

RESEARCH ADVANCE

**ESTUDIO DE LOS MORTEROS DE LOS ALJIBES
«A BAGNAROLA» DEL CERRO DE LA CRUZ
(ALMEDINILLA, CÓRDOBA, ESPAÑA)**

*Study of the Mortars of the Cisterns “a Bagnarola” from
Cerro de la Cruz (Almedinilla, Cordoba, Spain)*

*Manuel Abelleira Durán,^{1,2} Alberto Dorado Alejos,¹
Andrés M.^a Adroher Auroux,^{1,2} José Miguel Osuna Cervantes¹*

¹ Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada, España

² Centro de Estudios de Arqueología Bastetana, Baza (Granada, España)

(abelleira.duran@gmail.com, doradoalejos@ugr.es, aadroher@ugr.es, osunacervantes@corre.ugr.es)

RESUMEN. *El presente trabajo expone los resultados preliminares obtenidos del estudio de uno de los aljibes de tipo a bagnarola documentados en el Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba). Primeramente, presentamos los contextos en los que se han localizado los aljibes, mientras que la segunda parte del estudio se centra en los resultados del análisis mineralógico y petrográfico de la bagnarola 6. Estos resultados permiten señalar una factura indígena de tradición púnica.*

PALABRAS CLAVE. *Cisterna; protohistoria; íberos; arqueometría; sistemas constructivos.*

ABSTRACT. *This paper presents the preliminary results obtained from the study of one of the bagnarola-type cisterns documented at Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba). Firstly, we present the contexts in which the cisterns have been located, while the second part of the paper is centered on the results of the mineralogical and petrographic analyses carried out on the bagnarola 6. The results point to an indigenous manufacture linked to Punic tradition.*

KEYWORDS. *Cisterns; protohistory; Iberians; archaeometry; construction systems.*

INTRODUCCIÓN

El almacenamiento de agua en momentos de asedio, sequías o para alimentación, actividades artesanales o servicios de la comunidad, ha sido un continuo desde la prehistoria reciente. Sin embargo, más tardías son las técnicas de almacenaje generadas a partir de estructuras y, más aún, el uso de morteros hidrófugos que permitan mantener el agua con el paso del tiempo y, por su naturaleza calcárea, mantenerla en condiciones saludíferas para el consumo. Este es el caso de los aljibes *a bagnarola*. Se trata de estructuras de captación de aguas, estrechas y largas, con sus lados menores curvilíneos y,

generalmente, enlucidas (Pesce 2000: 171). Su forma puede reponder a la pretensión de que no incida la luz solar directamente, para evitar el desarrollo de microorganismos que puedan despotabilizar el agua; a su vez las curvas de la estructura permiten una mayor resistencia del depósito respecto a la presión que pueda ejercerse. Estos depósitos suelen construirse perforando la roca madre, que es rodeada perimetralmente por un muro de un solo paramento sobre el que se extiende una capa de mortero hidrófugo.

Los primeros ejemplos de estas estructuras datan del s. IV a. C. dentro del ámbito púnico centro-mediterráneo de Cartago, Sant’Antioco y Cerdeña, siendo en

Recibido: 18-11-2020. Aceptado: 27-11-2020. Publicado: 4-12-2020.

el s. III a. C. cuando alcanzan la península ibérica, localizándose en asentamientos griegos, púnicos e íberos (cfr. Gomes *et al.* 2019: 245-248). En contextos íberos su incorporación debió de producirse por la interacción con las colonias, provocando la sustitución de las antiguas cisternas por estas nuevas, más avanzadas desde el punto de vista tecnológico (Egea 2010: 135), siendo propias de asentamientos con regímenes fluviales bajos. Cabe señalar que algunas continúan en uso en la actualidad, como ocurre en la isla de Pantelleria o Pantelaria, que concentra una gran densidad de ellas debido a sus condiciones geológicas (Mantellini 2015: 408, 410-411). Pese a la importancia de este tipo de estructuras, apenas han sido estudiadas arqueométricamente tanto por la comprensión del impacto cultural y tecnológico púnico en el Mediterráneo occidental como por la evaluación del movimiento histórico de las formaciones sociales íberas. El único estudio que conocemos es el realizado en la ciudad de Tharros (Italia) (Igno *et al.* 2004), hace 16 años.

