

# pca

european journal of  
postclassicalarchaeologies

volume 6/2016

**SAP Società Archeologica s.r.l.**

Mantova 2016

# pca

## EDITORS

**Gian Pietro Brogiolo** (chief editor)

**Alexandra Chavarría** (executive editor)

## ADVISORY BOARD

**Martin Carver** (University of York)

**Matthew H. Johnson** (Northwestern University of Chicago)

**Giuliano Volpe** (Università degli Studi di Foggia)

**Marco Valenti** (Università degli Studi di Siena)

## ASSISTANT EDITOR

**Francesca Benetti**

## LANGUAGE EDITOR

**Rebecca Devlin** (University of Florida)

## EDITORIAL BOARD

**Gilberto Artioli** (Università degli Studi di Padova)

**Andrea Breda** (Soprintendenza BB.AA. della Lombardia)

**Margarita Diaz-Andreu** (ICREA - Universitat de Barcelona)

**José M. Martín Civantos** (Universidad de Granada)

**Girolamo Fiorentino** (Università del Salento)

**Caterina Giostra** (Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano)

**Susanne Hakenbeck** (University of Cambridge)

**Vasco La Salvia** (Università degli Studi G. D'Annunzio di Chieti e Pescara)

**Bastien Lefebvre** (Université Toulouse - Jean Jaurès)

**Alberto León** (Universidad de Córdoba)

**Tamara Lewit** (Trinity College - University of Melbourne)

**Federico Marazzi** (Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli)

**Dieter Quast** (Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz)

**Andrew Reynolds** (University College London)

**Mauro Rottoli** (Laboratorio di archeobiologia dei Musei Civici di Como)

**Colin Rynne** (University College Cork)

**Post-Classical Archaeologies** (PCA) is an independent, international, peer-reviewed journal devoted to the communication of post-classical research. PCA publishes a variety of manuscript types, including original research, discussions and review articles. Topics of interest include all subjects that relate to the science and practice of archaeology, particularly multidisciplinary research which use specialist methodologies, such as zooarchaeology, paleobotany, archaeometallurgy, archaeometry, spatial analysis, as well as other experimental methodologies applied to the archaeology of post-classical Europe.

Submission of a manuscript implies that the work has not been published before, that it is not under consideration for publication elsewhere and that it has been approved by all co-authors. Each author must clear reproduction rights for any photos or illustration, credited to a third party that he wishes to use (including content found on the Internet). For more information about **ethics** (including plagiarism) and copyright practices and guidelines please visit the web site [www.postclassical.it](http://www.postclassical.it).

PCA is published once a year in May, starting in 2011. Manuscripts should be submitted to [editor@postclassical.it](mailto:editor@postclassical.it) in accordance to the guidelines for contributors in the webpage <http://www.postclassical.it>

*Post-Classical Archaeologies's* manuscript **review process** is rigorous and is intended to identify the strengths and weaknesses in each submitted manuscript, to determine which manuscripts are suitable for publication, and to work with the authors to improve their manuscript prior to publication.

This journal has the option to publish in **open access**. For information please visit the web site [www.postclassical.it](http://www.postclassical.it)

How to **quote**: please use "PCA" as abbreviation and "Post-Classical Archaeologies" as full title.

**Cover image**: courtesy of Schaffhausen, Stadtbibliothek (Switzerland), Gen. 8, f. 271v – Klosterneuburger Evangelienwerk, retrieved from [www.e-codices.unifr.ch/en/sbs/0008/271v/0/Sequence-1030](http://www.e-codices.unifr.ch/en/sbs/0008/271v/0/Sequence-1030)

"Post-Classical Archaeologies" was approved on 2015-05-13 according to ERIH PLUS criteria for inclusion. Classified A by ANVUR (Agenzia Nazionale di Valutazione del sistema Universitario e della Ricerca).

## DESIGN

Paolo Vedovetto

## PUBLISHER

SAP Società Archeologica s.r.l.  
Strada Fienili 39/a, 46020 Quingentole, Mantova  
[www.archeologica.it](http://www.archeologica.it)

## PRINTED BY

Tecnografica Rossi, Via I maggio, Sandrigo (VI)

Authorised by Mantua court no. 4/2011 of April 8, 2011

For subscription and all other information visit the web site [www.postclassical.it](http://www.postclassical.it)

CONTENTS PAGES

EDITORIAL	5
RESEARCH - RECYCLING AND REUSE IN THE MIDDLE AGES	
R. Fleming The ritual recycling of Roman building material in late 4 <sup>th</sup> - and early 5 <sup>th</sup> -century Britain	7
S. Paynter, C. Jackson Re-used Roman rubbish: a thousand years of recycling glass	31
A. Sebastiani Glass and metal production at Alberese. The workshops at the manufacturing district of Spolverino	53
F.-D. Deltenre, L. Orlandi «Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme». Transformation and manufacturing in the Late Roman <i>villa</i> of Aiano-Torraccia di Chiusi (5 <sup>th</sup> -7 <sup>th</sup> cent. AD)	71
S. Bertoldi Santa Cristina in Caio (Buonconvento, Si): productive reuse during the Late Antiquity and the Early Middle Ages	91
C. Fernández-Ochoa, F. Gil Sendino, J. Salido La actividad metalúrgica en el yacimiento Veranes (Gijón, España): de la villa romana al asentamiento tardoantiguo y altomedieval	109
BEYOND THE THEME	
F. Curta Postcards from Maurilia, or the historiography of the dark-age cities of Byzantium	141
M. Asolati trasparenze ponderali: contrappesi monetali di vetro nell'Anatolia bizantina	163

## DOSSIER - WORLD HERITAGE AND THE PUBLIC

- M. Díaz-Andreu** Introduction to the Dossier "World Heritage and the Public" 189
- M. Díaz-Andreu** Social values and the participation of local communities in World Heritage: a dream too far? 193
- Q. Gao** Social values and archaeological heritage: an ethnographic study of the Daming Palace archaeological site (China) 213
- G. Alexopoulos, K. Fouseki** Gender exclusion and local values versus universal cultural heritage significance: the Avaton debate on the monastic community of Mount Athos 235
- T.S. Guttormsen, J. Taylor, G. Swensen** Heritage values conceptualised as heritage routes. Visions and challenges towards public diversity 255
- M. Maluck** Spatial planning as a way to stakeholder involvement in cultural heritage management. Examples from Northern Europe 273
- D. Rodwell** Community values vs World Heritage values: bridging the gap 295
- G.P. Brogiolo** The UNESCO network "The Longobards in Italy. The Places of Power (568-774 A.D.)" and the Brescia case 317

## RETROSPECT

- N.I. Platonova** Problems of early medieval Slavonic Archaeology in Russia (a view from St. Petersburg) 333

## PROJECT

- M. Valenti** "We invest in Public Archaeology". The Poggibonsi Archaeodrome project: an alliance between people, Municipality and University 417

## REVIEWS

- G. Chouquer, *Les parcelles médiévales en Émilie et en Romagne. Centuriations et trames coaxiales. Morphologie et droit agraires* - by **C. Citter**
- A. Vigil-Escalera Guirado, *Los primeros paisajes altomedievales en el interior de Hispania. Registros campesinos del siglo quinto d.C.* - by **T. Lewit**
- M. Díaz-Andreu, A. Pastor Pérez, A. Ruiz Martínez (eds), *Arqueología y comunidad. El valor social del Patrimonio Arqueológico en el Siglo XXI* - by **M. del Carmen Rojo Ariza** 431

## EDITORIAL

*The sixth issue of PCA presents the material from two conferences held in different European countries last year.*

*The volume opens with some of the papers presented at The British School at Rome (April 2014) at a conference on The Recycling and Reuse of Materials during the Early Middle Ages. The meeting – organised by Alessandro Sebastiani (who has collaborated as guest editor for this section), Elena Chirico and Matteo Colombini – dealt mainly with productive structures related to the transformation of glass and metal in Italy (papers by Alessandro Sebastiani, Stefano Bertoldi, François-Dominique Deltenre and Lucia Orlandi). Other international experts have agreed to add their contributions to the subject: Robin Fleming on the reuse of construction material in early medieval graves, Sarah Paynter and Caroline Jackson offering a synthesis on the reuse of glass, and the team of Carmen Fernández-Ochoa in Spain presenting the early medieval productive structures at the villa of Veranes (Gijón). Two papers by Florin Curta and Michele Asolati, dealing with exchange in the Byzantine Mediterranean, have been published in the *Variae* section.*

*After the catastrophe of World War II, many international institutions were founded: the United Nations, UNESCO, the European Community. All these organizations are today immersed in a transitional phase in the systemic crisis which affects the entire Western world, a crisis to which the nihilist and relativist positions have contributed and which has (rightly) delegitimated the imperialism on which the West had built its dominant position. In this crisis, the recovery of shared historical memories is increasingly revealed as a central element in the defence of a rational world, which, although it may have abandoned the utopias of the 1900s, at least safeguards the principles of freedom and the pluralism of values. Today, there is wide debate, even among archaeologists, over how to present cultural heritage in a globalized society while nevertheless pre-*

*...serving its multiple identities and cultures. The discussion of these matters was the purpose of the papers dedicated to the World Heritage List. This collection, guest edited by Margarita Díaz-Andreu, results from a workshop of the EU-project JPI–JHEP Heritage Values Network (H@V) held at the University of Barcelona in February 2015. The main question, summarized in the title of the paper by Díaz-Andreu, is whether the inclusion of social values and local communities in the management of cultural heritage is an impossible dream. Is it a utopian vision, typical of the historical processes which gave birth to the international organizations and their initiatives to hold back the spectre of a World War III? In many of these contributions, the watchwords still conform to this direction: the participation and involvement of stakeholders in the hope that local communities will be led to a positive valuation of assets and their public use.*

*The different directions of the debate move between the two poles of economic management and cultural enrichment of local communities. Too often, it is difficult to find a balance between touristic exploitation and a useful cultural proposal for local communities, as happened in the telling example of the Daming Palace in China, developed by Qian Gao, winner of the 2016 PCA young researcher award.*

*Direct involvement is often difficult in a globalized and multicultural society that has lost its historical roots. Most of the contributions consider that a proper balance can be found between global strategies promoted by UNESCO, based on the decalogue of general principles under which to file an application for protected sites, and the feeling and evaluation expressed by the local community (the focus of Torgrim Sneve Guttorsen, Joel Taylor, Grete Swensen on Heritage Routes and Matthias Maluck and Gian Pietro Brogiolo on organizational proposals in the interventions).*

*Also related to the subject of cultural heritage and the public is the project section of this issue, a homage to the Poggibonsi Archeodromo. A project developed in recent years by the team of Marco Valenti (University of Siena), this is a unique living archaeological park recreated from archaeological evidence, presenting the life of an early medieval village, an initiative that clearly demonstrates the social and economic benefits of good practices in public archaeology in Italy.*

*Finally, the retrospect section, which addresses the history of early medieval archaeology in different European countries, is this year devoted to the fascinating recent history of early medieval Archaeology in Russia, with an extensive study by Nadezhda Platonova (St Peterburg).*

# La actividad metalúrgica en el yacimiento de Veranes (Gijón, España): de la *villa* romana al asentamiento tardoantiguo y altomedieval

**CARMEN FERNÁNDEZ OCHOA** \* Universidad Autónoma de Madrid, Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid.  
**FERNANDO GIL SENDINO** \* \*\* Universidad Complutense de Madrid, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid. Corresponding author: [pjaviers@hotmail.com](mailto:pjaviers@hotmail.com)  
**JAVIER SALIDO** \*\*

Presentamos en este artículo las estructuras y restos conservados que evidencian la actividad de la metalurgia del hierro en la *villa* romana de Veranes y durante los periodos tardoantiguo y altomedieval del asentamiento. Las cronologías de cada uno de los espacios de trabajo metalúrgicos, obtenidas a partir de una estratigrafía bien definida y confirmadas por las dataciones radiocarbónicas, nos permiten conocer los cambios en las prácticas de transformación de los metales entre los siglos IV d.C. y X d.C.

