

IV Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears

(Eivissa, 1 i 2 d'octubre, 2010)

2012



Col·legi Oficial de Doctors
i Llicenciats en Filosofia i Lletres
i en Ciències de les Illes Balears
Secció d'Arqueologia

Coordinació:

Mateu Riera Rullan

Edita:

Vessants, Arqueologia i Cultura SL

ISBN:

978-84-937994-3-4

Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears

IV Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears (Eivissa, 1 i 2 d'octubre, 2010) / [Coordinació Mateu Riera Rullan]- 296 p. ; 21x21 cm.

ISBN 978-84-937994-3-4

M. Riera Rullán

1. Arqueologia – Eivissa – Congressos

902(460.32)

PRESENTACIÓ

Les IV Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears, al igual que les tres primeres, han estat organitzades principalment per la Secció d'Arqueologia del nostre Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears. Aquestes jornades es varen celebrar a Eivissa els dies 1, 2 i 3 d'octubre de 2010. En representació de dita Secció el comitè organitzador va estar format per Glenda Graziani, Juan José Marí, Bartomeu Salvà i el sotassinat. D'entre ells crec que és de justícia destacar la magnífica labor realitzada per l'arqueòloga Glenda Graziani.

Però també cal esmentar que per aquestes quartes jornades es va comptar amb l'inestimable ajuda del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera i del Consell d'Eivissa. D'aquestes dues institucions es va poder gaudir, dintre del comitè d'organització, de les labors realitzades per Jordi H. Fernández, Director de l'esmentat museu, i de Josep Maria López Garí, Director Insular de Patrimoni del Consell pitius.

A tots ells els vull donar les gràcies i mostrar tot el meu reconeixement donat que crec sincerament que el resultat final de la feina feta va significar un vertader èxit per a tota la comunitat arqueològica balear. Amb la publicació que tenen a les seves mans podem tornar a dir que estam d'enhorabona per l'excel·lent trajectòria que estan experimentant aquestes Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears. Cal recordar que a les primeres de 2006, fetes a Manacor i impulsades pràcticament en solitari per l'arqueòloga municipal Magdalena Salas, es varen presentar 12 xerrades i es van publicar els corresponents 12 articles. Aquella bona embranzida inicial va anar donant bons fruits i així, cinc anys més tard, a les IV Jornades, es varen arribar a presentar 36 xerrades i se n'han pogut publicar 34 signades per fins a 69 autors diferents. És a dir, que del

2006 al 2010 s'ha triplicat la presentació de treballs exposats i publicats, tots ells relacionats amb temàtiques íntimament lligades a les nostres illes. És una evidència que mirant cap enrere hem d'estar molt contents d'haver pogut viure les quatre jornades de Manacor, Felanitx, Maó i Eivissa, així com d'haver pogut fer realitat les seves quatre publicacions. Tot plegat crec que es pot qualificar de quasi miraculós, doncs pens sincerament que cinc anys enrere poca gent hagués apostat gaire a què s'hagués arribat fins aquí on hem arribat.

Vull remarcar que en aquest quart volum han presentat novetats, estudis i investigacions diversos professors de mitja dotzena d'universitats, tècnics insulars o municipals, directors de museu, etc., però majoritàriament arqueòlegs professionals lliberals. A tots ells, i sobretot a aquests darrers, els vull mostrar la meua admiració, donat que varen voler compartir la seva feina sense cobrar ni un euro, deixant algun dia de treball, i, en molts casos, pagant les despeses del desplaçament i l'allotjament de la seva pròpia butxaca.

Crec sincerament que tot plegat és una bona mostra de l'amor a la nostra professió de tots els que hem participat a les Jornades i a la present publicació. Fa goig veure que dintre del nostre gremi hi ha gent que sent vertadera vocació i que actua en conseqüència, conscient del fet que si no es dóna a conèixer la feina feta, no s'està complint amb el deure de tornar a la societat allò que ens ha donat.

En la mateixa línia crec que s'ha de valorar molt positivament el haver aconseguit per primera vegada poder reunir professionals de l'arqueologia que treballen a Mallorca, Menorca, Eivissa i Formentera. Certament, des de l'inici de les Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears, una de les coses que es volia potenciar era el poder compartir coneixements de

cadascuna de les illes, doncs aquesta era i segueix sent una de les mancances i de les assignatures pendents de la nostra comunitat científica.

En línies generals crec que el nivell de la majoria dels articles lliurats justifica de sobres la seva publicació. Evidentment molts d'ells han quedat una mica curts donades les limitacions d'espai que es pateixen en aquests tipus de miscel·lànies. Tot i això, se'ns dubte, serviran per a què tothom pugui introduir-se en les més que interessants recerques presentades.

No puc ni dec acabar sense demanar disculpes pel retard en la publicació d'aquestes IV Jornades. Sent justos però, podem assenyalar que foren diversos càrrecs del Consell d'Eivissa els que no varen acomplir els seus compromisos respecte aquesta publicació. Per tant, no som jo qui explicarà les causes de tot plegat, però sí que puc dir que des de la Secció no hem aturat de fer feina per a què aquest volum hagi arribat al bon port que a continuació podran contemplar.

Mateu Riera Rullan

President de la Secció d'Arqueologia del

Col·legi Oficial de Doctors i Llicenciats en

Filosofia i Lletres i en Ciències de les Illes Balears.

