

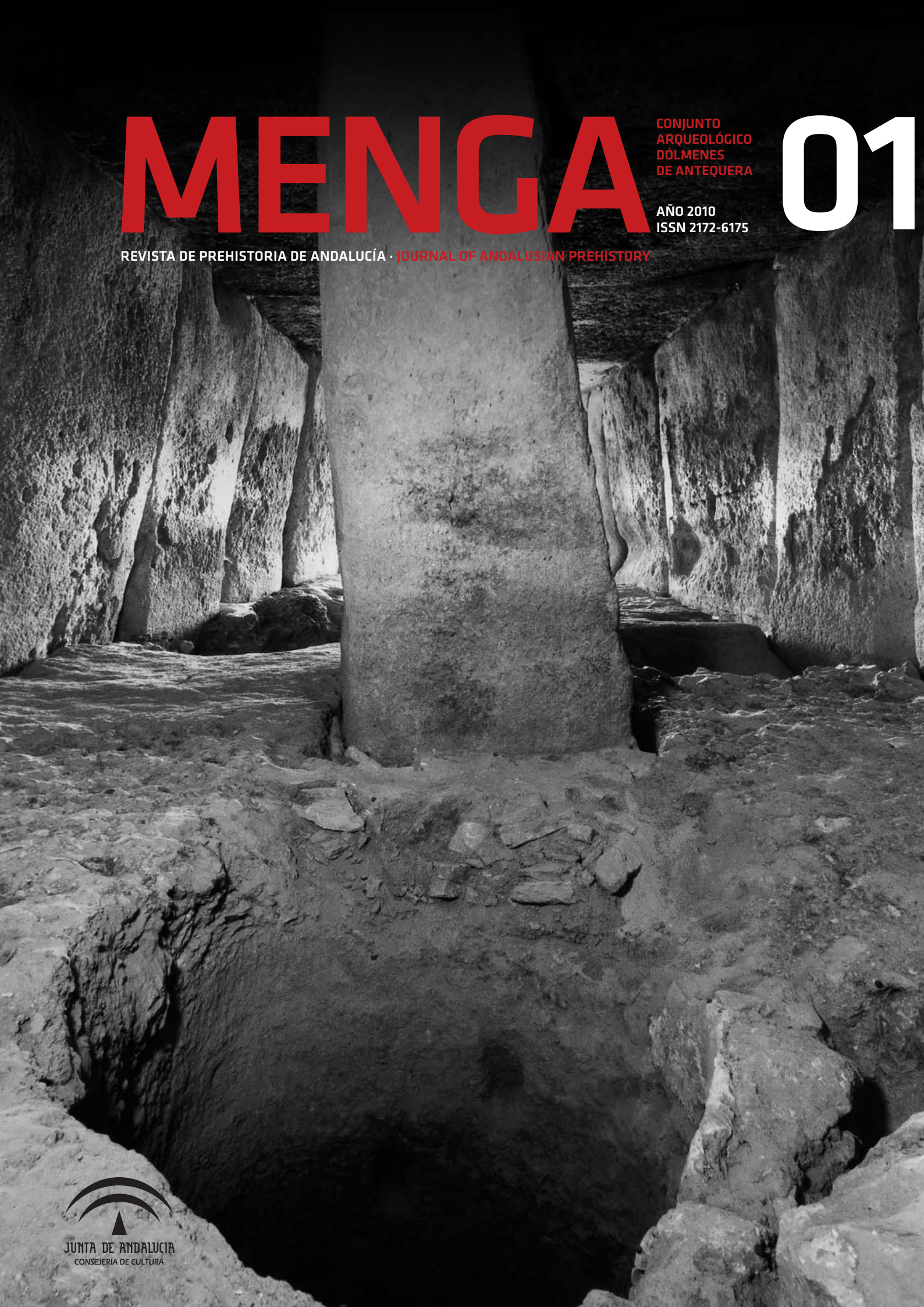
MENGA

CONJUNTO
ARQUEOLÓGICO
DÓLMENES
DE ANTEQUERA

AÑO 2010
ISSN 2172-6175

01

REVISTA DE PREHISTORIA DE ANDALUCÍA · JOURNAL OF ANDALUSIAN PREHISTORY



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE CULTURA

MENGA 01

REVISTA DE PREHISTORIA DE ANDALUCÍA
JOURNAL OF ANDALUSIAN PREHISTORY

Publicación anual
Año 0 // Número 01 // 2010



ÍNDICE

05 EDITORIAL

08 DOSSIER: EN EL CENTRO DE LA ACCIÓN SOCIAL. FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN LAS SOCIEDADES ARGÁRICAS

- 11 Las relaciones políticas y económicas de El Argar
Vicente Lull Santiago, Rafael Micó Pérez, Cristina Rihuete Herrada y Roberto Risch
- 37 La producción metalúrgica en las sociedades argáricas y sus implicaciones sociales: una propuesta de investigación
Ignacio Montero-Ruiz y Mercedes Murillo-Barroso
- 53 La organización social de la producción metalúrgica en las sociedades argáricas: el poblado de Peñalosa
Auxilio Moreno Onorato y Francisco Contreras Cortés
- 77 Entre la tradición y la innovación: el proceso de especialización en la producción cerámica argárica
Gonzalo Aranda Jiménez

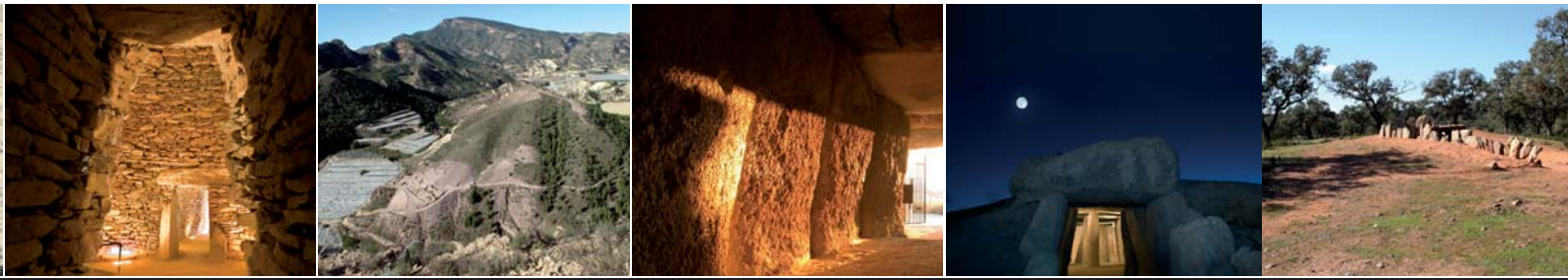
96 ESTUDIOS

- 99 25 años de tutela en los yacimientos arqueológicos prehistóricos y protohistóricos de Andalucía: la protección
Isabel E. Santana Falcón
- 115 De arquitectura tartesia: los Dólmenes de Antequera en el contexto de la obra de Manuel Gómez-Moreno Martínez
Juan Pedro Bellón Ruiz
- 135 Contribuciones a la cronología absoluta del megalitismo andaluz. Nuevas fechas radiocarbónicas de sitios megalíticos del Andévalo Oriental (Huelva)
José Antonio Linares Catela y Leonardo García Sanjuán
- 153 Los inicios del urbanismo en las sociedades autóctonas localizadas en el entorno del estrecho de Gibraltar: investigaciones en los Castillejos de Alcorrín y su territorio (Manilva, Málaga)
Dirce Marzoli, Fernando López Pardo, José Suárez Padilla, Carlos González Wagner, Dirk Paul Mielke, César Leon Martín, Luis Ruiz Cabrero, Heinrich Thiemeyer y Mariano Torres Ortiz

184 RECENSIONES

- 184 Isabel Izquierdo Peraile
Bartolomé Ruiz González (coord.): *Dólmenes de Antequera. Tutela y Valorización Hoy, 2009*
- 187 Primitiva Bueno Ramírez
Leonardo García Sanjuán y Bartolomé Ruiz González (eds.): *Las grandes piedras de la Prehistoria. Sitios y paisajes megalíticos en Andalucía, 2009*

190 CRÓNICA DEL CONJUNTO ARQUEOLÓGICO DÓLMENES DE ANTEQUERA 2005-2009



CONTENTS

211 EDITORIAL

212 SPECIAL ISSUE: IN THE CENTER OF SOCIAL ACTION. THE ORGANIZATION OF PRODUCTION IN THE ARGARIC SOCIETIES

- 212 The Economic and Political Relations of El Argar
Vicente Lull Santiago, Rafael Micó Pérez, Cristina Rihuete Herrada and Roberto Risch
- 225 Metal Manufacture in the Argaric Societies and Its Social Implications: A Research Proposal
Ignacio Montero-Ruiz and Mercedes Murillo-Barroso
- 233 The Social Organisation of Metal Production in the Argaric Societies: The Settlement of Peñalosa
Auxilio Moreno Onorato and Francisco Contreras Cortés
- 243 Between Tradition and Innovation: The Process of Specialisation in Argaric Pottery Production
Gonzalo Aranda Jiménez

253 ARTICLES

- 253 Twenty-Five Years of Management of the Prehistoric and Protohistoric Archaeological Sites of Andalusia: Protection
Isabel E. Santana Falcón
- 260 Of Tartessian Architecture. The Dolmens of Antequera in the Work of Manuel Gómez-Moreno Martínez
Juan Pedro Bellón Ruiz
- 270 Contributions to the Absolute Chronology of the Andalusian Megalithic Phenomenon. New Radiocarbon Dates for the Megalithic Sites of the Eastern Andévalo Region (Huelva)
José Antonio Linares Catela and Leonardo García Sanjuán
- 277 The Beginnings of Urbanism in the Local Societies of the Gibraltar Area: Los Castillejos de Alcorrín and Its Territory (Manilva, Málaga)
Dirce Marzoli, Fernando López Pardo, José Suárez Padilla, Carlos González Wagner, Dirk Paul Mielke, César León Martín, Luis Ruiz Cabrero, Heinrich Thiemeyer and Mariano Torres Ortiz

288 REVIEWS

- 288 Isabel Izquierdo Peraile
Bartolomé Ruiz González (coord.): *Dólmenes de Antequera. Tutela y Valorización Hoy, 2009*
- 290 Primitiva Bueno Ramírez
Leonardo García Sanjuán y Bartolomé Ruiz González (eds.): *Las grandes piedras de la Prehistoria. Sitios y paisajes megalíticos en Andalucía, 2009*

292 CHRONICLE OF THE DOLMENS OF ANTEQUERA ARCHAEOLOGICAL SITE 2005-2009

MENGA 01

REVISTA DE PREHISTORIA DE ANDALUCÍA
JOURNAL OF ANDALUSIAN PREHISTORY

Publicación anual

Año 0 // Número 01 // 2010

DIRECTOR/DIRECTOR

Bartolomé Ruiz González (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

EDITORES CIENTÍFICOS/SCIENTIFIC EDITORS

Gonzalo Aranda Jiménez (Universidad de Granada)

Leonardo García Sanjuán (Universidad de Sevilla)

SECRETARIA TÉCNICA/TECHNICAL SECRETARY

Rosa Enríquez Arcas (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

CONSEJO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

María Cruz Berrocal (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid)

Ana Delgado Hervás (Universitat Pompeu Fabra)

Eduardo García Alfonso (Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía)

José Enrique Márquez Romero (Universidad de Málaga)

Rafael Maura Mijares (Doctor en Prehistoria)

María Oliva Rodríguez Ariza (Universidad de Jaén)

Margarita Sánchez Romero (Universidad de Granada)

CONSEJO ASESOR/ADVISORY BOARD

Xavier Aquilué Abadías (Museu d'Arqueologia de Catalunya)

Ana Margarida Arruda (Universidade de Lisboa)

Oswaldo Arteaga Matute (Universidad de Sevilla)

Rodrigo de Balbín Behrmann (Universidad de Alcalá de Henares)

Juan Antonio Barceló Álvarez (Universitat Autònoma de Barcelona)

Juan Pedro Bellón Ruiz (Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma. CSIC)

Joan Bernabeu Aubán (Universitat de València)

Massimo Botto (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma)

Primitiva Bueno Ramírez (Universidad de Alcalá de Henares)

Jane E. Buikstra (Arizona State University)

María Dolores Cálalich Massieu (Universidad de La Laguna)

Teresa Chapa Brunet (Universidad Complutense de Madrid)

Robert Chapman (University of Reading)

Felipe Criado Boado (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Santiago de Compostela)

María Belén Deamos (Universidad de Sevilla)

José Antonio Esquivel Guerrero (Universidad de Granada)

Román Fernández-Baca Casares (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico)

Juan Vicent García (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid)

Alfredo González Ruibal (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Santiago de Compostela)

Almudena Hernando Gonzalo (Universidad Complutense de Madrid)

Isabel Izquierdo Peraile (Ministerio de Cultura del Gobierno de España)

Sylvia Jiménez-Brobeil (Universidad de Granada)

Michael Kunst (Deutsches Archäologisches Institut, Madrid)

Katina Lillios (University of Iowa)

Martí Mas Cornellà (Universidad Nacional de Educación a Distancia)

Fernando Molina González (Universidad de Granada)

Ignacio Montero Ruiz (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid)

Arturo Morales Muñiz (Universidad Autónoma de Madrid)

María Morente del Monte (Museo de Málaga)

Ignacio Rodríguez Temiño (Conjunto Arqueológico de Carmona)

Leonor Peña Chocarro (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid)

Raquel Piqué Huerta (Universitat Autònoma de Barcelona)

Charlotte Roberts (University of Durham)

Arturo Ruiz Rodríguez (Universidad de Jaén)

Robert Sala Ramos (Universitat Rovira i Virgili)

Alberto Sánchez Vizcaino (Universidad de Jaén)

Stephanie Thiebault (Centre Nationale de Recherche Scientifique, París)

Ignacio de la Torre Sáinz (Institute of Archaeology, University College London)

David Wheatley (University of Southampton)

Joao Zilhão (University of Bristol)

EDICIÓN/PUBLISHED BY

JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura

DISEÑO Y MAQUETACIÓN/DESIGN AND COMPOSITION

Carmen Jiménez del Rosal

TRADUCCIÓN/TRANSLATIONS

Paul Turner

IMPRESIÓN/PRINTING

Ideas Exclusivas y Publicidad S. L.

LUGAR DE EDICIÓN/PUBLISHED IN

Antequera (Málaga)

FOTOGRAFÍAS/PHOTOGRAPHS

Portada/Front cover: Pozo y cámara megalítica del Dolmen de Menga (Antequera, Málaga)/ The shaft and megalithic chamber of Menga (Antequera, Málaga).Foto/Photo: José Morón. © JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura/Andalusian Government, Ministry of Culture

Página 1/Page 1: Ídolo de Almargen/The Almargen Figurine. Foto/Photo: Miguel A. Blanco de la Rubia. © JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura/ Andalusian Government, Ministry of Culture

Página 7/Page 7: Interior Dolmen de Menga (Antequera, Málaga)/The Megalithic chamber of Menga (Antequera, Málaga). Foto/Photo: Javier Pérez González. © JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura/ Andalusian Government, Ministry of Culture

Entradilla Dossier/Special Issue: Cráneo femenino con diadema de la sepultura 62 de El Argar/Female skull with diadem from El Argar burial 62. © Royal Museums of Art and History, Brussels

Entradilla Estudios/Papers: Dolmen 4 del Conjunto megalítico de Los Gabrieles (Valverde del Camino, Huelva)/ Dolmen 4 at the Los Gabrieles megalithic site (Valverde del Camino, Huelva). Foto/ Photo: José A. Linares Catela

Página 98/ Page 98: Dolmen de La Pastora/La Pastora Dolmen. Foto/Photo: J. Morón. © JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura/ Andalusian Government, Ministry of Culture

Página 134/Page 134: Dolmen de Casullo del Conjunto megalítico de El Gallego-Hornueco (Berrocal, Huelva)/The Casullo Dolmen at the El Gallego-Hornueco megalithic site (Berrocal, Huelva). Foto/ Photo: José A. Linares Catela

Páginas 150-51/Pages 150-51: Dolmen de Puerto de los Huertos del conjunto megalítico de El Gallego-Hornueco (Berrocal, Huelva)/The Puerto de los Huertos Dolmen at the El Gallego-Hornueco megalithic site (Berrocal, Huelva). Foto/Photo: José A. Linares Catela

Página 189/Page 189: Corredor del Tholos del Romeral (Antequera, Málaga)/The Corridor in the El Romeral Tholos (Antequera, Málaga). Foto/Photo: Javier Pérez González. © JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura/ Andalusian Government, Ministry of Culture

Salvo que se indique lo contrario, esta obra está bajo una licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported

Creative Commons. Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones siguientes:

- Reconocimiento. Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciador.
- No comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- Sin obras derivadas. No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra. Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor. Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior. La licencia completa está disponible en:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

Unless stated otherwise, this work is licensed under an Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported Creative Commons. You are free to share, copy, distribute and transmit the work under the following conditions:

- Attribution. You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor.
- Noncommercial. You may not use this work for commercial purposes.
- No Derivative Works. You may not alter, transform, or build upon this work.

For any reuse or distribution, you must make clear to others the licence terms of this work. Any of the above conditions can be waived if you get permission from the copyright holder. Where the work or any of its elements is in the public domain under applicable law, that status is in no way affected by the licence. The complete licence can be seen in the following web page: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

ISSN 2172-6175

Depósito legal: SE 6871-2010



LA ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LA PRODUCCIÓN METALÚRGICA EN LAS SOCIEDADES ARGÁRICAS: EL POBLADO DE PEÑALOSA

Auxilio Moreno Onorato* y Francisco Contreras Cortés*

Resumen

Se presenta la aportación del registro arqueometalúrgico del poblado argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) al debate establecido en torno al papel que representa la minería y la metalurgia del cobre en las sociedades de la Prehistoria Reciente del sureste de la Península Ibérica. En concreto se analiza el amplio territorio de la cuenca del Rumbero y la Depresión Linares-Bailén en donde en el segundo milenio a.C. se constata la jerarquización y ordenación del territorio con la finalidad de explotar los ricos filones cupríferos de Sierra Morena y controlar la producción metálica y su distribución en el mundo argárico y en formaciones sociales vecinas.

Palabras clave: Arqueometalurgia, Edad del Bronce, Cultura del Argar, Minería del cobre.

THE SOCIAL ORGANISATION OF METAL PRODUCTION IN THE ARGARIC SOCIETIES: THE SETTLEMENT OF PEÑALOSA

Abstract

We present the contribution of the archaeometallurgical record from the Argaric settlement of Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) to the discussion of the role of mining and copper metallurgy in the societies of the recent prehistory of the southeastern Iberian Peninsula. We specifically analyse the extensive territory of the Rumbero river basin and the Linares-Bailén Depression, where there is evidence from the second millennium BC of the hierarchisation and organisation of the territory with the aim of exploiting the rich copper veins of the Sierra Morena Mountains and controlling the manufacture and distribution of metal in the Argaric world and the neighbouring social formations.

Keywords: Archaeometallurgy, Bronze Age, Argaric Culture, Copper Mining.