En los asentamientos de adscripción ibérica, esta cuestión todavía no ha sido abordada. En este sentido, el Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba) es un yacimiento extremadamente interesante. Se trata de un enclave de unas 4 hectáreas situado sobre un promontorio rocoso a 826 m s. n. m. (fig. 1a), con tres fases de ocupación: una íbera final/tardorrepublicana, posiblemente con una sola fase de ocupación en torno a la segunda mitad del siglo II a. C. (si no más tardía),¹ otra de época *emiral* y una breve, como trinchera, durante la Guerra Civil (Vaquerizo *et al.* 2001; Muñiz 2010a, Quesada *et al.* 2012). Para época íbera, la escasa cantidad de cerámicas de importación (Vaquerizo *et al.* 2001: 140, 209-215), tanto peninsulares como itálicas, sugiere un contacto limitado con el *hinterland* púnico y romano, lo que convierte el análisis de la edificación en una herramienta fundamental para comprender el grado de influencia de cada una de estas sociedades en la configuración histórica del territorio ibérico de la depresión Priego-Alcaudete.

LOS ALJIBES DEL CERRO DE LA CRUZ: DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO

En el Cerro de la Cruz se han detectado 8 aljibes, todos ellos del tipo que nos ocupa, localizados en la cima

¹ Las propuestas hasta ahora publicadas apuestan por una cronología más alta para la primera fase, entre finales del siglo III y mediados del II a. C.

del promontorio rocoso y en el denominado Sector Central. Los dos primeros se sitúan justo a 3 m, en dirección SE de la capilla que corona el cerro (fig. 1b). Se trata de dos aljibes contiguos que presentan actualmente la forma de un recorte rectangular efectuado en la caliza, con sus lados menores orientados en dirección NW-SE y unas medidas de 3,87 × 1,81 m (el situado más al sur) y 3,91 × 1,89 m (el que se encuentra al norte). Este último está perforado en uno de sus lados menores (SE) por una trinchera que el bando sublevado excavó en el cerro durante la Guerra Civil, incorporando la estructura a su trazado con posible función de fortín (Muñiz 2010a: 158, fig. 4).

Ambas fosas se encuentran parcialmente rellenas, de modo que desconocemos su profundidad real. Por otra parte, tampoco se aprecian evidencias de paramentos que encajen con el modelo *a bagnarola*. No obstante, y precisamente por su posición relativa entre ellos y respecto de la capilla, se trata de los aljibes excavados por P. Paris y A. Engel (1903: 55-56).

En una de ellas se documentó un relleno de piedras con fragmentos de cerámica y vidrio árabe, bajo el cual se localizó una tumba de inhumación adscrita a la fase árabe del sitio (Paris y Engel 1903: 55-57), indicativa de una reorganización del espacio. La segunda tenía un metro más de profundidad respecto de la primera y, al fondo, se recuperó un *triens* dentro del relleno que colmataba la fosa. Por desgracia, no podemos identificar a qué aljibe pertenecería cada hallazgo, pues la distinción de los franceses se basa en la profundidad y la colmatación actual impide cualquier identificación.

Las cisternas 3 (fig. 1c) y 4 se encuentran próximas a las anteriores y conservan el paramento con restos de mortero. La cisterna 3 se localiza en dirección E respecto de las anteriores (conectada con la trinchera del bando sublevado) y posee unas dimensiones de 3,62 × 0,82 m. Por su parte, el aljibe 4 se sitúa en dirección SE respecto a los excavados por Paris y Engel. En él se aprecia un estrechamiento en el centro de sus lados mayores, lo que le reporta una apariencia de reloj de arena, debido probablemente al desprendimiento parcial de los paramentos laterales, que no llegan a colapsar por el revestimiento.

Uno de estos dos últimos aljibes fue también, probablemente, objeto de intervención por los franceses, puesto que su informe nos indica la localización en las inmediaciones de los primeros aljibes de una «especie de pozo» en el que desemboca una tubería vertical de cerámica, que finalizaba en una cubeta de plomo perforada (Paris y Engel 1906: 58).