**Palabras clave:** *villa* romana, época tardoantigua, periodo altomedieval, siderurgia, taller, fundición, horno, escoria, hierro

*In this paper, we will focus on the preserved structures and remains that show evidence of iron-working in the Roman villa of Veranes and during the Late Antiquity and Early Medieval settlement periods. The dates of each metallurgical work spaces, obtained from a well-defined stratigraphy and confirmed by radiocarbon dating, let us know the changes in the practices of transformation of metals from the 4<sup>th</sup> century AD until 10<sup>th</sup> AD.*

**Keywords:** Roman villa, Late Antiquity, Medieval period, siderurgy, workshop, smelting, furnace, iron.

## 1. Veranes: origen y evolución del asentamiento

Las investigaciones arqueológicas en Veranes (Gijón) se iniciaron hace ya casi dos décadas<sup>1</sup>. El yacimiento se ubica sobre una leve ladera

<sup>1</sup> Las excavaciones de Veranes han sido dirigidas por Carmen Fernández Ochoa y Fernando Gil Sendino dentro del Proyecto "Aqueología e Historia de la Ruta de la Plata en el concejo de Gijón (Asturias)" impulsado por el Ilmo. Ayuntamiento de Gijón. El proyecto ha contado, además, con la ayuda de los siguientes proyectos del Plan Nacional de I+D: *Formas de ocupación rural en el cuadrante noroccidental de la península Ibérica. Procesos de cambio y transición durante la Antigüedad (TERRITORIA)* (HUM-2004-04010-CO2-02-HIST) (2004-2007), *Formación y disolución de civitates en el Nor-*



Fig. 1. Plano de localización del yacimiento de Veranes.

orientada al sur, localizada a unos 800 m del ramal transmontano de la Ruta de la Plata, vía que comunicaba la ciudad romana de Gijón con *Asturica Augusta* (Astorga), capital del *conventus asturum* (Fernández Ochoa 2008). El asentamiento, bien protegido de los vientos del norte y dominando un espacio visual amplio, ocupa una posición topográfica privilegiada.

Veranes presenta una larga trayectoria histórica desde la implantación de un primer núcleo rural que arranca en época flavia hasta los inicios del siglo IV d.C. cuando esta primitiva *villa* sufre una total remodelación para convertirse en un lujoso complejo tardorromano (Fernández Ochoa, Gil Sendino 2014). A partir de la segunda mitad del siglo V d.C., el espacio de la *villa* romana parece experimentar un colapso progresivo o, al menos, se constata el inicio de su total transformación. Hasta su abandono en el siglo XIV, el asentamiento se mantiene ocupado siendo la iglesia dedicada a San Pedro y Santa María con una extensa necrópolis en su entorno, el testimonio más elocuente de su continuidad y, en cuyas inmediaciones, las fuentes textuales medievales sitúan la aldea de Riera.

*oeste peninsular. Estructuras de poblamiento y territorio (CIVITAS)* (HAR-2008-06018-C03-03-HIST) (2008-2012) y *Paisajes de dominación y resistencia. Procesos de apropiación y control social y territorial en el noroeste hispano (PADORE)* (HAR2012-33774) (2013-2016).

La actividad metalúrgica de Veranes se puede asociar a tres etapas características de la ocupación del yacimiento, es decir, a los primeros años del siglo IV d.C., al periodo tardoantiguo y al altomedievo. A modo de introducción, presentamos a grandes rasgos la secuencia del yacimiento para hacer más comprensible la inserción de las labores metalúrgicas en cada una de sus principales fases históricas (tabla 1).

### *La etapa altoimperial*

Tras la conquista de la región astur en época augustea, el *territorium* donde se inserta Veranes presenta un número notable de asentamientos agropecuarios altoimperiales dependientes del núcleo principal de la *civitas* ubicado en la actual ciudad de Gijón a orillas del mar Cantábrico (fig. 1). El origen del asentamiento rural de Veranes debe entenderse, por lo tanto, en el marco de la ordenación territorial impulsada por Roma en estos espacios a partir del primer tercio de siglo I d.C. Los restos del periodo altoimperial conservados en Veranes corresponden a algunas evidencias arquitectónicas halladas bajo los cimientos de las edificaciones tardorromanas. La escasa entidad de estos testimonios no nos ha permitido identificar espacios de uso específico o aventurar una morfología y estructuración de los mismos. Solamente el *horreum* (E30), documentado en la zona occidental del área de servicios, se ha podido definir desde el punto de vista arquitectónico. La secuencia de la construcción y el uso del granero reflejan, en gran medida, la evolución de todo el complejo rural (Fernández Ochoa *et al.* 2012). Los testimonios de esta etapa fundacional inducen a pensar en una instalación rural de cierta importancia.

### *La villa del Bajo Imperio*

En una segunda fase y, tras una profunda remodelación arquitectónica, Veranes se configura como una de las más importantes *villae* de la región cantábrica hispana (Fernández Ochoa y Gil Sendino 2008). Esta primera transformación debe asociarse con los procesos de cambios en el sistema socio-político y fiscal del Imperio desde finales del siglo III d.C. que propició el enriquecimiento de algunos propietarios que ampliaron notablemente sus posesiones hasta crear grandes latifundios (Brogiolo 1996; Vera 1999; Fernández Ochoa *et al.* 2004, pp. 211-214; Chavarría 2006, p. 31). Esta concentración de la propiedad se solía acompañar de una transformación de la vivienda del *dominus* que se ampliaba con nuevos espacios donde la ostentación y la construcción de singulares ambientes de representación reflejaban el nuevo *estatus* de la aristocracia terrateniente (Smith 1998; Brogiolo, Chavarría 2005; Sfameni 2006). Cada ac-

Fases del yacimiento	Estructura	Localización	Datación	Planta/Forma	Sección	Diámetro/Dimensiones	Profundidad	Técnica constructiva	Función
Fase Altoimperial			Siglos I-III d.C.						
Fase Constructiva I			Finales del siglo III-inicios IV d.C.						
Fase Constructiva II	UUJII 4371	Estancia E 29	Primera mitad del siglo IV d.C.	Alargada					Horno de reducción
Fase Constructiva II	UUJII 4368	Estancia E 29	Primera mitad del siglo IV d.C.	Circular	Perfil en U abierta	65 cm	6 cm	Canal/Tobera de 30 cm de longitud	Horno de reducción
Fase Constructiva II	UUJII 4369	Estancia E 29	Primera mitad del siglo IV d.C.	Circular	Perfil en U abierta	36 cm	20 cm		Horno de reducción
Fase Constructiva II	UUJII 4369B	Estancia E 29	Primera mitad del siglo IV d.C.	Circular	Perfil en U abierta	60 cm		Cuenta con tobera	Horno de reducción
Fase Constructiva II	UUJEE 4330	Estancia E 29	Primera mitad del siglo IV d.C.	Rectangular				Formadas por piedras calizas	Hogar de fragua
Fase Constructiva II	UUJEE 4330B	Estancia E 29	Primera mitad del siglo IV d.C.	Rectangular		1 m de lado		Formadas por piedras calizas	Hogar de fragua
Fase Constructiva II	Hogar de fragua	536/548	Primera mitad del siglo IV d.C.	Cuadrangular				Latericio romano	Hogar de fragua
Fase Constructiva II	Yunque de cuarcita	536/548	Primera mitad del siglo IV d.C.	Ovalada		40 cm		Canto de cuarcita	Yunque de fragua
Fase Constructiva III			Segunda mitad del siglo IV d.C.						
Tardía Antigüedad	UE 3218	Estancia E 28	Segunda mitad del siglo VII d.C.	Circular	Perfil en U	40 cm		Elaborada con arcilla rubefactada y piedras calizas, areniscas y latericio romano	Escorias de sangrado, obtenidas durante el primer proceso de reducción
Alta Edad Media	U.I. 2574	Estancia E 17	Finales del siglo VII-inicios VIII d.C.			40 cm			Escorias de sangrado, obtenidas durante el primer proceso de reducción
Alta Edad Media	UE 2653	Estancia E 17	Finales del siglo VIII- inicios del siglo X d.C.			25 cm	15 cm/ alzado de 40 cm	Muretes de mampostería y un relleno de piedras que acotan una pequeña cubeta hecha con arcilla rubefactada	Escorias de sangrado, obtenidas durante el primer proceso de reducción

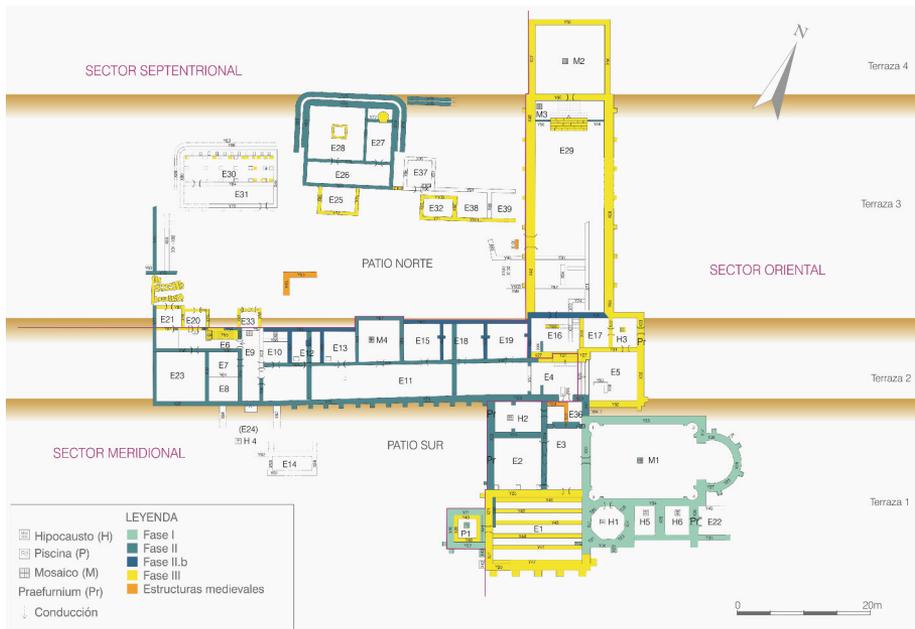


Fig. 2. Planta general de la villa de Veranes con indicación de sus fases constructivas.

tuación, como suele ser habitual, supuso la destrucción parcial de algunas estructuras precedentes y la ampliación espacial de las construcciones. La *pars urbana* queda organizada, a partir de este momento, en cuatro terrazas excavadas en la ladera que conforman un conjunto de tipo lineal con galería de bloque compuesto<sup>2</sup>. Con independencia del bloque principal, se construye el área de servicio con el hórreo, la cocina y el horno que cierran el complejo por su parte septentrional conformando una especie de patio centralizador del conjunto (patio Norte). Las edificaciones se extienden por una superficie que alcanza aproximadamente una hectárea y su funcionamiento se atestigua a lo largo de los siglos IV y V d.C. Se han detectado, al menos, tres fases constructivas (fig. 2), siendo la fase II dada en la primera mitad del siglo IV d.C. la que corresponde al desarrollo de las actividades metalúrgicas. Dichas actividades adquieren gran interés no solo por el volumen de los testimonios exhumados, sino también por los interrogantes que se plantean de cara a la comprensión de este tipo de labores dentro de los propios complejos rurales, cuestión ésta sobre la que volveremos a incidir más adelante.

<sup>2</sup> Vid. una descripción más extensa de las estructuras de la villa en FERNÁNDEZ OCHOA, GIL SENDINO 2008, 2009, 2011, 2014.

### *El periodo tardoantiguo*

En algún momento de la segunda mitad del siglo V o bien durante el primer tercio del siglo VI d.C., se empiezan a producir cambios significativos en la ocupación del establecimiento tardorromano. Es en este periodo cuando se advierten las primeras señales de abandono de las estructuras y del uso del espacio con nuevas funciones. La dinámica histórica que se desprende de la información arqueológica refrenda una amortización rápida del patio Norte sin señal alguna de violencia como evidencia la estratigrafía del área de la puerta (Fernández Ochoa *et al.* 2007). De forma paralela, se comprueba el primer síntoma de cambio en la utilización del espacio con la presencia de enterramientos fechados entre los siglos V y VII ocupando habitaciones del edificio señorial. Estos enterramientos pueden considerarse indicadores del proceso de transformación de la *villa* quizá asociados a un cambio en la propiedad del *fundus* pero, en todo caso, su presencia indica el comienzo de una discontinuidad en las funciones del conjunto rural. La graduación precisa de estas transformaciones debe vincularse a fenómenos de evolución en los sistemas de poder y fiscalidad dentro del ámbito rural que repercutieron en la organización de las tierras y propiedades y, en definitiva, en la modalidad de explotación del territorio.