* Departamento de Prehistoria y Arqueología. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Granada.
[auxiliomoreno@ugr.es]; [fccortes@ugr.es]

Recibido: 08/06/2010; Aceptado: 30/07/2010

INTRODUCCIÓN

Recientes trabajos (Montero Ruiz, 1999; Gilman, 2001; Moreno Onorato *et al.*, 2003, 2010; Lull Santiago *et al.*, 2009; Contreras Cortés *et al.*, 2010; Montero Ruiz y Murillo Barroso, 2010) siguen aportando datos e hipótesis sobre el papel del cobre en las sociedades argáricas y sobre cómo la distribución de los productos metálicos debió repercutir en las primeras sociedades claramente jerarquizadas del mundo argárico. A favor o en contra de la relevancia social de la metalurgia, está claro que es un tema que atrae y preocupa en la investigación de las formaciones sociales de la Edad del Bronce del sur peninsular. Por ello, y sin entrar en detalles sobre este debate (Contreras Cortés *et al.*, 2010) perfectamente desarrollado por I. Montero Ruiz y M. Murillo Barroso en otro trabajo de esta misma revista, nos disponemos a intentar sintetizar y presentar algunos datos sobre la escala de la producción metálica en el valle del Rumblar y de cómo Peñalosa (Lám. 1), yacimiento excavado de forma sistemática en los últimos años, puede aportar una relevante información para esta discusión.



Lám. 1. Peñalosa. Vista aérea.

La producción de objetos de metal, posiblemente durante buena parte de la Edad del Cobre en el sureste, pudo estar íntimamente ligada a la necesidad primordial del autoabastecimiento, con un carácter utilitario. Pero a lo largo de la Cultura del Argar, y como colofón de los desarrollos finales de la

Edad del Cobre, se observa cómo el metal pasará de un grado utilitario a un plano simbólico y comenzarán a funcionar mecanismos de producción a una escala mayor, lo que permitirá generar excedentes para el intercambio, promovidos por unas élites garantes de la subsistencia económica y social de la comunidad. Estas élites detentarán el poder desde poblados centrales, desde donde aplicarán los mecanismos de producción, control, suministro e intercambio de mercancías. Así es como el metal se convierte en un símbolo de poder que se refleja, en primer lugar, en su posesión, aunque ello no implique necesariamente su uso, como ha sido planteado recientemente para el caso de las armas (Aranda Jiménez *et al.*, 2009), y, en segundo lugar, en objeto de intercambio.

En el poblado de Peñalosa este prestigio sustentado por las élites se constata de forma directa en la propia localización de los objetos metálicos que, como ajuares, forman parte de las sepulturas (Cámara Serrano *et al.*, 1996; Contreras Cortés, 2000; Cámara Serrano, 2001). Otros factores apoyan igualmente la presencia de estas clases privilegiadas: a) la disposición, situación y tamaño de las viviendas varía, no siendo igual en las zonas más elevadas y más fortificadas del poblado que en las distintas terrazas que completan el poblado; b) la desigual distribución de los restos faunísticos entre estas unidades domésticas (Sanz Bretón y Morales Muñoz, 2000: 223-236); c) los resultados de los análisis de paleodieta sobre los restos antropológicos que muestran importantes diferencias en el consumo proteínico y d) los estudios de patrones de actividad física que igualmente discriminan a las élites sociales del resto de la población (Contreras Cortés *et al.*, 2000: 287-298).

El enclave y urbanismo de Peñalosa (Láms. 2, 3 y 4), cuyas dataciones correspondientes a la máxima expansión del poblado (Fase IIIA) se sitúan alrededor del 1750 cal a.C. con el abandono definitivo del asentamiento después de 1550 cal a.C. (Contreras Cortés *et al.*, 2004: 35), se rige por ciertos patrones comunes al resto de poblados de época argárica aún cuando todos ellos muestren particularidades sujetas al medio ambiente en que se desarrollan. Peñalosa, como otros asentamientos en la cuenca del Rumblar, y posiblemente también de otras zonas de la Depresión de Linares-Bailén (Fig. 1), está vinculado a poblados centrales mayores en extensión y poder político, y su localización, al igual que La Verónica, Cerro de las Obras o el Cerro de los Castillejos por



Lám. 2. Peñalosa. Vista aérea de la Casa IX y de la puerta de acceso norte.



Lám. 3. Peñalosa. Espacios de circulación en la Terraza Superior.



Lám. 4. Peñalosa. Vista desde el norte.

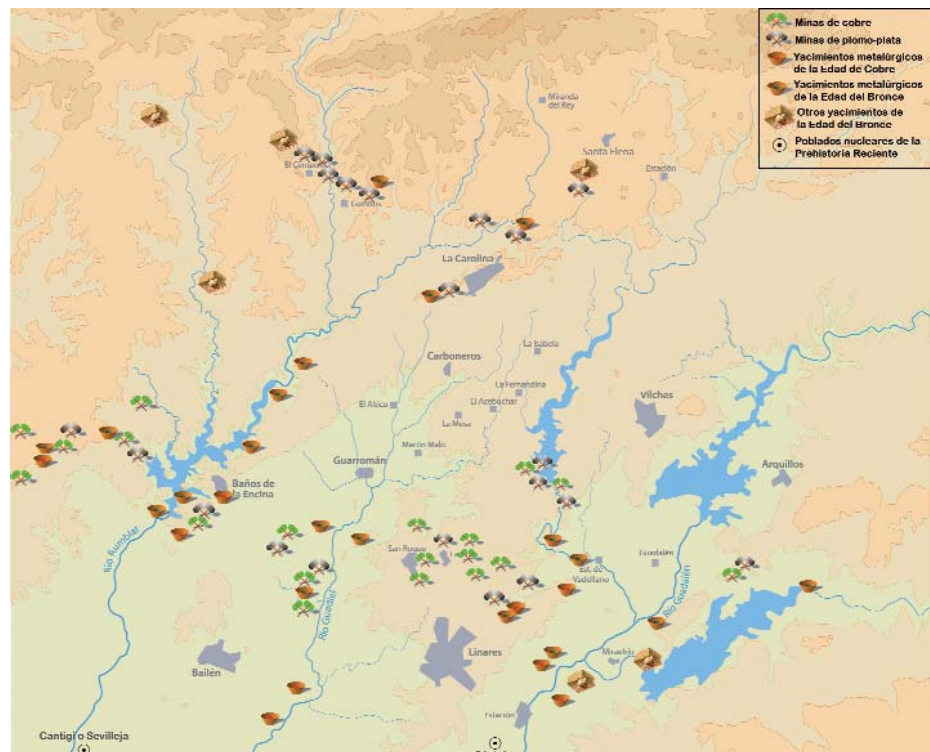


Fig. 1. Plano general de la Depresión Linares-Bailén y registro arqueometalúrgico.

citar tan solo algunos poblados vecinos, se sitúa en este valle como respuesta a un requisito esencial: la abundancia y cercanía de mineralizaciones ricas en cobre. Esta situación contrasta con otros poblados localizados en el mismo valle del Rumblar, como el Cerro de Plaza de Armas de Sevilleja (Contreras Cortés *et al.*, 1987) que anteponen amplias extensiones de suelo apto para el cultivo.

A partir de la colonización del valle del Rumblar con poblados de nueva planta, la organización programada de tareas constituye sin duda el aspecto más arduo a desarrollar por esa clase dirigente al tiempo que, suponemos, conllevaría a la comunidad al éxito o al fracaso, y por ende a la sumisión o insurrección. Esta organización programada enraza fundamentalmente en dos líneas: a) planificación de la estructura de poblado (casas, calles, cisterna, acrópolis, etc.), y b) diseño de las labores a realizar por cada una de las personas que integran el poblado, ya que no solamente deberán de atender a su núcleo familiar sino también a las necesidades de la comunidad, máxime cuando, como es el caso de Peñalosa, las tierras de cultivo eran escasas y el mineral de cobre en cambio abundante.

Es en este punto cuando la producción de metal cobra realmente importancia, y cuando los datos que aporta el registro arqueológico pueden sustentar hipótesis en las que se barajan aspectos como escala de producción, excedentes de producción, intercambio, creciente militarismo, aumento de desigualdad social, etc., por no mencionar su implicación en el “periodo de crisis” que media entre final de la Edad del Bronce y la Edad del Hierro.

LA ESCALA DE LA PRODUCCIÓN METÁLICA: EL EJEMPLO DE PEÑALOSA

EL CONTEXTO TERRITORIAL DE PEÑALOSA

Los resultados de las investigaciones arqueológicas llevadas a cabo en este yacimiento desde 1986 permiten mostrar a Peñalosa como un poblado ciertamente pensado y organizado tanto en su enclave

como en su urbanismo desde el momento mismo de su origen.

La aparición de cerámicas metalúrgicas en otros poblados de la cuenca del Rumblar (Contreras Cortés y Moreno Onorato, e.p.) y en las excavaciones realizadas en el Castillo de Burgalimar¹ muestran la colonización de este valle en el Bronce Pleno para la explotación masiva de los minerales de cobre. Según los estudios de territorialidad realizados hasta el momento (Contreras Cortés, 2000; Contreras Cortés y Cámara Serrano, 2002), parece probable que hayan sido los grandes centros políticos localizados en la Loma de Úbeda, los causantes de dicha colonización. Las élites de uno de estos yacimientos, el Cerro del Alcázar de Baeza (Zafra de la Torre y Pérez Bareas, 1992; Zafra de la Torre, 2006), en el que han aparecido sepulturas con ricos ajuares, serían posiblemente las que controlarían la distribución del metal a través de los lingotes producidos en la cuenca del Rumblar (Moreno Onorato *et al.*, 2010).

Tras siete campañas de excavación y más de la mitad del poblado desenterrado (Fig. 2), podemos llegar a afirmar razonadamente aspectos relativos a las condiciones en que se desarrollaron los habitantes de Peñalosa, así como las tareas que desempeñaron.

En el yacimiento que tratamos existen factores de peso como para definirlo como un poblado metalúrgico especializado en la producción de objetos y lingotes de cobre. Sin embargo, investigadores como S. Rovira (2004: 25) han argumentado que desde época calcolítica, y durante el Bronce Inicial y Medio la producción metalúrgica mantiene un carácter doméstico no especializado. Aunque en este mismo artículo, en el apartado sobre la metalurgia en el Bronce Medio, comente que la aparición de lingotes hace pensar en un cierto grado de especialización y el establecimiento de relaciones comerciales a una cierta distancia, constituyendo un nuevo modelo de producción que de todas formas no estaría todavía generalizado en la segunda mitad del II Milenio (Rovira Llorens, 2004: 24).

A nuestro entender la denominación de poblado “metalúrgico” para Peñalosa no implica que la única

¹ Las excavaciones realizadas recientemente en el Castillo de Burgalimar de cara a su restauración, realizadas por S. Moya, han mostrado la localización de un poblado argárico en la base del cerro, así como restos de crisoles y toberas relacionadas con el proceso metalúrgico.



Fig. 2. Plano de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén).

producción que se realice sea la metalúrgica ni que el grueso de la población se dedique por entero a estas tareas, ya que las actividades agropecuarias jugarían un papel importante. Sin embargo sí que defendemos, fundamentalmente a partir del Bronce Pleno argárico, una especialización de la producción metalúrgica que supone el sustento económico de la población, incluso justifica la localización y fundación del propio asentamiento. La organización del territorio en función de los filones metalíferos (Arboledas Martínez *et al.*, 2006) y de las características geomorfológicas de las tierras en que se localiza el yacimiento (Jaramillo Justinico, 2005) apoyarían este planteamiento sobre la definición de poblado metalúrgico para Peñalosa.

Entre la población de Peñalosa los artesanos metalúrgicos están produciendo metal desde sus inicios a una escala que, observando el repertorio de yacimientos argáricos y de otras culturas de la Edad del Bronce contemporáneas, podríamos calificar como de intensa. Ello significa que producen lo suficiente para sus necesidades, habida cuenta de la posibilidad de un aumento considerable de la población con respecto a los poblados calcolíticos, y para el intercambio si tenemos en cuenta la presencia de tortas plano-convexas de metal fundido y lingotes. Cuál fue la escala de ese intercambio o hasta dónde llegaron sus productos es difícil de asegurar si no contamos con argumentaciones precisas avaladas por datos analíticos (Stos-Gale *et al.*, 1999; Hunt Ortíz *et al.*,

e.p.) o poblados excavados que aumenten el registro arqueometalúrgico. En cualquier caso, la acepción de Peñalosa como poblado metalúrgico parece acertada al revisar por un lado el repertorio de elementos integrados en cada una de las fases del proceso metalúrgico, y por otro, la cantidad misma de cada uno de esos elementos. Ello lo desmarca totalmente de otros poblados, que aún ofreciendo restos de estos mismos elementos, sólo lo hacen a un nivel apenas anecdótico, por lo que no podrían denominarse como metalúrgicos. La escala de producción y la intensidad de la misma han de ser pues decisivas para alcanzar dicha acepción.

LA ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN METALÚRGICA EN EL POBLADO

Otro aspecto importante son los lugares en donde se realiza la producción. Restos de actividad metalúrgica se constatan en todos los espacios domésticos dentro del poblado aunque no en todos se realizan las mismas labores ni con la misma profusión. Esto sucede durante todo el periodo de vida del poblado, desde su implantación, y si bien es cierto que la metalurgia que se desarrolla en Peñalosa mantiene, a nivel tecnológico las pautas de la época precedente calcolítica, posee dos claras diferencias: por un lado la producción no está relegada a unos talleres o espacios concretos como ocurre por ejemplo en Los Millares, y sobre todo, durante época argárica se manufacturan tipos cerámicos específicos para tareas pirometalúrgicas alejados radicalmente de las cerámicas de uso doméstico.

Durante época argárica, el continuismo tecnológico observado en el sureste peninsular con el uso, por ejemplo, de vasijas de reducción en lugar de estructuras de horno, la falta de adición intencionada de fundentes en el proceso de obtención de metales, o la escasa producción de escoria [Sáenz Ramos *al.*, 2003], podría estar marcando un grado de estancamiento tecnológico o una falta de mayor conocimiento tanto de las mineralizaciones locales como del procesado de las mismas. Ambas situaciones parecen poco probables ya que el bagaje con que cuentan estas poblaciones sería más que suficiente como para experimentar mejoras en la cadena de producción si hubiera sido necesaria una mayor productividad y rentabilidad del trabajo. En esta cuestión no hacemos más que relativizar el concepto de desarrollo tecnológico actual, algo que se encuentra en general fuera de los requerimientos reales de estas poblaciones. Si algo funciona y resulta rentable no habría porqué cambiarlo, ni tan siquiera el intentar que determinadas armas o herramientas se vean favorecidas por la combinación de determinados metales (aleaciones intencionadas de cobre con estaño), aunque a menudo observen sus ventajas cuando sea el azar el que interviene.

En época argárica una de las características tecnológicas, arrastrada ya desde la Edad del Cobre, es la relativa escasa producción de escoria ligada, sobre todo, a la reducción del mineral. La explicación, como señala S. Rovira al investigar la producción de cobre en época calcolítica, puede deberse bien a que los minerales procesados sean muy puros, bien a que los complejos minerales sean tratados mecáni-

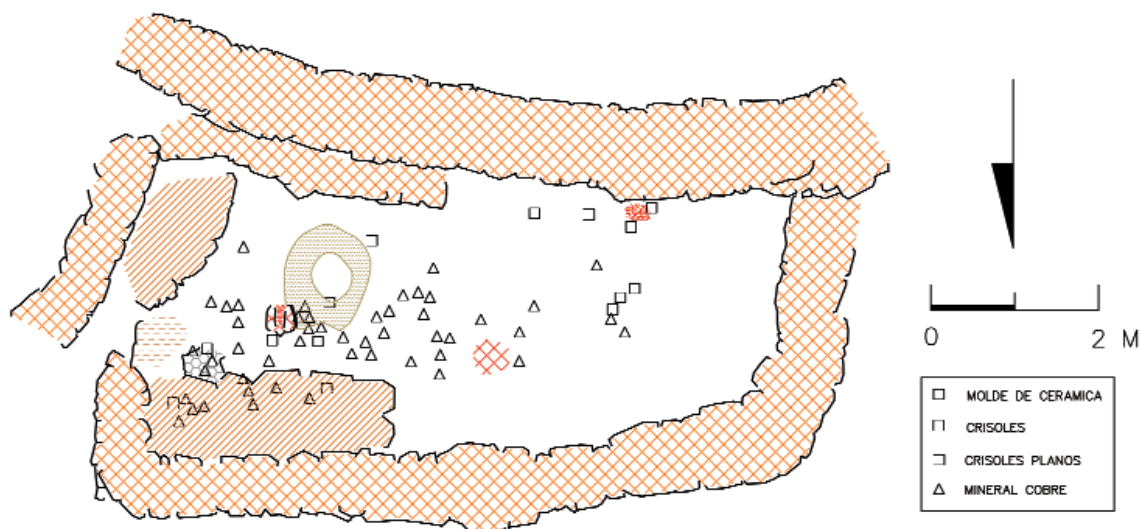


Fig. 3. Plano de una zona metalúrgica dentro de la casa VI de Peñalosa.

camente previo a la reducción, mediante un intenso machacado, en el que se elimine gran parte de la ganga, o bien porque tras este proceso de machacado se reaprovechase “el polvo resultante para añadirlo al mineral fresco en una nueva fundición” (Rovira Llorens, 2004: 14).

Nuevos datos aportados por las últimas campañas de excavación, vienen a confirmar, como señalábamos anteriormente, la inexistencia de talleres metalúrgicos a favor de una metalurgia realizada en todos los ámbitos del poblado (Fig. 3). Ello permite redundar en la idea del carácter de Peñalosa como “una fundación periférica destinada a la producción metalúrgica y a la canalización de ella hacia los centros jerárquicos” (Contreras Cortés, 2000: 322), en la que la fase de reducción al menos, se haría fuera del área de habitación, y el resto de tareas compartirían espacio con otras actividades como la textil, la cestería o las de molienda y almacenamiento.

La inexistencia de espacios o talleres metalúrgicos dedicados con exclusividad a estas tareas, queda corroborado en Peñalosa por los restos de fuego, que no de hornos propiamente dichos, asociados a productos secundarios de actividad metalúrgica, junto con una gran cantidad de morteros con cazoleas y molederas para el machacado tanto de minerales como de la masa escoriácea documentados en diferentes ambientes domésticos. Igualmente la producción metalúrgica viene avalada por la abundancia de moldes en piedra arenisca de grano muy fino, de gran resistencia a la hora de recibir el caldo caliente al tiempo que retarda su enfriamiento lo que favorece la calidad del metal, y por la existencia de lingotes vinculados con un excedente utilizado como material de intercambio y ligado a relaciones de tipo social y económico.

