

EL TALLER CERÀMIC D'ÈPOCA ROMANA DEL CARRER PRINCESA DE BARCELONA. ESTUDI ARQUEOLÒGIC DE LES RESTES I ESTUDI ARQUEOMÈTRIC DEL MATERIAL CERÀMIC

Les excavacions arqueològiques recents realitzades al carrer Princesa 21 de Barcelona han tret a la llum noves evidències de la producció de ceràmica romana a l'àrea perifèrica de *Barcino*. Aquest taller ceràmic presenta dues fases cronològiques, des del començament del segle I dC fins al II dC, i va produir àmfors Pascual 1 i Dressel 2-4, ceràmica comuna, *tegulae i pondii*. L'origen d'aquest taller està relacionat amb la fundació de la colònia romana de *Barcino* i la imposició de les estructures econòmiques i socials romanes.

Fins avui, s'han caracteritzat 42 fragments d'àmfors Pascual 1, 2 *pondii* i 4 mostres d'argila mitjançant la tècnica de Fluorescència de Raigs X (FRX) en l'estudi de procedència, i les composicions mineralògiques s'han determinat mitjançant anàlisis per Difracció de Raigs X (DRX) per entendre'n les característiques tecnològiques.

Aquestes anàlisis demostren una producció amfòrica homogènia i estandaritzada, realitzada amb una pasta calcària normalment cuïta a alta temperatura.

Paraules clau: Barcelona. Carrer Princesa. Període romà. Centre de producció ceràmica. Àmfora Pascual 2. Arqueometria.

EL TALLER CERÀMICO DE ÈPOCA ROMANA DE LA CALLE PRINCESA DE BARCELONA. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO DE LOS RESTOS Y ESTUDIO ARQUEOMÉTRICO DEL MATERIAL CERÁMICO

Las recientes excavaciones arqueológicas realizadas en la calle Princesa 21 de Barcelona, han sacado a la luz nuevas evidencias de la producción de cerámica romana en el área periférica de *Barcino*. Este taller cerámico presenta dos fases cronológicas, desde principios del siglo I d. JC. hasta el II d. JC., y produjo ánforas Pascual 1 y Dressel 2-4, cerámica común, *tegulae y pondii*. El origen de este taller está relacionado con la fundación de la colonia romana de *Barcino* y la imposición de las estructuras económicas y sociales romanas.

Hasta la actualidad, se han caracterizado 42 fragmentos de ánforas Pascual 1, 2 *pondii* y 4 muestras de arcilla mediante la técnica de Fluorescencia de Rayos X (FRX) en el estudio de procedencia, y las composiciones mineralógicas se han determinado mediante análisis por Difracción de Rayos X (DRX) para entender sus características tecnológicas. Dichos análisis demuestran una producción anfórica homogénea y estandarizada, realizada con una pasta calcárea normalmente cocida a alta temperatura.

Palabras clave: Barcelona. Calle Princesa. Periodo romano. Centro de producción cerámica. Ámfora Pascual 2. Arqueometría.

L'ATELIER DE CERAMIQUE ROMAINE DE LA RUE PRINCESA DE BARCELONE. ÉTUDE ARCHEOLOGIQUE DES VESTIGES ET ETUDE ARCHEOMETRIQUE DU MATERIEL CERAMIQUE

Les récentes fouilles archéologiques réalisées à la rue Princesa 21 de Barcelone ont mis en lumière de nouvelles preuves de production de céramique romaine dans la zone périphérique de *Barcino*. Cet atelier de céramique présente deux étapes chronologiques, depuis les débuts du siècle I d. JC. jusqu'au II d. JC., et produisit des amphores Pascual Q et Dressel 2-4, céramique commune, *tegulae* et *pondii*. L'origine de cet atelier est lié à la création de la ville de Barcelone et avec l'implantation des structures économiques et sociales romaines.

Jusqu'à présent, on a caractérisé 42 fragments d'amphores Pascual 1, 2 *pondii* et 4 échantillons d'argile à travers la technique de Fluorescence de Rayons X (FRX) pour ce qui est de l'étude de l'origine; les compositions minéralogiques ont été déterminées à travers analyse par Diffraction de Rayons X (DRX) afin de comprendre leur caractéristiques technologiques. Cette analyse montre une production d'amphores homogène et répandue, réalisée avec une pâte calcaire cuite normalement à haute température.

Mots-clefs: Barcelone. Carrer Princesa. Période romaine. Centre de production ceràmica. Amfóra Pascual 2. Archèometrie.

Introducció

L'estudi del jaciment arqueològic del carrer Princesa 21 i carrer Boquer 8-12 de la ciutat de Barcelona aporta noves dades sobre l'evolució històrica de la ciutat, des de l'època romana fins a l'actualitat. Si bé la troballa més valuosa correspon a un centre ceràmic d'època romana, s'han identificat diferents fases associades a moments històrics i cronològics concrets que ens permeten entendre els processos que han conduït a l'inici o a la desaparició de les diverses funcions que ha mantingut històricament aquest espai, adaptades a les necessitats de la ciutat (figura 1).

L'excavació arqueològica d'aquest solar s'inicià l'any 2002 amb un conjunt de 7 cales situades en dos àmbits, l'un a l'interior de l'església de Sant Cugat del Rec, al carrer Boquer 8-12, i l'altre al soterrani de l'edifici parroquial, al carrer Princesa 21.

A partir dels primers resultats, l'any 2003 s'inicià l'excavació estratigràfica en extensió de 205 m² de superfície, que afectava quasi tota la superfície de l'església de Sant Cugat del Rec. Els resultats obtinguts han permès constatar una primera ocupació d'aquest espai en època romana, que comportà la instal·lació d'un singular centre ceràmic d'època altimperial.

L'estudi d'aquest taller ceràmic dins el territori de l'antiga Barcino posa de manifest la importància de la indústria ceràmica entre les activitats econòmiques del moment. D'aquesta manera, l'estudi del material amfòric ens ajuda a entendre el marc socioeconòmic en el qual es desenvolupà la seva producció, molt relacionada amb l'explotació del conreu de la vinya i la producció i el comerç del vi. D'altra banda, l'estudi de la ceràmica comuna, dels pondera i del material constructiu, ens mostra les necessitats del moment i la demanda que assoliren aquests productes.

Finalment, la caracterització arqueomètrica de les àmfors Pascual 1 produïdes en aquest taller ens ha permès establir el grup de referència d'aquesta producció i determinar els processos tecnològics portats a terme en la seva fabricació. (Martínez et alii, en premsa).



Figura 1
Fotografia del jaciment arqueològic del carrer Princesa 21-Boquer 8-12 (J. Casas).

* ATICS SL

** Equip de Recerca Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAUB), Dept. de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia, Universitat de Barcelona, C/ de Baldiri Reixac, s/n, 08028 Barcelona (vmartinez@ub.edu).

Marc geomorfològic

El taller ceràmic del carrer Princesa es trobava molt a prop de la vessant nord-est de la ciutat romana de Barcino i per tant, es beneficiaria de les possibilitats econòmiques que propiciava la mateixa colònia i l'àrea on s'ubicava, el Pla de Barcelona.

L'àrea geològica on es localitza el taller correspon a formacions quaternàries que s'assenten sobre un substrat pliocè. Aquesta plana es va formar principalment per la sedimentació de materials detrítics aportats pels rius Besòs i Llobregat i per les rieres del Pla. La geomorfologia de l'àrea ha estat sempre condicionada pel caràcter torrencial de les rieres que baixaven pels vessants marítims de la Serralada Litoral i circulaven erosionant el substrat geològic, en el qual s'encaixaven formant torrenteres i incidint, per tant, en l'ondulació del paisatge, el traçat de la xarxa viària i la mateixa estructuració del territori (Palet, 1997: 44).

Marc històric

El context cronoespacial en què es situa el funcionament del taller ceràmic del Carrer Princesa, durant els segles I i II dC, està estretament relacionat amb la fundació i l'evolució històrica de la ciutat de Barcino i del seu ager circumdant. Recordem que la fundació de la colònia Iulia Augusta Favencia Paterna Barcino, al voltant de l'any 10 aC, s'insereix dins el programa de reformes que August realitzà a Hispania, i va originar grans transformacions en el sector central del Pla de Barcelona (Palet, 1997: 111; Ariño, Gurt, Palet, 2004: 170). La fundació de la ciutat en un turó proper a la línia de costa, el Mons Taber, i en una posició central respecte a la zona interfluvial del Pla, contribuï a la potenciació d'aquest sector, que es veuria beneficiat per l'ordenació territorial centuriada i per l'articulació d'una xarxa viària que travessava el territori (Granados, 1991: 143-194; Palet, 1997: 166-177; Ariño, Gurt, Palet, 2004). Aquest nou tipus d'estructura territorial va implicar també la fragmentació del paisatge i la distribució de terres en el marc del nou cadastre, tot fomentant una agri-

cultura més intensiva i especialitzada, basada, principalment, en el conreu de cereals i de la vinya (Riera, Esteban, 1994). Vinculats a la nova estructura territorial, es documenten canvis en els patrons d'assentament, amb la potenciació de l'ocupació en zones properes a la ciutat. En el sector central del Pla, aquest fenomen està ben confirmat per l'aparició en aquest moment d'assentaments rurals i de possibles àrees de producció ceràmica fora del recinte emmurallat de la ciutat romana (Granados, 1991; DD.AA., 1993; Aguelo, Huertas, Puig, 2005).

Dins aquest context cal situar el centre ceràmic del carrer Princesa, enquadrat dins el suburbium nord-est de la ciutat romana i ubicat just al costat de l'eix de comunicació més important de la ciutat, la Via Augusta (figura 2). Aquesta via descendia des d'Iluro i Baetulo cap al sud, vorejant el litoral fins a arribar a Barcino, i es dirigia cap a l'estret de Martorell resseguint el curs del riu Llobregat.¹ Un cop passat el riu Besòs i abans d'arribar a la ciutat, però, la Via Augusta rebia dues vies secundàries, una pel nord, des del corredor de Montcada, i l'altra pel nord-oest, que comunicava amb la Serralada Litoral per la Vall d'Hebron i permetia la comunicació amb l'interior. Un cop creuava la ciutat romana, una bifurcació d'aquesta via permetria, al mateix moment, accedir al port a redós de la muntanya de Montjuïc (Palet, 1997; Ariño, Gurt, Palet, 2004).² Aquesta suma de comunicacions fa extraordinàriament interessant la ubicació d'un barri industrial tot just a les portes de la ciutat i en contacte amb la Via Augusta i les seves derivacions cap als espais per on s'estenia la pertica de Barcino. Formant part d'aquest sector extramurs, cal destacar altres estructures contemporànies, com l'altre possible taller ceràmic, situat a l'avinguda Francesc Cambó - Mercat de Santa Caterina (Granados, Rovira, 1987: 128; Granados, 1991: 159; DD.AA., 1993; Aguelo, Huertas, Puig, 2005: 19; Aguelo, Carreras, Huertas, en aquest volum) i la vil·la de la plaça Antoni Maura (Granados, 1991: 170).³ La presència de dos possibles tallers ceràmics tan propers podria indicar l'existència d'una àrea especialitzada en la producció ceràmica en aquest sector de la ciutat romana.⁴ Així, estaríem davant d'un cas molt interessant, si tenim en compte els pocs

1. Seguint la terminologia utilitzada per J. M. Palet (1997) en l'estructuració de la xarxa viària del Pla de Barcelona, ens referim als itineraris 11 i 13. El seu pas a la façana nord de la ciutat es pot resseguir en els actuals carrers Carders-Corders-Bòria-Llibreteria.

2. Itinerari 8 en J.M. Palet, 1997.

3. Igualment, excavacions més modernes en àrees properes han posat de manifest l'ocupació de l'extraradi de la ciutat romana de Barcino i de l'espai adjacent al solar que ens ocupa, ja des d'època ben antiga. Ens referim a les troballes del carrer Montcada, del carrer Carders i del mateix carrer Boquer.

4. Fins a l'actualitat, alguns autors han constatat la presència de dos altres possibles tallers ceràmics altimperials a la zona de Montjuïc (GRANADOS, ROVIRA, 1987: 128; GRANADOS, 1991: 151). Malgrat tot, creiem que la documentació de què es disposa actualment no mostra prou indicis arqueològics per considerar-los centres de producció ceràmica. Ens referim, d'una banda, a les restes de l'Estadi, excavades el 1929 durant les obres de l'Estadi i, d'altra banda, a les restes de Nostra Senyora del Port, excavades l'any 1984. L'única documentació disponible sobre les intervencions a l'Estadi són unes fotografies dipositades a l'Arxiu Fotogràfic del MHCB, que mostren unes sitges amortitzades per un dipòsit. A la vil·la romana de Nostra Senyora del Port es va documentar una gran quantitat d'àmfores, dolia i teules disperses per tota l'àrea excavada, així com gran quantitat de material de rebuig reutilitzat en la construcció d'unes termes. Malgrat tot, no hi ha constància de cap resta que es pugui associar a un taller ceràmic.

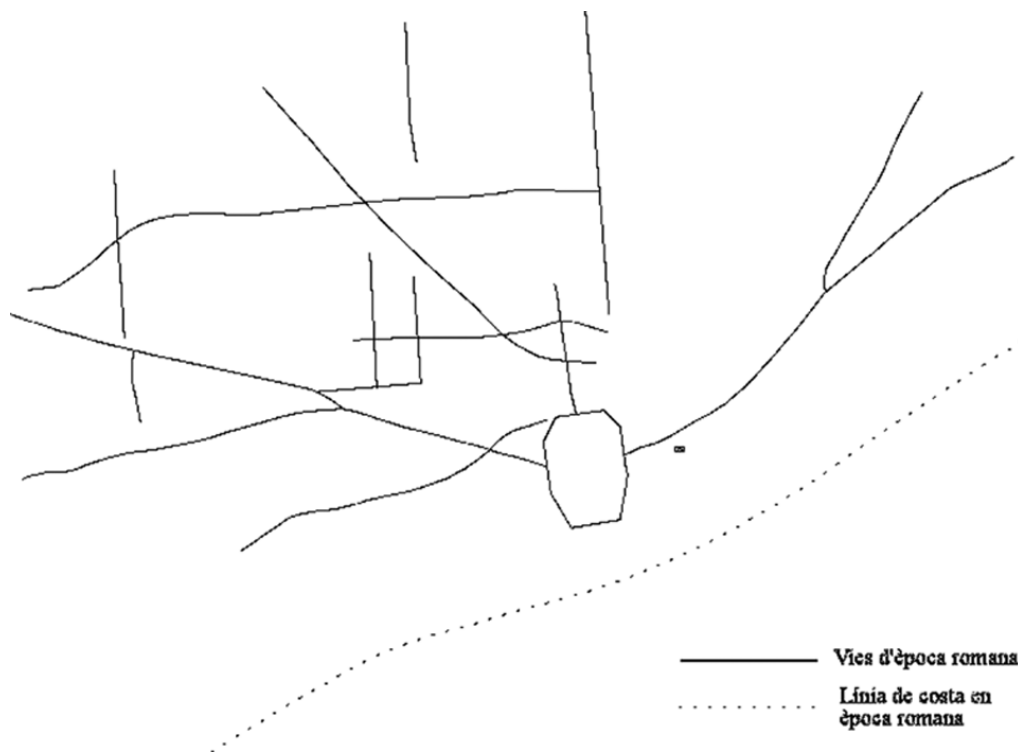


Figura 2

Taller ceràmic altimperial del carrer Princesa en relació amb la ciutat de *Barcino* i amb les vies de comunicació d'època romana.

paral·lels arqueològics de centres ceràmics situats en àrees tan properes a ciutats o formant part, com en aquest cas, del seu extraradi.⁵ Contràriament, l'arqueologia ha demostrat fins al moment que tant la producció vinícola com l'amfòrica acostumen a estar vinculades a *villae* disperses en l'àmbit rural (Miró, 1988; Revilla, 1995; Tremoleda, 2000; Brun, 2003, 2004).

