

CARACTERITZACIÓ ARQUEOMÈTRICA DE LES ÀMFORES VINÀRIES DE LA LAIETÀNIA INTERIOR

Verònica Martínez Ferreras
Universitat de Barcelona

1. INTRODUCCIÓ

La recerca arqueològica i epigràfica realitzada sobre les àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 fabricades a les terrisseries de la Laietània interior durant el segle I dC comporta l'anàlisi de les pastes ceràmiques utilitzant una metodologia arqueomètrica. Aquest estudi és una nova aportació al coneixement actual sobre el sistema de producció i difusió comercial dels contenidors vinaris del nord-est d'*Hispania Tarraconensis*. Per primera vegada, es presenten els resultats de l'anàlisi geoquímica de les àmfores procedents de diversos tallers ceràmics emplaçats al Vallès Oriental, com Sant Miquel de Martres i Mas Manolo, situats a Caldes de Montbui; Can Vendrell i Can Cabot, a Santa Eulàlia de Ronçana, i Can Collet, a Llinars del Vallès. També es presenten els resultats de l'anàlisi realitzada prèviament sobre les àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 de Can Feu (Sant Quirze del Vallès, Vallès Occidental) (Martínez Ferreras, 2014, p. 74-92). L'objectiu és caracteritzar aquestes produccions mitjançant l'anàlisi de la composició química, mineralògica i petrogràfica. A més, s'han considerat àmfores procedents de dos centres vitivinícoles situats a Caldes de Montbui, la Vall i l'Antic Institut Manolo Hugué, amb gran presència d'àmfores però cap indici directe relatiu a la seva fabricació. El fet d'incorporar-les permetrà avaluar el grau de la difusió amb què es van difondre aquestes *figlinae* als centres vinícoles locals considerats.

Els estudis arqueològics i arqueomètrics realitzats fins ara sobre les àmfores vinàries de la *Tarraconensis* suggereixen que l'activitat terrissera i, per extensió, la vitivinicultura intensiva es van desenvolupar de manera progressiva al terri-

tori de la província. La producció d'àmfores per al transport de l'excedent vinícola es va iniciar a l'àrea nord-oriental de l'antiga Laietània a principis del segle I aC i es va estendre pel territori de la ciutat d'*Iluro* (Mataró) des del segon quart o mitjans del segle I aC. Els primers envasos fabricats corresponen a imitacions d'àmfores itàliques del tipus Dressel 1 (López Mullor i Martín, 2006, p. 442-449). A mitjans del segle I aC, aquests mateixos tallers van adoptar un nou disseny amforal, que correspon a diverses variants morfològiques d'un prototipus de forma ovoide conegut com a àmfora tarraconense 1 (López Mullor i Martín, 2006, p. 449-456; 2007, p. 44-54). Des dels anys 40-30 aC es documenta la progressiva introducció d'un nou tipus d'àmfora, la Pascual 1, tant a les *figlinae* de l'àrea d'*Iluro* com als nous centres productors que sorgeixen en aquest moment entorn de la ciutat romana de *Baetulo* (Badalona). Progressivament, durant el regnat d'August, sorgeixen nous tallers ceràmics que fabriquen aquest envàs en diferents territoris de la província, com al curs inferior del riu Llobregat, al Vallès (Oriental i Occidental), al sector septentrional entorn de *Blandae* (Blanes) i *Emporiae* (Empúries) i, en menor mesura, al sector meridional del litoral català. La majoria de *figlinae* que fabricaren àmfores Pascual 1 van adoptar, a la darreria del segle I aC, un altre model d'àmfora d'origen itàlic, el tipus Dressel 2-4. Si bé la fabricació d'aquest envàs es va estendre per tota la costa catalana i al Vallès Oriental i Occidental, una àrea important de producció va ser el territori de la capital *Tarraco* (Tarragona) i el curs inferior del riu Ebre (Miró, 1988; Revilla, 1995a; Tremoleda, 2008; Martínez Ferreras, 2014).

A l'àrea d'estudi, els centres de fabricació d'àmfora coneguts es troben principalment a Caldes de Montbui. El jaciment de Sant Miquel de Martres és el que ha proporcionat nivells més antics, que evidencien l'ocupació del lloc a finals del segle II aC (figura 46). Als segles I i II dC, l'espai va ser ocupat per una vil·la on es va desenvolupar l'activitat terrissera amb la fabricació d'àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4. La producció d'envasos ceràmics per al transport de vi s'ha constatat a altres *figlinae* properes, associades probablement a *villae* que també sorgeixen al segle I dC. A Mas Manolo, a més d'àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4, es va fabricar material de construcció i ceràmica comuna i de taula. Els mateixos tipus d'àmfores van ser produïts al taller ceràmic emplaçat al carrer de Balmes, dins del nucli urbà de Caldes de Montbui. A més, en aquest municipi es coneixen altres assentaments relacionats amb la producció vinícola i propers a les *figlinae*, on la presència d'àmfores és rellevant. Seria el cas de les restes trobades al solar que ocupava l'Antic Institut Manolo Hugué, a prop del carrer de Balmes, i del jaciment de la Vall i Can Vilardell, emplaçat al sud dels centres productors de Mas Manolo i Sant Miquel de Martres. La producció d'àmfores es va estendre a altres zones de la Laie-

tània interior, les quals van estar actives al llarg del segle I dC, com evidencien les restes trobades als centres productors de Can Vendrell i Can Cabot, a Santa Eulàlia de Ronçana, i de Can Collet, a Llinars del Vallès (Revilla, 1995a; Tauleria, en aquest volum). Les cronologies que presenten tots aquests centres indiquen que la fabricació d'àmfores en aquest sector de la Laietània interior es va iniciar en el moment en què la producció d'aquests envasos estava ben implantada a la província. A Can Feu (Vallès Occidental), la fabricació d'àmfores es va iniciar amb el tipus Pascual 1 a finals del segle I aC i va perdurar fins al 15-20 dC. En aquests anys es va introduir el tipus Dressel 2-4, el qual es va fabricar fins a mitjans del segle I dC.

Els centres de producció es troben localitzats en àrees ben connectades amb els centres urbans i la costa mitjançant vies de comunicació o cursos fluvials, que devien facilitar el transport terrestre i fluvial de les àmfores des de les *figlinae* fins als punts de redistribució, principalment portuaris. Els estudis arqueomorfològics realitzats sobre l'àrea que ens ocupa mostren l'existència d'una *limitatio* que va permetre estructurar el territori immediat a *Aquae Calidae* (Caldes de Montbui), l'única ciutat de la zona amb categoria jurídica de

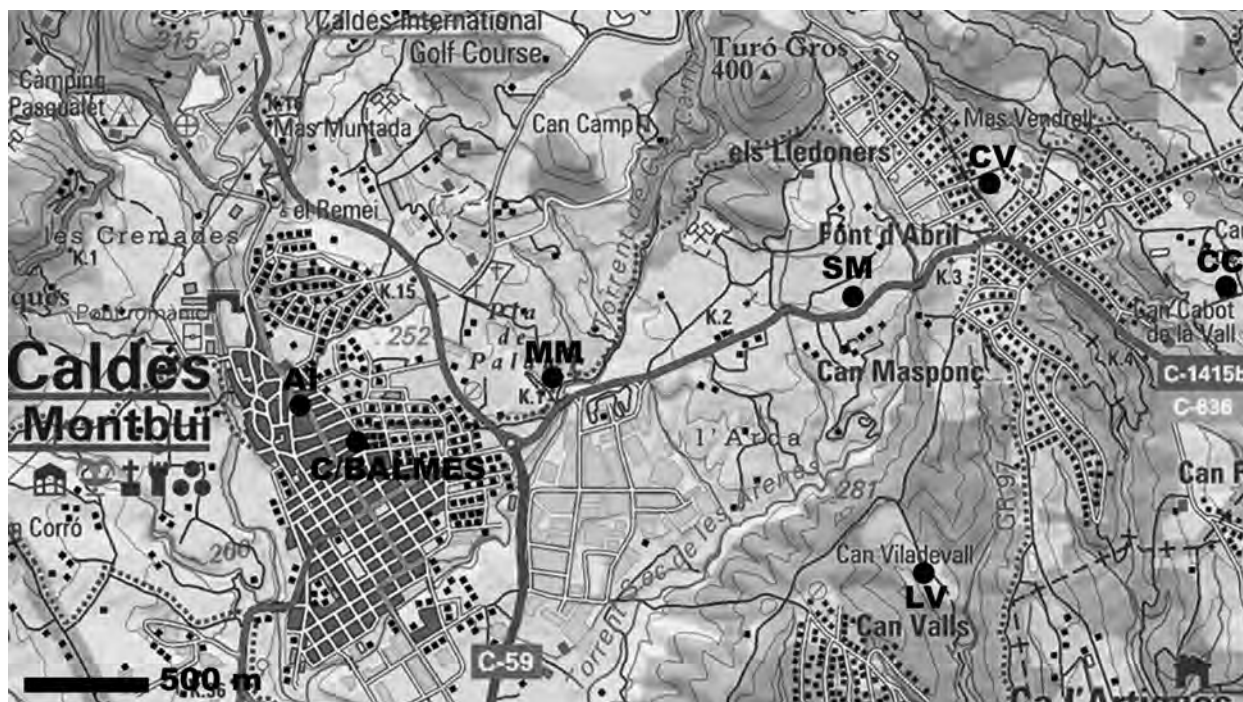


FIGURA 46. Localització dels jaciments estudiats entorn de Caldes de Montbui i Santa Eulàlia de Ronçana, al Vallès Oriental. Base cartogràfica: Ortofotomapa de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya.

municipium (Flórez i Palet, 2012). Si bé ja des de finals del segle II aC s'havia creat la via que unia la via Augusta amb Vic, l'inici de l'estructuració territorial de caràcter ortogonal data d'època d'August i la seva implantació definitiva és a finals del segle I dC. L'establiment d'aquesta xarxa viària va comportar l'increment d'assentaments rurals i de tallers ceràmics entorn dels principals nuclis de població i dels eixos viaris. Així, les *figlinae* situades a Caldes de Montbui i a Santa Eulàlia de Ronçana estaven ben comunicades amb les ciutats del litoral, que els asseguraven l'exportació marítima. Des d'*Aquae Calidae*, l'itinerari 7, identificat per Flórez i Palet (2012), creuava la depressió Prelitoral pel sector més occidental i connectava amb l'itinerari 1a, que, resseguint el curs baix del riu Besòs, accedia a la ciutat de *Baetulo*. Des de Santa Eulàlia de Ronçana, s'arribava al vial 1a mitjançant els itineraris 11 o 12. D'altra banda, l'itinerari 3-21-20 unia aquests dos centres amb *Iluro*. Des de Llinars del Vallès, s'accedia a *Baetulo* mitjançant els itineraris 1b i 1a, mentre que a *Iluro* s'accedia utilitzant l'itinerari 20. D'altra banda, les comunicacions entre els assentaments i terrisseries del Vallès Oriental i del Vallès Occidental, com Can Feu, estaven assegurades per l'itinerari 1d. Aquest darrer assentament estava situat prop de l'antic ramal de la via Augusta que unia *Emporiae* i *Tarraco* per l'interior, ja documentada a finals del segle II aC.

A més de caracteritzar les produccions dels tallers ceràmics, l'estudi també té per objectiu examinar el grau d'estandardització tecnològica en la fabricació d'àmfores en aquesta zona prelitoral de la província. Així, es compararan els resultats obtinguts de la caracterització d'aquests envasos amb les dades analítiques de què disposa l'Equip de Recerca Arqueològica i Arqueomètrica de la Universitat de Barcelona (ERAAUB), per tal d'establir els criteris que permetin fer-ne la identificació i distinció macroscòpiques. La base de dades analítica comprèn dades químiques, mineralògiques i petrogràfiques de 1.500 contenidors ceràmics dels tipus Dressel 1 Citerior, Tarracense, Pascual 1, Dressel 2-4 i Dressel 7-11 fabricats al nord-est de la província. No obstant, només s'han considerat els grups de referència prèviament identificats relatius a produccions d'àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 d'una vintena de centres productors distribuïts al sector litoral català (Martínez Ferreras, 2008, 2009 i 2014; Vila,

2011; Vila *et al.*, 2005 i 2006; Martínez Ferreras i Gutiérrez, 2013; Vila i Martínez Ferreras, 2015):

1) ACM - Ca l'Arnau (Cabrera de Mar) i MOR - el Morè (Sant Pol de Mar), dos tallers localitzats entorn de la ciutat d'*Iluro* (Mataró), on primer es va desenvolupar la producció d'àmfores vinàries i on s'ha documentat una afluença més gran de terrisseries.

2) Els tallers ceràmics situats a la perifèria de la ciutat romana de *Baetulo* (Badalona), com CP - Can Peixau i BIF - Illa Fradera, o en el seu rerepaís, com CRC - Cal Ros de les Cabres (el Masnou), on es va fabricar quasi de manera exclusiva el tipus Pascual 1 des dels anys 40-30 aC.

3) SBL - Barri Antic (Sant Boi de Llobregat), RVT - Can Reverter (Sant Vicenç dels Horts), PDR - Can Pedrerol (Castellbisbal) i TTR - Can Tintorer (el Papiol), situats al curs inferior del riu Llobregat; esdevé una zona productora important en època d'August, relacionada amb la colònia *Barcino* (Barcelona), on es va iniciar l'activitat terrissera amb el tipus Pascual 1 però on va predominar la fabricació del tipus Dressel 2-4.

4) Els tallers del carrer Princesa (PR) i del Mercat de Santa Caterina (SC i SCM) de Barcelona, situats a l'extraradi de la colònia *Barcino*, que esdevé una important zona de fabricació d'àmfores Pascual 1 a partir del moment de la fundació de la ciutat, cap a l'any 10 aC.

5) MUJ - el Mual (Calella), PLF - Guillem de Palafoles (Malgrat de Mar), FEN-Fenals (Lloret de Mar), CAL - el Collet de Sant Antoni (Calonge) i LLA-Llafranc (Palafrugell), situats al sector septentrional de la costa catalana, entorn dels nuclis portuaris de *Blandae* (Blanes) i *Emporiae* (Empúries).

6) ELV - el Vilarenc (Calafell) i AUM-Aumedina (Tivissa), dos centres emplaçats al territori de *Tarraco*, on es va fabricar el tipus Pascual 1 juntament amb altres tipus minoritaris d'àmfores de base plana.

2. L'ENTORN GEOLÒGIC

Els tallers ceràmics estudiats es localitzen a la falla tectònica del Vallès-Penedès, que separa les serralades Litoral i Prelitoral. El Vallès Oriental ocupa el sector oriental de la depressió Prelitoral catalana. El municipi de Caldes de Montbui està situat sobre terrenys quaternaris del peu de mont

i la terrassa fluvial de la riera de Caldes. Les formacions geològiques que envolten aquests terrenys a est i oest corresponen a argiles, gresos i conglomerats amb matriu sorrenca d'època miocènica. Al nord s'estenen les formacions paleozoïques del Carbonífer-Permià, constituïdes per granodiorites i granits alcalins, i, al nord-oest, per fil·lites i cornubianites i materials triàsics (calcàries micrítiues i dolomies, conglomerats heteromètrics, gresos i argiles) (Institut Cartogràfic de Catalunya, 2006). Santa Eulàlia de Ronçana es troba sis quilòmetres a l'est de Caldes de Montbui. S'assenta sobre una terrassa fluvial del riu Tenes, el llit del qual està constituït per sediments quaternaris formats per graves, sorres i lutites. Aquests dipòsits estan flanquejats a la banda sud per terrenys miocènics compostos per argiles i gresos arcòsics i, a la banda nord, pel complex de granodiorites i granits alcalins d'època paleozoica. Per sobre, al nord, s'estenen formacions del Triàsic compostes de calcàries, calcàries micrítiues i dolomies, gresos silícis i argiles, i del Paleozoic, compostes de pissarres micàcies i pissarres sorrenques, fil·lites, calcosquists i calcàries argiloses.

Llinars del Vallès està situat al sud-oest de la depressió Prelitoral, a la riba dreta del riu Mogent, sobre una terrassa fluvial d'època quaternària holocena. Aquesta terrassa està constituïda per graves, sorres i lutites i per dipòsits de sorres, argiles, gresos i conglomerats d'època miocènica. A la riba occidental s'estén un gran complex de granodiorites i granits alcalins d'època paleozoica (Institut Cartogràfic de Catalunya, 2006).

En canvi, el municipi de Sant Quirze del Vallès, on hi ha el taller ceràmic de Can Feu, està situat al sector occidental de la depressió Prelitoral, sobre la plana al·luvial constituïda per terrenys pleistocens i miocens d'argiles vermelles, roques sorrenques i conglomerats (Institut Cartogràfic de Catalunya, 2005). El municipi està limitat al nord per la serralada Prelitoral, formada durant el cicle hercinià per pissarres originades per metamorfisme regional d'una sèrie detrítica convertida en pissarres micàcies i argiloses, fil·lites i cornubianites. Durant el Carbonífer-Permià es va produir la intrusió granítica en aquesta serralada, intercalada per dics d'aprites i pegmatites, leucogranits porfírics i pòrfirs leucogranítics.

3. MÈTODES D'ANÀLISI

La tècnica d'anàlisi predominant en aquest estudi ha estat l'observació petrogràfica de les àmfores mitjançant la preparació de làmines primes i l'ús d'un microscopi òptic de llum polaritzada. La microscòpia òptica (MO) per làmina prima comporta la identificació de les paragènesis mineralògiques i petrogràfiques mitjançant l'anàlisi de les propietats òptiques dels minerals i inclusions aplàstiques que formen la pasta ceràmica. A partir de la (dis)similitud entre aquests constituents i l'entorn geològic del jaciment on han aparegut les ceràmiques, se'n determina la provenença, si és local o importada. A més de ser una tècnica complementària en els estudis de la provenença, la MO permet definir les fàbriques petrogràfiques, l'avaluació de les quals és essencial per entendre els processos tecnològics de producció. Les fàbriques petrogràfiques es defineixen segons el tipus de matriu i la forma, mida, freqüència i distribució de les inclusions no plàstiques en la matriu ceràmica (Whitbread, 1995). Les observacions de làmines primes han estat realitzades mitjançant un microscopi de polarització Olympus model BX43F, equipat amb objectius de 2×, 4×, 10× i 20× i oculars de 10×, cosa que ens ha permès treballar entre 20 i 200 augments. Acoblada a la part superior del microscopi, la càmera digital Olympus DP73-WDR ha permès obtenir imatges de color d'alta resolució. La incorporació del software Stream Basic ha fet possible realitzar anàlisis sobre la mateixa imatge digitalitzada. També han estat examinades fractures fresques de totes les àmfores a través de la lupa binocular Olympus SZH, utilitzant una càmera digital Olympus DP70 i el software Analysis Five.

