

Aplicaciones digitales a la arqueología de la arquitectura protohistórica. De la arqueometría a la arqueología virtual

Digital Applications to the Archaeology of Protohistoric Architecture. From Archaeometry to Virtual Archaeology

LUIS BERROCAL-RANGEL

Departamento de Prehistoria y Arqueología
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad Autónoma de Madrid
Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid
luis.berrocal@uam.es
<https://orcid.org/0000-0003-3839-6453>

LUCÍA RUANO

Departamento de Prehistoria y Arqueología
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad Autónoma de Madrid
Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid
l.ruano@posada@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-0966-9136>

GREGORIO R. MANGLANO VALCÁRCEL

Departamento de Prehistoria y Arqueología
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad Autónoma de Madrid
Campus de Cantoblanco, 28049 Madrid
gregorio.manglano@uam.es
<https://orcid.org/0000-0002-3814-5315>

Resumen

El proyecto que promueve este coloquio se ha desarrollado sobre tres líneas de investigación en las que la tecnología 3D y las aplicaciones digitales a la arquitectura de la Edad del Bronce Final y de la Edad del Hierro han marcado las pautas a seguir. Con el objetivo de obtener información técnica de calidad sobre los procesos y las tradiciones constructivas, especialmente sobre aquellos en los que el contexto arqueológico no se ha conservado, hemos aplicado una batería de técnicas de arqueotopografía, incluyendo imágenes LiDAR, a una serie de grandes poblados de la Edad del Hierro en la meseta occidental española. Estos *oppida* han sido analizados, también, desde la óptica de la arqueometría, para conocer las composiciones químicas y los procesos de fabricación de sus materiales de construcción y, con ellos, se han elegido edificios singulares de los *oppida* de La Mesa de Miranda y Ulaca (Ávila) para aplicar técnicas de fotogrametría capaces de generar modelos 3D y posibilitar un proceso de prueba y acierto sobre diferentes hipótesis de reconstrucción de tales edificios.

Palabras clave: arquitectura, fortificaciones, Edad del Hierro, arqueometría, arqueología virtual

Abstract

The project promoted by this colloquium has been developed on three lines of research in which 3D technology and digital applications to architecture from the Final Bronze Age and the Iron Age have set the guidelines to follow. To obtain quality technical information on construction processes and traditions, especially those in which the archaeological context has not been preserved, we have applied a battery of archaeotopographical techniques, including LiDAR images, to a series of large settlements of the Iron Age in the western Spanish Plateau. These oppida have also been analysed from the point of view of archaeometry, to know the chemical compositions and manufacturing processes of their construction materials and, with them, singular buildings of the oppida of La Mesa de Miranda and Ulaca (Ávila) have been chosen to apply photogrammetry techniques capable of generating 3D models and enabling a process of test and success on different hypotheses for the reconstruction of such buildings.

Key words: architecture, fortifications, Iron Age, archaeometry, virtual archaeology

1. Introducción: La arquitectura, el cosmos de lo cotidiano

Con este título, una aseveración un tanto radical pero muy adecuada al urbanita más recalcitrante que habita en las ciudades de hoy en día, se quiere afirmar la importancia que los estudios arquitectónicos han tenido y tienen en la actualidad, más aún cuando la casa o la ciudad, en sus formas y espacios, configuran gran parte del mundo de quienes las habitan. Incluso la contaminación lumínica permite ver poco más que la luna y algún satélite cercano.

Con esta idea de trasfondo se ha desarrollado el proyecto de investigación que ha generado este coloquio, en cuyas actas se resumen sus aportaciones más importantes. Hoy en día, cuando la arquitectura construida sobre encofrados de hormigón, que vinieron a sustituir en los años sesenta a la tradicional armadura de vigas de madera, está siendo sustituida por una arquitectura apilada, formada por bloques prefabricados superpuestos, eufemísticamente conocidos como «mini-casas» o «casas-nichos», el cosmos arquitectónico está sufriendo una verdadera revolución conceptual. Una revolución similar, quizá superior, supuso el tránsito contrario, el acontecido durante la protohistoria en Europa. Con el inicio del primer milenio a. C., los habitantes del occidente europeo vieron cómo cambiaban sus construcciones redondas, sencillas, bajas y gruesas por otras más estilizadas, altas y con esquinas, formadas gracias a la aplicación de técnicas arquitectónicas complejas, precedentes de las actuales.

Entre estas técnicas, a finales de la Edad del Bronce, se inicia en Europa el desarrollo de una verdadera arquitectura armada, aquella formada sobre entramados de vigas de madera y muros de fábrica (García Casas, 2006), cuyo máximo exponente lo describió el mismo Julio César al relatar la complejidad del *murus gallicus* de *Avaricum* (Bourges, Francia). Esta forma de construir parecía, hasta hace una década, no haber alcanzado la península ibérica. En Iberia —sin duda por la presencia fenicia, en primer término, y griega y cartaginesa, después—, se desarrolló una arquitectura propia del Mediterráneo que, si bien tenía una naturaleza compleja, no respondía al concepto armado actual. Basaba su desarrollo en la misma estructura construida, bien con muros interiores a perpiaño bien con sillares alargados intercalados (*opus africanus*), o con espigas internas y paramentos múltiples, pero no usaban elementos sustentantes externos. Con esto cumplía las mismas funciones de un armazón de vigas, sin ser tal.

El hallazgo hace dos décadas de las primeras murallas vitrificadas en el occidente peninsular, y nuestra directa relación con la excavación y estudio de alguno de estos casos, hizo que nos preguntáramos si, realmente, también existió una arquitectura armada en la Península. El estudio de las «vitrificaciones» peninsulares podían considerarse, si se confirmaban, como un claro indicio de la existencia de esta arquitectura armada, pero para ello debíamos introducirnos en una larga y compleja investigación en arqueometría, mediante la cual poder comprender el proceso de ignición al que habían sido sometidas estas murallas en algún momento de la Prehistoria Reciente.

Por la identificación de los componentes geoquímicos de estos materiales de construcción, y sus elementos trazas, nos acercamos a otras facetas de la investigación que nos podrían ofrecer nuevos indicios y posibles pruebas que confirmasen, o descartasen, estas primeras hipótesis. La arqueotopografía, por ejemplo, se reveló inicialmente como una herramienta muy eficaz para comprender el contexto de la localización de estas murallas quemadas. Y por la arqueotopografía nos acercamos a las primeras técnicas digitales desarrolladas desde la ortofotografía por satélite y las imágenes LiDAR. De su aplicación, a murallas vitrificadas o no, se obtuvo un importante caudal de nuevos datos que ya se plasmó en algún artículo trascendente, como el dedicado al castro de Iruña (Fuenteaguinaldo, Salamanca), publicado en 2017, un trabajo pionero en nuestro país sobre la aplicación de las imágenes LiDAR a la arqueología (Berrocal-Rangel *et alii*, 2017). Trabajos posteriores han consolidado esta línea de investigación, de la que desarrollaremos los estudios realizados sobre los castros, también salmantinos, de Las Merchanas (Lumbrales) y Yecla la Vieja (Yecla de Yeltes).

La arqueotopografía está claramente implicada por los análisis geoquímicos en arqueometría. Con la motivación de identificar los componentes de los materiales de construcción, aplicamos pautas similares al estudio de sus producciones, tanto en grandes edificaciones, como las murallas, como en elementos destacados del mobiliario «urbano», como las conocidas esculturas zoomorfas de la Edad del Hierro de la meseta noroccidental conocidas como «verracos».

Esta aproximación partió de la tesis doctoral de uno de los más destacados miembros de nuestro equipo, don Gregorio R. Manglano Valcárcel, publicada con el título de *Los Verracos Vêtones* en 2018, por la Universidad Autónoma de Madrid (Manglano Valcárcel, 2018). Desarrollada a lo largo de toda la década anterior, fue una investigación exhaustiva que nos aportó la base de conocimientos para desarrollar una amplia batería de análisis comparados de espectrometría de absorción atómica (FAAS), que permiten determinar elementos base y traza, como Al, Mn, Fe, Ti, Ca, Mg, Cu, Cr, Ni, Pb y Zn. Además, sus resultados se compararon con un análisis de la composición mineral de las muestras por espectrometría de difracción de rayos X, mediante un difractor Philips PW-1035, y la identificación por petrografía óptica mediante lámina delgada para obtener resultados concluyentes. Esto nos permitió no solo identificar canteras, talleres y productos, distribuidos a lo largo de los últimos siglos de la Edad del Hierro y los primeros de la presencia romana en estas estribaciones del interior peninsular, sino aportar sólidos indicios cronológicos y de funcionalidad que paliasen el grave déficit de conocimientos que tenemos sobre estas esculturas. Al encontrarse desplazadas de sus lugares de uso primario, sin contextos arqueológicos reconocidos, no se podían más que fechar por medio de indicios secundarios —como la aparición de epígrafes latinos sobre sus lomos, que no siempre parecían contemporáneos de la talla de la escultura— (Álvarez-Sanchís, 1999; 2003). Es decir, gracias a la aplicación de análisis arqueométricos y de distribución espacial, se obtuvo una información detallada que palió la falta de contextos y reafirmó las cronologías y ciertas funciones que se le suponían a los verracos (Berrocal-Rangel *et alii*, 2018).

Sus resultados no han dejado de crecer en los últimos años y gran parte de sus nuevos datos se han recogido en la aportación de este congreso, y en estas actas, firmadas por los doctores García-Giménez, Vigil de la Villa y Manglano. De igual manera, hemos participado en el último congreso de la *Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer* (AFEAF), que se ha celebrado en Gijón durante el presente año con su 45.ª edición (Gijón, mayo de 2021). En él presentamos los trabajos relacionados con la identificación de los principales talleres de producción de estas esculturas, localizados en los alrededores de los *oppida* de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila) y La Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila), y de la red de distribución de sus productos. No incluiremos en esta monografía tal información, estando pendiente de su publicación en dicho congreso.

Pero igualmente, este enfoque arqueométrico se aplicó al conocimiento de las piedras vitrificadas que, como materiales de construcción, habían sido usadas en murallas del Bronce Final y de la Edad del Hierro en el occidente de la península ibérica (Berrocal-Rangel *et alii*, 2019b). Sus primeros resultados, exclusivamente geoquímicos, nos llevaron a analizar otras vías de investigación complementarias, como son los estudios de traceología y de microestructura de estos modestos materiales, estudios que se beneficiaron de la aplicación de técnicas de fotogrametría, entre las que los levantamientos de modelos en 3D jugaron un papel fundamental (Berrocal-Rangel *et alii*, 2020a). Con el uso de programas comerciales como Metashape de Agisoft y Blender, generamos modelos tridimensionales de máxima precisión y pudimos desarrollar hipótesis de confrontación volumétrica, restituyendo posibles vigas y elementos constructivos en su versión virtual. La primera de las aplicaciones de dichas técnicas fotogramétricas se llevó a cabo en el conocido como «cuerpo de guardia», puerta principal del tercer recinto del *oppidum* de la Mesa de Miranda. Sus resultados fueron presentados al congreso de la AFEAF de 2019 (Le Puy-en-Velay, Auvergne, Francia), y publicados en sus actas recientemente (Berrocal-Rangel

et alii, 2021). Esclarecedores en cuanto a las fases de construcción y uso de dicha puerta, que fue excavada por Juan Cabré y Antonio Molinero entre los años treinta y cuarenta del pasado siglo —«y reconstruida a continuación»—, sus resultados arrojaron luz sobre un uso más complejo y dilatado de lo que se deducía de la vieja memoria publicada por sus excavadores (Cabré Aguiló *et alii*, 1950: 29-32).

Como acontece con los verracos, la arqueología tradicional no había podido documentar con suficiente detalle la secuencia estratigráfica de esta y otras construcciones emblemáticas de las poblaciones prerromanas que habitaron el oeste de la Meseta. En muchos de estos casos, la razón es que, sencillamente, son estructuras sin registro estratigráfico conservado. La base granítica dominante en este territorio, hasta Galicia por el norte y Extremadura por el sur, no favorece la formación de suelos ricos en humus, arcillas y otros elementos plásticos, dado que el granito es fácilmente erosionable por el agua y por el hielo, y sufre un proceso de meteorización mecánica que culmina en substratos granulados, poco plásticos y ricos en sílices de difícil sedimentación (Acaso Deltell *et alii*, 1985).

Este es el caso del importante *oppidum* de Ulaca (Solosancho, Ávila), uno de los más grandes conocidos entre los vettones, cuyas monumentales murallas y estructuras semiexcavadas en los berruecos ofrecen una imagen de hábitat troglodítico. El emplazamiento de este poblado, sobre un berrocal en el piedemonte de Gredos, permite comprender por qué los suelos estratificados son muy escasos en él. Sus estructuras se conocen fundamentalmente por la huella dejada en los grandes afloramientos graníticos, a menudo tallados para ser integrados en las construcciones del poblado. Estos son los casos de la llamada «sauna de Ulaca» y, también, del «altar de sacrificios» (Álvarez-Sanchís *et alii*, 2008).

La sauna y el altar de Ulaca son dos de los restos constructivos más espectaculares de los antiguos vettones. Emplazados en este gran poblado fortificado prerromano, se vienen fechando como la ocupación del *oppidum*, a finales del siglo III a. C. (Álvarez-Sanchís *et alii*, 2008: 346). Esta cronología es aceptada en general, pero tiene escasa base estratigráfica. Afortunadamente, los trabajos del profesor Álvarez-Sanchís han sido capaces de aquilatarla y extenderla hasta mediados del siglo I a. C. por extrapolación de la necrópolis y con algunos sectores privilegiados del castro (Álvarez-Sanchís, 2011; Álvarez-Sanchís *et alii*, 2008). Pero, sobre la sauna y sobre el altar, no hay ningún dato concreto. Se repetiría, en cierto sentido, lo mismo que acontecía con los verracos o con el llamado «cuerpo de guardia» de La Mesa de Miranda. De ahí que decidiéramos aplicar el mismo protocolo de investigación, con los resultados positivos que se incluyen en esta monografía. Desgraciadamente, la pandemia de COVID-19 que tanto nos ha condicionado en el último año y medio ha impedido desarrollar esta última investigación hasta los niveles que hubiésemos deseado. La concesión de solo seis meses de prórroga, que paliasen el año prácticamente perdido en 2020, ha sido fundamental a la hora de culminar estos trabajos en el momento de la celebración del congreso, pero esperamos poder terminarlos en los próximos meses.

Esta introducción ha presentado los objetivos y las actuaciones que se han llevado a cabo en el proyecto *La Arquitectura Protohistórica en el Occidente de la Meseta (HAR2016-77739-P)*. Desarrollado a lo largo de tres líneas de investigación, en las que las aplicaciones digitales y las restitutiones en 3D han sido especialmente destacadas, dicho proyecto se ha materializado en trabajos en arqueotopografía, que nos han permitido comprender y documentar mejor cómo y por qué se construían estos grandes poblados protohistóricos de la Meseta; en arqueometría aplicada a la identificación de componentes geoquímicos, que nos ha facilitado la comprensión de los procesos de uso, distribución y amortización de los materiales de construcción y de sus propias edificaciones; y en fotogrametría, que nos ha servido para registrar al detalle los elementos constructivos conservados y para confrontar diversas hipótesis reconstructivas mediante la arquitectura virtual. De esta forma se ha obtenido un caudal de conocimientos hasta hace pocos años impensables acerca de las técnicas y de los procedimientos de construcción de las poblaciones protohistóricas del oeste de la península ibérica y, además, se han consolidado gran parte de las hipótesis de partida que maneja la arqueología protohistórica peninsular.

2. Tiempo de cambios: el surgimiento de la arquitectura compleja en el occidente peninsular

A inicios del siglo IX a. C., los pueblos del occidente peninsular se hallaban insertos en una red de intercambios seculares que implicaban una comunidad de elementos culturales, ideológicos y sociales conocida como Sistema del Bronce Atlántico (Cunliffe, 2007), en la que jugó una importancia singular el establecimiento de relaciones, cada vez más regulares, con el Mediterráneo, fundamentalmente con fenicios y con sus intermediarios, en lo que ha venido a llamarse como la «Precolonización» (Celestino *et alii*, 2008). Los pueblos del remoto occidente peninsular compartían costumbres, creencias y, posiblemente, una misma familia lingüística con remotas comunidades de Francia y de las islas británicas, por no mencionar ciertos gustos nórdicos en la joyería y el armamento. Algunos investigadores, incluso, han llegado a proponer con gran contundencia el nacimiento de las lenguas celtas en este ambiente, basándose en la coincidencia entre los más viejos dialectos celtas y la distribución de numerosos artefactos propios de esta Edad del Bronce Final Atlántico (Koch y Cunliffe, 2013).

El carácter guerrero que se supone a estos pueblos del occidente peninsular está basado, quizá un tanto exageradamente, en la importancia que manifiestan uno de sus más destacados restos, las llamadas «estelas» que aparecen desde el Calcolítico a lo largo de toda la Edad del Bronce y a lo largo de toda la vertiente atlántica de la Península (Celestino Pérez, 2001; Harrison, 2004; Díaz-Guardamino, 2010). Sin duda, la imagen que estos guerreros, y en nuestra opinión ciertas mujeres no menos poderosas (Berrocal-Rangel, 2012), transmiten puede ser en gran parte alegórica, pero su contundencia y extensión impiden descartarlas como un magnífico escaparate de los ideales de esta sociedad que, por otra parte, se nos escapa en las penumbras de la prehistoria. Por ello, esta imagen es igualmente válida para mostrarnos cómo estos pueblos se encontraban en una fase de cambio generalizado que, visto desde la lejanía del tiempo, ciertamente se describe como apasionante.

En efecto, las estelas nos muestran cómo desde un conjunto de «panoplias» sencillas que se fechan a mediados del segundo milenio evolucionaron hacia la complejidad más rotunda, sin alcanzar, eso sí, un figurativismo realista que, posiblemente, era ajeno a la cosmogonía de sus ejecutores. Así, a lo largo de este siglo IX a. C. y de los inmediatamente posteriores, las estelas se manifiestan como verdaderos cuadros bruegelianos en las que guerreros y damas se muestran de cuerpo entero con cada vez más artilugios y símbolos de su poder. Entre ellos, notablemente, aumentan aquellos que indican una procedencia mediterránea ajena a la de los primeros objetos representados: escudos, espadas, lanzas, cascos... Las liras, los carros de dos ruedas, los peines y las fibulas de codo son un buen ejemplo del tiempo de cambio que tocó vivir a sus portadores y, por lo mismo, un estudio detallado de sus restos arquitectónicos nos refleja cómo aceptaron y se adaptaron a las nuevas modas de vida y a sus costumbres. De esta manera, pequeños castros encastillados como Ratinhos o Passo Alto, en el Alentejo, muestran los efectos de un proceso de cambio y adaptación que, a lo largo de este siglo, parece implantar nuevas modas y costumbres del Mediterráneo oriental (Harrison, 2004). El proceso se había iniciado varios siglos antes, si es que alguna vez se interrumpió, pero a partir de finales del siglo IX a. C. la velocidad y la inexorabilidad del cambio se hacen más que evidentes.

A finales del siglo VIII a. C., el éxito de la primera colonia fenicia fundada en Occidente era un hecho incuestionable. *Gadir* había sido fundada poco menos de un siglo antes, posiblemente poco después de Cartago (Aubert, 1987: 226-227; Gener Basallote *et alii*, 2014; Niveau, 2018), y sus conexiones y relaciones occidentales habían cambiado ya gran parte de la ideología dominante del occidente peninsular, hasta propiciar el nacimiento del fenómeno orientalizante, tan peninsular como atlántico, que fue el mítico reino de Tartessos (Celestino y López-Ruiz, 2016). Gracias a ello, sus influencias se expandieron a lo largo de toda la Europa atlántica, propiciando una nueva era de progreso y avances, basada más en los impulsos comerciales que en invasiones y conquistas.

Pero estos cambios no aparecieron repentinamente, ni tampoco debieron ser tan pacíficos como esta naturaleza comercial pudiera sugerir. Los registros estratigráficos del castro de Ratinhos muestran que hubo reacciones por parte de la población indígena a este nuevo sistema aperturista (Berrocal-Rangel y Silva, 2010). En realidad, si nos fijamos en la arquitectura comprenderemos con facilidad la trascendencia y magnitud del cambio, que no se limitó a sustituir una joyería maciza de un gusto basado en patrones geométricos por otra más etérea, técnicamente mucho más compleja, como sus decoraciones de tipo figurativo indican (Perea y Armbruster, 1998). Modificar una casa de planta circular por otra de planta esquinada supone cambiar las costumbres ordinarias y las formas de ver y entender la vida de sus habitantes, hasta un extremo difícilmente concebible en nuestra cultura occidental.

Esto aconteció durante los siglos VIII y VII a. C., aunque se inició en el siglo IX, como los Castillejos de Alcorrín (Marzoli *et alii*, 2010; Suárez Padilla y Márquez Romero, 2014), Carambolo o Ratinhos demuestran. En realidad, el cambio no se inició en las construcciones domésticas ni en las comunitarias de tipo defensivo, que son sin duda las más apegadas a una sociedad indígena que, por entonces, desarrollaba un ritual funerario poco «materializado» (Jorge, 1998; Belén *et alii*, 1991). El cambio vino de arriba abajo, es decir, desde las élites y los procesos cognitivos más complejos que conformaban estas sociedades del Bronce Final: jefes y jefas adoptaron nuevos elementos de prestigio, lo que implicaba nuevas costumbres motivadas por el uso de estos y, de igual manera, nuevas justificaciones de su poder y de su explicación del mundo. Las creencias, y su ritualidad, fueron el camino para manifestar un cambio arquitectónico socialmente mucho más profundo que el porte de una fíbula o una cuenta de pasta vítrea podía suponer. Santuarios como Coria del Río El Carambolo o los mismos de Alcorrín y Ratinhos serán los primeros edificios en construirse con plantas complejas, donde la línea recta y las esquinas de 90° son sus conceptos primarios (Arruda y Celestino 2009; Bandera Romero y Ferrer Albelda, 2010; Escacena Carrasco y Vázquez Boza, 2009). En sus edificios religiosos no hay ángulos achaflanados ni hay diseños adaptados a la irregularidad del terreno; fueron construidos con patrones prediseñados, dentro de una métrica bien conocida y experimentada en el Mediterráneo oriental, con técnicas, materiales y resultados novedosos, entre los que destaca la verticalidad de los muros.

Nada de esto se refleja en época tan temprana en la arquitectura doméstica, ni tampoco en la defensiva de las murallas de estos pequeños castros que seguirían siendo, en lo referente al pueblo llano, conjuntos de construcciones basadas en el «apilamiento» como principio básico.

En el Bronce Final, el occidente peninsular estaba habitado en la forma de pequeños castros, poblados de 1 ha, más o menos, que eran definidos y defendidos por alturas de difícil acceso en combinación con sencillas murallas en talud, reforzadas por pequeñas piedras clavadas oblicuamente en el núcleo de tierra de dichos taludes. Eventualmente, algún foso tallado en el substrato lítico completaba el sistema defensivo, facilitando tanto el drenaje de la cimentación de dicha muralla como la provisión de mampuestos para el «forrado» de esta. Así lo documentamos en el Castro dos Ratinhos y, de la misma manera, parecen identificarse en otros yacimientos contemporáneos del Suroeste como Outeiro do Circo (Beja: Parreira y Soares, 1980); Passo Alto (Serpa: Soares *et alii*, 2012); Corôa do Frade (Arnaud, 1979) y, posiblemente, El Trastejón de Zufre (Hurtado Pérez, 1990). En el caso de Ratinhos, la excelente conservación de la muralla del Bronce Final nos permitió reconocer cómo el talud de tierra y grava se contenía por el interior mediante a una fila de grandes losas de pizarra, de poco menos de 1 m de longitud cada una, que se habían clavado oblicuamente contra el talud, en un surco previamente abierto sobre el substrato lítico (figura 1). Por el exterior de este «alineamiento», otra fila de similares losas servía de contrapeso, dispuestas en plano, para evitar el levantamiento de las primeras (Berrocal-Rangel y Silva, 2010; Silva *et alii*, 2013).