SUMARI

L'EXPLOTACIÓ PREHISTÓRICA DELS RECURSOS CUPRÍFERS D'ILLA DEN COLOM (MAÓ, MENORCA).....	11	SOBRE EL SISTEMA DE CIERRE DE LOS HIPOGEOS EN LA NECRÓPOLIS DEL PUIG DES MOLINS (EIVISSA).....	83
Bartomeu Lluï Estarellas, Laura Perelló Mateo, Mark A. Hunt Ortiz, Damià Perelló i Fiol Bartomeu Salvà Simonet		Jordi H. Fernández, Ana Mezquida	
APROXIMACIÓ A LA FAUNA MALACOLÒGICA MARINA EN EL JACIMENT DELS CLOSOS DE CAN GAIÀ. LANAVETA	19	LA NECRÓPOLIS RURAL DE CAN PEP DES FERRER. NUEVAS APORTACIONES SOBRE NECRÓPOLIS RURALES EN LA ISLA DE IBIZA.....	89
Miquel Àngel Vicens i Siquier		Glenda Graziani, Juan Jose Mari Casanova, Jonathan Castro Orellana	
RESULTATS PRELIMINARS DE LA INTERVENCIÓ ARQUEOLÒGICA AL SECTOR OEST DEL JACIMENT DE CORNIA NOU (MAÓ, MENORCA).....	27	MATERIALS PÚNICS TROBATS AL LITORAL DE MENORCA.....	99
Antoni Ferrer Rotger, Montserrat Anglada Fontestad i Lluís Plantalamor Massanet		Octavio Pons Machado	
ESCOBRINT TREPUCÓ: RESTAURACIÓ I REINTERPRETACIÓ DE LA GALERIA I EL BARRI SUD DE MARGARET MURRAY.....	35	RESULTATS PRELIMINARS DE LA INTERVENCIÓ ARQUEOLÒGICA REALITZADA A L'EDIFICI DEL CARRER SANT MIQUEL Nº 10-12 (PALMA DE MALLORCA). ESTUDI ANTROPOLÒGIC DE DOS ENTERRAMENTS ROMANS.....	105
Elena Síntes Olives i Silvia Villalonga		Sebastià Munar Llabrès, Francisca Cardona López	
SACRIFICIS I OFRENES EN EL SANTUARI DE LA SEGONA EDAT DEL FERRO DEL POBLAT D'ELS ANTIGORS (ILLA DE MALLORCA).....	43	LES RASSES DE CONREU D'ÈPOCA ANTIGA I EL PATRIMONI HISTORIC ARQUEOLÒGIC A EIVISSA: UN REpte URGENT.....	115
Jordi Hernández-Gasch, Carles Velasco Felipe		Josep Mª López Gari, Ricard Marlasca Martín	
EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA TORRE I DEL YACIMIENTO DEL PUIG DE SA MORISCA.....	53	EXCAVACIÓ I MUSEÏTZACIÓ DEL JACIMENT ARQUEOLÒGIC DE L'ILLOT DELS FRARES (SES SALINES, MALLORCA). CAMPANYES 2009-2010.....	123
Emili Garcia Amengual		Mateu Riera Rullan	
LA UTILIZACIÓN DE ENGOMBES EN LAS COMUNIDADES POSTALAYÓTICAS DE LA ZONA DE SANTA PONÇA (MALLORCA).....	61	MENSAE RECTANGULARES DE MÁRMOL DE LOS YACIMIENTOS DE LA ANTIGÜEDAD TARDÍA DE LA ISLA DEL REI Y FORNÀS DE TORELLÓ (MENORCA).....	135
Daniel Albero Santacreu, Jaume García Rosselló, Manel Calvo Trías		Silvia Alcaide González	
S1. UN EDIFICI SINGULAR EN EL SON FORNÉS D'ÈPOCA CLÀSSICA (SEGLES III A.N.E – I DE N.E.).....	71	EL SECTOR OEST DE SON PERETÓ (MALLORCA) ENTRE ELS SEGLES VI I VIII DC: EVOLUCIÓ HISTÒRICA I FUNCIONAL.....	143
Paula M. Amengual, Albert Forés Gómez, Lara Gelabert Batllori, Sylvia Gili, Jordi Hernández-Gasch, Vicente Lull, Rafael Micó, Cristina Rihuete, Roberto Risch.		Mateu Riera Rullan, Miguel Àngel Cau, Magdalena Salas Burguera	

INTERPRETACIÓ DE LES PRACTIQUES FUNERARIES I ANÀLISI ANTROPOLÒGIC DELS ENTERRAMENTS DEL SECTOR OEST DEL CONJUNT PALEOCRISTIÀ DE SON PERETÓ (MANACOR).....	151	L'ARQUEOLOGIA I L'ESTUDI D'EDIFICIS.....	225
Llorenç Alapont, Assumpció Malgosa, Gemma Prats-Muñoz, Roger Real, Magdalena Sastre		Antoni Ferrer Abárzuza	
APROXIMACIÓ A LA GESTIÓ DELS RECURSOS FAUNÍSTICS DEL SECTOR OEST DE SON PERETÓ (MANACOR) ENTRE ELS SEGLES VI I VIII DC.....	159	ELS CLOSOS DE CAN GAIÀ. UN JACIMENT PREHISTÒRIC AL SEGLE XXI.....	233
Alexandre Valenzuela, Damià Ramis		Joan Fornés Bisquerra, David Javaloyas Molina, Llorenç Oliver Servera, Tomeu Salvà Simonet	
ALGUNES CONSIDERACIONS SOBRE L'EXTENSIÓ I CRONOLOGIA DE L'ARS PURPURARIA A EBUSUS.....	169	ARQUEOLOGIA I PÚBLIC A MALLORCA, UNA TRISTA HISTÒRIA. REFLEXIONS A PARTIR D'UNA INTERVENCIÓ A SON CORRÓ.....	241
Benjamí Costa, Carmen Alfaro		David Javaloyas, Magdalena Sastre, Llorenç Oliver, Emmanuelle Gloaguen	
LA EXPOSICIÓN MONOGRÁFICA “MANURQA”. PROYECTO DIDÁCTICO DE BOSTON UNIVERSITY SOBRE LA EXCAVACIÓN DE UNA ESTRUCTURA ANDALUSÍ EN TORRE D'EN GÁLMÉS.....	179	ESTRATEGIAS Y ACCIONES EN EL DESARROLLO DEL PARQUE ARQUEOLÓGICO DEL PUIG DE SA MORISCA (CALVIÀ).....	249
Amalia Pérez-Juez Gil		Calvo, Manel; Albero, Daniel; Calderón, Maria; Gloaguen, Emmanuelle	
SEGUIMENT ARQUEOLÒGIC EN EL CENTRE DE MANACOR. EVIDÈNCIES DE LA TRAMA URBANA DES D'ÈPOCA ISLÀMICA.....	187	PROSPECCIONES GEOFÍSICAS EN “ELS CLOSOS DE CAN GAIÀ” (FELANITX, MALLORCA).....	255
Antonio Micol Argudo, Magdalena Salas Burguera		Christoph Rinne, Bartomeu Salvà	
PROJECTE JAUME IV – CAMPANYA 2008.....	193	L'ÚS DEL GEORADAR EN LA GESTIÓ DEL PATRIMONI ARQUEOLÒGIC. L'EXEMPLE DEL PROJECTE DE RECUPERACIÓ I PEATONALITZACIÓ DEL FRONT COSTANER ENTRE CALA MORLANDA I S'ILLOT –MANACOR.....	261
Helena Inglada, Maria Llinàs		Antonio Ruiz, Helena Inglada	
RESULTADOS DEL CONTROL ARQUEOLÓGICO EN EL BALUARD DEL PRÍNCIP DE LA MURALLA RENACENTISTA DE PALMA DE MALLORCA.....	199	ELS CLOSOS DE CAN GAIÀ: UN JACIMENT PREHISTÒRIC VIST PER LA PREMSA ACTUAL.....	269
Antonia Martínez, Mateu Riera Rullan, Damià Ramis, Maria José Rivas		Almudena Briones Campos	
LA PRESÓ DE LA CASA CONSISTORIAL DE FELANITX: DE L'ARQUEOLOGIA DE SALVAMENT A LA POSADA EN VALOR DEL PATRIMONI HISTÒRIC.....	211	CONSERVACIÓ I RESTAURACIÓ DE CLOSQUES D'ESTRUÇ DECORADES A EIVISSA.....	277
Llorenç Oliver, Jaume Deyà, Magdalena Sastre		Laia Fernández Berengue, Helena Jiménez Barrero, Mónica Roselló Bouso, Teresa Rullán Garau	
ARQUEOLOGIA VERTICAL I EVOLUCIÓ ARQUITECTÒNICA DE LA TORRE DEL PALAU DE MANACOR.....	217	NOVES APORTACIONS A LA RESTAURACIÓ DEL VIDRE DEL MUSEU ARQUEOLÒGIC D'EIVISSA.....	283
Magdalena Salas Burguera i Joan Pascual Femenias		Laia Fernández Berengue, Helena Jiménez Barrero, Mónica Roselló Bouso, Teresa Rullán Garau	