L'anàlisi química per fluorescència de raigs X (FRX) i l'anàlisi mineralògica per difracció de raigs X (DRX) han estat realitzades als Centres Científics i Tecnològics de la Universitat de Barcelona (CCiT-UB). La fluorescència de raigs X és una tècnica espectroscòpica que permet determinar la composició elemental (quantitativa) de les pastes ceràmiques. Mitjançant el tractament estadístic correcte de les dades composicionals, es poden determinar les similituds/dissimilituds composicionals i establir associacions (agrupacions químiques) entre les àmfores analitzades. La determinació dels elements majors i menors s'ha realitzat a partir de la preparació de duplicats

de perles de fosa alcalina, mentre que els elements traça han estat determinats mitjançant la preparació de pastilles. La intensitat de fluorescència s'ha mesurat amb un espectrofotòmetre Axios-Max Advanced PANalytical, emprant un tub amb ànode de Rh com a font d'excitació. Les interferències han estat previstes, i els possibles efectes de matriu han estat corregits, emprant el programa PROTRACE de PANalytical. La quantificació dels elements majors, menors i traça s'ha realitzat mitjançant una recta de calibratge confeccionada amb unes seixanta mostres geològiques de referència internacional.

La difracció de raigs X permet la identificació de les principals fases cristal·lines, algunes de les quals són criptocristal·lines i només es poden identificar a partir d'aquesta tècnica. A través dels difractograms es pot determinar: 1) les fases cristal·lines primàries (presentes a la pasta argilosa i corresponents a les matèries primeres utilitzades); 2) les fases cristal·lines de cocció (creades durant el procés de cocció en funció de la composició inicial i de l'atmosfera i la temperatura assolida); 3) les fases secundàries (producte d'alteracions i/o contaminacions de les ceràmiques durant el procés de deposició). D'aquesta manera, la DRX ens aproxima a les matèries primeres i a alguns processos tecnològics, com la cocció. Per a la lectura de les fases cristal·lines s'ha utilitzat un difractòmetre PANalytical X'Pert PRO MPD. Les avaluacions de les fases cristal·lines presents s'han realitzat amb el programa X'Pert HighScore de PANalytical.

4. LES ÀMFORES ANALITZADES

L'estudi arqueomètric ha estat realitzat sobre un total de noranta-cinc àmfores procedents de diversos tallers ceràmics situats a Caldes de Montbui, Santa Eulàlia de Ronçana i Llinars del Vallès. Les àmfores han estat mostrejades per Carreras, principalment a les col·leccions del Museu Thermalia de Caldes de Montbui però també al Museu Pla i Gras de Llinars del Vallès. En molts casos, la quantitat de mostra ha estat insuficient per realitzar una anàlisi completa, i només ha estat possible fer làmines primes per a l'examen petrogràfic. D'aquesta manera, la tècnica analítica que ha prevalgut en l'estudi arqueomètric ha estat la microscòpia òptica utilitzant làmines pri-

mes de les mostres; només sobre trenta-quatre àmfores ha estat realitzada l'anàlisi química per FRX i l'examen mineralògic per DRX, i només sobre vint-i-set d'aquestes àmfores s'ha portat a terme l'anàlisi completa. A més de l'escassetat de mostra, un altre inconvenient en la caracterització ha estat el nombre petit de mostres analitzades per cada centre, generalment inferior a deu àmfores, a excepció de Mas Manolo i l'Antic Institut Manolo Hugué, que arriben a la trentena (taula 1). Considerant a més que a quasi tots els centres s'han mostrejat àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4, caldria una trentena de mostres de cada tipus i dels diversos centres per aconseguir una caracterització correcta i precisa de les produccions de cada *figlina*. Així, el treball que presentem és el resultat d'un estudi preliminar a partir del qual intentarem establir les característiques composicionals més rellevants de les àmfores produïdes en el sector prelitoral de la província.

S'han analitzat trenta àmfores procedents del taller ceràmic de Mas Manolo; corresponen a quinze Dressel 2-4 (de MM1 a MM15) i quinze Pascual 1 (de MM16 a MM30). Totes excepte MM3, MM18, MM20 i MM23 han estat caracteritzades a través del microscopi petrogràfic. Només tres àmfores Dressel 2-4 (MM1, MM2 i MM3) i tres de Pascual 1 (MM18, MM20 i MM23) han estat examinades mitjançant l'anàlisi química per FRX i mineralògica per DRX (taula 1). De Sant Miquel de Martres ha estat considerat un nombre menor d'àmfores. Set Pascual 1 (de SM1 a SM7) i quatre Dressel 2-4 (de SM8 a SM11) han estat analitzades mitjançant el microscopi petrogràfic. L'anàlisi completa incloent l'FRX i la DRX s'ha portat a terme només sobre dues àmfores Pascual 1 (SM1 i SM2).

Les àmfores analitzades procedents dels tallers ceràmics emplaçats a Santa Eulàlia de Ronçana són escasses. De les nou àmfores mostrejades a Can Cabot, set corresponen al tipus Pascual 1 (de CC1 a CC7) i dues, al segon tipus Dressel 2-4 (CC8 i CC9). Totes han estat examinades a través del microscopi petrogràfic, però l'anàlisi completa incloent l'FRX i la DRX només ha estat realitzada sobre CC1. Procedents de Can Vendrell, s'han analitzat quatre àmfores Pascual 1 (de CV1 a CV4) i una Dressel 2-4 (CV5). Només l'àmfora CV1 ha pogut ser analitzada mitjançant FRX, DRX i MO; en el cas de CV2 i CV5 s'han realitzat anàlisis químiques i mineralògiques,

TAULA 1
Llista de mostres de les diverses terrisseries del Vallès

<i>Jaciment</i>	<i>Mostra</i>	<i>Tipus</i>	<i>Context</i>
MM - MAS MANOLO (n = 30)	MM1-MM11	Dressel 2-4	u. e. 1010
	MM12	Dressel 2-4	u. e. 1017
	MM13	Dressel 2-4	u. e. 1578
	MM14-MM15	Dressel 2-4	u. e. 1286
	MM16-MM19	Pascual 1	u. e. 1010
	MM20-MM21	Pascual 1	u. e. 1127
	MM22	Pascual 1	u. e. 1286
	MM23-MM24	Pascual 1	u. e. 1204
	MM25	Pascual 1	u. e. 1635
	MM26	Pascual 1	u. e. 1637
	MM27-MM30	Pascual 1	u. e. 3012
SM - SANT MIQUEL DE MARTRES (n = 11)	SM1, SM3-SM7	Pascual 1	SM89
	SM2	Pascual 1	SM87
	SM8	Dressel 2-4	2804
	SM9, SM11	Dressel 2-4	SM89
	SM10	Dressel 2-4	SM84
CC - CAN CABOT (n = 9)	CC1, CC3	Pascual 1	—
	CC2	Pascual 1	CC-4
	CC4	Pascual 1	CC-3
	CC5	Pascual 1	CC-13
	CC6	Pascual 1	CC-16
	CC7	Pascual 1	CC-12
	CC8	Dressel 2-4	CC-8
	CC9	Dressel 2-4	CC-10
CV - CAN VENDRELL (n = 5)	CV1-CV4	Pascual 1	—
	CV5	Dressel 2-4	—
CL - CAN COLLET (n = 9)	CL1-CL9	Àmfora	—
AI - ANTIC INSTITUT MANOLO HUGUÉ (n = 27)	AI1	Dressel 2-4	u. e. 1029
	AI2-AI3	Dressel 2-4	u. e. 1018
	AI4-AI5	Dressel 2-4	u. e. 1209
	AI6	Dressel 2-4	u. e. 1108

TAULA 1 (Continuació)
Llista de mostres de les diverses terrisseries del Vallès

<i>Jaciment</i>	<i>Mostra</i>	<i>Tipus</i>	<i>Context</i>
AI - ANTIC INSTITUT MANOLO HUGUÉ (n = 27)	AI7	Dressel 2-4	u. e. 1189
	AI8-AI9	Dressel 2-4	u. e. 1005
	AI10	Dressel 2-4	u. e. 1017
	AI11-AI12	Dressel 2-4	u. e. 2037
	AI13-AI17	Pascual 1	u. e. 1141
	AI18	Pascual 1	u. e. 1018
	AI19	Pascual 1	u. e. 1209
	AI20	Pascual 1	u. e. 1081
	AI21	Pascual 1	u. e. 1027
	AI22	Pascual 1	u. e. 1090
	AI23	Pascual 1	u. e. 2037
	AI24-AI27	Pascual 1	u. e. 1108
VL - LA VALL (n = 4)	VL1	Pascual 1	u. e. 3004
	VL2-VL3	Àmfora	u. e. 4594
	VL4	Àmfora	u. e. 4585

Font: Elaboració pròpia.

mentre que en CV3 i CV4 només s'ha realitzat l'observació petrogràfica. Del centre terrisser de Can Collet, situat a Llinars del Vallès, han estat examinats de manera completa nou fragments d'àmfora de tipologia desconeguda (de CL1 a CL9), probablement Pascual 1 o Dressel 2-4, que han estat mostrejades al Museu Pla i Gras de Llinars.

L'estudi també inclou àmfores recuperades a les excavacions de dos centres relacionats amb la producció vinícola situats a Caldes de Montbui. D'una banda, vint-i-set àmfores (de AI1 a AI27) procedents de les excavacions de l'Antic Institut Manolo Hugué, totes analitzades per MO excepte AI19 i AI24. D'aquestes, nou (AI1-AI4, AI11, AI13, AI14, AI19 i AI24) han estat examinades per DRX i FRX (taula 1). D'altra banda, han estat considerades quatre àmfores procedents del jaciment de la Vall: una Pascual 1 (VL1) i tres de la Tarraconense de tipologia desconeguda (de VL2 a VL4). L'anàlisi completa ha estat realitzada so-

bre tres àmfores (VL1, VL2 i VL3), mentre que una quarta (VL4) ha estat examinada només mitjançant FRX i DRX.

5. RESULTATS DE L'ANÀLISI MINERALÒGICA I PETROGRÀFICA

5.1. ELS CENTRES PRODUCTORS D'ÀMFORES

5.1.1. *Mas Manolo (Caldes de Montbui)*

L'examen al microscopi òptic polaritzant de les àmfores de Mas Manolo ha permès diferenciar dues fàbriques petrogràfiques principals. La primera, MAN-A, inclou àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 de pasta poc calcària. D'altra banda, la fàbrica MAS-2 agrupa les àmfores dels mateixos tipus que presenten pastes mitjanament calcàries o calcàries i se n'han diferenciat dues subfàbriques, MAS-2A i MAS-2B respectivament.

Les àmfores de la fàbrica MM-A (àmfores MM2, MM10, MM19 i MM29) presenten una matriu rica en òxids de ferro, de color vermell (figura 47a). La fracció fina és abundant, constituïda per petits cristalls (quars i feldespat), làmines de fil·losilicats i minerals opacs. La fracció grollera és abundant, de gra subangular a subarrodonit, poc classificat, sovint entorn de 0,5 mm tot i que algunes inclusions presenten mides ≤ 2 mm. Els constituents no plàstics predominants són els fragments de granitoides i els cristalls derivats d'aquestes roques (quars, feldespat potàssic i plagiòclasi); les làmines de biotita i els minerals opacs són freqüents; els cristalls d'amfíbol i d'epidota són comuns.

Les àmfores MM2 i MM10 mostren una coloració homogènia de la matriu, mentre que MM19 i MM29 mostren una gradació de colors. En el cas de MM29, això és degut a una sobrecocció; a MM19, la pasta tricolor podria ser deguda bé a l'ús d'una atmosfera reductora-oxidant en el procés de cocció i postcocció, bé a l'efecte causat per la descomposició, durant el procés de cocció, de la matèria orgànica continguda en la pasta (figura 48a).

El difractograma resultant de l'anàlisi mineralògica per DRX de l'àmfora MM2 mostra la cristal·lització de fases minerals primàries (quars, plagiòclasi, feldespat potàssic, il·lita-moscovita i probablement hematites), juntament amb l'espinel·la com a fase de cocció típica de ceràmiques poc calcàries (figura 49). La temperatura de cocció estimada (TCE) d'aquest contenidor és d'entorn a 800-900 °C. L'aspecte de la matriu de la resta d'àmfores classificades dins la fàbrica MM-A, tant al microscopi òptic petrogràfic com al microestereoscopi, suggereix que van ser ben cuites (900-1.000 °C) i, en el cas de MM29, sobre-cuita, amb tonalitats que passen del marró-ataronjat al vermell i vermell-granat (figura 48a).

Les subfàbriques MM-B1 (MM1, MM4, MM5, MM7, MM8, MM9, MM11, MM13, MM14, MM16, MM17, MM21, MM27 i MM28) i MM-B2 (MM6, MM12, MM15, MM22, MM24, MM25, MM26 i MM30) es caracteritzen pel fet que presenten una matriu rica en òxids de ferro amb carbonats, de color marró clar-rosat a marró-ataronjat (figura 47b i 47c). La fracció fina és molt abundant i fina, constituïda per cristalls (quars i feldespat), carbonats, làmines de fil·losilicats i opacs. La fracció grollera varia en proporció i dimensions i presenta principalment una

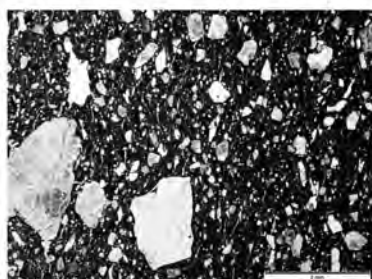
forma de subangular a subarrodonida. A les àmfores de la subfàbrica MAS-B1 acostuma a ser més abundant i de mida més gran i heterogènia; i alguns fragments presenten ≤ 3 mm de diàmetre. A la subfàbrica MM-B2 la fracció grollera és menys abundant i de mida ≤ 1 mm. Hi predominen els fragments de granitoides; els cristalls de quars, feldespat potàssic i plagiòclasi són dominants; els nòduls de calcita micrita són freqüents: els fil·losilicats i els opacs són de comuns a escassos. Entre les àmfores d'aquestes subfàbriques s'observen diferències en el color i l'aspecte de la matriu i en el grau de porositat que estan relacionades amb la temperatura assolida durant la cocció.

Els difractograms de les àmfores MM1 i MM23 són característics de ceràmiques cuites a baixa temperatura (700-800 °C), ja que només contenen fases cristal·lines primàries (quars, plagiòclasi, feldespat potàssic, calcita, il·lita-moscovita i hematites) (figura 50). En canvi, a les mostres MM18 i MM20 es dona la coexistència d'aquestes fases primàries juntament amb fases de cocció característiques de pastes calcàries, com el diòpsid i la gehlenita, cosa que apunta una TCE de 800-900 °C. A l'àmfora MM3 les fases de cocció apareixen més intenses, mentre que la calcita i els fil·losilicats quasi han desaparegut, cosa que indica una TCE de 1.000-1.100 °C. La temperatura de cocció de la resta d'àmfores procedents de Mas Manolo s'ha estimat a partir de l'aspecte i de les característiques que presenta la seva matriu al microscopi polaritzant. Aquesta matriu suggereix que la temperatura de cocció ha estat baixa en les àmfores MM4, MM12 i MM28; mitjana a MM8, MM9, MM11, MM13, MM14, MM15, MM16, MM17, MM21, MM26, MM27 i MM30, i alta a MM5, MM6, MM7, MM22, MM24 i MM25. En funció de la temperatura de cocció, el color de la matriu varia de marró clar a beix (figura 48b i 48c).

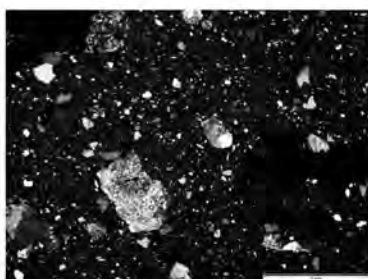
5.1.2. *Sant Miquel de Martres (Caldes de Montbui)*

Les àmfores examinades han estat classificades en dues fàbriques principals, que es caracteritzen pel fet que presenten pastes grolleres, mitjanament calcàries (SM-A) o calcàries (SM-B). L'àmfora Pascual 1 SM6 n'ha estat exclosa perquè es tracta d'una fàbrica diferent, la provenença de la qual no correspon a l'àrea d'estudi.