Fins a l'actualitat, s'ha documentat arqueològicament la possible existència d'uns 60 tallers ceràmics que funcionaren a partir del segle I aC al llarg de la costa catalana. Amb les dades de què disposem fins al moment, podem remarcar que, a diferència d'altres àrees, la producció amfòrica al Pla de Barcelona s'inicia a finals del

segle I aC, coincidint amb la fundació de la colònia *Barcino*. Així, mentre alguns tallers de l'àrea central catalana inicien la producció amfòrica amb les imitacions itàliques Dressel 1 a partir del segon quart del segle I aC,⁶ o amb la fabricació de les àmfores Laietana 1, entre els anys 40-30 aC,⁷ al Pla de Barcelona la tradició amfòrica es desenvolupa amb l'àmfora Pascual 1, a partir de finals del segle I aC i durant tot el segle I dC.⁸ Aquests complexos ceràmics fabricaven simultàniament ceràmica comuna, material de caràcter constructiu, dolia i pondera, així com les àmfores Dressel 2-4 a partir del segle I dC.

Tanmateix, els centres ceràmics coneguts associats a la producció vinícola, es troben emplaçats en àrees rurals.

5. N'és un altre exemple el forn de petites dimensions aparegut en una zona artesana industrial limitada per la domus dels Dofins i un cardo de la ciutat de Baetulo, a l'actual carrer Lladó (PUERTA, RODRÍGUEZ, 1987).

6. Els tallers ceràmics on es documenta la fabricació de les àmfores d'imitació itàlica Dressel 1 són Can Portell (Argentona), Ca l'Arnau i Can Pau Ferrer (Cabrera de Mar), la Salut (Sabadell) i, possiblement, El Vilarenc (Calafell) (MIRÓ, 1988; REVILLA, 1995; GARCÍA, MARTÍN, CELA, 2000; MARTÍN, 2001A I 2001B; MARTÍNEZ, BUXEDA, MARTÍN, 2005).

7. La producció del tipus Laietana 1, amb diverses variants morfològiques, s'ha documentat majoritàriament al Maresme, a tallers com Cal Ros de les Cabres (El Masnou), Ca l'Arnau (Cabrera de Mar), Can Portell (Argentona), El Roser (Calella) i El Sot del Camp (Sant Vicenç de Montalt), però també als tallers de La Salut (Sabadell), Llafranc (Palafrugell), Fenals (Lloret de Mar) i al Vilarenc (Calafell) (MIRÓ, 1988; REVILLA, 1995; TREMOLEDA, 2000; MARTÍN, 2001a).

8. L'àmfora Pascual 1 correspon a un tipus molt homogeni, amb una fabricació generalitzada a quasi la totalitat de tallers ceràmics documentats a Catalunya, alguns dels quals havien fabricat els tipus Dressel 1 local i Laietana 1 amb anterioritat. La gran producció i difusió que experimentà aquest tipus és indicatiu de l'amplitud de la producció vinícola al nord-est peninsular, vinculada a l'estructuració i l'organització del sector agrícola i de la indústria ceràmica durant l'Alt Imperi (MIRÓ, 1988; COMAS, 1985, 1998; REVILLA, 1995; TREMOLEDA, 2000; VILA, BUXEDA, TREMOLEDA, 2005).

D'aquesta manera, a jaciments com Llafranc (Palafrugell), Vilauba (Camós), Torre Llauder (Mataró), Cal Ros de les Cabres (El Masnou), Veral de Vallmora (Teià),⁹ La Salut (Sabadell), Can Feu (Sant Quirze del Vallès) i l'Aumedina (Tivissa), entre d'altres, veiem com juntament amb les dependències domèstiques s'estenen les àrees dedicades a la producció agrícola i ceràmica que, en alguns casos, presenten una continuïtat ocupacional des del segle I aC fins als segles IV i V (Miró, 1988; Revilla, 1995; Tremoleda, 2000).

En el cas del taller del carrer Princesa, la ubicació al Pla de Barcelona seria idònia per portar a terme aquesta activitat. La facilitat d'obtenció d'argiles, aigua i combustible en la mateixa zona, necessaris per a la fabricació ceràmica, queda evidenciada pel caràcter argilós dels sediments i per la confirmació de l'existència de pous d'extracció d'aigua, com s'ha documentat tant en aquest taller com a l'assentament de l'Avinguda Cambó-Mercat de Santa Caterina (Aguelo, Huertas, Puig, 2005; Aguelo, Carreras, Huertas, en aquest volum). La localització en un medi urbà, a les portes de la colònia, i el fàcil accés a les vies de comunicació, li degueren facilitar l'aprovisionament de les matèries primeres necessàries i la distribució dels productes manufacturats. La proximitat amb la línia de costa propiciaria la sortida comercial dels productes manufacturats per via marítima cap als centres receptors de la Mediterrània occidental (Palet, 1997: 166-177). Per això, pensem que Barcino degué funcionar com a centre redistribuidor de les ceràmiques i del producte envasat a les àmfores, el vi.

L'estudi topogràfic de les diverses estructures del taller del carrer Princesa permet entreveure com aquestes segueixen una orientació força similar a la determinada com la possible estructura interna de Barcino. Això significa que no coincideixen amb l'orientació que presenten els límits de la centuriatio establerta per Palet (Palet, 1997). Tampoc no coincideixen amb l'orientació proposada per les estructures contemporànies aparegudes a l'Avinguda Cambó-Mercat de Santa Caterina (Palet, 1997; Ariño, Gurt, Palet, 2004; Aguelo, Huertas, Puig, 2005). El fet que les estructures del taller del carrer Princesa coincideixin amb les estructures internes de la ciutat ens podria indicar l'existència de la pro-

longació d'un mateix model urbanístic a l'interior i a l'exterior de la ciutat (figura 3).

El centre ceràmic altimperial del carrer Princesa

L'excavació de l'any 2003 va posar de manifest l'existència d'un centre destinat a la producció ceràmica (figura 4). Les restes corresponen a un edifici del qual s'han conservat parcialment tres àmbits estructurats al voltant d'un espai central. La seqüència estratigràfica que ofereix el jaciment mostra dues fases en la utilització dels espais destinats a la producció, la qual cosa indica que el taller devia estar en funcionament durant més d'un segle.

La major concentració d'estructures es localitzaren entre la nau central i la nau nord-oest de l'església i començaven a documentar-se a partir de la cota 3.10 m per sobre el nivell del mar a la primera crugia i 2.90 m a la resta. Les que es trobaven sota la primera nau havien desaparegut pràcticament a conseqüència de la massiva construcció de pous i fosses sèptiques en aquest punt, des de la baixa edat mitjana fins a l'època contemporània. A diferència de les construccions medievals i modernes, les estructures romanes presentaven una orientació de nord a sud i d'est a oest.

1. FASE I

La major part de les estructures corresponen a la primera fase, que cal situar entre finals del segle I aC i la primera meitat del segle I dC, tot i que seran reaprofitades en la seva major part a les fases posteriors.

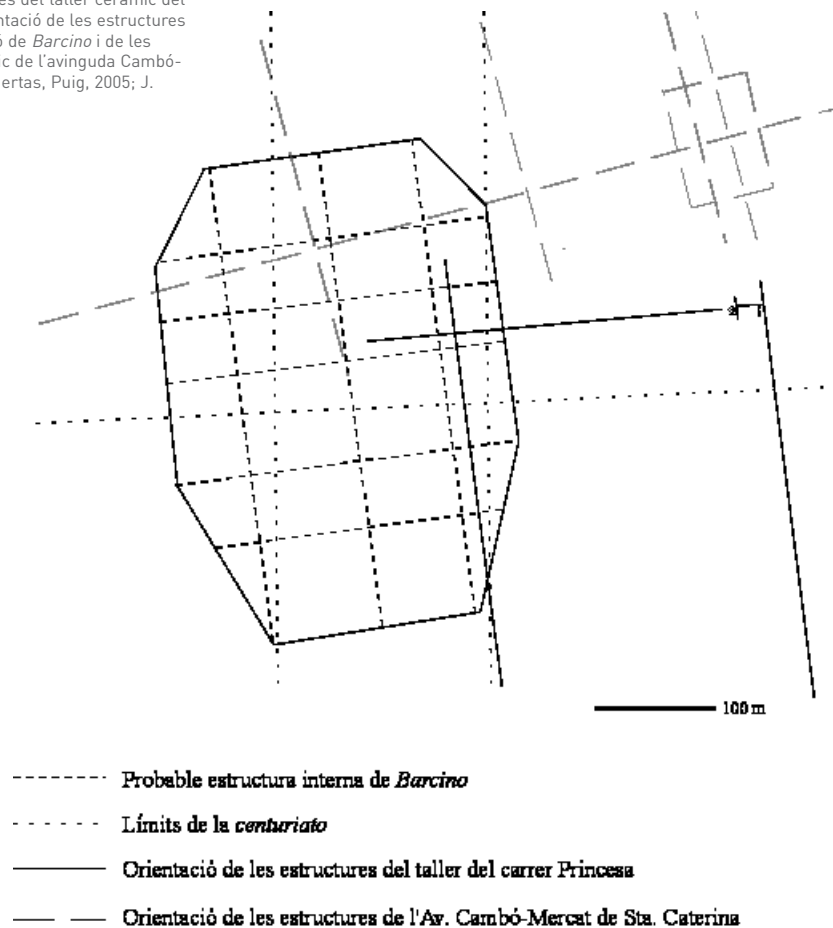
ÀMBIT 1: Situat al sud de l'àmbit central, es va posar al descobert un conjunt d'estructures, la més antiga de les quals és un forn de ceràmica de planta circular amb pilar central,¹⁰ orientat d'oest a est (figura 5). Se'n conservava la cambra de combustió i el preafurnium, i d'aquest últim se'n trobava la part corresponent a la boca seccionada per la construcció d'una trava al segle XIX. Es tractava d'un forn de dimensions petites, d'uns 2 m de diàmetre. La boca presentava 70 cm d'amplada i s'observa un lleuger pendent d'oest a est. Disposava d'una pilastra central de 80 cm de diàmetre i 1.20 m d'alçada. Un petit pilar perifèric de 40 cm d'amplada i 80 cm d'alçada es trobava

9. Per a més informació sobre aquest jaciment, consulteu RODÀ et alii, 2005.

10. Aquest forn correspon al tipus I/a de la tipologia de Cuomo di Caprio (1972, 1985).

Figura 3

Detall de l'orientació de les estructures del taller ceràmic del carrer Princesa en relació amb l'orientació de les estructures internes de la ciutat, de la centuriació de *Barcino* i de les estructures del possible taller ceràmic de l'avinguda Cambó-Mercat de Santa Caterina (Aguelo, Huertas, Puig, 2005; J. Casas, V. Martínez).



just al costat sud del preafurnium. Ambdós elements subjectaven la graella, que havia desaparegut. Es conservava tan sols 1 m d'alçada de la paret circular exterior, des del terra de la cambra de combustió fins a un petit arrencament que servia per a subjectar la graella i des d'on començaria la cúpula de la cambra de cocció. Sota el paviment d'argila rubefectada i excavada directament a les argiles naturals, hi havia un estrat compost de cendres i argila. Les parets del forn estaven fetes de tovots d'uns 15 cm d'amplada i la part interior presentava un revestiment d'argila (figura 6).

De forns circulars se'n coneixen a altres centres ceràmics contemporanis de l'àrea catalana. Aquest és el cas dels forns de Fenals a Lloret de Mar, d'Orriols a Bàscara o els grans forns de Medinyà a Sant Julià de Ramis (Tremoleda, 2000: 39-61), tots situats al nord de la costa catalana. A l'àrea central catalana destaquen els dos forns de planta cir-

cular i petites dimensions de Veral de Vallmora a Teià, Can Portell a Argentona, el forn de La Salut a Sabadell i el gran forn circular de Cal Ros de les Cabres al Masnou. Més al sud, s'han documentat forns de planta circular a La Buada (Reus) i a l'Aumedina (Tivissa) (Miró, 1988: 53-54; Revilla, 1995: 165-180). De cronologia posterior, concretament dels segles IV i V, destaquen els forn circulars apareguts a la vil·la de Castellarnau a Sabadell (Artigues, Rigo, 2002: 31). Normalment tots responen a estructures de petites dimensions, entre 2 i 3 m, excepte els forns de Medinyà i Cal Ros de les Cabres, que superen els 4 m de diàmetre.