Desconocemos la entidad real del asentamiento durante los siglos VI al VIII que muestra algunos restos dispersos como agujeros de poste irregularmente distribuidos y, de nuevo, testimonios de actividad metalúrgica que certifican la continuidad de la ocupación del lugar. No menos importante es la presencia de grafitos con crismones de traza primitiva inscritos sobre sillares que se relacionan con enterramientos datados también en esta misma fase. La conversión de algunas estancias de la *villa* (el *triclinium* y los ambientes contiguos) en un lugar de culto cristiano con una necrópolis que ocupa una gran parte del antiguo establecimiento rural, nos ha permitido proponer, a modo de hipótesis, la vinculación de estos primeros testimonios cristianos con la implantación de una iglesia rural en Veranes, cuya cronología podría situarse en los siglos VI-VII d.C.<sup>3</sup>.

### *Veranes medieval*

El yacimiento se mantiene ocupado durante el Medievo. La única referencia textual sobre este lugar data de finales del siglo X (Floriano

<sup>3</sup> FERNÁNDEZ OCHOA *et al.* 2013. Existe una clara dificultad para asignar una determinada cronología a las iglesias rurales vinculadas a *villae* durante el periodo tardoantiguo (BROGIOLO, CHAVARRIA 2002, pp. 19-20; CHAVARRIA 2011, pp. 155-169).

1968, nº 26) y hace mención a una iglesia dedicada a San Pedro y Santa María en el lugar de Riera, posiblemente una aldea surgida en las inmediaciones del asentamiento romano y tardoantiguo de Veranes. De esta etapa altomedieval se conservan escasas estructuras como las evidencias de construcciones lúneas, la reutilización de algunas estancias de la *villa* anterior y, también, restos de actividad metalúrgica como más adelante veremos. A partir de los materiales asociados a los suelos de uso de la necrópolis y del hallazgo de una treintena de monedas del finales del siglo XIII e inicios del siglo XIV, vinculadas al último momento de las inhumaciones y a la amortización del cementerio, el asentamiento se abandona en el siglo XIV en consonancia con los cambios producidos en la reordenación del territorio medieval de Gijón por estas mismas fechas.

## **2. Los espacios de trabajo metalúrgico**

El yacimiento de Veranes cuenta con tres áreas donde se desarrollaron actividades metalúrgicas en diferentes momentos entre los siglos IV y X d.C. (fig. 3). Los testimonios más antiguos del trabajo de manipulación del hierro corresponden a labores llevadas a cabo en el marco de la actividad de la *villa* tardorromana. Los otros talleres o zonas de trabajos metalúrgicos se acotan en las etapas tardoantigua y altomedieval del yacimiento, cuando los usos del espacio de la *villa* y los modelos de explotación del territorio habían sufrido profundas transformaciones (Fernández Ochoa, Gil Sendino 2007; Fernández Ochoa *et al.* 2012).

### *2.1. Hornos situados bajo la Estancia E 29<sup>4</sup>: la actividad metalúrgica en el siglo IV d.C.*

En el sector oriental del yacimiento arqueológico hemos podido delimitar una amplia zona de unos 200 m<sup>2</sup> que corresponde con un espacio de intensa actividad metalúrgica datada en el periodo tardorromano (fig. 4). Si bien todos los datos apuntan a un mayor desarrollo en superficie de esta zona artesanal, la propia dinámica de la necrópolis medieval, los intensos expolios de la ruina a lo largo del tiempo, ciertas exploraciones arqueológicas de diverso signo y la actividad agropecuaria de época moderna, han alterado de forma notable esta parte de la *villa*. Aún así, en la mitad sur de la estancia E 29 se conserva una interesante secuencia ar-

<sup>4</sup> Las letras y números de las estancias corresponden a las denominaciones que se les ha otorgado en la planta general de la *villa*. *Vid.* Fig. 2.

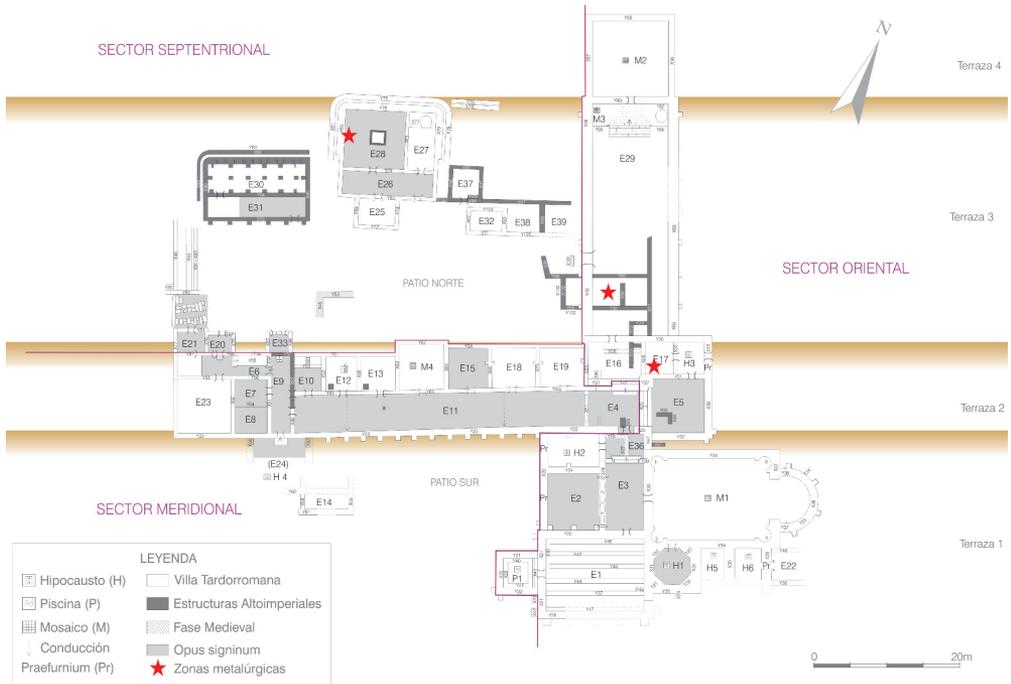


Fig. 3. Localización de los espacios de actividad metalúrgica en el yacimiento.



Fig. 4. Área metalúrgica tardorromana situada debajo de la estancia E 29: a) Vista general de la estancia E 29; b) Detalle del espacio metalúrgico bajo E 29.



VR00, 542/536, PERFIL W.

Fig. 5. Perfil con indicación de la secuencia estratigráfica de la excavación de E 29. Se aprecian los niveles altoimperiales y la zona de actividad metalúrgica sellada por los rellenos antrópicos depositados para construir el área de representación.

queológica que contiene datos suficientes para dibujar la evolución del yacimiento entre los siglos I al IV d.C. y proporciona elementos concretos que nos permiten definir un ambiente metalúrgico en este sector que se hallaba en funcionamiento durante la época tardorromana (fig. 5).

El registro estratigráfico general de la zona presenta una sucesión de depósitos antrópicos y de testimonios de edificaciones altoimperiales que denotan al menos dos impulsos constructivos bien diferenciados entre los siglos I y III d.C. Por encima de estos estratos altoimperiales, localizamos una serie de unidades arqueológicas que definen claramente un taller de transformación del metal férreo. Precisamente será en este lugar donde se emplazará después la zona representativa de la *villa* romana, dotada de un amplio pasillo que remata en un espectacular *oecus* al que se accede mediante una escalinata de gran porte. Esta total remoción de la zona, fechada en la segunda mitad del siglo IV, supuso la amortización de los espacios industriales precedentes sobre los que trataremos a continuación.

Como ya se ha indicado líneas arriba, la actividad metalúrgica desarrollada en esta área alteró todavía más toda la zona siendo la causa directa de varios derrumbes parciales de los muros altoimperiales que, en el momento de instalarse en este lugar la industria metalúrgica, ya se encontraban en estado de ruina.

El taller metalúrgico se identifica a partir de una deposición (UE 2630)<sup>5</sup> formada por una capa de cenizas, madera quemada, escorias metálicas, virutas y escamas de hierro que tiene una potencia variable entre los 15 y los 35 cm. El nivel se puede interpretar como el resultado del trabajo intenso del hierro y presenta un característico color negruzco que tiñe todo el espacio extendiéndose por una amplia superficie que alcanza, como ya señalamos más arriba, los 200 m<sup>2</sup>. La citada unidad UE 2630 cubre los derrumbes parciales de las estructuras de época altoimperial (UUEE 2636, 2638 y 4367), los restos de un pavimento exterior y los basamentos de los muros altoimperiales (X 71, Y 74 y X 72). Asimismo, dicho estrato negruzco cubre también los distintos elementos, cubetas y fraguas, que caracterizan el área metalúrgica. En este nivel se ha tomado una muestra de madera quemada de la que se ha obtenido una datación radiocarbónica que sitúa la actividad del centro de metalúrgico en el siglo IV d.C.<sup>6</sup>

El área de trabajo conservada contiene los restos de, al menos, cuatro hornos de fragua (UUII 4371, 4368, 4369 y 4369B) excavados en la arcilla del sustrato geológico que sirvió de superficie de trabajo del taller. Además de estos hornos, pudimos documentar otros dos hogares de fragua (UUEE 4330 y 4330B) (fig. 6).

**Horno nº 1:** El horno de fragua UI 4368 presenta una planta circular de 65 cm de diámetro y una profundidad de unos 6 cm con sección en U abierta. La base coincide con el sustrato geológico rocoso. En superficie, hacia el oeste, se aprecia un pequeño canal con dirección este-oeste que parte de su boca, con una longitud de unos 30 cm, que pudo cumplir las funciones de tobera.

**Horno nº 2:** El horno de fragua UI 4369, también de sección en U abierta, tiene un diámetro de 36 cm y 20 cm de profundidad y se encuentra a unos 10 cm al suroeste de la UI 4368.

**Horno nº 3:** Hacia el noroeste se localiza una gran oquedad de planta alargada (UI 4371) que podría corresponder a otro horno de fragua muy alterado.

**Horno nº 4:** Junto al muro X 48 y en parte cortado por esta estruc-

<sup>5</sup> La denominación de las unidades citadas en el texto forman parte de la secuencia arqueológica general de la *villa* romana incluida en la memoria científica del yacimiento.

<sup>6</sup> CSIC-1915: 256-304 (24.1%); 316-424 (71.3 %) a dos sigmas.

