràmica indígena que s'hi troben; que són d'una peça de bona mida, potser emprada per arreplegar aigua d'un degotís.

Morters

En aquest treball s'ha documentat dues noves balmes amb jaços de morters, el coval de l'Era i la balma Balladora. Fins ara (RAMIS *et al.*, 2005) havíem documentat set jaços de morters trobats a penyes o roques no transportables de diferents balmes metal·lúrgiques. A diferents estacions continentals són freqüents les pedres amb morters ("pedres coconeres") mòbils (e.g., HUNT, 2003).

A Mallorca coneixem, com a mínim, dues pedres mòbils amb cocons. Una és l'anomenat "betil de cala Sant Vicenç". Aquesta pedra fou obtinguda en superfície, fora de context estratigràfic, prop d'una de les coves artificials funeràries de l'Edat de Bronze de cala Sant Vicenç (l'hipogeu número 6). Ha estat interpretada en repetides ocasions com a un betil (e.g., GUERRERO, 1997; GUERRERO *et al.*, 2006: 127), és a dir com a un petit ídol, com a una pedra anicònica que simbolitzaria una imatge divina o sagrada objecte de culte. La seva identificació com a betil té implicacions d'abast general, ja que habitualment es considera que l'origen dels betils és semític occidental i que, de confirmar-se la seva existència, haurien arribat a la península ibèrica a través dels fenicis (e.g., MARIN CEBALLOS, 2000-2001; GONZÁLEZ-RUIBAL, 2006). La suposada presència de betils a la prehistòria antiga de Mallorca contradiria aquesta aproximació, ja que representaria l'existència d'un culte petri molt anterior a l'expansió del mateix pels fenicis i a un indret ben allunyat de la seva suposada àrea d'origen.

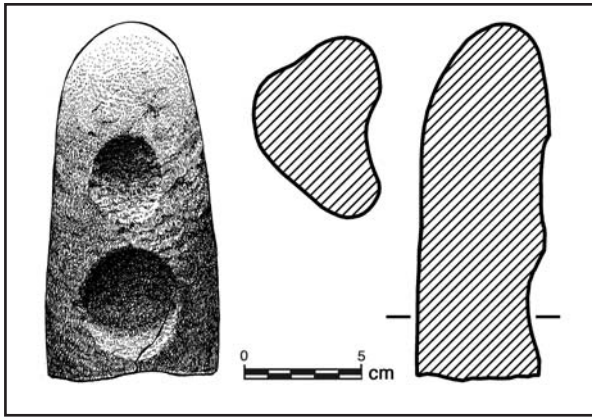


Figura 3: L'anomenat betil de cala Sant Vicenç.

Figure 3: The so-called "Cala St Vicenç baetyl".

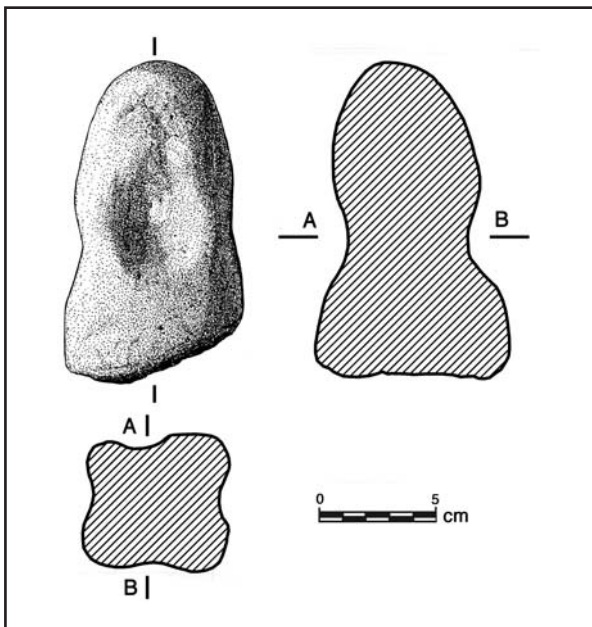


Figura 4: El suposat betil del poblat del Mitjà Llarg .

Figure 4: The assumed baetyl from talaïot del Mitjà Llarg.