Si hubiese que valorar la existencia o no de especialistas, como metalúrgicos a tiempo completo y sin el rol de difusores de sus conocimientos a otros poblados nos llevaría a admitir al menos la existencia de artesanos dedicados de forma prácticamente exclusiva a esta actividad. Pensemos por un lado en el tiempo, esfuerzo y mano de obra que requiere el trabajo minero y metalúrgico hasta la obtención de metal: prospección de la zona hasta localizar los metalotectos que reporten un mayor beneficio, ejecución y transporte del instrumental (martillos, mazas y puntas de minero, junto a espuertas/cestos de materia orgánica o vegetal), labores de cantería y

extracción del mineral, transporte de la mercancía al poblado cuando no de una primera separación del mineral de cobre y de la ganga a pie de mina, selección del barro que ha de formar la arcilla con la que elaborar las vasijas en las que reducir el mineral y fundir el metal, al tiempo que fabricar en piedra los morteros, en donde separar los nódulos y bolitas de cobre de la masa escoriácea, y los moldes sobre los que verter el metal fundido.

Por otro lado, pensemos también en la disponibilidad del material necesario para dar forma a la pieza metálica sea cual fuese su uso: desde las que todo lo más se convierten en útiles simplemente retirando las rebabas hasta otras que tras determinados y precisos tratamientos mecánicos o térmicos de intensidad diversa tendrían que dar forma a lingotes, o conseguir unos filos cortantes en el caso de cuchillos o de armas en general. Esta etapa de la *cadena operativa* es la que, según los estudios realizados, mejor conecta la fase tecnológica con el periodo cronológico. Por añadidura, todo ello a su vez necesita de importante acopio y acarreo de madera/carbón para su uso como combustible, al tiempo que necesita de la dedicación de personal experimentado para controlar la calidad y cantidad de fuego mientras tienen lugar diversos procesos pirometalúrgicos. Como vemos, si bien el proceso tecnológico de obtención de metal continúa siendo relativamente simple, semejante al del periodo calcolítico, la demanda de mayor cantidad de metal haría de la metalurgia una actividad productiva diaria convertida en uno de los principales sustentos económicos de la comunidad que es capaz de desarrollarla con éxito y de proporcionar productos de “calidad”.

Por último, y en relación con la organización de las actividades metalúrgicas en Peñalosa dentro de las unidades habitacionales, se está desarrollando una línea de investigación referida al papel de las mujeres en dichas actividades (Sánchez Romero y Moreno Onorato, 2003, 2005; Sánchez Romero, 2004; Alarcón García, 2010). Aunque no existen hasta ahora pruebas reales de su participación en el proceso, sí es cierto que en determinadas fases debieron de estar implicadas y no sólo en la manufactura de elementos necesarios para la actividad sino como mano de obra en tareas de extracción del mineral (Giardino, 2002), acumulación de combustible, etc.

En este sentido consideramos prioritario el continuar con esta línea ante la posibilidad de poder

determinar el grado de participación en estas labores de hombres, mujeres y niños, e incluso determinar igualmente si existió discriminación en el acceso a determinados productos (o a la toma de decisiones) en función del sexo. En cualquier caso, queda claro que en la sociedad argárica la separación ideológica de género, y sus implicaciones, ha pasado a segundo plano, aunque no haya desaparecido, a favor de una separación clasista hasta el punto de que en las capas sociales altas las mujeres acceden también a ajuares de prestigio y están excluidas de los trabajos pesados.

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO TÉCNICO DE PRODUCCIÓN

Peñalosa, encajada en plena Sierra Morena oriental, tiene a su alcance multitud de afloramientos minerales susceptibles de aportar la materia prima necesaria para la actividad metalúrgica desarrollada en el yacimiento. La región en el que se localiza, conocida como distrito minero Linares-La Carolina, presenta una gran concentración de restos relacionados con la minería metálica, habiendo sido explotados sus filones desde la Edad del Cobre hasta finales del s. XX, cuando se cierran las últimas minas en el término de Linares (Contreras Cortés y Dueñas Molina, 2010).

Los minerales principales encontrados en las excavaciones provienen de vetas polimetálicas en las que destacan el cobre y el plomo, y cuya ganga predominante es el cuarzo y los silicatos, aún cuando en algunas muestras se hallen cantidades considerables de hierro en la ganga. Son minerales en los que frecuentemente encontramos asociaciones de variedades oxidadas (malaquita, azurita, cuprita) y sulfurosas (covellita, calcopirita, galena).

Los análisis de isótopos de plomo realizados sobre restos de minerales hallados en diversos ámbitos del yacimiento (Jaramillo Justinico, 2005; Arboledas Martínez *et al.*, 2006; Hunt Ortiz *et al.*, e.p.) indican tres posibles fuentes de suministro, de las que dos se corresponden con minas cercanas a Peñalosa (Polígono –Lám. 5- y José Martín Palacios) y otra está aún por identificar. De este modo se puede afirmar la explotación de dos grupos de minas metálicas: una con el predominio de menas cupríferas, en las que el cobre es el compuesto mineral que predomina, y otra de menas plumbo-cupríferas con cantidades importantes de plomo. Dentro de esta muestra de minera-



Lám. 5. Mina del Polígono. Vista aérea.

les metálicos también nos encontramos con algunas que presentan un contenido en arsénico importante, llegando a alcanzar la proporción de Cu/As de hasta 30/10 (Moreno Onorato *et al.*, 2010).

Los trabajos mineros, realizados fundamentalmente en trincheras a cielo abierto, han dejado escasos aunque importantes vestigios materiales (mazas y martillos de minero) (Lám. 6) tanto en algunas de las minas prospectadas como en los espacios domésticos de Peñalosa, donde han aparecido junto a mineral machacado, piedras con cazoletas y machacadores. Es importante señalar que gracias a los restos del mineral recuperado ha sido posible



Lám. 6. Mina del Polígono y José Palacios. Martillos mineros.

rastrear el método utilizado para su extracción: consistente en el calentamiento por fuego de la pared seguido del enfriamiento rápido con agua (Lám. 7), lo que provoca el desprendimiento de los bloques, minimizando esfuerzo y facilitando la tarea (Moreno Onorato *et al.*, 2010).



Lám. 7. Minerales de cobre y plomo procedentes de Peñalosa. El primero muestra el característico agrietamiento por efecto del arrancamiento por fuego.

Es probable que el material extraído fuese aliviado de la ganga a pie de mina y el resto, con mayor carga metálica, acumulado en cestos para su transporte. Estos minerales llegarían al yacimiento a lomos de caballos y vacas usados como animales de tracción según se desprende del estudio faunístico realizado (Sanz Bretón y Morales Muñiz, 2000).

Las escorias analizadas, como cabría esperar, son de carácter inmaduro, de composición heterogénea y con abundante sílice libre, que indica la reducción directa del mineral cuprífero sin adición de fundentes. En general nos encontramos por un lado con escorias de un alto contenido en plomo y por otro aquellas otras denominadas plomadas. Estas características nos remiten a una metalurgia primaria de obtención de cobre bruto utilizando fuegos abiertos y vasijas de reducción como reactores, alcanzando una temperatura cercana a los 1200° C (Moreno Onorato *et al.*, 2010).

Ahora bien, estos análisis junto a los realizados sobre escorificaciones de las cerámicas metalúrgicas nos indican claramente un hecho singular en Peñalosa: el procesado deliberado de galena junto con otros minerales de cobre. No es baladí redundar en la importancia que conlleva este hecho, en primer lugar por el trabajo y esfuerzo dedicado a la extracción, transporte y almacenamiento de este mineral, y en

segundo lugar por la experimentación constante que debieron realizar los artesanos, tal y como muestra la significativa cantidad de vasijas con este tipo de escorias, aun cuando los resultados no fueran los esperados. Esta perseverancia en la experimentación sería una clara muestra de la intención de los artesanos metalúrgicos en producir otro metal del ya conocido cobre. Aún a sabiendas de que en Sierra Morena son abundantes los metalotectos de cobre-plomo, insistimos en que sí es novedosa la insistencia de estos metalúrgicos por reducirlos una y otra vez como lo demuestran tanto las vasijas metalúrgicas registradas como los resultados de los análisis sobre escorias y restos de escorificaciones cerámicas (Moreno Onorato *et al.*, 2010). Todo ello a pesar de que el metal resultante no llegase a ser un bronce plomado ya que el comportamiento del plomo y del cobre es tendente a la separación y no a la mezcla.

Se ha planteado que las vasijas de reducción serían vasos no especializados (Montero Ruiz, 1993), sin una arcilla y cuidado especial. La cerámica metalúrgica localizada en Peñalosa por contra, representada por vasijas de reducción, crisoles y moldes, está hecha a partir de arcillas locales más o menos depuradas que incluyen una selección de tipos de desgrasantes específicos que las hacen claramente diferentes del resto de cerámicas de uso doméstico. Hasta el momento, al menos en Peñalosa, los análisis de los restos de escoria de las superficies internas de los dos tipos fundamentales de vasijas metalúrgicas documentadas, hondas y planas, no llegan a clarificar rotundamente un uso especializado bien en la reducción del metal o en su fundición. Nuevas series analíticas deberán contribuir a esta diferenciación si es que efectivamente existe o hemos de concluir que tanto una forma como otra se utilizaban indistintamente en ambas tareas.

En época argárica continúan funcionando las vasijas cerámicas como hornos en los que reducir el mineral de cobre e incluso cuando a esta carga se le añade estaño para la producción sistemática de bronce a lo largo de todo este periodo y el siguiente.

El grupo tipológico de las **vasijas planas** (Lám. 8) se caracteriza por una matriz arcillo-limosa, de textura grosera y escasa porosidad, con cuarzos y cuarcitas como desgrasantes minerales dominando la matriz, junto a feldespatos, micas, esquistos y plagioclasas en diversas proporciones. Entre los desgrasantes abundan los de tamaño medio y fino, aunque los grue-



Lám. 8. Peñalosa. Crisol plano.

sos estén mejor representados en algunos fragmentos (Cortés Santiago, 2007).

Estas vasijas planas presentan forma de cuencos, generalmente de casquete esférico o semiesférico, de fondo convexo, en la mayoría de los casos, o plano. Se han podido distinguir hasta 4 subtipos diferentes en función del fondo y atendiendo al diámetro de boca, altura total y ángulo del borde. Cabe destacar la existencia, aunque muy escasa, de vasijas de fondo aplanado, de pequeñas dimensiones y paredes muy rectas (Contreras Cortés, 2000). Como características generales y comunes a todas ellas podemos señalar: un grosor de las paredes que oscila entre 1 y 2,5 cm; ambas superficies toscamente alisadas; presencia de una capa de escoria uniforme en la cara interna de entre 0,2 a 1 cm de grosor, que a veces puede exceder del borde. En su interior presentan una intensa vitrificación que en numerosas ocasiones penetra hasta 2 o 3 mm en la matriz.

En cuanto a las diferencias morfométricas, las vasijas planas de fondo convexo entran dentro de unos límites de entre 100 y 170 mm de diámetro de borde, una altura de entre 20 y 60 mm y un ángulo del borde que oscila entre 125° y 153°, mientras que las de fondo plano, por lo general de menor tamaño, presentan aproximadamente 100 mm de diámetro de boca, el fondo de unos 80 mm de diámetro, paredes rectas, una altura media de 40 mm y entre 104° y 113° de abertura de boca.

Otro dato que las caracteriza, sobre todo a las denominadas vasijas planas de fondo convexo, es la pre-

sencia de pico vertedero. Además, la mayor parte de los ejemplares completos recuperados pertenecen a este tipo. Hasta el momento se han recuperado un total de más de 200 de estas vasijas planas que se pueden reconstruir a través del dibujo arqueológico para su análisis morfométrico, a las que habría que añadir otros 78 fragmentos de este mismo tipo de vasijas, cuyo diámetro no ha podido ser reconstruido.

Normalmente, el criterio que permite identificar las vasijas planas con las tareas de reducción capaces de cumplir a la perfección la función de hornos es la gruesa capa de escoria que queda en la superficie interna, en la que suelen quedar restos de mineral sin reducir, del carbón usado como combustible, de óxidos de cobre y de alguna que otra bolita de metal. Tras el proceso de reducción lo que quedaría en estos contenedores sería una masa informe escoriificada, para, después de un intenso machacado, extraer las bolas de cobre que habrían de fundirse en el crisol. La capa realmente gruesa que suele quedar en el interior de estos vasos cerámicos estaría en consonancia con su uso como hornos de reducción, no así su escaso tamaño, ni la presencia, en buena parte de los ejemplares hallados de picovertedero, como tampoco el que halla un alto número conservados en más de la mitad de su forma completa, aún a sabiendas de que aquella masa escoriícea habría de extraerse una vez rota la vasija. Sin embargo en Peñalosa algunos de estos fragmentos analizados funcionaron como crisoles, de ahí nuestro interés en proseguir con los estudios de cerámicas metalúrgicas.



Lám. 9. Peñalosa. Crisol hondo.

La matriz del grupo tipológico de las **vasijas hondas** (Lám. 9) destaca sobre todo por la utilización intencionada de materia vegetal como desgrasante. Con respecto al resto de matrices, éstas presentan una textura más fina, arcillosa, muy porosa, y mucho más magra, junto con una distribución más homogénea de los desgrasantes.

Los desgrasantes minerales en general suelen alternarse con los orgánicos, aunque en la mayoría de los casos la proporción de estos últimos es siempre mayor que en los primeros. El desgrasante mineral más utilizado es el cuarzo, seguido de cuarcitas, feldspatos, micas, esquistos rojos y grises. Otro aspecto a destacar de la matriz es el color anaranjado de la superficie exterior, tornándose gris en las zonas más internas expuestas a las altas temperaturas (Cortés Santiago, 2007). La vitrificación producida por el calor en la superficie interna no es tan intensa como las observadas en la matriz que caracteriza las vasijas planas. En cualquier caso el fuego lo recibirían por el interior al igual que sucede con

las vasijas planas, aunque éstas muestran en algunos fragmentos parte de la superficie externa alterada térmicamente.

Las vasijas hondas están representadas por 124 elementos de los que al menos 2 están completos. Son vasijas que conservan por lo general restos de escoriación en la cara interna, que, en cualquier caso, nunca llegan a tener la entidad de la capa de escoria de las vasijas planas. Tienden a ser tipos de paredes gruesas, de 3 a 4 cm y fondos de hasta 5 cm de grosor. El mayor grosor de las paredes de estas vasijas hondas con respecto a las planas constituye en todo caso una ventaja para su uso como hornos de reducción.

A nivel formal se han distinguido dos tipos: vasijas hondas de fondo plano y vasijas hondas de forma compuesta que pueden entrar dentro de tres subtipos diferentes en función de los límites métricos que presenten respecto al diámetro de boca, diámetro máximo del cuerpo, altura total, altura de la inflexión y ángulo del borde. Por término medio muestran un diámetro de boca de entre 140 y 420 mm, con una altura total de entre 61 y 107 mm y un ángulo del borde entre 91° y 131° (Contreras Cortés, 2000).

Un rasgo común a la mayoría es el borde aplanado, con la presencia a veces, en el mismo labio, de impresiones más o menos circulares hechas con un instrumento romo. Esta distinción, que no es usual en el resto de cerámicas de uso doméstico, podría ser más funcional que decorativa, estando relacionada quizás con algún tipo de tapadera. Algunas de estas vasijas presentan también abertura en el borde que se podría interpretar como pico vertedero o más bien como una hendidura por la que introducir aire durante la reducción.

Por lo general, y al igual que sucede con las vasijas planas, este tipo morfométrico se tiende a asociar con auténticos crisoles de fundición por raro y fuera de lógica que nos pueda parecer en base a su forma. Este uso viene a confirmarse por los escasos residuos de escoria que conservan, lo cual concordaría con la idea de que tras el vertido del metal líquido en los moldes no debiera de quedar restos importantes de la colada. A esto se sumaría el hecho de que algunos ejemplares muestren pico vertedero. En su contra quizás estaría el tamaño de estas vasijas, de bastante mayor volumen que las anteriores, aunque ello facilitara su manipulación durante el vertido.

En Peñalosa, el examen macro y microscópico realizado sobre la muestra completa de estas vasijas indica que en no pocas ocasiones la vasija en cuestión una vez hecha, era apoyada directamente sobre un pequeño hueco en el terreno durante su secado, sobre todo aquellas que presentan el fondo ligeramente cóncavo, lo que deja una marca bien visible. Posiblemente este tipo de vasijas, durante la reducción en este caso, estuviesen también semienterradas, lo cual ayudaría a que el medio refractario fuese aún mayor, mejorando el rendimiento térmico (Rovira Llorens, 1989: 362). Como hemos mencionado anteriormente, en este yacimiento, y en no pocas ocasiones, estas vasijas hondas se utilizaron como hornos de reducción de mineral de cobre y no como crisoles de fundición.

El tercer grupo cerámico, el de **los moldes** (Lám. 10), está vinculado con el proceso de fundición. Por lo general responden a las formas típicas de las denominadas lingoteras, es decir, de forma rectangular o trapezoidal, de fondo plano y paredes rectas, de las que se obtendrían lingotes bien rectangulares o bien trapezoidales. Representan el grupo de mejor factura. La matriz, arcillo-limosa y de porosidad media, es

grosera, asimilándose más al grupo de las vasijas planas. El desgrasante mineral, de tamaño medio y fino, presenta por lo general formas redondeadas, estando formado por cuarzos, cuarcitas, feldespatos y mica. Normalmente no contienen restos de materia orgánica como desgrasante (Cortés Santiago, 2007). El número de moldes cerámicos hallados en el yacimiento supera la treintena.

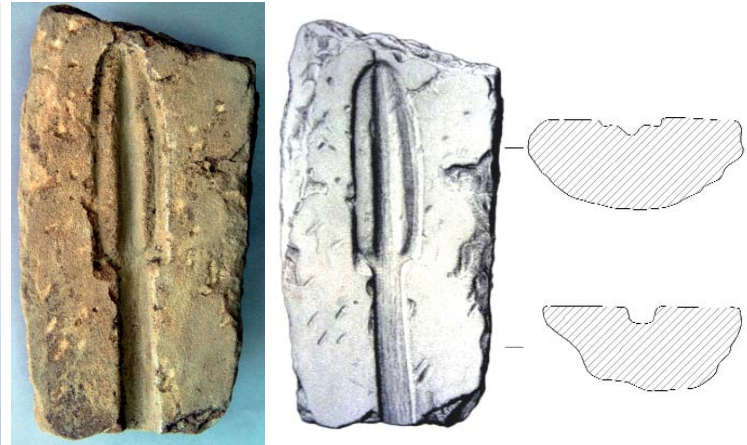
Junto con estos moldes en arcilla, en Peñalosa abundan los hechos sobre piedra, normalmente arenisca de grano muy fino. Entre las matrices más representadas, están las de hachas planas, elementos alargados de sección semicircular de diversos tamaños y longitudes, así como los que muestran las huellas de lingotes plano-convexos (Lám. 11). Moldes menos frecuentes son los de punta de lanza con nervadura central (Lám. 12), cuchillos, barritas, punzones o aros (pulseras), e incluso uno, bastante singular, de un cuchillo o puñal, con nervadura central, de medianas dimensiones, con la placa de empuñadura aplanada, que muestra los agujeros de los 3 roblones que habrían de sujetar la guarda que conforma la empuñadura (Lám. 13). Muchos de estos moldes presentan matrices en ambas caras, lo



Lám. 10. Peñalosa. Moldes cerámicos de lingote.



Lám. 11. Peñalosa. Molde con cáscara de lingote.



Lam. 12. Peñalosa. Molde de punta de lanza.