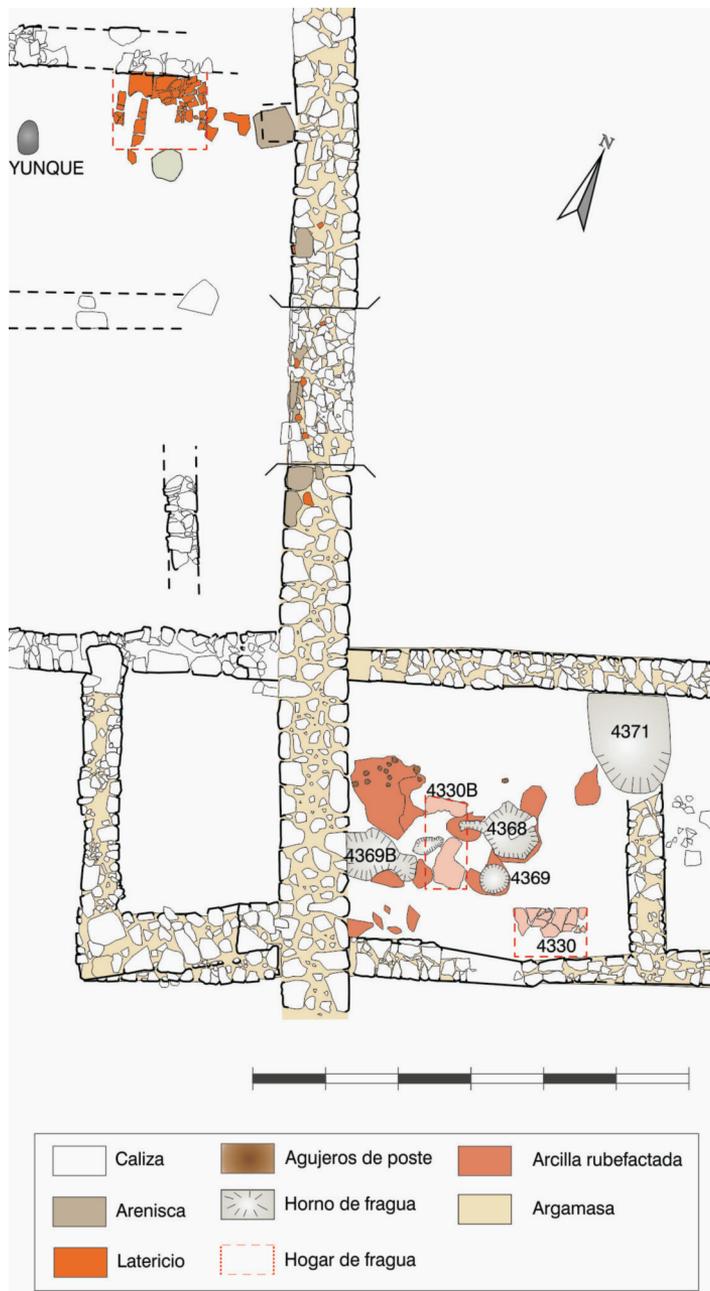


Fig. 6. Planta del área metalúrgica situada debajo de E 29.



Fig. 7. Vista general de la sucesión de hornos del área metalúrgica situada debajo de E 29.

tura, aparece otro horno de fragua de perfil en U abierta con tobera de unos 60 cm de diámetro (UI 4369B).

Todos los hornos de fragua presentan evidentes señales de calor intenso, con las superficies arcillosas rubefactadas y las piedras calizas próximas con claras alteraciones en color y textura por la acción del calor.

El conjunto se completa, como ya se ha dicho, con **dos hogares de fragua** de planta rectangular (JUUE 4330 y 4330B) fabricados con piedras calizas que conservan las huellas del calor y del trabajo de fragua. Por último, se han podido identificar en la zona occidental del taller unos pequeños agujeros de poste de unos 4 cm de diámetro que podrían responder a parapetos o cortavientos ocasionales (fig. 7).

Por otro lado, en la campaña de 1999, se encontró, a 8 m al norte de este espacio metalúrgico, un **hogar de fragua** fabricado con latericio romano de planta cuadrangular y un metro de lado junto a un yunque realizado sobre una cuarcita de tendencia circular que tenía unos 38 cm de diámetro. Aunque la zona se hallaba cortada por las cimentaciones de un muro posterior (X 48) y muy alterada por las sucesivas inhumaciones



Fig. 8. Yunque y hogar de fragua tardorromanos localizados en la excavación de 1999.

medievales, sus características y posición estratigráfica nos llevan a incluir estos dos elementos en el taller descrito en esta misma zona de la estancia E 29 (fig. 8).

Todas las escorias de hierro halladas en la UE 2630 se han identificado como escorias de fragua<sup>7</sup>. Igualmente, entre el sedimento de la unidad se recogieron abundantes glóbulos y escamas de hierro de muy pequeño tamaño que son características de las labores de fragua para la fabricación y reparación de herramientas de hierro a partir de otras herramientas o de lingotes de hierro. Están constituidos, básicamente, por los óxidos de hierro que se desprenden por el martilleo de la superficie del metal durante la elaboración de las piezas. Los hornos de fragua son utilizados para preparar los lingotes de hierro con el fin de trabajarlos en los hogares de fragua y, finalmente, manipularlos en los yunques como el localizado en el propio yacimiento.

El taller encontrado en la zona de la estancia E 29 corresponde a un espacio de trabajo del metal de hierro que comprende el forjado del metal destinado a la fabricación y reparación de herramientas y útiles agrícolas. Estas labores parecen que se llevaron a cabo de forma muy intensa en un periodo relativamente corto de tiempo, como evidencia la sucesión de hornos y hogares de fragua que se anulan unos a otros en un mismo estrato.

<sup>7</sup> Agradecemos encarecidamente a Marc Gener, experto en la materia, la revisión y clasificación de las escorias halladas en el yacimiento de Veranes.

El marco cronológico de la actividad está determinado por la secuencia estratigráfica que fecha las labores metalúrgicas después de la construcción de la fase II de la *villa* tardorromana (primera mitad del siglo IV d.C.) y antes de la fase III, ya que toda el área se encuentra sellada por los rellenos antrópicos depositados para la construcción de la estancia E 29 que se erige en la segunda mitad del siglo IV d.C. Por su parte, las zanjas de cimentación de los muros de E 29 (X 48 y X 68) cortan esta área de trabajo. La datación radiocarbónica únicamente aporta datos del uso del taller en el siglo IV d.C. sin que sea posible extraer, a partir de este análisis, una información cronológica más ajustada que únicamente la secuencia estratigráfica general del yacimiento permite situar antes de la gran reforma monumental de la villa.

La finalidad última del espacio metalúrgico no es fácil de determinar puesto que su duración no parece muy larga. La paleosiderurgia de las *villae* se relaciona generalmente con la fabricación o reparación de los útiles agropecuarios y de los distintos objetos metálicos necesarios en la vida de los establecimientos de este tipo (*vid. infra*). Pero tampoco sería improbable que este taller pudiera asociarse a la actividad edilicia de la fase III de la *villa* bajoimperial de Veranes (*vid. supra*: Tabla 1) ocupándose de la fabricación de clavos, escarpas, arandelas, etc., necesarios para la construcción de los ambientes asociados a la última y monumental etapa constructiva de la *villa*.

## *2.2. La Estancia E28: la actividad metalúrgica durante la segunda mitad del siglo VII d.C.*

La habitación E 28 se encuentra integrada en la zona de servicios de la residencia tardorromana. Se localiza en el sector norte de la *villa* formando parte, junto a otras dos habitaciones, de un edificio exento que cumpliría en el siglo IV d.C. las funciones de cocina y horno de pan de la casa. Como ya se ha señalado, el área de servicios se completaba con un *horreum* excavado al oeste de este edificio y que ha sido objeto de un estudio específico recientemente (Fernández Ochoa *et al.* 2012).

La estructura en la que se integra la estancia E28 tiene una planta cuadrangular y contiene tres ambientes repartidos en un pasillo distribuidor (E26), una sala con el hogar de la cocina (E28) y un espacio rectangular, más pequeño, donde se instala un horno doméstico. Al edificio se le añadirá después una estancia en su frente meridional (E25). El complejo disponía de un drenaje en U que desde la fachada norte vertía las aguas por el Este y el Oeste hacia el Patio Norte.

La construcción fue erigida probablemente en la primera mitad del siglo IV d.C. en el marco de la fase constructiva II del espacio residencial tar-

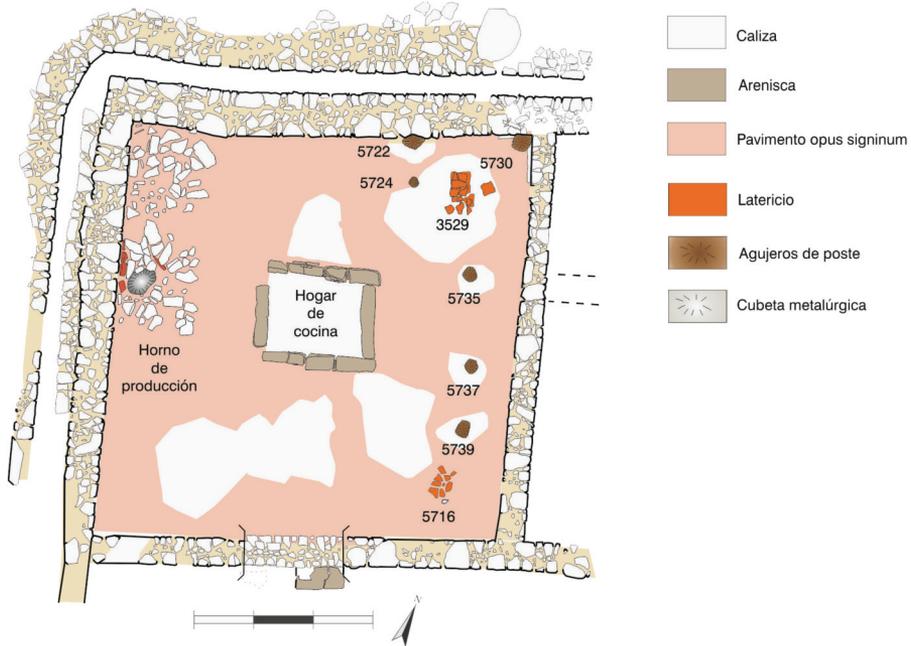


Fig. 9. Planta de la estancia E 28.

dorromano. En algún momento de la segunda mitad de la cuarta centuria sufre una importante reforma que implica la colocación de nuevos pavimentos de *opus signinum*, la construcción del hogar de cocina, tal como ha llegado a nosotros y el acondicionamiento del horno doméstico de planta circular en la estancia E27. La edificación permanece en uso durante el tiempo en que funciona la *pars urbana*. Durante la segunda mitad del siglo V y a lo largo del siglo VI, la estancia E27 se abandona y amortiza y la habitación E28 se reutiliza posiblemente como espacio de hábitat. Las evidencias de esta nueva utilización se concretan en la presencia de una alineación de fosas de poste que horadan el pavimento (UJEE 5722, 5724, 5730, 5735, 5737, 5739) y huellas de dos hogares realizados sobre el propio terrazo (UJEE 5716 y 3529). Todos los datos apuntan a que, una vez amortizado el edificio, se levantó en E 28 una cabaña que aprovechaba los muros de la estructura. Entre los escasos y poco significativos materiales recuperados asociados a la reutilización de E28 como espacio habitacional, contamos con algunos huesos de fauna procedentes de las actividades culinarias desarrolladas en la cabaña y cuya datación radiocarbónica se sitúa entre el siglo V y el siglo VI d.C.<sup>8</sup> (fig. 9).

<sup>8</sup> Ua-24641: 430-540 (68.2 %); 410-570 (95.4 %) a dos sigmas.



Fig. 10. Horno de producción de E 28.

El espacio se selló con un derrumbe parcial de los muros (UE 5745, 3275, 3260) y sobre esta concentración de piedras se construyó una estructura asociada a la actividad metalúrgica del hierro (UE 3218) (fig. 10). Dicha estructura está definida por una cubeta excavada en el terreno de unos 40 cm de diámetro, con perfil en U, elaborada con arcilla rubefactada y contenida por una sucesión de piedras y latericio romano que dan una tendencia circular a la construcción.

La estructura, en su lado oeste, presenta tres lajas de piedra (dos calizas y una arenisca) hincadas verticalmente, calzadas a hueso, rompiendo el pavimento de *opus signinum* de la habitación y, al noroeste se disponen dos *tegulae* hincadas verticalmente. El conjunto se completaría con algún tipo de estructura de material latericio del que solo conservamos la línea de *tegulae* adosadas al muro X80 y que haría las funciones de pared refractaria. Al este de esta estructura y rompiendo los estratos y parte del pavimento original de la habitación encontramos una amplia zanja formada durante los procesos de limpieza y vaciado del horno. La zona de trabajo metalúrgico se identifica bien por las abundantes cenizas y los numerosos fragmentos de escorias metálicas recogidas en el estrato. Estas escorias, sin embargo, presentan características morfológicas diferentes a las recuperadas bajo la estancia E29. Las halladas en E28 son escorias de sangrado de textura densa, es decir, obtenidas durante el primer proceso de reducción de los minerales que fueron evacuadas fuera del horno y responden a una actividad claramente distinta

a la descrita para el taller tardorromano. En este caso, tanto el horno de producción como las escorias de sangrado se corresponden con los trabajos de transformación del mineral en lingotes de metal de hierro. En ningún caso se han hallado evidencias que apunten a labores de transformación del hierro obtenido para la fabricación de herramientas metálicas. El volumen de escorias encontrado y la propia estructura del horno de producción parecen indicar que hasta esta zona se traían pequeñas cantidades de mineral del que se obtenían tortas o lingotes de hierro que se manipularían en otra zona o lugar. Esta actividad se llevó a cabo, según la datación radiocarbónica obtenida a partir de un fragmento de madera recuperado en el interior del horno de producción, en la segunda mitad del siglo VII<sup>9</sup>.