LA UTILIZACIÓN DE ENGOMBES EN LAS COMUNIDADES POSTALAYÓTICAS DE LA ZONA DE SANTA PONÇA (MALLORCA)

D. Albero Santacreu
J. García Rosselló,
M. Calvo Trías (Arqueobaleare, UIB)

1. INTRODUCCIÓN.

La definición de acciones técnicas por arqueólogos resulta en muchas ocasiones confusa. En nuestra opinión, ello se debe a la definición de los fenómenos tecnológicos a partir exclusivamente del análisis de los restos materiales y no a partir del estudio directo de las actuaciones técnicas realizadas por artesana/os actuales. Como se puede observar consultando múltiples definiciones en torno a la producción alfarera (Heras 1992), la cerámica no resulta una excepción. En los procesos de fabricación de cerámica la definición de lo que es un engobe ha resultado confusa en muchos aspectos. Un ejemplo puede observarse en la definición de Heras (1992) “*Finísima capa de arcilla muy diluida cuyo fin primordial es cubrir las pequeñas fallas en el material producidas por su propia porosidad. Su aplicación llevada a cabo con la misma pasta arcillosa con la que se está fabricando la pieza puede ser, o no, intencional. El engobe nunca lleva pigmentos de otro color, como apuntan algunos autores. Puede utilizarse la «técnica de engobe» con pigmento colorante para decorar una pieza por inmersión, pero esto no es engobe sensu estricto*”.

Por otra parte, el diccionario de la RAE considera que un engobe es “*En alfarería, pasta de arcilla que se aplica a los objetos de barro, antes de cocerlos, para darles una superficie lisa y vidriada*”. Nosotros nos decantamos por una definición más cercana a lo que entienden los alfarero/as actuales: “*...una arcilla líquida de color natural o bien coloreada con óxidos metálicos, en ciertos casos con fundentes, que sirven para aumentar la adhesión sobre el cuerpo cocido de la arcilla*” (Caruso 1985). En definitiva, entendemos el proceso y el material de la siguiente manera: “*El engobe es una arcilla disuelta en agua que forma una pasta de poca consistencia. Ésta puede ser la misma que la utilizada para confeccio-*

nar la pieza u otra diferente. Sin embargo, en ocasiones puede aplicarse una capa que no es de base arcillosa, como pigmentos minerales e incluso orgánicos” (García Rosselló 2010).

Los engobes son aplicaciones ricas en minerales de la arcilla en las que la presencia de minerales no plásticos resulta muy baja, aunque éstos no están siempre totalmente ausentes. Los engobes, bien se utilice el mismo sedimento de la pasta u otro diferente, proporcionan una coloración diferente entre la pasta y la superficie de la vasija.

La preparación de engobes no entraña una dificultad excesiva, el momento más delicado se da en las fases de secado y cocción, cuando se produce la deshidratación de las capas externas de la pieza, lo que puede dar lugar a la aparición de grietas y craquelados a causa de una discontinuidad mecánica con la pasta. Los engobes se aplican una vez la pieza está en textura de cuero, cuando es lo suficientemente consistente para poder introducir nuevas acciones y está lo suficientemente húmeda para ser receptiva a los nuevos gestos técnicos que introduce el alfarero/a.

Los engobes transforman el aspecto final de las vasijas proporcionando una textura terrosa no vítrea que cubre defectos y reduce la porosidad abierta homogeneizando las superficies de las vasijas. El aspecto final de la pieza dependerá, principalmente, del tipo de material utilizado, la forma de preparar los engobes y la técnica empleada en su aplicación. Otras variables que intervienen son la atmósfera de cocción, el grosor de la pieza, la cantidad de calcita y hierro presentes en la aplicación y el color de la misma pieza.

Los engobes pueden tener importantes implicaciones estéticas y simbólicas ya que pueden favorecer cierto impacto visual en la cerámica, aspecto que puede condicionar determinadas elecciones tecnológicas en algunas producciones.

Finalmente, los engobes pueden constituir el soporte ideal sobre el que aplicar otros tratamientos de superficie, como los bruñidos (Cuomo Di Caprio 1984; Echalié 1984; Gibson y Woods 1990; Gómez y Doherty 2000; Capel *et al.* 2006).

Se han constatado en varios estudios de cerámicas postalayóticas de Santa Ponça (Albero 2007; Albero *et al.* 2009) como a menudo los alfarero/as utilizan pastas vegetales para su producción. Los productos obtenidos resultan muy porosos (Albero 2010) y con una excesiva permeabilidad. En estos casos, el engobe representa el mejor método para reducir la permeabilidad excesiva mediante su aplicación en una o ambas superficies de la pieza.

Este procedimiento favorece la resistencia a la abrasión de la pasta, imposibilitando la migración de sustancias ácidas y corrosivas hacia el interior del cuerpo cerámico (Cuomo Di Caprio 1984).