Lám. 13. Peñalosa. Molde de puñal con nervadura.

que reduce su número, facilita el transporte y reduce el espacio ocupado. No parece que la dificultad en el abastecimiento de esta materia prima sea un factor relevante ya que la arenisca está muy presente en las inmediaciones del poblado.

Como ocurre en otros yacimientos de época argárica, los moldes en piedra se dividen en dos grupos: en primer lugar los moldes de útiles en cualquiera de sus variantes formales presentan la cara ventral totalmente aplanada, lo que sugiere el uso de una tapadera plana de las que se ha localizado algunos ejemplares en Peñalosa con signos evidentes de torrefacción. En segundo lugar se documentan los moldes con la cara ventral apenas transformada y por tanto, con una superficie más abrupta e irregular. Este sería el tipo de moldes utilizados casi en exclusividad como lingotes ya sean rectangulares o circulares de sección plano-convexa. En total se han recuperado más de 90 moldes en piedra.

Para que las operaciones pirometalúrgicas surtan el efecto deseado precisan necesariamente de ventilación forzada en la que intervienen las toberas, accionadas por fuelles de piel animal la mayoría de las veces, y unidas a éstos mediante cañas. El uso de toberas, y su correcta posición en relación a la vasija de reducción o crisol, determinará el éxito de las operaciones siempre que la carga sea la apropiada (Rovira Llorens y Gutiérrez, 2003). La práctica ausencia de toberas en Peñalosa (tan solo se registra el fragmento de una) es una cuestión aún no resuelta, aunque podemos plantear como alternativa el uso de tubos de soplado a pulmón, de cuya efi-

caña nos hablan los paralelos etnográficos y no pocos trabajos experimentales. A esta tobera habría que añadir la existencia de otra completa que conserva las improntas de la caña en su interior, y que ha sido localizada en las recientes excavaciones realizadas en el Castillo de Burgalimar.

Entre el material metalúrgico recuperado en las excavaciones del proyecto Peñalosa, aparecen algunos fragmentos amorfos de lo que parecen ser paredes de horno. Se trata de fragmentos heterogéneos entre sí en cuanto a características tales como textura, compacidad y proporción de desgrasantes minerales y de materia vegetal, si bien todos presentan una matriz arcillo-limosa y una gruesa capa de escoria (de entre 4 y 7 cm de grosor) con óxidos de cobre y restos de minerales parcialmente reducidos. Los fragmentos, todos ellos planos, presentan en la superficie externa adherencias propias del terreno, por lo que es posible suponer que se trata de revestimientos de hoyos hechos en la misma tierra que funcionarían como hornos de reducción o como contenedores de las vasijas de reducción. La escasez de este tipo de material, 3 fragmentos en total, quizás haya que vincularlo con algún tipo de experimentación en sustitución de las vasijas de reducción si atenemos a la primera de las hipótesis planteadas.

Para alimentar el fuego metalúrgico se utilizó madera y carbón de encina/coscoja, de fuerte poder calorífico que facilita una combustión homogénea durante un periodo de tiempo mayor, seguido del alcornoque. Es posible que se utilizaran, de forma auxiliar, restos de especies arbustivas como el madroño, el acebuche, la olivilla o el lentisco. A partir de los estudios antropológicos, faunísticos y antracológicos de Peñalosa (Contreras Cortés, 2000) no podemos suponer que, en ningún momento de su ocupación, la contaminación de las actividades metalúrgicas supusiera un factor determinante en el deterioro extremo del medio ambiente como se ha sugerido para otros yacimientos durante el III milenio ANE (Nocete Calvo *et al.*, 2005). Es más, las áreas desforestadas y roturadas para el cultivo extensivo que conlleva un aumento de población no son reconocibles en el yacimiento (Rodríguez Ariza, 2000), lo que estaría en consonancia con el carácter eminentemente metalúrgico del asentamiento, en el que la producción agrícola estaría relegada a pequeñas zonas cercanas a las riberas del río y en el que el grueso del abastecimiento de cereal estaría controlado por los poblados nucleares.

LOS PRODUCTOS MANUFACTURADOS EN PEÑALOSA

La aparición de nuevos registros de objetos manufacturados no hace sino ampliar el volumen material sin modificar la tipología ya existente, a excepción del hallazgo de una pieza singular: se trata de una espada aparecida en la campaña de excavaciones de 2009 (Lám. 14). Tiene 66,3 cm de longitud, con placa de empuñadura diferenciada, y 6 remaches en plata sujetando la guarda, de los que se conservan 5. Conserva igualmente la cantonera, en plata, de forma un tanto ovalada, de 2,4 cm de longitud, 2,8 cm de anchura y 0,2 cm de grosor. Las cachas de la



Lám. 14. Peñalosa. Espada.

empuñadura, con casi total seguridad de madera, se reforzarían con los 4 clavos de plata localizados junto a la espada. La imagen de la espada en su conjunto, aparte de contundente como arma, debía de resultar un elemento singular apropiado para un individuo con un *status* elevado. Próximo a ésta se halló un puñal completo de hoja simple con una longitud de 21,9 cm y placa de empuñadura redondeada con 2 remaches y un fósil en limonita usado como colgante. La espada, posiblemente de bronce hasta no tener los resultados analíticos que lo confirmen, junto con el puñal y el colgante señalado se hallaban bajo la techumbre de una de las viviendas de la Terraza Superior, justo por debajo del frente de roca, sobre el que se alza el recinto amurallado que constituye la acrópolis. La potencia de este derrumbe es consecuencia también del desplome de gran parte de ese muro de cierre de la acrópolis alzado sobre la cornisa rocosa que forma la pared trasera de la vivienda en cuestión, por lo que puede ser que este material se haya caído de esta zona superior. Contemplando detenidamente la situación del hallazgo cabe suponer un abandono no deseado, propiciado forzosamente por la precipitación en un momento de confusión mientras se produce el derrumbe generalizado de estas construcciones.

En este tipo de ambientes domésticos los útiles repiten el mismo esquema tipológico y funcional al ya observado² (Contreras Cortés, 2000) al igual que los relacionados con los ajuares en las nuevas sepulturas descubiertas. Entre ellos, el más destacado sería el de una sepultura en cista (sep. 21), de un individuo infantil, de la que, aún estando parcialmente expoliada en época romana, se consiguió recuperar un brazalete simple, tres anillos en plata, dos de ellos simples y el otro en espiral, dos cuentas de collar en piedra, un pequeño elemento sin determinar en oro, un punzón y un cuenco semiesférico. En el resto de sepulturas (desde la sep. 18 hasta la 29), la asociación de ajuares con contenidos metálicos es igualmente escasa³.

Como vemos, el conjunto metálico sigue siendo escaso para ambos ambientes, lo que plantea varias

posibilidades. En el caso de los contextos domésticos esta escasez viene justificada ante la posibilidad de que, como elementos bien de uso cotidiano o de prestigio, acompañaran a los individuos en el momento de abandono del poblado. El resto, aún bastantes en perfecto estado de uso, no pudieron formar parte del equipaje ante la fuerte destrucción del poblado a juzgar por la evidencia arqueológica de un gran incendio en la parte superior del mismo, lo que provocaría su rápido abandono. Inciden en esta hipótesis algunos hechos destacables como, por ejemplo, la aparición de un cadáver sin estructura de enterramiento ni evidencias de tratamiento ritual (Alarcón García *et al.*, 2008); o la escasez de algunos útiles imprescindibles para el sustento de la comunidad como son las puntas de flecha o las hachas. No contemplamos la posibilidad de recuperación de al menos los elementos de más consideración, como sería el caso de la espada, ante la gran magnitud de los derrumbes documentados.

En cuanto a la escasez de objetos metálicos en las sepulturas está claro que a pesar de tratarse de un poblado productor de metal, no todos los pobladores del mismo tenían acceso por su *status* al metal de cara a los rituales de enterramiento. Es por tanto la estructura social del poblado la que determina la cantidad y calidad de los metales que forman parte de los ajuares funerarios.

Analizando la muestra de los elementos metálicos manufacturados en conjunto, se observa como la escasez de objetos que venimos comentando entra en clara contradicción con el elevado número de elementos relacionados con la producción metalúrgica tales como las vasijas de reducción, los crisoles, los moldes, los morteros para machacar mineral/escoria, etc. Por poner un ejemplo: el número de moldes con el dibujo predeterminado de hacha es de 19, a pesar de lo cual no se ha documentado ningún hacha en el yacimiento, ya sea en contextos domésticos o funerarios. Sin embargo, sí se ha encontrado un ejemplar en el fortín de Piedras Bermejas, asociada posiblemente al contingente militar que estaba ubicado en dicho asentamiento.

² En la última campaña de 2009 los objetos metálicos recuperados en ambientes domésticos con cronología del bronce argárico, aparte de los señalados en el texto, se completan con un punzón y dos elementos de tipo indeterminado.

³ El contenido metálico en estas sepulturas es como sigue: sep. 18 en cista (dos individuos, uno masculino y el otro femenino, ambos maduros): un puñal de 2 remaches junto a un vaso cerámico; sep. 24 en cista (un individuo femenino maduro): un puñal con remaches junto a una botella globular y restos de fauna; sep. 26 en vasija (un individuo indeterminado): con un elemento metálico indeterminado y restos de fauna.

LA ESCALA SOCIAL DE LA PRODUCCIÓN METÁLICA

METALURGIA Y PATRÓN DE ASENTAMIENTO

Como hemos comentado en el apartado anterior, sin duda alguna la presencia de ricos filones metalíferos de cobre condicionó la ordenación del territorio en el Piedemonte meridional de Sierra Morena desde la Edad del Cobre. Peñalosa es el ejemplo mejor estudiado a nivel arqueológico de esta región, pero también gracias a la prospección arqueometalúrgica y a los trabajos de excavación previa a la restauración del Castillo de Burgalimar conocemos otros enclaves de este territorio que vienen a confirmar que tanto la cultura argárica, como la precedente calco-

lítica, explotaron de manera sistemática los filones metalíferos de esta región. De esta forma desde prácticamente el III milenio a.C. este territorio ha estado controlado por distintas formaciones sociales con el objeto de explotar sus metales.

Durante este periodo se ha podido comprobar en algunas áreas del sur peninsular, como el Pasillo de Cúllar-Chirivel (Moreno Onorato *et al.*, 1997), la Sierra de Baza (Sánchez Quirante, 1993) o la cuenca del río Odiel en Huelva (Nocete Calvo, 2006), el control directo de las minas, lo que, junto con la centralización de la producción en determinados asentamientos, sugiere que las élites intentaban controlar el acceso a los productos metálicos a partir del control de todas las fases del proceso metalúrgico (Contreras Cortés, 2000).

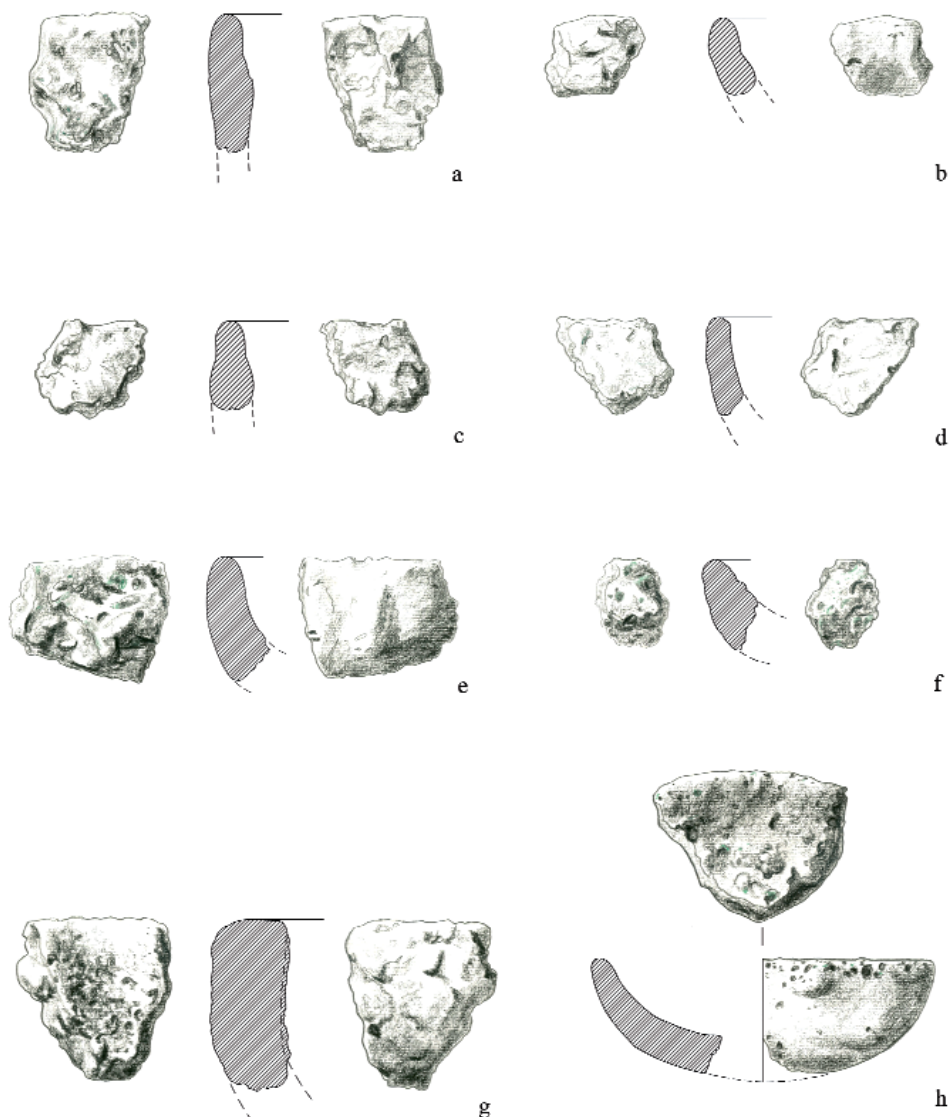


Fig. 4. Restos arqueometalúrgicos del Cerro del Pino (a-d), Castillo de Baños (e-f) y Siete Piedras (g-h).

Algo parecido pudo ocurrir en la zona del Rumblar con la explotación de algunas minas ya desde la Edad del Cobre, como la del Polígono, intensamente prospectada, en donde se documentó una hoja de sílex y diverso material en piedra en la zona cercana a la rafa minera. Durante la Edad del Bronce se mantiene la explotación de esta mina como lo ponen de manifiesto las numerosas mazas o martillos de minero recuperados. Este hecho se corrobora además, por los análisis de isótopos de plomo (Hunt Ortiz *et al.*, e.p.) realizados sobre materiales de Peñalosa, que demuestran que fueron sus habitantes quienes explotaron esos minerales.

Pero no solo la extracción del mineral parece estar controlada, otras fases del proceso productivo, como la transformación del mineral de cobre en metal también parecen estar dirigidas desde la Edad del Cobre. Así, por ejemplo, se han documentado en el yacimiento del Cerro del Pino (Ibros, Jaén), situado en el valle del Guadalimar, lejos de las zonas de extracción del mineral, restos de vasijas-horno, mineral en bruto, escorias y martillos de forja (Fig. 4), que permiten pensar en la concentración de ciertas actividades, como el de reducción de mineral, en determinados poblados. Todo este sistema de poblamiento de asentamientos de extracción de materias primas y de transformación metalúrgica implica, por una parte, una demanda importante del metal y su circulación ya desde el Calcolítico y, por otra parte, un control del proceso transformador y sobre todo de la distribución a partir de grandes centros políticos como podría ser el caso de Los Millares en el sureste y Marroquíes Bajos en la campiña, el Cerro del Pino en Ibros o Los Villares en Andújar (Lizcano Prestel *et al.*, 1992; Contreras Cortés y Moreno Onorato, e.p.).

Sin embargo, será en la Edad del Bronce, con la Cultura del Argar, cuando las evidencias arqueológicas de explotación de los minerales aumenten considerablemente gracias a la colonización con poblados de nueva planta en toda la zona interior del Rumblar. En la cuenca de este río los yacimientos se sitúan en lugares estratégicos, tanto para la defensa como para el abastecimiento y explotación de los minerales.

A esta zona se traslada nueva población posiblemente procedente de la Depresión Linares-Bailén o de los poblados que estaban situados en su reborde; poblados que en estas fechas son abandonados y que constituyen la base de asentamientos como

Peñalosa, Cerro de las Obras, La Verónica, El Castillejo, Siete Piedras, etc. De igual forma otros asentamientos calcolíticos como el Castillo de Burgalimar que se mantienen ocupados durante la Edad del Bronce aumentan su tamaño y población.

Las prospecciones arqueológicas han mostrado una fuerte concentración de asentamientos a lo largo de todo el valle en sentido longitudinal al Rumblar (Fig. 5) (Nocete Calvo *et al.*, 1987; Lizcano Prestel *et al.*, 1990, Contreras Cortés *et al.*, 2005), localizándose restos arqueometalúrgicos en Siete Piedras y en las ya referidas excavaciones del Castillo de Burgalimar (Fig. 4). A estos datos habría que añadir el hacha de cobre localizada en el Fortín de Piedras Bermejas en un contexto no doméstico a juzgar por el carácter de los depósitos de este yacimiento (Lám. 15), que parece indicar la existencia de un reducido grupo con la funcionalidad de controlar los accesos al territorio minero.

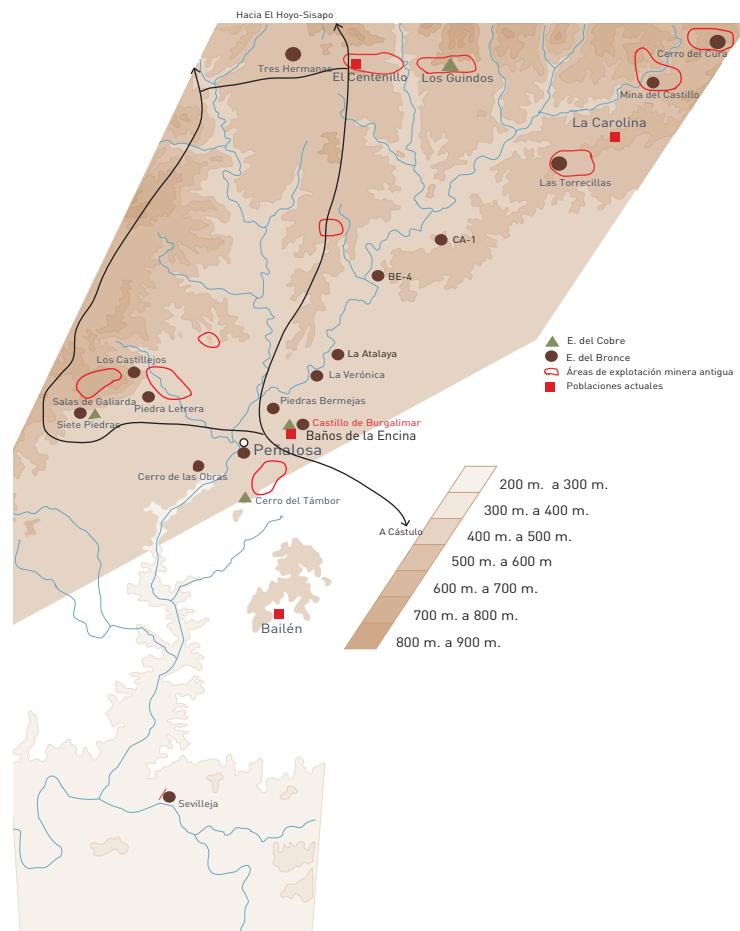


Fig. 5. Plano del Valle del río Rumblar con los principales yacimientos y filones metalíferos citados en el texto.