### 2.3. La Estancia E17: la actividad metalúrgica entre finales del siglo VII y comienzos del siglo X d.C.

En el sector oriental de la antigua *villa* de Veranes, el pasillo porticado E 11 remata en un espacio (E4) que cumplía las funciones de distribuidor de las diferentes zonas del área residencial entre las que se encuentran tres habitaciones que presentan una unidad constructiva y funcional en el complejo doméstico. Estas estancias (E5, E17 y H3) configuraban la *diaeta* del *dominus* compuesta por una sala (E5), una pequeña habitación privada calefactada (H3) y el dormitorio propiamente dicho, donde se acomodaría el *lectus* (E17) (*vid.* fig. 2). El espacio cubre una superficie de unos 115 m<sup>2</sup>. Es una zona alterada por intervenciones arqueológicas antiguas y por las excavaciones llevadas a cabo en el año 1987 que se centraron en la estancia E5 e iniciaron los trabajos en E17, tareas arqueológicas que quedaron interrumpidas dejando los restos arqueológicos al aire libre hasta el inicio de nuestra actuación en 1999.

La estancia E17, de 12,2 m<sup>2</sup>, se localiza al oeste de la habitación H3. El único vano de acceso a la sala se encuentra en su muro oriental que comunica con H3. El espacio objeto de estudio fue parcialmente excavado en la década de los '80. Estas labores permitieron delimitar la estancia en su mayor extensión y la excavación alcanzó los niveles pertenecientes a la necrópolis medieval sin llegar a intervenir en ellos. Los investigadores del proyecto apuntaban entonces la posibilidad de que en esta zona se documentara un área de trabajo metalúrgico que había dejado sus huellas en la abundante presencia de ceniza y escoria de hierro (Olmo, Vigil-Escalera 1992, pp. 82-83).

<sup>9</sup> CSIC-2007: 637-709 (90 ‰); 747-766 (5.4 ‰) a dos sigmas.



Fig. 11. Horno de producción de E 17.

Los trabajos arqueológicos se retomaron en el punto en el que se había dejado en la década de los '80, es decir, en el nivel de la necrópolis medieval. Se identificaron cuatro tumbas en el interior de la estancia que aparecieron excavadas en un derrumbe parcial de la habitación (UE 2550) con abundantes piedras calizas y en el nivel inferior que sella este derrumbe, un depósito de cenizas y escorias metálicas de color negruzco (UE 2563). Esta unidad se extiende por todo el ambiente y cuenta con una potencia de unos 30-40 cm. Durante los trabajos arqueológicos se recogieron en este depósito unos 120 kg de escorias de hierro. El estrato corresponde a las deposiciones producidas por el uso de un horno de producción metalúrgica hallado en la esquina suroeste de la estancia, bajo la tumba T34.

La estructura metalúrgica tiene una superficie de 1 m<sup>2</sup> y está formada por dos muretes de mampostería y un relleno de piedras que acotan una pequeña cubeta hecha con arcilla rubefactada (fig. 11). La cubeta conserva un diámetro de 25 cm y una profundidad de 15 cm. Los muros del horno (Y28 y X 66) cuentan con un alzado de unos 40 cm y están contruidos con lajas calizas trabadas con una fina capa de arcilla (Fig. 12). El horno aparece parcialmente destruido por la tumba T34. Los muretes del horno, así como el nivel de cenizas y escoria (UE 2653), se

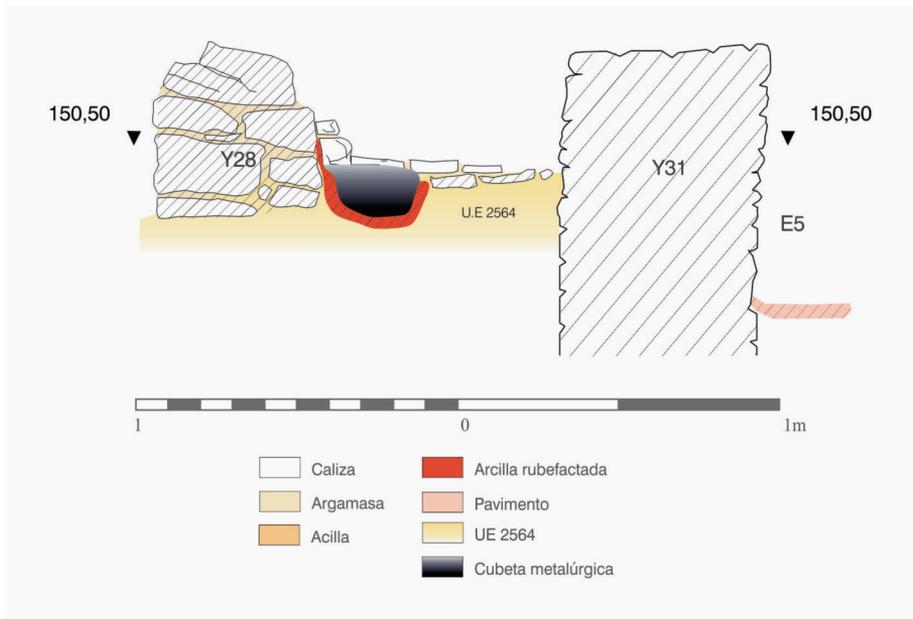


Fig. 12. Sección del horno hallado en E 17.

asientan sobre un depósito de 10-15 cm de potencia (UE 2564) formado por piedras calizas, fragmentos de latericio y arcilla que sella un nuevo espacio de actividad industrial anterior al uso de este horno. Este área se ha identificado a partir de un depósito de cenizas y escoria (UE 2566) que se extiende por la mitad este de la estancia. La ceniza está asociada a una fosa de planta circular de unos 40 cm de diámetro (U.I. 2574) excavada directamente sobre la unidad de arcilla (U.E. 2573). Las características de esta cubeta, junto con las huellas dejadas por la acción del fuego en sus paredes y la asociación con la unidad de ceniza que la cubre y que se extiende por la mitad de la estancia, han permitido identificar el espacio como un taller puntual para el tostado del mineral en bruto y obtener fragmentos de mineral más pequeños que, en una segunda fase, son introducidos en hornos de producción para lograr los lingotes de hierro. El nivel de cenizas cuenta con una datación radiocarbónica que fecha la actividad en la segunda mitad del siglo VII e inicios del siglo VIII d.C.<sup>10</sup>. El horno de tostado corta un enterramiento en fosa (T 106), orientado en sentido norte-sur, cuyo individuo ha sido fechado entre finales del siglo

<sup>10</sup> CSIC-1722: 642-720 (84.9 %); 746-768 (10.5 %) a dos sigmas.



Fig. 13. Horno de tostado de mineral de hierro hallado en E 17.

VII y el siglo VIII<sup>11</sup>, lo que sitúa la actividad metalúrgica entre las últimas décadas del siglo VII y los primeros años de la centuria siguiente (660-720 d.C.) (fig. 13).

El taller metalúrgico determinado por la UE 2563 y el horno de producción semipermanente construido en la esquina suroeste de E17, presentan abundantes escorias de sangrado. Este espacio fue dedicado de forma continuada a la obtención de lingotes de hierro a partir del mineral que era trabajado en el horno. Como en el caso documentado en E28, en esta área metalúrgica no hay evidencias de elaboración de herramientas. Todo indica que en ambos casos se obtenían los lingotes para comercializarlos o transportarlos a otro lugar donde serían utilizados para fabricar objetos de hierro. El horno de producción de E17 estuvo en funcionamiento entre finales del siglo VIII e inicios del siglo X tal como parecen indicar las dataciones radiocarbónicas conseguidas de la ceniza del horno<sup>12</sup> y de los huesos de la tumba T34<sup>13</sup>.

<sup>11</sup> Ua-18098/Ua-20552: 660-775 (95.4 %) a dos sigmas.

<sup>12</sup> CSIC-1715: 776-904 (73.8 %); 914-977 (21.6 %) a dos sigmas.

<sup>13</sup> Ua-18097/Ua-20551: 777-904 (72.1%); 915-976 (23.3%) a dos sigmas.

### 3. La metalurgia del hierro en el yacimiento de Veranes: una actividad prolongada en el tiempo

Según Plinio (*NH* 34,142), el hierro era el mineral más abundante en la Península Ibérica durante la Antigüedad. Sin embargo, los textos clásicos apenas nos informan sobre la minería del hierro en *Hispania* siendo únicamente el propio Plinio quien se refiere a la existencia de un “monte de hierro” en la costa cantábrica (*NH* 34, 149) que se suele identificar con Peña Cabarga, una elevación situada en el extremo meridional de la bahía de Santander donde se documenta la explotación de varias galerías en las que se hallaron, en repetidas ocasiones, materiales de época romana (Fernández Ochoa, Morillo 1984, pp. 115-116; 2012, pp. 178-179). Por el contrario, la arqueología ha revelado la intensa explotación de las venas minerales de hierro que se han localizado en numerosos puntos del territorio peninsular como demuestra la abundancia de criaderos de este mineral desde la Pre y Protohistoria (Gómez Ramos 1996, p. 146; Fabre *et al.* 2012, pp. 42-62), así como los trabajos siderúrgicos de época romana que las excavaciones y prospecciones han ido poniendo de relieve (Domergue 1987, *passim*; Rico 2005, pp. 223-224; Urteaga 2012, p. 272).

Prescindiendo de las huellas del trabajo del hierro en las principales zonas minero-metalúrgicas peninsulares (Hunt 1987-1988; Fernández, García Bueno 1993; Sánchez-Palencia 1995; Zarzalejos *et al.* 2004), algunas analizadas recientemente con mayor detalle (Orejas, Rico 2012; Zarzalejos *et al.* 2012; Arboledas *et al.* 2014), no son muchos los yacimientos con actividad paleosiderúrgica estudiados de manera particular en la Península Ibérica.

Si centramos nuestra atención en el conocimiento sobre esta práctica en época romana en relación con la zona que analizamos, podemos comenzar recordando los trabajos realizados sobre las actividades de transformación del hierro en los castros del Noroeste, que, a tenor de los datos conocidos resultan de difícil adscripción cronológica sin que logremos saber, en ocasiones, si la explotación pertenece a la Edad del Hierro o al periodo romano (Gómez Ramos 1999; Rovira Lloréns, Gómez Ramos 2001; Fanjul, Marín 2006; Camino, Villa 2014).

Más en concreto, esta actividad frecuente en las *villae*, no se había documentado hasta la fecha en el área rural romana astur, aunque sí se conoce en otro tipo de yacimientos romanos de la región vasco-cantábrica (Fernández Ochoa, Morillo 2012; Urteaga 2012; Martínez Salcedo 2014; Esteban 2014), siendo otras regiones vecinas como la *Gallia* (Domergue, Leroy 2001; Mangin 2004; Fabre, Coustures 2005) un punto de referencia fundamental para este tipo de estudios.

En *Hispania* podemos destacar los trabajos realizados sobre el nores-te peninsular en los años noventa (Revilla *et al.* 1994; 1997; Pérez Suñé *et al.* 1995; 1995b) a los que hay que sumar, a título de ejemplo, algunas investigaciones más recientes (Augé 2014) y las efectuadas sobre otras áreas peninsulares como Córdoba (García Romero 2002; 2003) o sobre el *territorium* de *Munigua* (Schattner 2012).