a) Fàbrica MM-A



MM2, Dr. 2-4, LPP

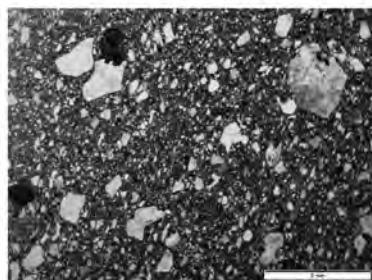


MM10, Dr. 2-4, LPC

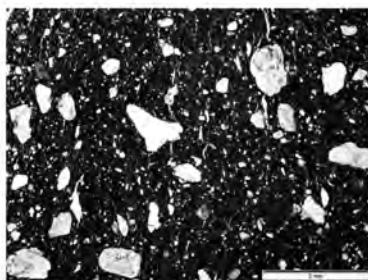


MM19, P1, LPC

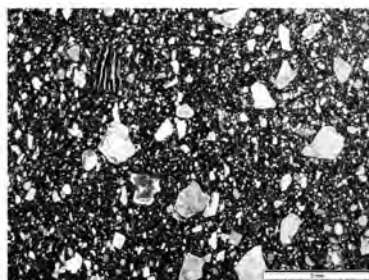
b) Subfàbrica MM-B1



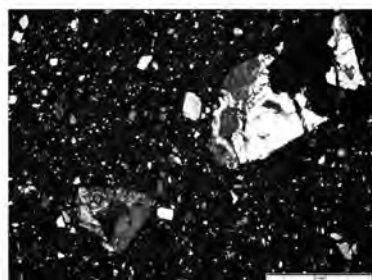
MM9, Dr. 2-4, LPP



MM16, P1, LPP



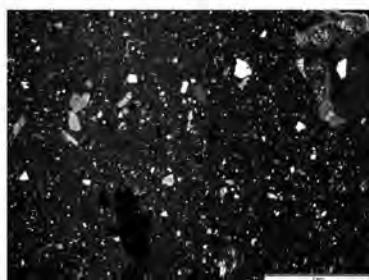
MM7, Dr. 2-4, LPP



MM4, Dr. 2-4, LPC

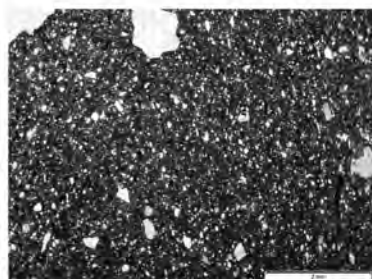


MM14, Dr. 2-4, LPC

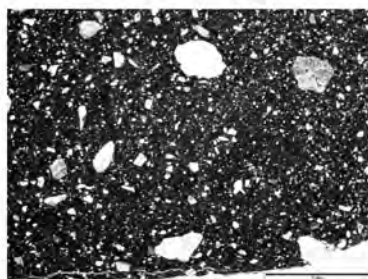


MM28, P1, LPC

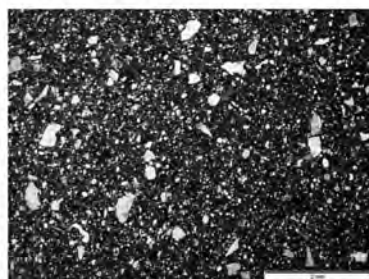
c) Subfàbrica MM-B2



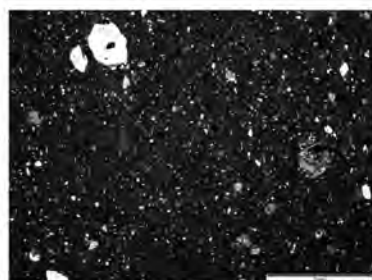
MM22, P1, LPP



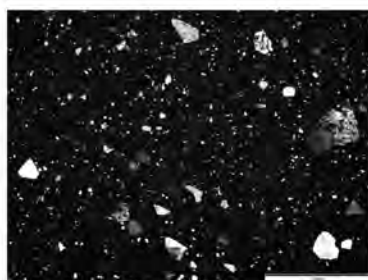
MM30, P1, LPP



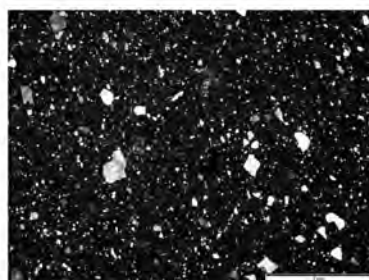
MM6, Dr. 2-4, LPP



MM12, Dr. 2-4, LPC



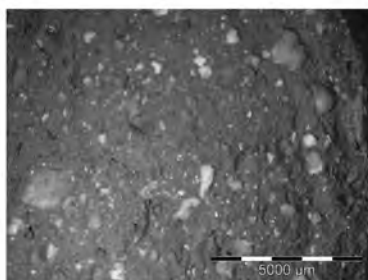
MM24, P1, LPC



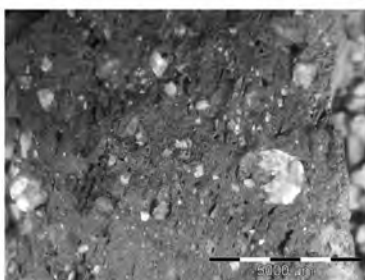
MM26, P1, LPC

FIGURA 47. Microfotografies de làmines primes de les àmfores de Mas Manolo a través del microscopi òptic amb llum polaritzada plana (LPP) i creuada (LPC), a 20 augments. Font: Elaboració pròpia.

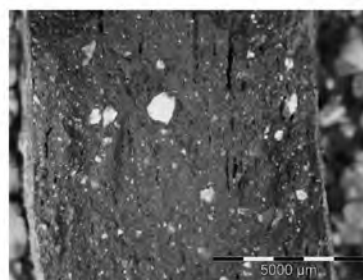
a) Fàbrica MM-A



MM2, Dr. 2-4

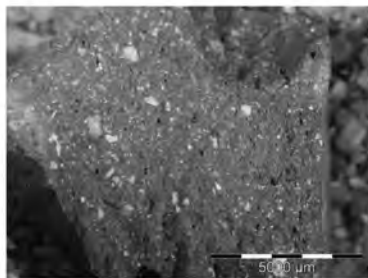


MM19, P1

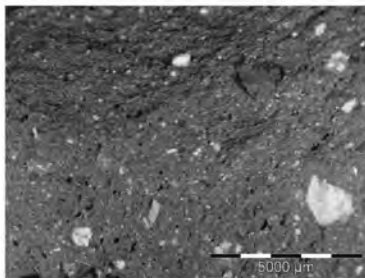


MM29, P1

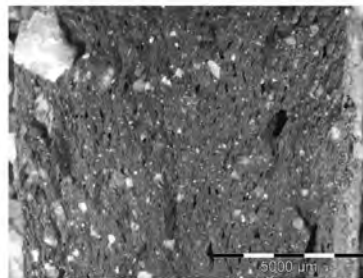
b) Subfàbrica MM-B1



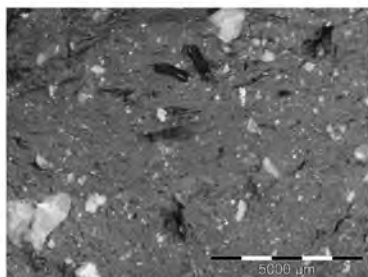
MM1, Dr. 2-4



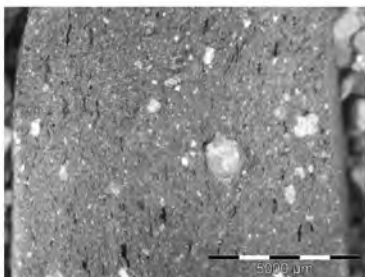
MM4, Dr. 2-4



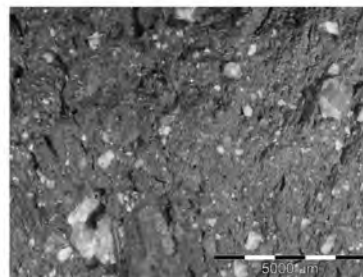
MM28, P1



MM16, P1

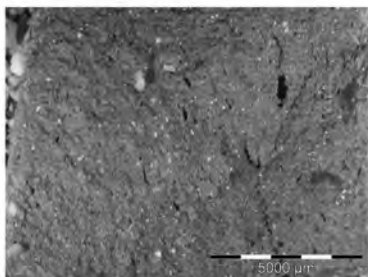


MM3, Dr. 2-4

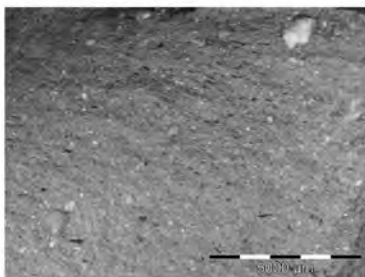


MM5, Dr. 2-4

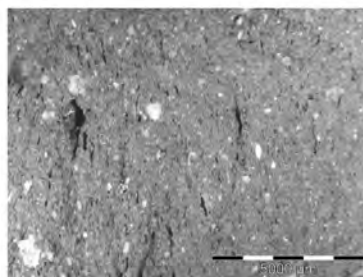
c) Subfàbrica MM-B2



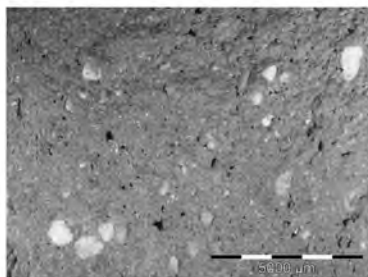
MM12, Dr. 2-4



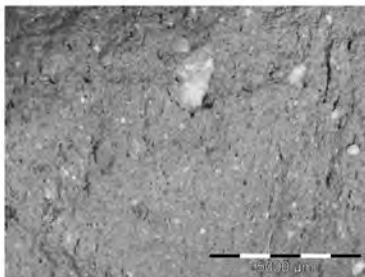
MM15, Dr. 2-4



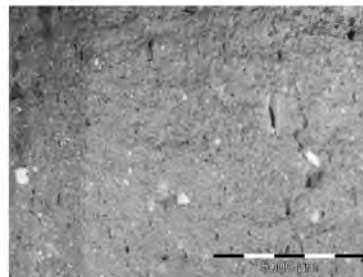
MM26, P1



MM24, P1



MM6, Dr. 2-4



MM25, P1

FIGURA 48. Microfotografies de fractures fresques de les àmfores de Mas Manolo a través de la lupa binocular, a 10 augments. Font: Elaboració pròpia.

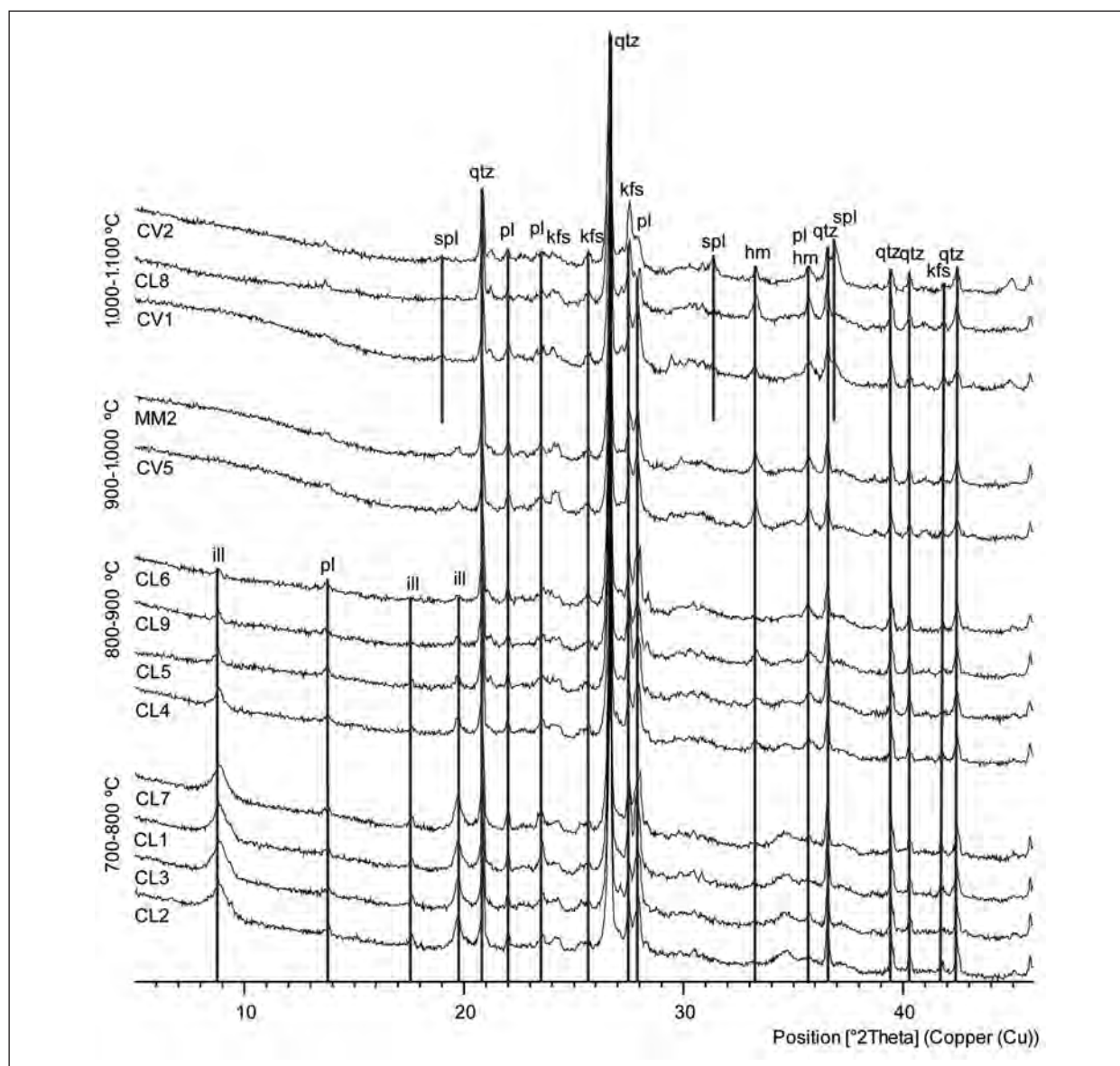


FIGURA 49. Difractogrames de les àmfores de pasta poc calcària; hm: hematites; ill: il·lita-moscovita; kfs: feldespà potàssic; pl: plagiòclasi; qtz: quars; spl: espinel·la. Font: Elaboració pròpia.

La fàbrica SM-A (SM4, SM8, SM9, SM10 i SM11) està constituïda per les quatre àmfores Dressel 2-4 analitzades i una Pascual 1. La matriu és rica en òxids de ferro, de color marró-vermell a marró-granat, segons la temperatura de cocció (figura 51a). La fracció fina és abundant, constituïda de cristalls (quars i feldespats), fil·losilicats, opacs i pocs carbonats. La fracció grollera és abundant, de subangular a subarrodonida, de mida $\leq 1,5$ mm. Hi predominen els cristalls de quars, feldespats potàssics i plagiòclasi; els fragments de granitoides són dominants; els carbonats són de comuns a freqüents; les làmines

de biotita són comunes; els minerals opacs, les làmines de moscovita i els cristalls d'epidota i d'amfíbol són escassos. La temperatura de cocció estimada d'aquests contenidors varia de baixa (entorn de 800 °C), a SM8, a mitjana (entorn de 900 °C), a SM4 i SM10, i a alta (entorn de 1.000 °C), a SM9 i SM11. A escala macroscòpica, l'àmfora de baixa temperatura presenta una tonalitat marró-ataronjada, que passa a color marró-vermell entorn de 900 °C i a granat fosc a temperatures més elevades. Les dues darreres àmfores presenten signes de sobrecció i les parets estan enfosquides (figura 52a).

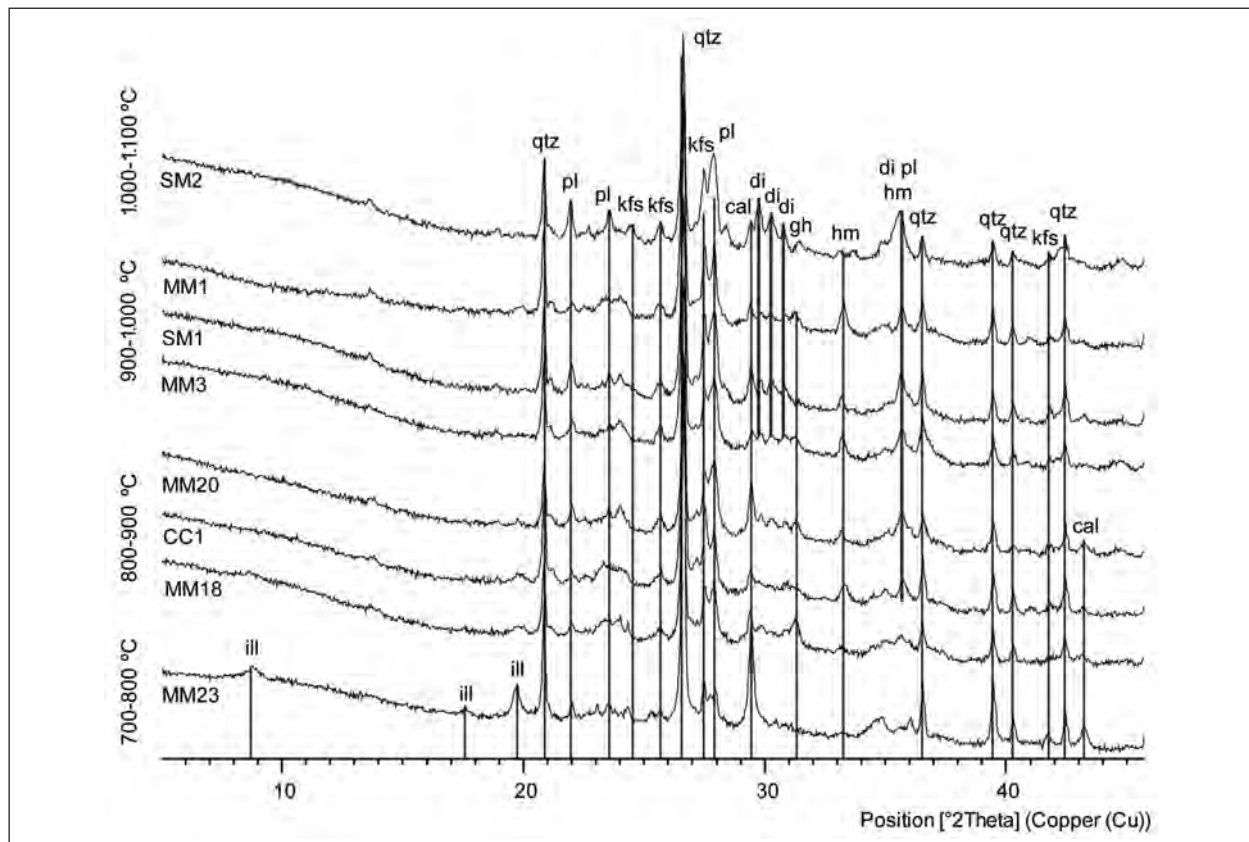


FIGURA 50. Difractogrames de les àmfores de pasta calcària; cal: calcita; di: diòpsid; gh: gehlenita; hm: hematites; ill: il·lita-moscovita; kfs: feldespat potàssic; pl: plagiòclasi; qtz: quars. Font: Elaboració pròpia.

La fàbrica SM-B està formada per àmfores del tipus Pascual 1 (SM1, SM2, SM3, SM5 i SM7). Totes presenten una matriu calcària, de color marró clar-beix (figura 51b). La fracció fina és abundant, amb predomini de cristalls i carbonats i la presència de minerals opacs. La fracció grollera és comuna ($\leq 1,5$ mm), de subangular a subarrodonida. Hi predominen els fragments de granitoides i els cristalls derivats d'aquestes roques; els carbonats (calcita micrita) són freqüents; les làmines de biotita i els minerals opacs són comuns; les làmines de moscovita i els cristalls d'epidota i d'amfíbol són escassos.

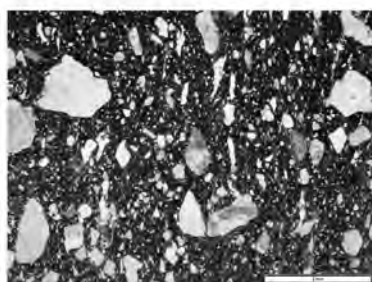
Els difractogrames de les àmfores SM1 i SM2 evidencien un alt desenvolupament de les fases cristal·lines de cocció, com el diòpsid, així com la desaparició de la calcita i els fil·losilicats (figura 50). D'aquestes dades es deriva una TCE superior a 1.000 °C. Si s'ha de jutjar per les característiques i el color de l'àmfora SM3, la temperatura de cocció devia ser igualment molt elevada, mentre que en les àmfores SM5 i SM7 devia ser més baixa (figura 52b).