En realitat, la morfologia de l'anomenat "betil de cala Sant Vicenç" s'ajusta bastant a la d'una simple pedra amb morterets, com les que a altres indrets es relacionen amb la metal·lúrgia prehistòrica (e.g., HUNT, 2003). La seva interpretació com a pedra amb morterets no és forçada, com ho és la seva consideració com a objecte sagrat de culte, i s'adiu bé amb el que sabem a altres indrets. No sabem si aquesta pedra amb morterets podria haver estat relacionada amb la metal·lúrgia prehistòrica o amb alguna altra activitat capoladora. Els cocons que presenta difereixen només lleugerament dels trobats als jaços amb morterets, els quals estan clarament relacionats amb la metal·lúrgia prehistòrica de coure. Si la interpretació que presentam és correcta, i si aquesta pedra provingués realment d'algun dels enterraments de cala Sant Vicenç, el significat de la seva presència a (o devora d') un hipogeu no seria diferent del de la presència d'altres objectes de la vida quotidiana

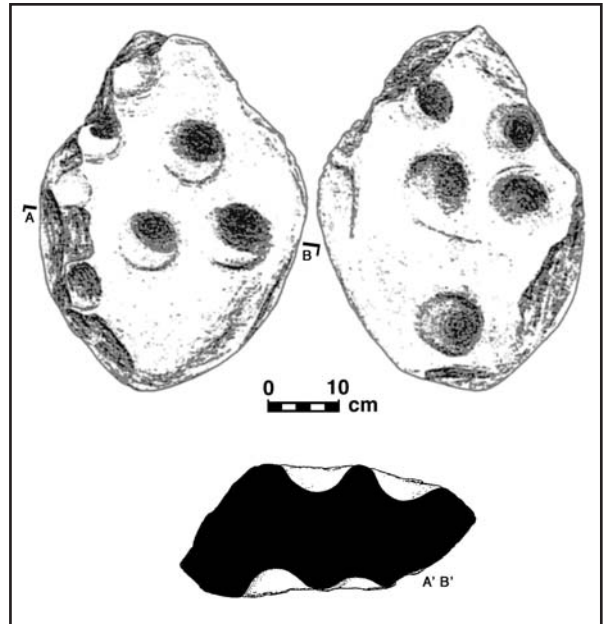


Figura 5: Pedra amb morterets de Castrejones (Aznalcóllar, Sevilla; agafat de HUNT, 2003).

Figure 5: Stone mortar from Castrejones site (Aznalcóllar, Sevilla; pres de HUNT, 2003).

na de les persones enterrades (com atuells ceràmics o instruments d'os o de metall), i no caldria que fos considerat com a un objecte especialment sagrat.

Al Museu de la Porciúncula hi ha una segona pedra presentada a l'exposició com a un betil, que s'indica que procedeix d'una prospecció superficial del talaïot del Mitjà Llarg (a Son Serra de Marina, Santa Margalida). Aquesta pedra, de la qual no coneixem referències bibliogràfiques, la interpretam com a una nova pedra amb morterets, tal volta relacionada amb activitats metal·lúrgiques. Es tracta de la meitat d'un còdol allargat de forma piramidal, aparentment d'arenisques quarzoses, que presenta quatre cocons a les seves quatre cares laterals. La seva cronologia és incerta, en tractar-se d'una troballa superficial.

La interpretació que aquí feim sobre aquests suposats betils suggereix que les anàlisis interpretatives s'haurien d'estendre a la resta d'elements considerats com a objectes de culte dels mallorquins que vivien a l'edat de Bronze.

Noves anàlisis de l'escòria

Als treball anteriors (RAMIS *et al.*, 2004, 2005) ja s'havia fet una primera identificació de les característiques de les escòries trobades a les estacions serranes mallorquines. Com que les mostres analitzades abans n'eren poques, en una segona fase se n'han analitzat una vintena més. En aquesta ocasió hem emprat el microscopi electrònic de rastreig (MER) del Servicio Interdepartamental de Investigación (SIDI) de la Universidad Autónoma de Madrid. Els resultats, com veurem ben aviat, coincideixen totalment amb els publicats prèviament.