Lám.15. Piedras Bermejas. Hacha.

Este cambio en el poblamiento se orienta específicamente a la explotación de los metales tal y como demuestra el registro material arqueometalúrgico recuperado en este valle y fundamentalmente el documentado en Peñalosa que muestra una distribución de las actividades metalúrgicas en todas las casas del poblado y una posible implicación de todas las capas de la población.

METALURGIA Y CONTROL POLÍTICO

Por tanto, a partir del registro arqueológico documentado en la zona, parece evidente que la producción metálica de cobre y, posiblemente la de plata, pudo haber estado controlada y comercializada por un limitado sector social dominante, existiendo una compleja red social de intercambio que posiblemente alcanzaría la totalidad del territorio argárico y parte del Bajo Guadalquivir. Este planteamiento resalta el papel de la metalurgia en el desarrollo social y político del sur peninsular, en contra de las propuestas sobre la importancia relativa del metal en la Cultura del Argar (Montero Ruiz, 1993).

La perfecta organización de la producción (extracción, reducción, fundición y acabado) indicaría que la

minería y la metalurgia no son actividades esporádicas orientadas al autoconsumo. La idea del metalúrgico como persona de libre movimiento, extrayendo y acarreado el mineral al poblado para su transformación no tiene cabida en el territorio jerarquizado y perfectamente controlado del Argar, donde no hay espacio para la improvisación. Todo está estandarizado: las vasijas cerámicas, los elementos de telar, los instrumentos de molienda, las formas metálicas, etc.

En el Alto Guadalquivir sólo durante la Cultura del Argar se aprecia un interés específico en el control político del área minera, de tal manera que los asentamientos “especializados” no se sitúan estrictamente junto a las minas, con excepciones como Piedra Letrera o El Castillejo (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras Cortés *et al.*, 2005), sino que ejercen el control a través de poblados fortificados y fortines en toda la cuenca (Cámara Serrano *et al.*, 2004). Se trata de un sistema que el mundo aristocrático de la Edad del Bronce emplea en el control de cualquier territorio, sea cual sea la estrategia económica predominante (Cámara Serrano, 2001).

Pero no sólo está controlada la producción y la distribución en la Cultura del Argar, sino que también el acceso al metal no está socialmente generalizado, e incluso en centros metalúrgicos de primer nivel como Peñalosa determinados individuos no acceden, en el momento de su inhumación, a ningún elemento metálico. La mayor parte de la población masculina, salvo excepciones, accede sólo a un puñal que se debió convertir en símbolo de su posición social, y sólo una determinada minoría accede a los adornos en oro y plata que, en el caso de los hombres, suelen estar acompañados de puñales de mayor tamaño o espadas. Estas diferencias encuentran una fuerte correspondencia con las documentadas entre las viviendas ya que, aunque en todas se ha documentado la actividad metalúrgica, sólo en algunas se han localizado áreas de almacenamiento de mineral, junto con otras zonas de consumo de animales de gran talla (bóvidos y équidos) y una mayor presencia de cerámicas decoradas.

En el contexto social de Peñalosa, en el que se ha distinguido entre élites aristocráticas, campesinos-guerreros y siervos (Contreras Cortés, 2000; Contreras Cortés y Cámara Serrano, 2002), el metal se ha convertido en un símbolo de *status*, bien porque las armas se configuran como el atributo de la pertenencia a la comunidad, bien porque sólo

determinadas personas acceden a elementos metálicos concretos. No obstante, también se puede asegurar la utilización del metal para la realización de instrumentos que facilitan las actividades productivas, ya que, además de los punzones, agujas y leznas recuperados en las viviendas junto a otros elementos (punzones y agujas de hueso, pesas de telar, etc.) que infieren una actividad textil, se ha documentado indirectamente la presencia de elementos cortantes utilizados en el despiece de los animales. Por otra parte, las armas se configuran como medios de producción, y no sólo como símbolos, desde el momento en que se pueden utilizar en la adquisición de riquezas a través de la guerra y la rapiña.

La importancia de la actividad metalúrgica en Peñalosa en relación a la circulación antes referida se manifiesta igualmente en la documentación de verdaderos lingotes destinados a la acumulación y la circulación (Lám. 16). Pero no solo circularan estos lingotes durante la Edad del Bronce, también podemos observar la circulación tributaria de objetos acabados, resultado de una producción metalúrgica más masiva. En estos centros metalúrgicos del Rumblar no sólo se producen lingotes, sino también elementos más complejos realizados casi completamente en el molde, como hachas, puntas de lanza, adornos, etc. (Moreno Onorato, 2000). Los numerosos moldes de arenisca localizados en Peñalosa confirman esta idea, aunque los trabajos experimentales realizados nos indican que en determinados casos la pieza resultante es algo informe y necesita todo un trabajo posterior de martilleado para eliminar las rebabas y consolidar el instrumento.

Por último, quedaría por analizar la dimensión espacial del control político, es decir, si la compleja red social por la que circulan los productos metálicos está controlada por el poblado de El Argar (Lull Santiago *et al.*, 2009), dentro de un estado argárico de amplio territorio, o bien la Cultura del Argar se puede dividir en formaciones sociales más pequeñas, cuyas élites están perfectamente interconectadas y participan de los mismos principios ideológicos. Desde esta última perspectiva, el Alto Guadalquivir forma una entidad geográfica y cultural perfectamente asumible por unas élites que podrían controlar económica y políticamente este territorio.

La excesiva especialización económica en la metalurgia del cobre del Grupo Argárico del Alto Guadalquivir (Contreras Cortés, 2004) pudo suponer



Lám. 16. Peñalosa. Lingotes.

la crisis del sistema a partir del 1400 a.C., con el abandono de la población de los territorios mineros y su concentración en los grandes poblados del Bronce Final de Cástulo (Linares), Cerro Maquis (Mengibar) o Los Villares de Andújar, donde se van a desarrollar grandes asentamientos en terrenos amesetados, cerca de amplias vegas fluviales, mucho más aptos para el desarrollo del modelo social clientelar aristocrático que el que ofrecía el patrón de asentamiento escarpado argárico. Este territorio del Alto Guadalquivir tendrá un nombre en las fuentes clásicas: la Oretania, a uno y otro lado de Sierra Morena, tierra de los oretanos, sin duda descendientes de los argáricos del Alto Guadalquivir. Por ello, sería necesario analizar en un futuro cercano si estas élites argáricas no contralaron ya en la Edad del Bronce los poblados de altura del conocido como Bronce de La Mancha (Lull Santiago *et al.*, 2009) ■

Nota: La investigación arqueometalúrgica en el yacimiento de Peñalosa se enmarca dentro de varios proyectos de investigación: *Proyecto Peñalosa* en sus fases I y II, financiado por la Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía, *Una historia de la tierra. La minería en Jaén*, financiado por la Diputación de Jaén y *Minería y metalurgia en las comunidades de la Edad del Bronce del Sur peninsular*, financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

ARANDA JIMÉNEZ, G., MONTÓN-SUBÍAS, S. y JIMÉNEZ-BROBEIL, S. (2009): "Conflicting evidence? Weapons and skeletons in the Bronze Age of south-east Iberia", *Antiquity* 83, pp. 1038-1051.

- ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., CONTRERAS CORTÉS, F., MORENO ONORATO, A., DUEÑAS MOLINA, J. y PÉREZ SÁNCHEZ, A. A. (2006): "La mina de José Martín Palacios (Baños de la Encina, Jaén). Una aproximación a la minería antigua en la cuenca del Rumbiar", *Arqueología y Territorio* (<http://www.ugr.es/~arqueologyterritorio/>) 3, pp. 179-195.
- ALARCÓN GARCÍA, E. (2010): *Continuidad y cambio social: las actividades de mantenimiento en el poblado argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*, Tesis Doctoral de la Universidad de Granada, Granada.
- ALARCÓN GARCÍA, E., SÁNCHEZ ROMERO, M., MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTÉS, F. y ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. (2008): "Las actividades de mantenimiento en los contextos fortificados de Peñalosa", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 18, pp. 265-296.
- CÁMARA SERRANO, J. A. (2001): *El ritual funerario en la Prehistoria Reciente en el Sur de la Península Ibérica*, British Archaeological Reports. International Series 913, Archaeopress, Oxford.
- CÁMARA SERRANO, J. A., CONTRERAS CORTÉS, F., PÉREZ BAREAS, C. y LIZCANO PRESTEL, R. (1996): "Enterramientos y diferenciación social II. La problemática del Alto Guadalquivir durante la Edad del Bronce", *Trabajos de Prehistoria* 53(1), pp. 91-108.
- CÁMARA SERRANO, J. A., LIZCANO PRESTEL, R., CONTRERAS CORTÉS, F., PÉREZ BAREAS, C. y SALAS, F. E. (2004): "La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir. El análisis del patrón de asentamiento", *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, (Hernández Alcazar, L. y Hernández Pérez, M. S. eds.), Ayuntamiento de Villena/Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Villena, pp. 505-514.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (dir.) (2000): *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Proyecto Peñalosa*, Arqueología. Monografías 10, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (2004): "El Grupo Argárico del Alto Guadalquivir", *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, (Hernández Alcazar, L. y Hernández Pérez, M. S. eds.), Ayuntamiento de Villena/Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Villena, pp. 493-504.
- CONTRERAS CORTÉS, F. y CÁMARA SERRANO, J. A. (2002): *La jerarquización en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir (España). El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*, British Archaeological Reports. Internacional Series 1025, Archaeopress, Oxford.
- CONTRERAS CORTÉS, F. y DUEÑAS MOLINA, J. (eds.) (2010): *La minería y la metalurgia en Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días*, Instituto de Estudios Giennenses, Jaén.
- CONTRERAS CORTÉS, F. y MORENO ONORATO, A. (en prensa): "La minería del cobre en época prehistórica en el Alto Guadalquivir", *V Simposium Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Suroeste europeo. Homenaje a Claude Domergue*, (León, 18 a 21 de junio de 2008), Universidad de León.
- CONTRERAS CORTÉS, F., NOCETE CALVO, F. y SÁNCHEZ RUIZ, M. (1987): "Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce de la Depresión Linares-Bailén y estribaciones meridionales de Sierra Morena. Sondeo estratigráfico en el Cerro de la Plaza de Armas de Sevilla (Espeluy, Jaén). 1985", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 141-149.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J. A., ROBLEDO SANZ, B. y TRANCHO, G. J. (2000): "El poblado de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). La necrópolis", *Análisis Histórico de las Comunidades de la Edad del Bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Proyecto Peñalosa*, (Contreras Cortés, F. coord.), Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 287-324.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J. A., MORENO ONORATO, A. y ARANDA JIMÉNEZ, G. (2004): "Las sociedades estatales de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir (Proyecto Peñalosa. 2ª Fase). V Campaña de Excavaciones (2001)", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2001*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 24-38.
- CONTRERAS CORTÉS, F., DUEÑAS MOLINA, J., JARAMILLO JUSTINICO, A., MORENO ONORATO, A., ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., CAMPOS, D., GARCÍA, J. y PÉREZ SÁNCHEZ, A. A. (2005): "Prospección Arqueometalúrgica de la cuenca media y alta del río Rumbiar (Baños de la Encina, Jaén)", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2003*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 22-36.
- CONTRERAS CORTÉS, F., MORENO ONORATO, A. y CÁMARA SERRANO, J. A. (2010): "Los inicios de la minería. La explotación del mineral de cobre", *La minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días*, (Contreras Cortés F. y Dueñas Molina, J. Dirs.), Instituto de Estudios Giennenses, Jaén, pp. 43-121.
- CORTÉS SANTIAGO, H. (2007): "El papel de los ele-

- mentos cerámicos en los procesos metalúrgicos. El caso de Peñalosa, grupo estructural VI". *Arqueología y Territorio 4*, (<http://www.ugr.es/~arqueologyterritorio/>), pp. 47-69.
- HUNT ORTIZ, M., CONTRERAS CORTÉS, F. y ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. (en prensa): "La procedencia de los recursos minerales en el poblado de la Edad de Bronce de Peñalosa [Baños de la Encina, Jaén]: resultados de análisis de Isótopos de Plomo", *V Simposio Internacional Sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Suroeste Europeo. Homenaje a Claude Domergue* (León, 19-21 Junio de 2008), Universidad de León.
- GIARDINO, C. (2002): *I metalli nel mondo antico. Introduzione all'archeometallurgia*, Manuali Laterza 105, Editori Laterza, Roma-Bari.
- GILMAN, A. (2001): "Assesing Political Development in Copper and Bronze Age Southeast Spain", *From Leaders to Rulers*, (Haas, J. ed.), Kluwer Academic/Plenum, New York, pp. 59-81
- JARAMILLO JUSTINICO, A., (2005): *Recursos y materias primas en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir, medioambiente y el registro arqueológico en la cuenca del río Rumbiar*, Tesis Doctoral de la Universidad de Granada, Universidad de Granada.
- LIZCANO PRESTEL, R., NOCETE CALVO, F., PÉREZ BAREAS, F., CONTRERAS CORTÉS, F. y SÁNCHEZ RUIZ, M. (1990): "Prospección arqueológica sistemática en la cuenca alta del río Rumbiar", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1987*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 51-59.
- LIZCANO PRESTEL, R., NOCETE CALVO, F., PÉREZ BAREAS, C., MOYA GARCÍA, S. y BARRAGÁN CERREZO, M. (1992): "Prospección arqueológica superficial en la Depresión Linares-Bailén. Campaña de 1988", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1990*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 95-97.
- LULL SANTIAGO, V., MICÓ PÉREZ, R., RISCH, R. y RIHUETE HERRADA, C. (2009): "El Argar: la formación de una sociedad de clases", *En los Confines del Argar. Una Cultura de la Edad del Bronce en Alicante*, (Hernández Pérez, M. S., Soler Díaz, J. A. y López Padilla, J. A. eds.), Museo Arqueológico de Alicante, Alicante, pp. 224-245.
- MORENO ONORATO, A. (2000): "La metalurgia de Peñalosa", *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Proyecto Peñalosa*, (Contreras Cortés, F. coord.), Arqueología. Monografías 10, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 167-222.
- MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTÉS, F. y CÁMARA SERRANO, J. A. (1997): "Patrones de asentamiento, poblamiento y dinámica cultural. Las tierras altas del sureste peninsular. El pasillo de Cúllar-Chirivel durante la Prehistoria Reciente", *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 16-17, pp. 191-245.
- MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J. A. y SIMÓN GARCÍA, J. L. (2003): "Metallurgical Control and Social Power. The Bronze Age Communities of High Guadalquivir (Spain)", *Archaeometallurgy in Europe*, Associazione Italiana di Metallurgia/Fundazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Milan, pp. 625-634.
- MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTÉS, F., RENZI, M., ROVIRA LLORENS, S. y CORTÉS SANTIAGO, H. (2010 en prensa): "Estudio preliminar de las escorias y escorificaciones del yacimiento metalúrgico de la Edad del Bronce de Peñalosa [Baños de la Encina, Jaén]", *Trabajos de Prehistoria* 67(2).
- MONTERO RUIZ, I. (1993): "Bronze Age metallurgy in southeast Spain", *Antiquity* 67, pp. 46-57.
- MONTERO RUIZ, I. (1999): "Sureste", *Las Primeras Etapas Metalúrgicas en la Península Ibérica II. Estudios Regionales*, (Delibes de Castro, G. y Montero Ruiz, I. coords.), Fundación Ortega y Gasset. Ministerio de Educación y Cultura, Madrid, pp. 333-357.
- MONTERO-RUIZ, I. y MURILLO-BARROSO, M. (2010): "La producción metalúrgica en las sociedades argáricas y sus implicaciones sociales: una propuesta de investigación", *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía* 1, pp. 37-51.
- NOCETE CALVO, F. (2006): "The first specialized copper industry in the Iberian peninsula: Cabezo Juré (2900-2200 BC)", *Antiquity* 80, pp. 646-657.
- NOCETE CALVO, F., SÁNCHEZ RUIZ, M., LIZCANO PRESTEL, R. y CONTRERAS CORTÉS, F. (1987): "Prospección arqueológica sistemática en la cuenca baja/media-alta del río Rumbiar", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1986*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 75-78.
- NOCETE CALVO, F., ALEX TUR, E., NIETO LIÑAN, J. M., SÁEZ RAMOS, R. y RODRÍGUEZ BAYONA, M. (2005): "An archaeological approach to regional environmental pollution in the south-western Iberian Peninsula related to the third Millenium B.C. mining and metallurgy", *Journal of Archaeological Science* 32, pp. 1566-1576.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2000): "Análisis Antracológico de Peñalosa", *Análisis Histórico de las Comunidades de la Edad del Bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Proyecto Peñalosa*, (Contreras Cortés, F. coord.), Consejería de

- Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 257-272.
- ROVIRA LLORENS, S. (1989): "Recientes aportaciones para el conocimiento de la metalurgia primitiva en la provincia de Madrid: un yacimiento campaniforme en Perales del Río (Getafe, Madrid)", *XIX Congreso Nacional de Arqueología*, (Castellón de la Plana, 1987), Zaragoza, pp. 355-366.
- ROVIRA LLORENS, S. (2004): "Tecnología metalúrgica y cambio cultural en la prehistoria de la Península Ibérica", *Norba* 17, pp. 9-40.
- ROVIRA LLORENS, S. y GUTIÉRREZ, A. (2003): "Toro 2001: Crónica de un proceso de fundición experimental de minerales de cobre", *Mineros y Fundidores en el Inicio de la Edad de los Metales*, (Fernández Manzano, J. y Herranz Martínez, J. I. eds.), León, pp. 70-74.
- SANZ BRETÓN, J. L. y MORALES MUÑIZ, A. (2000): "Los restos faunísticos", *Análisis Histórico de las Comunidades de la Edad del Bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailen. Proyecto Peñalosa*, (Contreras Cortés, F. coord.), Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 223-236.
- SÁENZ RAMOS, R., NOCETE CALVO, F., NIETO LIÑAN, M., CAPITÁN SUAREZ, M. A. y ROVIRA LLORENS, S. (2003): "The extractive metallurgy of copper from Cabezo Juré, Huelva, Spain: Chemical and mineralogical study of slags dated to the third millenium B.C.", *The Canadian Mineralogist* 41, pp.627-638.
- SÁNCHEZ QUIRANTE, L. (1993): "Proyecto: Investigación arqueológica en la Sierra de Bazagor. El poblamiento durante la Prehistoria Reciente en la Sierra de Baza", *Investigaciones arqueológicas en Andalucía 1985-1992. Proyectos (Huelva, 1993)*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Huelva, pp. 329-339.