Este detalle del sistema constructivo nos permite afirmar que se trata de un modelo de claras raíces indígenas, que hunde sus orígenes en el más profundo conocimiento prehistórico pues recuerda en mucho los principios del megalitismo... apilamiento de materiales, engrosamiento de estructuras,

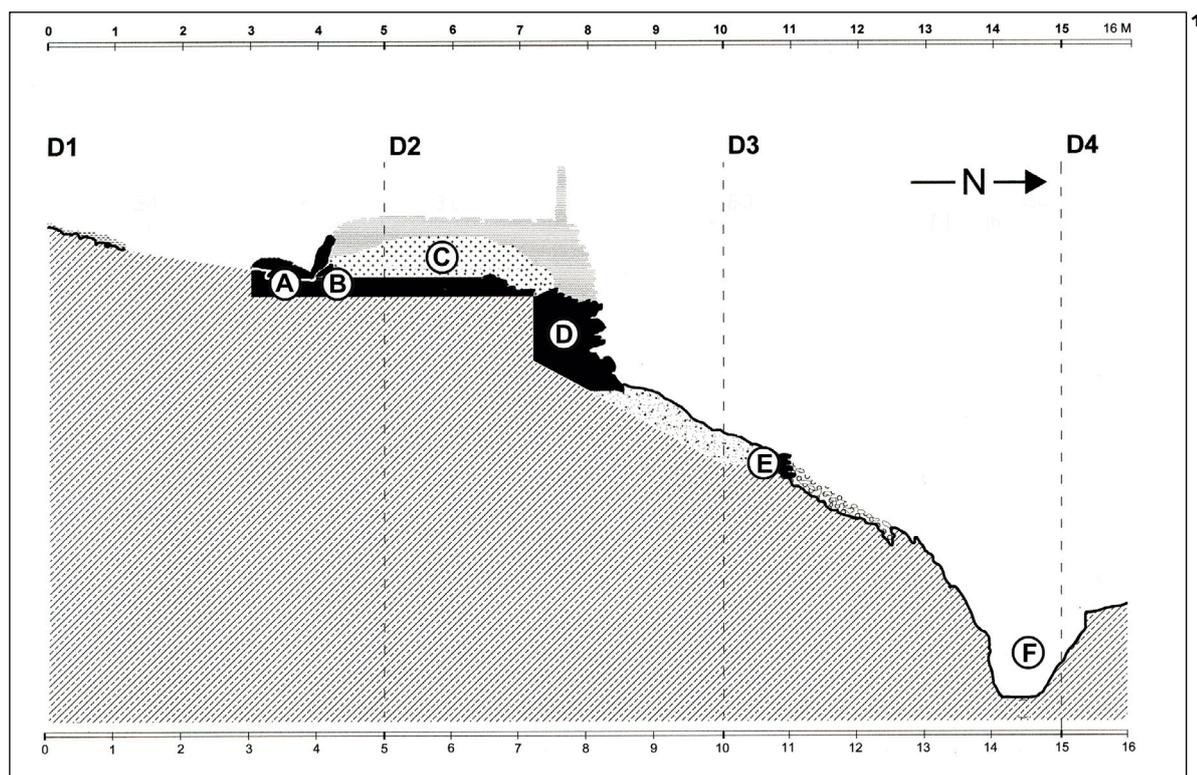


Figura 1. 1. Sección de la línea de muralla septentrional del castro dos Ratinhos. 2. Fotografía de su excavación en 2005. © Luis Berrocal-Rangel y A.C. Silva

Figure 1. 1. Section of the northern wall of the castro dos Ratinhos. 2. Photograph of its excavation in 2005. © Luis Berrocal-Rangel and A.C. Silva

cerramientos por aproximación de hiladas, etc. Las casas se limitan a simples cabañas de planta oval, cada vez más amplias, con alzados de ramas cogidas con barro (Suárez Padilla y Márquez Romero, 2014; Pastor Quiles, 2017: 47 y ss.) (figura 2).

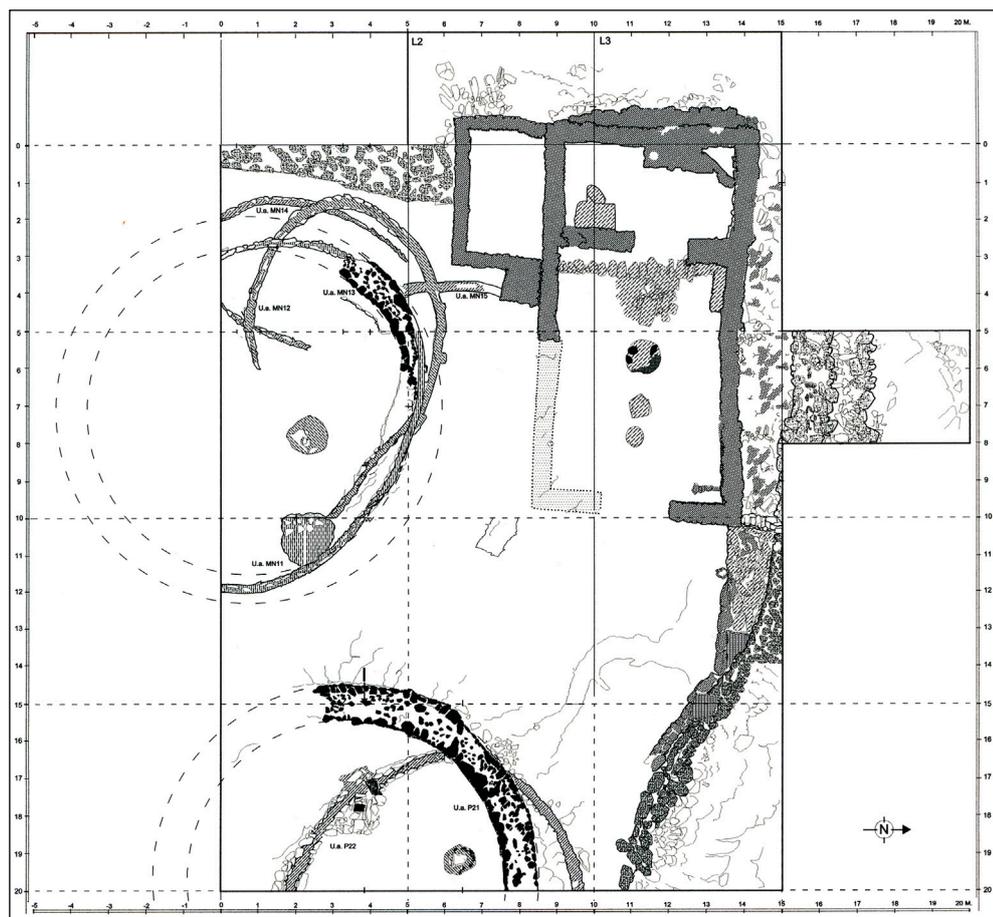
Sobre esta tradición constructiva, a finales del siglo IX a. C. aparecen los nuevos santuarios como una nueva forma de concebir el mundo y su hábitat que debió impactar como nada lo había hecho hasta entonces en las mentalidades indígenas. Y la prueba de la magnitud de tal impacto es que las casas y las murallas contemporáneas no cambiaron al unísono, sino que fueron integrando, lentamente, los nuevos conceptos. Realidades como el levantamiento de paredes verticales implicaban nuevos conocimientos y materiales. Por ejemplo, entre los primeros, la ejecución de estructuras con armazón y, entre los segundos, el uso de vigas de madera como principal elemento de dicha armadura. Por eso resulta especialmente interesante que los primeros casos recurrentes de murallas vitrificadas aparezcan asociados a estas construcciones.

De todas formas, el proceso fue lento y no exento de cambios conceptuales más profundos. El abandono casi súbito de los castros del Bronce Final, con excepciones contadas, sería la consecuencia de que a lo largo del siglo VII a. C. aparezcan nuevos asentamientos, abiertos o sin una clara funcionalidad defensiva (Cerro Borreguero, El Manzanillo, Abul...: Celestino y Rodríguez González, 2018; Rodríguez Díaz *et alii*, 2018). En estos, el núcleo del hábitat demuestra haber aceptado las nuevas directrices arquitectónicas, mientras que las viejas tradiciones van siendo relegadas a construcciones marginales o de carácter complementario. Tales construcciones, en las que las defensas, si las hay, son vistas más como elementos de prestigio que funcionales, son identificadas como asentamientos tartésicos (Celestino y López-Ruiz, 2016: 235 y ss.).

En el Occidente peninsular, a diferencia de lo que ocurre en los ámbitos del Guadalquivir, no se conocen establecimientos en altura con la apariencia de tempranos *oppida* (Escacena y Fernández Troncoso, 2002). Algunos casos defendidos por su relevancia histórica y estratégica, como Medellín (Almagro-Gorbea *et alii*, 2008); Entreríos-Tamborrio (Rodríguez Díaz *et alii*, 2011; Rodríguez González, 2018: 116-122) o la Alcazaba de Badajoz (Berrocal-Rangel, 1994; 2008), han sido y son cuestionados por otros investigadores en lo que respecta a una ocupación amurallada durante este período. Tampoco los casos portugueses son más explícitos, con la excepción de asentamientos estratégicos de primera importancia continental, como la misma Almada lisboeta (Pimenta *et alii*, 2014). Sin embargo, hacia el 500 a. C., todo este reino tartésico «occidental» estaba en trámites de colapsar y, cuando lo hizo, lo hizo rápidamente.

La quema intencionada de los edificios «palaciegos» de tipo Cancho Roano a finales del siglo V a. C. comprobada tanto en la cuenca media del Guadiana como en el Alentejo portugués tiene dos explicaciones habituales: o fue consecuencia de un conflicto bélico, que implicó la desaparición forzosa de sus habitantes, como se ha sugerido tradicionalmente, o fue motivado por un ritual de amortización realizado por estos mismos habitantes, voluntaria o, quizá, también forzosa (Celestino *et alii*, 1996: 345-346). Sobre esta última explicación pivotan las interpretaciones actuales, que no impiden considerar que todo este sistema se viniese abajo y fuese sustituido por la expansión de los pueblos celtas de la Meseta (Berrocal-Rangel, 1992).

El caso es que, a lo largo de los siglos VII y VI a. C., se produce una nueva serie de cambios, graduales según la latitud, tras los que aparecen primero nuevos hábitats amurallados y, después, verdaderos *oppida* a juzgar por sus defensas, tamaños y emplazamientos estratégicos (Álvarez-Sanchís *et alii*, 2011). Y, con estos, aparecen nuevas y más potentes murallas, en nada o en poco similares a las formadas por taludes de tierra y piedra que parecen identificar el Bronce Final (por ejemplo, El Berruoco, Sanchorreja: Fabián García, 2005; González-Tablas y Domínguez Calvo, 2002). Pero la aceptación de nuevas técnicas y materiales para las murallas no sería tan rápida como se había manifestado, primero en los



1



2

Figura 2. 1. Planta acumulada de la acrópolis de Ratinhos (Moura, Portugal), con representación de las cimentaciones superpuestas de las cabañas del Bronce Final (ovales) y del Hierro Antiguo (redondas), junto al templo oriental del siglo IX a. C. 2. Fotografía de las zanjas para la cimentación de las cabañas del Bronce Final, durante la excavación, 2007. © Luis Berrocal-Rangel y A.C. Silva

Figure 2. 1. Plan of the different phases of the acropolis of Ratinhos (Moura, Portugal), with representation of the superimposed foundations of the Late Bronze Age huts (oval) and the Early Iron Age huts (round), next to the Oriental temple of the 9th century BC. 2. Photograph of the trenches of the foundations of the Late Bronze Age huts, during excavation, 2007. © Luis Berrocal-Rangel and A.C. Silva

santuarios y, después, en el caserío ordinario. Murallas construidas mediante el sistema de «apilado y engrosamiento» siguieron en uso hasta prácticamente la conquista romana, al menos, en la cuenca del Duero, en las regiones aisladas por su orografía peculiar, como es el caso de Los Arribes (Benet y López Jiménez, 2008; Martín Valls *et alii*, 1991).

El conocimiento de la poliorcética de estas poblaciones celtas, lusitanas, vettonas o galaicas no fue especialmente complejo hasta que no se vieron en el trance de su supervivencia, y tal caso no acontecería hasta la llegada de las legiones romanas a este territorio, a lo largo del siglo II a. C. como es sabido (Cadiou, 2008; Curchin, 2014; Berrocal-Rangel, 2018).

En anteriores trabajos hemos mantenido cómo la complejidad en las construcciones defensivas de la Meseta muestra un claro y lógico sentido sur-norte, apareciendo en la submeseta sur a inicios del siglo IV a. C., con casos paradigmáticos como El Cerro de las Cabezas (Valdepeñas, Ciudad Real: Prados y Blánquez, 2007: 67; Prados y Sala-Sellés, 2017), y consolidándose durante las centurias siguientes en yacimientos como *Sisapo* (La Bienvenida, Ciudad Real: Zarzalejos, 2007) o el propio Capote (Berrocal-Rangel, 2007). Pero no será hasta finales del siglo III a. C. cuando alcance el Sistema Central, quizá como consecuencia de la tan citada incursión bárquida (Sánchez-Moreno, 2008). El caso es que es entonces cuando Fernando Fernández Gómez fecha la fundación del *oppidum* de El Freillo (El Raso de Candeleda, Ávila), con su muralla «mediterránea» de bastiones rectangulares regularmente alienados y sus puertas en recodo (Fabián García, 2015; Fernández Gómez, 2011). De igual manera, Ruiz-Zapatero y Álvarez-Sanchís fechan, a finales del siglo III a. C., la fundación del *oppidum* de Ulaca (Solosancho, Ávila: Álvarez-Sanchís *et alii*, 2008), esta vez al norte de Gredos, donde las puertas se defienden con bastiones de planta rectangular, similares a los de El Raso, y donde hemos probado la talla del substrato lítico para obtener lienzos amurallados rectilíneos.

Estas novedades técnicas preludiaron la llegada de las legiones romanas porque sus constructores ya debían tener conocimiento del peligro que se avecinaba. Al inicio del siglo II a. C., Roma ya había conquistado todo el mediodía peninsular e iniciaba sus incursiones por la Beturia y la Carpetania y, por el norte, Tiberio Sempronio Graco había contactado y vencido a los celtiberos ulteriores hasta una profundidad más que notable en lo que se ha venido a denominar como la Primera Guerra Celtibérica (García Riaza, 2017: 10-11). Por tanto, no es sorprendente que, décadas antes, los pueblos indígenas del occidente, que habían batallado en la Segunda Guerra Púnica y en los ejércitos ibéricos y turdetanos, estuviesen preparando la defensa de su territorio. Esto explica la inversión en nuevos recursos y diseños, como las «fortalezas de entrada» con reformas tan espectaculares como la que muestra el Castrejón de Capote (Berrocal-Rangel, 2005). Además, estos diseños de planta cuadrangular y levantamientos esquinados verticales implicaron nuevos materiales y conocimientos, aquellos que habían sido probados con éxito siglos antes en santuarios y «edificios» de prestigio en las cuencas del Guadiana y del Tajo, así como en toda la orla circunmediterránea. A juzgar por los datos que se van conociendo en la excavación abierta del yacimiento Casas del Turuñuelo, ni el tamaño de la construcción ni los espacios a cubrir o alturas a levantar suponían inconveniente alguno ante los nuevos materiales, como el mortero de cal, o las nuevas técnicas, como el sistema abovedado en paralelo (Rodríguez González y Celestino Pérez, 2017: 187). Si no los aplicaron en mayor medida fue porque no lo consideraron o porque no lo necesitaron, o bien porque sus testimonios no se han conservado.

Pero el final «traumático» del Tartessos atlántico no dejó otros testimonios sobre los avances técnicos en arquitectura, como por ejemplo la ausencia de murallas o construcciones vitrificadas o cocidas, incluso cuando sabemos que edificios monumentales tipo «Cancho Roano» fueron amortizados intencionadamente mediante el fuego (Celestino *et alii*, 1996). Sorprende tal ausencia cuando en yacimientos posteriores sí se conocen las llamadas «murallas vitrificadas», fenómeno que apuntaría a la existencia de una verdadera arquitectura «armada».

Es posible que estos nuevos casos de murallas quemadas no sean anteriores a la llegada de Roma a estas tierras, sino que sean consecuencia de la presencia de esta, pero las excavaciones no nos permiten explicar el fenómeno hasta ese detalle por el momento. Lo cierto es que el avance romano, como ocurriría en la Celtiberia ulterior, se estancó a lo largo de buena parte del siglo II a. C. gracias a la oposición de los lusitanos y sus aliados. Las guerras lusitanas, a las que les hemos dedicado algunos artículos (Berrocal-Rangel *et alii*, 2014; Berrocal-Rangel, 2018), fueron una serie de conflictos de resistencia entre el año 194 y el 59 a. C., cuando César acaba con los últimos lusitanos, sitiados en la isla de Peniche (Fabião, 1993: 223-224; Dando-Collins, 2011: 61-63). La investigación desde la historia antigua suele hablar de una única guerra lusitana, aquella mantenida por Roma contra el líder más carismático, Viriato, entre los años 150 y 138 a. C., concluida como es sabido mediante la traición y el engaño romano. Antes de este final, Viriato había llegado a conquistar la capital de la provincia romana de la Ulterior, *Corduba*, así como gran parte de sus *oppida*, hasta lograr que el pretor romano propusiese una paz vergonzosa que fue refrendada por el Senado romano, declarando a Viriato «amicus populi Romani» (García Moreno, 1988; Sánchez-Moreno, 2006). Este dato no es baladí para el estudio de la evolución de los sistemas defensivos del Occidente peninsular pues implica la posibilidad de que los lusitanos formasen y dispusiesen de poliorcetas capaces de intentar una resistencia real ante un ejército romano formado y, quizá por ello, Roma acudió a otras «artes» para acabar con tal formidable enemigo. La toma de todos los *oppida* celtas, vettones y lusitanos en una sola campaña, aquella llevada a cabo por Servilio Cepión un año después de la muerte del caudillo indígena, parece indicar que estos conocimientos no fueron llevados a cabo, quizá por falta de tiempo. Por el contrario, el mismo territorio, incluyendo el norte del Duero, fue escenario de las luchas de dos guerras posteriores, mucho más complejas militarmente hablando. Las guerras civiles sertoriana y pompeyana se libraron en este territorio occidental entre los años 80 y 76 a. C. y entre el 49 y 45 a. C. Durante estas actuaciones, los *oppida* volvieron a fortificarse, tomando con lógica facilidad modelos y diseños romanos o helenísticos, como también las construcciones armadas de sus murallas, a las que nos hemos referido.

3. La arquitectura del Bronce Final: entre la tradición tecnológica y la innovación conceptual

Las murallas del Bronce Final del Suroeste eran poco conocidas en detalle hasta la excavación entre 2004 y 2005 de la línea septentrional de Ratinhos. Esta ausencia de conocimientos no era debida a la falta de intervenciones en ellas, pues ya José Morais Arnaud había excavado la muralla de Corò do Frade, un yacimiento contemporáneo y muy bien conocido de antiguo, emplazado también en los límites entre el Alto y el Bajo Alentejo. Posteriormente, otras intervenciones, como las de Víctor Hurtado en el Trastejón de Zufre (Huelva), apuntaban estructuras defensivas similares (*vid. supra*), pero, en estos casos, el grado de conservación documentado era claramente insuficiente para reconocer sus sistemas constructivos.

La primera visión era, sin embargo, de unas murallas realizadas con la técnica de apilar materia prima sin modificar: tierra, grava, piedras... Todo ello remite fácilmente a los precedentes de las primeras murallas, aquellas que fueron construidas durante el Calcolítico. Como es sabido, el amurallamiento de los poblados fue un fenómeno constatado en todo el occidente peninsular, hasta las tierras lindantes con el Macizo Galaico, como demuestran los poblados de Cabeçeira do Basto o Castelo Velho de Numão (Jorge, 2003). En todos ellos se observa una capacidad técnica pobre en su faceta constructiva, frente a la complejidad que presentan los diseños de sus fortalezas, que llegan a avanzar conceptualmente a no pocos conceptos poliorcéticos helenísticos, como la «puertas a tenaza» del tercer recinto de

Los Millares o el bastión con saeteras de Zambujal (Molina González *et alii*, 2004; Molina González y Cámara Serrano, 2010; Cámara Serrano y Molina González, 2013: 104-112; Kunst, 2004; Kunst *et alii*, 2013: 124-128).

Pero, como hemos dicho, la realización técnica de estas construcciones, como las posteriores de Las Motillas o del Bronce argárico, son ejemplos de una «arquitectura por apilamiento» basada en el levantamiento de muros mediante el apoyo oblicuo de los mampuestos entre sí, lo que implica que la altura depende especialmente de la anchura de base y que la planta curva predomina sobre la recta, dado que la primera facilita este apoyo intrínseco, al contrario que la segunda.

El concepto de «apilar» en arquitectura implica «encajar en todos los sentidos los elementos constructivos» (Molina Rodríguez, 2017)¹ y, en este sentido, cualquier construcción elevada es, por naturaleza, «apilada» (figura 3.1-2). Pero, cuando usamos los términos arquitectura apilada queremos referirnos a la forma más básica y sencilla de construir, sin otra estructura que el mero apoyo de los elementos entre sí. Cuanto más caras de apoyo compartidas tienen estos, mayor altura alcanzará la construcción al reducir el riesgo de desplome, distribuyendo mejor la fuerza gravitatoria. Pero eso implica partir de una base constructiva muy gruesa, capaz de acoger numerosos elementos e ir reduciéndolos conforme el muro se eleva. De ahí que sus edificaciones sean de planta circular o subrectangular, con paramentos inclinados, especialmente al exterior, y volúmenes tan gruesos como altos. A partir de la incorporación de técnicas de apilamiento más complejas, las alturas de los muros levantados son más estables y, por lo mismo, se alcanzarán alturas superiores sin necesidad de partir de bases mucho más gruesas. Así aparece la arquitectura esquinada, definida por la línea recta y la presencia de ángulos. Aunque, inicialmente, estas construcciones son estructuralmente muy débiles y se diferencian poco de la arquitectura apilada (murallas de La Bastida, murallas tartésicas), a partir del siglo V a. C. se consolida con el uso de elementos ensamblados (sillares encadenados en esquina, aparejos pseudoisódomos, muros a perpiño...) (figura 3.5-6). Por último, a partir del Bronce Final en Centroeuropa se desarrolla una arquitectura armada, basada en armazones de vigas (figura 3.7-8) (Plaza *et alii*, 2014: 94).

Estas técnicas constructivas complejas aparecerán en la Península tras el Bronce Final, bien por medio del mundo fenicio, bien por relaciones centroeuropeas aún poco definidas. Con anterioridad, la planta curva o irregular es el rasgo dominante, por más que en El Argar se conozcan construcciones más o menos subrectangulares, como ocurre en Peñalosa o en Fuente Álamo (Molina González y Cámara Serrano, 2004; Micó *et alii*, 2009). La aparición de la línea recta en construcciones con este sistema no es extraña, siempre que se desarrolle en muros abiertos que, de cierta manera, contornean el cerro habitado y, con ello, distribuyen las fuerzas estáticas entre los propios mampuestos como si de una planta curva se tratase. En realidad, este sistema de construcción tiene su escasa capacidad productiva como debilidad principal: las plantas se limitan a espacios curvos sencillos y las alturas están condicionadas a la disminución progresiva del muro, lo que implica partir de hiladas muy anchas y asumir un alto grado de inestabilidad, intrínseca a este sistema; inestabilidad que solo se neutraliza cubriendo adecuadamente la edificación al completo. El uso de barro como mortero es conocido, pero su capacidad de cohesión es ciertamente limitada, incluso cuando, como en el caso de la muralla de Ratinhos, se protegía con un revoco exterior de arcilla macizada.

Un paso más allá en la búsqueda de la arquitectura compleja supone la aparición de murallas con bastiones angulados, más trapezoidales que rectangulares, que comienzan a conocerse en yacimientos del Bronce Pleno del sureste. Es el caso, más que conocido, de La Bastida de Totana (Lull *et alii*, 2017:

¹ *Múltiples Estrategias en Arquitectura*: <<http://www.santiagodemolina.com>>, consultado 11/9/2018. Esta arquitectura tradicional tiene poco que ver con lo que se entiende por «arquitectura apilada» en las corrientes arquitectónicas actuales, basada en la conformación de edificios a base de módulos sobrepuestos entre sí: <<http://www.cajondearquitecto.com>>.



Figura 3. Ejemplos de arquitectura protohistórica apilada: 1. Los Millares (Almería) y 2. La Motilla de Azuer (Ciudad Real); arquitectura esquinada: 3. Tejada la Vieja (Huelva) y 4. Puente Tablas (Jaén); arquitectura ensamblada: 5. Ullastret (Girona), 6. Ategua (Córdoba); arquitectura armada: 7. Maqueta del museo de Bibracte (Bourgogne, Francia) y 8. Reconstrucción de la puerta du Rebout de Bibracte. © Luis Berrocal-Rangel 2003-2011

Figure 3. Examples of stacked protohistoric architecture: 1. Los Millares (Almería) and 2. La Motilla de Azuer (Ciudad Real); angled architecture: 3. Tejada la Vieja (Huelva) and 4. Puente Tablas (Jaén); assembled architecture: 5. Ullastret (Girona) and 6. Ategua (Córdoba); reinforced architecture: 7. Model of the Museum of Bibracte (Bourgogne, France) and 8. Reconstruction of the Rebout gate of Bibracte. © Luis Berrocal-Rangel 2003-2011

figura 3.10; 2015: 49-58). Independientemente de las conjeturas que tales plantas suponen, por su complejidad y por la ausencia de precedentes peninsulares, basta ver la planta de dicha construcción para observar que el sistema es un desarrollo de la tradición apilada anterior, ya probada previamente en los poblados argáricos. En efecto, la forma trapezoidal de sus bastiones, el desarrollo en talud de los lienzos amurallados e, incluso, la pervivencia de la planta curva en los dos bastiones que protegen la entrada (Llull *et alii*, 2017: 19) indican que todos ellos responden al mismo principio técnico, aunque más desarrollado, que las construcciones curvas de Los Millares. Los hallazgos de posibles vigas de madera se han identificado como postes para la sujeción de las hojas de la puerta de acceso, a modo de jambas independientes (Lull *et alii*, 2015: 51), y los palos y ramas usados, mezclándolos con barro, para fortalecer el paramento interno de algunos tramos de la muralla (Llull *et alii*, 2017: 19). Pero, aun así, este ejemplo del oriente peninsular sigue siendo un *unicum*, sin paralelo que se aproxime en otras latitudes más occidentales.

En el oeste, desde Huelva a Galicia, los castros de finales del segundo milenio e inicios del primero solo muestran estas líneas adaptadas al terreno, formadas por taludes tan anchos como altos y, como mucho, forradas por pequeñas lajas de pizarra, como se ha documentado en Ratinhos, Outeiro o Corôa do Frade. En terrenos graníticos, como en El Berrueco o Sanchorreja, aprovechan la abundancia de berruecos para cerrar parcialmente sus recintos mediante la acumulación de grandes bloques pétreos entre los afloramientos naturales. La defensa viene, por tanto, más por los emplazamientos inaccesibles que por la propia construcción que se realiza en torno a ellos. Los fosos no son especialmente abundantes y, cuando aparecen, presentan dimensiones limitadas que indican que funcionan más como canales de drenaje y cantera de construcción que como impedimentos reales a un asalto masivo, difícilmente concebible en esta época.