Los espacios metalúrgicos localizados en el yacimiento de Veranes nos informan sobre la evolución económica de los procesos de producción durante la ocupación de la *villa* romana en el siglo IV d.C. y en los periodos tardoantiguo y medieval. A pesar de que desconocemos el sistema de explotación minera del entorno en este periodo y la forma de propiedad y control de los recursos, que podría corresponder a particulares – Plin, *NH* 34, 3, 4 – o a las ciudades (Domergue *et al.* 2006, p. 16), el estudio que presentamos nos aproxima a la organización de los talleres de tratamiento del metal y las técnicas empleadas en la Antigüedad.

Las estructuras metalúrgicas comprenden varios hornos y estructuras siderúrgicas de datación y funcionalidades diferentes (*vid.* Tabla 1). La zona de procesado de metales más antigua corresponde a la *villa* romana del siglo IV d.C., un taller localizado bajo las cimentaciones de la estancia E 29 donde se instalará posteriormente el espacio representativo de la última ocupación del establecimiento rural. Las estructuras conservadas nos informan sobre los procesos de preparación y reparación de objetos y herramientas metálicas, constatado por varios hornos y hogares de fragua, un yunque y una gran cantidad de escorias de fragua así como abundantes glóbulos y escamas de hierro de muy pequeño tamaño, características de estas tareas.

Los hornos de Veranes en este periodo se componen de unas cubetas excavadas en el terreno natural, rematadas con muros fabricados con materiales refractarios (arcilla, piedra y arenisca). Algunos cuentan con indicios del uso de toberas (UUII 4368 y UUII 4369B), pequeñas conducciones cilíndricas en las paredes, que sirven para insuflar aire al interior mediante soplo o barquines. Presentan mayoritariamente perfil en U y su tamaño varía entre 36 y 65 cm. Estas dimensiones, son reducidos en comparación con la media de los hornos rurales conocidos que tienen un diámetro comprendido entre los 40 cm y 1,20 m (Dieudonné-Glad 1999, p. 39; 2000). Los hornos de este tipo podían alcanzar los 1200°C, por lo que difícilmente podía lograr el punto de fusión del hierro puro (1538°C).

Los restos del siglo IV d.C. conservados en la *villa* de Veranes, constituyen una pequeña unidad de producción que agrupa al menos cuatro

hornos de fragua, tres hogares de fragua y un yunque y, responden a un modelo característico de época romana. Son numerosos los centros metalúrgicos que cuentan con una batería de hornos en aglomeraciones secundarias, *villae* y establecimientos de vocación viaria a la vez que encontramos simples forjas en pequeños establecimientos rurales (Mangin *et al.* 2000; Leroy *et al.* 2000; Decombeix *et al.* 2000, pp. 25-26).

A partir de los restos estructurales conservados y del análisis de las escorias<sup>14</sup>, podemos deducir que el taller del espacio E 29, como ya hemos indicado, debió destinarse a la fabricación y reparación de los útiles agrícolas y herramientas. Este antiguo sistema de producción nos plantea aún muchos interrogantes, relativos a los agentes productores, al control de las zonas de extracción por parte del *dominus* de la *villa* y a la organización de las prácticas metalúrgicas dentro de las ocupaciones de la mano de obra de la *villa*. Si nos atenemos a la entidad de las evidencias de la villa asturiana, con hornos de pequeñas dimensiones, podríamos pensar en la actividad metalúrgica como un trabajo complementario a las labores artesanales y agropecuarias de la *villa* romana. Se trataría, por tanto, de un tipo de producción de autoabastecimiento de los elementos metalúrgicos necesarios para las tareas de la *villa*, aunque siempre dependiente de los centros de aprovisionamiento y extracción de la materia prima. La instalación de estructuras metalúrgicas en fases tardías de las *villae* es común a otras regiones (cf. Feugère, Serneels 1998; Polfer 1999, pp. 58-59; cf. Gaspard 2009, pp. 230-231; cf. Pagès 2010, pp. 153 y 168-169) con una cierta tendencia hacia el autoabastecimiento de los establecimientos rurales entre los siglos IV y VI d.C. (Pérez Suñe *et al.* 1995; Revilla *et al.* 1997; Maufras, Fabré 1998; Pellecuer 1998; Pagès 2010, p. 169). No cabe duda de que esta actividad reduciría enormemente la dependencia de la *villa* con respecto a la producción y la venta de los objetos fabricados por los herreros urbanos, mencionada en las fuentes clásicas de época republicana y altoimperial (Catón, *De agri.* 135; Varrón, *ru.* 1, 22, 2).

En cuanto a las implicaciones socio-económicas de la actividad, podríamos plantear que la entidad de las estructuras no justifica la existencia de un personal muy cualificado que trabajaba a tiempo completo, como los *ferrarii* mencionados por Paladio (1, 6, 2), pero sí de metalurgistas con conocimiento y práctica suficiente para la fabricación de las herramientas y elementos metalúrgicos<sup>15</sup>. No obstante, desconocemos la en-

<sup>14</sup> Vid. las apreciaciones sobre las escorias de hierro en GENER 2010.

<sup>15</sup> PÉREZ SUÑE *et al.* 1995, p. 247. Columela menciona la necesaria revisión de los utensilios metálicos para el buen desarrollo de las tareas diarias (11, 1, 20).

vergadura real de la actividad metalúrgica de este momento puesto que la práctica siderúrgica constatada podría responder también a una demanda ocasional y momentánea del instrumental metálico que se precisaba durante la fase de remodelación constructiva de la fase III de la *villa*. En este sentido, podríamos pensar en una coordinación mayor de la mano de obra para la realización de estas tareas<sup>16</sup> o incluso en la contratación temporal de herreros itinerantes especializados (cf. Pagès 2010, pp. 145-146).

Un segundo momento de los trabajos metalúrgicos de Veranes se sitúan en la época tardoantigua. En el caso de Asturias, contamos para este periodo con el taller metalúrgico localizado en la parte oriental del actual núcleo de la ciudad de Gijón perfectamente datado en esas fechas donde se realizaban actividades metalúrgicas de cierta envergadura como demuestran los restos de hogares de fragua y vertederos allí documentados (Fernández Ochoa 1997, pp. 87 y 265).

Pertenecientes también a estos momentos de transición entre la época antigua y el Medioevo se conocen ejemplos de actividad metalúrgica del hierro en algunos yacimientos de León como Valencia de Don Juan y castros y cuevas de la vertiente leonesa de la cordillera cantábrica como el castro de Cospedal, en Zamora, el yacimiento tardoantigo de El Castilló (Sastre *et al.* 2011) o en la cueva de Geras (Gutiérrez González 1985; Gutiérrez González *et al.* 1993).

Como ya se ha señalado, los trabajos documentados en la antigua estancia E28 de la *villa* datan de la segunda mitad del siglo VII d.C. El horno de este periodo (UE 3218) presenta también dimensiones muy reducidas, con un diámetro de 40 cm. Tanto los restos conservados del horno como las escorias de sangrado corresponden a trabajos de transformación del mineral en tortas o lingotes de metal de hierro. El sistema de producción y transformación metalúrgica es diferente al evidenciado en la *villa* romana, pues estamos ante una actividad complementaria que no finalizaba en este emplazamiento. La actividad consistiría en obtener lingotes de hierro que se manipularían en otra zona o lugar que, en este momento, no se ha podido determinar.

La producción de hierro se convierte ahora en una industria de proximidad con pequeños centros que satisfacen la demanda local de metal preparado para su posterior transformación en herramientas y útiles (Beck, Serneels 1998; Leroy *et al.* 2000, p. 20). Se trata, por lo tanto, de un nuevo modelo de producción más diseminado y menos intenso, ba-

<sup>16</sup> Varrón, 1, 16, 44. El Digesto menciona la condición de esclavitud del *faber* en el seno de la *familia rustica* y sabemos por Isidoro de Sevilla (*Orig.* 19, 6) que el *faber* en el periodo bajoimperial designaba esencialmente a los herreros (246).

sado en la existencia de talleres rurales de dimensiones medias dotados de uno o dos hornos, con un radio de comercialización a pequeña escala (Pelet 1993, p. 89; Domergue 2004, pp. 200-201; Leroy *et al.* 2000, p. 21; Pagès 2010, pp. 30-31). Este esquema se atestigua en otras regiones también a partir del siglo V d.C. y sobre todo en los siglos VI y VII, momento en que la organización de la producción metalúrgica se transforma, asemejándose más al modelo altomedieval documentado en otras regiones como Suiza (Pelet 1973; 1993; Eschenlohr, Serneels 1991), Lorraine (Leroy 1997; Leroy *et al.* 2000) o la región gala del Franco Condado (Laurent *et al.* 1994).

El último proceso metalúrgico documentado en la antigua Estancia E17 de la *villa* romana se ha podido fechar entre finales del siglo VII y comienzos del siglo X. En este caso contamos con dos momentos de actividad industrial diferenciados. El más antiguo (UI 2574) se corresponde con un horno puntual de tostado del mineral fechado entre finales del siglo VII e inicios del siglo VIII, que se dedicó de forma continuada a la obtención de lingotes de hierro a partir del mineral, sin que hayamos encontrado evidencias de elaboración de herramientas. Se trata, nuevamente, de prácticas metalúrgicas diferentes a las documentadas en el momento de ocupación de la *villa* romana y responden al modelo económico ya presente en la segunda mitad del siglo VII d.C.

El segundo horno (UE 2653), en uso entre finales del siglo VIII e inicios del siglo X, se corresponde con una estructura semipermanente encuadrada la fase medieval del yacimiento. Esta modesta actividad metalúrgica ha proporcionado, sin embargo, abundantes escorias de sangrado al igual que sucedía en el espacio de trabajo de la segunda mitad del siglo VII.

La explotación del hierro durante el Medievo cuenta con numerosos testimonios en Asturias (Gutiérrez *et al.* 1999; Argüello 2008) y en las regiones circundantes, como Galicia (Sánchez Pardo 2014), siendo el País Vasco la zona mejor estudiada a partir de los testimonios de sus famosas fundiciones que han llegado hasta nuestros días (Azkarate *et al.* 2011; 2014; Franco 2014; Franco *et al.* 2014; Ugarte, Urteaga 2014). En las áreas meridionales de la Península Ibérica, algunas áreas han sido objeto de estudio, como el Alto Guadalquivir (Martín Civantos *et al.* 2010), las explotaciones mineras de la provincia de Granada (Román Punzón 2014), Almería (Cara 2015) y la región del suroeste (Martínez, Gamarra 1984).

Para algunos autores, los protagonistas de este modelo de producción metalúrgica durante la Antigüedad Tardía son las pequeñas comunidades independientes (Gutiérrez González 1993) que atomizan el con-

trol sobre el territorio junto con los señores laicos y eclesiásticos que ejercen cada vez mayor presión sobre dichas comunidades. A partir de los siglos VIII y IX esta presión señorial se acrecienta. No debemos olvidar que en Asturias, durante la Edad Media, el poder señorial más importante es el eclesiástico. Desde el siglo X, las fuentes escritas reflejan el control temprano de los centros de producción de hierro y de los cotos mineros tanto por parte de los señores laicos como de la Iglesia conformándose, de este modo, la base de los patrimonios de los futuros monasterios levantados a partir de los cenobios familiares (Argüello 2008, p. 30).