- SÁNCHEZ ROMERO, M. (2004): "Propuesta para el análisis de género en las sociedades argáricas: Las mujeres en el yacimiento de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)", *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, (Hernández Alcaraz, L. y Hernández Pérez, M. S. eds.), Ayuntamiento de Villena e Instituto Alicantino de Cultura, Villena, pp. 525-529.
- SÁNCHEZ ROMERO, M. y MORENO ONORATO, A. (2003): "Metallurgical production and women in bronze age societies: the Peñalosa site (Baños de la Encina, Jaén)", *Archaeometallurgy in Europe*, Associazione Italiana di Metallurgia/Fundazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Milan, pp. 415-422.
- SÁNCHEZ ROMERO, M. y MORENO ONORATO, A. (2005): "Mujeres y producción metalúrgica en la Prehistoria: el caso de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)", *Arqueología y Género*, (Sánchez Romero, M. ed.), Monográfica Arte y Arqueología 64, Universidad de Granada, Granada, pp. 261-281.
- STOS-GALE, Z. A., HUNT ORTIZ, M. y GALE, N. H. (1999): "Análisis elemental de Isótopos de Plomo de objetos metálicos de Gatas", *Proyecto Gatas 2. La Dinámica Arqueológica de la Ocupación Prehistórica*, (Castro Martínez, P. V., Chapman, R. W., Gili Suriñach, S., Lull Santiago, V., Micó Pérez, R., Rihuete Herrada, C., Risch, R. y Sanahuja, M. E. eds.), Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 347-358
- ZAFRA DE LA TORRE, N. (2006): *De los campamentos nómadas a las aldeas campesinas. La provincia de Jaén en la Prehistoria*, Universidad de Jaén, Jaén.
- ZAFRA DE LA TORRE, N. y PÉREZ BAREAS, C. (1992): "Excavaciones arqueológicas en el Cerro del Alcázar de Baeza. Campaña de 1990. Informe preliminar", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1990*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 294-303.



THE SOCIAL ORGANISATION OF METAL PRODUCTION IN THE ARGARIC SOCIETIES: THE SETTLEMENT OF PEÑALOSA

Auxilio Moreno Onorato* and Francisco Contreras Cortés*

Abstract

We present the contribution of the archaeometallurgical record from the Argaric settlement of Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén) to the discussion of the role of mining and copper metallurgy in the societies of the recent prehistory of the southeastern Iberian Peninsula. We specifically analyse the extensive territory of the Rumberal river basin and the Linares-Bailén Depression, where there is evidence from the second millennium BC of the hierarchisation and organisation of the territory with the aim of exploiting the rich copper veins of the Sierra Morena Mountains and controlling the manufacture and distribution of metal in the Argaric world and the neighbouring social formations.

Keywords: Archaeometallurgy, Bronze Age, Argaric Culture, Copper Mining.

INTRODUCTION

Recent studies (Montero Ruiz, 1999; Gilman, 2001; Moreno Onorato *et al.*, 2003, 2010; Lull Santiago *et al.*, 2009; Contreras Cortés *et al.*, 2010; Montero Ruiz and Murillo Barroso, 2010) continue to contribute data and hypotheses on the role played by copper in the Argaric societies and the possible repercussions of the distribution of metal products on the first clearly hierarchised societies of the Argaric world. Whether or not one agrees with the social relevance of metallurgy, it is clearly a subject that attracts and concerns those researching the Bronze Age social formations in southern Iberia. Therefore, and without going into the details of the debate (Contreras Cortés *et al.*, 2010), which is well explained elsewhere in this journal by I. Montero Ruiz and M. Murillo Barroso, we will attempt to summarise and present the data on the extent of metal production in the Rumberal Valley and how Peñalosa (Plate 1), an archaeological site that has been systematically excavated in recent years, can provide important information to that discussion.

The manufacture of metal objects, possibly during a large part of the Copper Age in the southeast of the Iberian Peninsula, could have been closely linked to the fundamental need for self-sufficiency, with a utilitarian character. However, throughout the Argaric culture, and as a postscript to the final developments of the Copper Age, we observe how metal changed from being a mere utility and began to take on a symbolic nature. Larger-scale production mechanisms began to come into being, allowing surpluses to be produced for a trade that was promoted by the elites who were responsible for the economic and social subsistence of the community. These elites exercised their power from central settlements, from which they applied the mechanisms of production, control, supply and exchange of goods. This is how metal became a symbol of power, reflected on the one hand by its possession, although that did not necessarily

imply its use, as has been proposed recently in the case of weapons (Aranda Jiménez *et al.*, 2009), and on the other as an object to be traded.

In the settlement of Peñalosa this prestige maintained by the elites is attested directly by where the metal objects are found - as grave goods in tombs (Cámara Serrano *et al.*, 1996; Contreras Cortés, 2000; Cámara Serrano, 2001). There are other factors that indicate the presence of these privileged classes: the disposition, situation and size of the domestic spaces in the dwellings vary, with a difference between the upper, more highly fortified areas of the settlement and the other parts of the different terraces that make up the settlement; the unequal distribution of the remains of fauna in these domestic units (Sanz Bretón and Morales Muñiz, 2000: 223-236); the palaeodiet analysis results of the anthropological remains, which show major differences in protein consumption, and the study of physical activity patterns that also differentiate the social elites from the rest of the population (Contreras Cortés *et al.*, 2000: 287-298).

The enclave and urbanism of Peñalosa (Plates 2, 3 and 4), whose dates corresponding to the period in which the settlement reached its maximum size (Phase IIIA) are from around 1750 cal BC and its definitive abandonment after 1550 cal BC (Contreras Cortés *et al.*, 2004: 35), are determined by certain common patterns seen in the rest of the Argaric-period settlements, even though they all have particularities resulting from the environment in which they evolved. Peñalosa, like other settlements in the Rumberal Basin (and possibly also in other areas of the Linares-Bailén Depression) (Fig. 1), is linked to central settlements that were larger in size and had greater political power. Its location in this valley, like those of La Verónica, Cerro de las Obras and Cerro de los Castillejos, to quote just some of the neighbouring settlements, is the result of an essential requirement: the abundance and proximity of mineralisations rich in copper. This situation contrasts with that of other

* Departamento de Prehistoria y Arqueología. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Granada.
[auxiliomoreno@ugr.es]; [fccortes@ugr.es]

Received: 08/06/2010; Accepted: 30/07/2010

settlements in the same valley, such as El Cerro de Plaza de Armas in Sevilla (Contreras Cortés *et al.*, 1987), which prioritised extensive areas of farmland.

After the colonisation of the Rumber Valley with newly-built settlements, the programmed organisation of tasks would doubtlessly have been the most arduous aspect undertaken by the ruling classes. It would, we assume, also have led the community to success or failure and, as a consequence, to submission or insurrection. This programmed organisation is rooted fundamentally in two areas: a) the planning of the settlement's structure (houses, streets, cistern, acropolis, etc.), and b) the design of the tasks to be carried out by each person living there. They would not only have had to attend to the needs of their own family unit, but also to those of the community, particularly when, as in the case of Peñalosa, farmland was in short supply, whereas copper mineral was abundant.

It was at this point that metal production gained real importance. The date given by the archaeological record can support this hypothesis in aspects such as the scale of production, production surpluses, trade, a growing militarism, an increase in social inequality, etc., not to mention its involvement in the "crisis period" that occurred between the end of the Bronze Age and the Iron Age.

THE SCALE OF METAL PRODUCTION: THE EXAMPLE OF PEÑALOSA

THE TERRITORIAL CONTEXT OF PEÑALOSA

The results of the investigation of this archaeological site since 1986 have allowed us to characterise Peñalosa as a settlement that was definitely conceived and organised in both its location and its planning from the outset.

The appearance of metallurgical pottery in other settlements of the Rumber Basin (Contreras Cortés and Moreno Onorato, forthcoming) and at the excavations carried out at Castillo de Burgalimar¹ show that this valley was colonised in the Bronze Age for the mass exploitation of copper mineral. Judging from the territoriality studies undertaken to date (Contreras Cortés, 2000; Contreras Cortés and Cámara Serrano, 2002), it appears likely that the large political centres located on the Loma de Úbeda were responsible for

this colonisation. The elites of one of those archaeological sites, El Cerro del Alcázar in Baeza (Zafra de la Torre and Pérez Bareas, 1992; Zafra de la Torre, 2006), in which tombs with rich grave goods have been found, may possibly have controlled the distribution of the metal through the ingots produced in the Rumber Basin (Moreno Onorato *et al.*, 2010).

After seven seasons of fieldwork and with more than half of the settlement excavated (Fig. 2), we can reasonably describe certain aspects relating to the conditions in which the inhabitants of Peñalosa lived, as well as the tasks they carried out.

There is good evidence to define this archaeological site as a metal-making settlement specialising in the production of copper objects and ingots. However, researchers such as S. Rovira (2004: 25) have argued that from the Chalcolithic period and during the Early and Middle Bronze Age metal production was of a non-specialised, domestic nature. However, in the section on Middle Bronze Age metallurgy in the same article, he comments that the appearance of ingots indicates the possibility of a certain degree of specialisation and the establishment of trading relations at a certain distance, constituting a new production model that would in any event not become generalised until the second half of the 2nd millennium (Rovira Llorens, 2004: 24).

In our opinion, calling Peñalosa a "metallurgical" settlement does not mean that metal was the only thing they made there, nor that the majority of the population was fully involved in such tasks, as agricultural activities would also have played an important part. Nevertheless, we do postulate the existence, basically from the Argaric Bronze Age, of a specialisation in metal production that would have been the major economic support for the population, and would even have justified the location and founding of the settlement itself. The organisation of the territory in terms of the metal-bearing veins (Arboledas Martínez *et al.*, 2006) and the geomorphological characteristics of the land where the archaeological site is located (Jaramillo Justinico, 2005) support the hypothesis of Peñalosa as a metallurgical settlement.

Among the population of Peñalosa, the metalworking artisans would have been producing metal from its very beginnings on a scale that, observing the repertoire from Argaric archaeological sites and those of other contemporary Bronze Age

cultures, we could qualify as intense. This means that they made enough to cover their own needs, in view of the possibility of a considerable increase in population with respect to the Chalcolithic settlements, and for trade, if we take into account the presence of flat-convex ingots of smelted metal. The scale of this trade and how far the products travelled is difficult to confirm without precise arguments backed up by analytical data (Stos-Gale *et al.*, 1999; Hunt Ortiz *et al.*, forthcoming) or excavated settlements that add to the archaeometallurgical record. In any event, the acceptance of Peñalosa as a metal-making settlement appears to be correct if we revise, on the one hand, the repertoire of items in each of the phases of the metallurgical process, and on the other, the quantity of each of those items. That completely sets it apart from other settlements that, although they contain remains of those same items, have them on what is a barely an anecdotal level, meaning that we cannot refer to them as metallurgical. The scale of production and its intensity are decisive for qualifying a settlement as such.

THE ORGANISATION OF METAL PRODUCTION IN THE SETTLEMENT

Another important aspect is where the production was carried out. Remains of metal-making are found in all the settlement's domestic spaces, although not in all were the same activities carried out, nor as profusely. This occurred throughout the settlement's life, from its very beginnings, and while it is true that the metallurgy in Peñalosa maintained, on a technological level, the practices of the preceding Chalcolithic period, there were two clear differences: on the one hand the production was not relegated to specific spaces or workshops as happened, for example, in Los Millares, and above all, during the Argaric period specific types of pottery were made for pyrometallurgical tasks that were radically different from the pottery for domestic use.

During the Argaric period, the technological continuism observed in southeastern Iberia with the use, for example, of reduction vessels instead of furnaces, the lack of intentional addition of fluxes in the metal procurement process, or the meagre production of slag (Sáenz Ramos *et al.*, 2003) may be evidence of a degree of technological stagnation or a lack of greater knowledge of the local mineralisations and how to process them. Neither of these situations appears very likely, as the knowledge held

by these peoples would have been more than enough to make improvements to the production chain if the need for greater productivity and profitability had arisen. As far as this question is concerned, we will limit ourselves to relativising the current concept of technological development, something that in general was outside the real requirements of these populations. If something worked and was profitable, there was no reason to change it, not even to try and improve certain arms or tools by combining different metals (deliberate alloys of copper and tin), although their advantages were often discovered by chance.

One of the technological characteristics of the Argaric period inherited from the Copper Age was the relatively small amount of slag linked, above all, to the reduction of the mineral. The explanation, as S. Rovira Llorens pointed out when researching the production of copper in the Chalcolithic era, could either be that the processed minerals were very pure or that the complex minerals were mechanically treated before reduction, by intensively crushing them, which would have eliminated a large part of the gangue, or because after this crushing process they took advantage of "the resulting powder to add it to the fresh mineral in a new smelting" (Rovira Llorens, 2004: 14).

New data from the latest excavations confirm, as we pointed out above, that there were no metallurgical workshops and that metal could be made anywhere in the settlement (Fig. 3). This allows us to consider the idea of Peñalosa as "a peripheral foundation to manufacture metal and channel it to the hierarchical centres" (Contreras Cortés, 2000: 322), in which the reduction phase at least would have been undertaken outside the living area, and the rest of the tasks would have shared space with other activities, such as textile weaving, basket-making, milling and storage.

The absence of areas or workshops used exclusively for metal-making is corroborated at Peñalosa by the evidence of fire (although not of furnaces as such) associated with secondary metallurgical products, together with a large number of mortars with small pots and grinders for crushing both the minerals and the slag documented in different domestic areas. Likewise, metal production is confirmed by the abundance of moulds made of very fine-grain sandstone. These are very durable when the molten metal is poured into them they delay cooling, which leads to a higher quality end product. Further

confirmation is provided by the finds of ingots linked to surpluses used for trading and connected to social and economic relations.

If an assessment was to be given as to whether there were specialists, such as full-time metallurgists without the role of disseminators of their knowledge to other settlements, we would have to admit that there were at least artisans who worked almost exclusively on this activity. We are thinking on the one hand of the time, effort and manpower required by mining and metal-making: the surveying of the area until the most profitable metallotects are found, the manufacture and transportation of the tools (hammers, mallets and miners' picks, together with large baskets made of organic or plant material), quarrying and mineral extraction, transport to the settlement if the copper mineral and gangue were not separated at the mine itself, the selection of the clay to make the vessels used to reduce the mineral and smelt the metal, at the same time as making the stone mortars in which to separate the copper nodules and pellets from the scoriaceous mass, and the moulds into which the molten metal would be poured.

On the other hand, we also consider the availability of the material needed to give shape to the metal item for its intended use, ranging from those that, at most, were turned into utensils by simply removing the rough edges, to others that, after certain precise mechanical or thermal treatments of varying intensity, were used to shape ingots or given sharp edges to make knives or weapons. According to the studies carried out, this stage of the operational chain is that which best connects the technological phase to the chronological period. As a consequence, all this needed major stockpiling and transportation of wood/charcoal for use as fuel, at the same time as it needed the dedication of experienced personnel to control the quality and quantity of fire while the various pyrometallurgical processes were being carried out. As we can see, although the technological process of obtaining metal continued to be relatively simple, similar to that of the Chalcolithic period, the greater demand for the finished product would have turned metallurgy into a daily productive activity and one of the main economic supports of the communities that were able to successfully carry it out and offer "quality" products.

Finally, with regard to the organisation of the metallurgical activities in the habitational units of Peñalosa, a research line has been initiated into the role of

women in them (Sánchez Romero and Moreno Onorato, 2003, 2005; Sánchez Romero, 2004; Alarcón García, 2010). Although to date we have no real proof of their participation in the process, it is true that women must have been involved in certain phases and not only in the manufacture of items needed for the activity, but also as labour in mineral extraction tasks (Giardino, 2002), collecting fuel, etc.

In this respect, we consider it of prime importance to continue with this line of study if it helps us determine the degree of participation in these tasks of men, women and children, and even to establish if there was any gender discrimination in accessing certain products (or decision-making). In any event, it is clear that in the Argaric society the question of ideological gender separation, and its implications, was relegated to the background, although it did not disappear, in favour of a classist separation to the point that in the upper echelons of society women also had prestige grave goods and were exempt from heavy work.

CHARACTERISTICS OF THE TECHNICAL PRODUCTION PROCESS

Peñalosa, located in the heart of the eastern Sierra Morena mountains, is within reach of a multitude of mineral outcrops that could have provided the raw materials needed for metal-making at the archaeological site. The region in which it is located, known as the Linares-La Carolina mining district, has a large concentration of remains linked to mining for metals, with veins that were exploited from the Copper Age to the late 20th century, when the last mines in the municipality of Linares were closed (Contreras Cortés and Dueñas Molina, 2010).

The main minerals found in the excavations come from polymetallic veins with a majority of copper and lead content. The gangue is mainly quartz and silicates, although in some samples considerable amounts of iron are found. They are minerals in which we frequently find associations of oxidised varieties (malachite, azurite and cuprite) and sulphurous varieties (covellite, chalcopyrite and galena).

The lead isotope analyses carried out on mineral remains found in various parts of the archaeological site (Jaramillo Justinico, 2005; Arboledas Martínez *et al.*, 2006; Hunt Ortíz *et al.*, forthcoming) indicate three possible sources of supply,

of which two correspond to mines near Peñalosa (El Polígono and José Martín Palacios) (Plate 5) and the other has yet to be identified. Thus, we can confirm the exploitation of two groups of ore mines: one with a predominance of copper-bearing ore, in which copper is the predominant mineral content, and another of lead- and copper-bearing veins, with large quantities of lead. In this sample of metallic minerals we also find some that have a high arsenic content, with Cu/As proportions of up to 30/10 (Moreno Onorato *et al.*, 2010).

The mining, which was mainly in open-cast trenches, have left few, although important material vestiges (mining mallets and hammers) (Plate, 6), both in some of the mines surveyed and in the domestic areas of Peñalosa, where they have been found next to crushed mineral, pot stones and crushers. It is important to point out that thanks to the mineral remains found it has been possible to trace the method used for its extraction. This involved heating the rock wall with fire and then cooling it quickly with water (Plate 7), causing the blocks to detach with the minimum effort (Moreno Onorato *et al.*, 2010).

It is likely that the extracted material was freed of gangue at the mine itself and the remainder, with the most metal content, would have been collected in baskets to be transported. These minerals would have reached the settlement on the backs of horses and bovines used as beasts of burden, according to faunal studies (Sanz Bretón and Morales Muñiz, 2000).

The slag analysed, as is to be expected, is immature with a heterogeneous composition and abundant free silica, which points to the direct reduction of the copper mineral without the addition of fluxes. In general we find, on the one hand, slag with a high lead content, and on the other, that known as leaded. These characteristics take us back to a primary metallurgy aimed at procuring raw copper using open fires and reduction vessels as reactors, reaching a temperature of around 1200° C (Moreno Onorato *et al.*, 2010).

However, these analyses, together with those carried out on the scorification of the metallurgical pottery, clearly indicate to us a unique element at Peñalosa: the deliberate processing of galena together with other copper mineral. It is not trivial to emphasise the importance of this fact, firstly because of the work and effort dedicated to the extraction, transport and storage of the mineral, and secondly

because of the constant experimentation the artisans must have carried out, which can be seen from the significant quantity of vessels with this type of slag, even when the results were not as expected. This perseverance in experimentation is a clear example of the artisan's intention to manufacture a different metal to the already-known copper. Even though we are aware that copper-lead metallotects are abundant in the Sierra Morena mountains, we emphasise that what is new is the insistence of these metalworkers to reduce them over and over again, as is shown both by the metallurgical vessels recorded as a result of the analysis of the slag and pottery scorification remains (Moreno Onorato *et al.*, 2010). All this is despite the fact that the resulting metal never turned into leaded bronze, as the properties of lead and copper mean that they appear together but are segregated due to their low mutual solubility.