Igualmente, las barreras de piedras hincadas son recursos escasos, que aparecen en este momento en diversos puntos del occidente y de la meseta norte (figura 4). Hemos destacado, en una publicación reciente, cómo los casos más antiguos de barreras de piedras hincadas se fechan, por radiocarbono, precisamente a lo largo del siglo VIII cal a. C. (Berrocal-Rangel, 2017: 158-160). Passo Alto, en primer lugar, y Els Vilars, los castros de Seja y Manzanal de Abajo, en Zamora, y los de El Alto del Arenal y El Pico, en Soria, son buena muestra de este recurso al que no dejamos de otorgar cierto valor simbólico por sencillo y pobre que parezca. Si este carácter simbólico primigenio es aceptado, su origen dentro de una remota ideología indoeuropea permitiría incluirlos entre los elementos defensivos del Bronce Final, pero, si nos atenemos a los contextos de aparición de estos primeros ejemplos, deberían integrarse en las primeras construcciones de la Edad del Hierro (Berrocal-Rangel, 2017: 167-168). Así se comprende en el único caso contemporáneo europeo, el hallado en el yacimiento de Coppa Navigata (Apulia, Italia), donde un sorprendente —por ser único en la península itálica— campo de piedras hincadas se localizó entre el foso y la entrada amurallada principal del asentamiento, en una reforma general que los excavadores emplazan ya en plena Edad del Hierro (Cazzella *et alii*, 2012: 313-316).

El caso de Coppa Navigata es parejo en complejidad y fecha con el catalán de Els Vilars d'Arbeca (Lleida) o con el más recientemente documentado en el Molí d'Espigol (Tornabou, Barcelona: Principal i Ponce *et alii*, 2010). En los dos primeros, la presencia de piedras hincadas planas, organizadas por filas entre la estrecha berma que separa el foso y las murallas, tiene una difícil explicación desde un enfoque poliorcético. Pero, como esta colocación de piedras planas y ordenadas es compartida por otros yacimientos remotos y de diferente cronología (siglos V y IV a. C.)², pensamos que su disposición en estos lugares no cumplía un papel exclusivamente «funcional», sino que estaban cargadas de una fuerte carga simbólica (Berrocal-Rangel, 2017: 165).

2 Por ejemplo, en Castel Henllis, norte del país de Gales; Pech Maho, Languedoc, o en Kaimes Hil, Misllothian, Escocia.

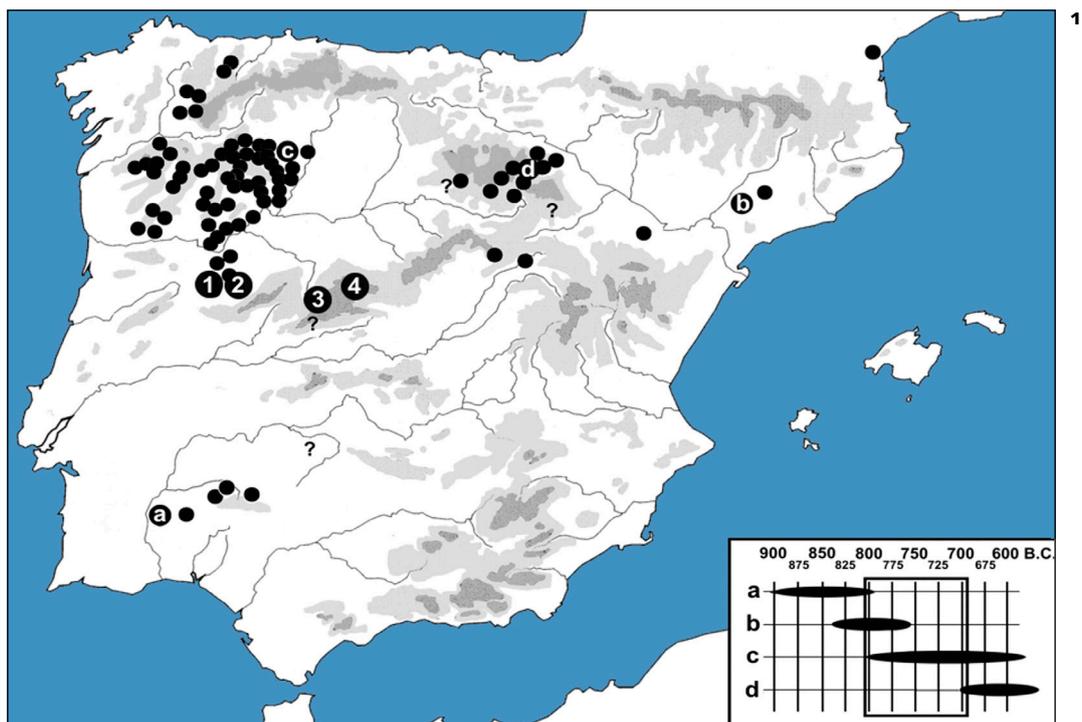


Figura 4. 1, Dispersión de los yacimientos peninsulares con defensas de piedras hincadas: a. Passo Alto (Beja, Portugal); b. Els Vilars (Lérida); c. Castros de Seja y Manzanal de Abajo (Zamora); d. Castros del El Alto del Arenal y El Pico (Soria); 1. Saldeana (Salamanca); 2. Las Merchanas (Salamanca); 3. La Mesa de Miranda (Ávila) y 4. Las Cogotas (Ávila). © Luis Berrocal-Rangel. 2. Vista área de Las Cogotas con el campo de piedras hincadas en el centro de la fotografía. © G. Manglano 2017

Figure 4. 1. Distribution of the Iberian Peninsula sites with up-right stone rows defences: a. Passo Alto (Beja, Portugal); b. Els Vilars (Lérida); c. Hillforts of Seja and Manzanal de Abajo (Zamora); d. Hillforts of El Alto del Arenal and El Pico (Soria); 1. Saldeana (Salamanca); 2. Las Merchanas (Salamanca); 3. La Mesa de Miranda (Ávila) and 4. Las Cogotas (Ávila). © Luis Berrocal-Rangel. 2. View of the area of Las Cogotas with the field of up-right stone rows in the centre of the photograph. © G. Manglano 2017

En primer término, una defensa tan sencilla como hincar piedras afiladas en el acceso peor controlado desde las murallas para ralentizar o evitar cualquier aproximación no deseable parece una solución convergente en diversos territorios europeos sin relación alguna entre sí. Y así lo defendimos en nuestros primeros trabajos sobre el tema, hasta que encontramos coincidencias difícilmente explicables desde este enfoque, «coincidencias» que nos hacen sospechar en la existencia de otras razones que, junto a las funcionales aludidas, estén detrás de este «extraño» recurso defensivo. Por ejemplo, no puede ser mera coincidencia que los casos más antiguos conocidos, en la península ibérica y en Coppa Nevigatta, se fechen a lo largo del siglo VIII cal a. C. en sitios con construcciones o reformas defensivas fechadas en contextos de inicios de la Edad del Hierro (Berrocal-Rangel *et alii*, 2019). En este sentido, la posibilidad de una corriente invisible de influencias y conocimientos que recorriese Europa durante la Edad del Bronce Final no parece una idea descabellada, y tiene su estricta contrapartida en el intercambio de materiales de prestigio, costumbres y símbolos de identificación social que los investigadores de la metalistería del Bronce Final vienen defendiendo desde hace décadas (Kristiansen y Larsson, 2005). Quizá, como trasfondo de esta corriente de ideas compartidas, debería existir una cosmogonía común que permita aludir al mito heleno «pre-fenicio» de Cadmo y los fundadores de la Cadmeia para entender la importancia simbólica que podrían tener unas piedras hincadas frente a las puertas principales de los poblados amurallados en contextos del Bronce Final (Berrocal-Rangel, 2017: 164-165).

3.1. Aplicaciones desde la arqueotopografía. Los campos de piedras hincadas de Las Merchanas, Yecla la Vieja (Salamanca) y La Mesa de Miranda (Ávila)

Para comprobar este postulado de partida, el valor simbólico de estos campos de piedras hincadas, analizamos dos de los ejemplos más conocidos del occidente peninsular, aquellos situados en los accesos de los castros de Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca) y Yecla la Vieja (Yecla de Yeltes, Salamanca). En este sentido, la revisión y toma de datos topográficos de ambos resultaron especialmente importantes.

Estos castros se emplazan en el oeste de la provincia de Salamanca, un territorio habitado por los pueblos vettones desde finales de la Edad del Bronce y cuyos rasgos culturales se conservaron durante los primeros siglos del dominio romano en la Meseta (Salinas de Frías 1992; 2017; Álvarez-Sanchís, 2003). Estas poblaciones eran especialmente hábiles en el uso de la piedra para la construcción, y tal destreza y conocimiento se manifestó en la monumentalidad de sus murallas, construidas con grandes mampuestos a seco, y en la tradición singular que desarrollaron a partir del siglo IV a. C. con la talla de esculturas de toros y cerdos, conocidas como verracos, aludidas previamente. Ambas manifestaciones fueron consecuencia, como es lógico, de la abundancia de piedra granítica en estos territorios.

Los verracos, del latín *verres* (cerdo macho), representan toros y cerdos, posiblemente jabalíes. Estos suelen representarse en actitudes de ataque, mostrando los rostros y los signos de la ferocidad que estos animales suelen mostrar cuando se ven en peligro inminente: los ojos grandes y redondos, como salidos de sus órbitas; las orejas levantadas y apuntadas hacia atrás; los colmillos, mostrados en su máxima dimensión, y la disposición del cuerpo, agazapada hacia atrás, en actitud de acometida (Manglano Valcárcel, 2018: 41). Esta disposición es fácilmente comprensible como manifestación de la conocida *feritas*, que se identifica en gran parte de la estética celta en cualquiera de los territorios habitados por estos pueblos (Marco Simón, 1993). Su valor apotropaico es aceptado en general, a juzgar por los diferentes contextos en los que se representa.

Sin embargo, como se ha indicado, el contexto original de estos verracos era prácticamente desconocido hasta hace escasas décadas y, aún ahora, son pocos los que se han localizado en posiciones primarias. Significativamente, estos responden a localizaciones frente a las puertas principales de los

oppida, en disposición de flanqueo y en cronologías propias de la conquista romana de estas tierras, fundamentalmente a lo largo del siglo I a. C. (Berrocal-Rangel *et alii*, 2018: 348). Aunque el caso mejor conocido es el de los verracos de la puerta de San Vicente de Ávila (Martínez Lillo y Murillo, 2003), ha sido posible proponer una disposición similar para los castros de Las Merchanas y de Yecla la Vieja. Lo que más nos interesa es la concurrencia en la combinación de estos verracos con grabados de animales e ideomorfos hallados en dichas murallas. Muchos de estos grabados representan figuras de caballos y ciervos, pero también de jabalíes y lobos, todos ellos con una fuerte carga simbólica reconocida...

3.1.1. Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca)

Las Merchanas es un castro situado cerca de la frontera con Portugal, en la comarca de Los Arribes del Duero. Tiene una superficie cercana a las 5 ha, delimitada por una muralla de trazado sencillo, ondulante y adaptado a los impresionantes afloramientos de granito que caracterizan este paraje. Los mismos berruecos sirven en algunos tramos para sustituir a la propia cerca amurallada. Dos grandes puertas se abren en los extremos meridional y oriental de la muralla, flanqueadas por sendos pares de bastiones de planta redonda. De tales puertas, la situada al este es la mayor en dimensiones y se encuentra precedida, al exterior, por uno de los mayores campos de piedras hincadas de la península ibérica, con una anchura que supera los 50 m (figura 5.1).

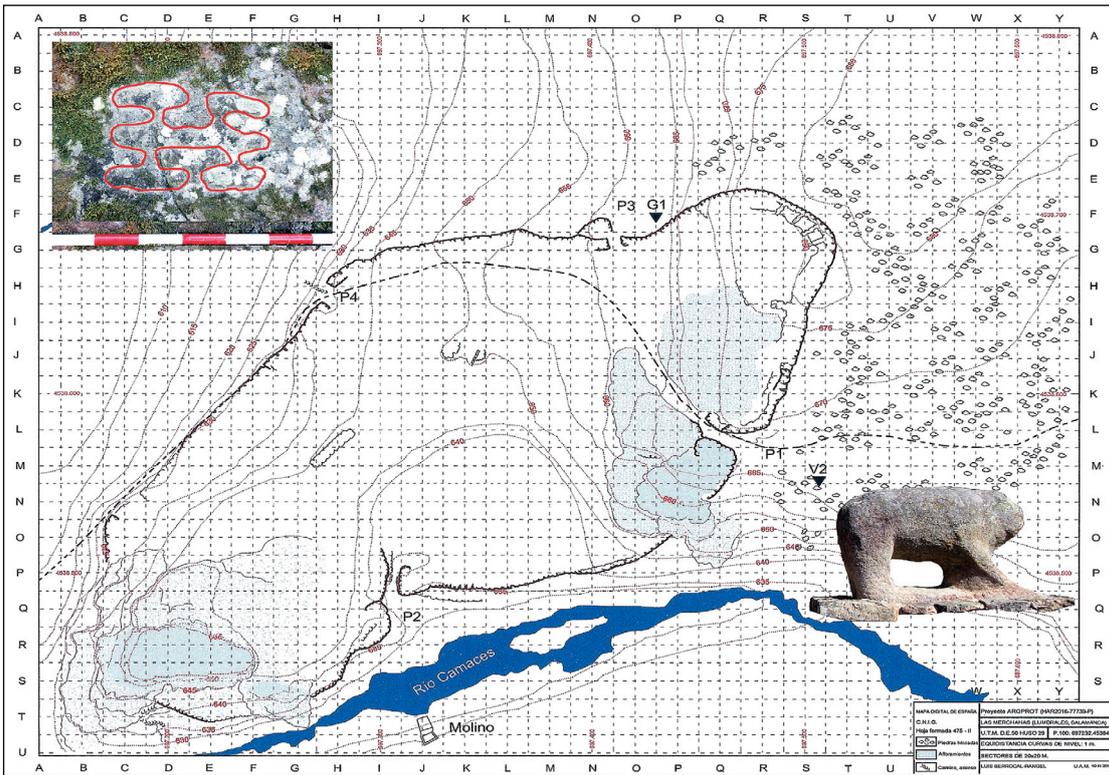
Su cronología ha sido establecida a partir de algunas campañas arqueológicas acometidas, fundamentalmente, para la consolidación y la apertura al público de las ruinas del castro: parece demostrada una ocupación prerromana, fechable a partir del siglo IV a. C., aunque las fases de hábitat mejor documentadas son de época romano-republicana e imperial, e incluso tardorromana y medieval (Misiego Tejeda y Gómez Bernal, 2005; Benet y López Jiménez, 2008: 174). Independientemente de estas, sus ruinas despertaron el interés de numerosos estudiosos de la arqueología y la prehistoria desde inicios del siglo XX, lo que se manifiesta en publicaciones de la mano de personajes egregios como Manuel Gómez-Moreno y Joan Maluquer de Motes (Gómez-Moreno 1904, 1967; Maluquer de Motes, 1956, 1968).

El campo de piedras hincadas se localiza a partir de dicha puerta oriental y hacia el norte del perímetro amurallado (figura 5.2). Entre estas piedras se realizó el hallazgo de una peana de verraco durante las obras de limpieza y restauración de la muralla, que se acometieron durante los primeros años de este siglo. El desarrollo de las investigaciones geoquímicas que iniciábamos por entonces permitió identificar la composición mineralógica de dicha peana y comprobar que coincidía con una de las dos esculturas que se exhibían en dos plazas de la localidad de Lumbrales, colocadas posiblemente a inicios del siglo XX (Manglano Valcárcel, 2018: 147-153). Tras una revisión superficial, fue fácil confirmar que tal escultura estaba asentada sobre una base falsa y cuando las autoridades competentes decidieron encajar la base recién encontrada con el cuerpo del jabalí correspondiente, el perfecto acople no solo confirmó la identificación mineralógica, sino que permitió comprobar que la disposición de la figura reconstruida era idéntica a la que mostraba el otro verraco de Lumbrales, este conservado al completo; se trataba de sendos jabalíes, o cerdos, en actitud de ataque. Nuestra propuesta era, por tanto, clara: ambos jabalíes debían estar situados a ambos lados de la puerta oriental del castro, a semejanza de lo que pasa con los dos toros de la Puerta de San Vicente de Ávila (Berrocal-Rangel *et alii*, 2018: 350).

La obtención de una detallada planimetría del castro se realizó combinando levantamientos topográficos tradicionales mediante líneas tomadas con estación total y la toma de puntos mediante un aparato GPS submétrico, el uso de las ortofotos por satélite facilitadas por el Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) y modelos digitales del terreno (MDT) de alta resolución obtenidos a partir de datos LiDAR (figura 6.1).



1



2

Figura 5. 1. Campo de piedras hincadas de Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), detalle desde la entrada principal. 2. Planimetría actualizada de Las Merchanas, con indicación del grabado llamado «ferrari» y el verraco emplazado junto a la entrada principal. © Luis Berrocal-Rangel 2018

Figure 5. 1. Field of up-right stone rows at Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca), detail from the main entrance. 2. Updated planimetry of Las Merchanas, showing the engraving known as “Ferrari” and the boar located next to the main entrance. © Luis Berrocal-Rangel 2018

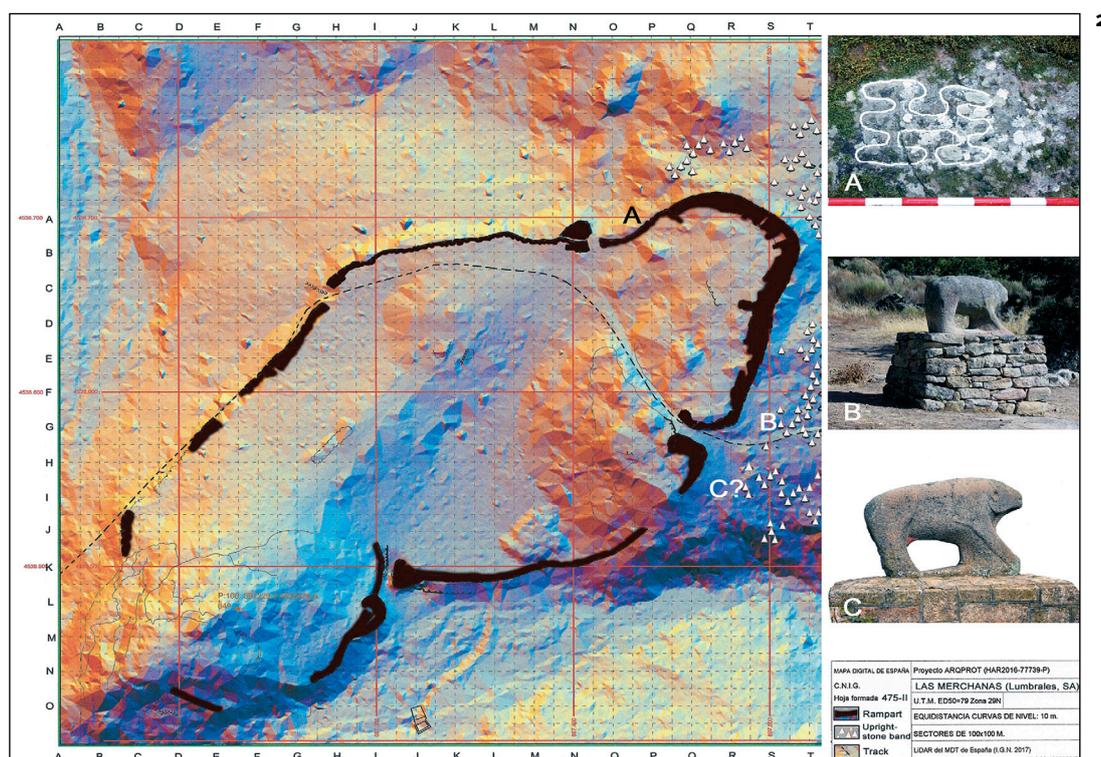
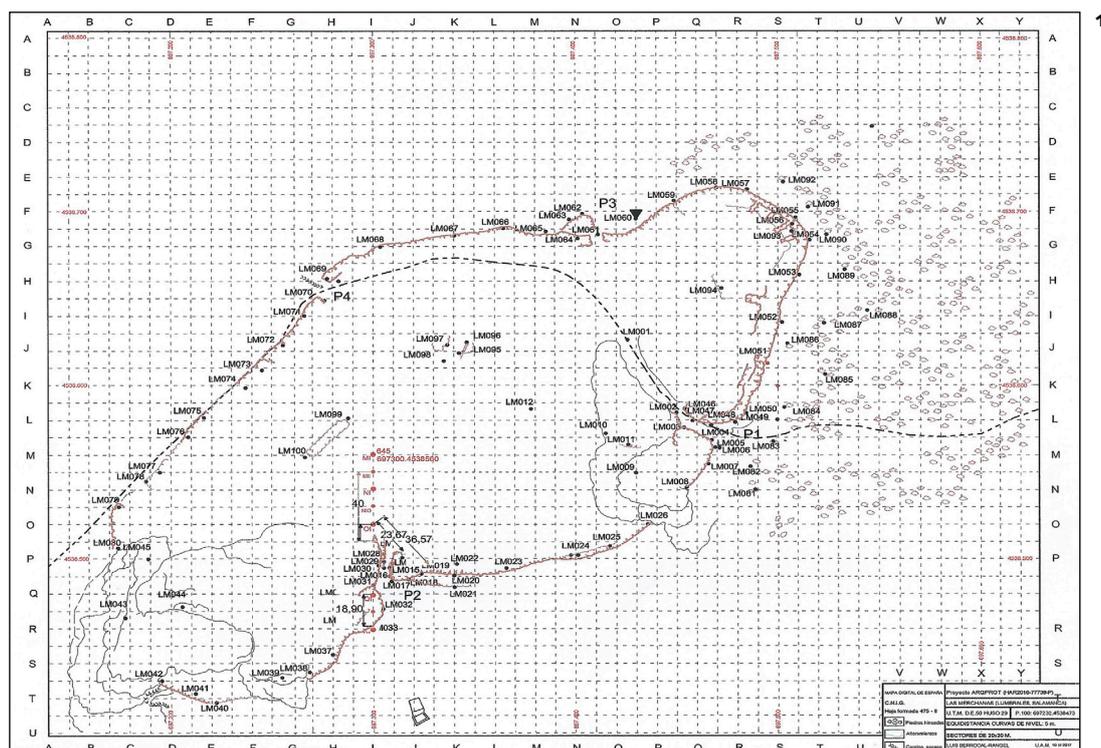


Figura 6. 1. Arqueotopografía en Las Merchanas: tomas de puntos GPS y algunas líneas topográficas trazadas en tierra. **2.** Modelo LiDAR de Las Merchanas junto a los restos emblemáticos y sus emplazamientos: A. Grabado «ferrari»; B. Verraco cuya base fue hallada *in situ* y C. Verraco gemelo emplazado en la plaza de la Barrera de Lumbrales. © Luis Berrocal-Rangel 2018

Figure 6. 1. Archaeotopography at Las Merchanas: GPS data acquisition and topographic lines drawn on the ground. **2.** LiDAR model of Las Merchanas together with the emblematic remains and their locations: A. Engraved “Ferrari”; B. Boar whose base was found *in situ* and C. Twin boar located in the plaza de la Barrera de Lumbrales. © Luis Berrocal-Rangel 2018

Gracias a esta aplicación combinada de tecnologías, se pudo observar que el campo de piedras hincadas finalizaba al exterior del tramo norte de la muralla, justo donde se localiza una espectacular figura zoomorfa grabada en un mampuesto ciclópeo de la muralla. La figura, popularmente conocida como «el Ferrari» por su aspecto similar a un coche de carreras, representa una imagen bien conocida en la Edad del Hierro de la Meseta, un animal cuadrúpedo en posición acimutal, fácilmente identificable como un lobo en otras representaciones, tanto en cerámicas como en piezas metálicas y óseas (Blanco García, 1997). Por si hubiese duda respecto a la intencionalidad de esta coincidencia, a escasos metros de las piedras hincadas y el grabado, se sitúa un portillo, el único que se abre por este flanco de la muralla (figura 6.2).