En els casos de què disposem de grans àrees excavades, aquestes estructures circulars apareixen associades a altres forns de forma i dimensions diverses, com el cas de l'Aumedina, Cal Ros de les Cabres, Veral de Vallmora, La Salut i Fenals. La coexistència dins d'un mateix centre productor de forns de planta circular amb d'altres de planta

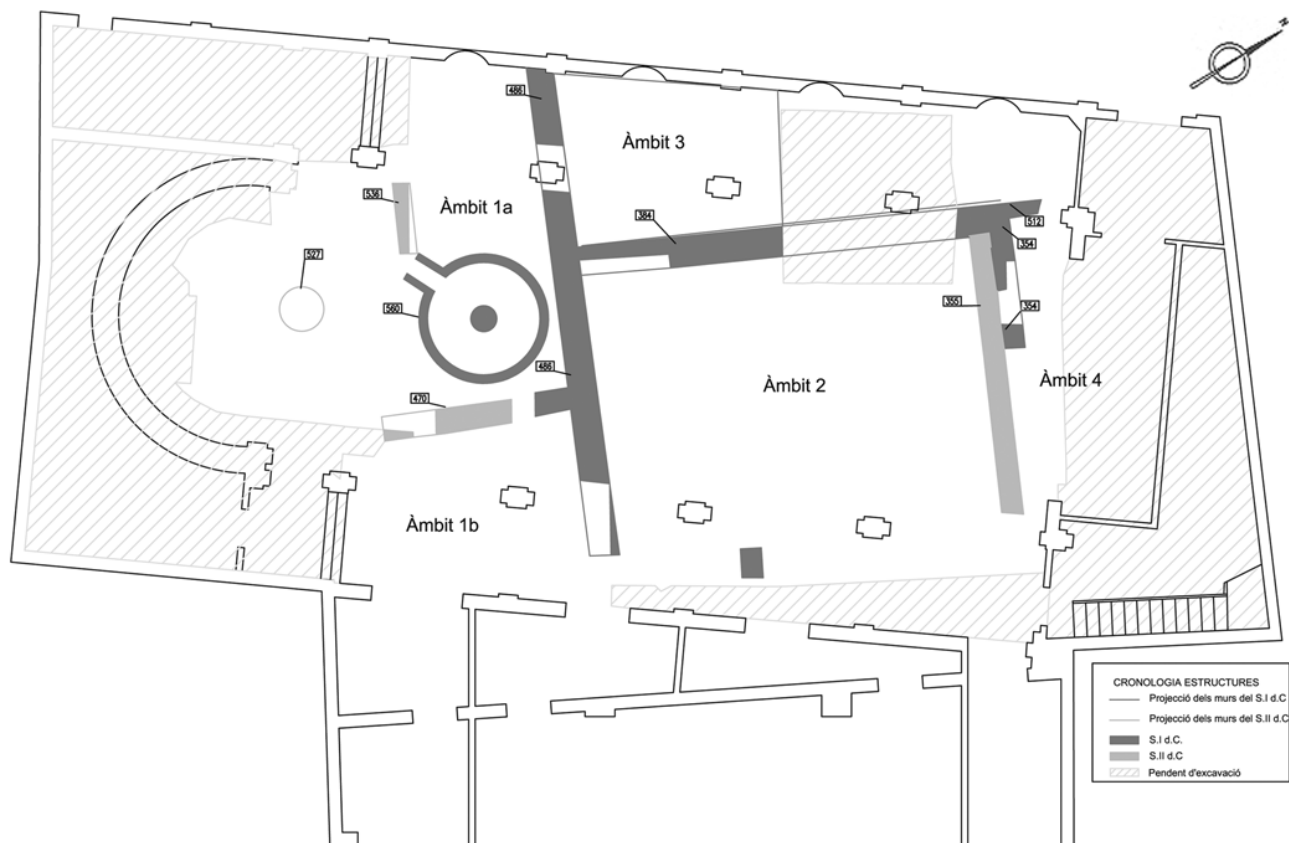


Figura 4
Planta general del jaciment arqueològic del carrer Princesa 21-Boquer 8-12, amb indicació de les estructures del segle I dC i les estructures del segle II dC (J. Casas).

quadrangular i dimensions diverses podria estar relacionada amb el tipus de recipient ceràmic al qual estava destinat.¹¹ D'aquesta manera, per les dimensions que presenta el forn circular del carrer Princesa, pensem que estaria destinat a coure pondera i/o ceràmica comuna. La cocció de les àmfores i del material constructiu s'hauria d'haver realitzat en un forn de dimensions més grans. Per aquest motiu no descartem la possible existència de més d'un forn en l'àrea adjacent al solar del carrer Princesa explorat fins al moment i, en aquest sentit, d'altres estructures que conformarien el centre ceràmic, com els dipòsits de preparació i decantació de l'argila, la sala de modelatge de les peces, les àrees d'emmagatzematge, abocadors del material de rebuig, etc.

ÀMBIT 2: Correspon a un gran espai central, d'uns 12 m d'amplada, del qual s'han excavat més de 60 m². El mur que delimitava aquest àmbit pel nord-oest es va localitzar tant a la primera com a la quarta crugia i semblava tenir continuïtat cap a tramuntana. En la tercera no es va trobar, ja que passaria sota la zona que no s'excavà per motius de seguretat. Al nord es trobava un segon mur molt malmès, perpendicular a l'anterior, que prenia una orientació cap a l'est. Aquest mateix mur presentava dues fases constructives, com mostren els dos tipus d'aparells utilitzats. Mentre a l'extrem oest l'aparell és pedra seca o bé unida amb argila, a la zona més oriental els blocs es trobaven units amb morter de calç. El deteriorament del primer mur provocaria la construcció d'un segon mur,

11. En el cas que els diversos forns documentats a cada taller corresponguin a estructures contemporànies entre elles.

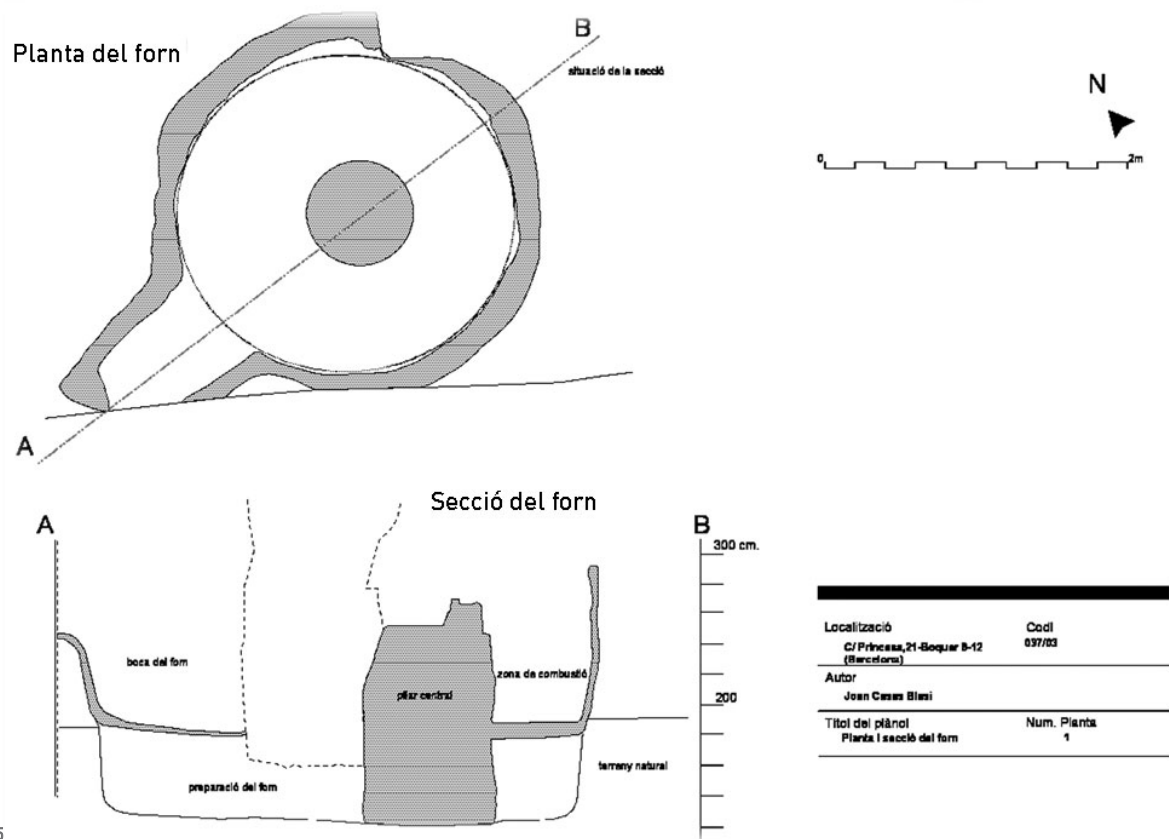


Figura 5
Planta i secció del forn del carrer Princesa de Barcelona [Foto: J. Casas].

paral·lel, durant la segona meitat del segle I i la primera del segle II. A l'alçada de la primera crugia es localitzà el mur de tancament, orientat est-oest, que s'allargava fins el límit nord-oest de l'església. Aquest espai de grans dimensions tenia un paviment o nivell d'ús format per argila i restes de calç piconada. La preparació d'aquest nivell estava formada per escòria i rebuigs de ceràmica. Sobre el nivell d'ús es va localitzar un conjunt d'abocaments de tegulae, pondera i gran quantitat de fragments d'escòria de ceràmica.

ÀMBIT 3: Es trobava situat al nord-oest de l'àmbit 2 i al nord de l'àmbit 1. A priori, podria tenir les mateixes dimensions que l'espai central, perquè la llargada és de

9.76 m. No es va poder localitzar cap mur de tancament al nord ni a l'oest, ja que la superfície excavada va ser menor, uns 20 m². Al nord-est, l'àmbit estava delimitat per un conjunt d'àmfores Pascual 1 alineades i col·locades en posició invertida, és a dir, amb la vora reposant a terra. Les àmfores estaven disposades dins un retall d'uns 50 cm d'amplada i perpendicular al mur que separava els dos àmbits. En altres centres productors s'han trobat alineacions d'àmfores Pascual 1, i les interpretacions han estat diverses.¹² En el nostre cas, i coincidint amb altres autors, creiem que l'alineació d'àmfores del carrer Princesa funcionaria com a límit d'un espai o límit de contenció dels abocadors per al materi-

12. S'han documentat altres alineacions d'àmfores Pascual 1 en diversos jaciments, i en cada un d'ells s'han interpretat de manera diferent. A Badalona, l'excavació de la zona artesanoindustrial de la domus dels Dofins, a l'actual carrer Lladó, va posar de manifest l'existència de quatre filades d'àmfora Pascual 1 que, segons els excavadors, eren àmfores que esperaven ser omplertes amb el vi que es produïa en el mateix assentament. No descartem aquesta hipòtesi, però pensem que se n'haurien de considerar d'altres ja que, a parer nostre, l'estructura que els excavadors consideren una possible premsa i que es trobava a tocar una de les alineacions, podria correspondre a la base, excavada al terra, d'un gran torn ceràmic, com els documentats al taller ceràmic de la Rue du Chapeau Rouge a Vaise, Lyon (PUERTA, RODRÍGUEZ, 1987). També a l'àrea de Baetulo, al centre productor de Can Peixau, es van documentar 4 filades que comprenien un total de 79 àmfores Pascual 1, alineades i disposades de forma invertida, és a dir, amb la vora clavada al terra. Els excavadors interpretaren aquestes alineacions com un sistema de murs de tancament per a abocadors, igual que en el cas de les alineacions trobades a Dènia (PADRÓS, 1998). A Can Solaret (Mataró), una filada d'àmfores Pascual 1, col·locades també de forma invertida, es va interpretar com un límit de propietat (GURRERA, GALLEMÍ, 1994). En un dels forns de la vil·la de Can Feu (Sant Quirze del Vallès), es van recuperar unes vores d'àmfora Pascual 1 invertides que es van interpretar com tancats per a emmagatzemar el combustible necessari per a les coccions ceràmiques (PADRÓS, 1998).

al de rebuig. Aquest sector funcionava amb un paviment d'argila piconada, situat a una cota de 2.50 m sobre el nivell del mar i, possiblement, arribava des de la segona crugia fins a la quarta. Sobre aquest nivell, s'hi va documentar un abocament d'àmfores Pascual 1, algunes d'elles passades de cuita.

ÀMBIT 4: Situat a l'extrem nord-est de l'àrea excavada, es va documentar un nivell d'ús format per argila piconada en una superfície excavada de 7 m².

2. FASE II

A partir de la segona meitat del segle I i durant la primera meitat del segle II dC podem situar una segona fase, ja que es documenten un conjunt de reformes en aquest centre. Malgrat tot, els àmbits que estaven en ús en el primer moment tenen continuïtat i tan sols pateixen lleugeres transformacions.

ÀMBIT 1: Es construeixen dos petits murs, un al sud i l'altre a l'oest, i l'àmbit queda dividit en tres espais (àmbit 1a, 1b i 1c). En el primer, es destrueix el forn i sobre els estrats de rebliment d'aquesta estructura es construeix una cubeta de decantació d'argiles, feta amb tegulae (figura 7). A la superfície estaven disposades, de manera plana, 18 peces. Al voltant, tancant l'estructura, se n'aixecava un altre conjunt, de les quals només se n'han conservat quatre. El dipòsit feia un lleuger pendent cap al centre de l'estructura per tal de facilitar que les impureses es dipositessin al fons per tal de depurar l'argila. Les dimensions de la cubeta eren de 3.5 m de llargada i més de 2 m d'amplada. En un curt període de temps, aquesta estructura sofreix una petita reforma. Aleshores passarà a tenir unes dimensions menors de 2 m de llargada per 1.5 m d'amplada. En aquesta nova estructura, s'aprofità el mateix terra existent i es col·locaren unes noves parets, també de teules. Aquesta cubeta estava més ben conservada i presentava quasi tota la paret de tancament, amb un total de 9 peces.

Un cop amortitzada la cubeta, aquest sector va perdre la funcionalitat industrial i passà a tenir un ús domèstic.

Sobre la cubeta es construí un paviment d'opus signinum delimitat al sud i a l'oest per dos murs de nova construcció que s'adossaven als ja existents. Al nord-oest es localitzaren diversos nivells d'ús formats per argila i calç piconada, sota un dels quals es trobà un enterrament infantil.

A l'àmbit 1b no es va documentar cap estructura. La construcció de dipòsits i pous medievals i moderns havia modificat completament l'estratigrafia d'època romana. L'àmbit 1c estava situat al sud-oest de la cubeta, i un petit mur a l'oest el separava de l'àmbit 1a. Es documentà un pou de planta circular d'1 m de diàmetre. Estava excavat en nivells de la primera fase i en el terreny natural. Des d'aquest pou es devia recollir l'aigua necessària per a la producció ceràmica.

ÀMBIT 2: S'observen lleugeres modificacions del mur que limita pel nord-est. Paral·lel i adossat al mur primerenc, se'n construeix un de nou. La resta es conserva inalterable.

ÀMBIT 3: Es conserven les mateixes dimensions que a la primera fase. L'abocament d'àmfores resta amortitzat per la construcció d'un paviment de terra i calç piconada. En canvi, en aquest nivell d'ús, s'observa un conjunt de retalls semicirculars per a l'encaix de dolies. A l'àmbit 4 no es va documentar cap reforma destacable.

Els materials ceràmics

Els materials recuperats, àmfores, ceràmica comuna, material constructiu i peces de teler, són força significatius de la producció d'aquest centre ceràmic. El tipus més representat són les àmfores Pascual 1, moltes d'elles sobrecuïtes. Tot i ser molt menys representatiu, el tipus Dressel 2-4 podria haver estat fabricat al taller del carrer Princesa. Igualment, s'ha recuperat un individu d'àmfora Dressel 2-5 passat de cocció (figura 8). No podem assegurar, però, que aquest tipus de l'Egeu s'hagués fabricat al nostre taller, ja que només la caracterització arqueomètrica podria afirmar-ho. La ceràmica comuna està força representada, i en destaquen bols, gerretes, ampolles, olles, tapadores i plats, entre d'altres.¹³ Tanmateix, les

13. No estem del tot segurs de la fabricació de les olles i ampolles al taller del carrer Princesa. Només l'estudi arqueomètric d'aquests materials podria confirmar-ho.

teules són el material constructiu més abundant, i finalment, destaca la troballa de gran quantitat de peces de teler, la majoria d'elles passades de cuïta. La major part del material que podem associar a la producció d'aquest centre artesanal es va localitzar en l'amortització del forn i en els abocaments de tegulae, pondera (àmbit 2) i àmfors (àmbit 3) (figura 9a).