5.1.3. Can Cabot (Santa Eulàlia de Ronçana)

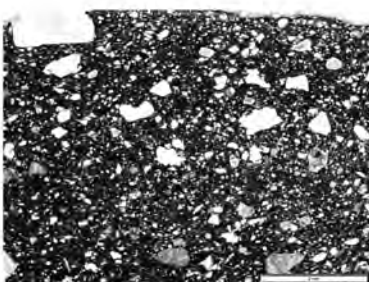
A l'igual de les *figlinae* de Caldes de Montbui, al taller de Can Cabot s'han identificat dues fàbriques petrogràfiques diferenciades principalment pel caràcter més o menys calcari de les pastes.

La fàbrica CC-A agrupa àmfores Pascual 1 (CC1, CC2, CC4 i CC5) i Dressel 2-4 (CC8 i CC9). Els carbonats són quasi absents a les àmfores CC5, CC8 i CC9, mentre que a la resta apareixen de manera escassa (figura 53a). Es tracta d'una producció poc o mitjanament calcària, grollera, amb abundants inclusions. La matriu és rica en òxids de ferro, de tonalitat vermella. Les inclusions a la fracció fina són molt abundants i de mida gran (entre el llim i la sorra fina). Està constituïda per cristalls de quars, feldespat i, en menor mesura, fil·losilicats. La fracció grollera és d'abundant a molt abundant, i està composta principalment de fragments de granitoides i cristalls derivats d'aquestes roques, poc classificats i de forma de subangular a subarrodonida. Les làmines de biotita són freqüents; els cristalls d'epi-

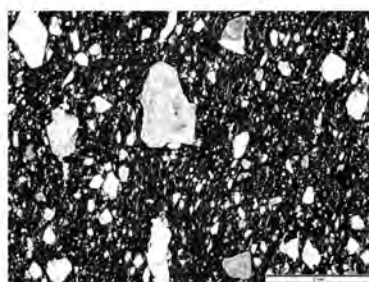
a) Fàbrica SM-A



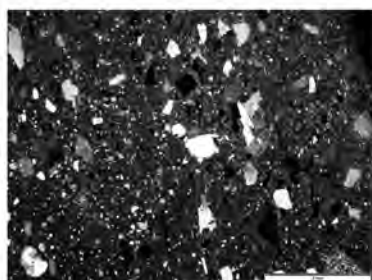
SM8, Dr. 2-4, LPP



SM11, Dr. 2-4, LPP



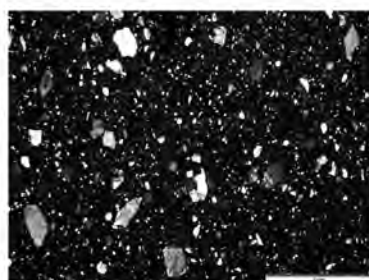
SM9, Dr. 2-4, LPP



SM8, Dr. 2-4, LPC

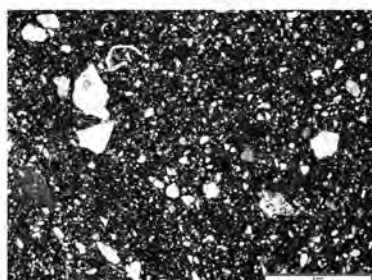


SM10, Dr. 2-4, LPC

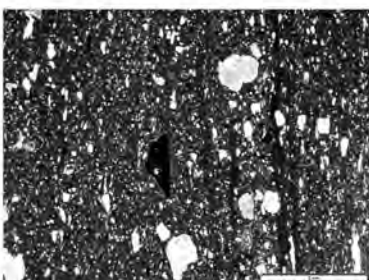


SM4, P1, LPC

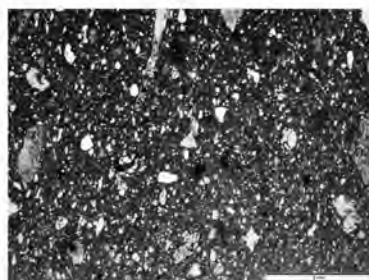
b) Fàbrica SM-B



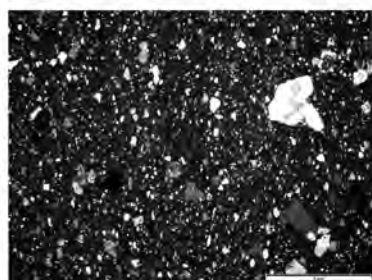
SM1, P1, LPP



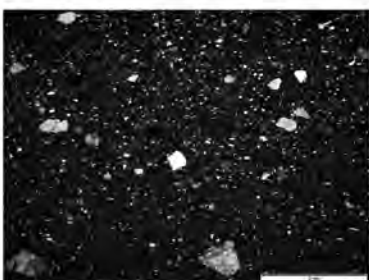
SM3, P1, LPP



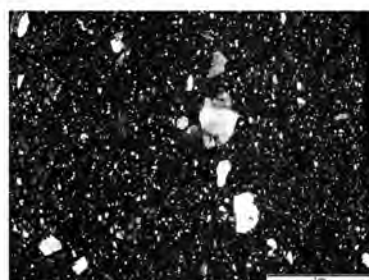
SM6, P1, LPP



SM5, P1, LPC



SM7, P1, LPC



SM2, P1, LPC

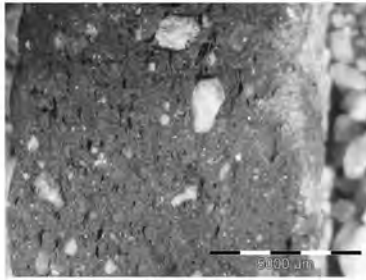
FIGURA 51. Microfotografies de làmines primes de les àmfores de Sant Miquel de Martres a través del microscopi òptic amb llum polaritzada plana (LPP) i creuada (LPC), a 20 augments. Font: Elaboració pròpia.

dota i d'amfíbol són comuns; les làmines de mica moscovita, els minerals opacs i els nòduls de calcita (micrita) són de comuns a escassos.

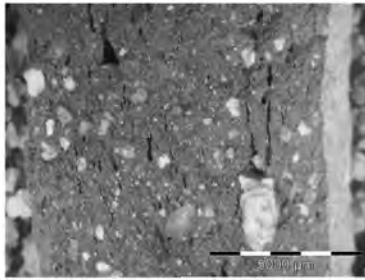
El digractograma de l'àmfora CC1, mitjanament calcària, apunta una TCE entorn de 800-900 °C per la presència de fases mineralògiques primàries (quars, feldespat potàssic, plagiòclasi, il·lita-moscovita i hematites) juntament amb la cristal·lització incipient del diòpsid com a fase de

coccio (figura 50). A una temperatura similar haurien estat cuites les àmfores CC4 i CC9, i totes presenten coloracions marró mitjà (figura 52c). L'àmfora CC2 podria haver estat cuita a una temperatura inferior (700-800 °C), mentre que la temperatura de coccio de les àmfores CC5 i CC8 s'ha estimat superior i aquestes àmfores presenten pastes de color vermell-granat. L'àmfora CC5 està sobrecuita, i presenta una matriu de color

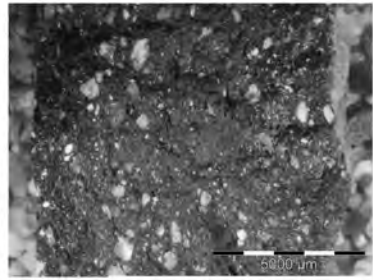
a) Fàbrica SM-A



SM8, Dr. 2-4

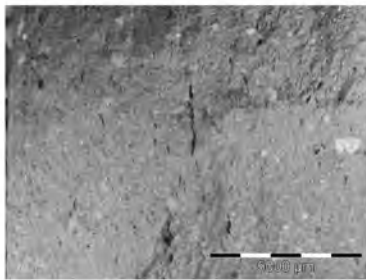


SM10, Dr. 2-4

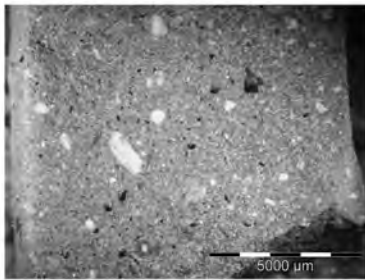


SM9, Dr. 2-4

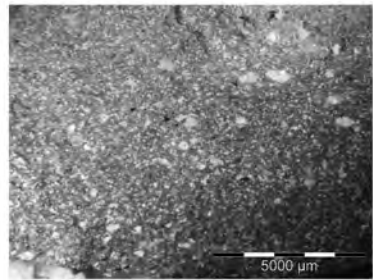
b) Fàbrica SM-B



SM7, P1

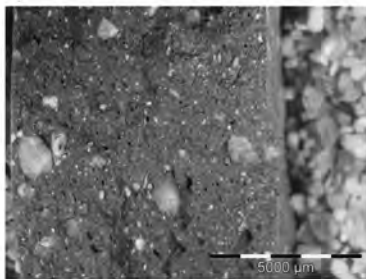


SM1, P1

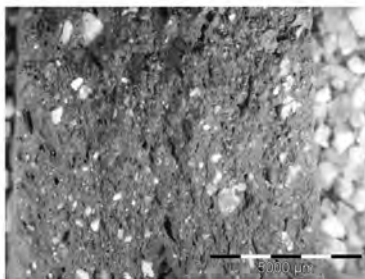


SM2, P1

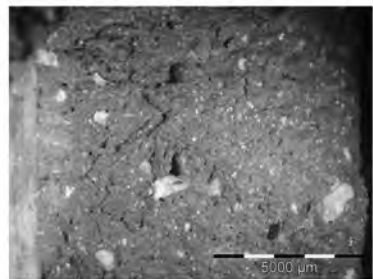
c) Fàbrica CC-A



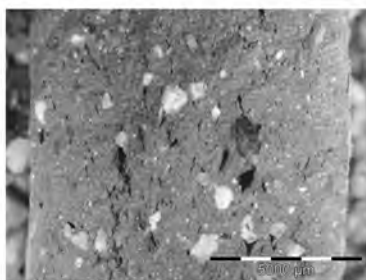
CC2, P1



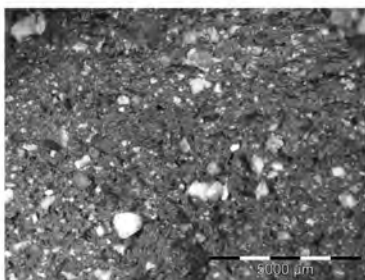
CC9, Dr. 2-4



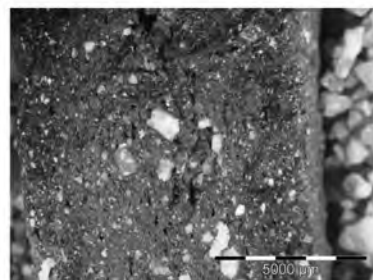
CC1, P1



CC4, P1

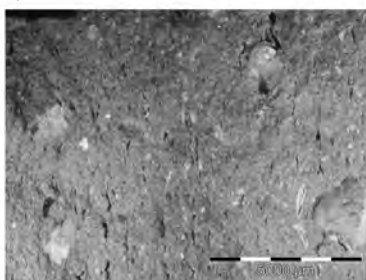


CC8, Dr. 2-4

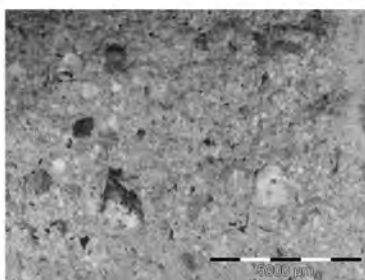


CC5, P1

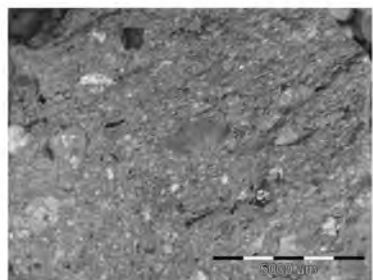
d) Fàbrica CC-B



CC3, P1



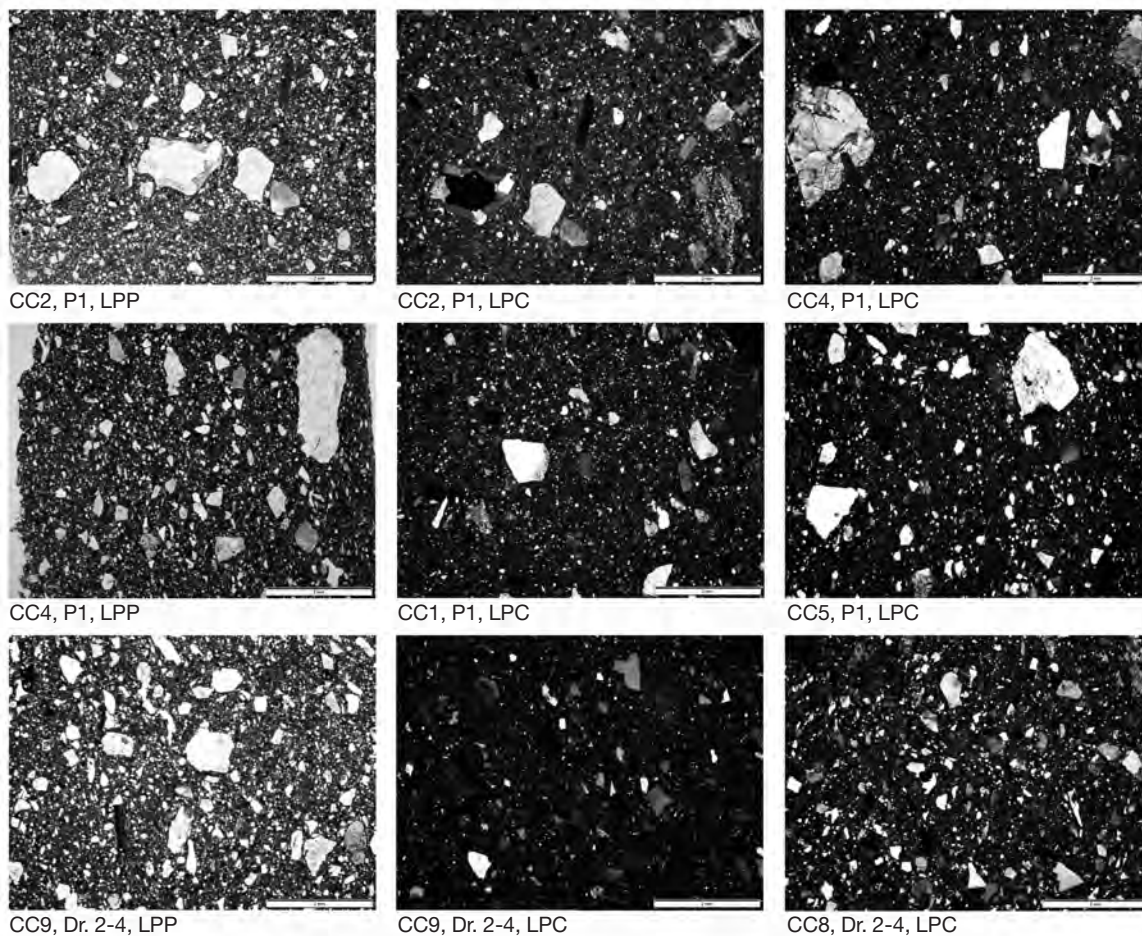
CC6, P1



CC7, P1

FIGURA 52. Microfotografies de fractures fresques de les ànfores de Sant Miquel de Martres i Can Cabot a través de la lupa binocular, a 10 augments. Font: Elaboració pròpia.

a) Fàbrica CC-A



b) Fàbrica CC-B

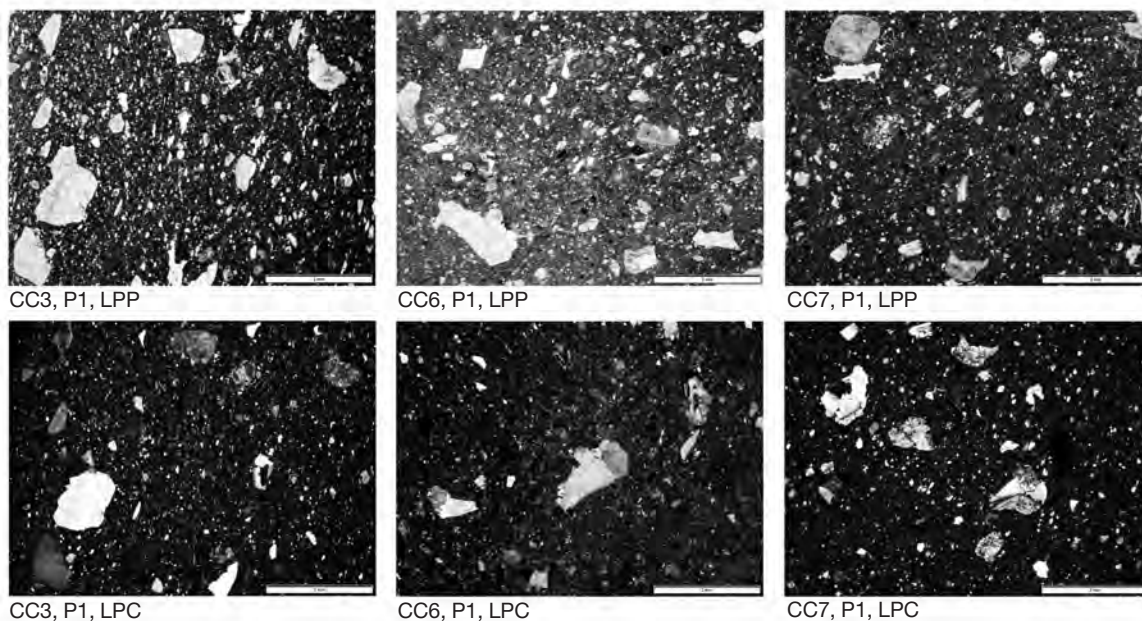


FIGURA 53. Microfotografies de làmines primes de les àmfores de Can Cabot a través del microscopi òptic amb llum polaritzada plana (LPP) i creuada (LPC), a 20 augments. Font: Elaboració pròpia.

heterogeni, amb les superfícies interior i exterior ennegrides per l'excés de temperatura.