Estació	Nº Anàlisi	Fase	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	CaO	FeO	NiO	CuO	SO
Balma de s'Olivera	BOP-1/2	Anàlisi global	6,94	15,2	42,1	nd	nd	3,51	1,75	26,0	3,50	nd	nd	1,00
Balma de s'Olivera	BOP-1/3	Cristall	10,6	8,93	41,6	nd	2,26	1,22	nd	33,9	1,47	nd	nd	nd
Balma de s'Olivera	BOP-1/4	Matriu	4,41	19,7	43,2	nd	nd	5,71	3,16	16,5	4,27	nd	nd	nd
Balma de s'Olivera	BOP-2/2	Anàlisi global	5,87	14,8	43,4	nd	2,12	2,77	2,06	24,9	3,76	nd	nd	nd
Balma de s'Olivera	BOP-3/2	Anàlisi global	8,79	13,7	39,9	nd	nd	6,40	2,57	19,7	7,22	nd	1,41	0,25
Balma de s'Olivera	BOP-4/2	Anàlisi global	5,37	13,3	41,2	nd	nd	2,64	1,08	30,4	6,00	nd	nd	nd
Balma des Burgar	LOC10-1/3	Anàlisi global	5,33	14,8	51,5	nd	nd	6,41	2,16	9,84	9,54	0,38	nd	nd
Camí des Burgar	LOC14-1/3	Anàlisi global	6,24	13,7	43,9	nd	nd	4,34	1,79	19,6	8,89	1,54	nd	nd
Balma den Martí	LOC17-1/3	Anàlisi global	7,38	14,8	46,6	nd	nd	4,32	2,05	18,0	6,92	nd	nd	nd
Pas de sa Mata	LOC26-1/3	Anàlisi global	6,61	14,6	51,3	nd	0,63	4,65	1,54	13,7	6,94	nd	nd	nd
Naveta Llunyana	LOC28-1/3	Anàlisi global	9,20	15,2	45,7	nd	2,22	4,44	1,99	16,3	4,89	nd	nd	nd
Ses Covases	LOC29-1/6	Anàlisi global	8,32	14,8	49,8	nd	nd	5,40	2,10	11,0	7,52	nd	0,82	0,25
Mortitx-3	LOC03-1/3	Anàlisi global	5,37	13,6	48,3	nd	nd	4,55	1,89	20,1	6,13	nd	nd	nd
Clot de sa Partió	LOC30-1/3	Anàlisi global	7,01	15,7	48,2	0,53	1,28	3,43	2,22	16,1	5,03	nd	0,50	nd
Clot de sa Partió	LOC30-2/2	Anàlisi global	6,43	14,9	50,5	nd	nd	5,61	2,28	11,4	7,47	nd	1,00	0,47
Balma de s'Avenc	LOC04-1/3	Anàlisi global	6,86	17,4	53,7	nd	3,22	2,81	2,61	10,6	2,82	nd	nd	nd
Balma de Lleibeig	LOC06-1/6	Anàlisi global	6,13	16,4	49,0	nd	1,84	1,75	1,91	19,4	3,52	nd	nd	nd
Balma de Lleibeig	LOC06-2/3	Matriu	1,88	20,7	47,0	nd	2,13	1,98	1,38	17,5	7,43	nd	nd	nd
Balma de Lleibeig	LOC06-2/4	Cristall	12,4	14,7	44,2	nd	nd	nd	3,48	22,2	3,01	nd	nd	nd
Balma de Lleibeig	LOC06-2/6	Anàlisi global	8,00	17,4	48,2	nd	3,23	2,28	2,26	14,2	4,32	nd	nd	nd
Serra de ses Farines	LOC08-1/3	Anàlisi global	6,15	13,3	45,5	nd	nd	3,90	1,38	25,9	3,89	nd	nd	nd
Cingle de ses Mules	LOC09-1/6	Anàlisi global	7,00	17,2	52,3	nd	4,46	2,48	2,66	10,2	3,76	nd	nd	nd

Taula 2: Anàlisis semi-quantitatius de les fases minerals a les escòries (microsonda FRX del MER; % en pes com òxids; nd, element no detectat). Localitats com a la taula 1 de RAMIS *et al.* (2005).