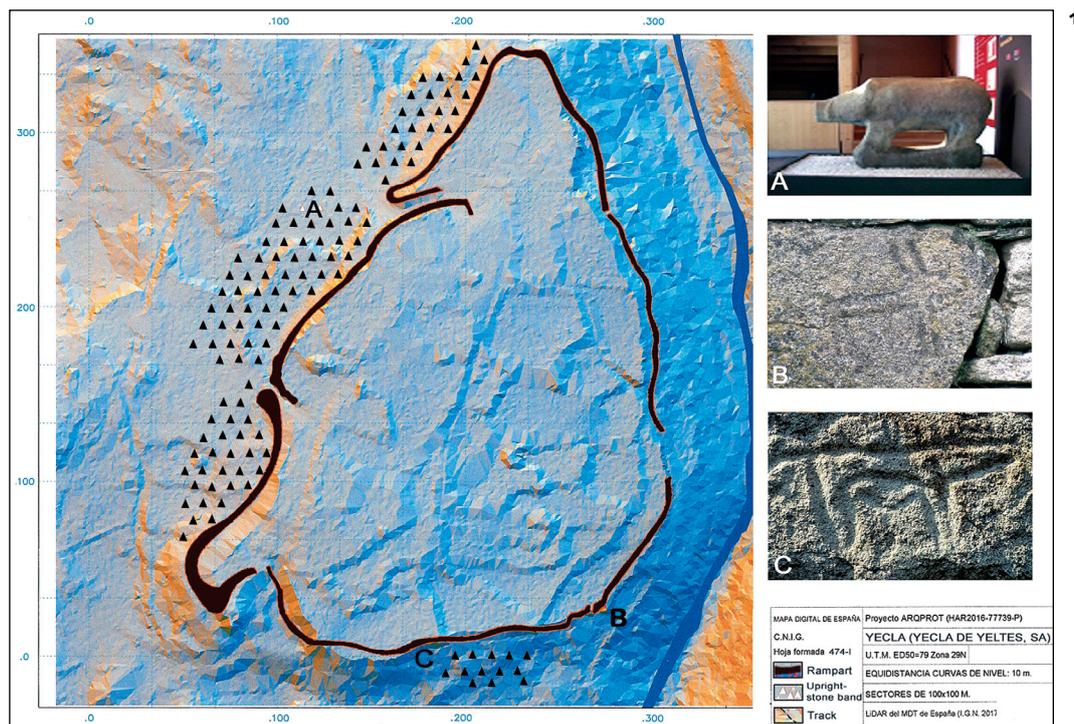
Hay, por tanto, una relación espacial obvia entre el enorme campo de piedras hincadas y la localización de estas simbólicas representaciones apotropaicas, así como entre ambos y los emplazamientos de la principal puerta y de un portillo complementario. Un cálculo de visibilidades y un análisis del relieve fue realizado mediante ArcGIS 10.3 sobre los modelos digitales del terreno obtenidos a partir de datos LiDAR, procesados mediante la herramienta Relief Virtualization Toolbox (Kokalj *et alii*, 2011), y sus resultados no pueden ser más determinantes... El campo de piedras hincadas se localiza en el acceso natural más fácil al interior del castro, de ahí las puertas situadas en sus dos extremos. Pero, también, los verracos y el grabado enmarcan un tramo del perímetro no controlable visualmente desde las propias murallas. En conclusión, la combinación de piedras hincadas, figuras de fuerte valor apotropaico y puertas de acceso al castro presentan un magnífico ejemplo de las funciones defensivas de las piedras hincadas, tanto desde el punto de vista meramente funcional, como desde la más alta concepción simbólica.

3.1.2. Yecla la Vieja (Yecla de Yeltes, Salamanca)

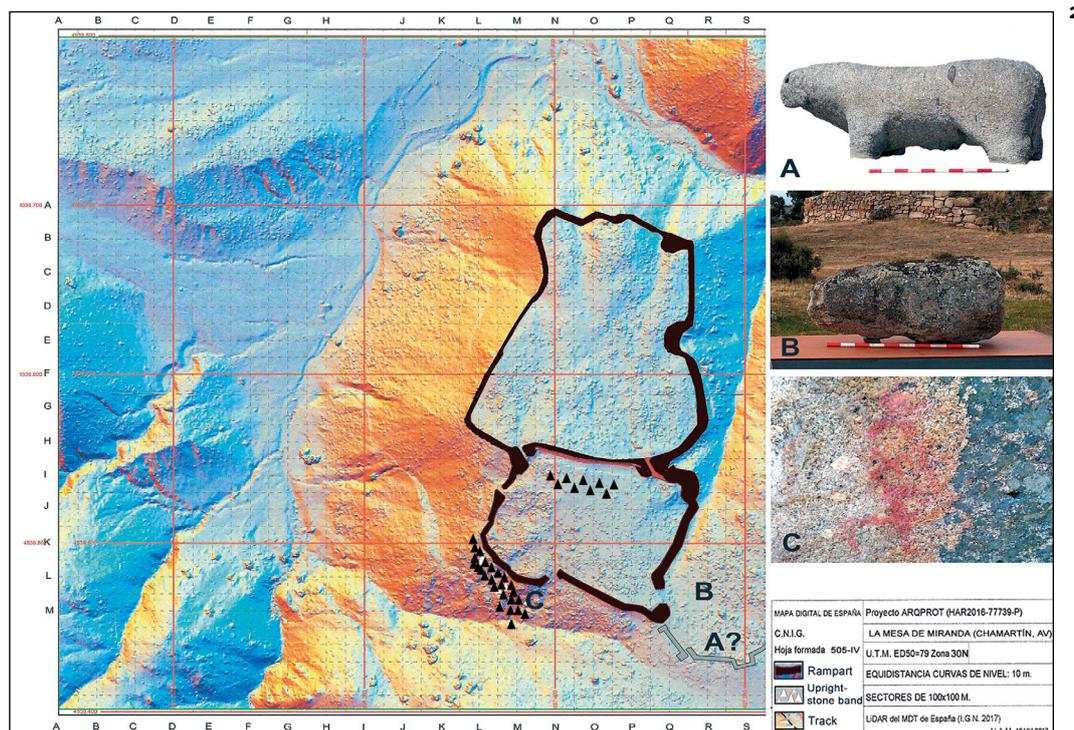
Yecla la Vieja es otro de los castros más conocidos de este territorio occidental. Con una extensión similar al anterior, Yecla está delimitado con una cortina amurallada de trazado sencillo y adaptado al terreno, al igual que Las Merchanas. En este caso, es el río Huebra el que rodea parcialmente al castro, fortaleciendo sus capacidades defensivas gracias al embarrancamiento del río, como es habitual en esta región. De nuevo se documentan diferentes puertas principales, hasta cuatro, y varios portillos complementarios, así como grandes bastiones de planta redonda situados junto a las primeras. Por el perímetro no definido por el río —pero también en parte de este—, se documentan varios campos de piedras hincadas, no tan extensos como el de Las Merchanas, pero alguno de estos igual de prominentes.

La cronología, de nuevo, se conoce mal a partir de las escasas publicaciones derivadas de las intervenciones de adecentamiento y consolidación de sus ruinas, con vistas a la apertura al público del yacimiento (Benet y López Jiménez, 2008: 175-176). Según estos datos, sustentados en memorias e informe de excavaciones inéditos, el yacimiento habría sido ocupado a finales de la Edad del Hierro y se mantendría habitado, de manera intermitente, hasta entrada la Edad Media.

En este yacimiento solo se conoce una escultura de verraco, una espléndida figura de jabalí en actitud de ataque, muy bien conservado (Martín Valls y Pérez Gómez, 2004). Como en el caso anterior, este verraco apareció frente a la puerta principal del castro y, también como en Las Merchanas, entre un importante campo de piedras hincadas (figura 7.1). La excavación de urgencia acometida tras su documentación sí permitió registrar que el verraco estaba sobre una serie de estratos que incluían cerámicas vettonas de la Edad del Hierro (Martín Valls y Pérez Gómez, 2004: 289) y en las que se insertaban las cimentaciones de un pequeño grupo de piedras hincadas. Por lo mismo, estas fueron también fechadas a finales de la Edad del Hierro (Benet y López Jiménez, 2008: 175-176). Aunque el verraco apareció en una disposición que no sería la original, posiblemente desplazado tras el abandono del



1



2

Figura 7. 1. Arqueotopografía del castro de Yecla la Vieja (Yecla de Yeltes, Salamanca), con representación de algunos de los elementos emblemáticos: A. Verraco de la entrada principal, B. Lobo grabado en las murallas y C. Jabalí grabado en las murallas. 2. Arqueotopografía del castro de La Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila): A. Verraco de la plaza de Chamartín, B. Verraco del recinto cimero y C. Pintura rupestre en el abrigo de la entrada al recinto cimero. © Luis Berrocal-Rangel 2018

Figure 7. 1. Archaeotopography of the hillfort of Yecla la Vieja (Yecla de Yeltes, Salamanca), with representation of some of the more emblematic elements: A. Boar of the main entrance, B. Wolf engraved on the walls and C. Wild boar engraved on the walls. 2. Archaeotopography of the hillfort of La Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila): A. Boar from the Chamartín plaza, B. Boar from the summit enclosure and C. Cave painting in the shelter at the entrance to the summit enclosure. © Luis Berrocal-Rangel 2018

poblado, su excelente estado de conservación sería la prueba de que este desplazamiento no habría sido muy importante. Desgraciadamente, no se conocen datos sobre la existencia de un segundo ejemplar que confirmase el patrón de San Vicente de Ávila o de Las Merchanas.

Pero el interés de Yecla la Vieja no está solo en su verraco, sino, sobre todo, en los numerosos grabados que proliferan a lo largo de su cortina amurallada, que superan el centenar de figuras (Romero Carnicero y Martín Vals, 2008). Se han interpretado como representaciones propias de una única tradición y de una misma funcionalidad, fechadas a finales de la Edad del Hierro, sin criterios claros. La primera de las propuestas, la unicidad de la gran mayoría del conjunto de grabados, viene apoyada en la similitud técnica y formal de sus figuras: caballos, a menudo en grupos o manadas. Algunos muestran jinetes con lanza y, otros, animales aislados, como una serpiente, dos lobos y dos jabalíes.

La aplicación de los sistemas de información geográfica nos permitió comprobar que la dispersión del mayor campo de piedras hincadas no coincide con la de los grabados, excepto en un punto concreto: a ambos lados de la puerta sureste del castro. Aquí, precisamente, se replica el «patrón Las Merchanas», pues las figuras aisladas de lobos y jabalíes, o cerdos, todos ellos en actitud de ataque, se localizan junto a los extremos de un pequeño campo de piedras hincadas.

Esta coincidencia adquiere mayor interés cuando se analizan sus localizaciones sobre los modelos digitales del terreno: la gran mayoría de piedras hincadas están situadas a lo largo del tramo de más fácil accesibilidad a las murallas mientras que la mayoría de los grabados ocupan los tramos menos accesibles, aquellos rodeados al exterior por el embarrancado río Huebra. La excepción es, precisamente, el pequeño campo de piedras hincadas, a lo largo de un pequeño tramo occidental de las murallas, donde este coincide con los grabados apotropaicos aludidos. Sin embargo, todos los grupos de piedras hincadas son visualmente controlados desde las murallas, lo que reforzaría la doble concepción defensiva de estos, funcional y simbólica.

3.1.3. La Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila)

Por último, un caso muy parecido podría especularse —ya que faltan datos concretos— para el segundo recinto amurallado del *oppidum* de La Mesa de Miranda, habitualmente fechado en plena Segunda Edad del Hierro (Álvarez-Sanchís, 2007: 238). En el flanco occidental de este recinto, una pequeña puerta permite un acceso condicionado por un campo de piedras hincadas exterior. A la izquierda de la puerta, un abrigo granítico es aprovechado para albergar una extraña figura pintada en rojo, de cronología «postpaleolítica» (figura 7.2.C). Dicha figura parece representar un antropomorfo, pero su identificación no es segura. Desgraciadamente, no se sabe si alguno de los varios verracos hallados en las proximidades del castro procede de este paraje, aunque muy cerca de él se encuentran actualmente la cabeza y el torso de un gran verraco, una figura de toro mal conservada, que recuerda en mucho al gran ejemplar que se exhibe desde hace décadas en la plaza de la cercana villa medieval de Chamartín (Manglano Valcárcel, 2018: 79).

Los modelos digitales del terreno y los análisis SIG respectivos han demostrado que este campo de piedras hincadas y el fragmento de verraco localizado en su proximidad se emplazan en el tramo más accesible de su perímetro, precisamente donde se encuentra la puerta principal.

En conclusión, la arqueotopografía y los análisis del terreno mediante SIG han permitido definir un patrón de contextos en el que se asocian campos de piedras hincadas, localizados en los tramos más accesibles de las murallas, junto a figuras esculpidas, grabadas o pintadas de reconocido valor apotropaico: jabalíes o lobos en actitud de ataque. Estas combinaciones demuestran la fuerte funcionalidad defensiva de estos conjuntos, a la que se suma una funcionalidad simbólica, dado que piedras hincadas y figuras se localizan a ambos lados de las puertas principales de estos poblados amurallados.

4. La arquitectura de la Edad del Hierro: arqueometría y análisis geoquímicos aplicados al estudio de las murallas del occidente peninsular

Estos sistemas defensivos salmantinos y abulenses, aunque tradicionalmente fechados en la Edad del Hierro, reflejan poco más que la tradición arquitectónica «apilada» del Bronce Final, incluyendo en ella el valor funcional y simbólico defensivo de los campos de piedras hincadas. En un trabajo previo hemos defendido como estos valores son compartidos por poblaciones en la transición Bronce Final-Edad del Hierro de Portugal, Gran Bretaña, Irlanda, Francia e Italia, consecuencia de corrientes de ideas y conocimientos compartidos (Berrocal-Rangel, 2017).

Junto con estos «valores» se difundirían nuevas formas de construir las murallas a la península ibérica durante la Primera Edad del Hierro. Fuera de los asentamientos amurallados relacionados con la entrada de gentes de Campos de Urnas por los pasos orientales de los Pirineos (Ruiz Zapatero, 2014), poco o nulo impacto se ha identificado a lo largo de la cornisa cantábrica, por donde las relaciones con Aquitania y Europa son mucho más fáciles.

Uno de los casos más claros es el arrojado por el yacimiento asturiano del Chao Samartín (Grandas de Salime, Asturias), donde Ángel Villa (2007: 192-194) excavó y publicó una muralla de gruesas vigas verticales pareadas que, a juzgar por la fecha radiocarbónica de ocupación, por su tamaño y por sus características, se trataría de una muralla idéntica a las centroeuropeas conocidas, como Kelheim y Altköning-Priest («vertical timbers and panels of stonework in the external face, but the transversals no longer anchored into the ground and an internal sloping ramp, usually present»: Ralston, 2007: 49). En este caso, de nuevo, dependemos de los datos excepcionales de solo unas pocas excavaciones bien realizadas y publicadas, una situación que se repite más de lo deseado en la historiografía de la prehistoria española. Sin embargo, el testimonio de esta muralla, y de la casa subrectangular con la que se asocia, sirve para destacar cómo las influencias, los conocimientos y la presencia de personajes cualificados llegaron a la Península por otras vías además de las colonias mediterráneas. Es posible que nuestros «significativos» campos de piedras hincadas también se hayan expandido siguiendo las mismas rutas, independientemente de que, con posterioridad, haya sido una solución fácil y exitosa en algunas regiones con abundancia de piedras, como la comarca zamorana de Sanabria o Los Arribes del Duero.

Sea como fuere, el caso del Chao Samartín prueba como en pleno siglo VIII a. C. y en unas latitudes en las que el impacto orientalizante debía ser, por entonces, muy débil —si es que existía— se comenzaba a construir en vertical y mediante un sistema de «muralla armada» que disponía de un sencillo pero eficaz armazón interno donde las vigas verticales, gruesos postes de madera en el yacimiento asturiano, eran los elementos principales. En este caso, a juzgar por la disposición de los agujeros abiertos en el substrato lítico y acuñados con grandes lajas de pizarra, la muralla debía tener más de 3 m de anchura (figura 8). Fuera del perímetro amurallado, se documentó un pequeño foso de perfil en «V», sin duda con las mismas funciones de drenaje y de cantera que el de Ratinhos. En su interior, una gran casa subrectangular, posiblemente techada a dos aguas con ramas y paja. La superficie de esta estancia, aparentemente no dividida, es de 55,8 m²; unas dimensiones francamente grandes para considerarla un hábitat ordinario. De hecho, en su interior se documentaron restos de un gran disco de bronce, que personalmente creemos fue un gran escudo circular, así como los restos de un caldero y de una espada (Villa Valdés, 2005: 30-36).

Pero de la existencia de puertas con trazados complejos, de la presencia de bastiones o de cualquier otra obra defensiva flanqueante en el noroeste de la península ibérica sabemos muy poco, y los escasos ejemplos dudosos no han sido suficientemente probados, pues se asocian a materiales ambiguos del Bronce Final o de los primeros momentos de la Edad del Hierro.



1



2

Figura 8. 1. Castro del Chao Samartín: muralla armada del Bronce Final. 2. Foso en el acceso meridional a la acrópolis del Bronce Final. © Luis Berrocal-Rangel 2005

Figure 8. 1. Chao Samartín hillfort: reinforced wall from the Late Bronze Age. 2. Ditch at the southern access to the Late Bronze Age acropolis. © Luis Berrocal-Rangel 2005

Sin embargo, a lo largo de este siglo VIII a. C., las poblaciones del Guadalquivir tuvieron que acoger las numerosas innovaciones desarrolladas un siglo antes desde los primeros enclaves coloniales. La información procedente de otro yacimiento excepcionalmente excavado, como es Los Castillejos de Alcorrín (Málaga), es clave para entender el proceso de difusión que aconteció en estos momentos (Marzoli *et alii*, 2010). Previos a sus excavaciones, contamos con la constatación de murallas semiverticales, que deberían tener algún armazón interno, en asentamientos fenicios como el Castillo de Doña Blanca (Ruiz Mata *et alii*, 1998; Ruiz Mata, 2001). Desde ella, y desde otros ejemplos menos destacados por su conservación —como Niebla—, Pierre Moret, José Luis Escacena y Guiomar Fernández Troncoso, entre otros, proyectaron sus ideas sobre el surgimiento de las primeras murallas tartésicas desde finales del siglo VIII a. C., construidas con cierta complejidad y siguiendo un modelo que parece extenderse por todo el Guadalquivir durante los siglos VII y VI a. C. (Niebla, Tejada la Vieja, Setefilla, Ategua, Aznalcóllar, Torreparedones, Puente Tablas...: Aubet Semmler *et alii*, 1983; García Sanz, 1987; Ruiz Rodríguez y Molinos, 1993: 199; Pérez Macías y Bedia, 1995; Escacena y Fernández Troncoso, 2002; Fernández Castro y Cunliffe, 2002; Morena López, 2002; Robles Moreno *et alii*, 2021; etc.). A partir de estos datos, Escacena y Fernández Troncoso definieron este modelo como grandes recintos amurallados formados por una cortina muraria de ancha base ataludada y alzados de mampostería menor, revocados con arcilla coloreada, al estilo de las «murallas ciudadanas» fenicias (Ruiz Mata *et alii*, 1998: 72; Escacena y Fernández Troncoso 2002: 120-122; Torres Ortiz, 2002: 268-269). La posible ausencia de puertas, en algunos casos, se comprende por estar estas elevadas sobre el talud, siguiendo de nuevo modelos orientales. Las nuevas murallas incrementan su aspecto oriental al dotarse de bastiones de planta trapezoidal, más o menos equidistantes entre sí, así como en el desarrollo de líneas amuralladas más o menos rectas, salvando depresiones o elevaciones del terreno. Este diseño no hace más que reforzar la explicación oriental de sus orígenes, pues, como Pierre Moret indicó, la gran innovación arquitectónica que se difunde por el Guadalquivir a lo largo del siglo VII a. C. será la construcción de paramentos en esquina, con sillares trabados o encadenados (*chainage d'angle*: Moret, 1996: 209).

Pero una sencilla visión a la planta de estos primeros *oppida* del Guadalquivir permite ver que sus diseños no son del todo rectilíneos, comprobándose no solo una cierta adaptación al terreno, sino una tendencia centrípeta que, junto a la forma trapezoidal de flancos reentrantes de sus bastiones y las paredes en talud, permiten comprender que la técnica de construcción vertical no estaba plenamente desarrollada. La misma masividad de estas murallas, a menudo de varios metros de anchura, y el uso de estos bastiones como contrafuertes apoyan esta interpretación.

Por tanto, no es de extrañar que, a lo largo de la vertiente atlántica peninsular, al norte de Sierra Morena, las primeras murallas de la Edad del Hierro contemporáneas de las anteriores reflejen escasamente las innovaciones técnicas traídas por los fenicios. Más aún cuando, a partir de este siglo, muchos de estos yacimientos que habían sido ocupados en el Bronce Final se abandonan, o se desconocen sus defensas, como en el caso de Medellín (Almagro-Gorbea *et alii*, 2008; Rodríguez González, 2018: 95 y ss.). Y tampoco la herencia arquitectónica tartésica de este ámbito atlántico aporta más información sobre el asunto, pues el uso del adobe o, incluso, del hormigón de cal se vuelve mayoritario en edificios paradigmáticos como Cancho Roano, La Mata, Azougada o Casas del Turuñuelo. Evidentemente, estas construcciones de los siglos VI y V a. C. presentan una arquitectura compleja que sorprende por su grado de avance, que supera incluso la arquitectura arquitrabada para demostrar sus conocimientos abovedados, a juzgar por lo que apunta la excavación de Casas del Turuñuelo (Rodríguez González y Celestino Pérez, 2017: 187-188). Para estas fechas, el sistema de construcción esquinado se había difundido ampliamente por todo el suroeste peninsular, desde Abul a Cancho Roano, sobre la base de una base de aplicación totalmente novedosa: nuevos materiales, nuevas técnicas, nuevas planimetrías y nuevas formas de habitar y ocupar el espacio construido.

Sin embargo, en el siglo VIII a. C. se conocen intentos de adaptación de las nuevas técnicas a las viejas construcciones; ensayos que, por los resultados posteriores, parece que no llegaron a buen puerto a diferencia de lo que acontecería cien años después. Esta es nuestra conclusión de lo excavado en el Castro dos Ratinhos (Moura, Portugal), un asentamiento emplazado sobre el cauce del Guadiana, a más de 200 km de la costa atlántica. Este poblado presenta tres líneas de murallas concéntricas alrededor de un cerro alargado, en cuyo extremo meridional se localiza su cúspide, a modo de acrópolis (Berrocal-Rangel y Silva, 2010). Aquí la excavación de la línea interior de la muralla mostró un claro ejemplo de adaptación de las nuevas técnicas a las viejas tradiciones constructivas (Silva *et alii*, 2013).

Este yacimiento presenta cinco fases de ocupación, con una estratigrafía bien fechada entre el siglo XIII a. C. y el VIII a. C., correspondiendo las tres primeras fases al Bronce Final, y las dos últimas, al Hierro I, entre los años 830 y 730 a. C. A las tres primeras fases corresponde la línea exterior de las murallas, una construcción en talud de tierra y lajas de pizarra que no demuestra más conocimientos que el tradicional sistema apilado de la Prehistoria Reciente. Las líneas interiores, segunda y tercera, contornean la acrópolis (figura 9). Hacia el año 730 cal a. C., el castro fue definitivamente abandonado tras una corta fase de hábitat, que ocupó las décadas centrales de este siglo VIII. La mayoría de los muros y edificios de esta última fase fueron reutilizados de la anterior, en la que se había desarrollado una importante actividad edilicia. Entre ambas, un incendio afectó a parte de la acrópolis y a su edificio principal, el templo oriental citado previamente, y acabó con su uso previo.

Este santuario había sido construido después del 830 a. C. (Soares y Martins, 2010) siguiendo unos modelos y unas técnicas totalmente nuevas, sin precedentes en todo el occidente europeo. Con dos grandes habitaciones rectangulares y un patio, demuestra por su concepción y por la misma modulación de sus espacios una clara relación con las primeras presencias fenicias en la península ibérica, muy probablemente dedicado al culto a Astarté (Prados, 2010). No se trata de la primera construcción fenicia en Portugal, pues sería contemporánea de la fundación de la colonia de Tavira (Arruda y Celestino, 2009: 33), pero sí sorprende su emplazamiento interior, a más de 200 km de la costa más cercana. Este edificio paralelepípedo, pese a su modesta dimensión y organización interna, fue el resultado de una planificación previa y minuciosa, según cánones y técnicas constructivas innovadoras en Occidente: muros verticales y diseños perfectamente esquinados. Incluso su clara orientación al equinoccio de otoño permite entender la innovación de su concepto.

La presencia de este santuario sobre la acrópolis de Ratinhos tuvo una clara respuesta en la organización del espacio interno de dicha acrópolis, modificando las cabañas que antes la ocupaban en sus dimensiones y sistemas constructivos. Dicha adaptación se manifiesta en la adopción no de la planta rectangular, sino de una perfectamente circular (figura 10). Anteriormente, las cabañas del Bronce Final eran ovaladas, de menor tamaño y de alzados de paja y barro (bahareque), sobre una alineación de finos postes de madera clavados en un surco abierto en el substrato lítico. Ahora son perfectamente redondas, con dimensiones exactamente iguales a la longitud del santuario y con unos alzados que se apoyan sobre muros de mampostería pequeña y careada, revocada con arcilla roja. También como en el santuario aparecen fragmentos de postes y vigas de madera de pino (Ruiz Alonso y Zapata, 2010: 367) de sección cuadrada, indicando el desarrollo vertical de estas edificaciones —aunque, en las cabañas, estas vigas se limitaban a un pie derecho central que servía de soporte a una cubierta vegetal, cónica, de tipo tradicional—.