La fàbrica CC-B agrupa tres àmfores Pascual 1 (CC3, CC6 i CC7) i correspon a una pasta calcària, grollera. La matriu és rica en carbonats, de color marró a marró-verdós (figura 53*b*). Les inclusions són comunes i tant a la fracció fina com a la grollera s'observen els mateixos tipus litològics identificats a la fàbrica CC-A. La diferència principal entre les dues produccions és la presència més gran de carbonats (calcita micrita) i l'absència de cristalls d'amfíbol i d'epidota a la fàbrica CC-B. La coloració i les característiques de la microestructura ceràmica d'aquests envasos apunten que van ser cuits a alta temperatura, entorn de 950/1.000-1.100 °C (figura 52*d*).

5.1.4. *Can Vendrell (Santa Eulàlia de Ronçana)*

Les tres àmfores analitzades han estat classificades en una única fàbrica petrogràfica (CV-A). Corresponen a pastes poc o mitjanament calcàries (CV1, CV3 i CV4) i la freqüència, mida, forma i distribució de la fracció no plàstica és idèntica a la identificada a les àmfores d'altres centres productors de Caldes de Montbui i Santa Eulàlia de Ronçana (figura 54*a*). La matriu és rica en òxids de ferro amb presència de carbonats, de color marró-vermell a marró-taronja. La fracció fina és abundant, de mida inferior a la sorra molt fina. La fracció grollera és comuna, de forma subangular a forma subarrodonida i de mida ≤ 1 mm. Hi predominen els fragments de granitoides i els cristalls derivats d'aquestes roques. Els minerals opacs són freqüents i els nòduls calcaris (calcita micrita) i les làmines de biotita són comuns. Destaca l'absència de cristalls d'amfíbol i d'epidota, mentre que les làmines de mica-moscovita són escasses.

La coloració de les matrius ceràmiques i els resultats obtinguts de l'anàlisi per DRX de tres de les àmfores (CV1, CV2 i CV5) apunten que han estat cuïtes a diversa temperatura (figura 55*a*). L'àmfora cuïta a més baixa temperatura és CV5. La matriu presenta un color marró-vermell i les fases cristal·lines detectades mitjançant la difracció de raigs X corresponen a fases primàries (quars, plagiòclasi, feldespat potàssic, hematites i mica moscovita) (figura 49). La TCE per a aquesta àmfora seria de 750/800-900 °C. L'àmfora CV1 hauria estat cuïta a una temperatura lleugerament supe-

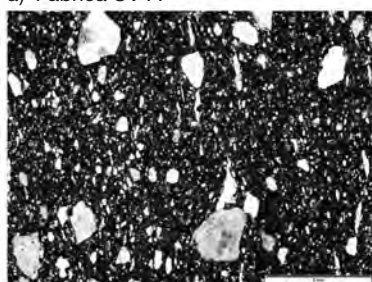
rior (900-1.000 °C), ja que la coloració de la matriu és vermella i el seu difractograma presenta la desaparició de la il·lita-moscovita i l'aparició de l'epinel·la com a fase de cocció. Les altres tres àmfores (CV2, CV3 i CV4) haurien estat cuïtes a temperatures entorn de 1.000-1.100 °C. La coloració de la matriu és vermella-granat i CV3 presenta les superfícies de les parets més enfosquides. El difractograma de l'àmfora CV5 mostra un pic molt desenvolupat d'epinel·la juntament amb fases cristal·lines primàries com el quars, la plagiòclasi, el feldespat potàssic i l'hematites.

5.1.5. *Can Collet (Llinars del Vallès)*

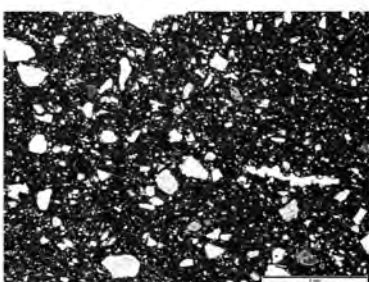
Les nou àmfores analitzades han estat classificades dins la fàbrica petrogràfica CL-A. Presenten pastes poc calcàries, amb matrius riques en òxids de ferro, de color vermell més o menys intens (figura 54*b*). La fracció fina és abundant i està constituïda per petits cristalls (quars i feldespats) i fil·losilicats (biotita i moscovita), així com petits opacs. La fracció grollera és abundant, de forma angular a subangular, de mida heterogènia (entre 0,15 mm i 1 mm). Hi predominen els fragments de granitoides i cristalls derivats d'aquestes roques (quars, plagiòclasi i feldespat potàssic). Les làmines de biotita són freqüents; els cristalls d'amfíbol i d'epidota i les làmines de moscovita són comuns. En algunes mostres s'observen fragments de roques sedimentàries sorrenques (CL2, CL4 i CL7) i lutites de color vermell-granat d'entre 1 mm i 3 mm (CL1, CL2, CL3, CL4, CL5, CL8 i CL9).

El color de la matriu d'aquestes àmfores és marró-vermell, i en varia la intensitat segons la temperatura de cocció assolida (figura 55*b*). Entre les mostres analitzades per DRX procedents de Can Collet trobem contenidors cuïts a diferents rangs de temperatura (figura 49). En quatre casos (CL1, CL2, CL3 i CL7), la temperatura de cocció estimada (TCE) ha estat baixa (700-750/800 °C), ja que només s'observen fases cristal·lines primàries en els seus difractogrames (quars, plagiòclasi, feldespat potàssic, il·lita-moscovita i poca hematites). El difractograma de l'àmfora CL4 correspon a una TCE lleugerament superior (750/800-850 °C), ja que a més de les fases primàries esmentades s'observa la incipient cristallització de l'epinel·la com a fase de cocció. La TCE de les àmfores CL5, CL6 i CL9 es pot situar

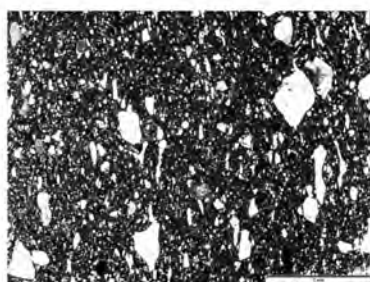
a) Fàbrica CV-A



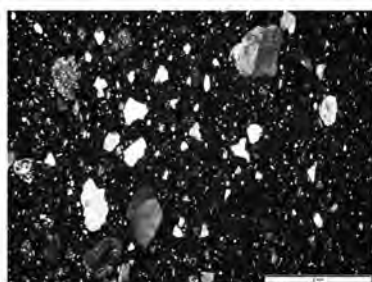
CV1, P1, LPP



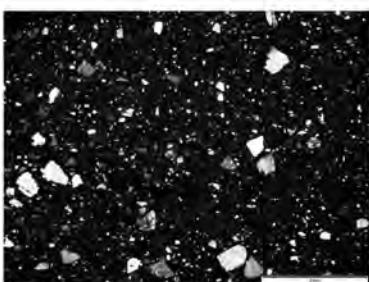
CV3, P1, LPP



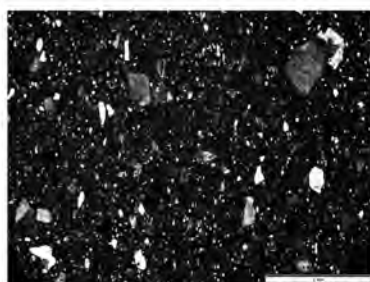
CV4, P1, LPP



CV1, P1, LPC

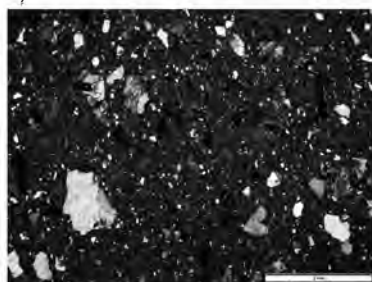


CV3, P1, LPC

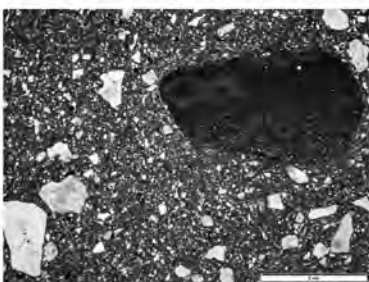


CV4, P1, LPC

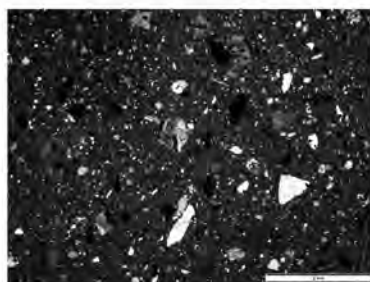
b) Fàbrica CL-A



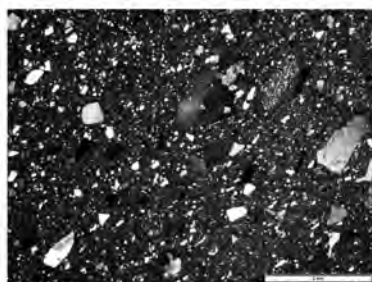
CL1, LPC



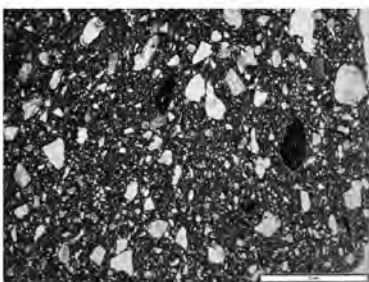
CL2, LPP



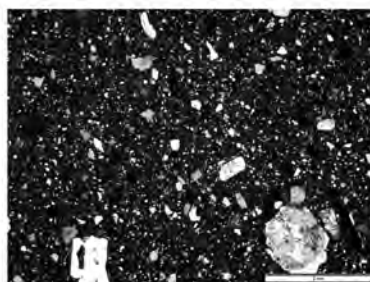
CL3, LPC



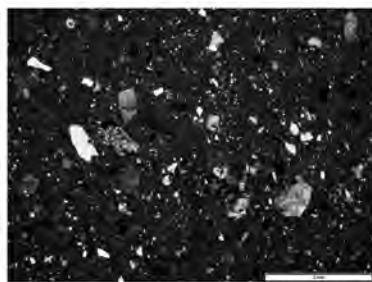
CL4, LPC



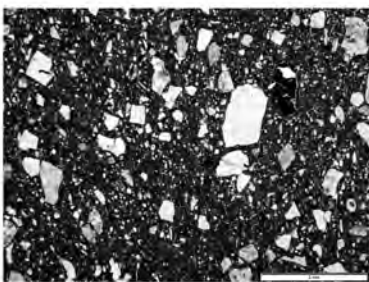
CL5, LPP



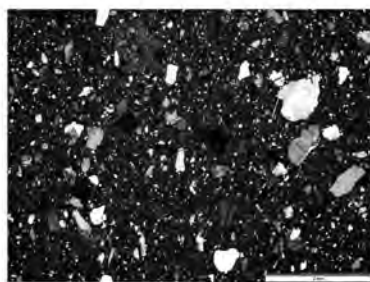
CL6, LPC



CL7, LPC



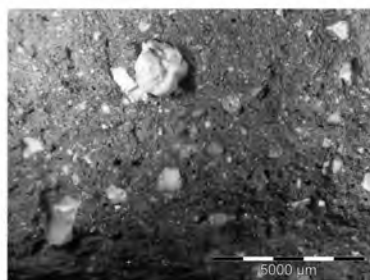
CL8, LPP



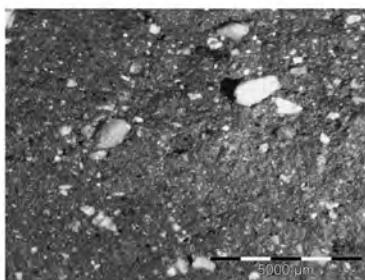
CL9, LPC

FIGURA 54. Microfotografies de làmines primes de les àmfores de Can Vendrell i Can Collet a través del microscopi òptic amb llum polaritzada plana (LPP) i creuada (LPC), a 20 augments. Font: Elaboració pròpia.

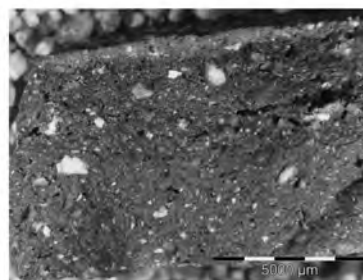
a) Fàbrica CV-A



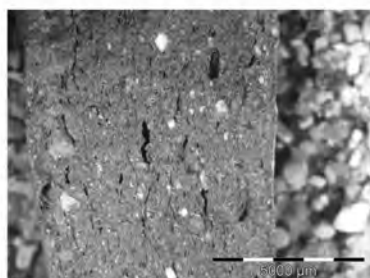
CV1, P1



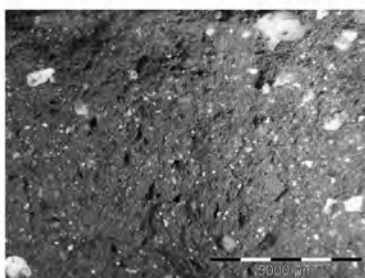
CV2, P1



CV3, P1

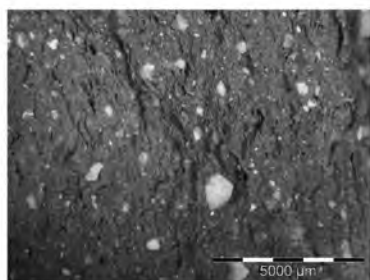


CV4, P1

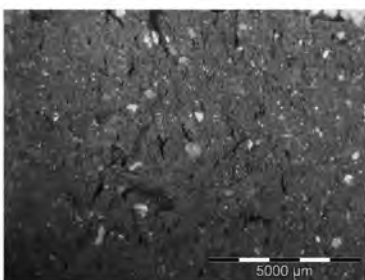


CV5, Dr. 2-4

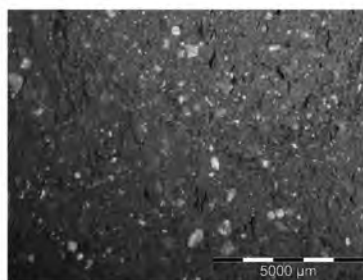
b) Fàbrica CL-A



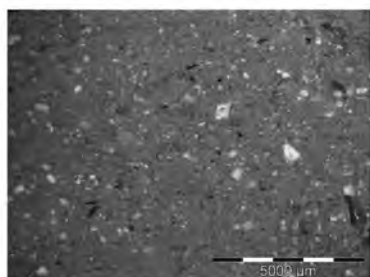
CL1



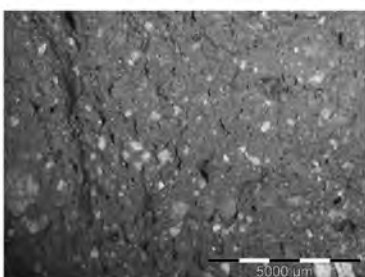
CL2



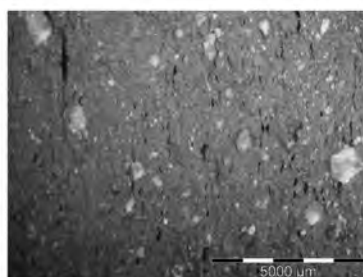
CL3



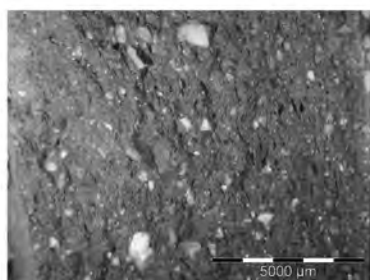
CL4



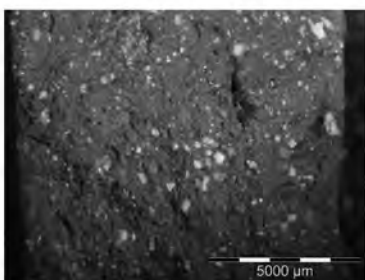
CL5



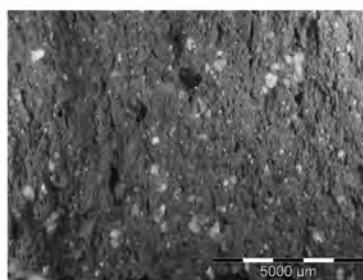
CL6



CL7



CL8



CL9

FIGURA 55. Microfotografies de fractures fresques de les àmfores de Can Vendrell i Can Collet a través de la lupa binocular, a 10 augments. Font: Elaboració pròpia.

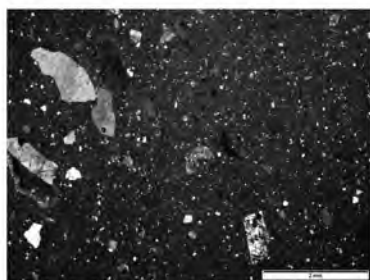
en un rang superior (800/850-900 °C), ja que els seus difractograms mostren un increment de les fases de cocció i una disminució de la presència d'il·lita-moscovita. Aquesta tendència és més pronunciada al difractograma de l'àmfora CL8, que sembla cuïta a una temperatura més elevada (900-1.000 °C).