Table 2: Semi-quantitative analyses of the mineral phases at the slag (MER FRX microdrill: % of weight as oxides; nd, undetected element). Localities, as in Table 1 of RAMIS *et al.* (2005).

Les escòries tenen l'aspecte de fragments de vidre de diversos colors. Són generalment fragments d'una massa major, però que no seria més gran que un puny. L'anàlisi demostra que es tracta d'un silicat complex ric en CaO i pobre en FeO (pel que cal esperar en una escòria metal·lúrgica corrent), amb quantitats importants de MgO i Al₂O₃. Es a dir, un silicat del grup de la mellilita. La Taula 2 mostra els resultats de les anàlisis. La majoria de les mostres tenen una microestructura amorfa típica d'un vidre, però n'hi ha dues que ofereixen signes de formació de cristalls segregats d'una composició no gaire diferent de la composició de la matriu (Fig. 6). És un signe de refredament lent del material fos, al qual, per ara, no podem donar més importància a banda constatar el fet.

Com podem veure en la figura 6, el vidre està sembrat de bolletes microscòpiques (blanques) de coure, sulfur de coure i, menys sovint, d'òxid. Les de sulfur solen contenir també ferro, fins un màxim del 15%. Les de metall solen contenir inclusions de sulfur i, a voltes, d'òxid, bé a la matriu o bé formant una capa envoltant. La figura 7 en mostra un exemple. Dues escòries, LOC-10 i LOC-14, contenen níquel, qualitat que pot ajudar més endavant a identificar la procedència del mineral. El coure metàl·lic retintut a les escòries dissol fins un màxim del 3% de níquel.

Les pèrdues totals de coure en aquestes escòries vítries són molt baixes, inferiors a l'1% per terme mitjà, la qual cosa contrasta vivament amb allò que sabem de les escòries prehistòriques més antigues, amb pèrdues de més del 5% (ROVIRA, 2002; HAUPTMANN, 2003). Només una mostra, BOP-3, de la Balma de s'Olivera, supera lleugerament l'1%.

A hores d'ara són escòries molt singulars i, encara

que semblants als "laitiers" de l'obtenció de ferro, no tenim cap dubte que són escòries de coure: tant les inclusions de bolletes de metall com de sulfur de coure-ferro ho pregonen ben alt. RAMIS *et al.* (2005) van llançar la hipòtesi de què podrien haver-se format al reduir un mineral mescla d'òxids i sulfur de coure amb ganga de quars i roca calcària.

A la Localitat 20 s'ha trobat una massa d'argila amb una part vidriada que bé podria ser un fragment de la paret d'un forn metal·lúrgic. Hem identificat en la part escorificada filaments microscòpics de coure i inclusions de clorur de coure (producte de la corrosió del metall) (Fig. 8) que argumenten a favor d'una reducció *in situ*.

Comentaris finals

Aquest treball amplia el coneixement que tenim sobre la mineria i metal·lúrgia prehistòrica a les muntanyes d'Escorca i de Pollença. Tot i que no podem garantir que totes les estacions trobades corresponen a activitats metal·lúrgiques prehistòriques, el que sí que s'ha documentat és que algunes d'aquestes estacions estan indubtablement relacionades amb la prehistòria de Mallorca de les darreries del III mil·lenni aC i de moments del II mil·lenni aC. Ara per ara no s'ha trobat cap estació que documenti inequívocament activitats mines i metal·lúrgiques en períodes històrics, i és molt probable que totes les localitats esmentades als nostres treballs siguin d'època prehistòrica. El fet que tota l'escòria analitzada sigui homogènia suggereix que fou produïda

Figura 6: Imatge del MER de l'escòria LOC6-2 (electrons retrodispersats). Cristalls naxents del grup de la melilita. El cerclets blancs són bolletes de coure.

Figure 6: SEM view of LOC6-2 slag (retro-dispersed electrons). The emergent crystals belong to the melilite group. The white circles are copper balls.