It has been proposed that the reduction vessels were non-specialised containers (Montero Ruiz, 1993) and not made with special clay or given special attention. The metallurgical pottery found at Peñalosa, on the other hand, represented by reduction vessels, crucibles and moulds, is made of more or less refined local clays that include a selection of specific type of temper that clearly differentiate them from the rest of pottery for domestic use. To date, at least in Peñalosa, the analysis of the slag remains from the internal surfaces of the two basic types of metallurgical vessel documented, which are deep and flat, provides no overwhelming evidence of a specialised use either for the reduction or the smelting of the metal. New analytical series will contribute to this differentiation, if it really exists, or to the conclusion that both types were used indiscriminately for either task.

In the Argaric period pottery vessels are still used as furnaces in which to reduce the copper mineral and even when tin was added for the systematic production of bronzes throughout this and the following periods.

The flat vessel (Plate 8) typological group is characterised by a clay-limose matrix with a rough texture and low porosity, with quartzes and quartzites as mineral temper dominating the matrix, together with feldspars, micas, schists and plagioclases in various proportions. Most of the temper is fine and of medium size, although the thick ones are better represented in some fragments (Cortés Santiago, 2007).

These flat vessels have a bowl shape, generally with a spherical or semi-spherical body and, in the majority of cases, a convex or flat bottom. Up to four different subtypes have been distinguished depending on the bottom and taking into account the diameter of the rim, the total height and the rim angle. We also have to highlight the existence, although very rare, of small, flat-bottomed vessels with very straight walls (Contreras Cortés, 2000). As general and common characteristics to all of them we can indicate the following: walls of between one and 2.5 cms; both surfaces roughly smoothed down; and the presence of a uniform layer of scoria between 0.2 and 1 cm thick on the inside face, which can sometimes spill over the rim. Inside they present intense vitrification that in numerous cases penetrates as deeply as 2 or 3 mm into the matrix.

In terms of their morphometric differences, the flat vessels with convex bottoms are between 100 and 170 mm in rim diameter with a height of between 20 and 60 mm and a rim angle of between 125° and 153°, whereas those with a flat bottom are generally smaller with a rim measuring about 100 mm in diameter, a bottom some 80 mm in diameter, straight walls, an average height of 40 mm and between 104° and 113° of opening at the rim.

Another feature that characterises above all the so-called flat, convex-bottomed vessels is the presence of a pouring spout. The majority of the complete examples found belong to this type. So far more than 200 of these flat vessels that can be reconstructed by archaeological drawing for their morphometric analysis have been found, to which we have to add another 78 fragments of this same type of vessel, the diameter of which it has not possible to reconstruct.

Normally, the criterion that allows the flat vessels to be linked to the tasks of reduction and to be considered as perfectly capable of carrying out the function of furnaces is the thick layer of scoria that remains on the inner surface, in which we usually find the remains of unreduced mineral, the charcoal used as a fuel, copper oxides and the odd metal pellet. After the reduction process, what remained in these receptacles was a shapeless mass of slag from which, following intense crushing, the workers would extract the copper pellets to be smelted in the crucible. The really thick layer that usually stayed on the inside of these vessels would be in keeping with their use as reduction furnaces. The same cannot be said of their

small size, or of the habitual presence of pouring spouts, or of the large number of vessels preserved with more than half of their complete body. This last property is very unusual if it is considered that, to remove the mass of slag, the reduction vessels must to be broken. However, at Peñalosa some of the flat vessels analysed were used as crucibles; thus our interest in continuing with the study of metallurgical pottery.

The matrix of the deep vessel (Plate 9) typological group stands out above all for the deliberate use of plant material as temper. With respect to the rest of matrices, these have a finer, clayey, very porous and much more meagre texture, together with a more homogeneous distribution of the inclusions.

Mineral temper was generally alternated with organic ones, although in the majority of cases the proportion of the latter was always higher than that of the former. The most commonly used mineral temper was quartz, followed by quartzites, feldspars, micas and red and grey schists. Another aspect of the matrix to highlight is the orange colour of the outside surface, which turned grey on the inner parts that were more exposed to the high temperatures (Cortés Santiago, 2007). The vitrification caused by the heat on the internal surface is not as intense as that observed in the matrix that characterises the flat vessels. In any case, they would have received the fire from inside, like the flat vessels, although in those some fragments show part of the external surface altered by heat.

The deep vessels are represented by 124 items, of which at least two are complete. They are vessels that normally preserve the remains of scorification on the inside, although they never have such a thick layer of slag as the flat vessels. They tend to be types with walls of between 3 and 4 cm thick and bottoms up to 5 cm thick. The greater thickness of the walls of these deep vessels with respect to the flat ones is in any case an advantage for their use as reduction furnaces.

On a formal level, two types have been distinguished: deep vessels with a flat bottom and deep vessels with a compound form that could be one of three different subtypes, depending on the metric limits they have with respect to the rim diameter, the maximum diameter of the body, the total height and the height and angle of the rim inflexion. On average they have a mouth diameter of between 140 and 420 mm, a total height of between 61 and 107 mm and a rim angle

of between 91° and 131° (Contreras Cortés, 2000).

A common trait in the majority is the flattened rim, with the occasional presence on the lip itself of more or less circular impressions made with a blunt instrument. This distinction, which is not common in the rest of the domestic pottery, could be more functional than decorative, and perhaps be related to some kind of lid. Some of these vessels also have an opening on the rim that could be interpreted as a pouring spout or rather a cleft through which air is blown during the reduction.

In general, and as with the flat vessels, this morphometric type tends to be associated with authentic smelting crucibles, no matter how strange or illogical it may seem to us looking at their shape. This use is confirmed by the low amount of slag residue preserved in them, which would concur with the idea that after the molten metal had been poured into the moulds, little would have remained of the casting. To this we can add the fact that some of the examples have a pouring spout. An argument against this would perhaps be the size of these vessels, which are quite a bit bigger than the previous ones, although that would have made them easier to handle during the pouring.

At Peñalosa, the macro- and microscopic examination of the complete sample of these vessels indicates that on not a few occasions the vessel in question, once made, was propped up in a small hole in the ground while it was drying, above all those that have a slightly concave bottom, as this left a clearly visible mark. It is possible that this type of vessel was also partially buried during reduction, as this would have helped the refractory medium to be even greater, thus improving heat efficiency (Rovira Lorens, 1989: 362). As we mentioned above, at this archaeological site these deep vessels were quite frequently used as copper mineral reduction furnaces and not as smelting crucibles.

The third group of pottery, the moulds (Plate 10), is linked to the smelting process. They generally had the typical forms of the so-called ingot casters, in other words, with a rectangular or trapezoidal shape, a flat bottom and straight walls, which would have given very rectangular or very trapezoidal ingots. They represent the best-made group. The clayey-limose, medium porosity matrix is rough and similar to that of the flat vessel group. The mineral

temper is of medium size, fine and generally round; it is made up of quartzes, quartzites, feldspars and mica. They normally do not contain any remains of organic material used as temper (Cortés Santiago, 2007). More than thirty pottery moulds have been found at the archaeological site.

In addition to these clay moulds, Peñalosa has many made of stone, normally very fine-grained sandstone. Among the most commonly represented matrices are those of the flat axes, which are long, semicircular pieces of various sizes and lengths, as well as those that show the imprints of flat-convex ingots (Plate 11). Less frequent moulds are those with a central nervure used for lance points (Plate 12), knives, small bars, awls or bracelets. There is even one, which is quite unique, of a knife or dagger with a central nervure; it is medium-sized with a flattened haft that has the holes for the three rivets that would have held the guard that made up the hilt (Plate 13). Many of these moulds have matrices on both sides, which would have reduced the number needed, made them easier to transport and taken up less space. It does not appear that the difficulty in the supply of this raw material would have been an important factor, as there is plenty of sandstone in the immediate surroundings of the settlement.

As is the case with other Argaric period archaeological sites, the stone moulds can be divided into two groups. Firstly, there are the moulds for utensils in any of their formal variations that have the ventral face totally flattened, suggesting the use of a flat cover, of which some examples have been found at Peñalosa with obvious signs of torrefaction. Secondly, moulds are documented with the ventral face barely altered and therefore, with a rougher, irregular surface. This would have been the type of mould used almost exclusively to make either rectangular or circular ingots with a flat-convex section. In total, more than ninety stone moulds have been found.

To achieve success in the pyrometallurgical operations, they would have needed forced ventilation, which was supplied through tuyères activated, in the majority of cases, by animal-skin bellows connected by reeds. The use of tuyères and their correct position in relation to the reduction vessel or crucible would have determined the success of the operation, providing that the load was the appropriate one (Rovira Llorens and Gutiérrez, 2003). The almost complete absence of tuyères at Peñalosa (only a

fragment of one has been recorded) is a question that has yet to be resolved, although we can suggest as an alternative the use of blowing tubes using lung power, the efficiency of which is endorsed by ethnographic parallels and quite a few experimental studies. To this tuyère we have to add another completely preserved example on which we can still see the imprint of the cane on its interior; this was found during recent excavations at Castillo de Burguilimar.

Among the metallurgical remains found at Peñalosa were some amorphous fragments of what appear to be furnace walls. They are heterogeneous fragments in so far as characteristics such as texture, compactness and the proportion of mineral and plant temper are concerned. Nevertheless they all have a clayey-limose matrix and a thick layer of slag (between 4 and 7 cm thick) with copper oxides and the partially reduced remains of minerals. The fragments, all of which are flat, present on the external surface adherences from the soil, meaning that we can assume they were used to line pits dug in the ground that were used as reduction furnaces or to hold the reduction vessels. Only three fragments of this type of material have been found, meaning that we perhaps have to link them to some kind of experiment for substituting the reduction vessels, if we take heed of the first of the proposed hypotheses.

Holm and kermes oak wood and charcoal were used to feed the metallurgical fires. This material has a strong calorific power that gives an even combustion for a longer period. Cork oak was also used. It is also possible that they made auxiliary use of the remains of bush species such as strawberry bush, wild olive, mock privet or lentiscus. Based on the anthropological, faunistic and anthracological studies of Peñalosa (Contreras Cortés, 2000), we cannot assume that at any time during its occupation was contamination from the metallurgical activities a determining factor in the extreme deterioration of the environment, as has been suggested for other archaeological sites during the 3rd millennium BCE (Nocete Calvo *et al.*, 2005). Moreover, deforested and ploughed areas for extensive cultivation that would have implied an increase in population are not recognisable at the archaeological site (Rodríguez-Ariza, 2000). This would be in keeping with the eminently metallurgical character of the settlement, in which farming would have been relegated to small areas near the riverbanks and the bulk of grain supply

would have been controlled by the nuclear settlements.

PRODUCTS MANUFACTURED AT PEÑALOSA

The appearance of new records of manufactured objects merely expands the material volume without modifying the already-existing typology. The exception to this is the singular find of a sword during the 2009 excavation season (Plate 14). It is 66.3 cm long with a differentiated haft plaque and six silver rivets holding the guard, five of which are preserved. It also still has the silver butt plate, which is somewhat oval in shape, 2.4 cm long, 2.8 cm wide and 0.2 cm thick. The grips of the hilt, which would almost certainly have been made of wood, would have been reinforced with the four silver nails that were found next to the sword. The image given by the sword as a whole, apart from being a convincing weapon, would have been that of a unique item appropriate for a person of high status. Near it a find was made of a complete single-bladed dagger with a length of 21.9 cm and a rounded haft plate with two rivets, as well as a fossil in limonite used as a pendant. The sword (possibly made of bronze, although we do not yet have the results of the analysis to confirm it), together with the dagger and the pendant, were found under the collapsed roof of one of the dwellings on the Upper Terrace, just below the rock face above which the walled enclosure of the acropolis was built. The extent of this collapse is also a consequence of that of a large part of the acropolis enclosure wall built on the rock cornice that formed part of the rear wall of the house in question, possibly leading to the collapse of this material from the upper zone. Looking carefully at the location of the find leads one to imagine an unwanted abandonment forced by the precipitation at a time of confusion while there was a general collapse of these buildings.

In this type of domestic area the utensils repeat the same typological and functional pattern already observed² (Contreras Cortés, 2000), in the same way as those related to the grave goods in the new tombs discovered. Of them, the most interesting is an infant cist burial (Tomb 21), from which, despite it having been partially plundered during Roman times, the archaeologists were able to recover a simple bracelet, three silver rings, two of which are simple and the other spiral, two stone necklace beads, a small undetermined gold item, an awl and a semi-spherical bowl. In the rest of the

tombs (Tombs 18 to 29), the association of grave goods with metallic content is equally sparse³.

As can be seen, there is little metal in either area, which could be due to various reasons. In the case of the domestic contexts, this scarcity can be attributed to the possibility that, as items of either daily use or prestige, they would have been taken by the inhabitants when they left the settlement. The rest, although many were in perfect condition, could not be taken in the face of what was, judging by the archaeological evidence of a large fire in the upper part, a major destruction of the settlement, which would have led to its speedy abandonment. This hypothesis is supported by some remarkable facts such as, for example, the find of a corpse without any burial structure or evidence of ritual treatment (Alarcón García *et al.*, 2008), or the lack of certain utensils necessary for sustaining the community, such as arrowheads or axes. We do not envisage the possibility of finding the most highly prized items, such as the sword, given the magnitude of the documented destruction.

As far as the lack of metal objects in tombs is concerned, it is clear that despite this being a metal-producing settlement, not all the inhabitants would have had the necessary status to give them access to metal for use in burial rituals. It is therefore the social structure of the settlement that determines the quantity and quality of metal objects found in grave goods.

Analysing the metallic items manufactured as a whole, it can be observed how the lack of objects we have been talking about is clearly contradicted by the large number of items related to metal manufacture, including reduction vessels, crucibles, moulds, mortars for grinding the mineral/slag, etc. For example, there are nineteen moulds for making axes, although no axes have been found at the site, either in domestic or funerary contexts. However, an example has been found at the small fort of Piedras Bermejas, possibly linked to the military contingent located in that settlement.

THE SOCIAL SCALE OF METAL PRODUCTION

METALLURGY AND THE SETTLEMENT PATTERN

As we have already mentioned in the previous section, there can be no doubt

that the presence of rich copper veins conditioned the territorial organisation in the southern foothills of the Sierra Morena mountains from the Copper Age. Peñalosa is archaeologically the best studied example in this region; however, thanks to the archaeometallurgical survey and excavations carried out in advance of the restoration of Castillo de Burgalimar, we know of other enclaves in this territory which confirm that both the Argaric and the preceding Chalcolithic cultures systematically exploited this region's metal-bearing veins. Thus, practically since the 3rd millennium BC this territory has been controlled by different social formations with the object of exploiting its metal resources.

During this period we have been able to verify in some areas of southern Iberia, such as El Pasillo de Cúllar-Chirivel (Moreno Onorato *et al.*, 1997), the Sierra de Baza Mountains (Sánchez Quirante, 1993) and the River Odiel basin in Huelva (Nocete Calvo, 2006), the direct control of the mines, which, together with the centralisation of production in specific settlements, suggests that the elites tried to limit access to metal products by controlling all the phases of the metallurgical process (Contreras Cortés, 2000).

A similar thing may have occurred in the El Rumblar area with the exploitation of some mines from as early as the Copper Age, including that of El Polígono, which has been intensely surveyed and in which a flint blade and various stone finds have been documented in the area near the mining "rafa". This mine continued to be exploited during the Bronze Age, as attested by the numerous mining mallets and hammers found there. This fact is also corroborated by the lead isotope analyses (Hunt Ortiz *et al.*, forthcoming) carried out on finds from Peñalosa, proving that it was this settlement's inhabitants who exploited those minerals.

However, it appears that not only was mineral extraction controlled, but other phases of the productive process, such as the transformation of the copper mineral into metal, also appear to have been managed since the Copper Age. Thus, for example, at the archaeological site of El Cerro del Pino (Ibros, Jaén), in the Guadalimar Valley, far from the mineral extraction zones, the remains of furnace vessels, crude mineral, slag and forge hammers have been documented (Fig. 4). This leads us to believe that there was a concentration of certain activities, such as mineral reduction, in specific settlements. This whole system of settlement population, raw material mining and

metal manufacture has several implications. On the one hand, that there had been a major demand for metal and its circulation since the Chalcolithic period and, on the other hand, a control of the manufacturing process and, above all, of the distribution, based on major political centres such as, possibly, Los Millares in the southeast and Marroquies Bajos in the lowlands, El Cerro del Pino in Ibros or Los Villares in Andújar (Lizcano Prestel *et al.*, 1992; Contreras Cortés and Moreno Onorato, forthcoming).

However, it is in the Bronze Age, with the Argaric culture, that the archaeological evidence of mineral exploitation increases considerably thanks to the colonisation of newly-built settlements in the whole of the El Rumblar interior. In the basin of this river, the archaeological sites are in strategic locations, both for their defence and for the supply and exploitation of the minerals.

The new settlers in this area possibly came from the Linares-Bailén depression or from the settlements along its edge. At that time, those settlements were abandoned and their inhabitants formed the basis of settlements such as Peñalosa, Cerro de las Obras, La Verónica, El Castillejo, Siete Piedras, etc. Likewise, other Chalcolithic settlements, such as Castillo de Burgalimar, that were occupied during the Bronze Age, increased in size and population.

Archaeological surveys have shown a strong concentration of settlements along the valley in the longitudinal direction of El Rumblar (Fig. 5) (Nocete Calvo *et al.*, 1987; Lizcano Prestel *et al.*, 1990; Contreras Cortés *et al.*, 2005), with archaeometallurgical remains having been located at Siete Piedras and at the already-mentioned excavations of Castillo de Burgalimar. To this data we have to add the copper axe found at the small fort of Piedras Bermejas in a non-domestic context (Plate 15), judging by the nature of the deposits at this archaeological site, which appears to indicate the existence of a small group charged with controlling access to the mining territory.

This change in the population was specifically orientated towards the exploitation of metals, as can be seen from the record of archaeometallurgical finds from this valley and basically that documented in Peñalosa, which shows that metallurgical activities were distributed among all the houses of the settlement and possibly involved all the social strata of the population.

METALLURGY AND POLITICAL CONTROL

Therefore, based on the archaeological record documented in the area, it appears obvious that metal production of copper, and possibly silver, may have been controlled and traded by a limited dominant social sector using a complex social trading network that may have covered the whole of the Argaric territory and part of the Lower Guadalquivir. This hypothesis highlights the role of metallurgy in the social and political development of southern Iberia, in opposition to the hypotheses of the relative importance of metal in the Argaric culture (Montero Ruiz, 1993).