De igual manera, la construcción de la tercera línea de muralla, contorneando estrictamente la acrópolis, se vio claramente afectada por los nuevos conocimientos técnicos. Pese a su mal estado de conservación, su excavación en el transecto Q1-T1 fue más que afortunada, pues arrojó datos de sumo interés para comprender su proceso constructivo. Así, en un contexto en el que ni el santuario ni las nuevas cabañas redondas parecen tener una respuesta en la cultura material de sus habitantes, dados los escasos objetos y cerámicas de origen fenicio, es significativo —por rupturista— el incendio que

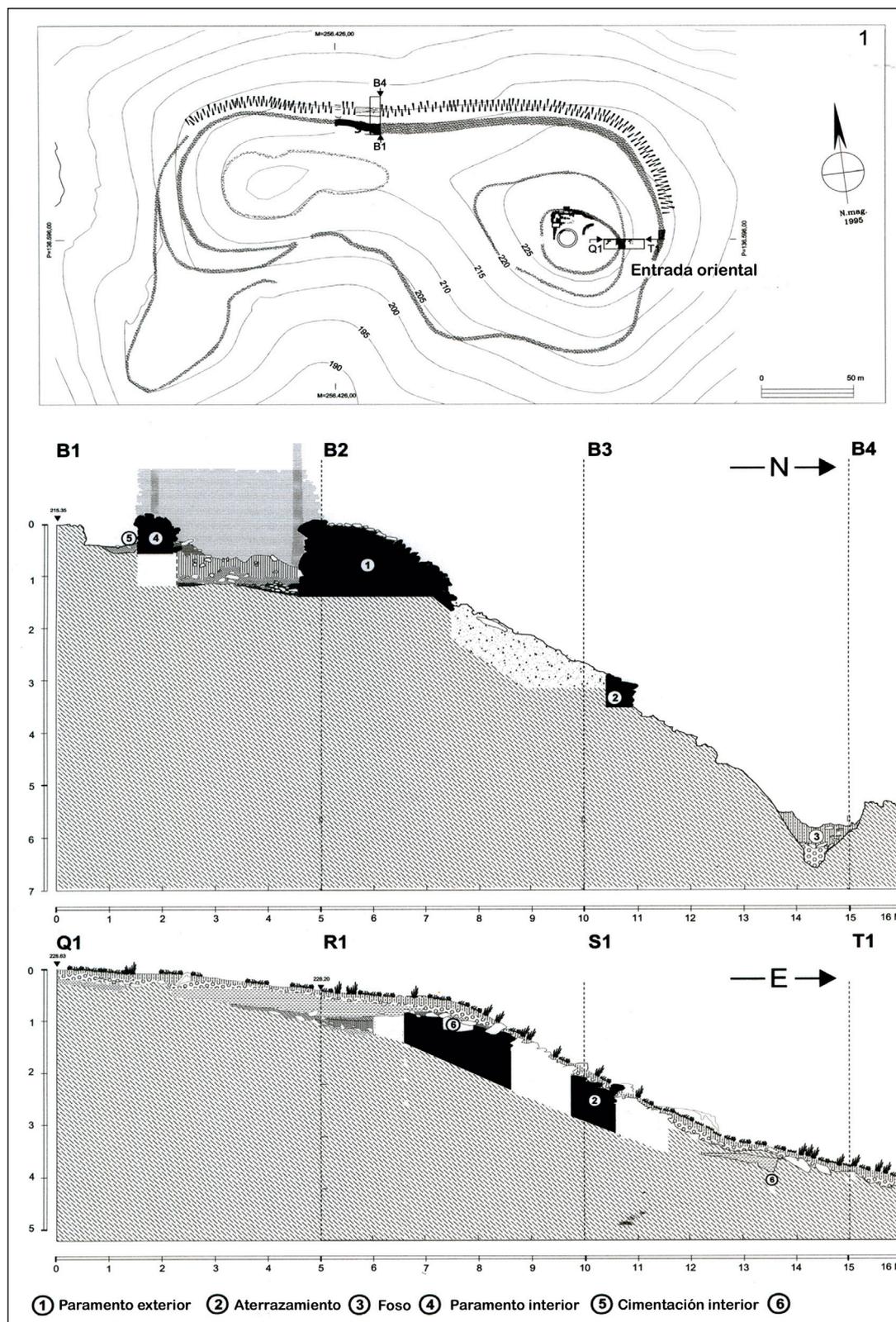


Figura 9. Castro dos Ratinhos (Moura, Portugal): 1. Planimetría con sus tres líneas de murallas; B1-B4. Sección de la línea exterior de la muralla septentrional del Hierro Antiguo y Q1-T1. Sección de la entrada oriental de acrópolis, fechada en la Edad del Hierro Antiguo. © Luis Berrocal-Rangel y A.C. Silva 2010

Figure 9. Castro dos Ratinhos (Moura, Portugal): 1. Planimetry with its three lines of walls; B1-B4. Section of the outer line of the northern wall from the Early Iron Age and Q1-T1. Section of the eastern entrance of the acropolis, dated to the Early Iron Age. © Luis Berrocal-Rangel and A.C. Silva 2010

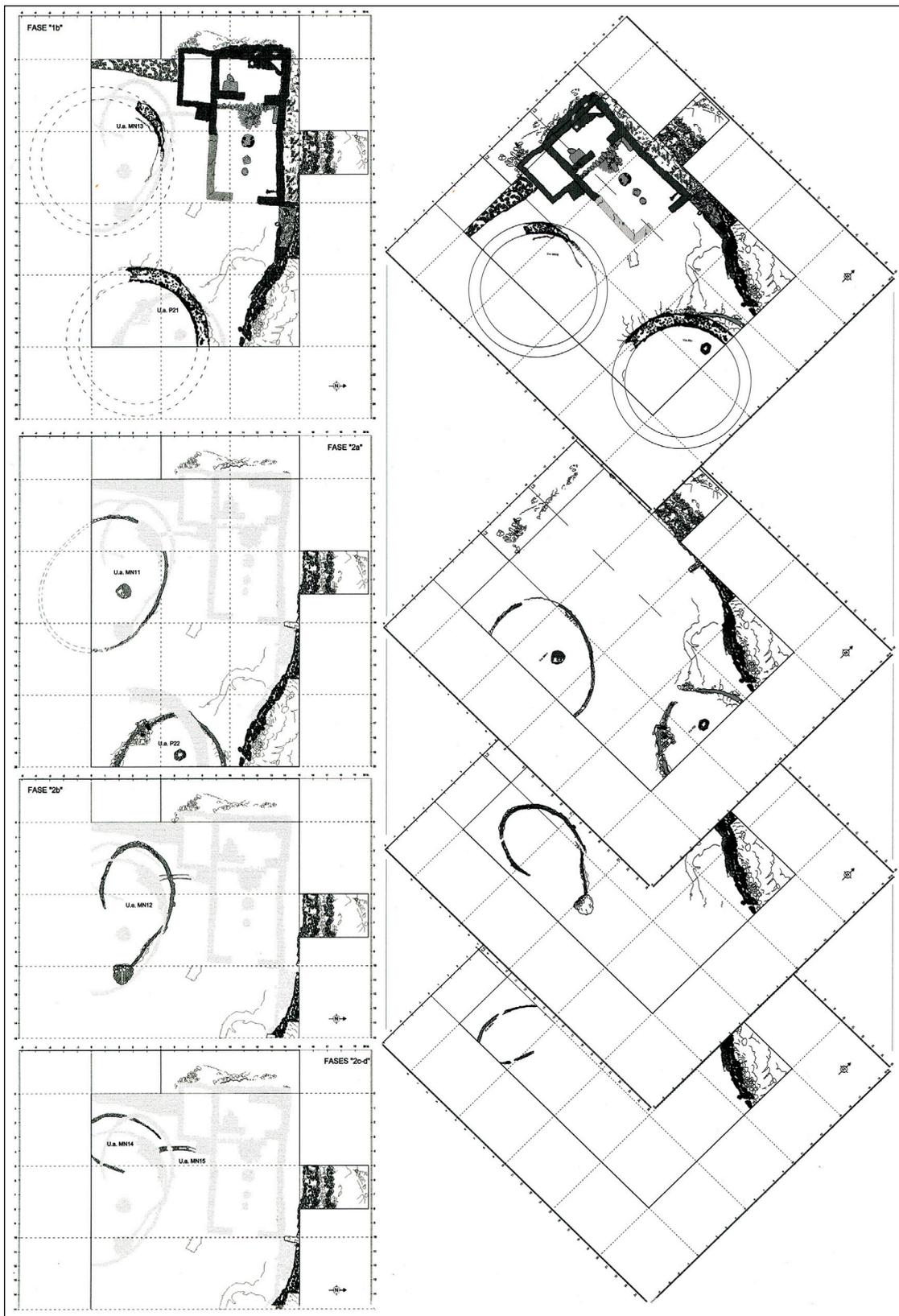


Figura 10. Castro dos Ratinhos: secuencia del hábitat de la acrópolis, desde el Bronce Final (siglo XIII a. C.) a la Edad del Hierro. © Luis Berrocal-Rangel y A.C. Silva 2010

Figure 10. Castro dos Ratinhos: sequence of the acropolis habitat, from the Late Bronze Age (13th century BC) to the Iron Age. © Luis Berrocal-Rangel and A.C. Silva 2010

amortizó esta fase orientalizante y la sustituyó hacia el 760 a. C. por un resurgir de la arquitectura indígena, ahora reaprovechando los restos construidos de la fase anterior: las paredes se reconstruían con losas «clavadas» en las brechas de sus muros de mampostería y la citada muralla, en su parte más accesible, fue quemada y nunca reconstruida como tal. Las dataciones calibradas no llevan esta fase más allá del año 730 cal a. C. (S.A.C. – 2229 = 2490 ± 80 BP; S.A.C. – 1979 = 2500 ± 50 BP; y S.A.C. – 1978 = 2530 ± 80 BP: Soares y Martins, 2010: 410-411).

Pese a su mal estado de conservación, porque la muralla fue desmantelada en esta fase postrera, está claro que su construcción había sido innovadora, aplicando algunos de los principios conocidos en el templo, como el uso de mampuestos, el trazado rectilíneo y la existencia de algún tipo de armazón basado en gruesas vigas verticales. Los agujeros de dos de estas, C1 y C2, fueron documentados con claridad, repletos de cenizas y carbones de minúsculo tamaño. A partir de estos, y en sentido al interior de la acrópolis, una mancha de tierra cocida, de gran dureza, acogía restos de un fuego vivo que afectó al menos a uno de los postes alojados en ellos: fragmentos de carbones, bloques de arcilla con improntas de postes y palos, gravilla y algunas pizarras y cuarzos «vitrificados». Estos restos nos permiten defender la existencia de un paramento vertical interior, basado en la acumulación de mampuestos sujeta por una armadura de vigas de madera.

Los postes no debían ser muy gruesos, por lo que es de suponer que tampoco la altura de la muralla sería excesiva. Alojados en agujeros de 0,50 × 0,40 m de diámetro y profundidad, podemos suponer que debían tener entre 20 y 30 cm de diámetro y habrían estado situadas a poco menos de 1 m de distancia entre sí. Estos postes debían ser el apoyo de otros menores, que se unirían a ellos verticalmente mediante cuerdas de cuero o fibra, reforzadas con pellas de arcilla. Varios fragmentos de barro, quemado por el fuego, muestran la huella de estos ensamblajes. Esta armadura serviría para contener una considerable cantidad de losas de pizarra que, por el exterior, estaban revocadas con arcilla decantada, igual que en la muralla del Bronce Final. Los análisis geoquímicos realizados a las piedras y arcillas afectadas por el fuego nos permitieron ensayar una metodología nueva, consistente en la identificación de la naturaleza y la intensidad del fuego y cómo afectó este a la estructura amurallada (Silva *et alii*, 2013). Pero la realidad de este asentamiento es que la fase innovadora duró poco más de medio siglo y, tras este episodio dramático, vino un último momento de ocupación en el que se volvió someramente a las tradiciones constructivas del Bronce Final. El poblado fue definitivamente abandonado en la segunda mitad del siglo VIII a. C., como ejemplo de la imposibilidad de sus habitantes a resistirse al cambio de los tiempos.

Un siglo después, a mediados del siglo VII a. C., las construcciones del suroeste demuestran la generalización de un nuevo sistema arquitectónico, perfectamente desarrollado y complejo. En este patrón destacan dos rasgos principales: el abandono de los poblados amurallados en alturas inaccesibles, con excepción de los que ocupan los emplazamientos más estratégicos, y la implantación generalizada de la «nueva arquitectura»: construcciones esquinadas de desarrollo perfectamente vertical, uso de armazones internos de madera y utilización de nuevos materiales, más baratos y eficaces, como adobes regularizados y mortero de cal.

Sin embargo, posiblemente sigan las pautas conocidas en la arquitectura orientalizante del Guadalquivir y el sureste. Los edificios tartésicos tipo «Cancho Roano» son, cuando menos, monumentales y de diseño cerrado y protegido, pues alojaban una considerable riqueza en materiales y excedentes. También los cerramientos llegan a ser más que monumentales, ciclópeos, a juzgar por lo documentado en Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz), actualmente en excavación. En él, el patio frontal que parecen tener todos estos modelos se cierra por una enorme construcción aparentemente perimetral que responde a lo que consideramos que es un modelo «clásico» de muralla oriental, donde parte de su paramento fue construido con enormes bloques pétreos (Celestino Pérez y Rodríguez González, 2019). Igualmente, los paralelos orientales a tales construcciones se suelen interpretar, bien como almacenes fortificados,

bien como verdaderos fortines (Almagro-Gorbea y Torres, 2007: 48-49). De esta manera, parece que la consideración más ecuánime es la aceptación de cierto carácter fortificado de estos edificios, independientemente de que fuesen emporios, almacenes o casas-palacios, para llamarlos en terminología llana.

En todos ellos se observan unas pautas de construcción con la que podemos definir la primera arquitectura compleja, y que se repiten en los poblados, a menudo sin reflejos de murallas (figura 11):

1. Emplazamientos en llano o de fácil acceso: poblados y edificios monumentales que se construyen *ex novo* en localizaciones que priorizan el valor del acceso rápido a los recursos del entorno, agropecuarios o de comunicaciones, sobre su defensa.
2. Diseños complejos: espacios paralelepípedos compartimentados, con ámbitos de comunicación y ámbitos restringidos, áreas a cielo abierto en forma de patios y alzados de dos pisos.
3. Planimetrías pautadas: desarrollo de modelos importados y de verdaderas modulaciones previas a la construcción, lo que implica la concepción previa del espacio a ser construido.
4. Conocimientos aritméticos complejos, capaces de ejecutar bóvedas.
5. Realización de elementos constructivos complementarios, como escaleras y pavimentos, y de elementos sustentantes, como pilares y contrafuertes.
6. Utilización de materiales procesados, como el mortero de cal aplicado como aglutinante y como materia prima para la realización de sillares (Martín Sánchez *et alii*, 2020).

Sin embargo, esta «arquitectura esquinada» no parece haber superado hacia el norte el río Tajo, pues los restos de hábitat y construcción de la Primera Edad del Hierro en la meseta norte española no demuestran prácticamente ninguno de los conocimientos aludidos.

Las escasas murallas conocidas, y la propia arquitectura doméstica, entre el Tajo y el Duero reflejan usos similares a los conocidos en el Bronce Final, incluso en yacimientos novedosos que, por sus materiales, indican claros contactos con el Mediterráneo y el ámbito tartésico, como el poblado y la necrópolis de Pajares, en Villanueva de la Vera. Este pequeño poblado, del siglo VI a. C., se muestra como un asentamiento aparentemente abierto y formado por una acumulación de cabañas de planta oval, levantadas con una estructura de postes y bahareque, como habíamos constatado en Ratinhos y otros poblados del Alentejo en el siglo IX a. C. (Celestino Pérez, 1999). Más al norte, en pleno casco urbano de Salamanca, las excavaciones de Antonio Blanco en los tesos de San Vicente y de Las Catedrales han demostrado como el hábitat ordinario seguía las pautas habituales en la cuenca media del Duero, en lo que ha venido a llamarse «Horizonte Soto» (figura 12), con cabañas redondas y regulares de alzados verticales y construcción de adobes o con tongadas de tierra apisonada (Blanco González, 2010; 2018: 314-318).

En efecto, en la submeseta norte se conocen tradiciones arquitectónicas de gran calado y fuerte personalidad. Es el caso de la arquitectura del Horizonte Soto, que alcanzó un importante desarrollo inherente al uso del adobe y de la tierra apisonada en una arquitectura arquitrabada básica limitada a vanos de puertas y ventanas sobre una planimetría curvilínea (Delibes de Castro y Romero Carnicero, 2011: 73-76; Macarro Alcalde y Alario, 2012). Algo parecido cabe plantear sobre las casas y las murallas conocidas en el noroeste peninsular, donde las mayores diferencias con el Duero están en el uso del mampuesto de piedra local en vez del adobe o la tongada de tierra, hablando en términos generales (González-Ruibal, 2006-2007: 95-103). Pero nada de esto se aproxima a lo que actualmente se considera la arquitectura compleja tradicional³.

3 Plan Nacional de Arquitectura Tradicional: <<http://www.mecd.gob.es/planes-nacionales/planes-nacionales/arquitectura-tradicional/actuaciones.html>>.



1



2

Figura 11. 1. Patio de acceso del edificio tartésico de Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz), durante su excavación de 2019. © Construyendo Tarteso. 2. Muros conservados y reconstruidos del edificio tartésico de Cancho Roano (Zalamea de la Serena, Badajoz), en 2005. © Luis Berrocal-Rangel

Figure 11. 1. Access courtyard of the Tartessian building of Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz), during its excavation in 2019. © Construyendo Tarteso. 2. Preserved and reconstructed walls of the Tartessian building of Cancho Roano (Zalamea de la Serena, Badajoz), in 2005. © Luis Berrocal-Rangel

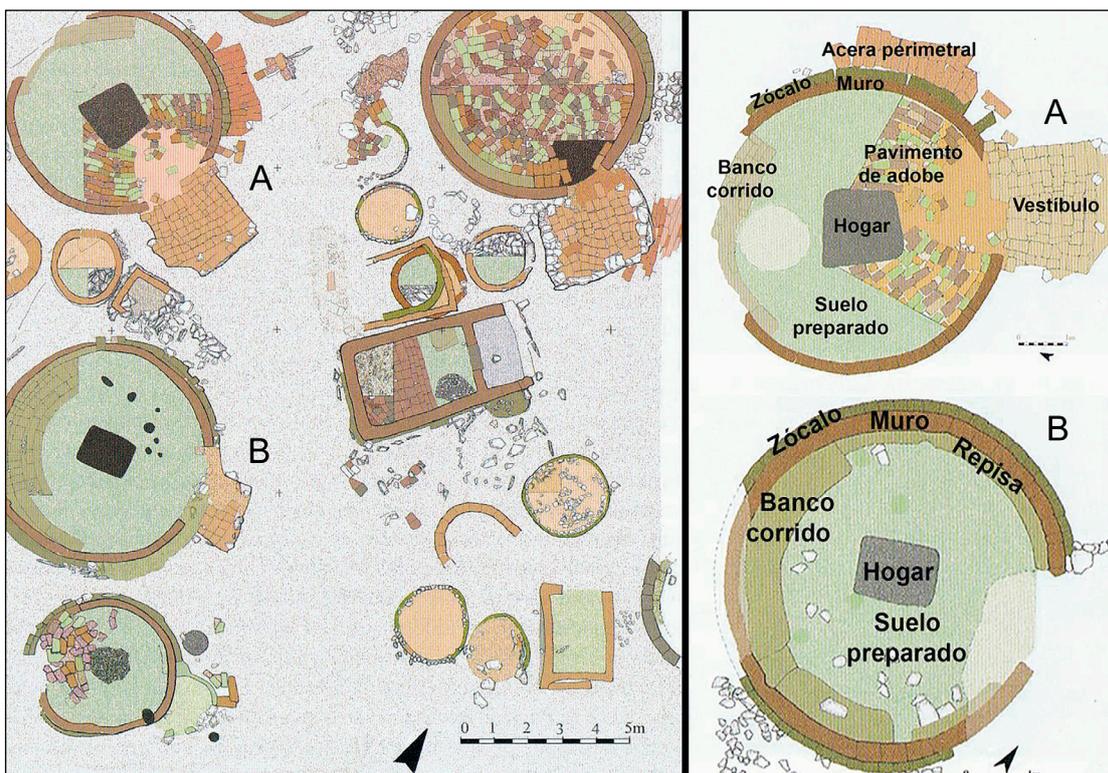


Figura 12. 1. Casas del Horizonte Soto del Cerro de San Vicente (Salamanca): 1. Casa 1 (campaña 2017, en A. Blanco, 2018, fig. 8). 2. Casas del Soto final del Cerro de San Vicente (Macarro y Alario, 2012: lám. 30), A y B: interpretaciones (Rodríguez Hernández, 2017: 132)

Figure 12. 1. Houses from the Soto level of Cerro de San Vicente (Salamanca): 1. House 1 (2017 campaign, in A. Blanco, 2018, fig. 8). 2. Houses from the final Soto of Cerro de San Vicente (Macarro and Alario, 2012: fig. 30), A and B: interpretations (Rodríguez Hernández, 2017: 132)

Incluso en el occidente peninsular, las cronologías de los yacimientos con murallas y casas excavadas en extensión y fechadas a lo largo de la Edad del Hierro muestran un claro desfase respecto a aquellas del Duero medio, como si esta peculiar forma de construir se hubiese difundido desde estos ambientes sedimentarios de la Meseta hacia los roquedales graníticos y pizarrosos del macizo Hespérico. Lo cierto es que, en tierras de León, Zamora y Salamanca, así como de la provincia de Ávila, los yacimientos excavados y conocidos en profundidad entre los siglos VI y IV a. C. son escasos y, en muchos ejemplos, dependen de publicaciones y planimetrías anticuadas. Las innovaciones técnicas se irán filtrando, siguiendo rutas de intercambio consolidadas, como la(s) «Vía(s) de la Plata», dejando al margen amplias comarcas, como el caso de Los Arribes del Duero o la Tierra de Sanabria. En tales regiones, los parámetros arquitectónicos del Hierro Antiguo no cambiarán hasta, prácticamente, la presencia romana a mediados del siglo I a. C.

Al finalizar el siglo V a. C., las influencias mediterráneas estaban en claro avance, al menos por el alto Duero y su vecino río Ebro, donde en ámbitos celtibéricos la casa rectangular había sido adoptada con gran éxito (Romero Carnicero y Lorrio Alvarado, 2011: 113-114; Sacristán de Lama, 2011: 192 y ss.; Ruiz Zapatero, 2018: 331-352). Es fácil suponer que, con la rápida y pujante influencia celtibérica expandiéndose hacia el oeste y el norte —como demuestran las masivas necrópolis de cremación del valle Amblés y del Duero medio, las cerámicas torneadas y pintadas, las fibulas, armas, etc.—, también fluyesen conocimientos técnicos y especialistas de la construcción, de manera que es fácil comprender la adopción de la casa rectangular, similar a la celtibérica, que se observará por toda la meseta norte durante el siglo III a. C. Esta corriente de intercambios también se propició desde el Guadalquivir a través de la submeseta sur y, como consecuencia, se documentan la aparición de casas de planta cuadrangular y estructura compleja en los *oppida* de El Freíllo (Candeleda, Ávila) y La Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila), a ambos lados de la serranía de Gredos (González-Tablas, 2008; Fernández Gómez, 2011; García López, 2012).

Al sur del Sistema Central, tanto las murallas como las casas demuestran un desarrollo relativamente importante en cuanto a su complejidad a partir de finales del siglo IV a. C., con conocimientos de los principios de la arquitectura ensamblada, pero con unos resultados que ni de lejos pueden equipararse con sus precedentes tartésicos, fechados apenas un siglo antes. Cabe deducir que este desarrollo prerromano tiene poca relación con lo anteriormente conocido y respondería a una tradición totalmente nueva en estos territorios sudoccidentales, sin duda emanada desde los entornos ibéricos del Mediterráneo a través del Guadalquivir y de la submeseta sur (Lorrio Alvarado, 2007: 222-223; Prados y Blánquez, 2007: 66; Lorrio Alvarado *et alii*, 2009; Reguero González, 2019). En realidad, no parece que estos avances tuviesen como resultado el desarrollo de una arquitectura equiparable a cualquier otra del Mediterráneo. Con alguna excepción, las técnicas empleadas eran pobres y simples, al menos hasta mediados del siglo III a. C. Era una arquitectura arquiteada y ensamblada, basada en el muro de doble paramento, con un uso limitado de la madera para techos y pisos elevados (Adam, 1982: 80; Hellmann, 2010: 159-163). De hecho, las debilidades estructurales de esta arquitectura llevaron a los pueblos mediterráneos, púnicos y griegos, específicamente, a desarrollar soluciones para su mejora, como la construcción de murallas «de cajones», que tuvo un espectacular éxito en la península ibérica, alcanzando la meseta norte como prueba su presencia en la misma Numancia (Jimeno Martínez *et alii*, 2002: 53). Otros avances, como las casamatas, se limitaron al Mediterráneo y a tierras próximas a los emplazamientos coloniales, como los ejemplos del Turò del Montgròs (Barcelona) y Cerro del Estaño (Alicante), o la compleja puerta torreada de Castellet de Banyoles (Tarragona) (Moret, 1996: 84; Montanero Vico, 2008: 100; Bueno *et alii*, 2013: 29 y ss.). Para que veamos una muralla de casamatas dentro de la tradición poliarcética helenística, habrá que esperar prácticamente a la conquista romana durante el siglo II a. C. y siempre en la submeseta sur, como es el caso de La Bienvenida–*Sisapo*

(Zarzalejos Prieto y Esteban, 2007: 286 y ss.). Es evidente que para los pueblos hispanoceltas, antes de este momento, la posibilidad de resistir un asedio formal era tan remota como la misma existencia de este y, por ello, no es de extrañar que fuesen ciertas las correrías de Aníbal, que llegaría a conquistar con aparente facilidad un *oppidum* tan poderoso como sería *Helmantika* (Sánchez-Moreno, 2008: 384-385).