2. METODOLOGÍA.

Para el análisis de los engobes del conjunto cerámico de Santa Ponça se ha desarrollado, por una parte, un estudio sistemático de todas las piezas disponibles por medio del reconocimiento traceológico. Por otra parte, se ha realizado un estudio selectivo de algunas vasijas a partir de diversas técnicas arqueométricas. A continuación, se procede a explicar brevemente ambas estrategias de análisis, así como los contextos arqueológicos estudiados.

2.1 Contexto arqueológico y muestras estudiadas.

Se ha iniciado el análisis de los engobes de cerámicas de distintos yacimientos de la zona de *Santa Ponça* (Calvià, Mallorca). Los asentamientos seleccionados representan diferentes contextos espaciales y funcionales, sin embargo, todos estuvieron ocupados durante el Postalayótico.

Esta estrategia en la selección de los yacimientos responde a la intencionalidad de integrar la producción cerámica en un contexto macro-espacial/funcional. El análisis cerámico se ha concentrado en un hinterland muy concreto, en el que los recursos y las materias primas disponibles fueron

potencialmente los mismos para todos los alfarero/as (García Rosselló y Albero 2011). Esta aproximación permitirá, en última instancia, y a partir del análisis de la cerámica de los distintos asentamientos, entender cómo y por qué se desarrollan determinadas formas de producción cerámica en un mismo territorio de la Edad del Hierro Final en Mallorca. Los materiales cerámicos estudiados proceden, por un lado, de la última fase del Turriforme escalonado de Son Ferrer cuando, hacia el siglo V a.C. (cal. 400-200 a.C., KIA-30638), pierde su función original y pasa a convertirse en una necrópolis en uso hasta mediados del siglo I a.C.

Por otro lado, se han estudiado materiales cerámicos de la Torre I del *Puig de Sa Morisca* que se situarían en torno al siglo IV a.C. (cal. 410-350 a.C., KIA-33826). Finalmente, se han contemplado vasijas del *Turó de les Abelles*, un asentamiento situado en las proximidades del anterior con una ocupación en torno a finales del siglo III y mediados del I a.C. (Camps y Vallespir 1998).

2.2 Reconocimiento traceológico.

El reconocimiento traceológico consiste en identificar la presencia/ausencia de una capa de engobe. A partir de diferentes estudios etnoarqueológicos propios se han podido relacionar diferentes tipos de marcas presentes en las cerámicas con las operaciones técnicas responsables de su formación. Se ha establecido, por tanto, una colección de referencia que ha permitido reconocer estas operaciones en las cerámicas arqueológicas (García Rosselló 2010). La identificación del engobe no se ha podido realizar en todas las cerámicas estudiadas macroscópicamente, principalmente, por dos motivos.

Por un lado, las alfareras más experimentadas procuran que en el acabado final de la pieza no queden marcas y que el engobe se fusione con el resto de la pasta de la pieza.

Por otro, cuando la pieza ha estado sometida a una cocción reductora final, y por tanto tiene una apariencia oscura, la identificación de marcas relacionadas con el engobe es casi imposible, ya que la reducción de la superficie ha eliminado las trazas que se podían reconocer por medio de la aplicación de luz difusa. Tres tipos de trazas macroscópicas

pueden relacionarse con la aplicación de un engobe:

a) Láminas sobre la superficie: Capa, generalmente de arcilla, que forma unas finas láminas superpuestas a la superficie cerámica (Fig. 2). Además del engobe también se pueden identificar la aplicación de materias orgánicas sobre la superficie.

b) Aspecto de la superficie: Se refiere a la apariencia visual que presenta la capa externa de la superficie del vaso (Fig. 3c).

c) Bandas heterogéneas: Las bandas son cintas brillantes muy superficiales, sólo observables al someter a la pieza a un rayo de luz oblicua (Fig. 3a y b). La forma de las bandas es alargada y superficial variando en lo que se refiere a sus dimensiones entre las estrechas (<0.2 mm) o les anchas (0.2-0.8 mm).

2.3 Análisis arqueométrico.

El análisis de los engobes con métodos ópticos y arqueométricos puede proporcionar algunos indicios sobre las técnicas y los materiales utilizados en esta aplicación. Estos materiales pueden estudiarse en términos químicos, mineralógicos y texturales mediante técnicas como la petrografía (Gibson y Woods 1990: 259; Gómez y Doherty 2000), análisis de imagen (Velde 2005), microscopio electrónico de barrido (SEM-EDS-BSEI) (Tite *et al.* 1982; Chazan y McGovern 1984; Middleton 1987) o Difracción de Rayos X (Middleton 1987; Capel *et al.* 2006).

El análisis petrológico se hizo con un microscopio petrográfico *Leica DM-RX* y un *Olympus BX-60*, se usó una cámara *Leica DC500* para la toma de microfotografías. La obtención de datos cualitativos y cuantitativos para comparar la composición química de algunas pastas y engobes se ha realizado mediante microscopio electrónico de barrido (SEM-EDS), aprovechando las láminas delgadas realizadas para el estudio petrológico, favoreciendo cuantificaciones más precisas que aquellas realizadas directamente sobre corte fresco (Middleton c. p.; Garrison 2003: 220). Se ha utilizado un sistema de microanálisis *RX-EDS Brooker AXS XFlash 4010* acoplado a un *Hitachi S-3400-N Scanning Electron Microscope* usando 15Kv de tensión de trabajo y el software

Quantax 400.

La textura y la porosidad permiten identificar la presencia de engobes a partir de diferencias con la matriz de las piezas (Velde 2005). La estimación porcentual (en volumen) de la textura se ha realizado mediante imágenes digitales de la sección de la cerámica en corte fresco tomadas con una resolución de 2000 pp (1 píxel = 5.51 μm) y con una cámara digital *Leica DFC-320* acoplada a una lupa binocular *Heerbrugg Wild*, utilizando el software de tratamiento de imagen *Leica Qwin*. La composición mineralógica de las pastas de varias cerámicas se ha analizado mediante Difracción de Rayos X (DRX) empleando análisis de muestra total. La cerámica fue molida a una fracción inferior a 10 μm y se analizó con un difractómetro *Siemens D-5000* utilizando la radiación $K\alpha$ del Cu ($\lambda = 1.5405\text{\AA}$) como eje incidente y un monocromador de gonio en el eje difractado.