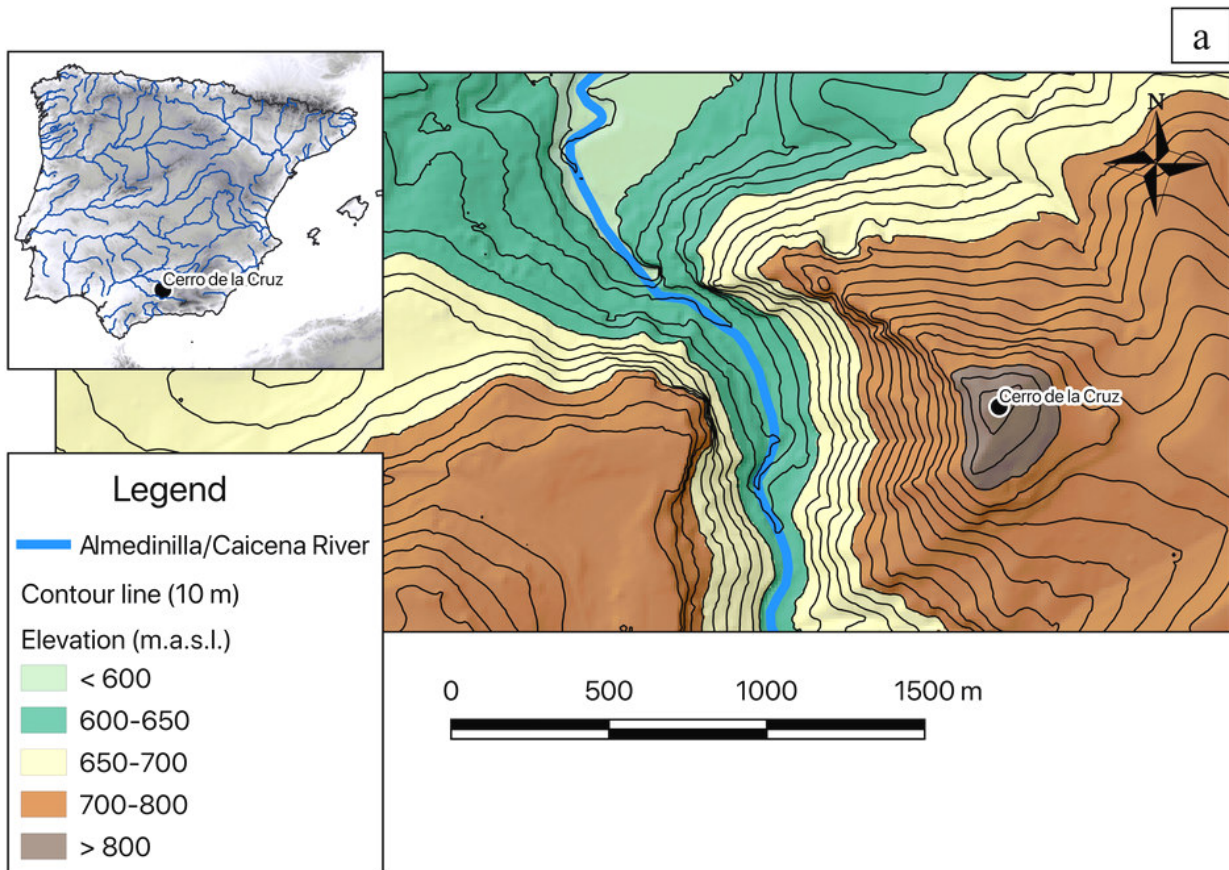


Figura 1. a) Localización del Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba). b) Aljibes 1 y 2 (foto: autores). c) Aljibe 3 (foto: autores). d) Aljibe 5 (Muñiz 2010a: fig. 8).