El Castejón de Capote (Higuera la Real, Badajoz) nos ha servido de atalaya excepcional para el estudio de esta arquitectura prerromana del suroeste (Berrocal-Rangel, 2007). Sus resultados son equiparables con los que se conocen en castros alentejanos como Mesas do Castelinhos (Almôdovar: Guerra y Fabião, 2010). A inicios del siglo IV a. C., Capote presenta una muralla construida con mampostería de mediano tamaño, cuarcitas careadas que son trabadas entre sí con barro, sobre una estructura de *emplecton* que alcanza una verticalidad y altura sorprendente. Dado que no se ha documentado la existencia de vigas interiores que permitan defender la existencia de una construcción armada, cabe comprender la solidez de una construcción de este tipo —que alcanza en algunos tramos entre 6 y 9 m de altura—, por una articulación interna basada en el sistema de «murallas de cajones», tal y como se documentó en el lienzo meridional, excavado en 2006 (Berrocal-Rangel, 2007: 268-269) (figura 14). Desde luego, este tipo de cortinas amuralladas se conocen en el valle del Guadalquivir desde los inicios de la Edad del Hierro, y el sistema se fue expandiendo por la submeseta sur y Extremadura a partir del siglo VI a. C., incrementándose la calidad de su ejecución con otros elementos de clara adscripción mediterránea a partir del siglo IV a. C., como se ve en este mismo tramo meridional: el lienzo amurallado, de 4 m de grosor, macizo pero con una estructura interna de tirantes transversales, está flanqueado por un paso de ronda exterior, de más de 3 m de anchura, a su vez delimitado por un antemuro de 1,5 m de grosor a modo de *proteichisma*. Este sistema se fechó estratigráficamente a finales del siglo IV a. C. y se mantuvo hasta la conquista romana del castro, a mediados del II a. C. Entonces, posiblemente con la caída de Viriato y sus huestes, la muralla fue quemada y desmantelada. Entre sus cenizas, y en la misma serie estratigráfica, se encontraron fragmentos de armas y monedas que relacionan directamente este remoto paraje del suroeste con los ambientes filohelénicos de Ullastret y los entornos de *Emporion*, más que con las más cercanas colonias fenicias y púnicas (Berrocal-Rangel, 2007: 270). Estas relaciones poliorcéticas ya habían sido detectadas en la puerta principal del castro, donde se alza una imponente fortaleza de entrada defendida por un foso que fue, quizás a lo largo del siglo III a. C., colmatado para construir sobre él un paso de ronda exterior con su antemuro correspondiente. En este caso, un bastión que flanquea la puerta por su lado sur presenta una planta rectangular y una estructura interna que pasó de ser hueca en sus primeras fases a rellenarse por completo con piedras y tierras, sin duda a la vez que se colmataba el foso.

Hay que comentar que, en la fase más antigua de este bastión, sí se localizó una línea de mechinales cuadrados en un muro interior, mechinales que relacionamos en su momento más con las vigas de madera de un suelo elevado que con la existencia de una construcción armada (figura 13). Sin embargo, en la actualidad, sería posible reformular la interpretación de este vestigio, cuya excavación quedó inconclusa por motivos de seguridad, dada la profundidad y la inestabilidad de las paredes del sondeo donde fueron localizados.

4.1. Aplicaciones desde la arqueometría. El problema de las murallas vitrificadas peninsulares a partir del análisis geoquímico de sus materiales de construcción

Es en estos siglos de la Segunda Edad del Hierro cuando entre las tradiciones arquitectónicas tradicionales y las importadas del Mediterráneo aparece en el occidente peninsular un viejo fenómeno de la arquitectura protohistórica celta: las murallas vitrificadas. El problema para explicar esta aparición es que, en ninguna de las dos tradiciones comentadas, esquinadas y apiladas, se comprueba un

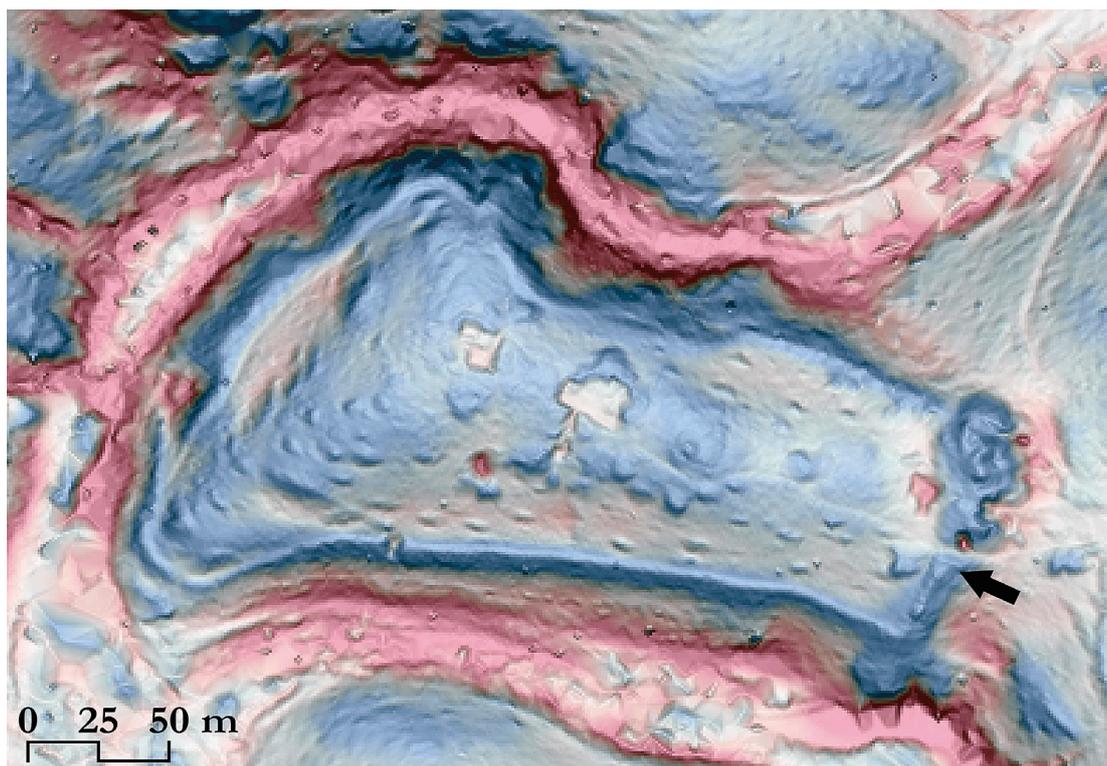


Figura 13. 1. Modelo LiDAR del Castrejón de Capote (Higuera la Real, Badajoz), con señalización de la entrada principal y de la localización del muro representado en la figura. © Pablo Sánchez de Oro 2021. 2. Detalle del muro interior del bastión de entrada, con mechinales. © Luis Berrocal-Rangel 1991

Figure 13. 1. LiDAR model of Castrejón de Capote (Higuera la Real, Badajoz), with indication of the main entrance and the location of the wall represented in the figure. © Pablo Sánchez de Oro 2021. 2. Detail of the interior wall of the entrance bastion, with putlog holes. © Luis Berrocal-Rangel 1991

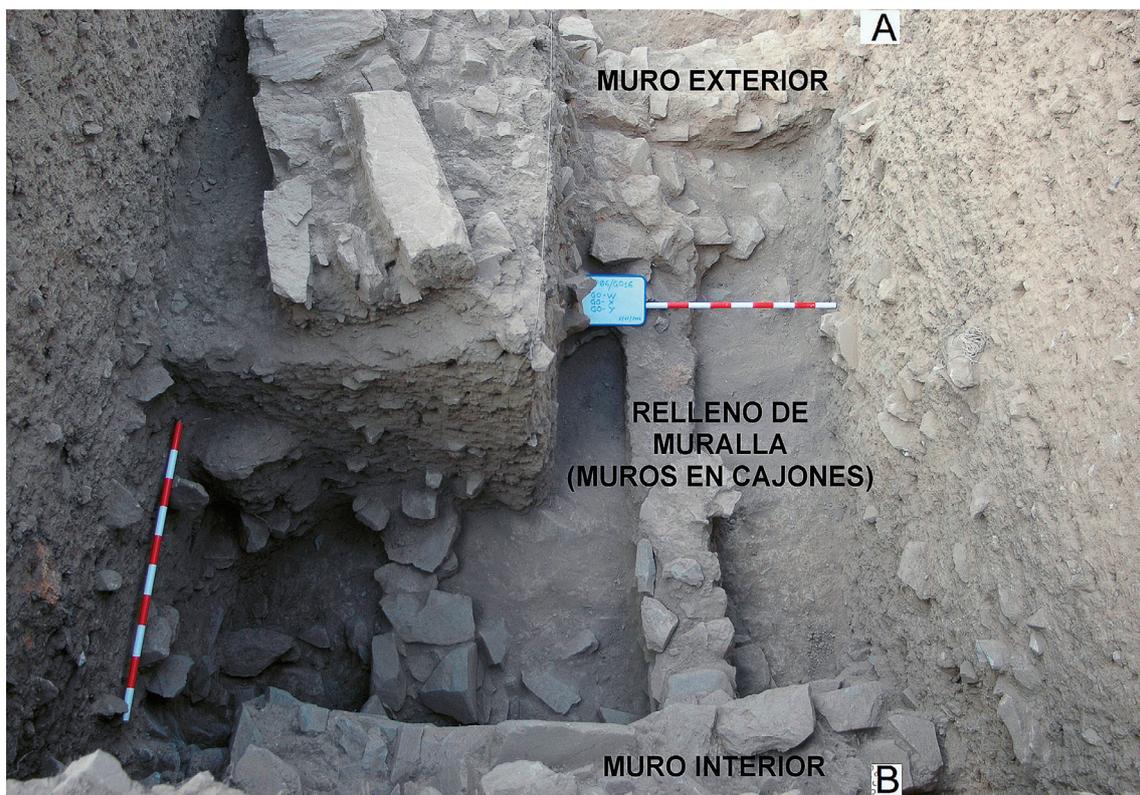
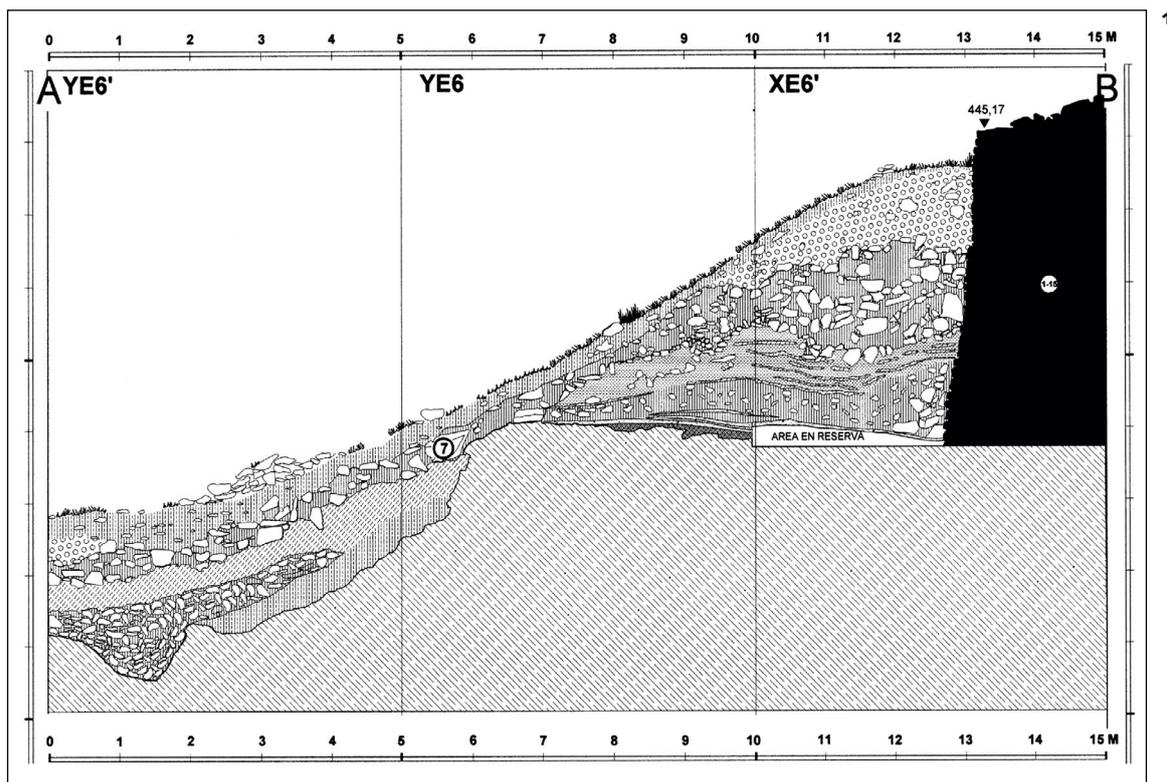


Figura 14. 1. Sección de la fortaleza de entrada del Castrejón de Capote, con señalización del foso de acceso. 2. Vista azimutal de la muralla meridional, durante su excavación en 2006. © Luis Berrocal-Rangel

Figure 14. 1. Section of the entrance fortress of Castrejón de Capote, with indication of the access ditch. 2. Azimuthal view of the southern wall, during its excavation in 2006. © Luis Berrocal-Rangel

sistema de construcción armada, similar al que las murallas centroeuropeas venían practicando desde el Bronce Final (Buchsenschutz y Ralston, 1981; Ralston, 2007: 48-57; Ballmer, 2017). De hecho, creemos que el armazón de estas murallas celtas es la respuesta centroeuropea a sistemas de cohesión mediterráneos como las murallas de cajones. Los muros a perpiaño funcionan como verdaderas vigas horizontales y, en ese sentido, el esquema centroeuropeo se puede considerar más de concepción sencilla, pero no menos efectiva. Entre las murallas de cajones difícilmente podemos encontrar vitrificaciones de sus mampuestos, aun cuando fuesen quemadas de alguna manera (¡como ocurrió en el mismo Capote!) pues, en su estructura, la madera era un material secundario. Se limitaba a empalizadas y a hojas y jambas de puertas, elementos exteriores que favorecerían un fuego oxidante, incapaz de afectar más que levemente a las piedras y adobes circundantes. No ocurriría lo mismo si la madera fuera elemento constitutivo del armazón interno, como en los *muri celtici* (Fichtl, 2010). Es por ello por lo que nos inquietaban las dataciones, en este momento, de murallas vitrificadas en el occidente peninsular.

Aunque el misterio de las «murallas vitrificadas» es un tema recurrente en la Europa templada desde el siglo XVIII (Youngblood *et alii*, 1978: 100), ha sido durante el siglo XX cuando un numeroso grupo de murallas con mampuestos calcinados o vitrificados ha sido identificado por toda la Europa occidental, desde Suecia hasta el sur de Portugal (figura 15). Inicialmente, este fenómeno fue relacionado con la literatura celta de época medieval, pues se quería ver en los casos británicos una referencia real a las míticas e inexpugnables ciudades con murallas de cristal citadas en la leyenda artúrica (Comte, 2015). Posteriormente, la relación con los celtas continuó hasta mediados de los años treinta del siglo XX, cuando se abordaron los primeros trabajos científicos (Childe y Thorneycroft, 1938: 55), y continuó durante la segunda mitad del siglo, con el descubrimiento de numerosos casos en el continente (Buchsenschutz y Ralston, 1981; Kresten y Ambrosiani, 1992).

Desde entonces, la investigación se encarriló hacia la búsqueda de una respuesta lógica a este curioso fenómeno, independientemente del contexto cultural e histórico en el que se desarrollase. No obstante, no ha sido hasta fechas muy recientes cuando se ha realizado un primer mapa de distribución de los casos conocidos y, en él, se observa cómo se trata de un fenómeno claramente localizado en la Europa occidental, con algunas extensiones hacia el norte y el este de Europa (Berrocal-Rangel *et alii*, 2019b). Esto tiene cierta lógica si relacionamos buena parte de estos casos de murallas quemadas con la presencia de un sistema constructivo propio, como es el llamado *murus celticus*, donde el armazón de vigas de madera es fundamental para el levantamiento y el mantenimiento de la estabilidad de las cortinas murarias (Fichtl, 2010; Ballmer 2017). En tal sentido, es coherente estudiar el fenómeno de los castros vitrificados dentro de esta tradición de arquitectura armada, más aún cuando lo que nos interesa de este fenómeno no es la casuística que esconde (Youngblood *et alii*, 1978; Buchsenschutz y Ralston, 1981; Kresten *et alii*, 1993; Cook *et alii*, 2016), sino lo que nos puede enseñar de los avances técnicos de esta arquitectura armada, tan aparentemente diferente a la corriente tradicional mediterránea.

En términos generales se acepta que el experimento llevado a cabo por Ian Ralston en la Universidad de Aberdeen (RU) demostró que la explicación más plausible es que tales murallas fueran objeto de un ataque violento con fuego, que prendió gracias al alto componente de madera que constituía su estructura (Ralston, 1986: 21). Una única interpretación se ofrece como alternativa, la de una quema ritual, una acción intencionada y debida a motivos ideológicos, quizá por el abandono del poblado (Ralston, 2007: 162-163; Bähr *et alii*, 2012). Esto nos recuerda en mucho la quema de los palacios tartésicos del Guadiana, también interpretadas como un hecho ritualizado (Celestino *et alii*, 2003: 306-307).

En nuestra opinión, parece claro que estos casos responden a diferentes causas, incluyendo los fuegos fortuitos o naturales, y también producen diferentes efectos, pues no siempre los mampuestos llegan a vitrificarse, estando en algunos casos solo rubefactados, por menos exposición al fuego, y otros,



Figura 15. 1. Murallas vitrificadas, calcinadas o rubefactadas en Europa. 2. Mampuestos vitrificados del yacimiento de Craig Phadraig, en el Museo Nacional de Escocia (Edimburgo). 3. Microfotografía de un mampuesto pumificado procedente de Sabugal-o-Velho, Portugal. © Luis Berrocal-Rangel 2019

Figure 15. 1. Vitrified, calcined or rubefacted walls in Europe. 2. Vitrified masonry from the Craig Phadraig site, National Museum of Scotland, Edinburgh. 3. Microphotograph of a pumiced masonry from Sabugal-o-Velho, Portugal. © Luis Berrocal-Rangel 2019

al contrario, calcinados. Además, es importante relacionar dichos testimonios con otros materiales que debían acompañarlos, como pellas de barro o adobes —quemados ambos—, restos de clavos o piezas metálicas, etc. Por otra parte, parece evidente que estas murallas quemadas se fechan desde el Bronce Pleno, en Irlanda, a la Alta Edad Media, en Escandinavia, no pudiendo ser conectadas todas entre sí. Independientemente, muchas de ellas responden a una misma casuística y a un mismo contexto, como las guerras de las Galias. El único hecho incuestionable es que son consecuencia del uso combinado de la madera y la piedra. Una vez que se descartaron empíricamente otros materiales de combustión (basura, tepe...), la interpretación más plausible es que nos encontramos ante la combustión de murallas armadas, dotadas de un armazón de madera interno.

Con esta hipótesis de partida, a modo de premisa, abordamos los casos crecientes de murallas vitrificadas peninsulares, un hallazgo relativamente reciente y poco estudiado (figura 16). El primer caso es uno de los más claros, la muralla exterior del castro de Monte Novo (Évora Portugal), identificado por un equipo anglo-portugués en 1985 (Correia, 1995: 251-253; Burgess *et alii*, 1999). Pocos años después se reconocieron otros yacimientos con los mismos restos, todos ellos localizados cerca de la frontera actual entre Portugal y España (Passo Alto, Azenha da Misericórdia, Volcán del Gasco, Pozo de los Moros, Erguijuela de Ciudad Rodrigo, Sabugal...) y alguno más alejado como Nosha Senhora da Cola (Ourique, Portugal) (Soares, 1984; Díaz-Martínez y Ormó, 2003; Soares *et alii*, 2012; Vilhena y Gonçalves, 2012). Algunos han sido fechados en el Bronce Final y otros a lo largo de la Edad del Hierro, pero pocos han sido excavados y estudiados en su contexto, lo que habría permitido aquilatar mejor el valor de estos hallazgos.

En nuestro proyecto hemos analizado y prospectado materiales de siete de estos yacimientos, descartándose algunos por no deberse a causas antrópicas (el Volcán del Gasco, Nuñomoral, Cáceres), fechando otros en tiempos históricos (Pozos de los Moros, Villasrubias, Salamanca) y comprendiendo el proceso como efecto de actos violentos acometidos sobre las puertas principales de unos terceros, como en el caso de la acrópolis de Ratinhos, donde las piedras no llegaron más que a estar rubefactadas (Berrocal-Rangel *et alii*, 2020b).

De todos ellos, la quema de una muralla de la Edad del Hierro está solo bien registrada en Sabugal Velho (Guarda, Portugal) y en el castro de Monte Novo (Évora, Portugal). Con sus materiales, como con los procedentes de Ratinhos, El Gasco y Pozo de los Moros, hemos aplicado un protocolo de actuación arqueométrica cuyo objetivo fue encontrar los componentes básicos y menores, así como traza, de las piedras vitrificadas o calcinadas, a fin de observar presencias, ausencias o transformaciones químicas de unos minerales a otros que se producen a determinadas temperaturas —usando los minerales como «geotermómetros», en palabras de la doctora Rosario García-Giménez—. Comparando, por ejemplo, muestras de los núcleos de estos mampuestos y adobes con otras de sus zonas periféricas se han obtenido resultados esclarecedores (figura 17). Por último, se aplicó un análisis microscópico de las huellas dejadas por la combustión a la que fueron sometidas estas piedras, arrojando, de nuevo, unos resultados realmente interesantes (Berrocal-Rangel *et alii*, 2019b; Berrocal-Rangel *et alii*, 2020a).

Nuestro protocolo de actuación ha sido el siguiente:

1. Determinación de la composición mineral de todas las muestras mediante difracción de rayos X (XRD), una vez que estas fueron molidas hasta la textura de polvo en un mortero de ágata para evitar contaminaciones no controladas. Usamos el método de la muestra por azar para las muestras masivas y el de muestra orientada para las fracciones menores de $2\ \mu\text{m}$. Se precisó una cantidad entre 1 y 3 g por muestra.
2. Análisis de muestras mediante un difractómetro de rayos X SIEMENS D-5000, con ánodo de cobre. Los perfiles de XRD fueron medidos en 0,04 2θ pasos de goniómetro cada 3 segundos.

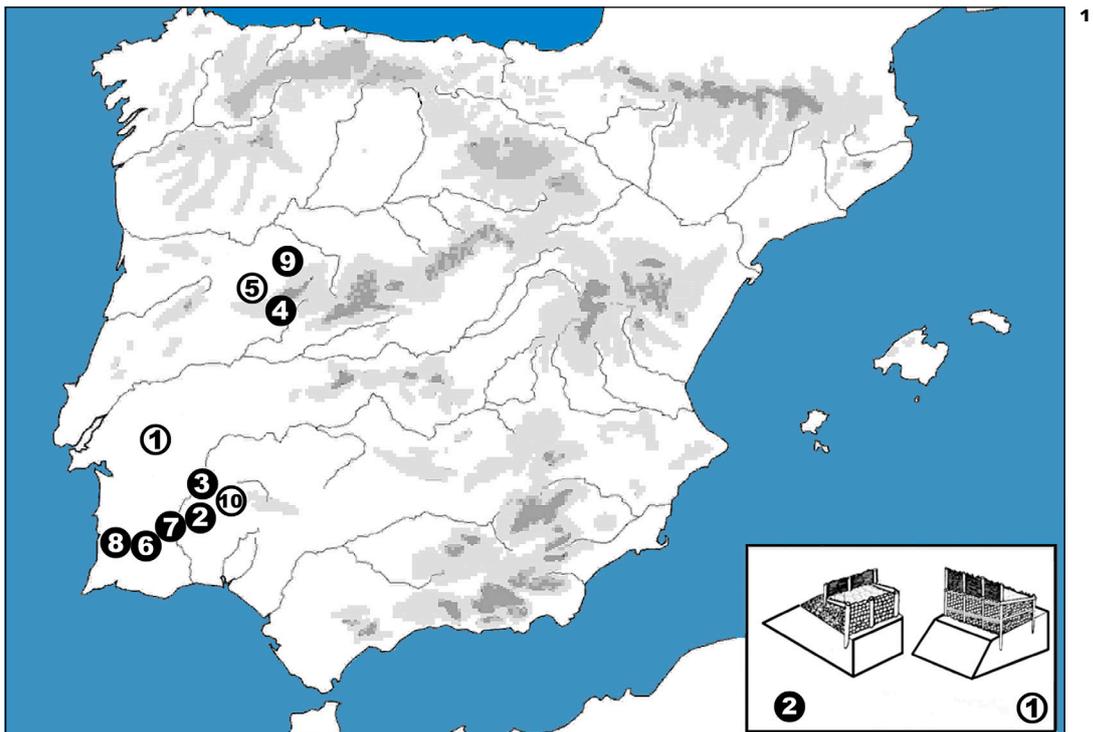


Figura 16. 1. Murallas vitrificadas en la península ibérica: 1. Monte Novo, 2. Passo Alto, 3. Ratinhos, 4. Villasrubias, 5. Sabugal-o-Velho, 6. Nossa Senhora da Cola, 7. Azenha, 8. Garvão y 9. La Herguijuela. 2. Vista de la muralla del castro salmantino de La Herguijuela de Ciudad Rodrigo (Salamanca). © Luis Berrocal-Rangel 2019

Figure 16. 1. Vitrified walls on the Iberian Peninsula: 1. Monte Novo, 2. Passo Alto, 3. Ratinhos, 4. La Herguijuela, 5. Sabugal-o-Velho, 6. Nossa Senhora da Cola, 7. Azenha, 8. Garvão and 9. La Herguijuela. 2. View of the wall of the hillfort of La Herguijuela de Ciudad Rodrigo (Salamanca). © Luis Berrocal-Rangel 2019