The perfect organisation of the production (extraction, reduction, smelting and finishing) would indicate that mining and metallurgy were not sporadic activities to manufacture items for personal consumption. The idea of the metallurgist as a person who moved about freely, extracting the mineral and transporting it to the settlement for its processing has no place in the hierarchised and perfectly controlled territory of El Argar, where there was no room for improvisation. Everything was standardised: pottery vessels, woven goods, milling instruments, metallic forms, etc.

It is only during the Argaric culture in the Upper Guadalquivir that we see a specific interest in a political control of the mining area, in such a way that the "specialised" settlements were not strictly located next to the mines, with exceptions such as Piedra Letrera or Castillejo (Baños de la Encina, Jaén) (Contreras Cortés *et al.*, 2005). Instead they exercised control through fortified settlements and small forts in the whole of the basin (Cámara Serrano *et al.*, 2004). This was a system used by the Bronze Age aristocracy to control any territory, whatever the predominant economic strategy (Cámara Serrano, 2001).

However, it was not only the production and distribution of metal that was controlled in the Argaric culture; access to it was also not socially generalised, and even in major metal manufacturing centres such as Peñalosa, certain people did not have access, at the time of their burial, to any metal items. The majority of the men, with a few exceptions, were only able to have a dagger, which must have become a symbol of their social position, and only a specific minority had access to gold and silver adornments which, in the case of men, were usually accompanied by larger daggers or swords. These

differences bear a close correspondence to those documented between the houses, given that, although metallurgical activity was detected in all of them, only in some were mineral storage areas found, together with other areas for the consumption of large animals (bovines and equines) and a greater presence of decorated pottery.

In the social context of Peñalosa, in which we have distinguished between aristocratic elites, peasant-warriors and serfs (Contreras Cortés, 2000; Contreras Cortés and Cámara Serrano, 2002), metal became a status symbol, either because the arms came to be an attribute of belonging to the community, or because only certain persons had access to specific metal items. Nevertheless, we can also affirm that metal was used to make instruments designed to facilitate productive activities. In addition to the awls and needles found in the houses along with other items (bone awls and needles, loom weights, etc.) from which we can infer that weaving was carried out, the presence of tools for butchering animals has been documented indirectly. On the other hand, arms could also become means of production, and not mere symbols, as soon as they were used in the acquisition of wealth by means of war or robbery.

The importance of the metal-making in Peñalosa in relation to the aforementioned circulation can also be seen in the documentation of true ingots designed for accumulation and circulation (Plate 16). However, it was not only those ingots that circulated during the Bronze Age; we can also observe the tributary circulation of finished objects, more a result of mass production. In the metal-making centres of El Rumbler not only did they produce ingots, but also more complex items made almost completely in the mould, including axes, lance points, adornments, etc. (Moreno Onorato, 2000). The numerous sandstone moulds found at Peñalosa confirm this idea, although experiments have shown that in certain cases the piece is sometimes somewhat shapeless and in need of a lot of subsequent hammer work to remove the rough edges and consolidate the instrument.

Finally, it remains for us to analyse the spatial dimension of the political control, i.e. to ascertain whether the complex social network by which metal products circulated was controlled by the settlement of El Argar (Lull Santiago *et al.*, 2009), within an Argaric state with an extensive territory, or whether the Argaric culture can be divided into smaller social

formations, whose elites were well interconnected and shared the same ideological principles. From this final perspective, the Upper Guadalquivir forms a geographical and cultural entity that could have easily been taken on by elites who wanted to wield political and economic control over the territory.

An excessive economic specialisation in copper metallurgy by the Argaric group of the Upper Guadalquivir (Contreras Cortés, 2004) could have led to the crisis in the system from 1400 BC, with the population abandoning the mining territories and concentrating in the large Late Bronze Age settlements of Cástulo (Linares), Cerro Maquis (Mengíbar) or Los Villares de Andújar, where major population centres developed on high, flat lands near extensive fertile fluvial plains much more suitable for the development of the clientele aristocratic social model than the steep Argaric settlement pattern. This territory of the Upper Guadalquivir would be given a name in the classical sources: the Oretania, on both sides of the Sierra Morena, the land of the Oretani, doubtless descendants of the Argarics of the Upper Guadalquivir. Therefore, in the near future we need to analyse whether the Argaric elites of the Bronze Age no longer controlled the highland settlements known as those of the La Mancha Bronze Age (Lull Santiago *et al.*, 2009).

Note: The archaeometallurgical research undertaken at the Peñalosa site formed part of various research projects: Phases I and II of the *Proyecto Peñalosa* financed by the Office for Cultural Assets of the Junta de Andalucía, *Una historia de la tierra. La minería en Jaén*, financed by Provincial Government of Jaén and *Minería y metalurgia en las comunidades de la Edad del Bronce del Sur peninsular*, financed by the Ministry of Education and Science.

Endnotes

¹ The recent excavations carried out by S. Moya at Castillo de Burgalimar as part of its restoration project revealed an Argaric settlement at the base of the hill, as well as the remains of crucibles and tuyères used in the metallurgical process.

² The metal objects found in the most recent excavations of 2009 in domestic areas with a Bronze Age Argaric chronology, apart from those indicated in the text, are an awl and two items of an undetermined type.

³ The metal items found in these tombs are as follows: Tomb 18 in a cist (two adult bodies, one male and one female): a dagger with two rivets together with a pottery vessel; Tomb 24 in a cist

(one adult female): a dagger with rivets together with a globular bottle and the remains of fauna; Tomb 26 in a vessel (an individual of undetermined sex) with an unidentified metal object and the remains of fauna.

BIBLIOGRAPHY

- ARANDA JIMÉNEZ, G., MONTÓN-SUBÍAS, S. and JIMÉNEZ-BROBEIL, S. (2009): "Conflicting evidence? Weapons and skeletons in the Bronze Age of south-east Iberia", *Antiquity* 83, pp. 1038-1051.
- ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., CONTRERAS CORTÉS, F., MORENO ONORATO, A., DUEÑAS MOLINA, J. and PÉREZ SÁNCHEZ, A. A. (2006): "La mina de José Martín Palacios (Baños de la Encina, Jaén). Una aproximación a la minería antigua en la cuenca del Rumbler", *Arqueología y Territorio* [<http://www.ugr.es/~arqueologyterritorio/>] 3, pp. 179-195.
- ALARCÓN GARCÍA, E. (2010): *Continuidad y cambio social: las actividades de mantenimiento en el poblado argárico de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*, Tesis Doctoral de la Universidad de Granada, Granada.
- ALARCÓN GARCÍA, E., SÁNCHEZ ROMERO, M., MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTÉS, F. and ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. (2008): "Las actividades de mantenimiento en los contextos fortificados de Peñalosa", *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 18, pp. 265-296.
- CÁMARA SERRANO, J. A. (2001): *El ritual funerario en la Prehistoria Reciente en el Sur de la Península Ibérica*, British Archaeological Reports. International Series 913, Archaeopress, Oxford.
- CÁMARA SERRANO, J. A., CONTRERAS CORTÉS, F., PÉREZ BAREAS, C. and LIZCANO PRESTEL, R. (1996): "Enterramientos y diferenciación social II. La problemática del Alto Guadalquivir durante la Edad del Bronce", *Trabajos de Prehistoria* 53(1), pp. 91-108.
- CÁMARA SERRANO, J. A., LIZCANO PRESTEL, R., CONTRERAS CORTÉS, F., PÉREZ BAREAS, C. and SALAS, F. E. (2004): "La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir. El análisis del patrón de asentamiento", *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, (Hernández Alcazar, L. and Hernández Pérez, M.S. eds.), Ayuntamiento de Villena/Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Villena, pp. 505-514.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (dir.) (2000): *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Proyecto Peñalosa*, Arqueología. Monografías 10, Consejería de Cultura de la Junta de

- Andalucía, Sevilla.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (2004): "El Grupo Argárico del Alto Guadalquivir", *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, (Hernández Alcazar, L. and Hernández Pérez, M.S. eds.), Ayuntamiento de Villena/Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Villena, pp. 493-504.
- CONTRERAS CORTÉS, F. and CÁMARA SERRANO, J. A. (2002): *La jerarquización en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir (España). El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*, British Archaeological Reports. Internacional Series 1025, Archaeopress, Oxford.
- CONTRERAS CORTÉS, F. and DUEÑAS MOLINA, J. (eds.) (2010): *La minería y la metalurgia en Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días*, Instituto de Estudios Giennenses, Jaén.
- CONTRERAS CORTÉS, F. and MORENO ONORATO, A. (forthcoming): "La minería del cobre en época prehistórica en el Alto Guadalquivir", *V Simposium Internacional sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Suroeste europeo. Homenaje a Claude Domergue*, (León, 18 a 21 de junio de 2008), Universidad de León.
- CONTRERAS CORTÉS, F., NOCETE CALVO, F. and SÁNCHEZ RUIZ, M. (1987): "Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce de la Depresión Linares-Bailén y estribaciones meridionales de Sierra Morena. Sondeo estratigráfico en el Cerro de la Plaza de Armas de Sevilleja (Espeluy, Jaén). 1985", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1985*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 141-149.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J. A., ROBLEDO SANZ, B. and TRANCHO, G. J. (2000): "El poblado de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén). La necrópolis", *Análisis Histórico de las Comunidades de la Edad del Bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Proyecto Peñalosa*, [Contreras Cortés, F. coord.], Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 287-324.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J. A., MORENO ONORATO, A. and ARANDA JIMÉNEZ, G. (2004): "Las sociedades estatales de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir (Proyecto Peñalosa. 2ª Fase). V Campaña de Excavaciones (2001)", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2001*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 24-38.
- CONTRERAS CORTÉS, F., DUEÑAS MOLINA, J., JARAMILLO JUSTINICO, A., MORENO ONORATO, A., ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L., CAMPOS, D., GARCÍA, J. and PÉREZ SÁNCHEZ, A. A. (2005): "Prospección Arqueometalúrgica de la cuenca media y alta del río Rumblar (Baños de la Encina, Jaén)", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2003*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 22-36.
- CONTRERAS CORTÉS, F., MORENO ONORATO, A. and CÁMARA SERRANO, J. A. (2010): "Los inicios de la minería. La explotación del mineral de cobre", *La minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días*, [Contreras Cortés F. and Dueñas Molina, J. Dirs.], Instituto de Estudios Giennenses, Jaén, pp. 43-121.
- CORTÉS SANTIAGO, H. (2007): "El papel de los elementos cerámicos en los procesos metalúrgicos. El caso de Peñalosa, grupo estructural VI". *@arqueología y Territorio 4*, (<http://www.ugr.es/~arqueologyterritorio/>), pp. 47-69.
- HUNT ORTÍZ, M., CONTRERAS CORTÉS, F. and ARBOLEDAS MARTÍNEZ, L. (en prensa): "La procedencia de los recursos minerales en el poblado de la Edad de Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén): resultados de análisis de Isótopos de Plomo", *V Simposio Internacional Sobre Minería y Metalurgia Históricas en el Suroeste Europeo. Homenaje a Claude Domergue* (León, 19-21 Junio de 2008), Universidad de León.
- GIARDINO, C. (2002): *I metalli nel mondo antico. Introduzione all'archeometallurgia*, Manuali Laterza 105, Editori Laterza, Roma-Bari.
- GILMAN, A. (2001): "Assesing Political Development in Copper and Bronze Age Southeast Spain", *From Leaders to Rulers*, (Haas, J. ed.), Kluwer Academic/Plenum, New York, pp. 59-81.
- JARAMILLO JUSTINICO, A., (2005): *Recursos y materias primas en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir, medioambiente y el registro arqueológico en la cuenca del río Rumblar*, Tesis Doctoral de la Universidad de Granada, Universidad de Granada.
- LIZCANO PRESTEL, R., NOCETE CALVO, F., PÉREZ BAREAS, F., CONTRERAS CORTÉS, F. and SÁNCHEZ RUIZ, M. (1990): "Prospección arqueológica sistemática en la cuenca alta del río Rumblar", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1987*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 51-59.
- LIZCANO PRESTEL, R., NOCETE CALVO, F., PÉREZ BAREAS, C., MOYA GARCÍA, S. and BARRAGÁN CEREZO, M. (1992): "Prospección arqueológica superficial en la Depresión Linares-Bailén. Campaña de 1988", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1990*,
- Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 95-97.
- LULL SANTIAGO, V., MICÓ PÉREZ, R., RISCH, R. and RIHUETE HERRADA, C. (2009): "El Argar: la formación de una sociedad de clases", *En los Confines del Argar. Una Cultura de la Edad del Bronce en Alicante*, (Hernández Pérez, M. S., Soler Díaz, J. A. and López Padilla, J. A. eds.), Museo Arqueológico de Alicante, Alicante, pp. 224-245.
- MORENO ONORATO, A. (2000): "La metalurgia de Peñalosa", *Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Proyecto Peñalosa*, [Contreras Cortés, F. coord.], Arqueología. Monografías 10, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 167-222.
- MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTÉS, F. and CÁMARA SERRANO, J. A. (1997): "Patrones de asentamiento, poblamiento y dinámica cultural. Las tierras altas del sureste peninsular. El pasillo de Cúllar-Chirivel durante la Prehistoria Reciente", *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada 16-17*, pp. 191-245.
- MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J. A. and SIMÓN GARCÍA, J. L. (2003): "Metallurgical Control and Social Power. The Bronze Age Communities of High Guadalquivir (Spain)", *Archaeometallurgy in Europe*, Associazione Italiana di Metallurgia/Fundazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Milan, pp. 625-634.
- MORENO ONORATO, A., CONTRERAS CORTÉS, F., RENZI, M., ROVIRA LLORENS, S. and CORTÉS SANTIAGO, H. (2010 forthcoming): "Estudio preliminar de las escorias y escorificaciones del yacimiento metalúrgico de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)", *Trabajos de Prehistoria 67(2)*.
- MONTERO RUIZ, I. (1993): "Bronze Age metallurgy in southeast Spain", *Antiquity 67*, pp. 46-57.
- MONTERO RUIZ, I. (1999): "Sureste", *Las Primeras Etapas Metalúrgicas en la Península Ibérica II. Estudios Regionales*, [Delibes de Castro, G. and Montero Ruiz, I. coords.], Fundación Ortega y Gasset. Ministerio de Educación y Cultura, Madrid, pp. 333-357.
- MONTERO-RUIZ, I. and MURILLO-BARROSO, M. (2010): "La producción metalúrgica en las sociedades argáricas y sus implicaciones sociales: una propuesta de investigación", *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía 1*, pp. 37-51.

- NOCETE CALVO, F. (2006): "The first specialized copper industry in the Iberian peninsula: Cabezo Juré (2900-2200 BC)", *Antiquity* 80, pp. 646-657.
- NOCETE CALVO, F., SÁNCHEZ RUIZ, M., LIZCANO PRESTEL, R. and CONTRERAS CORTÉS, F. (1987): "Prospección arqueológica sistemática en la cuenca baja/media-alta del río Rumbiar", *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1986, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 75-78.
- NOCETE CALVO, F., ALEX TUR, E., NIETO LIÑAN, J. M., SÁEZ RAMOS, R. and RODRÍGUEZ BAYONA, M. (2005): "An archaeological approach to regional environmental pollution in the south-western Iberian Peninsula related to the third Millennium B.C. mining and metallurgy", *Journal of Archaeological Science* 32, pp. 1566-1576.
- RODRÍGUEZ ARIZA, M. O. (2000): "Análisis Antracológico de Peñalosa", *Análisis Histórico de las Comunidades de la Edad del Bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailen. Proyecto Peñalosa*, [Contreras Cortés, F. coord.], Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 257-272.
- ROVIRA LLORENS, S. (1989): "Recientes aportaciones para el conocimiento de la metalurgia primitiva en la provincia de Madrid: un yacimiento campaniforme en Perales del Río [Getafe, Madrid]", *XIX Congreso Nacional de Arqueología*, [Castellón de la Plana, 1987], Zaragoza, pp. 355-366.
- ROVIRA LLORENS, S. (2004): "Tecnología metalúrgica y cambio cultural en la prehistoria de la Península Ibérica", *Norba* 17, pp. 9-40.
- ROVIRA LLORENS, S. and GUTIÉRREZ, A. (2003): "Toro 2001: Crónica de un proceso de fundición experimental de minerales de cobre", *Mineros y Fundidores en el Inicio de la Edad de los Metales*, (Fernández Manzano, J. and Herranz Martínez, J. I. eds.), León, pp. 70-74.
- SANZ BRETÓN, J. L. and MORALES MUÑIZ, A. (2000): "Los restos faunísticos", *Análisis Histórico de las Comunidades de la Edad del Bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailen. Proyecto Peñalosa*, [Contreras Cortés, F. coord.], Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 223-236.
- SÁENZ RAMOS, R., NOCETE CALVO, F., NIETO LIÑAN, M., CAPITÁN SUAREZ, M. A. and ROVIRA LLORENS, S. (2003): "The extractive metallurgy of copper from Cabezo Juré, Huelva, Spain: Chemical and mineralogical study of slags dated to the third millenium B.C.", *The Canadian Mineralogist* 41, pp. 627-638.
- SÁNCHEZ QUIRANTE, L. (1993): "Proyecto: Investigación arqueológica en la Sierra de Baza-Gor. El poblamiento durante la Prehistoria Reciente en la Sierra de Baza", *Investigaciones arqueológicas en Andalucía 1985-1992. Proyectos (Huelva, 1993)*, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Huelva, pp. 329-339.
- SÁNCHEZ ROMERO, M. (2004): "Propuesta para el análisis de género en las sociedades argáricas: Las mujeres en el yacimiento de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)", *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, (Hernández Alcaraz, L. and Hernández Pérez, M.S. eds.), Ayuntamiento de Villena e Instituto Alicantino de Cultura, Villena, pp. 525-529.
- SÁNCHEZ ROMERO, M. and MORENO ONORATO, A. (2003): "Metallurgical production and women in bronze age societies: the Peñalosa site (Baños de la Encina, Jaén)", *Archaeometallurgy in Europe*, Associazione Italiana di Metallurgia/Fundazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Milan, pp. 415-422.
- SÁNCHEZ ROMERO, M. and MORENO ONORATO, A. (2005): "Mujeres y producción metalúrgica en la Prehistoria: el caso de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)", *Arqueología y Género*, (Sánchez Romero, M. ed.), Monográfica Arte y Arqueología 64, Universidad de Granada, Granada, pp. 261-281.
- STOS-GALE, Z. A., HUNT ORTIZ, M. and GALE, N. H. (1999): "Análisis elemental de Isótopos de Plomo de objetos metálicos de Gatas", *Proyecto Gatas 2. La Dinámica Arqueológica de la Ocupación Prehistórica*, [Castro Martínez, P. V., Chapman, R. W., Gili Suriñach, S., Lull santiago, V., Mico Pérez, R., Rihuete Herrada, C., Risch, R. and Sanahuja, M. E. eds.], Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 347-358.
- ZAFRA DE LA TORRE, N. (2006): *De los campamentos nómadas a las aldeas campesinas. La provincia de Jaén en la Prehistoria*, Universidad de Jaén, Jaén.
- ZAFRA DE LA TORRE, N. and PÉREZ BAREAS, C. (1992): "Excavaciones arqueológicas en el Cerro del Alcázar de Baeza. Campaña de 1990. Informe preliminar", *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1990, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 294-303.