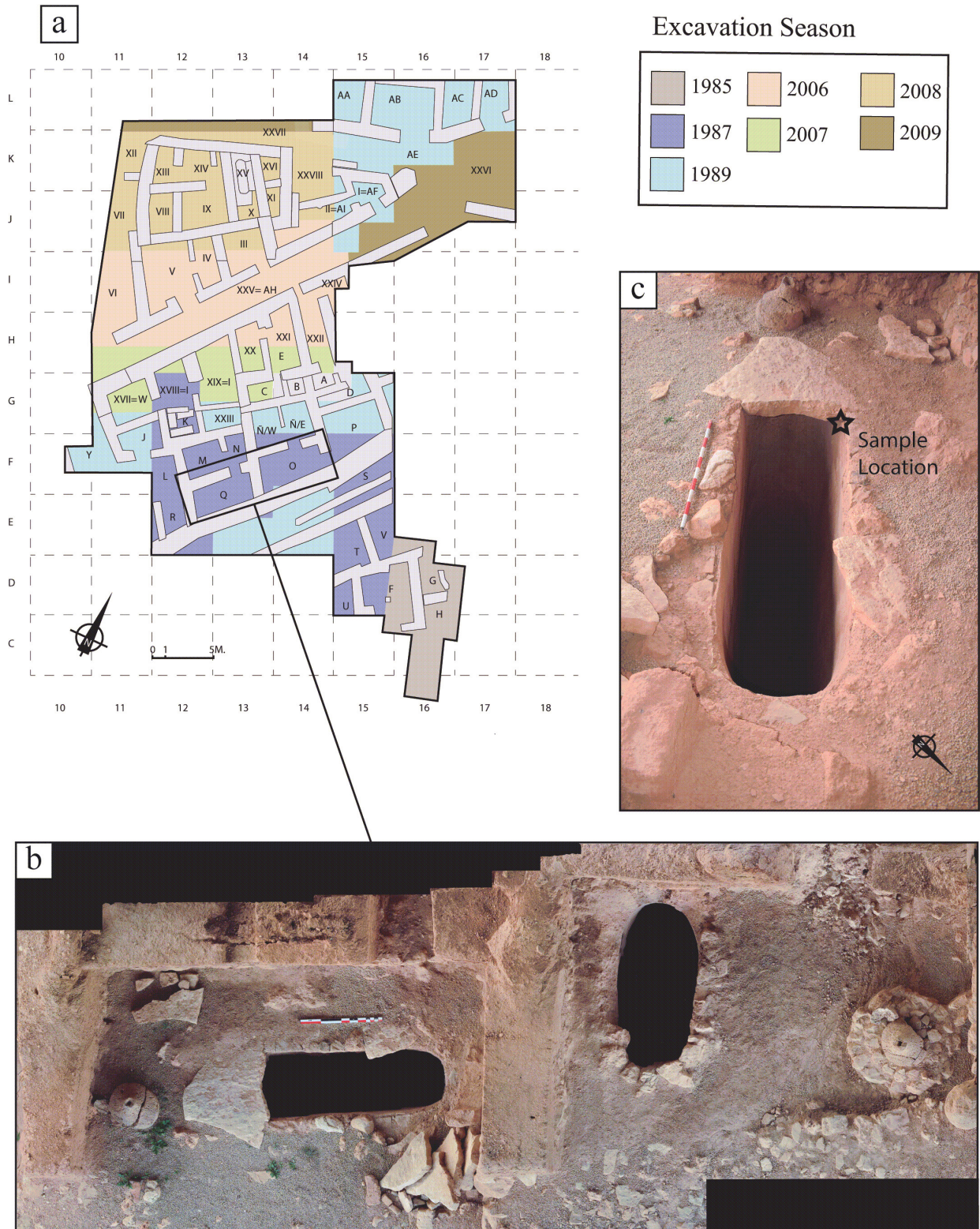
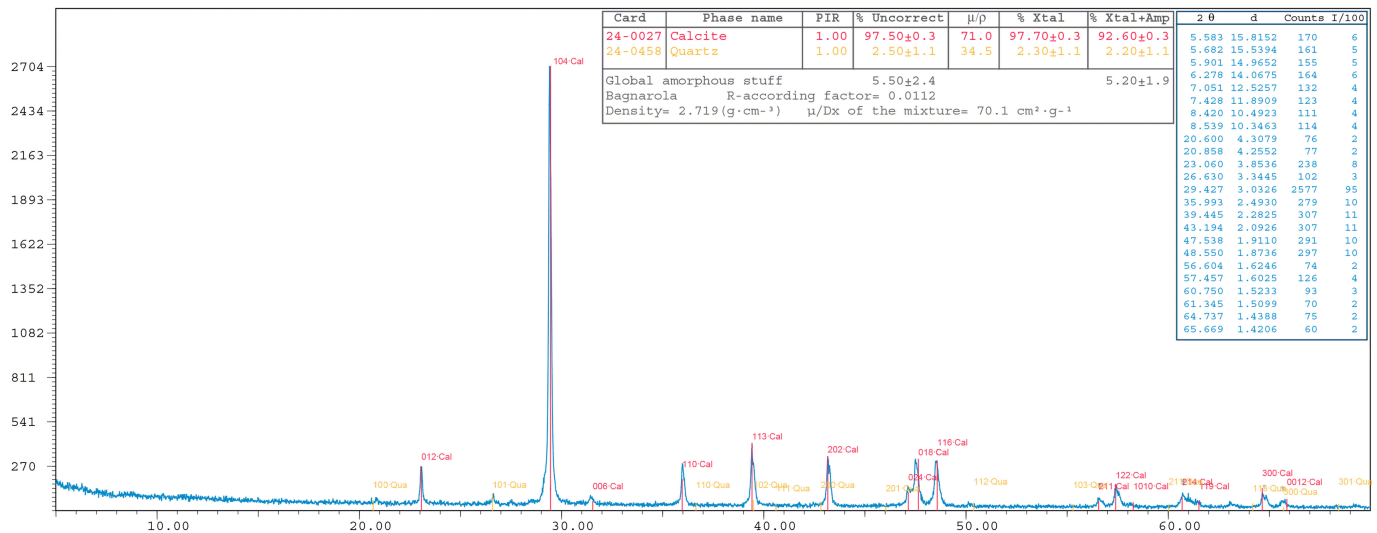