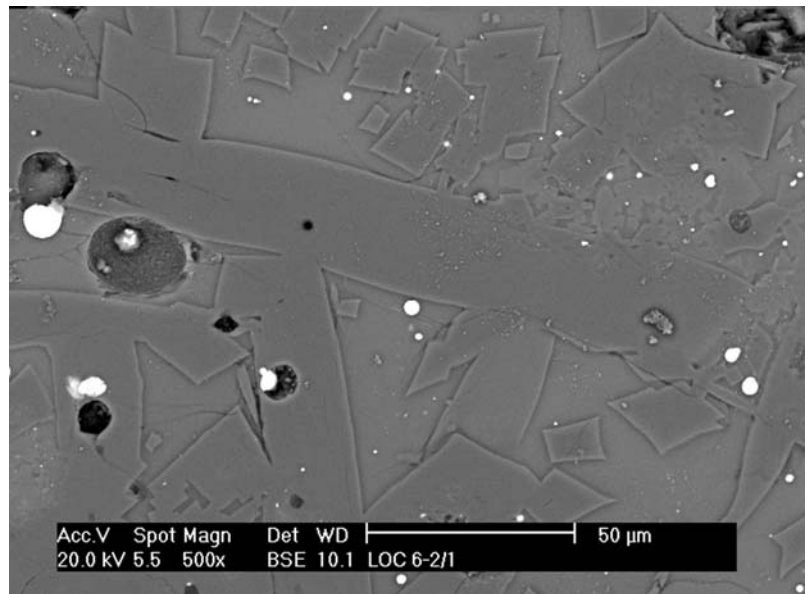


Figura 7: Imatge del MER de l'escòria LOC29-1 (electrons retrodispersats). Bola metàl·lica formada per una matriu de coure metall (blanc) contenint sulfur de coure i ferro (gris clar).

Figure 7: SEM view of LOC29-1 slag (retro-dispersed electrons). Metallic ball consisting in a copper metal matrix (white) copper and iron sulfur (gray light).

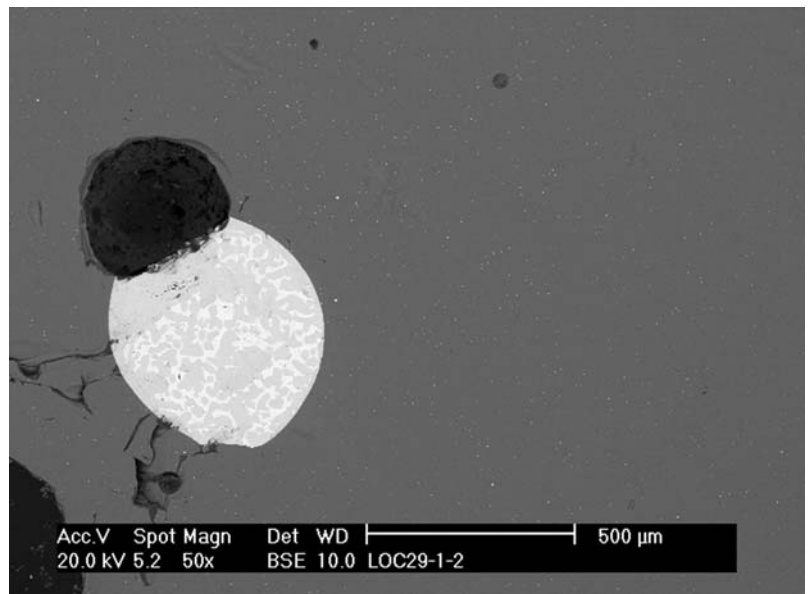
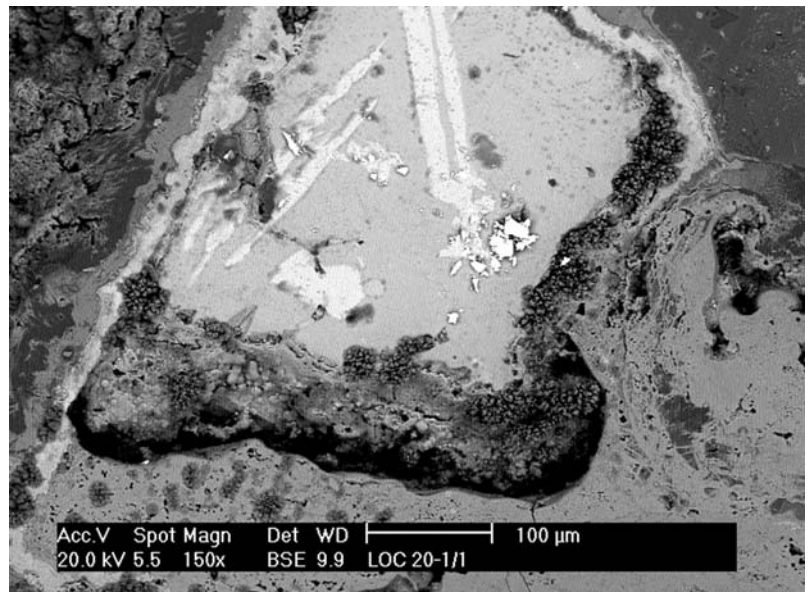