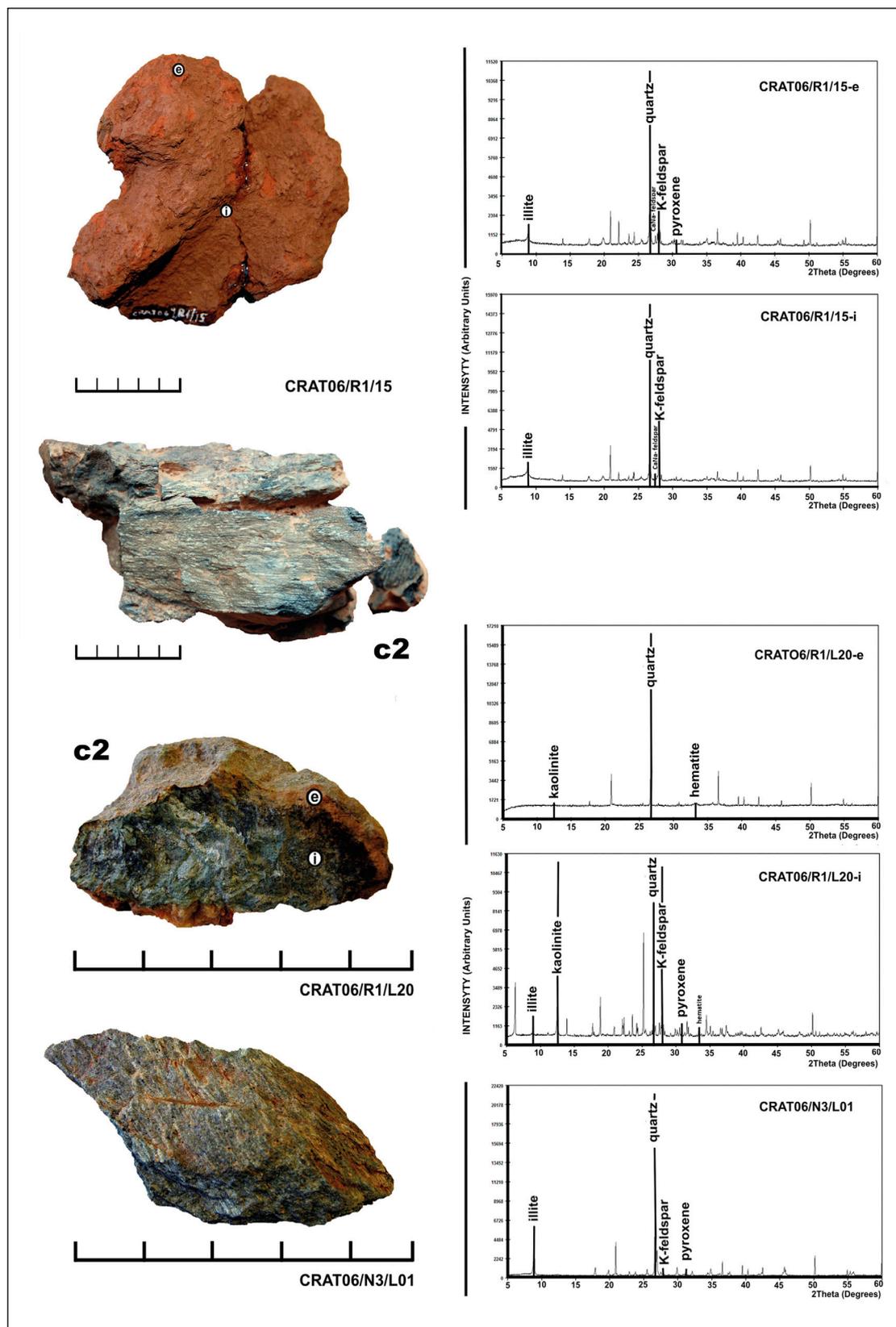


Figura 17. Castro dos Ratinhos (Moura, Portugal): muestras analizadas y difractogramas con elementos principales. © Luis Berrocal-Rangel y Rosario García Giménez 2017

Figure 17. Castro dos Ratinhos (Moura, Portugal): analysed samples and diffractograms with major elements. © Luis Berrocal-Rangel and Rosario García Giménez 2017

3. Comparación de resultados de las muestras vitrificadas con otras del substrato natural, sin huellas de fuego («protolitos»), buscando la presencia/ausencia de ciertos minerales con transformaciones significativas a ciertas temperaturas. Se usaron, así, como «geotermómetros».
4. Toma de muestras para el análisis de cada una de las capas de cada roca alterada —cada roca suele presentar capas de estructura y color diferentes, según haya incidido más o menos el fuego—, especialmente diferenciables por su textura, apariencia y color.

Gracias a este protocolo, no solo identificamos diferentes tipos de transformaciones térmicas, sino que pudimos comprobar el incendio masivo que sufrieron dos de estos yacimientos, cuyas murallas debieron de estar construidas con gran cantidad de madera. A favor de tal hipótesis juegan algunos indicios y testimonios clásicos, como la cita de Apiano sobre el sitio de *Pallantia* por parte de las huestes de Pompeyo: «Mientras Pompeyo cercaba *Pallantia* y socavaba sus murallas con vigas de madera, Sertorio apareció de repente en la escena y levantó el asedio. Pompeyo, con premura, prendió fuego a las vigas y se retiró hacia las posiciones de Metelo» (Appian, *The Civil Wars I*, 112, ed. Horace White, Loeb Classical Library). Τὰ τεῖχη ξύλων κορμοῖς ὑποκρεμάσαντος puede significar literalmente «socavar las murallas [construidas] con gruesos postes de madera» o «socavar con gruesos postes de madera las murallas». Habida cuenta de la disposición gramatical de la frase, parece más clara la primera acepción que la segunda, además de saberse, por numerosos testimonios medievales, de la dificultad de prender fuego a unas minas realizadas con entibado de madera. *Pallantia* fue un famoso *oppidum* vacceo cuya localización no está claramente determinada aún: es muy probable que se encuentre bajo la actual Plasenzuela, a pocos kilómetros al este de la actual ciudad de Palencia (Balado y Martínez, 2009; Sacristán de Lama, 2011: 190). Según las fuentes grecolatinas, *Pallantia* era una enorme fortaleza, asediada sin éxito en varias ocasiones durante la conquista romana, entre finales del siglo II a. C. y las guerras civiles del siguiente, como indica el testimonio de Apiano. No se conocen vestigios arqueológicos que confirmen esta referencia.

Pero también existen otros datos que nos hablan de tradiciones constructivas diferentes a las arquitecturas apiladas y esquinadas que hemos descrito, tradiciones que de nuevo se asientan en el solar de los pueblos vacceos, el valle medio del río Duero, y que nos permiten entender que no hay razones para negar la existencia de una arquitectura armada en estas tierras, y no solo en el Bronce Final, como testimonia el caso del Chao Samartín.

Entre los vacceos, se documenta una verdadera tradición de arquitectura armada, aunque este testimonio se ha registrado en casos de estructuras domésticas. Se trata de la construcción de muros de tierra o adobes con encofrados de madera al exterior a modo de paramentos y una articulación de vigas interiores (Sanz Mínguez *et alii*, 2003; Macarro Alcalde y Alario, 2012; Ruiz Zapatero, 2018: 338-339). Pero también en la arquitectura defensiva se conocen algunos ejemplos del uso de vigas y estructuras de madera, precisamente en este entorno del Duero medio. La muralla de Soto de Medinilla (Valladolid) fue excavada en las primeras décadas del siglo XX y, aunque la metodología empleaba acusa los defectos de la época, se dejaron suficientes testimonios escritos y fotografías para comprender que se trataba de una muralla de adobes construida en su cara interna sobre una empalizada de vigas verticales de madera, que formaban la estructura del paramento interior. Estas vigas, separadas medio metro entre sí, debían soportar un camino de ronda interior o la misma muralla, fechada en pleno siglo VI a. C. (Delibes *et alii*, 1995: 149-150).

En Padilla de Duero (Valladolid), se encuentra el *oppidum* de *Pintia* de los vacceos, fechado entre los siglos V y I a. C. (Sanz Mínguez *et alii*, 2003). Sus murallas y sus casas muestran un sistema de construcción similar al anterior: muros revestidos de madera (Centeno *et alii*, 2003: 74-77). La planta rectangular de sus casas se impuso a partir de finales del siglo V a. C. y en ella se observa cómo, cada medio metro, vigas internas de madera verticales y horizontales forman una estructura armada, sin

piedra (figura 18). Estas construcciones muestran una tradición perfectamente homologable a la centroeuropea, pero con el empleo de la arcilla en lugar de la piedra (Berrocal-Rangel *et alii*, 2021: 18). Esta diferencia es el resultado del subsuelo de esta región: la cuenca central del Duero se compone de suelos arcillo-arenosos en los que la piedra se limita a aglomerados de rocas sedimentarias como lutitas, areniscas y calizas, poco útiles para una construcción sólida (Santisteban *et alii*, 1996: 188-187).

En el oeste de la Meseta, por el contrario, la piedra es el material dominante y su arquitectura parece ser menos innovadora, más tradicional: murallas y casas se construyen con el principio del apilamiento (Silva, 2007: 102; Silva y Pereira, 2020). Sin embargo, posiblemente por la acidez de la tierra en estos contextos, la conservación y recuperación de restos de madera en las excavaciones de las murallas y de las construcciones domésticas es francamente escasa. Por ello, nos planteamos otras vías de investigación que pudieran confirmar o rechazar la existencia de esta tradición arquitectónica. Eso es lo que nos llevó al estudio de las vitrificaciones de mampuestos y adobes, así como a la identificación de las improntas que las vigas podrían haber dejado en estos, si las temperaturas lo hubiesen permitido. Gracias a los análisis geoquímicos y a la microfotografía accedimos a una línea novedosa, cuyos primeros resultados han sido ya debidamente publicados (Berrocal-Rangel *et alii*, 2019b; 2020a; 2020b; 2021).

4.1.1. El castro de Monte Novo (Alto Alentejo, Portugal)

El castro de Monte Novo, en la comarca de Évora, es especialmente significativo por la cantidad y la amplitud de sus restos vitrificados. Se trata de un castro ocupado a finales de la Edad del Hierro sobre un espigón formado por la confluencia del río Degebe con su afluente Pardiela, abarcando 20 ha de superficie amurallada, lo que lo convierte en uno de los más grandes castros del suroeste (figura 19).

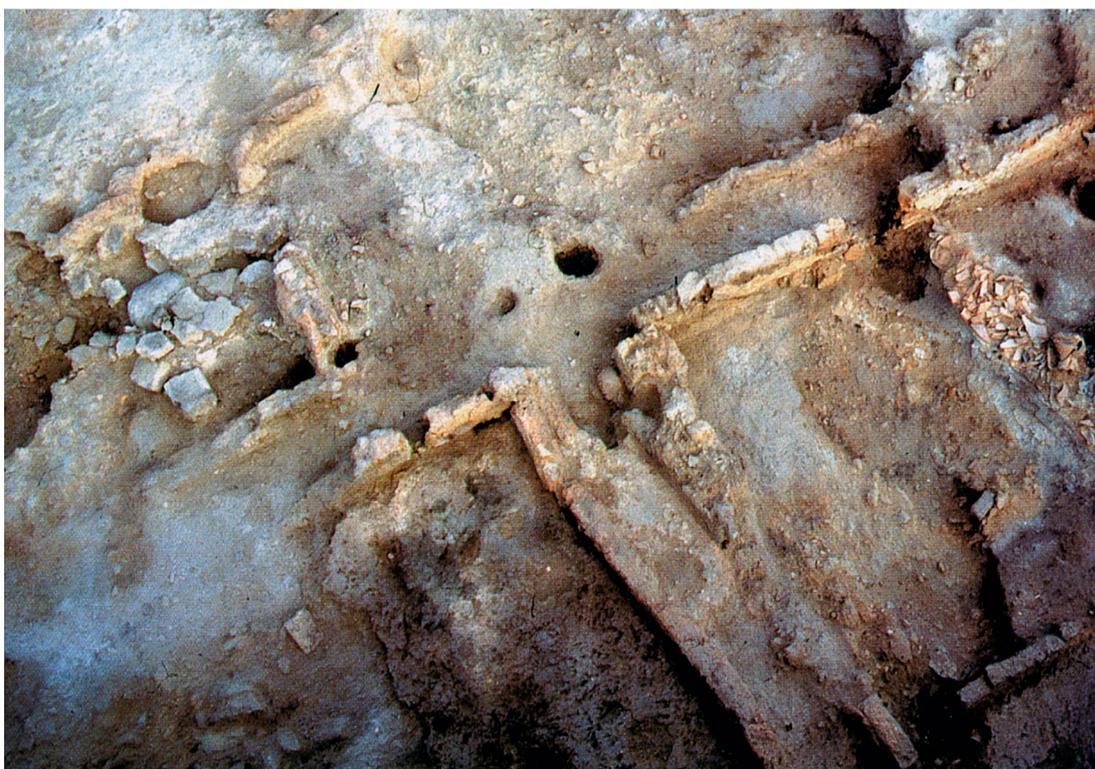
Por su flanco no embarrancado, hacia el norte, el castro está protegido por tres líneas de murallas y sendos fosos entre las dos primeras (Correia, 1995; Burgess *et alii*, 1999: 142-143), pero lo que más interesa a nuestra investigación es la comprobación de los numerosos mampuestos vitrificados, mezclados con adobes «cocidos», que se documentan en superficie a lo largo de los más de 300 m de la línea amurallada exterior por este tramo norte. Esto nos condujo a suponer que la muralla estaba construida con una base de mampostería y un alzado de adobes, habiendo sido afectados ambos por un fuego intenso. Los materiales cerámicos apuntan, además, a una cronología tardía romano-republicana, que sería contemporánea al testimonio sobre el sitio de *Pallantia*.

Se tomaron análisis de varias muestras de pizarras vitrificadas y pumificadas, así como de un adobe que había sido parcialmente «cocido» por el incendio. En la muestra de esquisto MN002 se documentaron microvacuolas y superficies con brillos que denotaban su vitrificación, lo que tuvo su respuesta en el análisis geoquímico de sus componentes. Se documentó *ilita* en la superficie de la muestra, mientras que no se reconoció en su núcleo. Esto puede deberse a que este pudo haber estado expuesto a una temperatura superior a 1000° C, ya que se sabe que la *ilita* desaparece entre 900° C y 1000° C. Esta interpretación se fortalece también por la presencia de piroxenos en el núcleo, que apoya una temperatura superior a 1100° C en el corazón de este mampuesto. Un resultado no menos interesante lo ofreció el análisis de la muestra MN001, un adobe semicocido de forma prismática⁴ que ha aportado

4 La muestra Montenov0/001 es un adobe prismático bien aplanado por tres de sus lados y por los dos extremos, presentando una superficie rugosa en el cuarto lado, que parece inacabado. Es muy factible que este adobe perteneciese a la cara de uno de los paramentos, por lo que no era necesario terminar la cara interior. Su dureza, prácticamente la propia de una cerámica cocida, indica que estuvo afectado por un fuego muy intenso que dejó parte de su superficie «carbonizada». Pero su identificación como adobe parece clara, especialmente al observarse a simple vista la cantidad y el tamaño de la paja usada en su elaboración. Sus dimensiones son de 22 × 8 × 12 cm, aunque esta última mide el grosor «inacabado».



1



2

Figura 18. *Oppidum* de *Pintia* (Padilla de Duero, Valladolid). © Luis Berrocal-Rangel 2004. 1. Necrópolis de la Edad del Hierro de Las Ruedas, con el uso casi exclusivo de piedras para sus estelas. 2. Detalle de las casas excavadas en *Pintia* (según Centeno *et alii*, 2003: 76, fig. 3)

Figure 18. *Oppidum* of *Pintia* (Padilla de Duero, Valladolid). © Luis Berrocal-Rangel 2004. 1. Iron Age necropolis of Las Ruedas, with the almost exclusive use of stones for its stelae. 2. Detail of the houses excavated at *Pintia* (in Centeno *et al.*, 2003: 76, fig. 3)

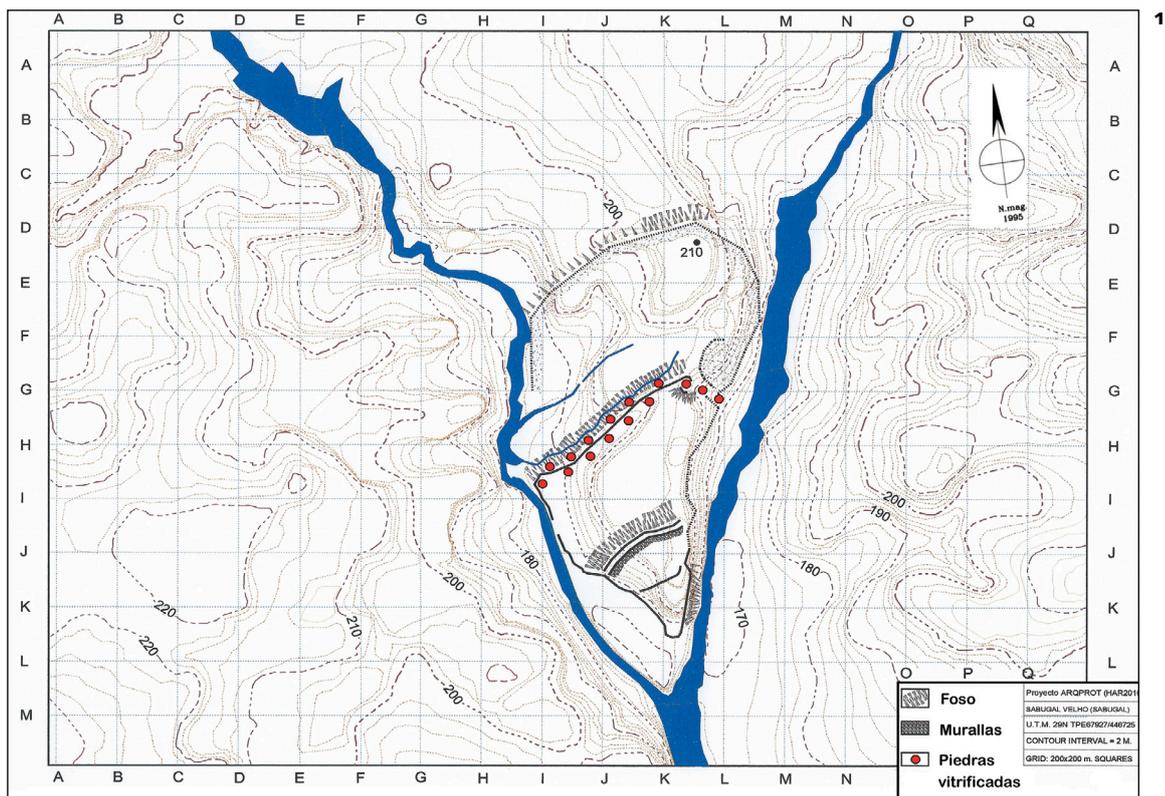


Figura 19. 1. Castro de Monte Novo (Évora. Portugal). 2. Fotografía de la línea exterior de la muralla dónde se documentan los mampuestos vitrificados y adobes cocidos. © Luis Berrocal-Rangel 2019

Figure 19. 1. Monte Novo Hillfort (Évora. Portugal). 2. Photograph of the outer line of the wall where the vitrified masonry and fired adobes are documented. © Luis Berrocal-Rangel 2019

elementos tan significativos como la presencia de clorita, neocalcita y ferrohídrita. La presencia de clorita significa que el adobe, o ladrillo, estuvo expuesto a una temperatura mucho más baja que el mampuesto analizado, dado que los grupos de hidróxilos desaparecen entre 600° C y 700° C en favor de la clorita, y el cambio de la calcita por neocalcita acontece entre 600° C y 850° C (Berrocal-Rangel *et alii*, 2019b: 203). Estos datos nos permiten reconocer un fuego que se inició con una atmósfera reductora —como debía ser si se inició en la base o zarpa de la muralla de piedra— y se elevó a lo largo de la cortina amurallada, alcanzando menores temperaturas y, como es lógico, una mayor aportación de oxígeno. Esto implicaría una importante presencia de madera en la estructura de base de esta muralla. No obstante, esta suposición exigía de otros indicios o pruebas para poder confirmarse.

Estas nuevas pruebas se realizaron en el mismo mampuesto de donde se tomó la muestra MN002, en el que reconocimos dos agujeros prismáticos (figura 20.1). Su examen mediante microscopio electrónico de barrido (SEM) permitió identificar en la superficie de uno de los agujeros una capa de material arcilloso de morfología laminar, compuesto predominantemente por silicato de aluminio con magnesio, sodio, potasio y calcio⁵. Pequeñas cantidades de hierro, fosfato y titanio sufren cierta movilidad acusada, lo que provoca su concentración de forma anómala en diferentes zonas. Sin embargo, los depósitos que recubren este material arcilloso estaban enriquecidos en hierro, y su morfología era compacta con espesores variables. En las zonas donde el depósito es menos espeso se aprecia la presencia de cristales con hábitos octaédricos, que se ajustan a la composición de espinelas férricas (figura 21). Las espinelas son óxidos dobles que se forman a temperaturas superiores a los 650° C, pudiendo alcanzar 1200/1300° C dependiendo de su composición y estructura (Özdemir y Dunlop, 2000; Kumar Sinha *et alii*, 2015; Ponomar *et alii*, 2018). En suma, lo documentado en este agujero es la presencia de mineral de hierro, en forma de espinela, que se libera cuando se somete este metal a temperaturas entre 650° C y 1300° C. Creemos, por tanto, que podrían corresponder a las trazas de fundición de clavos. Tanto por la forma negativa de estos agujeros como por la evidencia de su recubrimiento, podría aceptarse que respondan a los vaciados de clavos de hierro, similares a los que habitualmente se encuentran en Centroeuropa cuando se excavan las murallas de tipo *murus gallicus* (Jouin y Deweydt, 2010: 137).

4.1.2. El castro de Sabugal Velho (Guarda, Portugal)

El castro de Sabugal Velho es otro poblado amurallado de la Segunda Edad del Hierro del que contamos con un excelente registro arqueológico gracias a las excavaciones dirigidas por Marcos Osório (Osório y Pernadas, 2011). En este caso, la muralla contornea un cerro destacado, en cuyas laderas se localizan numerosos mampuestos vitrificados (figura 22). Este testimonio ha sido interpretado como consecuencia de un incendio generalizado que afectó a esta muralla, aunque el poblado manifieste una ocupación medieval en la que las ferrerías fueron abundantes. No obstante, la excavación de la muralla demostró con claridad que los mampuestos vitrificados se documentaban en los estratos de la Edad del Hierro, específicamente en las capas que la cubrían en su tramo sudoeste y, más concretamente, en su esquina oeste, donde se localiza la principal entrada al poblado (Osório y Pernadas, 2011: 228 y sección en 238).

Sobre estas piedras se observan con facilidad vacuolas y microvacuolas, superficies vitrificadas e imponentes angulares que recuerdan a los negativos de vigas prismáticas de madera. Esto nos llevó a plantear un análisis de las superficies de algunos de los mampuestos recogidos, que demostró como las vacuolas disminuían en número y tamaño conforme se aproximaban a las zonas nucleares de las ciudades imponentes.