Figura 2. a) Plano de las excavaciones de los sectores Central y Norte. b) Ortofoto de los aljibes 7 (izquierda) y 8 (derecha) (foto: autores). c) Origen de la muestra analizada en el estudio.

En el Sector Central, D. Vaquerizo documentó un depósito (n.º 5) (fig. 1d) de $2,80 \times 1 \times 5,10$ m (Vaquerizo *et al.* 2001: 130), sin ningún tipo de revestimiento (Vaquerizo 1990: 111-112), como acontece con el registrado por Muñiz (2010b: 28) en la estancia XV (n.º

6) (figs. 1e y 2a). No obstante, a diferencia de este último, que se interpretó como inacabado, en el n.º 5 se localizó (además de un cuenco de bronce y otros recipientes cerámicos) una cañería de cerámica, sugiriendo que o bien el depósito estaba operando sin mortero

Figura 3. Difractograma del mortero de la *bagnarola* analizada.

o bien la canalización del agua estaba montada cuando el poblado fue destruido. Otra característica que hace diferir ambos aljibes es que, mientras el n.º 5 se realiza perforando la roca madre, el n.º 6 emerge parcialmente sobre la misma, lo que nos recuerda a versiones en *caementicium* y de época romana, esta vez localizadas en El Laderón (Moreno 2020).

Finalmente, en el Sector Central se localizan los aljibes 7 y 8 (fig. 2b), con unas medidas de 3,04 × 0,80 × 3,95 m en el primer caso y 1,92 × 0,96 × 3,50 m en el segundo (Vaquerizo *et al.* 2001: 130). Ambos están enlucidos con mortero y, al fondo, presentan una media caña para facilitar la limpieza. Cada uno se inscribe a una estancia semiabierta (Q y O, respectivamente), con acceso a la calle, orientadas al trabajo artesanal y/o al comercio, como sugiere la gran cantidad de objetos documentados (Abelleira *et al.*, en prensa). En ambos casos, como ocurría más arriba, se localizaron tuberías cerámicas. Entre ellas, llaman la atención las registradas en el departamento O, conectadas entre sí; y otra que poseía, en uno de sus extremos, un cono de recepción (Vaquerizo *et al.* 2001: 202), lo que acentúa la estrecha vinculación arquitectónico-funcional que existe en el poblado entre las cisternas y las cubiertas.

PRIMEROS RESULTADOS ANALÍTICOS

Para aproximarnos al estudio arqueométrico de los morteros de este conjunto de depósitos, seleccionamos el aljibe n.º 7 (fig. 2c) por su grosor y conservación, tomando la muestra de una zona no visible del depósi-

to, situada justo bajo una losa de piedra que todavía hoy cubre su lado E. Dicha muestra fue sometida a análisis petrográfico (LD) y a difracción de Rayos X (DRX). Los primeros análisis permiten constatar la fabricación de un mortero que podemos denominar formalmente como *opus signinum*, aunque presenta variaciones en los porcentajes de minerales aportados en la elaboración del producto final y, por tanto, hemos de matizar su adscripción a tal categoría según los valores canónicos dados por Vitruvio (VIII, 6, 14-15). Así lo atestigua el resultado obtenido mediante DRX (fig. 3), identificándose únicamente dos fases cristalinas, siendo la más abundante el carbonato cálcico (97,70 %) y, en menor medida, el cuarzo (2,30 %).