1. LA CERÀMICA COMUNA

La major part de la ceràmica comuna d'època romana prové dels estrats d'amortització del forn ceràmic. El total de fragments recuperats és de 606, dels quals 358 són fragments de bols, 59 de gerretes, algunes d'elles d'imitació de parets fines, 17 d'ampolles (figura 10a), 12 de tapadores i 153 corresponents a recipients indeterminats (figura 9b). D'aquests, n'hi ha una quantitat important (364 fragments) que, pensem, no es van acabar de coure ja que presenten una textura molt porosa i una consistència flonja. La major part són bols, alguns d'ells de tipus Llafranc (figura 10b, 10c), de dimensions regulars, amb les parets lleugerament obertes a l'exterior i una vora amb perfil exvessat. Altres fragments responen a recipients de característiques semblants però la paret tanca cap a l'interior amb un perfil en forma de «C». Les gerres són contenidors de dimensions més grans que les peces anteriors i, generalment, van ser utilitzades per contenir líquids (figura 10d). Trobem recipients amb una nansa i un bec que permetia la decantació del líquid que es trobava a l'interior. Aquestes gerres presenten un perfil troncocònic amb un llavi decorat amb incisions de bandes paral·leles. També s'han pogut recuperar fragments de gerres o gerros sense nansa ni bec. Són més estilitzats i de perfil en «S» amb el llavi diferenciat, arrodonit i lleugerament engruït. Les olles presenten, generalment, un cos globular amb dues nanses a banda i banda, tot i que s'han trobat recipients que pertanyen a aquest grup i que no tenen agafadors. El coll és curt i diferenciat, les vores tenen un perfil exvessat, tot i que es detecten petites diferències, com llavis més arrodonits i engruïts i/o llavis arrodonits i allargats (figura 10e). Generalment, la paret exterior ha estat engalbada amb una patina de color negre o, en alguns casos, rogenca. Les tapadores, destinades a completar generalment una olla, tenen una forma baixa i les parets troncocòniques o bé planes. Presenten una vora arrodonida poc diferenciada i un agafador cilíndric a la part superior.

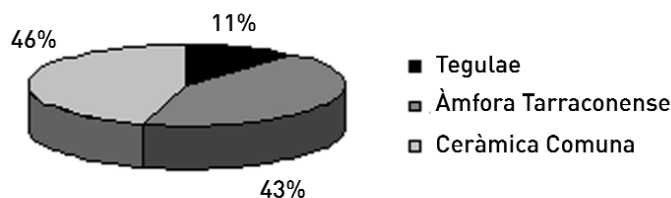
2. LES ÀMFORES

La major part d'àmfors recuperades durant la intervenció arqueològica es trobaven als abocadors documentats a l'àmbit 3. En aquests, s'han documentat 451 fragments d'àmfora, dels quals 387 són amb forma indeterminada. S'han recuperat un total de 52 fragments de vores d'àmfora Pascual 1, 3 d'elles passades de cuïta, i 12 pivots, dels quals un també presentava la matriu vitrificada (figura 9c). A més, es va trobar una peça d'àmfora Pascual 1 de perfil sencer. Dins dels nivells d'amortització del forn també es van localitzar 108 fragments d'àmfora tarraconense, dels quals, 106 són de forma indeterminada (figura 8).

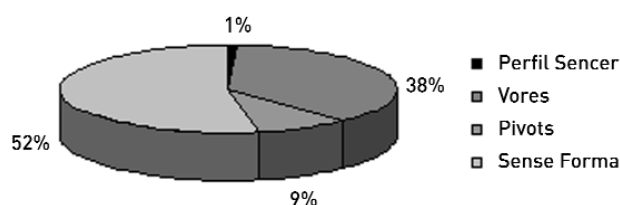
Amb les dades de què disposem, podem confirmar la producció amfòrica del tipus Pascual 1 i plantejar la possibilitat que es produís també el tipus Dressel 2-4 al taller ceràmic del carrer Princesa. Malgrat tot, donada l'abundància de l'àmfora Pascual 1, podem pensar que les estructures excavades corresponen al període de la seva fabricació. La inferioritat del tipus Dressel 2-4 podria explicar-se pel fet que les estructures corresponents a la seva fabricació dins el taller, en una fase lleugerament posterior a la fabricació de les àmfors Pascual 1, resten desconegudes fins al moment. Només l'amplitud de l'àrea excavada podria confirmar aquesta hipòtesi.

Les àmfors Pascual 1 del taller del carrer Princesa tenen unes dimensions més petites que les àmfors Pascual 1 produïdes en altres centres de la Tarraconense (figura 11). L'únic individu sencer recuperat presenta una alçada total d'1.1 m. Les mesures de les diverses parts que conformen l'àmfora Pascual 1 del carrer Princesa s'esquematitzen a la Taula 1. Aquesta taula representa la mitjana aritmètica i la desviació estàndard respecte de la mitjana de cada una de les variables morfològiques tingudes en compte. La vora, d'uns 9 cm d'alçada i d'uns 12-13 cm de diàmetre, és força vertical i es separa del coll per mitjà d'un petit esglaó. El llavi acostuma a ser semiarrodonit, amb l'extrem superior pla i entrant cap a l'interior. L'alçada entre el llavi i l'arrencament superior de nansa és d'uns 12 cm. El coll és de forma troncocònica, més prim que la vora (10 cm d'amplada) i força curt (uns 8.5 cm). La connexió del coll amb el cos és suau, sense marcar una carena pronunciada. El cos és de forma ovoïde i es va aprimant fins a tancar-se mitjançant un pivot massís, d'uns 20 cm d'alçada. El colze, de forma arrodonida, presenta una amplada d'uns 6-7 cm i projecta una nansa vertical no gaire llarga

Fragments de terrissa



Fragments d'àmfora Pascual 1



Fragments de ceràmica comuna

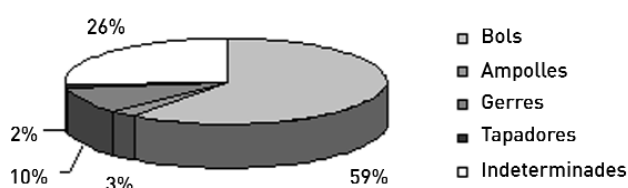


Figura 9

(a) Gràfic dels percentatges de la ceràmica comuna, les àmfors i les tegulae recuperades al taller del carrer Princesa. (b): Gràfic amb el percentatge dels fragments d'àmfora Pascual 1 recuperats. (c): Gràfic dels percentatges dels diferents tipus de ceràmica comuna.

(entre 18 i 20 cm). Les nanses són de perfil el·líptic (3 cm de gruix per 4 cm de longitud) i presenten una estria estreta i poc profunda al perfil exterior.¹⁴

És important remarcar el fet que cap dels individus amfòrics del taller del carrer Princesa presenta inscripció epigràfica.

3. LES TEGULAE

A l'àmbit 2, un abocador de tegulae va posar al descobert 166 fragments, dels quals 53 són de vores i la resta són fragments indeterminats. N'hi ha un gran nombre que presenten decoracions incises. També cal destacar les teules que formaven part de l'estructura dels dos dipòsits de decantació d'argila, que presenten el mateix tipus de decoració i que pensem que haurien estat també fabricades al taller (figura 8).

4. ELS PONDERA

Una sèrie de pondera han estat trobats al jaciment del carrer Princesa. Tots presenten una forma paral·lelepípedica i estan perforats amb un petit forat a la part més estreta. La majoria estan sobrecuits, i presenten tonalitats verdes i grises i una matriu força vitrificada. Segons les dimensions, es poden agrupar en dos mòduls. D'una banda, els pondera grans es caracteritzen per tenir una llargada superior als 10 cm, una amplada de base d'uns 7 cm i uns 3 cm de gruix. El mòdul petit presenta entre 8 i 9 cm de llargada, uns 6 cm d'amplada a la base i uns 3 cm de gruix (figura 8).

Estudi arqueomètric de les àmfors Pascual 1 del taller ceràmic del carrer Princesa

La caracterització arqueomètrica del material ceràmic fabricat al taller del carrer Princesa ha permès, d'una banda, establir els grups de referència d'aquesta producció, un aspecte important en els estudis de provenença, i, d'altra banda, determinar les característiques tecnològiques i les propietats mecàniques dels objectes estudiats.

L'estudi arqueomètric s'ha realitzat sobre 42 individus ceràmics, corresponents a 40 fragments d'àmfora Pascual

14. Les variables escollides per mesurar les diferents parts de les àmfors del carrer Princesa són les mateixes que empraren Buxeda i Gurt (BUXEDA, GURT, 1998: 202) per a l'estudi morfològic de les àmfors Pascual 1 dels tallers de Can Peixau (Badalona), Cal Ros de les Cabres (El Masnou), Ca l'Arnau (Cabrera de Mar) i la ciutat romana de Baetulo.

Variants morfològiques	Mitjana Aritmètica (cm)	Desviació Estàndard (cm)
AL (n=25)	8.680	0.426
ML (n=30)	1.768	0.137
DL (n=27)	12.985	0.680
AI (n=9)	11.938	0.532
MN (n=9)	6.58	0.079
AN (n=9)	18.33	2.28
LN (n=14)	4.16	0.026
GN (n=14)	2.92	0.034
MC (n=12)	9.908	1.389

Taula 1: Mitjana aritmètica (m) i desviació estàndard (s) de les diverses variants morfològiques tractades estadísticament: AL: alçada del llavi; ML: amplada del llavi; DL: diàmetre del llavi; AI: alçada de l'inici de la nansa; MN: amplada de la nansa; AN: alçada de la nansa; LN: longitud de la nansa; GN: gruix de la nansa; MC: amplada del coll. Per a cada variant varia el nombre d'individus tinguts en compte (n).

1 (CSC053-CSC092) i 2 pondera (CSC093 i CSC094). La majoria d'individus analitzats provenen de l'abocador d'àmfores situat al nord-oest del mur 384, la UE 582. Les àmfores CSC053, CSC058 i CSC059 van ser recuperades dins d'uns retalls de planta circular, UE 503, UE 505 i UE 501 respectivament, per encaixar-hi l'àmfora. Els dos pondera CSC093, CSC094 i l'àmfora CSC092 van ser recuperats a la UE 499, formada per un reblliment d'argiles vermelles, força compacte, a l'interior d'una rasa (UE 448), on es trobava encaixada una de les àmfores alineades amb la vora a terra. A més, s'han analitzat 5 mostres de sediment procedent de diverses parts del forn: del mur exterior del forn (CSC098); del praefurnium (CSC099), de la paret superior (CSC100), del pilar central (CSC101) i de la base interna del forn (CSC102).

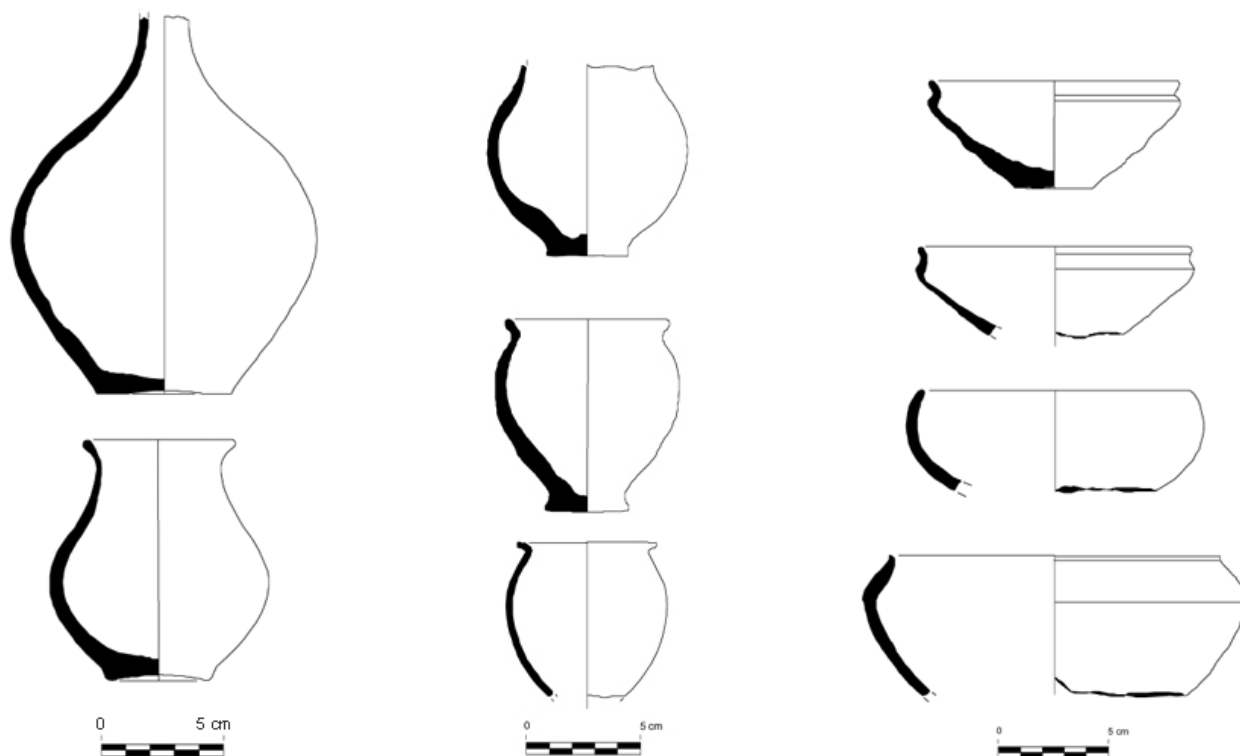
Les 47 mostres han estat caracteritzades químicament, mitjançant Fluorescència de Raigs X (FRX) i mineralògicament per Difracció de Raigs X (DRX). La determinació de la Pèrdua al Foc (PAF) ens ha permès calcular la pèrdua que presenta cada individu (en termes d'eliminació de l'aigua de composició, de CO₂ i la possible matèria orgànica continguda), relacionada amb la temperatura de cocció. La rutina analítica portada a terme ja ha estat descrita en altres ocasions (Hein et alii, 2002; Buxeda, Martínez, Vila, 2004).

1. RESULTATS DE LA CARACTERITZACIÓ QUÍMICA PER FRX

Els resultats químics han estat tractats estadísticament seguint les consideracions d'Aitchison sobre dades com-

posicionals (Aitchison, 1986, 1992; Buxeda, 1999), i han estat transformats en logaritmes de raons. En el tractament estadístic de les dades no s'ha considerat ni el Co ni el W, per evitar els problemes derivats de possibles contaminacions durant el procés de preparació dels individus. Tanmateix, no s'han tingut en compte el Mo i el Sn perquè presenten indeterminacions analítiques.