#### 4. Reflexión final

Los datos aportados por el yacimiento de Veranes, a pesar de sus limitaciones, contribuyen a ampliar nuestro conocimiento sobre la explotación, a lo largo de los siglos, de un recurso mineral de primer orden. Sin lugar a dudas, existen todavía muchas lagunas sobre los modelos de producción y organización de las actividades metalúrgicas del hierro, especialmente durante la Tardía Antigüedad. Como acabamos de subrayar, parece que a partir del siglo V se produce una tendencia hacia el autoabastecimiento de pequeñas comunidades que desarrollarían el proceso completo de producción y transformación del hierro. Sin embargo, las primeras noticias documentales de los siglos X y XI presentan un panorama en la que los medios de producción del hierro y las ferrerías destinadas a la elaboración de herramientas se mantienen bajo el control de los señores feudales, laicos, y en el caso concreto de Asturias, sobre todo de poderes eclesiásticos (Gutiérrez *et al.* 1999; Argüello 2008). Los tres casos de Veranes datados entre los siglos VII y X presentan una característica común: son talleres para la producción de hierro a partir de la manipulación del mineral en hornos de reducción. En ningún momento encontramos evidencias que nos permitan plantear la posibilidad de que en el yacimiento durante la Tardía Antigüedad y la Alta Edad Media, se llevaran a cabo trabajos de elaboración y reparación de herramientas. Esta apreciación otorga a Veranes una singularidad sobre la que debemos, por lo menos, apuntar una posible explicación. En publicaciones precedentes sobre nuestras investigaciones en el yacimiento de Veranes (Fernández Ochoa, Gil Sendino, 2007, 2007b, 2014; Fernández Ochoa *et al.* 2007; 2013) hemos planteado la posibilidad de que los procesos de transformación de la *villa* en la Tardía Antigüedad estén relacionados con el paso de la propiedad del *fundus* a un

nuevo poder, en este caso eclesiástico. Es tan sólo un planteamiento hipotético que el análisis de las áreas metalúrgicas de E28 y E17 nos invita a reconsiderar de nuevo, puesto que los talleres metalúrgicos conviven espacialmente con un amplio cementerio asociado posiblemente a un lugar de culto, la iglesia de San Pedro y Santa María de Riera, que reutiliza las únicas habitaciones que permanecen en pie de la antigua *villa* romana durante la Tardía Antigüedad. No parece incoherente pensar que el trabajo para la obtención de hierro en Veranes durante la época tardoantigua y altomedieval permanezca bajo control de unos señores que centralizan las tareas en las proximidades de su centro de poder que bien pudo ser un centro de culto como el de Veranes atestado documentalmente, al menos, desde el siglo IX, pero cuyos orígenes podemos buscar a partir de los siglos VI o VII d.C.

## Bibliografía

- L. ARBOLEDAS MARTÍNEZ, F. CONTRERAS CORTÉS, A. MORENO ONORATO (eds) 2014, *Los paisajes mineros en la península Ibérica: la minería metálica en la Antigüedad*, "Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada", 24, Número Monográfico.
- J.J. ARGÜELLO MENÉNDEZ 1998, *Minería y metalurgia férrica medieval en el Noroeste Peninsular. Aspectos técnicos y sociales*, in M.B. VAQUERO DÍAZ, F. PÉREZ, M. DURANY CASTRILLO (ed), *Técnicas agrícolas, industriales e constructivas na Idade Media*, Vigo, pp. 143-227.
- J.J. ARGÜELLO MENÉNDEZ 2008, *Minería y metalurgia en la Asturias medieval*, Palma de Mallorca.
- O. AUGÈ 2014, *La producción de hierro en el pirieneo central catalán durante la Antigüedad. El caso de Vall Ferrera y el Pallars Sobirà*, "Kobie Anejos", 13, pp. 139-161.
- A. AZKARATE, J.M. MARTÍNEZ, J.L. SOLAUN 2011, *Metalurgia y hábitat en el País Vasco de época medieval: el asentamiento ferrón de Bagoeta, Álava (ss.VII-XIV d.C.)*, "Arqueología y Territorio Medieval", 18, pp. 71-89.
- A. AZKARATE GARAI-OLAUN, J.L. SOLAUN BUSTINZA 2014, *De ferro de Álava. Metalurgia altomedieval en la llanada alavesa (siglos VII-XI d.C.)*, "Kobie Anejos", 13, pp. 161-180.
- B. BECK, V. SERNEELS 1998, *Les scories du Mont-Chemin et l'utilisation de la magnétite pour fabriquer du fer par la méthode directe de réduction*, "Mineria Helvetica", 18, pp. 45-65.
- G.P. BROGILO (ed) 1996, *La fine delle ville romane: trasformazioni nelle campagne tra Tarda Antichità e Alto Medioevo*, Mantova.
- G.P. BROGILO, A. CHAVARRÍA 2002, *Chiese e insediamenti tra V e VI secolo: Italia Settentrionale, Gallia Meridionale e Hispania*, in G.P. BROGILO (ed), *Chiese e insediamenti nelle campagne tra V e VI secolo*, Mantova, pp. 9-37.
- G.P. BROGILO, A. CHAVARRÍA 2005, *Aristocrazie e campagne nell'Occidente da Costantino a Carlomagno*, Firenze.
- J. CAMINO MAYOR, A. VILLA VALDÉS 2014, *El hierro en registro arqueológico de la protohistoria cantábrica*, "Kobie Anejos", 13, pp. 59-74.
- L. CARA BARRIONUEVO 2015, *La minería tardoantigua en Almería. Paisajes mineros en el Bajo Almanzora y Bajo Andarax*, in J. VIZCAÍNO SÁNCHEZ, R. RODRÍGUEZ LÓPEZ, J.R. ROBLES REYES (eds), *Navegando en un mar sin orillas: El legado de Roma y Bizancio en el sureste*, Almería, pp. 29-46.
- A. CHAVARRÍA ARNAU 2006, *Villae en Hispania durante la Antigüedad Tardía*, in A. CHAVARRÍA, J. ARCE, G.P. BROGILO (eds), *Villas tardoantiguas en el Mediterráneo Occidental*, "Anejos de AEspA", XXXIX, pp. 17-35.
- A. CHAVARRÍA ARNAU 2011, *Archaeologia delle Chiese. Dalle origini all'anno Mille*, Roma.
- P.-M. DECOMBEIX, C. DOMERGUE, J.-M. FABRE, A. GORGUES, CH. RICO, F. TOLLON, B. TOURNIER 2000, *Réflexions sur l'organisation de la production du fer à l'époque romaine dans le bassin supérieur de la Dure, au voisinage des Martys (Aude)*, "Gallia", 57, pp. 23-36.
- N. DIEUDONNÉ-GLAD 1999, *Métallurgie du fer et habitat rural. Comment reconnaître les vestiges archéologiques?*, in POLFER 1999b, pp. 39-43.
- N. DIEUDONNÉ-GLAD 2000, *L'atelier sidérurgique gallo-romain du Latté à Oulches (Indre)*, "Gallia", 57, pp. 63-75.
- C. DOMERGUE 1987, *Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Iberique*, Vol. I-II, Madrid.
- C. DOMERGUE 2004, *Fer et société*, in MANGIN 2004, pp. 175-213.
- C. DOMERGUE, M. LEROY (eds) 2001, *Mines et métallurgie en Gaule, recherches récentes*, Dossier, "Gallia", 58, pp. 1-158.
- C. DOMERGUE, V. SERNEELS, B. CAUJEU, J.-M. PAILLER, S. ORZECZOWSKI 2006, *Mines et métallurgies en Gaule à la fin de l'âge du fer et à l'époque romaine*, Colloque du Collège de France, Pre-actes, pp. 1-28.
- L. ESCHENLOHR, V. SERNEELS 1991, *Les bas fourneaux mérovingiens de Boécourt, Les Boulies, (Ju/Suisse)*, Porrentruy.

- M. ESTEBAN DELGADO 2014, *Arbiun, taller metalúrgico en el enclave romano de la "Gran Bahía de Getaria"*, "Kobie Anejos", 13, pp. 93-110.
- J.M. FABRE, M-P. COUSTURES 2005, *La recherche sur la sidérurgie antique en France. Chronique bibliographique*, "Pallas", 67, pp. 293-325.
- J.M. FABRE, C. POLO, CH. RICO, C. VILLAGORDO, M-P. COUSTURES 2012, *Minería y siderurgia antigua en Sierra Menea (Teruel, Guadálajara)*, in OREJAS, RICO 2012, pp. 43-62.
- A. FANJUL PERAZA, C. MARÍN SUÁREZ 2006, *La metalurgia del hierro en la Asturias castreña: nuevos datos y estado de la cuestión*, "Trabajos de Prehistoria", 63, pp. 113-131.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA 1997, *La muralla romana de Gijón (Asturias)*, Madrid.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA 2008, *El ramal transmontano de la ruta de la Plata*, in *La vía de la Plata. Una calzada y mil caminos*, Madrid, pp. 127-139.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO 2007, *Veranes. Yacimiento romano-medieval de Veranes*, in L. ARIAS (ed.), *Enciclopedia del Prerrománico en Asturias*, vol. II, Aguilar de Campoo, pp. 645-659.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO 2007b, *El Torrexón de Veranes. Reflexiones sobre la transición al Medioevo en Asturias desde una perspectiva arqueológica*, "Excavaciones Arqueológicas en Asturias" 5, pp. 149-161.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO 2008, *La villa romana de Veranes (Gijón, Asturias) y otras villas de la vertiente septentrional de la cordillera cantábrica*, in C. FERNÁNDEZ OCHOA, V. GARCÍA-ENTERO, F. GIL SENDINO (eds), *Las villae tardorromanas en el occidente del Imperio. Arquitectura y función*, Gijón, pp. 435-480.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO 2009, *El yacimiento romano y medieval de Veranes, Cenero (Gijón). Campañas 2003-2006*, "Excavaciones Arqueológicas en Asturias", 6, pp. 283-302.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO 2011, *Villae romanas en Asturias*, in *Les villes romanes a la Tarraconense*, Actes del Simposi, Tarragona, vol. II, pp. 49-72.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO 2014, *La villa romana de Veranes (Gijón, Asturias). Aspectos cronoestratigráficos y arquitectónicos*, in P. PENSABENE, C. SFAMENI (eds), *La Villa restaurata i nuovi studi sull'edilizia residenziale tardoantica*, Bari, pp. 499-510.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, A. MORILLO 1984, *De Brigantium a Oiasso. Una aproximación al estudio de los enclaves marítimos cantábricos en época romana*, Madrid.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, A. MORILLO 2012, *Poblamiento y explotación de los recursos mineros en el Cantábrico*, in M. ZARZALEJOS PRIETO, P. HEVIA GÓMEZ, I. MANSILLA PLAZA, *Paisajes mineros antiguos en la Península Ibérica: Investigaciones recientes y nuevas líneas de trabajo*, Madrid, pp. 171-183.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO, J. DEL HOYO 2007, *Una inscripción y un boceto hallados en la villa romana de Veranes (Gijón, Asturias)*, "AEspA", 80, pp. 183-190.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO, A. OREJAS 2004, *La villa romana de Veranes. El complejo rural tardorromano y propuesta de estudio del territorio*, "AEspA", 77, pp. 197-219.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO, J. SALIDO DOMÍNGUEZ 2013, *Nuevas evidencias del Cristianismo en Asturias: los crismones de la villa romana de Veranes (Gijón)*, "Gerión", 31, pp. 385-416.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO, J. SALIDO DOMÍNGUEZ, J. ZARZALEJOS PRIETO 2012, *El horreum de la villa romana de Veranes (Gijón, Asturias). Primer testimonio material de los hórreos de Asturias*, Madrid.
- C. FERNÁNDEZ OCHOA, F. GIL SENDINO, A. VILLAR CALVO, N. FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, G. ÁLVAREZ TOLEDO, G. MORÁN FERNÁNDEZ 2007, *La villa romana de Veranes (Gijón, Asturias). Aportaciones preliminares sobre la transformación funcional del asentamiento en la Tardía Antigüedad*, "CuPAUAM", 31-32, pp. 137-194.
- M. FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, C. GARCÍA BUENO 1993, *La minería romana de época republicana en Sierra Morena: el poblado de Valderrepisa (Fuencaliente, Ciudad Real)*, "Mélanges de la Casa de Velázquez", 29(1), pp. 25-50.