La petrografía ha permitido determinar la relación de estas fases cristalinas, observándose cómo el cuarzo aparece de forma accesoria en la composición (fig. 4) en una típica fábrica de mortero de cal, como se deduce de la relación entre la fracción gruesa, la fina y los poros (c:f:v 10 μ = 50:30:20) (Whitbread 2017). Destaca la presencia de cerámica machacada destinada a dar mayor consistencia al mortero, presentando una fabricación propia (una fracción fina rica en Fe y una gruesa con cuarzo, calcita, *pellets* de FeO y micas y opacos de forma accesoria). En el mortero se documenta gran cantidad de fragmentos de roca caliza —a partir de la cual se pudo obtener la cal— y *pellets* ricos en FeO, como ocurre con las cerámicas. La fracción gruesa se orienta de forma caótica, fruto del amasado de las materias primas, mientras que la fracción fina del mortero se caracteriza por su baja birrefringencia —como posible consecuencia del incendio que afectó al poblado—

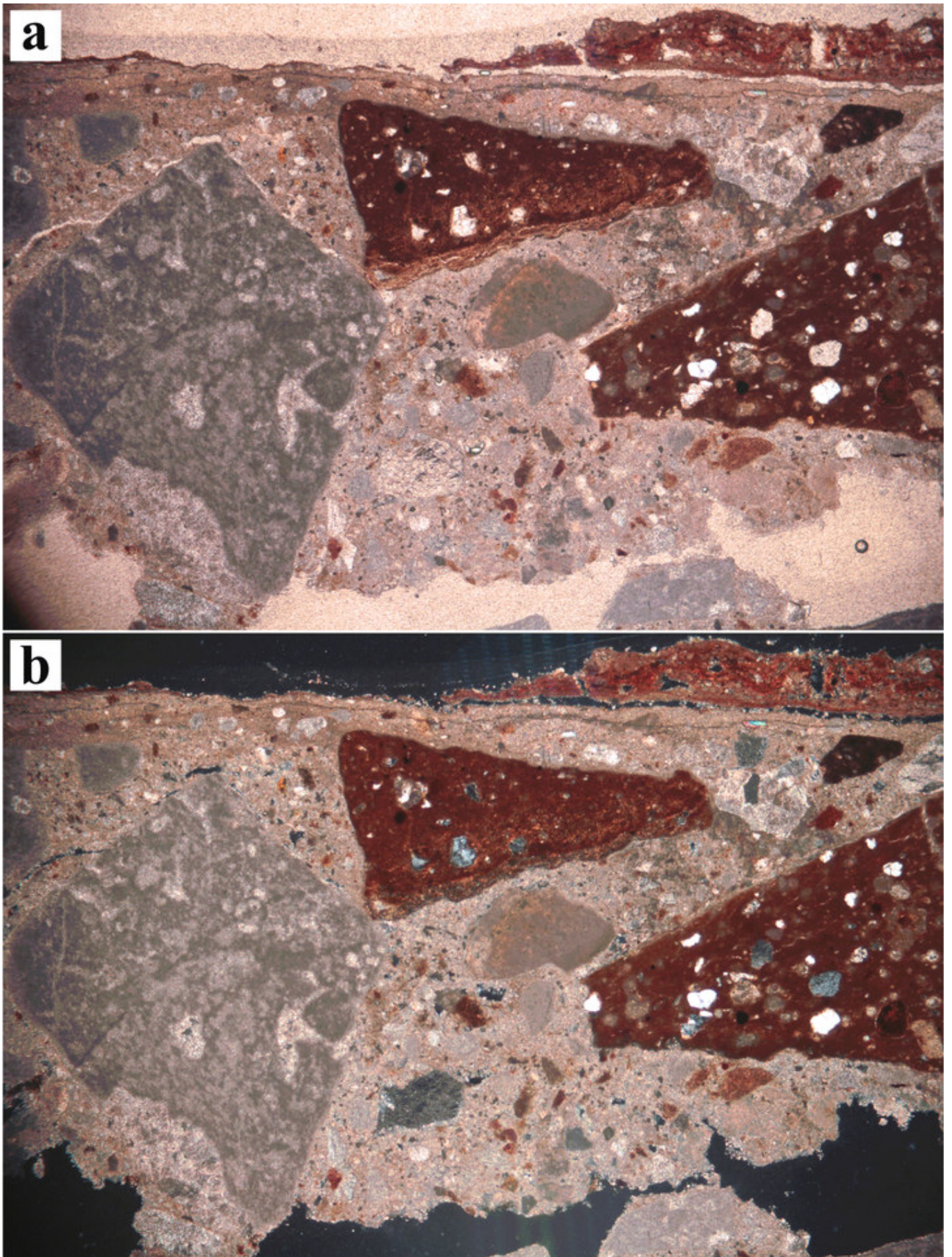


Figura 4. Lámina delgada obtenida del aljibe 6 (5x) con luz polarizada plana (arriba) y con nicoles cruzados (abajo) (foto: autores).