Figura 8: Imatge del MER del fragment de argila escorificada LOC-20 (electrons retrodispersats). Filaments blancs de coure en la part vidrada.

Figure 8: SEM view of the LOC-20 slagged clay fragment (retro-dispersed electrons). At the glazed part, copper white filaments.



mitjançant una mateixa tecnologia, sense les innovacions rellevants que podríem esperar si els processos metal·lúrgics s'haguessin realitzat en època històrica.

La troballa d'aquestes estacions representa la incorporació del major nombre de nous jaciments prehistòrics que s'ha realitzat els darrers anys, a l'illa de Mallorca, tant si se considera la totalitat dels jaciments trobats com si se considera només el nombre dels jaciments on es documenta la relació de l'escòria amb ceràmica prehistòrica.

S'ha passat de 35 estacions arqueometal·lúrgiques esmentades al nostre anterior treball (RAMIS *et al.* 2005) a 56 a la zona d'estudi d'aquest treball, i s'ha estès l'àrea arqueometal·lúrgica prèviament coneguda. S'ha trobat una estació (balma del Mussol) entre les dues àrees arqueometal·lúrgiques prèviament identificades. Manquen encara per trobar les fonts de mineral. Històricament hi ha hagut explotació de mineral de coure al Clot de s'Aram o Clot d'Albarca, però les mines estan actualment enterrades (Dr Pere Enrique, com. pers). Algunes de les estacions arqueometal·lúrgiques trobades podrien haver estat relacionades amb els afloraments del Clot d'Albarca (amb l'explotació directa del mineral de coure al mateix clot o amb l'arreglada de còdols de mineral transportats pel torrent d'Albarca). Aquesta, però, no ha hagut de ser l'única font de mineral, ja que moltes de les estacions trobades se situen molt enfora.

L'abast de les activitats mineres és relativament important a l'àmbit geogràfic estudiat, com suggereix el nombre i concentració de localitats a una zona on les fonts minerals semblen molt escasses. Fossin on fossin, els afloraments de mineral de coure varen ser trobats pels prehistòrics. Pensam que l'obtenció de coure a la societat mallorquina de finals del III mil·lenni i del II mil·lenni aC degué ser una activitat molt preuada. L'accés al metall a través de la mineria i metal·lúrgia que hem descrit als nostres treballs degué representar una porta d'accés a la tecnologia (tant d'ús domèstic com a de prestigi) que degué tenir una certa transcendència, sobretot en moments en que els contactes amb l'exterior eren escassos o nuls, o a indrets on no arribaven els bens d'importació. En termes de coneixements necessaris, d'habilitat tècnica requerida i d'utilització de recursos, l'obtenció de metall fou probablement l'activitat documentada tecnològicament més complexa que es va fer a la prehistòria arcaica de Mallorca. Ens sembla probable que el caràcter primitiu de les societats prehistòriques arcaiques mallorquines pugui estar relacionat amb les dificultats d'accedir al metall.

En l'estat actual dels coneixements creim que la recerca sobre les activitats arqueometal·lúrgiques prehistòriques hauria de ser continuada amb l'excavació d'alguna de les estacions descobertes.