La potencia de trabajo ha sido de 45 kV y 40 mA. Las medidas $\theta / 2\theta$ se realizaron entre 3 y 70° 2 θ con un tiempo de 3s para cada paso. Las evaluaciones de las fases cristalinas se efectuaron con el software *Eva* y *X-Powder* utilizando las tablas de espaciados e intensidades de la base de datos del *Joint Committee of Powder Diffraction Standards* (JCPDS 2003).

El objetivo de este análisis arqueométrico consiste en realizar una primera aproximación a las diversas soluciones tecnológicas, técnicas y conocimientos que estaban a disposición de los alfarero/as y que éstos podían utilizar potencialmente con tal de minimizar algunos de los efectos negativos que tienen en la cerámica la introducción de determinadas elecciones tecnológicas, como la utilización de determinados desgrasantes.

3.- RESULTADOS.

3.1 Identificación traceológica.

El estudio traceológico se ha realizado sobre 92 ejemplares que presentaban perfil completo o reconstruible. Una vez identificada la presencia de engobe en los mismos se han valorado diversos parámetros como el tamaño y la forma de la pieza, la dimensión temporal del sistema de fabricación

(su grado de presencia entre los siglos V-II a.C. o entre los siglos II-I a.C.), su presencia en los diversos yacimientos y espacios que conforman el territorio, así como la experiencia o pericia técnica que tenía la alfarera/o en relación a la vajilla fabricada a partir de la simetría de la pieza y la regularidad formal de la superficie.

El análisis macroscópico ha permitido observar cómo la aplicación de engobes se realizó sobre la práctica totalidad de las piezas, identificándose en un 93.5% de los vasos. En cambio, en seis vasijas no se ha detectado su aplicación. En tres de ellas el estado de conservación no ha permitido precisar de manera sólida su existencia (TSB-4/29, TSB-6/85, TSB-9/84) y en las tres restantes parece que el engobe nunca se aplicó (TSB-6/64, TSF-243, TSF-408).

Desconocemos la/s herramienta/s utilizadas para aplicar los engobes, si bien se puede precisar que, en un 74.4% de las vasijas el engobe se extendió simultáneamente al bruñido de la pieza, probablemente con un canto rodado (García Rosselló 2010). En la aplicación de los engobes se desarrollaron tres estrategias (Fig. 1). Por un lado, se observan piezas en las que su extensión se observa por toda la superficie interior y exterior (67.4%). Por otro, aquellas en las que se extendió por toda la superficie exterior y el borde interior hasta el punto de inflexión (31.4%). Finalmente, en un número de vasijas minoritario (1.2%) sólo fue extendido por la superficie exterior.

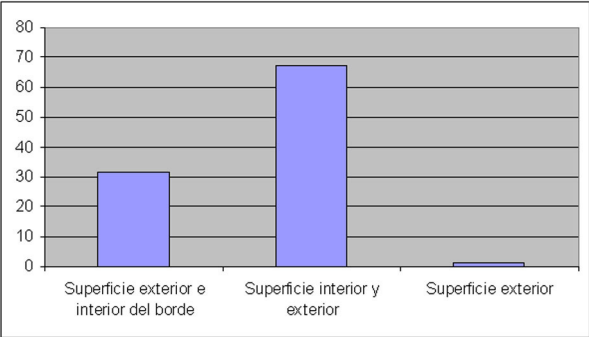


Figura 1. Gráfico mostrando la localización de los engobes en las piezas (%).

Extensión	Nº	%
Superficie exterior e interior del borde	27	31,4
Superficie interior y exterior	58	67,4
Superficie exterior	1	1,2
Total	86	100

Tabla 1. Localización de los engobes en las piezas (%).a)

Tamaño y forma de las piezas con engobe: el engobe se aplicó en todo tipo de piezas. No obstante, en los recipientes de boca abierta o ligeramente abierta se extendió por ambas superficies, en cambio, cuando éstos eran de boca cerrada se pudo repartir por las dos superficies o únicamente hasta la superficie interna del borde. La única excepción se constata en el vaso SM-103, procedente del Puig de Sa Morisca, en el que a pesar de tener boca abierta no se le aplicó engobe en su superficie interior. Esto se debe al hecho que en las vasijas de este yacimiento los engobes se aplicaban hasta el punto de inflexión interno independientemente de la forma.

b) Dimensión temporal del sistema de fabricación: la aplicación de engobe extendido por toda la superficie del vaso o únicamente hasta el punto de inflexión interno se desarrolló durante toda la franja cronológica estudiada, es decir entre los siglos V-I a.C.

c) Presencia en el territorio, yacimientos y espacios: Este técnica se desarrolló en todos los yacimientos estudiados. No obstante, mientras la aplicación de engobes en ambas superficies se presenta tanto en Son Ferrer como en el Turó de les Abelles, la aplicación hasta el punto de inflexión interno se desarrolló en todas las vasijas del Puig de Sa Morisca y en algunas del Turriforme escalonado de Son Ferrer y el Turó de les Abelles. Un número considerable de recipientes con engobes extendidos hasta el punto de inflexión interno se documentan en el Turriforme escalonado de Son Ferrer en el periodo comprendido entre los siglos V-II a.C.

d) Pericia técnica y acabado de las vasijas: La aplicación de los engobes se llevó a cabo por alfarero/as con diferente pericia técnica. No obstante, el engobe extendido hasta el

punto de inflexión interno fue ejecutado por artesano/as con una pericia media y alta en el Turriforme escalonado de Son Ferrer y el Puig de Sa Morisca, mientras que en el Turó de les Abelles existió una mayor variabilidad en el perfil de los alfarero/as.

3.2. Caracterización arqueométrica.

3.2.1 Engobes finos

Consisten en una capa de arcilla ópticamente activa con una textura muy fina, sin antiplásticos y con una coloración y textura diferencial respecto a la matriz. Estos engobes no superan las 100 μm de grosor, rellenan algunos poros y suelen estar muy degradados. Los análisis revelan cierta variabilidad en lo que se refiere a las materias primas utilizadas para su confección. En algunos casos, se utiliza una arcilla muy parecida a la de la matriz mientras, en otros, se utilizan engobes que se diferencian de la matriz por ser más ricos en hierro o menos calcáreos.

a) Engobe fino de color claro pobre en hierro: Se trata de una delgada capa de coloración clara (Fig. 5a) confeccionada con arcillas que o bien eran muy finas o sufrieron una intensa depuración. Dada su coloración se puede señalar que no hay indicios de la utilización de arcillas ricas en hierro o de la mezcla de arcillas con pigmentos minerales. Este tipo de engobe ha podido ser constatado petrográficamente en tres piezas (TSB-2/41, TSB-7/33, SM-659) y las observaciones realizadas con lupa binocular sugieren su presencia en otras vasijas (TSF-1048, TSF-1078, TSF-56, TSF-11, TSF-1082, TSF-360, TSF-235).

b) Engobe fino rico en silicio: Los análisis con SEM-EDS sobre la pieza SM-325 muestran una composición y una gama cromática diferencial entre el engobe y la matriz de la vasija. En la confección del engobe, de color más claro que el de la pasta (Fig. 5c), se utilizó una arcilla más rica en silicio y potasio, así como con una menor cantidad de calcio que la utilizada en la pasta (Fig.4a). El carácter muy calcáreo de la pasta ha podido ser corroborado también en los difractogramas de rayos X, donde se observan picos muy intensos de calcita.