- M. FEUGÈRE, V. SERNEELS 1998a, *Production, commerce et utilisation du fer entre l'Ebre et le Rhône: premiers éléments de réflexion*, in FEUGÈRE, SERNEELS 1998b, pp. 251-263.
- M. FEUGÈRE, V. SERNEELS (eds) 1998b, *Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale*, Montagnac.
- P. FLORIANO LLORENTE 1968, *Colección diplomática del monasterio de San Vicente*, Oviedo.
- F.J. FRANCO PÉREZ 2014, *Haizeolak en Bizkaia: una investigación de largo recorrido sobre la arqueología de la producción del hierro*, "Kobie Anejos", 13, pp. 21-38.
- F.J. FRANCO PÉREZ, J.A. FERNÁNDEZ CARVAJAL, X. ALBERDI LONBIDE, I. ETXEZARRAGA ORTUONDO 2014, *Ferrerías de Monte Callejaverde y Peñas Negras. Nueva tipología de horno pleno-medieval y metodologías aplicadas a su estudio*, "Kobie Anejos", 13, pp. 193-206.
- J. GARCÍA ROMERO 2002, *Minería y metalurgia en la Córdoba romana*, Córdoba.
- J. GARCÍA ROMERO 2003, *Hornos de fundición y fusión empleados en la metalurgia romana en la provincia de Córdoba*, "Habis", 34, pp. 201-212.
- P. GASPARD 2009, *Fonctions et localisation préférentielle des travaux de forge dans les campagnes du Haut-Empire de Narbonnaise*, in PH. LEVEAU, C. RAYNAUD, R. SABLAY-ROLLES, F. TRÉMÉNT (eds), *Les scories de forge: l'apport de l'archéomé-tallurgie à la discrimination des établissements d'époque romaine de Narbonnaise*, Toulouse, pp. 229-244.
- M. GENER 2010, *Tecnología de la metalurgia del hierro*, in I. MONTERO RUIZ (eds.), *Manual de Arqueometalurgia*, Madrid, pp. 189-232.
- P. GENER MORET 2014, *Una aproximación a la tecnología del hierro prehidráulico y a su estudio*, "Kobie Anejos", 13, pp. 13-20.
- P. GÓMEZ RAMOS 1996, *Análisis de escorias férricas: nuevas aportaciones al conocimiento de la siderurgia prerromana en España*, "Trabajos de Prehistoria", 53, pp. 145-155.
- P. GÓMEZ RAMOS 1999, *Obtención de metales en la Prehistoria de la Península Ibérica*, BAR IS 753, Oxford.
- P. GÓMEZ RAMOS, S. ROVIRA 2001, *Caracterización de escorias de época romana por medio de la microscopía electrónica de barrido*, in M.L. PARDO RODRÍGUEZ, B.M. GÓMEZ TUBÍO, M.Á. RESPALDIZA GALISTEO (eds), *III Congreso Nacional de Arqueometría*, Madrid, pp. 508-515.
- A. GUTIERREZ GONZALEZ 1985, *Poblamiento antiguo y medieval en la montaña central leonesa*, León.
- A. GUTIERREZ, J. ARGUELLO, J. LARRAZÁBAL 1993, *Minería y metalurgia en torno a la Cordillera Cantábrica. Primeras evidencias arqueológicas y propuesta de estudio*, in *Actas del IV Congreso de Arqueología Medieval Española. Sociedades en transición*, vol. III, Alicante, pp. 905-917.
- A. GUTIERREZ, J. ARGUELLO, F. DÍAZ, L. MARTINEZ 1999, *Notas para el estudio de la minería y la metalurgia férrica en Asturias medieval*, "Memorana", 3, pp. 4-31.
- M.A. HUNT ORTIZ 1987-1988, *Consideraciones sobre la metalurgia del cobre y del hierro en época romana en la provincia de Huelva, con especial referencia a las minas de Río Tinto*, "Habis", 18, pp. 601-611.
- H. LAURENT, S. LAURENT, B. RAÏSSOUNI 1994, *Zones de réduction et zones de forge? La région de Berthelange et le Finage dolais (Franche-Comté)*, in M. MANGIN (ed), *La sidérurgie de l'Est de la France dans son contexte européen: archéologie et archéométrie*, Actes du colloque de Besançon, Paris, pp. 189-200.
- M. LEROY 1997, *La sidérurgie en Lorraine avant le haut fourneau: l'utilisation du minerai de fer oolithique en réduction directe*, Paris.
- M. LEROY, M. MANGIN, H. LAURENT, M. BOUKEZ-ZOULA, B. RAÏSSOUNI 2000, *La sidérurgie dans l'est de la Gaule. L'organisation spatiale de la production de l'Âge du Fer au haut Moyen Âge*, "Gallia", 57, pp. 11-21.
- M. MANGIN (ed) 2004, *Le fer*, Paris.
- M. MANGIN, P. FLUZIN, J.-L. COURTADON, M.-J. FONTAINE 2000, *Forgerons et paysans des Campagnes d'Alésia: la terre, le fer, la route en pays mandubien (Haut-Auxois, Côte-d'Or) (I<sup>er</sup> s. av. J.-C. - VIII<sup>e</sup> s. ap. J.-C.)*, Valbonne.

- J.M. MARTÍN CIVANTOS, C. ALMAGRO VIDAL, L. ARBOLEDAS MARTÍNEZ 2010, *Una minería casi desconocida. Épocas medieval y moderna*, in F. CONTRERAS CORTÉS, J. DUEÑAS MOLINA, *La minería y la metalurgia en el Alto Guadalquivir: desde sus orígenes hasta nuestros días*, Jaén, pp. 203-257.
- C. MARTÍNEZ NAVARRO, M<sup>a</sup>Á. GAMARRA OLMEDO 1984, *Los objetos de metal en el yacimiento del Cabezo de Roenas*, "Antigüedad y Cristianismo", 1, pp. 161-163.
- A. MARTÍNEZ SALCEDO 2014, *Aproximación a la metalurgia del hierro de época romana en Bizkaia: los talleres de de forja del poblado de Forua*, "Kobie Anejos", 13, pp. 111-124.
- O. MAUFRAS, L. FABRÉ 1998, *Une forge tardive (fin 4e-5e s.) sur le site de la Ramière (Roquemaure, Gard)*, in FEUGÈRE, SERNEELS 1998b, pp. 210-221.
- L. OLMO, A. VIGIL-ESCALERA 1992, *La villa romana y medieval de Veranes*, in M-M. FERNÁNDEZ-MIRANDA (ed), *Los orígenes de Gijón*, Gijón, pp. 77-87.
- A. OREJAS, C. RICO (eds) 2012, *Minería y Metalurgia Antiguas. Visiones y revisiones. Homenaje a Claude Domergue*, Madrid.
- G. PAGÈS 2010, *Artisanat et économie du fer en France méditerranéenne de l'antiquité au début du Moyen Âge : une approche interdisciplinaire*, Montagnac.
- P.-L. PELET 1973, *Une industrie méconnue. Fer, charbon, acier dans le Pays de Vaud. vol. 1. Les sources archéologiques*, Lausanne.
- P.-L. PELET 1993, *Une industrie reconnue: Fer Charbon Acier dans le Pays de Vaud. 2<sup>a</sup> ed.*, Lausanne.
- C. PELLECUER 1998, *Le travail du fer dans la villa des Prés-Bas à Loupian (Hérault)*, in FEUGÈRE, SERNEELS 1998b, pp. 166-174.
- M. PÉREZ SUÑÉ, V. REVILLA CALVO, J. GÓMEZ SÁNCHEZ, J. POU VALLÉS, J. SIMÓN I ARIAS 1995, *The production of Roman rural ironworkers in the northeast of Hispania Tarraconensis*, in *The Importance of Iron-making, Technical innovation and Social Change*, Stockholm, pp. 107-114.
- M. PÉREZ SUÑÉ, V. REVILLA CALVO, J. GÓMEZ SÁNCHEZ, J. SIMÓN I ARIAS, M. MARSAL, F. PLANA 1995, *Función de la siderurgia en la Cataluña romana*, in FEUGÈRE, SERNEELS 1998b, pp. 223-250.
- M. POLFER 1999a, *Production et travail du fer en Gaule du nord et en Rhénanie à l'époque romaine. Le rôle des établissements ruraux*, in POLFER 1999b, pp. 45-76.
- M. POLFER (ed) 1999b, *Artisanat et productions artisanales en milieu rural dans les provinces du nord-ouest de l'empire romain*, Montagnac.
- V. REVILLA CALVO, J.M. PÉREZ SUÑÉ, J. GÓMEZ SÁNCHEZ 1994, *La siderurgia al Maresme en época romana: una síntesis preliminar*, "Laietania", 9, pp. 233-250.
- V. REVILLA CALVO, M. PÉREZ SUÑÉ, J. GÓMEZ SÁNCHEZ, J. SIMÓN I ARIAS 1997, *Notes sobre la siderurgia romana a Catalunya*, "Cota Zero", 13, pp. 85-92.
- CH. RICO 2005, *Vingt ans de recherche sur les mines et les métallurgies romaines en péninsule Iberique*, "Pallas", 67, pp. 217-230.
- J.M. ROMÁN PUNZÓN 2014, *Redescubriendo la Granada tardoantigua. Eliberri entre los siglos IV al VIII d.C.*, in ARBOLEDAS MARTÍNEZ, CONTRERAS CORTÉS, MORENO ONORATO 2014, pp. 497-533.
- S. ROVIRA LLORENS, P. GÓMEZ RAMOS 2001, *La metalurgia prerromana de La Campa Torres (Gijón, Asturias)*, in J.L. MAYA, F. CUESTA TORIBIO (eds), *El castro de La Campa Torres: período prerromano*, Gijón, pp. 375-384.
- S. ROVIRA, M. RENZI 2010, *Las operaciones pirrometalúrgicas y sus subproductos*, in I. MONTERO (ed), *Manual de Arqueometalurgia*, Madrid, pp. 87-122.
- G. SALIES 1974, *Untersuchungen zu den geometrischen Gliederungeschema römischen Mosaiken*, Bonn.
- J.C. SÁNCHEZ PARDO 2014, *Sobre las bases económicas de las aristocracias en la Gallaecia suevo-visigoda (ca. 530-650 d.C.). Comercio, minería y articulación fiscal*, "Anuario de Estudios Medievales", 44(2), pp. 983-1023.
- F.J. SÁNCHEZ-PALENCIA RAMOS 1995, *Minería y metalurgia de la región astur en la antigüedad*, in *Astures: Pueblos y culturas en la frontera del imperio romano. Exposición Gijón*, Gijón, pp. 140-157.

- J.C. SASTRE BLANCO, A.J. CRIADO PORTAL, P. FUENTES MELGAR 2011, *Metalurgia del hierro en el yacimiento tardoantigo de El Castellón (Santa Eulalia de Tábara, Zamora)*, in *1º Congreso Internacional Povoamento e Exploração de Recursos Mineiros na Europa Atlántica Occidental*, Braga, pp. 483-500.
- C. SFAMENI 2006, *Committenza e funzioni delle ville "residenziali" tardoantiche tra fonti archeologiche e fonti letterarie*, in A. CHAVARRÍA, J. ARCE, G.P. BROGIOLO (eds), *Villas tardoantiguas en el Mediterráneo Occidental*, "Anejos de AEspA", XXXIX, pp. 61-72.
- J.T. SMITH 1998, *Roman villas. A Study in Social Structure*, London.
- J.L. UGARTE, M. URTEAGA 2014, *Arqueología del hierro medieval. Los escoriales del distrito de Legazpi (Guipuzkoa)*, Irún.
- M. URTEAGA 2014, *Minería romana en el Cantábrico occidental*, in ARBOLEDAS MARTÍNEZ, CONTRERAS CORTES, MORENO ONORATO 2014, pp. 267-300.
- D. VERA 1999, *Massa fundorum. Forme della grande proprietà e poteri della città in Italia fra Costantino e Gregorio Magno*, Roma.
- M. ZARZALEJOS, C. FERNANDEZ OCHOA, P. HEVIA 2004, *El proyecto de Sisapo-La Bienvenida (Almodóvar del Campo, Ciudad Real). Balance de los trabajos recientes y nuevas perspectivas de la investigación*, in *Investigaciones arqueológicas en Castilla-La Mancha 1996-2002*, Toledo.
- M. ZARZALEJOS PRIETO, P. HEVIA GÓMEZ, L. MANSILLA PLAZA 2012, *Paisajes mineros antiguos en la Península Ibérica: Investigaciones recientes y nuevas líneas de trabajo*, Madrid.