5.1.6. *Can Feu (Sant Quirze del Vallès)*

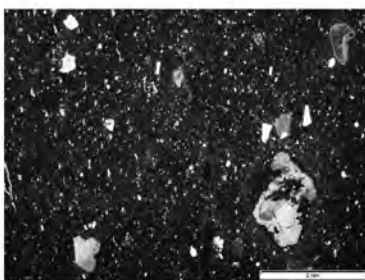
Les produccions d'àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 de Can Feu poden diferenciar-se clarament, a través de l'estudi petrogràfic, dels envasos fabricats al Vallès Oriental. L'anàlisi petrogràfica apunta l'existència d'una fàbrica molt grollera dins la qual s'han identificat dues subfàbriques en funció del caràcter més o menys calcari de les

àmfores. La subfàbrica FEU-1 està constituïda per àmfores dels dos tipus. La matriu és rica en òxids de ferro amb concentracions de calcita (micrita), de color marró-vermell/ataronjat (figura 56a). Les inclusions són relativament abundants, i la mida és de sorra gruixuda a molt gruixuda (0,1 mm - 2 mm). La fracció fina és abundant, de mida llim i sorra molt fina, constituïda per cristalls de quars, feldespats, làmines de moscovita i biotita, minerals opacs i pocs nòduls calcaris. La fracció grollera és de forma subangulosa a subarrodonida, constituïda predominantment per quars monocristal·lí i policristal·lí, roques quarsítiques de gra fi i roques metamòrfiques de tipus quars-mica esquist i pissarra; les roques sedimentàries sorrenques són freqüents; els fragments de granitoides, els cristalls de feldespat potàssic i plagiòclasi i les làmines de biotita són comuns; els mi-

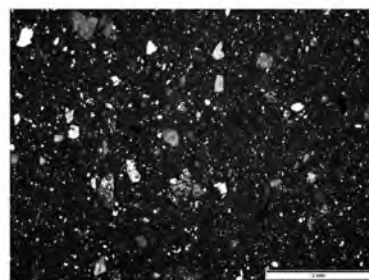
a) Subfàbrica FEU-1



FEU28, Dr. 2-4

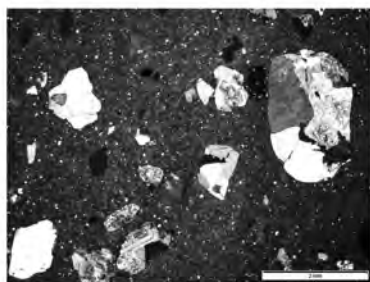


FEU26, Dr. 2-4

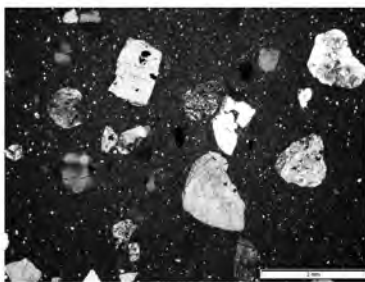


FEU17, P1

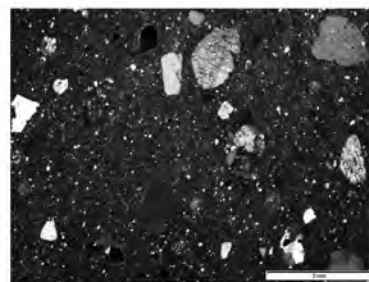
b) Subfàbrica FEU-2



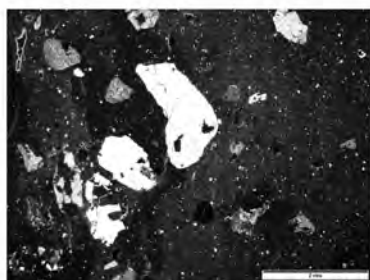
FEU1, P1



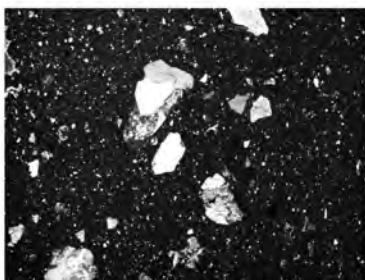
FEU6, P1



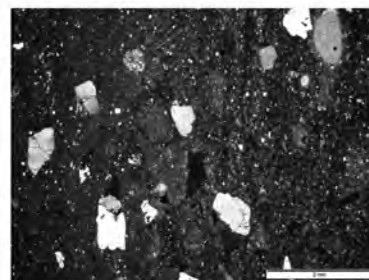
FEU38, P. m. CE



FEU39, P. m. CE



FEU40, P. m. SEVE



FEU41, P. m. H

FIGURA 56. Microfotografies de làmines primes de les àmfores de Can Feu a través del microscopi òptic amb llum polaritzada plana (LPP) i creuada (LPC), a 20 augments. Font: Elaboració pròpia.

nerals opacs, els nòduls de calcita i les restes de foraminífers són escassos.

La subfàbrica FEU-2 agrupa àmfores Pascual 1 i diversos pivots, alguns amb marca epigràfica (H i CE en cartel·la circular i SEVE en cartel·la rectangular). Corresponen a produccions grolleres, amb inclusions de mida molt heterogènia (entre 0,1 mm i 2 mm), però en aquest cas la pasta és calcària (figura 56b). Les inclusions predominants són fragments de granitoides i cristalls de quars, feldespat potàssic i plagiòclasi; els fragments de roques sorrenques i els nòduls de calcita (micrita) són freqüents; els fragments de roques metamòrfiques (esquists) i cristalls d'amfibols són comuns; les làmines de biotita i els minerals opacs són escassos.

L'observació macroscòpica per lupa binocular evidencia que es tracta d'àmfores de fracció grollera; la tonalitat varia en funció del component calcari i de la temperatura de cocció (figura 57).

5.2. CENTRES VITIVINÍCOLES DEL VALLÈS ORIENTAL

5.2.1. *Antic Institut Manolo Hugué*

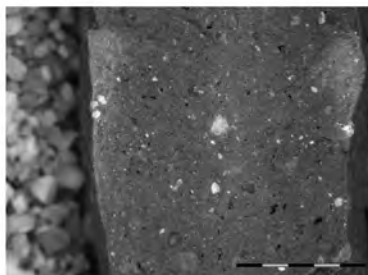
Entre les àmfores analitzades s'observen produccions de fàbriques diverses, més o menys cal-

càries. Aquesta gran heterogeneïtat de pastes és l'esperada en el cas d'un centre receptor-consumidor d'àmfores.

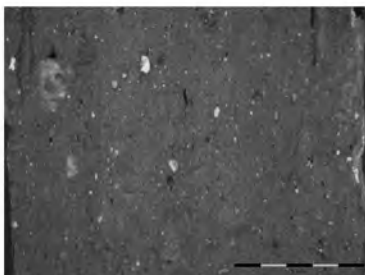
Dins de les fàbriques de pasta poc calcària se n'han diferenciat quatre en funció de la granulometria i la freqüència de les inclusions, però totes presenten matrius riques en òxids de ferro i predomini d'inclusions derivades de granitoides (figura 58a). L'àmfora Dressel 2-4 AI1 es pot reconèixer per la presència de trets texturals i de fragments de lutites. Les inclusions a la fracció grollera són pobrament classificades i s'hi observen cristalls de 0,1 mm a 3 mm. Les mostres de les àmfores AI2 i AI3, del mateix tipus, presenten una composició similar però no s'hi detecten fragments de lutites. Un tercer grup seria format per les àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 AI5, AI6, AI8, AI9, AI26 i AI27, que es caracteritzen pel fet de presentar una fracció no plàstica relativament menys freqüent i de mida més petita ($\leq 1,5$ mm).

Un total de tretze àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 s'han agrupat en una fàbrica mitjanament calcària, si bé dos grups han estat diferenciats en funció de la freqüència i mida de les inclusions no plàstiques (figura 58b). Per un costat, les àmfores AI4, AI7, AI12, AI15, AI17 i AI23 presenten abundants

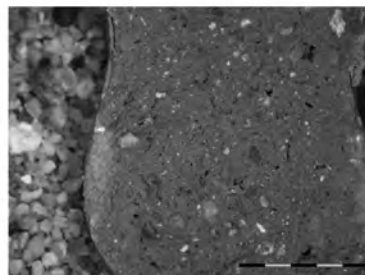
a) Subfàbrica FEU-1



FEU29, Dr. 2-4

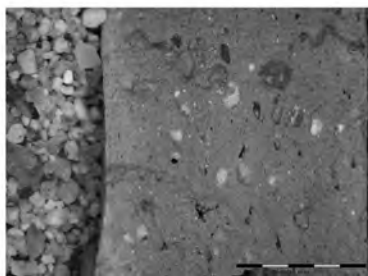


FEU26, Dr. 2-4

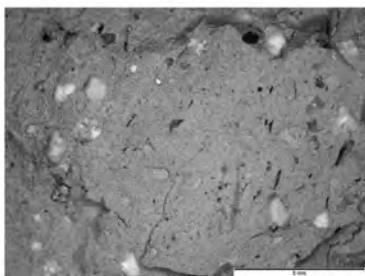


FEU17, P1

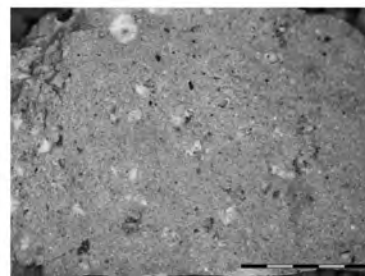
b) Subfàbrica FEU-2



FEU5, P1



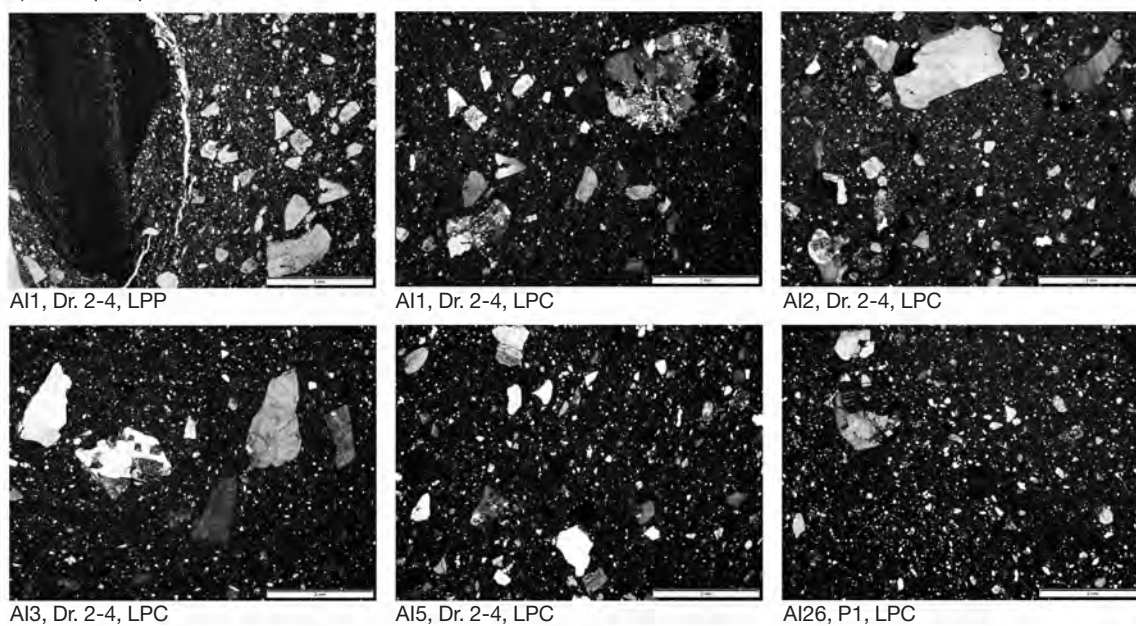
FEU38, P. m. CE



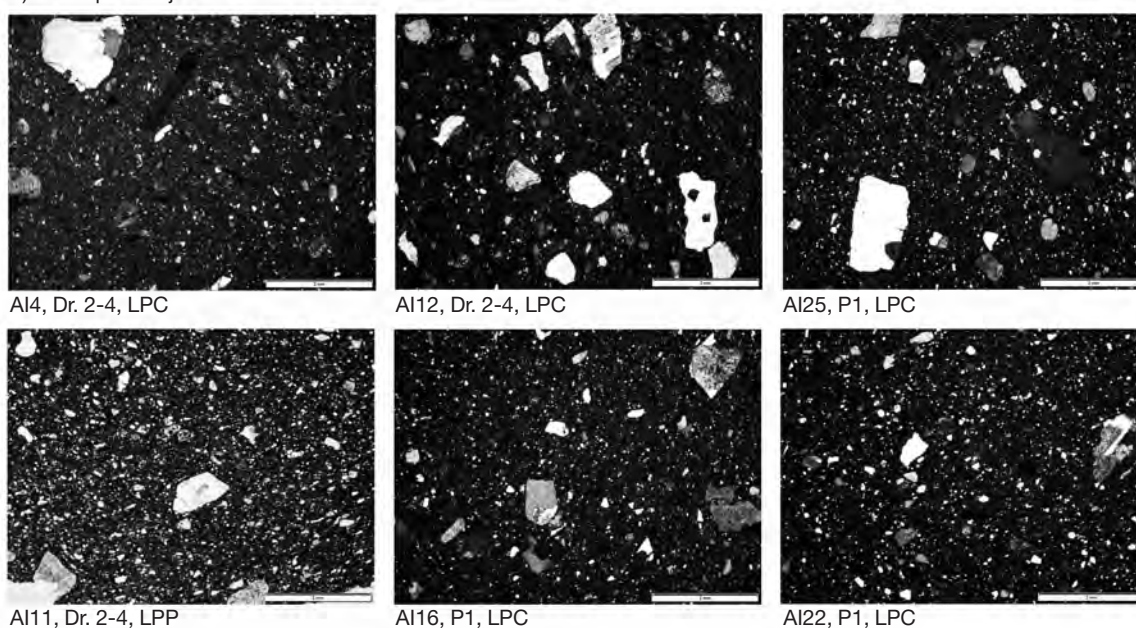
FEU39, P. m. CE

FIGURA 57. Microfotografies de fractures fresques de les àmfores de Can Feu a través de la lupa binocular, a 10 augments. Font: Elaboració pròpia.

a) Fàbriques poc calcàries



b) Fàbriques mitjanament calcàries



c) Fàbriques calcàries

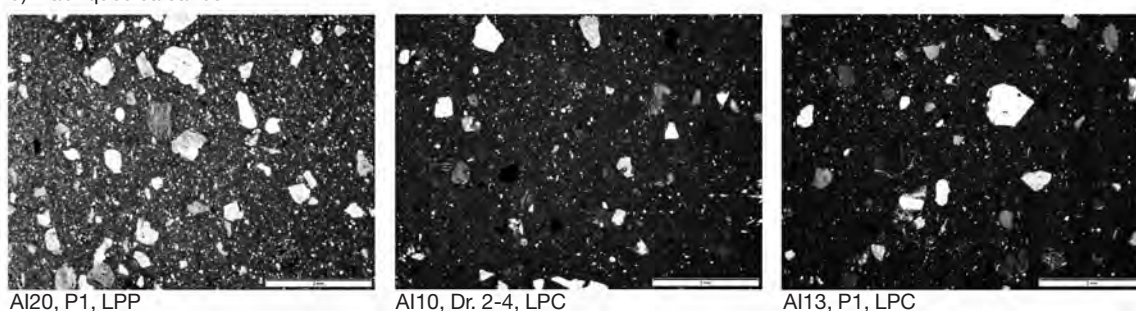


FIGURA 58. Microfotografies de làmines primes de les àmfores de l'Antic Institut Manolo Hugué a través del microscopi òptic amb llum polaritzada plana (LPP) i creuada (LPC), a 20 augments. Font: Elaboració pròpia.

inclusions a la fracció grollera de mida ≤ 2 mm. En canvi, les àmfores AI11, AI14, AI16, AI18, AI21, AI22 i AI25 estan constituïdes per menys inclusions, de mida ≤ 1 mm, i contenen també més concentracions de calcita micrítica.

Tres àmfores es diferencien de manera significativa de tots els contenidors ceràmics analitzats procedents de l'Antic Institut Manolo Hugué pel fet que presenten pastes molt més calcàries (figura 58c). Es tracta d'una àmfora Dressel 2-4 (AI10) i de dues Pascual 1 (AI13 i AI20). Les matrius són de color marró clar a verdós, en funció de la temperatura de cocció assolida. La fracció grollera és relativament abundant, de tendència més arrodonida que a les àmfores dels altres grups, i, generalment, la mida correspon a la sorra mitjana o gruixuda (0,5 mm - 1 mm). Hi predominen els cristalls derivats de granitoides però s'hi observen freqüents nòduls calcaris, fragments de roques metamòrfiques i minerals opacs.

Aquesta diversitat de pastes es confirma en l'observació macroscòpica (figura 59). Les àmfores de pastes poc calcàries presenten tonalitats vermelles més o menys intenses segons la temperatura de cocció, i en el cas de l'àmfora AI26 la cocció és heterogènia. També s'observen diferències en la freqüència i mida de les inclusions no plàstiques, tant a les fàbriques poc calcàries com a les mitjanament calcàries. Aquestes evolucionen cap a tonalitats marró clar a més temperatura. Les tres àmfores de pasta molt calcària i inclusions de tipus divers presenten tonalitats beix, ja que han estat cuites a temperatura elevada.

5.2.2. La Vall

Les àmfores analitzades han estat dividides en dues fàbriques petrogràfiques, una de majoritària, poc calcària (VL-A), i una de minoritària, calcària (VL-B). Les àmfores VL1, VL3 i VL4 formen la fàbrica VL-A, amb una matriu rica en òxids de ferro, de color vermell (figura 60a). Les inclusions a la fracció fina són abundants, i corresponen principalment a cristalls (quars i feldespat), minerals opacs i pocs fil·losilicats i carbonats. La fracció grollera és abundant, de forma subangular a subarrodonida, de mida $\leq 1,5$ mm. Hi predominen els fragments de granitoides i els cristalls derivats d'aquestes roques (quars, plagiòclasi i feldespat potàssic); les làmines de biotita són

freqüents, mentre que els minerals opacs són comuns; les làmines de moscovita i els nòduls de calcita (micrita) són escassos. El color de les àmfores varia segons la temperatura de cocció assolida, marró-ataronjat a les àmfores cuites a temperatura més baixa i més fosc a les cuites a temperatura alta.

L'àmfora VL2 ha estat classificada dins la fàbrica calcària VL-B. Presenta una composició petrogràfica molt similar a la fàbrica VL-A, però amb més presència de nòduls calcaris (micrita) tant a la fracció fina com a la grollera. També en aquest cas els fragments lítics derivats de granitoides són predominants i s'observa la presència de manera esporàdica de fragments de lutites i d'amfibols, però els fil·losilicats són menys abundants (figura 60b).