El engobe muestra también un ligero incremento de Fe (2.7%) respecto a la matriz. Estos datos sugieren la utilización de una arcilla diferente para confeccionar el engobe y la pasta cerámica y/o una estrategia de preparación claramente diferenciada según la función que va a tener la materia prima.

c) Engobe fino de color rojizo y rico en hierro (Fig. 5b): Hay que señalar una coloración muy rojiza en algunos engobes que resulta observable en lámina delgada (TSB-6/87 y TSB-6/65) y con lupa binocular en la superficie de algunas de las piezas (TSF-237, TSF-264, TSF-352, TSF-239, TSF-459). Estas gamas cromáticas pueden asociarse con la presencia de óxidos de hierro que pudieron estar presentes en la materia prima o bien haber sido añadidos a la arcilla. Este tipo de engobes resultan más perceptibles y no implican inconvenientes derivados de una dilatación diferencial respecto al cuerpo cerámico (Chazan y McGovern 1984). La muestra TSB-6/87, analizada con SEM-EDS, ha mostrado valores altos de Fe (16.3%) en el engobe que resultan muy parecidos (17.9%) a los observados en la matriz de la vasija (Fig. 4b). Este aspecto evidencia la utilización de arcillas ricas en hierro, tanto en la realización de la pasta como del engobe en esta pieza del Turó de les Abelles, yacimiento en el que resultan muy abundantes las piezas confeccionadas con materias primas ferruginosas (Albero *et al.* 2009). Dentro de estos engobes finos de color rojizo, hay que señalar una coloración diferencial respecto a la matriz en la pieza TSB-6/65. Esta vasija posee una pasta calcárea, constatada petrográficamente por la presencia de picos intensos de calcita en los análisis de DRX. Ello podría indicar la utilización de una estrategia diferencial en la que se ha utilizado un engobe presumiblemente rico en hierro que sugiere la selección o la preparación de una materia prima con unas características diferentes a la utilizada en la preparación de la cerámica.

3.2.2 Engobes gruesos.

Se han documentado a partir de criterios texturales y petrográficos aplicaciones de arcilla de entre 300 y 1000 μm de grosor, en algunas piezas (SM-971 y SM-970) esta capa de arcilla llega a presentar hasta 2200 μm de grosor. Se trata de retoques en la superficie de las cerámicas realizados a partir

de pastas más finas, con menos desgrasantes y de menor tamaño, que las observadas en la matriz de las cerámicas. Los engobes gruesos identificados se caracterizan por presentar una mayor cantidad de antiplásticos que los finos, siendo de éstos de un tamaño submilimétrico y ordenándose en una fracción situada por debajo de las 300µm. Esta textura contrasta con la observada en las pastas, en las que un amplio porcentaje de los granos se sitúa por encima de esta fracción (Fig. 6).

Estos datos apuntan a la utilización de unas materias primas pobremente depuradas, aunque mejor preparadas o molidas que las de las pastas. Al igual que sucedía con las aplicaciones finas, se ha podido distinguir entre engobes diferentes en función de su gama cromática.

Por un lado, se han identificado con microscopio petrográfico (TSB-6/82, TSB-6/87, SM-971, SM-970) y con lupa binocular (TSB-5/20, TSB-17/29, TSB-2/40, TSB-2/42, TSB-9/90, TSB-9/91, TSF-353, TSF-57, TSF-408, TSF-238, TSF-236, TSF-240) algunas piezas que presentan aplicaciones arcillosas gruesas con una coloración rojiza de la superficie y el margen externo, rasgo que podría indicar la adición de hierro en el engobe o la utilización de arcillas ricas en hierro. En el caso de las piezas del Turó de les Abelles, los datos apuntan hacia la utilización de unas arcillas ferruginosas muy similares a las utilizadas para confeccionar las pastas.

Por otro lado, se documentan engobes que en el examen petrográfico (SM-659, SM-642 y SM-180) o con binocular (TSF-1048, TSF-1078, TSF-56 y TSF-1104) presentan una coloración de tonos más claros.

Los análisis efectuados con SEM-EDS del engobe de la pieza SM-642 revelan que, salvo por la cantidad diferencial de calcio y aluminio, las concentraciones del resto de elementos son muy parecidas entre la pasta y el engobe (Fig. 7b). Los niveles de hierro del engobe se muestran bajos y muy similares, indicio de que no se utilizó una materia prima rica en hierro. Al parecer se usó la misma materia prima, estando ésta poco depurada cuando se aplicó sobre la superficie del recipiente. Otros datos derivados del estudio químico (Albero 2011) y de los foraminíferos de la pasta (Albero y Mateu, 2012) de esta pieza sugieren que para su fabricación se utilizó arcilla del Paleógeno, muy cercana al Puig de Sa Morisca. Se

puede plantear la utilización de esta arcilla no sólo para la fabricación de pastas, sino también de engobe. La arcilla del Paleógeno del entorno representa una materia prima calcárea que habría resultado apta, por su carácter fino y plástico, para efectuar engobes sin requerir de demasiada manipulación (Albero y García Rosselló 2010 y 2011).

La alta cantidad de calcio observada en los engobes de las piezas SM-642 y SM-659 debe relacionarse, al menos en parte y según lo observado petrográficamente y mediante SEM-BSEI, con la presencia de fragmentos de rocas calcáreas de hasta 300 µm de diámetro (Fig. 7a). La utilización de pastas calcáreas habría facilitado la aplicación de los engobes a causa de su porosidad, favoreciendo la infiltración de la aplicación en la pasta a través de los poros y evitando una adhesión poco consistente derivada de diferentes rangos dilatométricos entre los materiales utilizados.