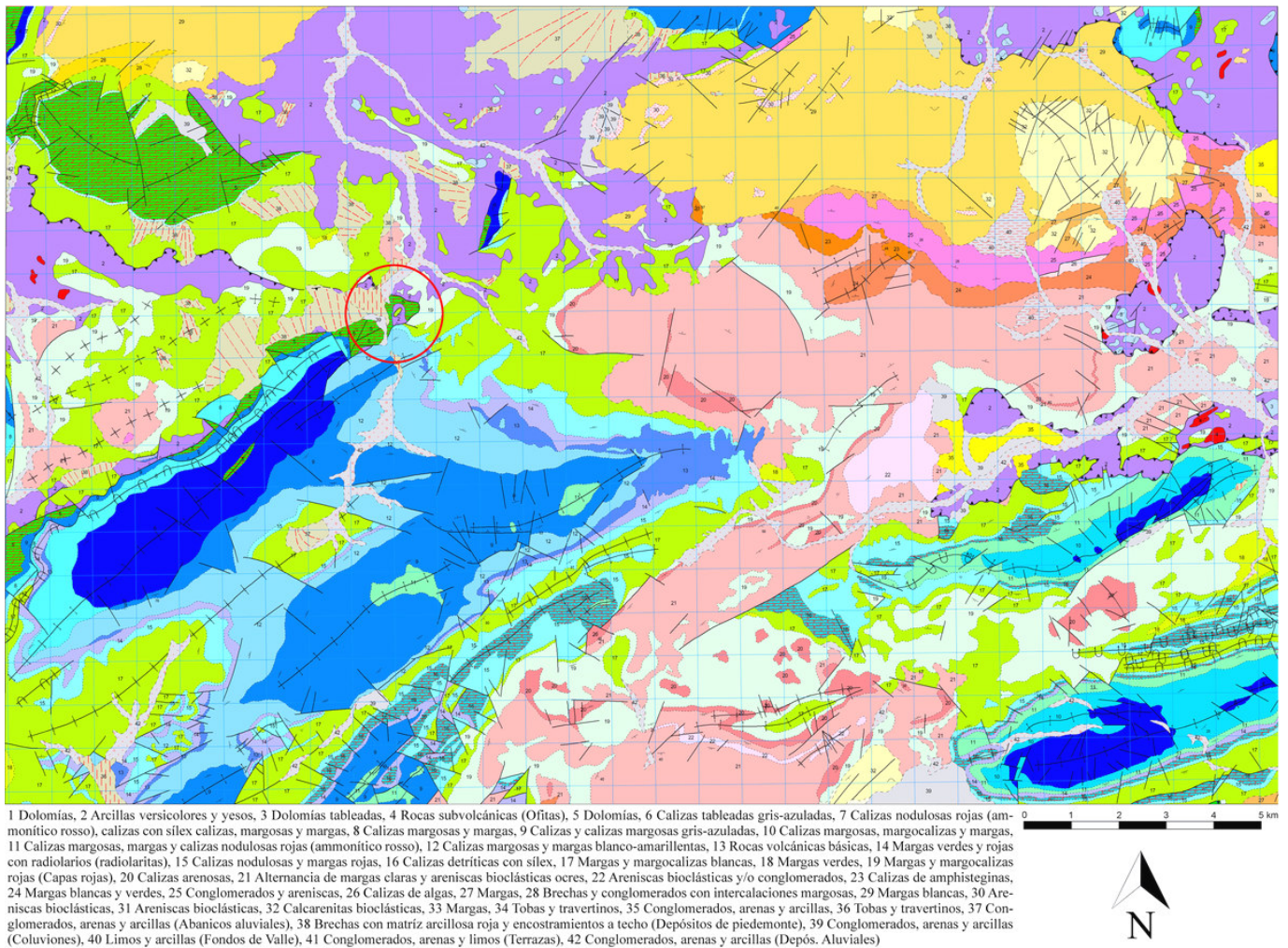


Figura 5. Contexto geológico en el que se ubica el Cerro de la Cruz (fuente: IGME).

y su baja isotropía con tonos de *beige* a amarillento. En la zona externa se observa una fina capa que hemos reconocido como enlucido, dada la menor cantidad de agregados y por la orientación paralela a la superficie de la fracción gruesa. Se han identificado macroporos y estrías que relacionamos con la aplicación del enlucido en el primer caso y, en el segundo, por la contracción del mortero tras su aplicación sobre la roca.