Per als 47 individus considerats, la matriu de variació composicional mostra una variació total (vt) de 0.754477, que es pot considerar alta per a unes mostres monogèniques, com s'espera en l'estudi de la producció d'un taller ceràmic (Buxeda, Kilikoglou, 2003). Malgrat això, si només es prenen en consideració les 42 mostres ceràmiques, la vt baixa a 0.334110, que indica que hi ha una diferència molt important entre les argiles, o algunes d'elles, i els materials ceràmics. Si tenim en compte tan sols les 40 àmfores, la vt presenta una disminució significativa (vt = 0.315277), prova que les pastes emprades en les àmfores i els pondera són força similars. Aquestes dades permeten considerar que aquests materials ceràmics corresponen, molt probablement, a un grup monogènic. Les diferències amb les argiles poden ser degudes a la selecció i al tractament en el procés de preparació de la pasta, introduint una variabilitat significativa respecte els materials geològics. Per continuar l'estudi, repetim la matriu de variació composicional, tenint en compte els 42 individus ceràmics i sense utilitzar les composicions de P₂O₅, el Th, el Pb ni el Cu, ja que poden estar fàcilment alterades o afectades durant el procés de determinació (Taula 2). En aquest cas, la variació total és molt baixa (vt = 0.123277), que indica el caràcter monogènic de la producció del taller del carrer Princesa. La Taula 2 indica, a més, que els elements que presenten més variació al conjunt composicional són el Na₂O, el CaO, Sr i Ba, com mostren els valors de τ_{Na_2O} , τ_{CaO} , τ_{Sr} i τ_{Ba} . En el tractament estadístic successiu no s'ha pres en consideració la mostra CSC098, corresponent al sediment de la part externa del mur de tancament del forn, ja que no presenta cap similitud química amb la resta d'individus analitzats. Com a resultat del tractament estadístic, es pot observar el dendrograma de la figura 12, que resulta de l'anàlisi de conglomerats realitzada amb el programa S-Plus (MathSoft, 1999), emprant la distància euclidiana al quadrat i el mètode aglomeratiu del centroide, sobre la subcomposició Fe₂O₃, Al₂O₃, MnO, TiO₂, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, SiO₂, Ba, Rb, Nb, Zr, Y, Sr, Ce, Ga, V, Zn, Ni i Cr i utilitzant l'Al₂O₃ com a divisor en la transformació en logaritmes de raons. A la base d'aquest gràfic es troben tots els individus caracteritzats, i la seva unió es correspon



Figures 10 a, 10 b i 10 c
(a): Ampolla i gerreta; (b): Bols; (c): Bols.

amb la similitud composicional que mostren, una similitud que és més alta com més a prop de la base es realitza la unió. El seu estudi posa en relleu una clara estructura resultant en tres agrupacions. L'agrupació més important, Princ-1, inclou 36 individus, corresponents a 34 fragments d'àmfora Pascual 1 i 2 pondera. L'agrupació Princ-2, que comprèn 2 individus d'àmfora Pascual 1 (CSC068-CSC071) i el conjunt Princ-3, format per tres individus d'àmfora Pascual 1 (CSC063, CSC079 i CSC086), s'uneixen als individus del grup Princ-1 a poca distància ultramètrica. Un únic individu (CSC085) resta aïllat i sense associar-se a cap grup, a l'esquerra del dendrograma. En canvi, les mostres d'argiles, apareixen a la banda dreta del dendrograma, sense mostrar gaires semblances químiques ni entre elles ni amb les peces ceràmiques.

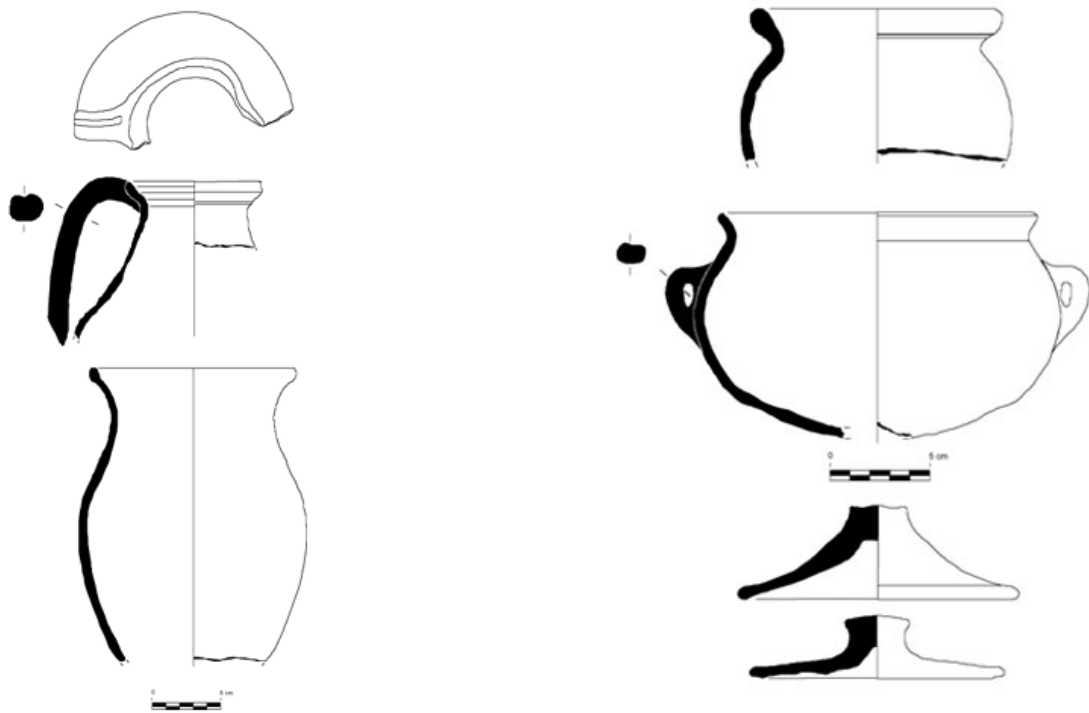
Les diferències químiques presents a cada grup es resumeixen a la Taula 3, que representa la mitjana aritmètica i la desviació estàndard respecte de la mitjana dels individus corresponents a cada grup químic i de l'individu CSC085. Aquests valors són els de les dades normalitzades al 100%, sense considerar la pèrdua al foc. D'aquesta manera, veiem com les concentracions que més

variabilitat presenten són les del Na_2O , CaO , Ba i Sr , que diferencien bàsicament els tres grups químics.

La variació del Na_2O present entre els grups químics pot correspondre a processos secundaris d'alteració i/o contaminació, que podrien implicar l'enriquiment de sodi entre els individus del grup químic Princ-1 o la pèrdua per a la resta d'individus ceràmics, durant el procés deposicional i/o postdeposicional. Aquest element és poc estable, especialment, en ambients associats a matèria orgànica i aigua (Freeth, 1967).

Les variacions en CaO , Ba i Sr , en canvi, poden estar més relacionades amb la transformació dels carbonats durant la cocció a alta temperatura i amb el procés de recristal·lització de la calcita secundària, que implica un enriquiment parcial de Ca^{2+} al·lòcton que va acompanyat, en alguns casos, de l'increment de Ba i Sr (Heimann, Maggeti, 1981; Maniatis et alii, 1981; Picon, 1985; Buxeda, 1999; Buxeda i Cau, 1995).

Els resultats químics dels sediments procedents de diverses parts del forn no presenten gaire relació amb els materials ceràmics d'aquest centre. Malgrat tot, pensem que les argiles utilitzades en la construcció de l'estructura del



Figures 10 d, 10 e.
(d): Gerres; (e): Olles i tapadores.

forn no han de ser necessàriament les mateixes que s'utilitzaven en la preparació de la pasta ceràmica, i així s'explicarien aquestes diferències composicionals. A més, no sempre la relació entre les argiles i els materials ceràmics és directa i, normalment, la comparació entre la matèria primera i el producte manufacturat necessita d'estudis específics (Arnold, 1992; Buxeda, Gurt, 1998).

Malgrat aquestes petites diferències composicionals entre els diferents grups químics, podem considerar clarament que els individus ceràmics del carrer Princesa presenten una producció extraordinàriament homogènia.

La comparació dels individus del carrer Princesa amb altres individus d'àmfora Pascual 1 pertanyents a la base de dades de l'ERAUB ens permet relacionar la seva producció amb la d'altres centres de la mateixa àrea o propers al Pla de Barcelona. D'aquesta manera, hem comparat els 42 individus ceràmics del carrer Princesa amb 52 individus procedents del jaciment de l'Avinguda Cambó-Mercat de Santa Caterina de Barcelona, 29 individus del taller del Barri Antic (Sant Boi de Llobregat), 30 individus del taller de Cal Ros de les Cabres (El Masnou) i 55 individus del centre de Can Peixau (Badalona), tots corresponents a fragments d'àmfora Pascual 1.

El dendrograma de la figura 13 mostra l'anàlisi de conglomerats per als 209 individus ceràmics, sobre la subcomposició Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MnO , TiO_2 , MgO , CaO , SiO_2 , Ba , Rb , Nb , Zr , Y , Sr , Ce , Ga , V , Zn , Ni i Cr i utilitzant l' Al_2O_3 com a divisor en la transformació de logaritmes de raons, la distància euclidiana al quadrat i el mètode aglomeratiu del centroid. En aquest cas no s'han considerat ni el Na_2O ni el K_2O , per evitar els possibles problemes d'alteració i contaminació que presenten algunes mostres. D'aquesta manera, veiem com les àmfores Pascual 1 del carrer Princesa formen el conjunt més homogeni de tota l'estructura, que agrupa tots els individus analitzats. A més, i de manera preliminar, podem veure com les àmfores del carrer Princesa mostren més similitud amb els materials ceràmics del taller del Barri Antic de Sant Boi de Llobregat. En canvi, químicament, són menys similars amb les àmfores Pascual 1 del possible taller veí de l'Avinguda Cambó-Mercat de Santa Caterina i dels tallers de Can Peixau i Cal Ros de les Cabres, situats a l'altra banda del riu Besòs. Propers estudis permetran determinar amb més precisió les produccions dels diversos tallers i arribar a conclusions més fermes sobre les

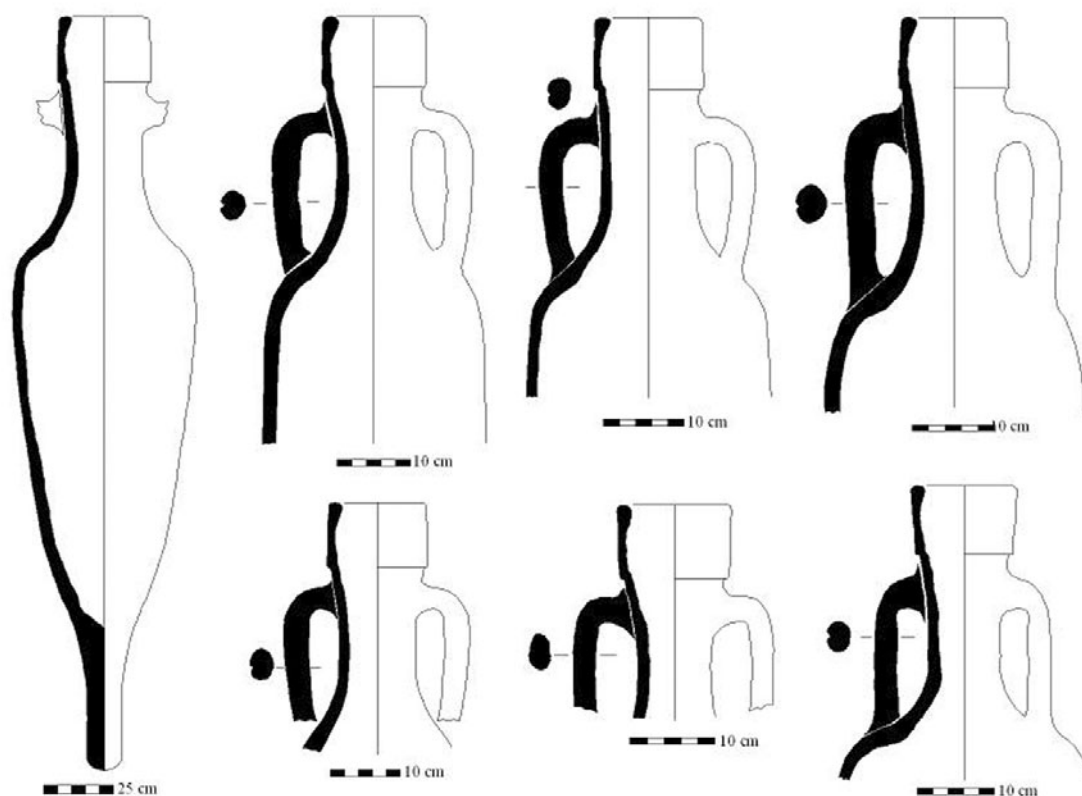


Figura 11
Àmfores Pascual I del taller ceràmic del carrer Princesa. [Dibuix: V. Martínez]

relacions entre tallers ceràmics o entre àrees geogràfiques en el procés de fabricació amfòrica.¹⁵

2. RESULTATS DE LA CARACTERITZACIÓ MINERAOLÒGICA

Des del punt de vista tecnològic, podem considerar la producció amfòrica del taller del carrer Princesa com calcària, una característica important, ja que aquest aspecte influeix en el procés de producció ceràmica i en les seves propietats finals (Heimann, 1982, 1989; Heimann, Maggetti 1981; Maniatis et alii, 1981). Aquesta característica es pot observar en situar els individus estudiats en el diagrama ternari del

sistema CaO-MgO-SiO₂ (figura 14), en el qual veiem com totes les mostres es troben dins el triangle de compatibilitat quars-wol·lastonita-diòpsid (Heimann, 1989), fet que indica el caràcter calcari de tots els individus analitzats.

La combinació dels resultats químics amb les dades obtingudes mitjançant la caracterització mineralògica per DRX permet identificar les fàbriques, enteses com la diversitat d'individus ceràmics en un mateix taller. Aquesta possible diversitat hauria de respondre a la utilització de diferents processos tecnològics de preparació de la pasta, de modelatge i de cocció de la seva producció.

15. Per a més informació sobre la caracterització arqueomètrica de les àmfores vinàries de la Tarraconense d'època tardorepublicana i altimperial: BUXEDA I GURT, 1998; BUXEDA, COMAS, GURT, 2002; BUXEDA, MARTÍNEZ, VILA, 2004; MARTÍNEZ, BUXEDA, MARTÍN, 2005; VILA, BUXEDA, TREMOLEDA, 2005.