CONCLUSIONES.

La mayoría de cerámicas fabricadas en la zona de Santa Ponça se caracterizan durante el Postalayótico (500-50 a.C.) por la presencia de engobes para dar el acabado final a la pieza. Este hecho demuestra la existencia de una misma estrategia que puede vincularse con una misma tradición técnica. Sin embargo, este fenómeno se correlaciona con una amplia variabilidad técnica en los materiales utilizados, los sistemas de aplicación, la coloración y la extensión. Todo ello permite plantear que si bien existía una misma manera de acabar las piezas y visualizarlas, hubo una fragmentación en los conocimientos y aparecieron nuevas estrategias técnicas que supusieron una alta variabilidad en la manera de trabajar los engobes. También se observa una diversificación en el tipo de aplicación que puede ser de carácter fino o de carácter más grueso y con la presencia de una mayor cantidad de antiplásticos que, en todo caso, son de grano más fino que los observados en la pasta cerámica, configurando una textura diferencial. Se observa variabilidad también en el grado de correspondencia existente entre el engobe y la pasta, en algunos casos se constata la utilización de pastas y engobes ricos en hierro mientras, en otros, se aprecian pastas y engobes más calcáreos.

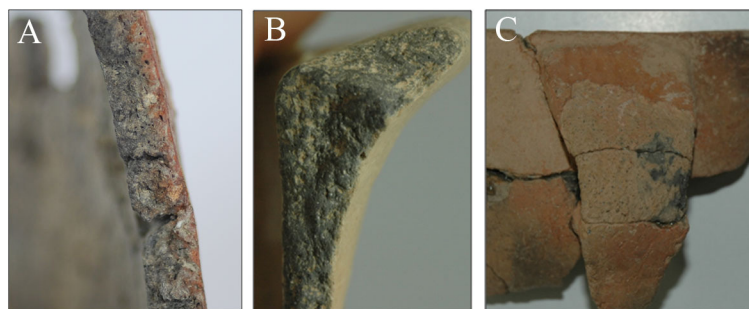


Figura 2. Identificación traceológica de engobes a partir de láminas de arcilla sobre la superficie A) TSB-9/14, B) TSF-57, C) TSF-229.



Figura 3. Identificación traceológica de engobes a partir de bandas heterogéneas sobre la superficie A) TSB-17/25, B) SM-103. C) Identificación traceológica de engobes según el aspecto de la superficie (TSF-57).

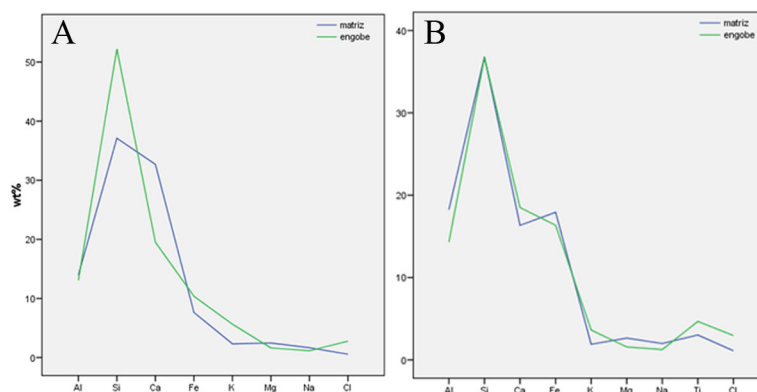


Figura 4. Composición química del engobe respecto a la matriz determinada mediante SEM-EDS en las piezas SM-325 (A) y TSB-6/87 (B).

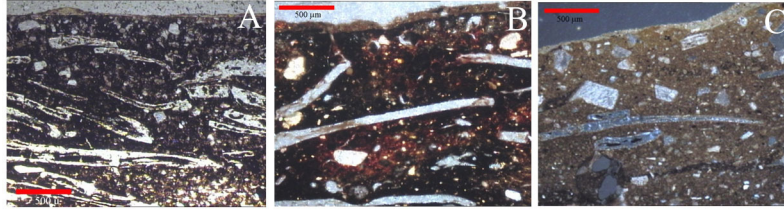


Figura 5. Láminas delgadas mostrando engobes finos sobre una pasta rica en materia orgánica A) Engobe claro en la pieza TSB-7/33 (PPL) B) Engobe fino de color rojo rico en hierro (TSB-6/87) (PPL) C) Engobe fino de color claro rico en silicio en la pieza SM-325 (XPL).

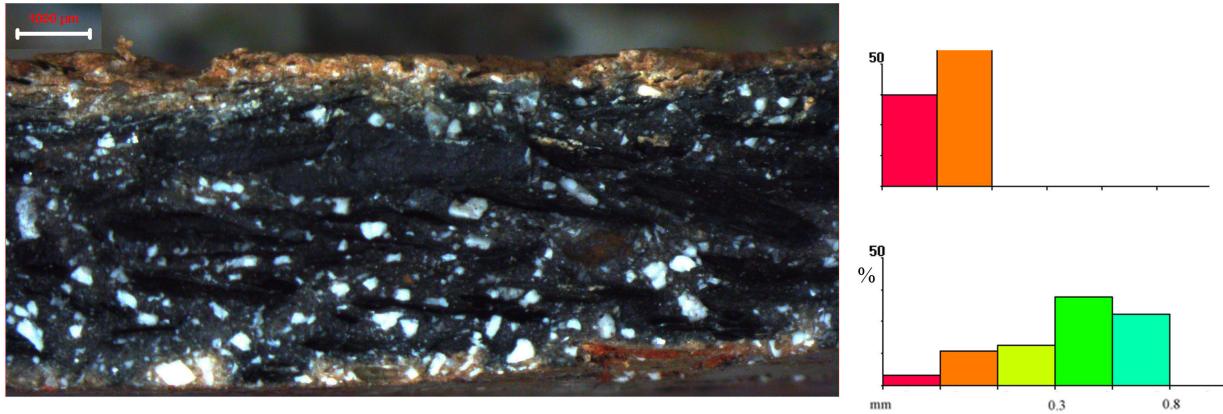


Figura 6. Microfotografía con binocular mostrando un engobe rojizo diferenciado textural y cromáticamente de la matriz. Histogramas mostrando la granulometría de la pasta y del engobe (TSF-353).