6. RESULTATS DE L'ANÀLISI QUÍMICA

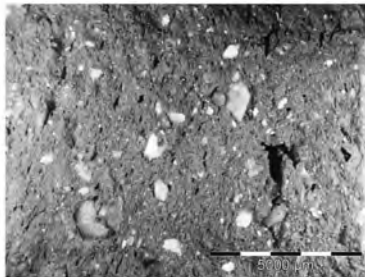
La composició química de les trenta-quatre àmfores analitzades mitjançant la fluorescència de raigs X es presenta a la taula 2. Un primer examen permet reconèixer la presència d'àmfores calcàries ($\geq 5\%$ CaO) i poc calcàries ($\leq 5\%$ CaO) en els centres ceràmics considerats. Per tal de determinar la distribució de les àmfores a partir de la seva (dis)similitud composicional, s'ha realitzat una anàlisi de components principals considerant-ne la subcomposició: Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MnO, TiO_3 , MgO, CaO, K_2O , SiO_2 , Nb, Zr, Y, Ce, Ga, V, Zn, Ni i Cr. Les dades han estat transformades prèviament en logaritmes de raons utilitzant el TiO_2 com a divisor. El gràfic resultant (figura 61) representa les dues primeres components principals, les quals corresponen al 84,5 % de la variabilitat original. En aquest gràfic, totes les àmfores analitzades procedents de Can Collet (Llinars del Vallès) apareixen agrupades i separades de la resta d'àmfores perquè mostren valors alts en Al_2O_3 (18 % de mitjana), SiO_2 (66 %) i Zr (250 ppm) i baixos en CaO (1,5 %). Tres àmfores procedents d'altres jaciments s'associen a aquesta producció, ja que la seva composició química és similar, si bé els valors en Na_2O , Zn i Cr varien lleugerament. Es tracta d'una àmfora Pascual 1 de Can Vendrell (CV2), que és l'únic individu analitzat associat a la fàbrica CV-B, i dues àmfores Dressel 2-4; una, procedent de Mas Manolo (MM2), i una altra, de l'Antic Institut Manolo

TAULA 2
Valors de les trenta-quatre àmfores de l'anàlisi de fluorescència de raigs X

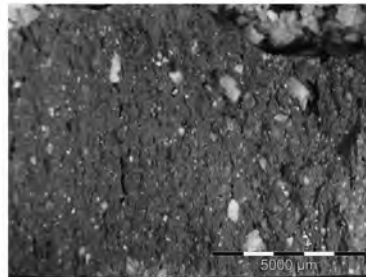
	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	SiO ₂	Ba	Rb	Tb	Nb	Pb	Zr	Y	Sr	Ce	Ga	V	Zn	Cu	Ni	Cr	LOI
MM1	6,2	17,8	0,08	0,16	0,81	1,8	4,7	1,6	3,3	64	704	138	20	16	30	215	36	135	99	22	98	92	20	23	50	1,67
MM2	6,5	19,0	0,07	0,08	0,79	1,6	1,4	2,2	3,1	66	667	131	21	15	29	190	34	116	92	23	107	87	10	20	38	1,30
MM3	7,3	18,3	0,09	0,16	0,90	2,0	6,2	1,2	3,0	59	721	143	23	17	31	200	40	139	123	24	117	102	35	24	49	1,96
MM18	6,8	18,0	0,09	0,27	0,87	2,0	7,8	1,3	2,9	58	812	135	23	17	33	185	40	153	112	23	109	99	20	20	37	2,90
MM20	7,1	17,6	0,11	0,22	0,91	1,9	9,8	1,6	2,9	53	917	126	22	17	28	181	37	200	103	22	113	101	18	16	29	4,39
MM23	4,8	13,7	0,09	0,18	0,68	2,3	9,1	1,1	2,9	57	578	97	15	13	26	212	27	163	73	17	90	74	21	26	45	9,28
SM1	5,9	16,3	0,10	0,13	0,79	1,7	6,9	1,7	3,2	61	619	122	18	15	25	226	34	156	87	19	91	83	15	21	51	2,70
SM2	5,8	16,6	0,08	0,13	0,77	1,7	9,5	1,3	3,0	60	576	121	19	15	20	217	32	155	92	19	101	77	11	22	54	1,60
CC1	5,4	16,8	0,08	0,11	0,71	1,5	4,7	1,6	3,3	63	620	128	19	15	25	221	38	144	88	20	83	83	12	22	40	2,83
CV1	6,2	17,8	0,08	0,09	0,84	1,6	4,5	1,7	3,0	63	632	117	19	16	26	224	35	142	92	22	99	90	14	20	52	1,89
CV2	6,3	19,0	0,08	0,08	0,79	1,5	1,6	1,8	3,6	65	612	145	21	17	26	236	43	110	98	23	99	88	11	22	57	0,73
CV5	6,5	19,4	0,07	0,11	0,88	1,5	3,7	1,8	2,9	62	704	116	18	16	23	232	30	150	87	23	90	88	9	16	37	1,87
CL1	5,6	17,5	0,05	0,21	0,79	1,3	1,4	1,8	3,2	67	754	123	21	16	30	253	37	132	92	21	81	137	29	20	39	2,80
CL2	6,4	17,8	0,08	0,18	0,84	1,4	1,5	1,4	3,1	65	797	124	21	16	29	254	36	130	98	22	94	182	30	23	41	3,77
CL3	5,9	18,1	0,05	0,29	0,83	1,4	1,6	1,6	3,1	66	935	129	23	17	30	257	40	147	102	23	91	204	32	21	43	2,93
CL4	5,9	18,5	0,06	0,13	0,85	1,7	1,4	1,9	3,3	67	646	139	22	17	30	265	41	126	111	23	103	111	31	21	39	1,27
CL5	5,8	18,0	0,06	0,09	0,82	1,6	1,3	1,7	3,4	68	611	137	21	16	30	254	40	122	104	22	98	96	28	20	45	1,03
CL6	5,9	18,7	0,10	0,17	0,82	1,5	1,7	1,7	3,3	66	706	143	22	17	31	284	40	130	101	23	98	102	23	21	43	0,87
CL7	5,7	17,4	0,06	0,39	0,80	1,3	1,4	1,6	3,2	66	997	123	20	16	27	251	37	136	97	21	83	87	30	22	39	3,30
CL8	6,3	18,0	0,10	0,26	0,84	1,6	1,5	1,6	3,4	67	705	137	21	16	30	262	41	120	107	22	105	94	29	24	48	0,73
CL9	5,7	18,0	0,06	0,09	0,81	1,6	1,3	1,9	3,4	68	599	138	21	16	30	264	42	123	108	23	100	92	28	21	40	0,93
AI1	5,8	18,1	0,07	0,09	0,76	1,4	2,5	1,7	3,1	65	790	129	21	16	31	219	38	133	90	22	96	86	15	22	38	2,23
AI2	5,4	17,5	0,07	0,11	0,72	1,4	1,5	1,6	3,2	66	975	124	19	15	47	236	34	124	86	21	82	78	16	20	38	2,53
AI3	6,6	19,3	0,07	0,10	0,82	1,5	2,0	1,8	3,3	64	737	148	22	17	31	223	41	111	106	24	99	90	14	22	36	2,23
AI4	6,2	16,3	0,08	0,13	0,82	1,6	6,4	1,2	2,8	58	1134	121	20	16	29	195	35	243	92	21	105	92	33	22	36	7,09
AI11	6,4	16,9	0,08	0,23	0,86	2,0	7,5	1,3	3,2	59	682	138	21	17	27	226	39	173	99	22	96	99	19	24	42	3,23
AI13	3,9	10,9	0,06	0,18	0,50	5,7	16,5	0,9	1,8	48	843	56	12	10	21	143	18	159	55	14	64	65	24	24	45	11,96
AI14	6,4	17,2	0,08	0,11	0,79	1,7	6,1	1,5	2,9	62	729	133	20	15	30	219	36	126	99	22	108	83	23	20	40	2,70
AI19	7,7	19,8	0,10	0,18	0,91	2,1	2,5	1,4	3,7	61	773	151	25	18	30	199	44	135	126	25	120	108	21	26	47	1,77
AI24	7,2	18,4	0,08	0,11	0,87	1,9	3,3	1,0	3,2	64	699	143	22	16	31	208	42	109	100	24	120	93	26	27	50	1,77
VL1	7,0	18,6	0,10	0,12	0,92	2,0	2,7	1,8	3,8	62	768	156	24	18	28	211	38	134	115	25	120	102	11	19	42	1,00
VL2	5,6	17,3	0,07	0,19	0,66	1,4	5,1	1,5	3,3	63	733	132	20	15	29	214	43	125	90	21	84	79	15	24	42	2,36
VL3	7,2	20,1	0,08	0,13	0,88	1,8	3,4	1,6	3,2	61	718	130	20	16	29	189	36	130	96	26	116	99	16	26	55	1,43
VL4	7,3	19,3	0,08	0,19	0,91	2,0	2,4	1,2	3,9	63	712	155	24	18	29	211	43	118	117	25	112	107	15	28	59	0,93

Font: Elaboració pròpia.

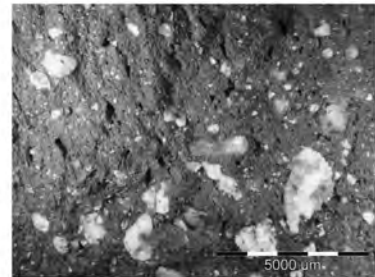
a) Fàbriques poc calcàries



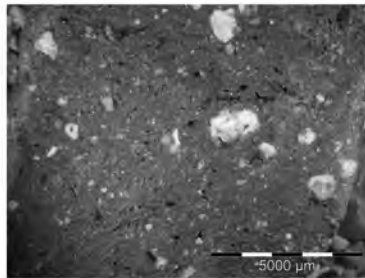
Al1, Dr. 2-4



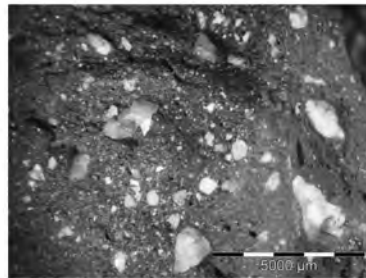
Al2, Dr. 2-4



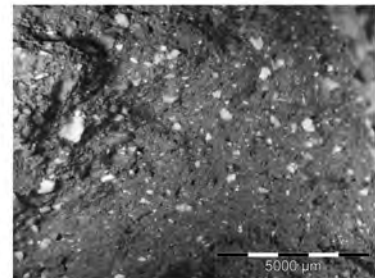
Al6, Dr. 2-4



Al19, P1

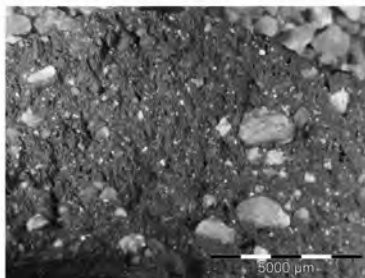


Al26, P1

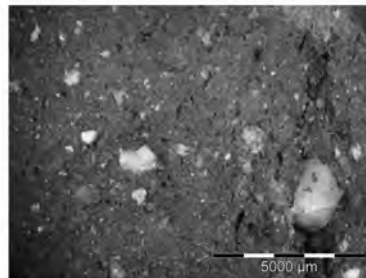


Al5, Dr. 2-4

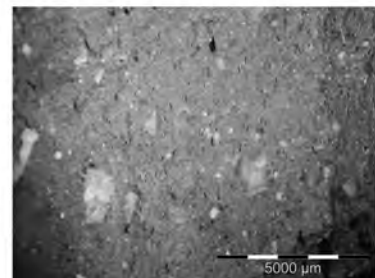
b) Fàbriques mitjanament calcàries



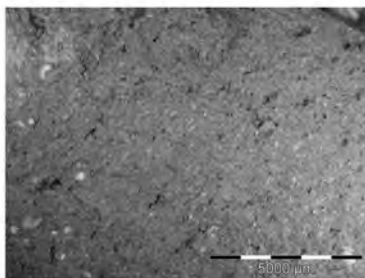
Al17, Dr. 2-4



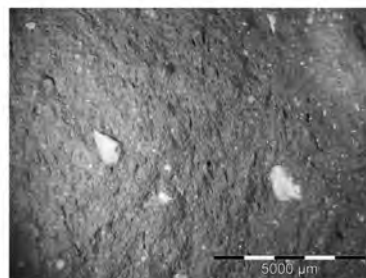
Al12, Dr. 2-4



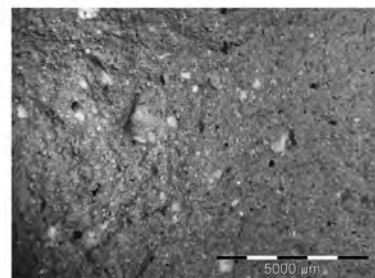
Al17, P1



Al11, Dr. 2-4

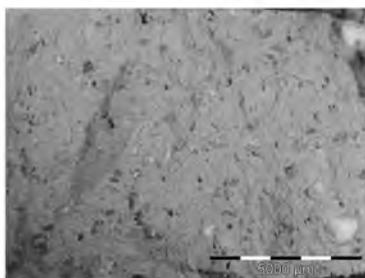


Al18, P1

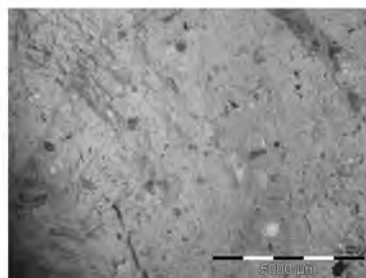


Al22, P1

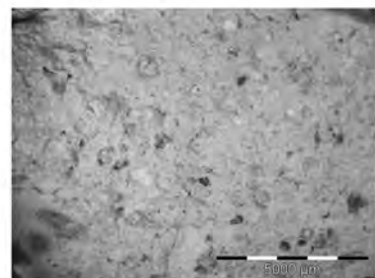
c) Fàbriques calcàries



Al10, Dr. 2-4



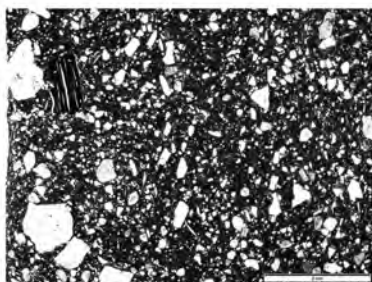
Al13, P1



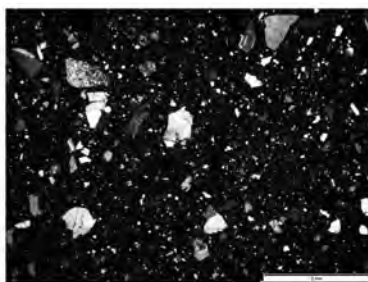
Al20, P1

FIGURA 59. Microfotografies de fractures fresques de les àmfores de l'Antic Institut Manolo Hugué a través de la lupa binocular, a 10 augments. Font: Elaboració pròpia.

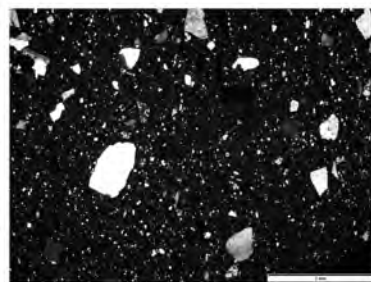
a) Fàbrica VL-A



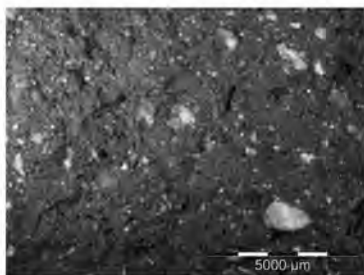
VL1, P1, LPP



VL1, P1, LPC



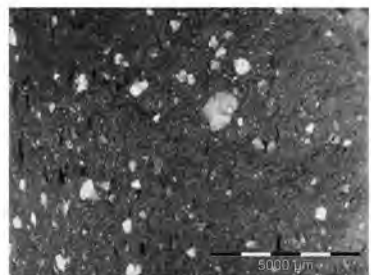
VL3, Àmfora, LPC



VL1, P1

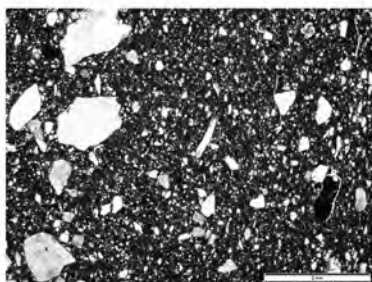


VL3, Àmfora

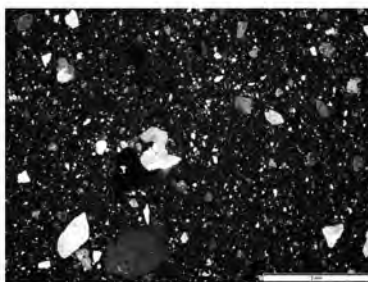


VL4, Àmfora

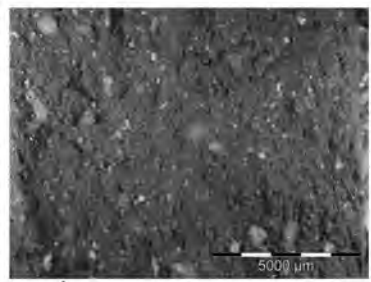
b) Fàbrica VL-B



VL2, Àmfora, LPP



VL2, Àmfora, LPC



VL2, Àmfora

FIGURA 60. Les àmfores de la Vall. Microfotografies de làmines primes a través del microscopi òptic amb llum polaritzada plana (LPP) i creuada (LPC), a 20 augments, i de fractures fresques a través de la lupa binocular, a 10 augments. Font: Elaboració pròpia.

Hugué (AI2). Aquest darrer centre vinícola devia recaptar envasos ceràmics fabricats a les *figlinae* properes, i, atesa la similitud composicional de l'àmfora AI2 amb els contenidors de Can Collet, es pot establir una relació de provenença entre aquest envàs i el centre de producció.

La identificació de la provenença de l'àmfora MM2 de Mas Manolo és més complexa. Aquest envàs constitueix la fàbrica MM-A juntament amb les àmfores MM10, MM19 i MM29, corresponents als tipus Pascual 1 i Dressel 2-4. Es diferencien de les altres àmfores de Mas Manolo, atribuïdes a la fàbrica MM-B, principalment pel contingut més baix en CaO i més alt en Na₂O i SiO₂. Ateses les similituds composicionals de la fàbrica MM-A amb les àmfores de Can Collet, es poden fer dues interpretacions: o bé es tracta de la producció d'àmfores de pasta poc calcària de Mas

Manolo, corresponent a un moment determinat de l'activitat terrissera de la *figlina*, o bé es tracta d'una producció d'àmfores de Can Collet que va ser distribuïda fins al taller veí de Mas Manolo.