	Fe2O3	Al2O3	MnO	TiO2	MgO	CaO	Na2O	K2O	SiO2	Ba	Rb
Fe2O3	0.000000	0.000413	0.008039	0.001463	0.007346	0.023186	0.031953	0.001012	0.002200	0.009975	0.003743
Al2O3	0.000413	0.000000	0.008729	0.000974	0.005885	0.021192	0.026458	0.001394	0.001492	0.010987	0.002127
MnO	0.008039	0.008729	0.000000	0.009117	0.011527	0.035272	0.045203	0.008280	0.010097	0.014763	0.012737
TiO2	0.001463	0.000974	0.009117	0.000000	0.007315	0.023498	0.024353	0.001917	0.000954	0.011234	0.002460
MgO	0.007346	0.005885	0.011527	0.007315	0.000000	0.030905	0.032386	0.007719	0.007313	0.014325	0.007795
CaO	0.023186	0.021192	0.035272	0.023498	0.030905	0.000000	0.036057	0.025878	0.023829	0.042590	0.018223
Na2O	0.031953	0.026458	0.045203	0.024353	0.032386	0.036057	0.000000	0.033834	0.023723	0.056124	0.016494
K2O	0.001012	0.001394	0.008280	0.001917	0.007719	0.025878	0.033834	0.000000	0.001856	0.006510	0.005343
SiO2	0.002200	0.001492	0.010097	0.000954	0.007313	0.023829	0.023723	0.001856	0.000000	0.010309	0.003451
Ba	0.009975	0.010987	0.014763	0.011234	0.014325	0.042590	0.056124	0.006510	0.010309	0.000000	0.017347
Rb	0.003743	0.002127	0.012737	0.002460	0.007795	0.018223	0.016494	0.005343	0.003451	0.017347	0.000000
Nb	0.001438	0.000946	0.008810	0.000797	0.006689	0.020449	0.026811	0.002030	0.001524	0.010286	0.002260
Zr	0.010944	0.009945	0.015587	0.005555	0.016860	0.036132	0.024716	0.011153	0.005925	0.020170	0.009300
Y	0.003650	0.002935	0.010088	0.001438	0.008947	0.024262	0.023994	0.004763	0.002689	0.013589	0.002643
Sr	0.013945	0.010933	0.024273	0.012182	0.013954	0.014239	0.017851	0.016367	0.012203	0.027673	0.006627
Ce	0.019538	0.017801	0.022661	0.017427	0.021585	0.037313	0.043959	0.019805	0.019605	0.023440	0.016878
Ga	0.001615	0.001108	0.008442	0.002756	0.006132	0.018096	0.028557	0.003341	0.003204	0.013126	0.002602
V	0.003502	0.004997	0.009448	0.006824	0.012403	0.028946	0.045572	0.004713	0.007007	0.014703	0.010425
Zn	0.000988	0.001027	0.007786	0.002431	0.006490	0.022397	0.033257	0.002253	0.003224	0.010569	0.003743
Ni	0.002730	0.002977	0.007888	0.004094	0.009012	0.022744	0.035184	0.005114	0.005944	0.013590	0.004542
Cr	0.003530	0.002422	0.014542	0.002698	0.008744	0.020290	0.020641	0.004883	0.002752	0.017865	0.002913
t.i	0.151210	0.134741	0.293291	0.139487	0.243332	0.525501	0.627127	0.168166	0.149302	0.359172	0.151654
vt/t.i	0.815268	0.914915	0.420322	0.883788	0.506619	0.234589	0.196574	0.733066	0.825689	0.343224	0.812880
r v,t	0.975609	0.992868	0.932778	0.985092	0.974937	0.682620	0.520870	0.951856	0.974977	0.923802	0.913316
	Nb	Zr	Y	Sr	Ce	Ga	V	Zn	Ni	Cr	
Fe2O3	0.001438	0.010944	0.003650	0.013945	0.019538	0.001615	0.003502	0.000988	0.002730	0.003530	
Al2O3	0.000946	0.009945	0.002935	0.010933	0.017801	0.001108	0.004997	0.001027	0.002977	0.002422	
MnO	0.008810	0.015587	0.010088	0.024273	0.022661	0.008442	0.009448	0.007786	0.007888	0.014542	
TiO2	0.000797	0.005555	0.001438	0.012182	0.017427	0.002756	0.006824	0.002431	0.004094	0.002698	
MgO	0.006689	0.016860	0.008947	0.013954	0.021585	0.006132	0.012403	0.006490	0.009012	0.008744	
CaO	0.020449	0.036132	0.024262	0.014239	0.037313	0.018096	0.028946	0.022397	0.022744	0.020290	
Na2O	0.026811	0.024716	0.023994	0.017851	0.043959	0.028557	0.045572	0.033257	0.035184	0.020641	
K2O	0.002030	0.011153	0.004763	0.016367	0.019805	0.003341	0.004713	0.002253	0.005114	0.004883	
SiO2	0.001524	0.005925	0.002689	0.012203	0.019605	0.003204	0.007007	0.003224	0.005944	0.002752	
Ba	0.010286	0.020170	0.013589	0.027673	0.023440	0.013126	0.014703	0.010569	0.013590	0.017865	
Rb	0.002260	0.009300	0.002643	0.006627	0.016878	0.002602	0.010425	0.003743	0.004542	0.002913	
Nb	0.000000	0.006984	0.001686	0.010783	0.016314	0.001486	0.006189	0.001502	0.002674	0.003418	
Zr	0.006984	0.000000	0.004160	0.019650	0.022980	0.011830	0.016095	0.011311	0.011599	0.009365	
Y	0.001686	0.004160	0.000000	0.011081	0.016044	0.003633	0.009612	0.003431	0.003971	0.004022	
Sr	0.010783	0.019650	0.011081	0.000000	0.026084	0.010037	0.023085	0.013180	0.014220	0.009725	
Ce	0.016314	0.022980	0.016044	0.026084	0.000000	0.018755	0.026140	0.017921	0.018410	0.023292	
Ga	0.001486	0.011830	0.003633	0.010037	0.018755	0.000000	0.005789	0.000925	0.002118	0.004018	
V	0.006189	0.016095	0.009612	0.023085	0.026140	0.005789	0.000000	0.004084	0.006003	0.008697	
Zn	0.001502	0.011311	0.003431	0.013180	0.017921	0.000925	0.004084	0.000000	0.001973	0.004383	
Ni	0.002674	0.011599	0.003971	0.014220	0.018410	0.002118	0.006003	0.001973	0.000000	0.006476	
Cr	0.003418	0.009365	0.004022	0.009725	0.023292	0.004018	0.008697	0.004383	0.006476	0.000000	
t.i	0.133076	0.280259	0.156637	0.308092	0.445952	0.147571	0.254234	0.152876	0.181264	0.174676	
vt/t.i	0.926364	0.439866	0.787022	0.400129	0.276435	0.835371	0.484895	0.806383	0.680096	0.705746	
r v,t	0.995280	0.896174	0.971795	0.561169	0.956505	0.980577	0.947459	0.973474	0.970586	0.940201	
vt	0.123277										

Taula 2: Matriu de variació composicional dels 42 individus ceràmics sobre la subcomposició Fe₂O₃ (com a Fe₂O₃ total), Al₂O₃, MnO, TiO₂, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, SiO₂, Ba, Rb, Nb, Zr, Y, Sr, Ce, Ga, V, Zn, Ni i Cr

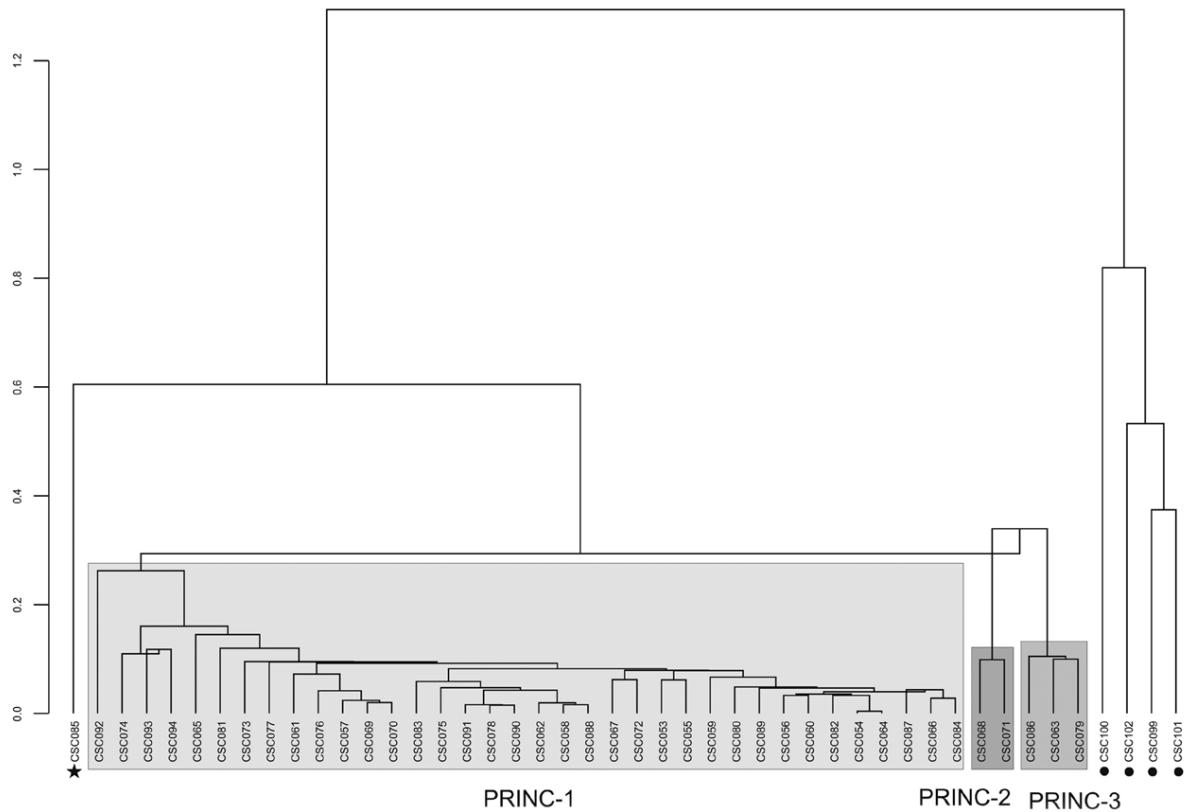


Figura 12

Dendrograma resultat de l'anàlisi de conglomerats, amb indicació de les 3 agrupacions químiques Princ-1, Princ-2 i Princ-3, amb una estrella, l'individu CSC085, i amb un punt negre, les quatre mostres d'argila.

A partir dels resultats de la DRX, hem estimat la temperatura de cocció equivalent (TCE) de cada individu a partir de l'associació de les fases cristal·lines presents a cada mostra, agrupant-los en quatre fàbriques (taula 4). Les tres primeres fàbriques (FPrinc-1.1 a FPrinc-1.3) corresponen als individus del grup químic Princ-1. La fàbrica FPrinc-1.1 (figura 15 superior) està representada per 5 individus. Les fases cristal·lines presents, quars, il·lites, feldspat potàssic, plagiòclasi, calcita i hematites, a més de possibles pics incipients de piroxè, permeten estimar una TCE probable en el rang 800-850/900°C.

La fàbrica FPrinc-1.2 (figura 15 central) presenta, en canvi, certes transformacions de les fases cristal·lines primàries, com podem veure en sis dels individus. En tots ells, els pics d'il·lita tenen menor intensitat, fins a desaparèixer, en alguns casos, el pic de 10Å. A més, s'observa l'aparició clara de piroxens que han cristal·litzat

com a conseqüència de l'inici de la descomposició de la calcita. Tots aquests indicis ens porten a fixar una TCE entre els 850/900°C i els 950/1000°C.

La fàbrica FPrinc-1.3, amb un total de 25 individus ceràmics, presenta la descomposició completa de les il·lites, la qual cosa indica una temperatura de cocció estimada superior als 1000°C. En aquest difractograma (figura 15 inferior) s'observa, a més, el desenvolupament dels pics de plagiòclasi i sobretot dels piroxens com a conseqüència de la descomposició de la calcita. La calcita present en les mostres d'aquesta fàbrica ha de correspondre a calcita secundària (Buxeda, Cau, 1995). Els individus d'aquesta fàbrica es poden considerar, doncs, com a sobrecoccions o, en el cas dels individus CSC092, CSC093 i CSC094, sobrecoccions severes.

Finalment, els sis individus que formen la fàbrica 2 corresponen als 2 individus del grup químic FPrinc-2, als 3 individus del grup químic Princ-3 i a l'individu CSC085.

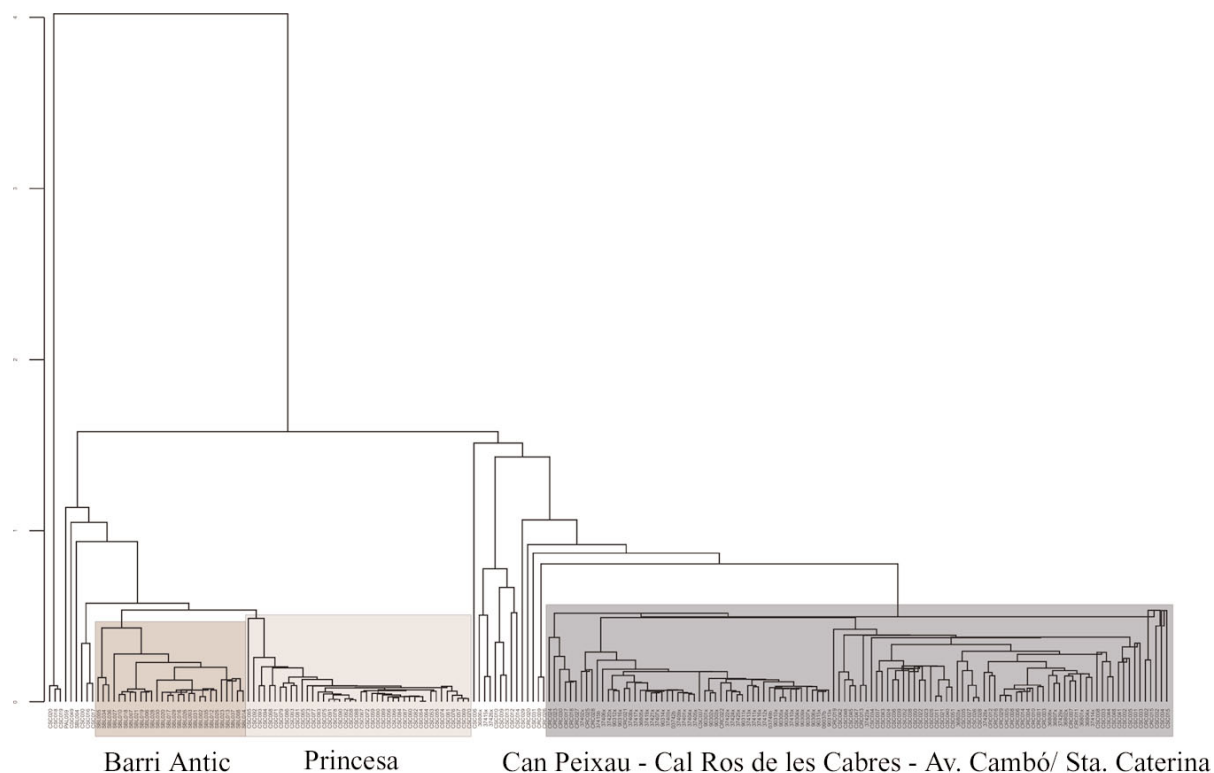


Figura 13

Dendrograma resultat de l'anàlisi de conglomerats, amb indicació de les diferents agrupacions químiques corresponents a la producció amfòrica del taller del carrer Princesa i del taller del Barri Antic de Sant Boi de Llobregat, així com del conjunt format pels centres de Can Peixau, Cal Ros de les Cabres i avinguda Cambó-Santa Caterina.