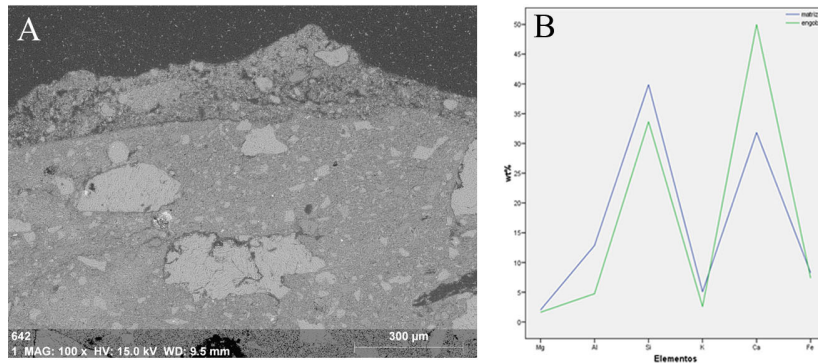


Figura 7. Imagen SEM-BSEI mostrando un engobe grueso con algunos anti-plásticos y composición química del engobe mediante SEM-EDS (SM-642).

Ello indica la utilización de una materia prima muy similar en la confección de ambas aplicaciones. En otros casos, se evidencia la utilización de una materia prima diferente a la de la matriz, con pastas calcáreas y engobes más silicios o ferruginosos. Al menos en algunos casos los datos sugieren la utilización de arcillas del Paleógeno procedentes del entorno inmediato a los asentamientos para confeccionar los tratamientos de superficie.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo desarrollado bajo los objetivos científicos y la financiación del proyecto *Producir, consumir, intercambiar. Explotación de recursos y relaciones externas de las comunidades insulares baleáricas durante la prehistoria reciente* (HAR2008-00708) financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

BIBLIOGRAFÍA

ALBERO, D.; GARCÍA ROSSELLÓ, J.; CALVO, M. 2009: "Pottery production and mineral resources management in Majorca (Balearic Islands) during Bronze and Iron Age (1700-123 AC): Provenance, Technology and Society". X European Meeting on Ancient Ceramics.

ALBERO, D. 2010: "Pastas desgrasadas con calcita y pastas desgrasadas con materia vegetal: aproximación experimental". *Boletín del Laboratorio de Petrología y Conservación Cerámica* 2 (2), Universidad de Catamarca, Argentina, 18-34.

ALBERO, D.; GARCÍA ROSSELLÓ, J. 2010: "Recursos argilosos de l'àrea de Santa Ponça (Mallorca): la seva aplicació a la producció de ceràmica" *II Jornades d'Estudis Locals de Calvià*, 59-92.

ALBERO, D.; GARCÍA ROSSELLÓ, J. 2011: "Identificació i caracterització d'argiles: Una proposta per a l'estudi d'engalbes dins de la producció ceràmica". III Jornades d'Arqueologia de les Illes Balears, Llibres del Patrimoni Històric i Cultural, 4. Consell de Menorca, pp. 75-89

ALBERO SANTACREU, D. 2011: Caracterización

tecnológica, social y adaptación funcional de cerámicas prehistóricas en el Oeste y Sureste de Mallorca (1700-50 BC): aproximación sincrónica y diacrónica a partir del estudio arqueométrico de pastas. Tesis doctoral electrónica. Universidad de Granada.

ALBERO SANTACREU, D., MATEU VICENS, G. 2012: "Raw materials and pottery production at the Late Bronze and Iron Age Site of Puig de Sa Morisca (Mallorca, Spain)". *Geoarchaeology* 27 (4), pp. 285-299

CAMPS, J., VALLESPÍR, A. 1998: *El Turó de les Abelles*. Col·lecció La Deixa 1, Monografies de Patrimoni Històric, Consell de Mallorca.

CAPEL, J.; HUERTAS, F.; POZZUOLI, A.; LINARES, J. 2006: "Red ochre decorations in Spanish Neolithic ceramics: mineralogical and technological study" *Journal of Archaeological Science* 33, 1157-1163.

CARUSO, N. 1985: *Cerámica Viva. Manual de uso de la técnica de elaboración cerámica*. Barcelona, Omega.

CHAZAN, M.; MCGOVERN, P. 1984: "The Khirbet Kerak Pottery from Beth Shan: Technological Evidence for Local Manufacture?" *MASCA Journal* 3, 20-24.

CUOMO DI CAPRIO, N. 1984: *La ceramica in archeologia: Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi d'indagine*. Collana di Scienze dell'antichità, La Fenice, Roma.

ECHALLIER, J. 1984: *Éléments de Technologie Céramique et d'Analyse des Terres Cuites Archéologiques*. Documents d'Archéologie Méridionale: Méthodes et Techniques 3.

GARCÍA ROSSELLÓ, J. 2010: *Análisis traceológico de la cerámica. Modelado y espacio social durante el Postalayótico (s. V-I AC) en la península de Santa Ponça (Calvià, Mallorca)*. Tesis doctoral inédita, Universitat de les Illes Balears.

GARCÍA ROSSELLÓ, J.; ALBERO, D. 2011: "Áreas fuente de arcilla: Prospección y análisis de plasticidad" En (Eds. A. Morgado, J. Baena y D. García) *La investigación experimental aplicada a la Arqueología*. Universidad de Granada, Universidad Complutense de Madrid y Asociación Experimenta, Ronda (Málaga), pp. 385-391

GARRISON, E. 2003: Techniques in archaeological

geology, Springer.

GIBSON, A.; WOODS, A. 1990: *Prehistoric pottery for the archaeologist*. Leicester, University Press.

GÓMEZ, B.; DOHERTY, C. 2000: "A preliminary petrographic analysis of Cypriot white slip II ware" *Archaeometry* 42 (1), 109-118.

HERAS MARTÍNEZ, C. 1992: "Glosario terminológico para el estudio de las cerámicas arqueológicas", *Revista Española de Antropología Americana* 22, 10-34.

MIDDLETON, A. 1987: "Technological investigation of the coatings of some haematite-coated pottery from southern England" *Archaeometry* 29, 250-261.

TITE, M.; FREESTONE, I.; MEEKS, N.; BIMSON M. 1982: "The use of Scanning Electron Microscopy in the Technological Examination of Ancient Ceramics", En *Archaeological Ceramics*, Smithsonian Institution Press, Washington D., 97-108.

VELDE, B. 2005: "Use of image analysis in determining multi-source ceramic materials" En *Pottery Manufacturing Processes: Reconstitution and Interpretation*, BAR International Series 1349, 95-99.