Si tenim en compte l'alta variabilitat que presenten les àmfores de Mas Manolo, és factible pensar que l'àmfora MM2 i la resta d'àmfores de la fàbrica MM-A van ser produïdes en aquest centre, però en la seva fabricació es va utilitzar una matèria primera diferent a la utilitzada en la fabricació de les àmfores atribuïdes a la fàbrica MM-B, que és majoritària quant a nombre d'àmfores. A la figura 61, les àmfores de les subfàbriques MM-B1 i MM-B2 es distribueixen de manera menys homogènia. També presenten valors alts en A₂O₃, però les concentracions en SiO₂ són inferiors i en CaO són superiors. A aquestes subfàbriques s'associen tres àmfores procedents de

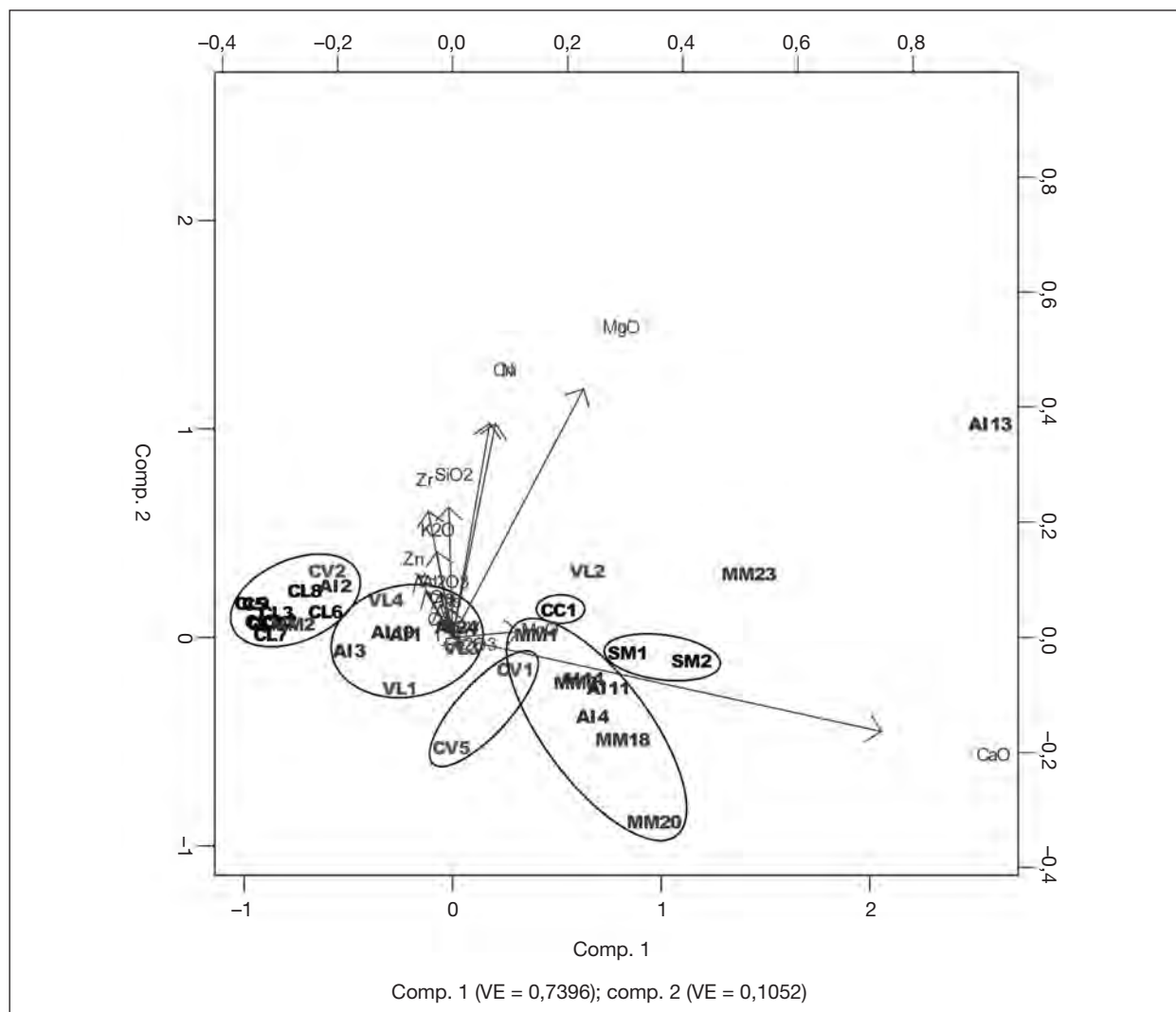


FIGURA 61. Resultat de l'anàlisi de components principals de les àmfores del Vallès Oriental.
Font: Elaboració pròpia.

l'Antic Institut Manolo Hugué (AI4, AI11 i AI14), les quals van ser fabricades, amb molta probabilitat, a Mas Manolo.

Les tres àmfores analitzades procedents de Can Vendrell mostren composicions relativament diverses. Com ja s'ha dit, l'àmfora Pascual 1 CV2 és poc calcària i la pasta és molt similar a les àmfores de Can Collet (figura 61). L'atribució d'una provinença és impossible atès que no s'ha pogut caracteritzar correctament la producció d'àmfores de Can Vendrell a causa del baix nombre de mostres analitzades. Els altres envasos analitzats per FRX, una àmfora Pascual 1 (CV2) i una Dressel 2-4 (CV5), presenten una composició similar (alts valors en Al_2O_3 i SiO_2 , i entorn del 4 % en CaO), però les concentracions en Ni i

Cr són inferiors a la segona. Podria tractar-se d'àmfores fabricades a Can Vendrell, en diferents moments del període d'activitat terrissera, i amb matèries primeres lleugerament diverses.

Les dues àmfores Pascual 1 procedents de Sant Miquel de Martres, atribuïdes prèviament a la fàbrica SM-B, formen una quarta agrupació pròxima a les àmfores de Mas Manolo (figura 61). SM1 i SM2 també presenten pastes calcàries, però els valors en Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Rb, Th, Ga i Ni són inferiors, i en Cr són superiors a les àmfores de la fàbrica MM-B. Així, tot i el petit nombre de mostres analitzades procedents de Sant Miquel de Martres, es pot diferenciar la fabricació d'àmfores Pascual 1 de la resta de produccions identificades en aquest estudi.

Un cinquè grup d'àmfores està compost per àmfores procedents dels centres vinícoles considerats, així que no poden atribuir-se de manera directa a cap dels tallers ceràmics estudiats (figura 61). Es tracta de quatre àmfores de l'Antic Institut Manolo Hugué (AI1, AI3, AI19 i AI24) i tres àmfores de la Vall (VL1, VL3 i VL4). La composició química d'aquestes àmfores és similar a la de les àmfores de Can Collet (alt contingut en Al_2O_3 i SiO_2 i baix en CaO), si bé els valors en SiO_2 són lleugerament més baixos i els de CaO més elevats, però es tracta d'una producció d'àmfores poc calcàries. A més, aquests envasos presenten valors alts en Fe_2O_3 , Rb i Ga, així que han de ser associats a un centre de producció diferent als considerats en aquest estudi. A mode d'hipòtesi, que caldria confirmar en un futur amb l'ampliació de la recerca, les àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 d'aquest grup podrien haver estat fabricades a la *figlina* documentada al carrer de Balmes de Caldes de Montbui.

Tres de les àmfores analitzades no poden ser relacionades des del punt de vista de la composició química amb els tallers ceràmics estudiats. En primer lloc, l'àmfora MM23 de Mas Manolo presenta una pasta calcària similar a la de les àmfores de la subfàbrica MM-B1, però els valors en Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Rb, Nb, Y, Ga i Zn són inferiors. Per confirmar la pertinença d'aquest envàs a aquest centre es requereix una caracterització millor de les seves produccions. L'àmfora VL2 de la Vall també apareix aïllada, ja que presenta una pasta mitjanament calcària amb valors alts en Y i baixos en MgO. La seva provenença no pot ser determinada en aquesta fase de la investigació, però podria tractar-se d'una àmfora produïda a les *figlinae* de la Laietània interior. Finalment, l'àmfora AI13 mostra una composició molt diferent a la resta d'àmfores analitzades. Es caracteritza pel fet de presentar els valors més alts en CaO (16,5 %) i MgO (5,7 %) i els més baixos en Fe_2O_3 (3,9 %), Al_2O_3 (10,9 %), Rb, Nb, Y, Ce, Ga, V i Zn. En relació amb els resultats obtinguts de l'anàlisi petrogràfica, l'origen de l'àmfora AI13 i també dels envasos AI10 i AI20, que presenten una pasta similar, es trobaria en una altra zona de la província, fora del territori del Vallès Oriental.

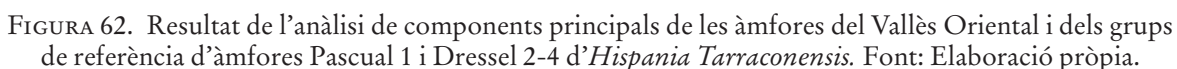
Amb l'objectiu de determinar les similituds i diferències composicionals entre les àmfores de la Laietània interior i les produccions d'envasos Pascual 1 i Dressel 2-4 d'altres zones de la província *Hispania Tarraconensis*, s'ha realitzat un

segon tractament estadístic utilitzant la base de dades de l'ERAAUB, que ja s'ha mencionat. De fet, la composició química de les àmfores del Vallès Oriental ha estat comparada amb 50 grups de referència, identificats prèviament per l'autora d'aquest estudi, corresponents a produccions d'àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 de Can Feu i d'una vintena de tallers situats als sectors litoral i prelitoral català (Martínez Ferreras i Gutiérrez, 2013; Martínez Ferreras, 2014).

L'anàlisi de components principals s'ha realitzat sobre les subcomposicions Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MnO, TiO_3 , MgO, CaO , SiO_2 , Nb, Zr, Y, Ce, Ga, V, Zn, Ni i Cr, transformada en logaritmes de raons utilitzant el SiO_2 com a divisor. Al gràfic de la figura 62 s'observa la distribució de les àmfores de la Laietània interior i dels grups de referència considerats en les dues primeres components principals, que representen el 79,24 % de la variabilitat original. S'hi observen els grups químics identificats prèviament per a les produccions del Vallès Oriental, que poden ser diferenciats, com les produccions de Can Collet, Mas Manolo i Sant Miquel de Martres. Cal destacar que les produccions de Can Collet mostren una composició molt similar a les àmfores del grup de referència MOR-3 del Morè (Sant Pol de Mar). Aquest grup de referència inclou àmfores Pascual i Dressel 2-4 i alguns pivots amb marca epigràfica, com CHR en cartel·la circular, de pasta poc calcària.

Un grup més heterogeni inclou àmfores de diversos centres de producció, com Can Vendrell i Can Cabot, i dels dos centres vinícoles considerats (figura 62). Aquestes àmfores són pròximes al grup de referència MOR-2 del Morè, constituït per àmfores de pasta poc-mitjanament calcària. Igualment, els grup de referència MOR-1, corresponent a àmfores Pascual 1 de pasta calcària, s'associa a les àmfores de la fàbrica MM-B de Mas Manolo. En la figura 62, les àmfores Pascual 1 de Sant Miquel de Martres són pròximes a les produccions del mateix tipus de Ca l'Arnau, situat a Cabrera de Mar, i a les produccions d'àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 de pasta mitjanament calcària procedents de Can Feu al Vallès Occidental (FEI-1A i FEU-1B).

Els grups de referència es distribueixen mantenint, en alguns casos, una certa correlació amb les àrees de producció (figura 62). Així, les àmfores analitzades procedents dels tallers del Vallès Oriental presenten composicions químiques re-



atribució a aquest centre cal ampliar l'estudi de les produccions de Mas Manolo. Finalment, l'àmfora AI13 mostra una composició química diversa i apareix lluny de les àmfores fabricades a les *figlinae* del Vallès Oriental. La seva provenença ha de situar-se en una altra de les zones productores de la província no caracteritzada fins ara.

L'estudi arqueomètric ha tingut certes dificultats a l'hora d'establir els grups de referència o les produccions dels diversos tallers. Això és degut principalment al petit nombre de mostres considerades de cada un, i a la impossibilitat de realit-

zar una caracterització química, mineralògica i petrogràfica completa en la majoria de casos per manca de mostra. No obstant això, s'ha determinat la composició geoquímica de les àmfores produïdes als tallers de Caldes de Montbui (Mas Manolo i Sant Miquel de Martres) i a Can Collet (Llinars del Vallès). En el cas dels tallers ceràmics localitzats a Santa Eulàlia de Ronçana, la caracterització geoquímica no ha pogut ser determinada amb precisió perquè hi ha poques mostres.

En tots els casos, excepte a Can Collet, s'observa la preparació de pastes diverses per a la fabricació de les àmfores, cosa que té com a resultat la presència, en un mateix taller, d'àmfores amb pastes més o menys calcàries. Aquestes diferències han d'estar relacionades amb l'aprovisionament d'argiles en diversos dipòsits de l'entorn immediat als tallers. Si bé la majoria de produccions identificades agrupen indistintament àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4, d'altres estan constituïdes només per envasos d'un únic tipus. Així, la diversitat de pastes en un mateix taller podria estar també relacionada amb l'aprovisionament de matèries primeres en diferents moments o períodes de la producció.

A Mas Manolo s'han identificat almenys dues fàbriques petrogràfiques (MM-A i MM-B) i totes dues inclouen àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4. En general, les àmfores de pasta poc o mitjanament calcària presenten més inclusions i són de fractura més grollera que les àmfores de pasta més calcària. Unes poques àmfores d'aquest centre mostren certes diferències composicionals o s'associen a altres produccions de l'àrea vallesana. En l'estat actual de la recerca no es pot precisar si es tracta de produccions del taller o d'importacions procedents de les *figlinae* de l'àrea propera i d'altres zones productores. En aquest sentit, ja ha estat demostrada la presència, en un taller ceràmic, d'àmfores fabricades en altres centres de producció (Martínez Ferreras, 2014).

Tant a Sant Miquel de Martres (Caldes de Montbui) com a Can Cabot (Santa Eulàlia de Ronçana) s'han identificat dues produccions diferenciades pel caràcter més o menys calcari de les pastes i en les quals un dels tipus d'àmfora predomina sobre l'altre. Així, en tots dos tallers, les àmfores de tipus Pascual 1 han estat fabricades predominantment amb una pasta més calcària, mentre que les Dressel 2-4 presenten pastes poc o mitjanament calcàries. En aquests casos, les diferències com-

posicionals serien causades per un canvi en l'àrea d'aprovisionament de les matèries primeres coincidint amb moments diversos de l'activitat terrissera dels tallers. L'adopció del disseny de l'àmfora Dressel 2-4 sembla coincidir amb l'explotació de dipòsits de matèries primeres diferents, bé per l'esgotament de les àrees d'aprovisionament explotades fins aleshores en la fabricació d'àmfores Pascual 1, bé per la voluntat d'aconseguir argiles poc calcàries per a la fabricació del tipus Dressel 2-4. Aquests resultats suggereixen canvis tecnològics importants en el moment de la introducció del tipus Dressel 2-4 en el repertori ceràmic.

Al taller ceràmic de Can Feu (Sant Quirze del Vallès) s'observa una dinàmica similar. Les àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 analitzades es classifiquen en quatre grups de referència en funció del component calcari. Així, un grup d'àmfores Pascual 1 (FEU-2A) i diversos pivots (FEU-2B), alguns amb marca epigràfica (H, CE, SEVE), van ser fabricats amb pastes calcàries. D'altra banda, s'han identificat dues produccions més de pasta mitjanament calcària, una de constituïda per àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 (FEU-1B) i l'altra, només per envasos del darrer tipus (FEU-1A). Les produccions calcàries FEU-2A i FEU-2B serien les més antigues; en un moment posterior de la fabricació d'àmfores Pascual 1, quan ja s'havia adoptat el tipus Dressel 2-4, s'utilitza una pasta mitjanament calcària en la producció FEU-1B. En una darrera fase de la producció del taller, quan es fabrica exclusivament el tipus Dressel 2-4, s'utilitza una pasta mitjanament calcària (FEU-1A), lleugerament diferent a l'anterior.

A Can Vendrell (Santa Eulàlia de Ronçana), atès el baix nombre de mostres analitzades, no s'han pogut caracteritzar les produccions amb precisió. Les àmfores Pascual 1 i Dressel 2-4 analitzades mostren una gran variabilitat composicional però es tracta, en tots els casos, de pastes poc o mitjanament calcàries. En canvi, totes les àmfores de Can Collet (Llinars del Vallès) analitzades mostren pastes poc calcàries i responen a una producció molt homogènia.

En relació amb les àmfores recuperades als dos centres vinícoles de Caldes de Montbui, la Vall i l'Antic Institut Manolo Hugué, la seva provenença s'ha de relacionar principalment amb els tallers de l'entorn. Tant l'anàlisi química com la petrogràfica mostren una gran compatibilitat de les àmfores Dressel 2-4 de l'Antic Institut Manolo Hugué

(AI2) amb la producció d'àmfores poc calcàries de Can Collet. Un altre grup d'àmfores poc calcàries, corresponents als tipus Dressel 2-4 (AI1, AI3, AI5, AI6, AI8 i AI9) i Pascual 1 (AI26 i AI27), s'associa a les produccions poc calcàries de Can Vendrell i Can Cabot, localitzats a Santa Eulàlia de Ronçana. A aquestes instal·lacions vinícoles també arribaren àmfores fabricades al taller ceràmic de Mas Manolo. Es tracta en aquest cas tant d'àmfores Pascual 1 com de Dressel 2-4 de pasta calcària. A partir d'aquests indicis, l'estudi apunta que la difusió comercial va ser principalment local, si bé en aquest centre s'ha documentat la presència de tres àmfores de pasta calcària (AI10, AI13 i AI20), corresponents als dos tipus ceràmics, que provenen d'altres zones de la província. El contingut en CaO i MgO en aquestes darreres àmfores és similar al documentat a les produccions de l'àrea de *Baetulo* (Can Peixau, Illa Bradera i Cal Ros de les Cabres). No obstant, l'estudi petrogràfic descarta aquests tallers com a zona de producció, ja que les àmfores AI10, AI13 i AI20 presenten pastes menys grol·leres que les de Badalona i amb presència de roques granítiques i meta-

mòrfiques, que són absents a les produccions badalonines (Martínez Ferreras, 2014, p. 147-182).

El centre vinícola de la Vall va adquirir, com a mínim, àmfores de Can Vendrell i/o de Can Cabot, localitzats a Santa Eulàlia de Ronçana. De fet, es tracta de les mateixes fàbriques o produccions que van ser distribuïdes al centre vinícola localitzat a l'Antic Institut Manolo Hugué. Per tal d'avaluar millor les àrees de provinença d'aquests contenidors vinaris, es requereix ampliar l'anàlisi a un nombre més gran de mostres.

En definitiva, la caracterització arqueomètrica de les àmfores suggereix que les produccions del Vallès Oriental i Occidental són força heterogènies, ja que al llarg del període d'activitat manufacturera de la majoria de tallers es produeixen canvis relacionats tant amb l'aprovisionament de les matèries primeres com amb el disseny de les àmfores. No obstant, s'observa una certa tendència general, identificada a la majoria de *figlinae*, que apunta l'ús de pastes més calcàries per a la fabricació d'àmfores Pascual 1 i una preferència per les pastes poc o mitjanament calcàries en la fabricació de les àmfores Dressel 2-4.