Aquesta fàbrica presenta la temperatura de cocció estimada més baixa, inferior a 800/850°C. Els difractograms (figura 16) no presenten cap fase de cocció, i es caracteritzen per presentar pics de quars, pics molt intensos d'il·lites i calcita, i també de feldspat potàssic i plagiòclasi.

D'aquesta manera, veiem com la pasta ceràmica utilitzada en la producció de les àmfors Pascual 1 del carrer Princesa ha donat lloc a quatre fàbriques diferents que es distingeixen bàsicament per la temperatura de cocció estimada. Així, mentre algunes àmfors apareixen molt poc cuites, un aspecte inusual en la producció d'aquestes àmfors, d'altres, en canvi, apareixen sobrecoïtes.

Conclusions

L'excavació arqueològica del jaciment dels carrers Princesa 21 i Boquer 8-12 de Barcelona permet assegurar l'existència d'un taller ceràmic d'època altimperial, del

qual s'ha conservat un forn de planta circular i part de les estructures adjacents destinades a la producció ceràmica. La gran quantitat de material ceràmic recuperat en els diferents abocadors, alguns d'ells poc cuites i d'altres pasats de cocció, juntament amb l'abundant presència d'escòria ceràmica i de rebujos de cocció, confirma aquesta hipòtesi.

L'exploració arqueològica realitzada fins ara estableix dues fases en el funcionament d'aquest taller. El forn circular funcionà durant la primera fase i, per tant, estaria en relació amb els nivells trobats a l'espai central, amb l'abocador de tegulae i amb l'alineació i l'abocador d'àmfors Pascual 1 de l'àmbit 3. El dipòsit de decantació d'argiles i el pou d'extracció d'aigua funcionarien durant la segona fase, la qual cosa confirma una evolució en l'organització de l'espai, però també la continuïtat del funcionament del taller ceràmic.

La caracterització química i mineralògica dels individus ceràmics del taller del carrer Princesa de Barcelona revela

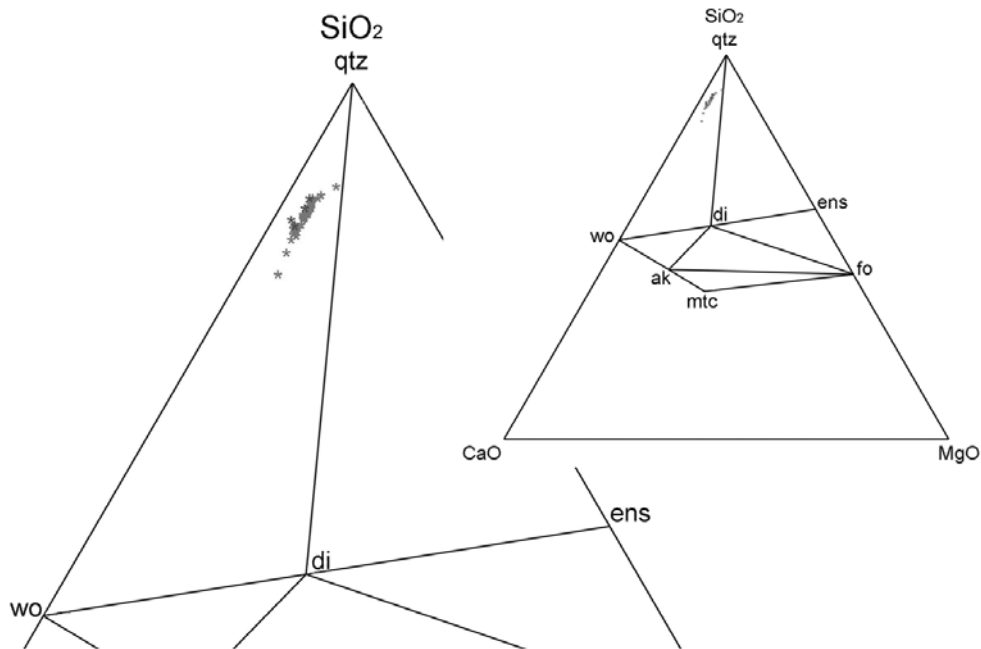


Figura 14

Diagrama del sistema CaO-MgO-SiO₂, amb la situació dels 42 individus caracteritzats en vermell i les quatre mostres d'argila en blau. Qtz: quars (SiO₂); Wo: wollastonita (CaSiO₃); Di: diòpsid (CaMgSi₂O₆); Ens: enstatita (MgSiO₃); Fo: forsterita (Mg₂SiO₄); Ak: akermanita (Ca₂MgSiO₇); Mtc: monticelita (CaMgSiO₄).

una producció amfòrica força homogènia que ens fa pensar en un procés de producció clarament estandarditzat.¹⁶ A més, hem definit la composició química de la pasta ceràmica utilitzada en la seva fabricació, és a dir, el grup de referència (GR) de la producció d'aquest taller (Bishop, Harbottle, Sayre, 1982; Picon, 1973, 1984; Buxeda et alii, 1995), que ha donat lloc a les diferents fàbriques, fruit de la possible diversificació dels processos tecnològics. D'aquesta manera, donat el caràcter monogènic de les mostres, les petites variacions entre els tres grups químics poden correspondre a diferències en les característiques físiques, mineralògiques i químiques desenvolupades a partir de la temperatura i el tipus de

cocció o a diferències degudes a la diversificació del procés de deposició.

Aquest aspecte és confirmat per l'estudi de les característiques físiques de les àmfores. D'aquesta manera, veiem com els individus corresponents a les diverses fàbriques també es poden agrupar a partir de les coloracions de pasta que presenten, un aspecte relacionat amb la composició química i mineralògica i amb la temperatura de cocció equivalent. Així, les àmfores que presenten les temperatures de cocció equivalent més baixes de tots els individus, la fàbrica FPrinc-2, tenen unes coloracions vermelloses. Les àmfores de la fàbrica FPrinc-1.1, cuites a baixa temperatura, presenten unes pastes de tonalitat ver-

16. Aquest aspecte és també observable en la homogeneïtat morfològica que presenten els individus amfòrics.

	PRINC-1 (n=36)		PRINC-2 (n=2)		PRINC-3 (n=3)		CSC085 composició
	m	s	m	s	m	s	
Fe2O3 (%)	5.81	0.20	6.12	0.18	6.14	0.07	5.79
Al2O3 (%)	16.02	0.44	15.9	0.28	16.27	0.07	15.78
MnO (%)	0.08	0.01	0.07	0	0.10	0.01	0.09
TiO2 (%)	0.75	0.02	0.72	0.01	0.76	0.01	0.74
MgO (%)	1.93	0.09	1.67	0.13	1.87	0.02	2.79
CaO (%)	7.99	1.07	8.85	0.31	7.49	0.16	5.14
Na2O (%)	0.84	0.04	0.56	0.04	0.55	0.02	0.56
K2O (%)	3.35	0.11	3.5	0.04	3.68	0	3.55
SiO2 (%)	63.08	1.17	62.47	0.72	62.98	0.18	65.41
Ba (ppm)	543	38	568	63	686	69	755
Rb (ppm)	132	4	117	6	121	4	115
Nb (ppm)	17	0	17	1	18	1	17
Zr (ppm)	228	20	203	8	226	7	224
Y (ppm)	30	2	28	1	30	1	29
Sr (ppm)	158	14	133	5	132	5	132
Ce (ppm)	77	9	60	13	88	8	70
Ga (ppm)	20	1	20	1	20	0	19
V (ppm)	84	6	100	3	94	1	86
Zn (ppm)	95	4	99	5	102	1	97
Ni (ppm)	27	2	27	3	29	1	26
Cr (ppm)	79	3	81	3	72	1	74

Taula 3: Mitjana aritmètica (m) i desviació estàndard (s), sobre dades normalitzades, dels 3 grups químics definits i de l'individu CSC085.

mell-rosat. I a mesura que puja la temperatura de cocció equivalent, veiem com les tonalitats són més fosques, passant del beige-rosat per als individus ceràmics de la fàbrica FPrinc-1.2 a, finalment, tonalitats més marronoses per als individus de la fàbrica FPrinc-1.3 o grisa-verdosa per als individus que presenten sobrecocccions severes (CSC092, CSC093 i CSC094). Aquestes característiques són també observables en els altres tipus produïts al taller, on s'ha documentat ceràmica comuna poc cuita i de tonalitats vermelloses i pondera passats de cocció, que presenten tonalitats grises-verdoses.

La diversitat deposicional o postdeposicional dels individus ceràmics analitzats pot haver influenciat en la seva composició química de manera diferent, en relació també amb les característiques aconseguides després de la cocció. D'aquesta manera, la variabilitat composicional que presenta el Na₂O i que és, per tant, l'element que diferencia principalment el grup químic Princ-1 dels grups químics Princ-2 i Princ-3, es pot atribuir a processos d'alteració i/o contaminació, i pot estar, també, en relació amb la temperatura de cocció estimada. Així, no deixa de ser sorprenent que els individus de la fàbrica FPrinc-2 de

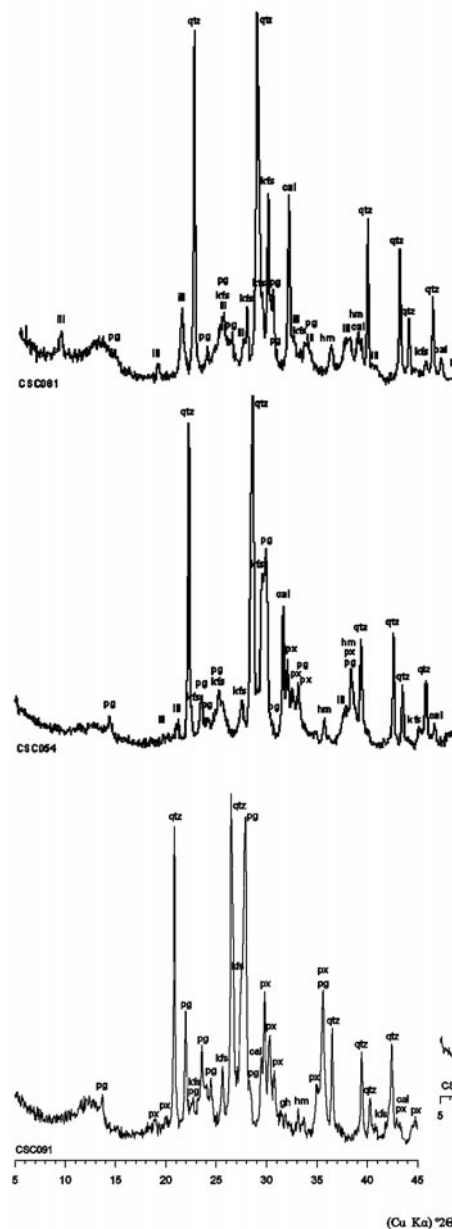


Figura 15
Difractogrames del grup químic Princ.1. Superior: difractograma de l'individu CSC081, representatiu de la fàbrica Princ-1.1. Centre: difractograma de l'individu CSC054, corresponent a la fàbrica Princ-1.2. Inferior: difractograma de l'individu CSC091, representatiu de la fàbrica Princ-1.3. cal: calcita; gh: gehlenita; hm: hematites; ill: illites moscovites; kfs: feldspat alcalí; pg: plagioclasa; px: piroxè; qtz: quars.

baixa temperatura presentin concentracions en Na₂O més baixes que els individus de les altres fàbriques trobats en el mateix context arqueològic.

Malgrat tot, la semblança composicional que mostren les àmfores de l'abocador UE 582 amb les àmfores trobades a les UE 499, 501, 503 i 505 indicaria que totes elles per-

tanyen al mateix grup de referència i que han estat produïdes utilitzant el mateix tipus de matèria primera. Així doncs, l'arqueometria ens ajuda a confirmar el que l'estratigrafia arqueològica ens mostrava: que totes aquestes estructures responen al mateix moment de funcionament del taller. Cal remarcar, igualment, la semblança en la composició química de les àmfores i dels pondera. Aquest fet indicaria que la matèria primera utilitzada en la seva fabricació era la mateixa que la utilitzada en la fabricació dels contenidors amfòrics, Si bé cal assenyalar que la majoria de pondera recuperats fins ara en aquest centre presenten sobrecoccions severes. En canvi, la diferència composicional entre els sediments de les diferents parts del forn indicaria que aquest està construït amb argiles diferents. Això podria indicar que el forn circular del carrer Princesa ha patit diverses remodelacions al llarg del seu funcionament, i en cadascuna s'ha utilitzat argiles de tipus diferent. A més, el fet que cap tipus de sediment sigui semblant, químicament, a la pasta ceràmica utilitzada en la fabricació amfòrica indicaria que l'argila utilitzada en la producció del taller és diferent a l'argila emprada en la construcció del forn.

La importància del treball realitzat rau en la demostració i la confirmació que l'àrea suburbana de l'antiga Barcino jugà un paper fonamental en l'activitat econòmica de la ciutat durant l'Alt Imperi. En aquest sentit, la instal·lació del taller del carrer Princesa, amb accessos fàcils a la ciutat, a la seva activitat portuària i a les vies de comunicació més importants, així ho demostra. L'aparició d'aquesta indústria ceràmica s'ha de relacionar, doncs, amb les necessitats de la ciutat i amb el desenvolupament econòmic del moment, estretament vinculat a la producció i l'exportació de vi. Aquest fet justificaria les funcions de la colònia com a centre de les relacions socioeconòmiques i element estructurador del territori.

La continuïtat de les excavacions al solar del carrer Princesa 21 i carrer Boquer 8-12 ens permetrà precisar millor aquestes dades i conèixer amb més profunditat el context de l'aparició, el funcionament i el desenvolupament històric d'un taller ceràmic a la ciutat de Barcino.

Agraïments

Joan Casas és l'arqueòleg contractat per l'empresa ATICS per portar a terme la direcció de l'excavació de les restes arqueològiques del carrer Princesa 21 i Boquer 8-12 de Barcelona.

Verònica Martínez Ferreras disposa d'una beca de Formació en la Recerca i la Docència de la Universitat de Barcelona.

L'estudi arqueomètric de les àmfores del centre productor del carrer Princesa de Barcelona forma part del projecte «Estudio arqueométrico y arqueológico de la producción y difusión de ánforas del nordeste peninsular durante los S. I aC-I dC (PRODIFAN)» (BHA2003-04589), finançat per la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología i la FEDER (Unió Europea).