CONCLUSIONES

Este estudio se está completando, actualmente, con estudios contextuales, así como con la toma de muestras de las restantes *bagnarole* descritas y sedimentos del entorno, con objeto de ampliar la muestra y poder valorar en profundidad aspectos tales como la procedencia de las materias primas (dado el gran número de afloramientos posibles en la zona, fig. 5) y el desarrollo del proceso productivo de fabricación del mortero. Estos

tres aspectos, comparados con otras excavaciones y estudios arqueométricos efectuados en cisternas púnicas y romanas de esta tipología, contribuirán a confirmar o descartar lo que en este mortero puede intuirse: la resistencia indígena del Cerro de la Cruz al proceso de romanización también desde el punto de vista de la técnica edilicia.

Agradecimientos

El presente estudio ha sido realizado en el marco de la Unidad de Excelencia *Archaeometrical Studies. Inside the Artefacts & Ecofacts*, financiada por el Plan Propio de Investigación y Transferencia de la Universidad de Granada, y el proyecto *Mejora de la investigación y externalización del Laboratorio de Arqueometría 'Antonio Arribas Palau'*, Dpto. de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada (EQC2018-004880-P), financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

BIBLIOGRAFÍA

- ABELLEIRA, M., J. C. BELLÓN, A. M. ADROHER (EN PRENSA). Urbanismo, arquitectura y unidades domésticas de baja época íbera en el Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba): una primera aproximación a través de dos unidades del Sector Central. *Antiquitas* 32: 57-80.
- INGO, G. M., I. FRAGALÀ, G. BULTRINI, T. DE CARO, C. RICCUCCI, G. CHIOZZINI. 2004. Thermal and microchemical investigation of Phoenician-Punic mortars used for lining cisterns at Tharros (western Sardinia, Italy). *Thermochimica Acta* 418, 1-2: 53-60.
- GOMES, F. B., C. PEREIRA, A. M. ARRUDA. 2019. A cisterna de Monte Molião (Lagos, Portugal). *Spal* 28, 2: 235-278.
- EGEA, A. 2010. La cultura del agua en época ibérica: una visión de conjunto. *Lucentum* 29: 119-138.
- PARIS, P., A. ENGEL. 1906. Fouilles et recherches à Almedinilla (Province de Cordoue). *Revue archéologique* 8: 49-92.
- PESCE, G. 2000. *Sardegna Punica*. Nuoro: Ilisso.
- QUESADA, F., I. MUÑIZ, E. KAVANAGH, J. MORALEJO, R. M. MARTÍNEZ. 2012. La ocupación de época emiral islámica del Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba). Análisis de un contexto representativo: la fosa UN 1088/US 1077. *Antiquitas* 24: 203-221.
- MANTELLINI, S. 2015. The implications of water storage for human settlement in Mediterranean waterless islands: The example of Pantelleria. *Environmental Archaeology* 20, 4: 406-424.
- MORENO, M. 2020. Las cisternas como sistemas de captación de agua en la Subbética romana a partir del yacimiento de El Laderón (Doña Mencía, Córdoba). En *Arqueología de los paisajes fluviales: ocupación, comunicación y explotación*, eds. A. Fernández, P. Valle y F. E. Pérez, pp. 87-94. Dykinson.
- MUÑIZ, I. 2010a. El Cerro de la Cruz, frontera entre «las dos Españas» durante la Guerra Civil (1936-1939). En *Un drama en tres actos: dos milenios de ocupación humana en el Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba)*, eds. I. Muñiz y F. Quesada, pp. 151-164.
- MUÑIZ, I. 2010b. Preguntas y respuestas. En *Un drama en tres actos: dos milenios de ocupación humana en el Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba)*, eds. I. Muñiz y F. Quesada, pp. 21-30.
- VAQUERIZO, D. 1990. *El yacimiento ibérico del Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba)*. Córdoba: Diputación Provincial de Córdoba.
- VAQUERIZO, D., F. QUESADA, J. M. MURILLO. 2001. *Protohistoria y romanización en la Subbética Cordobesa: una aproximación al desarrollo de la cultura ibérica en el sur de la actual provincia de Córdoba*. Consejería de Cultura, Junta de Andalucía/ Universidad de Córdoba.
- WHITBREAD, I. K. 2017. Fabric description of archaeological ceramics. En *The Oxford Handbook of Archaeological Ceramic Analysis*, ed. A. M. W. Hunt, pp. 200-216. Nueva York: Oxford University Press.