Agraïments

Volem fer palés el nostre agraïment a la comunitat de frares franciscans de La Porciúncula, que ens ha facilitat l'accés a les peces arqueològiques que conserven al seu Museu (materials de ca na Vidriera i suposat betil del talaiot des Mitjà Llarg). La Dra Joana Palou ens va facilitar l'accés a l'anomenat "betil de cala Sant Vicenç", conservat al Museu de Mallorca. Aquest treball s'inclou al Projecte de Recerca CGL2004-04612/BTE de la Direcció General de Investigació. Estam molt agraïts a Martí Solivellas, que ens va facilitar informació rellevant, així com l'accés a diferents llocs. Ens sentim amb deute amb els nostres companys d'exploracions (Maurici Espinar, Joan Ramon Bosch, Francesc Ruiz, Antoni Artigues i el seu fill Bernat Artigues, Xisca Comas, Moisès Bonnín). Agraïm al Dr Fornós les seves informacions geològiques. Finalment, també estam agraïts al Dr Lluís Plantalamor pels seus comentaris.

Bibliografia

- ALCOVER, J.A. (enviat a publicar): On the Mallorcan First Known Settlers' Cultural Identity, Contacts, Source Region and Precise Colonization Chronology.
- BOVER, P. & ALCOVER, J.A. (en premsa): The Extinction of *Eliomys morpheus* and *Asoriculus hidalgoi* in Mallorca (Gymnesic Islands, Western Mediterranean Sea). *Journal of Biogeography*.
- COLL, J. (2001): Primeres datacions absolutes del jaciment de coval Simó. *Endins*, 24: 161-168.
- ENCINAS, J.A. (1997): Inventari espeleològic de les Illes Balears – any 1997. *Endins*, 21: 103-128.
- GONZÁLEZ-RUIBAL, A. (2006): Past the Last Outpost: Punic Merchants in the Atlantic Ocean (5th–1st centuries BC). *Journal of Mediterranean Archaeology*, 19: 121-150.
- GUERRERO, V.M. (1997): *Cazadores y pastores en la Mallorca prehistórica*. Edit. El Tall, Palma de Mallorca, 182 p.
- GUERRERO, V.M.; CALVO, M. & GORNÉS, S. (2006): *El poblamiento prehistórico de las Islas Baleares. Desde los orígenes al fin de la edad de Bronce*. Edit Rey Sol SA, Palma de Mallorca, 258 pàgines.
- HAUPTMANN, A. (2003): Rationales of liquefaction and metal separation in earliest copper smelting: basics for reconstructing Chalcolithic and Early Bronze Age smelting processes. In *Archaeometallurgy in Europe*. 24, 25, 26 September 2003, Milan, Italy. *Proceedings, Vol. I*. Associazione Italiana di Metallurgia. Milan: 459-468.
- HUNT, M. A. (2003): Prehistoric mining and metallurgy in South West Iberian Peninsula. *BAR International Series*, 1188: 1-418.
- MARIN CEBALLOS, M.C. (2000-2001): La representación de los dioses en el mundo ibérico. *Lvcentvm*, 19-20: 1-63.
- RAMIS, D.; HAUPTMANN, A. & COLL, J. (2004): Prehistoric copper smelting at Mallorca. In AMBERT, P., VAQUER, J. & BOISSELIER, A. (dir.), *Colloque International. La première métallurgie en France et dans les pays limitrophes (Carcassonne)*.
- RAMIS, D.; TRIAS, M.; HAUPTMANN, A. & ALCOVER, J.A. (2005): Metal·lúrgia prehistòrica del coure a les muntanyes d'Escorca-Pollença (Mallorca). *Endins*, 27: 19-46.
- ROVIRA, S. (2002): Early slags and smelting by-products of copper metallurgy in Spain. In M. Bartelheim; E. Pernicka & R. Krause (eds.), *Die Anfänge der Metallurgie in der Alten Welt / The Beginnings of Metallurgy in the Old World*. Marie Leidorf GmbH. Rahden/Westf.: 83-98.