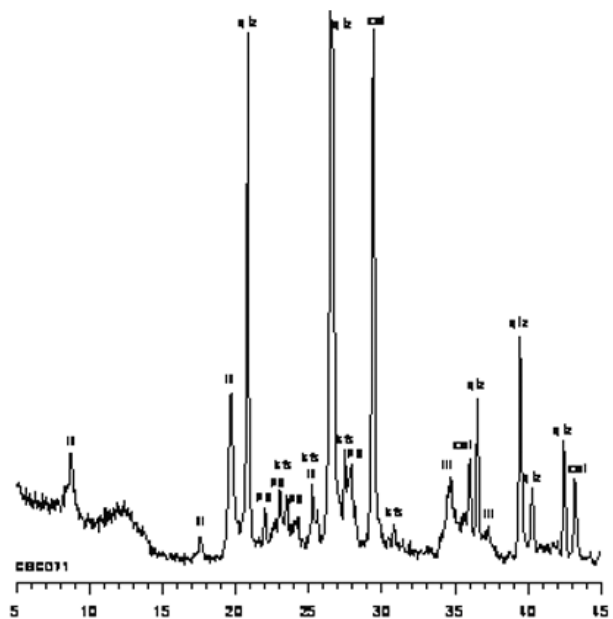


Figura 16
Diffractograma de l'individu CSC071, que correspon a la fàbrica PRINC-2, que engloba els grups químics Princ.-2 i Princ.-3; cal: calcita; ill: il·lites moscovites; kfs: feldspat alcali; pg: plagioclase; qtz: quars.

FÀBRICA	TCE	Nº MOSTRES
FPRINC-1.1 (n=5)	800-850/900°C	CSC053, 055, 073, 081, 087
FPRINC-1.2 (n=6)	850/900 - 950/1000°C	CSC054, 064, 065, 075, 083, 084
FPRINC-1.3 (n=25)	>1000°C	CSC056, 057, 058, 059, 060, 061, 062, 066, 067, 069, 070, 072, 074, 076, 077, 078, 080, 082, 088, 089, 090, 091, 092, 093, 094
FPRINC-2 (n=6)	800-850°C	CSC063, 068, 071, 079, 085, 086

Taula 4: Fàbriques definides per als 42 individus ceràmics del carrer Princesa amb indicació de les temperatures de cocció equivalent (TCE) estimades a partir de les fases cristal·lines observades per Difracció de Raigs X (DRX).

BIBLIOGRAFIA

- AGUELO, J.; HUERTAS, P.; PUIG, F. 2005. "Santa Caterina de Barcelona: Assaig d'ocupació i evolució". *Quaderns d'Arqueologia i d'Història de la Ciutat de Barcelona*, Quarhis, època II, núm.1. (Barcelona), p. 11-43.
- AGUELO, J.; CARRERAS, C.; HUERTAS, J. 2006. "L'ocupació altimperial del solar del mercat de Santa Caterina. Un possible centre productor ceràmic". *Quaderns d'Arqueologia i d'Història de la Ciutat de Barcelona*, època II, 2. (Barcelona), p. 60-73
- AITCHISON, J. 1986. *The Statistical Analysis of Compositional Data*. Chapman and Hall, Londres.
- AITCHISON, J. 1992. "On Criteria for Measures of Compositional Difference", *Mathematical Geology*, 24, p. 365-379.
- ARIÑO GIL, E.; GURT I ESPARRAGUERA, J.M.; PALET MARTÍNEZ, J. 2004. *El Pasado Presente. Arqueología de los paisajes en la Hispania romana*. Barcelona.
- ARNOLD, D.E. 1992. "Comments on Section II", a H. Neff [ed.], *Chemical Characterisation of Ceramic Pastes in Archaeology*, Monographs in World Archaeology, 7. (Prehistory Press, Madison, Wisconsin), p. 107-134.
- ARTIGUES, P.L.; RIGO, A. 2002. "Castellarnau (Sabadell). Evolució d'un nucli rural del segle VI dC". *Quaderns d'Arqueologia de Sabadell*, 2. (Sabadell).
- BISHOP, R.L.; HARBOTTLE, G.; SAYRE, E.V. 1982. "Chemical and mathematical procedures employed in Maya Fine Paste ceramic project", a J.A. Sabloff [ed.], *Analysis of Fine Paste Ceramics: Excavations at Seibal, Department of El Petén, Guatemala*, Memoirs of the Peabody Museum, vol. 15/2 (Peabody Museum, Cambridge), p. 38-314.
- BRUN, J.P. 2003. *Le vin et l'huile dans la Méditerranée antique: viticulture, oléiculture et procédés de fabrication*. Éditions Errance, Paris.
- BRUN, J.P. 2004. *Archéologie du vin et de l'huile dans l'Empire romaine*. Éditions Errance, Paris.
- BUXEDA i GARRIGÓS, J. 1999. "Alteration and Contamination of Archaeological Ceramics: The Perturbation Problem". *Journal of Archaeological Sciences*, 26, p. 295-313.
- BUXEDA i GARRIGÓS, J.; CAU ONTIVEROS, M.A. 1995. "Identificación y significado de la calcita secundaria en las cerámicas arqueológicas". *Complutum*, 6, p. 293-309.
- BUXEDA i GARRIGÓS, J.; CAU ONTIVEROS, M.A.; GURT I ESPARRAGUERA, J.M.; TUSET I BERTRAN, F. 1995. "Análisis tradicional y análisis arqueométrico en el estudio de las cerámicas comunes de época romana", *Ceràmica Comuna Romana d'època Alt-Imperial a la Península Ibèrica. Estat de la qüestió*, Monografies Emporitanes, VIII. (Empúries), p. 39-60.
- BUXEDA i GARRIGÓS, J.; COMAS i SOLÀ, M.; GURT I ESPARRAGUERA, J.M. 2002. "Roman amphorae production in Baetulo (Badalona, Catalonia). Evidence of Pascual 1", a V. Kilikoglou, A. Hein i Y. Maniatis [ed.], *Modern Trends in Scientific Studies on Ancient Ceramics*, BAR, International Series 1011, Oxford, p. 277-285.

- BUXEDA I GARRIGÓS, J.; GURT I ESPARRAGUERA, J.M. 1998. La caracterització arqueomètrica de les àmfors de Can Peixau (Badalona) i la seva aportació al coneixement de la producció de Pascual 1 al territori de *Baetulo*, *El vi a l'Antiguitat. Economia, producció i comerç al Mediterrani Occidental*, Monografies Badalonines, 14, Museu de Badalona, Badalona, p. 193-217.
- BUXEDA I GARRIGÓS, J.; KILIKOGLU, V. 2003. "Total variation as a measure of variability in chemical data sets", a L. van Zelst [ed.]: *Patters and Process. A Festschrift in honor of Dr. Edward V. Sayre*. Suitland, p. 185-198.
- BUXEDA I GARRIGÓS, J.; MARTÍNEZ FERRERAS, V.; VILA I SOCÍAS, M. 2004. "Caracterització arqueomètrica de les àmfors Pascual 1 del derelict Culip VIII", a *Culip VIII i les àmfors Haltern 70*, Monografies del CASC, 5, Museu d'Arqueologia de Catalunya i Centre d'Arqueologia Subaquàtica de Catalunya. Girona, p. 167-173.
- COMAS I SOLÀ, M. 1985. *Baetulo. Les àmfors*, Monografies Badalonines, 8, Museu de Badalona, Badalona.
- COMAS I SOLÀ, M. 1998. "Présence et absence des amphores léetaniennes en Gaule", *SFECAG*, p. 225-233.
- CUOMO DI CAPRIO, N. 1972. "Proposta di classificazione delle fornaci per ceramica e laterizi nell'area italiana". *Sibrium*, 11, p. 371-461.
- CUOMO DI CAPRIO, N. 1985. *La ceramica in archeologia. Antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi d'indagine*. Roma.
- DD.AA. 1993. "Intervencions a *Barcino* (1982-1989)". *Anuari d'intervencions arqueològiques a Catalunya. Època romana. Antiguitat Tardana. Campanyes 1982-198*. Barcelona.
- FREETH, S.J. 1967. "A chemical study of some bronze age pottery sherds". *Archaeometry*, 10, p. 104-119.
- GARCÍA ROSELLÓ, J.; MARTÍN MENÉNDEZ, A.; CELA ESPÍN, X. 2000. "Nuevas aportaciones sobre la romanización en el territorio de *Iluro* (Hispania Tarraconensis)". *Empúries*, 52, p. 29-54.
- GRANADOS, J.O. 1991. "Estructura urbana de la ciutat romana", J. Sobrequés [ed.]: *Història de Barcelona. La ciutat antiga*, vol. 1, Enciclopèdia Catalana, Ajuntament de Barcelona. Barcelona, p. 141-201.
- GRANADOS, J.O.; ROVIRA, C. 1987. "Tres nous centres de producció d'àmfors a l'ager de la colònia *Barcino*", *El Vi a l'Antiguitat. Economia, Producció i Comerç al Mediterrani Occidental, Actes del I Col·loqui d'Arqueologia Romana, Badalona, 28, 29, 30 de novembre i 1 de desembre de 1985*. Badalona, p. 126-132.
- GURRERA, M.; GALLEMÍ, F. 1994. "El jaciment de Can Soleret (Mataró, El Maresme). Un límit de propietat rural privada en època romana". *Laietània*, 9, p. 161-180.
- HEIMANN, R.B. 1982. "Firing Technologies and their possible assessment by Modern Analytical Methods", a Olin, J.S., Franklin, A.D., *Archaeological Ceramics*, Smithsonian Institution Press, Washington D.C., p. 89-96.
- HEIMANN, R.B. 1989. "Assessing the technology of ancient pottery: the use of ceramic phase diagrams". *Archaeomaterials*, 3.2, 1989, p. 123-148.
- HEIMANN, R.B.; MAGGETI, M. 1981. "Experiments on simulated burial of calcareous terra sigillata (mineralogical change). Preliminary results", a Hugues M.J., [ed.], *Scientific Studies in Ancient Ceramics*, 19. (British Museum. Occasional Paper, British Museum Research Laboratory, Londres), p. 163-177.
- HEIN, A.; TSOLAKIDOU, A.; ILIOPOULOS, I.; MOMSEN, H.; BUXEDA, J.; MONTANA, G.; KILIKOGLU, V., 2002. "Standardisation of elemental analytical techniques applied to provenance studies of the archaeological ceramics: an inter laboratory calibration study". *Analyst*, 127, p. 542-553.
- MANIATIS, Y.; SIMOPOULOS, A.; KOSTIKAS, A. 1981. "Moessbauer study of the effect of calcium content on iron oxide transformation in fired clays". *Journal of the American Ceramic Society*, 64, p. 263-269.
- MARTÍN I MENÉNDEZ, A. 2001a. "Intervencions arqueològiques a Ca l'Arnau - Can Mateu (Cabrera de Mar, Maresme), 1997-1998". *Actes de les Jornades d'Arqueologia i Paleontologia, La Garriga, 29 i 30 de novembre i 1 de desembre de 2001*, p. 376-407.

- MARTÍN I MENÉNDEZ, A. 2001b. "Can Pau Ferrer (Cabrera de Mar, Maresme) 1997". *Actes de les Jornades d'Arqueologia i Paleontologia, La Garriga, 29 i 30 de novembre i 1 de desembre de 2001*, p. 409-422.
- MARTÍNEZ FERRERAS, V.; BUXEDA I GARRIGÓS, J.; GURT I ESPARRAGUERA, J.M., KILIKOGLU, V., en premsa, "Archaeometric characterisation of Roman wine amphore from Barcelona (Spain)", EMAC'05, October 26-29 2005, Lyon, França.
- MARTÍNEZ FERRERAS, V.; BUXEDA I GARRIGÓS, J.; MARTÍN I MENÉNDEZ, A. 2005, "L'évolution des premières amphores romaines produites à Cabrera de Mar (Catalogne) d'après leur caractérisation archéo-métrique". *SFECAG, Actes du Congrès de Blois 2005*, p. 391-401.
- MATHSOFT, 1999, *S-PLUS 2000. User's Guide*, Data Analysis Products Division, MathSoft, Seattle.
- MIRÓ, J. 1988, *La producción de ánforas romanas en Catalunya. Un estudio sobre el comercio del vino de la Tarraconense (siglos I aC.-I dC.)*, BAR International Series 473, Oxford.
- PADRÓS, P. 1998. Can Peixau. Un centre productor d'àmfores al territorium de Baetulo, *El vi a l'Antiguitat. Economia, producció i comerç al Mediterrani Occidental*, Monografies Badalonines, 14. (Museu de Badalona, Badalona), p. 185-192.
- PALET, J.M. 1997. *Estudi territorial del Pla de Barcelona. Estructuració i evolució del territori entre l'època ibero-romana i l'altmedieval, segles II-I aC - X-XI dC.* Estudis i memòries d'arqueologia de Barcelona, vol. 1. Barcelona.
- PICON, M. 1973. *Introduction à l'étude technique des céramiques sigillées de Lezoux*, Centre de Recherches sur les Techniques Gréco-romaines, 2, Université de Dijon, Dijon.
- PICON, M. 1984. "Problèmes de détermination de l'origine des céramiques", T. Hackens i M. Schvoerer [ed], *Datation-caractérisation des céramiques anciennes, Cours Intensif Européen (Bordeaux, Talence, 1981)*, PACT N° 10, París, p. 425-433.
- PICON, M. 1985. "Un exemple de pollution aux dimensions kilométriques: la fixation du baryum par les céramiques". *Revue d'Archéométrie*, 9, p. 27-29.
- PUERTA, C.; RODRÍGUEZ, M. 1987. "Una indústria urbana de producció de vi a Baetulo (Badalona)", *El Vi a l'Antiguitat. Economia, Producció i Comerç al Mediterrani Occidental, Actes del I Col·loqui d'Arqueologia Romana, Badalona, 28, 29, 30 de novembre i 1 de desembre de 1985*. Badalona, p. 183-188.
- REVILLA CALVO, V. 1995. *Producción cerámica, viticultura y propiedad rural en la Hispania Tarraconensis (siglos I a.C.-III d.C.)*, Cuadernos de Arqueología, 8, Edicions Servei del Llibre L'Estaquiro, Barcelona.
- RIERA, S.; ESTEBAN, A. 1994. "Vegetal evolution and human activity during the last 60000 years in the centre of the Catalan coast (NE Iberian Peninsula)", *Vegetation History and Archeobotany*, 3, p. 7-23.
- RODÀ, I.; MARTÍN, A.; VELASCO, C.; ARCOS, R. 2005. "Personatges de *Barcino* i el vi laietà. Localització d'un *fundus* dels *Pedanii Clementes* a Teià (El Maresme) a partir de la troballa d'un *signaculum* de plom amb inscripció (segle II dC)". *Quaderns d'Arqueologia i Història de la Ciutat de Barcelona*, Quarhis, època II, 1. (Barcelona), p. 46-57.
- TREMOLEDA I TRILLA, J., 2000, *Industria y artesanado cerámico de época romana en el nordeste de Cataluña, Época augustea y altoimperial*, BAR Internacional Series, 835. Oxford.
- VILA SOCIAS, L.; BUXEDA I GARRIGÓS, J.; TREMOLEDA I TRILLA, J. 2005. "Caracterització arqueomètrica de la producció d'àmfores Pascual 1 i Dressel 7/11 del taller romà de Llafranc (Palafrugell, Catalunya)". *SFECAG, Actes du Congrès de Blois 2005*, p. 761-769.