5 Análisis realizado por la doctora Raquel Vigil de la Villa en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

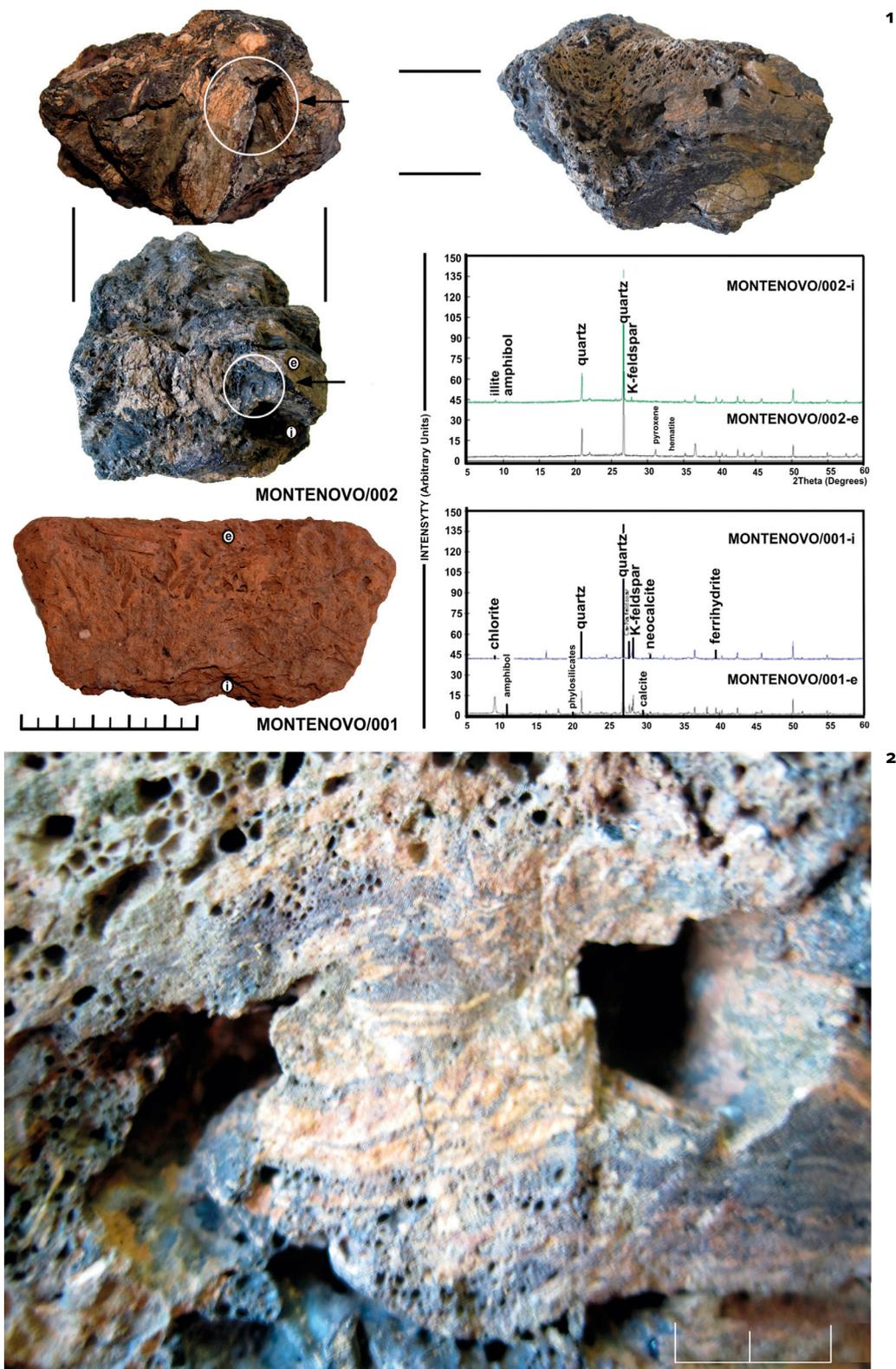
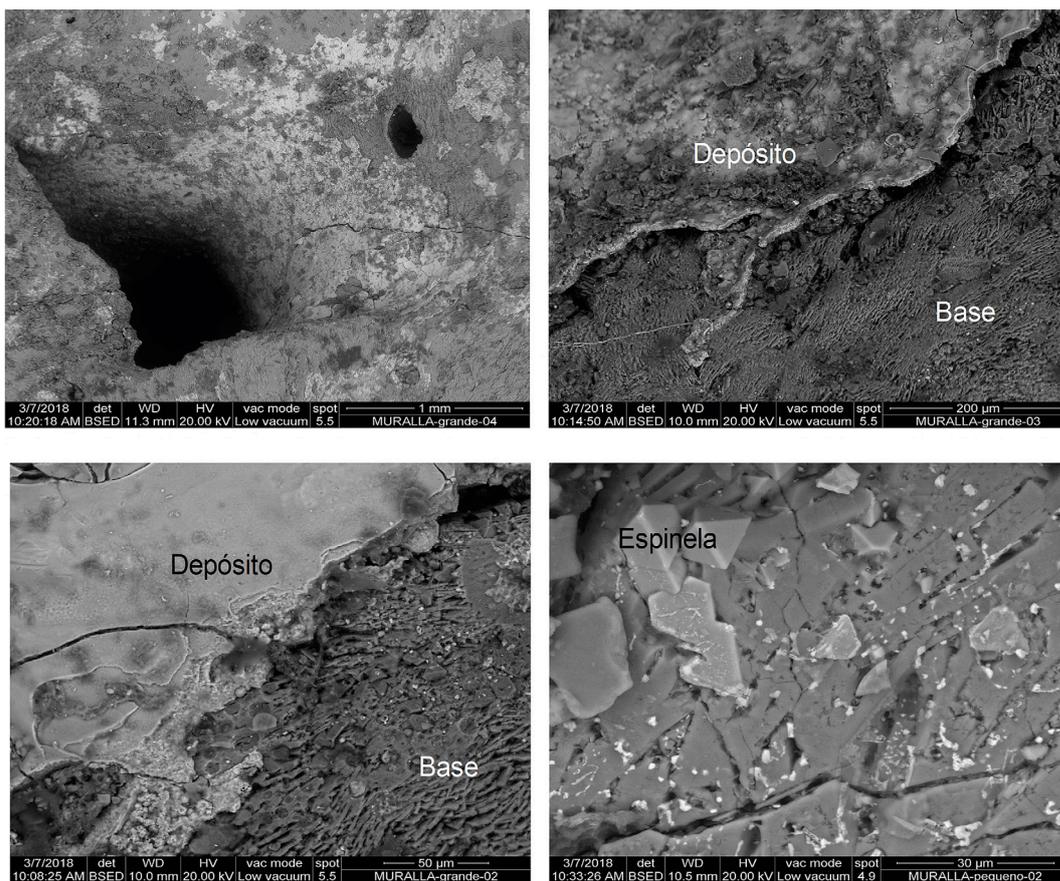


Figura 20. 1. Mampuesto vitrificado y adobe cocido de Monte Novo, con difractogramas donde se indican los componentes geoquímicos principales. 2. Detalle de los agujeros prismáticos hallados en este mampuesto, Monte Novo/2. © Luis Berrocal-Rangel, Rosario García Giménez y Carmen Gutiérrez Sáez 2020

Figure 20. 1. Vitrified masonry and fired adobe from Monte Novo, with diffractograms showing the main geochemical components. 2. Detail of the prismatic holes found in this masonry, Monte Novo/2. © Luis Berrocal-Rangel, Rosario García Giménez and Carmen Gutiérrez Sáez 2020



1

oxides (%)	Clay support	Deposits	Spinel
Na ₂ O	1.45	-	-
MgO	0.63	0.47	10.52
Al ₂ O ₃	21.88	3.96	38.60
SiO ₂	51.51	7.09	14.07
P ₂ O ₅	1.32	3.21	0.37
SO ₃	-	0.42	-
K ₂ O	8.20	0.73	1.58
CaO	5.64	0.83	0.72
TiO ₂	1.08	0.30	1.19
MnO ₂	-	0.68	0.75
Fe ₂ O ₃	8.28	82.32	32.20

2

Figura 21. 1. Microfotografías de los depósitos arcillosos adheridos a los agujeros de la muestra Monte Novo/02; segunda fila: microfotografías de los depósitos de espinela férrica, que cubren los anteriores. 2. Tabla con los componentes minerales que componen los depósitos arcilloso y férrico, respectivamente. © Raquel Vigil de la Villa

Figure 21. 1. Microphotographs of the clayey deposits adhering to the holes of the Monte Novo/02 sample; second row: micrographs of the ferric spinel deposits, which cover the previous ones. 2. Table with the mineral components of the clayey and ferric deposits, respectively. © Raquel Vigil de la Villa



Figura 22. 1. Acceso al castro de Sabugal-o-Velho (Guarda, Portugal). 2-5 Mampuestos vitrificados y detalles de las posibles huellas de vigas de madera y clavos de hierro. © Luis Berrocal-Rangel 2019

Figure 22. 1. Access to the hillfort of Sabugal-o-Velho (Guarda, Portugal). 2-5. Vitrified masonry and details of possible traces of wooden beams and iron nails. © Luis Berrocal-Rangel 2019

En las muestras SV002, SV005 y SV007, las microvacuolas presentaban diámetros de 0,2 mm en estas zonas nucleares de las improntas, 0,4 mm a una distancia de 2 cm de estas y de hasta 0,8 mm a 3 cm (Berrocal-Rangel *et alii*, 2020a: 13-15). Esta progresión sería consecuencia de la liberación de gases durante la combustión de la madera, más concentrados cuanto más próximos a su zona de máximo contacto, dado que el fuego evitaría la liberación de estos en la atmósfera (Pullen, 2011: 729). Y, en este yacimiento, también localizamos pares de agujeros de sección prismática que, de nuevo, nos llevan a identificarlos como huellas de los clavos de hierro usados en el entramado (figuras 20.2 y 22.5).

De nuevo, Sabugal comparte muchos elementos en común con el caso anterior, no solo en la cronología, sino también en la disposición de los restos quemados y en la naturaleza de estos, pese a los varios centenares de kilómetros que separan ambos yacimientos.

4.2. Vitrificaciones, calcinaciones y rubefacciones: restos de una arquitectura armada

A partir de los análisis realizados pudimos ver que las diferencias técnicas entre los efectos del fuego sobre las piedras implican procesos de rubefacción, con temperaturas entre 600° C y 850° C; vitrificación, entre 850° C y 1100° C, y calcinación, superiores a 1200° C. No parece que estas diferencias impliquen otras consecuencias, pues se observan en los mismos eventos de los mismos yacimientos, de manera que es más correcto hablar de «murallas quemadas» que de murallas vitrificadas. Y, en ese sentido, creemos que deberían incluirse otros tipos de defensas, como las construidas con taludes de tierra y que también aparecen quemadas, como ha propuesto recientemente una investigación irlandesa para tres interesantes casos del Bronce Pleno (O'Brien *et alii*, 2018).

Previamente a estos resultados, estudiamos los casos peninsulares que parecen responden a diferentes explicaciones (Berrocal-Rangel *et alii*, 2019b). Vitrificaciones, como la documentada en Cerro das Alminhas (Baixo Alentejo), tienen una explicación más factible como técnica de endurecimiento de una cimentación destinada a soportar una construcción grande y pesada, como pudieran ser los bastiones que flanquean una puerta principal. En Pozo de los Moros (Salamanca), la concentración de piedras vitrificadas exclusivamente en el único acceso fácil al yacimiento nos lleva a considerar una misma razón: la presencia de una construcción de dimensiones notables que implicaría un uso importante de madera, que podría corresponder simplemente a la usada en las hojas, jambas o dintel de la puerta principal del poblado. Sin embargo, la combustión de las hojas y jambas de una puerta es, por su naturaleza, de carácter oxidante, y difícilmente alcanzaría la temperatura necesaria para vitrificar algunas de las piedras aledañas. En el caso de Ratinhos, que refleja el mismo contexto locacional y cronológico, se ha podido documentar cómo la combustión del acceso principal se produjo desde dentro hacia fuera, con el incendio de una armadura sencilla de postes verticales, similar a la que se conocen en Europa del Bronce Final e Hierro Antiguo, como las murallas «Altköning-Preist».

Quizás la conclusión más importante de estos ejemplos sea la repetición de unas pautas recurrentes: la aparición de piedras «vitrificadas» exclusivamente en las entradas más factibles de los poblados amurallados, aparición que se constata en los castros del Bronce Final en transición a la Edad del Hierro (Ratinhos, Passo Alto, ¿Acenha?, ¿Pozo de los Moros?, etc.), y la evidencia de combustiones internas de postes de madera, que implica la existencia de una nueva tradición constructiva, la «arquitectura armada», aunque limitada a los puntos de acceso a los castros y a un desarrollo inicial.

Sin embargo, un pequeño grupo de casos refleja un patrón diferente en un momento más tardío de la Edad del Hierro: las piedras «vitrificadas» y otros restos de murallas quemadas que se localizan a lo largo de un amplio tramo. En los dos casos mejor conocidos, Monte Novo (alto Alentejo) y Sabugal Velho (Guarda), se trata de incendios que han afectado a las murallas en sus tramos más accesibles, donde se localizan las puertas principales, pero sin limitarse a estas. La variedad de materiales y efectos

conocidos en estos casos nos lleva a considerarlas consecuencia de una muralla con armazón complejo, similar a las conocidas como *muri gallici*.

Es importante recordar que estos dos casos se fechan a finales de la Segunda Edad del Hierro a partir de sus materiales arqueológicos. Esta coincidencia tiene una fácil explicación: se trata de evidencias de una época de inestabilidad social generalizada y provocada por la larga y dura conquista romana del occidente peninsular, que duró todo el siglo II a. C. y la primera mitad del I a. C. Pero también arroja una duda, ¿fue la tradición arquitectónica armada de estos castros una tradición indígena, quizá una transmisión de estas técnicas desde la cornisa cantábrica y el Duero medio, o se trata de un préstamo romano más?

Con el objetivo de dar respuesta a estas preguntas, investigamos en profundidad las técnicas constructivas que se pudieron haber utilizado para tal arquitectura durante estos siglos, para lo que junto a excavaciones arqueológicas desarrollamos una línea de investigación con levantamientos fotogramétricos que nos permitiese analizar en detalle aquellos restos arquitectónicos especialmente significativos para la constatación de esta técnica.

5. Tradiciones arquitectónicas protohistóricas en la Meseta: del apilamiento al ensamblaje y al armazón

5.1. La convergencia de tres tradiciones arquitectónicas

La aparición de la construcción compleja, entendida esta como la constatación de una serie de técnicas basadas en la combinación de materiales, elementos estructurales y conceptos teóricos no cotidianos que se aplican en la ejecución de edificaciones, es considerada como símbolo de la estabilidad y del desarrollo del poblamiento.

Mientras que, en el área mediterránea de la Península, las técnicas edilicias complejas, esquinadas, aparecen en plena Edad del Bronce y se desarrollan a lo largo de la Primera Edad del Hierro, con construcciones ensambladas y la talla de verdadera cantería en edificios religiosos, funerarios y suntuosos (Moret, 1996; Lull *et alii*, 2017), en la Meseta este desarrollo es diferente y mucho más tardío (Moret, 1991; Berrocal-Rangel y Moret, 2010; Álvarez-Sanchís *et alii*, 2011). En las tierras del interior y especialmente en la orla occidental y septentrional de la península ibérica, la arquitectura se centrará en la edificación de murallas y elementos defensivos en torno a los diferentes *oppida*, manteniendo técnicas sencillas propias de la arquitectura apilada (figura 23).

La aparición de las nuevas técnicas constructivas en el occidente de la submeseta norte no parece acontecer antes de finales del siglo III a. C. en castros de la provincia de Ávila, tanto en la arquitectura doméstica como en la defensiva. Estas fechas tan tardías pueden sorprender, por cuanto conocemos la arquitectura «esquinada y armada» que ya llevaba más de un siglo de uso entre los vecinos vacceos, quienes habían desarrollado sistemas de construcción propios, como se ha explicado. Sin embargo, baste echar un vistazo a lo que acontece en yacimientos salmantinos, poco más de 100 km al este, para percibir que esta sorprendentemente tardía aceptación lo fue aún más en el recóndito noroeste hispánico: en los castros de Los Arribes, y en los situados más al norte, la arquitectura «apilada» siguió siendo dominante hasta la implantación romana en estas tierras, e incluso más allá en el tiempo (Blanco González, 2018).

La respuesta, sin duda, está en que la arquitectura es el reflejo de la sociedad que la desarrolla: la ausencia de una estructura jerarquizada similar a la mediterránea o, también, a la vaccea tuvo su respuesta en el mantenimiento de un *modus vivendi* que pivotaba en torno a la importancia que adquiriría la comunidad y sus obras colectivas de vettones, lusitanos, galaicos o cántabros, entre las que destacan, sin duda, las murallas.



1



2

Figura 23. 1. Castro de Las Cogotas (Cardeñosa, Ávila): línea de muralla septentrional. © Luis Berrocal-Rangel 1989. 2. Torre de planta circular del castro de Yecla la Vieja (Salamanca). © Luis Berrocal-Rangel 2005

Figure 23. 1. Las Cogotas hillfort (Cardeñosa, Ávila): line of northern wall. © Luis Berrocal-Rangel 1989. 2. Circular tower of the hillfort of Yecla la Vieja (Salamanca). © Luis Berrocal-Rangel 2005



Figura 24. 1. Graderío tallado en la roca del substrato del *oppidum* de Tiermes (Montejo de Tiermes, Soria), interpretado como lugar de reunión del *comitium* del poblado. © Luis Berrocal-Rangel 2006. 2. Santuario escalonado del *oppidum* de Ulaca (Solosancho, Ávila). © Lucía Ruano y Fabián Ledo 2020. Ambos tallados en los afloramientos rocosos del lugar, arenisca roja y granito, respectivamente

Figure 24. 1. Grandstand carved in the substratum rock of the Tiermes oppidum (Montejo de Tiermes, Soria), interpreted as a meeting place for the *comitium* of the settlement. © Luis Berrocal-Rangel 2006. 2. Step-shaped sanctuary of the oppidum of Ulaca (Solosancho, Ávila). © Lucía Ruano and Fabián Ledo 2020. Both carved into the local outcrops, red sandstone and granite, respectively

Estas serán las manifestaciones más importantes y destacadas de las sociedades que las construyeron: la presencia de poblados fuertemente amurallados se constituye como una constante identificativa de los pueblos hispanoceltas, pero eso no significa la inexistencia de otros edificios singulares, interesantes y proclives a estudios reconstructivos e interpretativos específicos (figura 24). Y es que, a su personalidad, santuarios y saunas como los de Ulaca unen un importante grado de integración en las estructuras construidas intramuros, cuando no un aprovechamiento de substrato lítico que inferen a no pocos de estos edificios un carácter rupestre que no deja de ser monumental (Benito y Grande, 2000; Mateos Leal *et alii*, 2005-2006; Fabián García, 2010; Almagro-Gorbea *et alii*, 2021).

La arquitectura doméstica de estos pueblos está jalonada de patrones muy similares, donde las diferencias estriban en la más temprana o tardía adopción de la planta cuadrangular, pasando indefectiblemente por la subrectangular, y por los nuevos sistemas de cobertura de los espacios techados (Rodríguez-Hernández, 2019: 200 y ss.; Ruano Posada, 2020: 646-654). Quizá por la homogeneidad del trasfondo cultural, matizada por las variables lógicas en el extenso ámbito geográfico, se han planteado y aceptado propuestas antagónicas, cuya idoneidad quedaría confirmada o descartada definitivamente con el uso de las nuevas tecnologías de la arqueología virtual que permiten, junto a una planimetría precisa, encontrar las soluciones técnicas más adecuadas a estos casos de desarrollo aparentemente sencillo. Nos referimos, por ejemplo, a los sistemas de cobertura de las construcciones intramuros, a veces planos o ligeramente inclinados a un agua, como se ven en reconstrucciones tridimensionales realizadas en Ulaca; otros a dos aguas con vigas cumbreras sobrealzadas en su desnivel, como se han reconstruido las casas de El Raso (figura 25.2). O a la incompreensión de la arquitectura rupestre, cuyas edificaciones unen espacios construidos con otros tallados sobre los afloramientos graníticos del substrato, aunque habitualmente los primeros son ignorados en todas las reconstrucciones, como acontece en el más que nombrado santuario rupestre de Ulaca. De igual manera, la presencia de murallas con estructuras y entramados de madera suele ser obviada. Edificios como el llamado «cuerpo de guardia» de La Mesa de Miranda nos han permitido desarrollar líneas de especial interés al respecto, dada la presencia de huellas del uso de vigas de madera y soportes sobre estos y otros restos pétreos conservados.

5.1.1. El castro de El Freíllo (El Raso de Candeleda, Ávila)

El castro de El Freíllo se sitúa a los pies meridionales del pico Almanzor y de las estribaciones más altas de Gredos. Su emplazamiento se puede considerar como verdadero pórtico de la Meseta, visto desde Extremadura, y, especialmente, de la ruta prehistórica de comunicación sur-norte que será conocida como Ruta de la Plata (figura 25.1). Sería, por tanto, un lugar lógico para documentar el impacto inicial de estas tradiciones arquitectónicas mediterráneas que se expandieron por dicha vía. Y, en efecto, como *oppidum* fundado a finales del siglo III a. C. (Fernández Gómez, 2011: 17) muestra una línea de muralla totalmente excepcional en estos lares, bien construida, con trazados rectilíneos jalonados por su tramo principal de una docena de bastiones de planta rectangular, equidistantes (Fabián García, 2015: 30-33). Esta muralla se ha excavado en campañas recientes, demostrando una regularidad y linealidad que remite a conocimientos y paralelos mediterráneos, claramente tardíos en la Edad del Hierro. Una puerta en embudo y esviaje da acceso por el extremo suroriental, cerrando una superficie de 20 ha (Fernández Gómez, 1998: 163).

En ese mismo flanco oriental, pero centrados, se localizan dos potentes bastiones, uno en plena muralla protegido por el foso interior y otro más alejado del poblado, en altura, y protegido por el foso exterior, conocidos como «El Castillo» y el «El Castillejo», respectivamente (Fernández Gómez, 1998: 170). Estas grandes obras defensivas han sido interpretadas como verdaderas «fortalezas de entrada», un

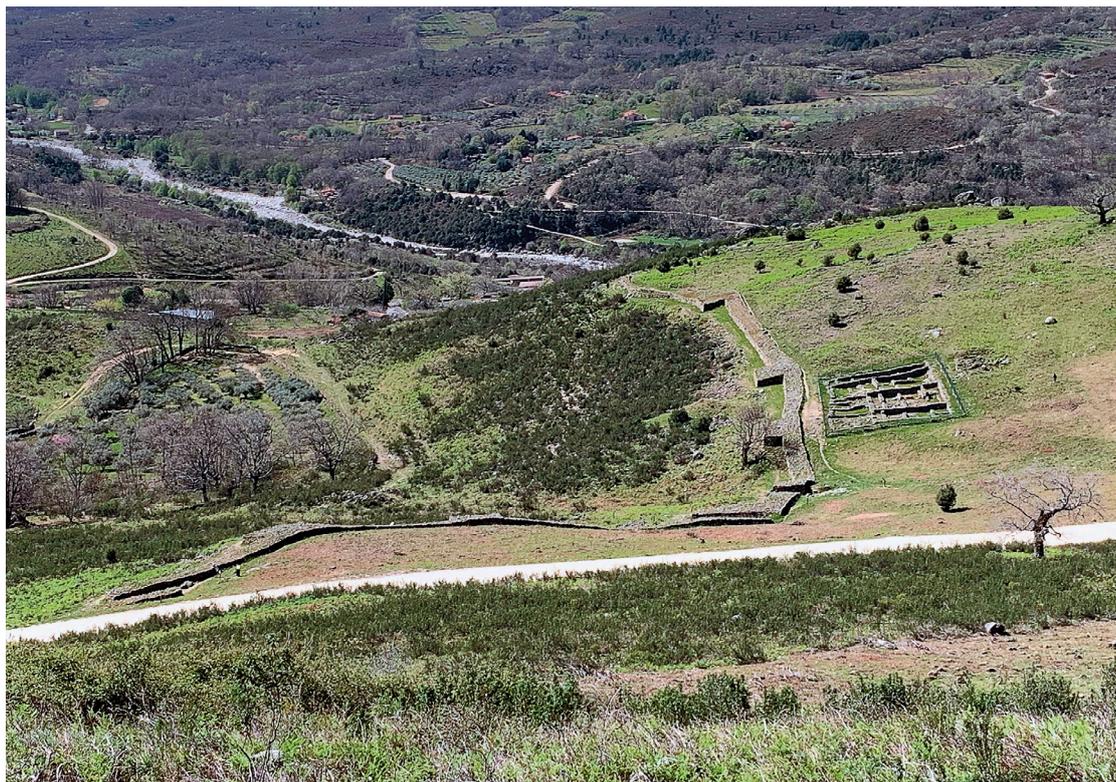


Figura 25. 1. Murallas y bastiones del oppidum de El Freíllo (Raso de Candeleda, Ávila). 2. Casas reconstruidas y panel del circuito musealizado con esquema del modelo de casa del oppidum (2005). © Luis Berrocal-Rangel

Figure 25. 1. Walls and bastions of the oppidum of El Freíllo (Raso de Candeleda, Ávila). 2. Reconstructed houses and panel of the museum circuit with an outline of the model house of the oppidum (2005). © Luis Berrocal-Rangel

sistema bien conocido en el occidente peninsular y en Centroeuropa en los momentos finales de la Edad del Hierro (Berrocal-Rangel, 2005: 19).

Pero el castro de El Raso muestra su singularidad por el grado de complejidad de su arquitectura doméstica (Fernández Gómez, 2011). Sin que pueda hablarse de un «urbanismo» normalizado, El Raso muestra unas constantes en las numerosas casas excavadas que permiten considerar la existencia de un patrón inicial a partir del cual se desarrollaron distintas variantes, mayoritariamente en función del número de habitaciones y del tamaño de cada casa (figura 26.1). En general se puede observar que se trata de una casa de planta cuadrangular, techumbre de paja a dos aguas y alzados de adobes sobre podio de granito o desarrollos completos en esta roca. La gran diferencia con el resto conocido es que en este poblado no son pocas las casas exentas o adosadas, pero sin compartir cumbreira, sino que la viga maestra principal está en el centro de cada casa. Esto implica unos tamaños muy superiores a los habituales del siglo III a. C. en la Meseta, superando en algunos casos los 100 m² de superficie (Fernández Gómez, 1998: 173-174; 2011: 365 y ss.). El modelo básico se compone de una gran estancia central multiusos, a la que se accede por un callejón transversal a la fachada y desde la que se puede pasar a otras estancias alargadas que rodean los dos laterales o los tres restantes del espacio central. En medio de dicho ámbito se encuentra un hogar rectangular, destacado por dos conos truncados de arcilla que debían hacer las funciones de morillos. Uno o dos bancos corridos sobre la pared del fondo son también habituales. En suma, un modelo mucho más complejo de lo que se conoce en la Meseta en estos tiempos, que posiblemente esté inspirado en paralelos turdetanos u oretanos, como los de Puente Tablas (Ruiz Rodríguez, 1995; Sánchez, 1998: 96). Durante el siglo siguiente es posible que este modelo se transmitiese a algunos castros cercanos, ya al norte del Sistema Central, como es el caso de la Casa «C» de La Mesa de Miranda (González-Tablas, 2008; García López, 2012) (figura 26.2). Pero, en realidad, tampoco es descartable que confluyan al sur del Duero otras corrientes arquitectónicas, como la arquitectura vaccea, tan bien conocida gracias a las excavaciones del *oppidum* de *Pintia* (Sanz Mínguez *et alii*, 2003: 75-79). A partir de su registro arqueológico excepcional, publicado al detalle por Fernando Fernández Gómez, sabemos que el *oppidum* de El Freíllo fue abandonado a mediados del siglo I a. C., como acontece en tantos otros castros vettones.

Pero el mayor interés de este yacimiento estriba no en la singularidad de estas casas, ni en la riqueza incuestionable de sus habitantes, sino en que refleja un poblado construido *ex novo* y habitado durante poco más de un siglo, pues fue abandonado durante la guerra civil entre César y Pompeyo, a juzgar por la ocultación de un tesoro de denarios bajo una de sus casas, fechados en torno al año 50 a. C. (Fernández Gómez, 1975). Por todo ello, el castro de El Freíllo es un ejemplo único de los conocimientos y las costumbres constructivas propias de los pueblos de esta comarca a lo largo del siglo II a. C., solo parangonable a casos tan singulares como los documentados en Extremadura, como Villasviejas del Tamuja o Capote (Berrocal-Rangel, 2007).

Pese a la espectacularidad de sus reconstrucciones, y la envergadura del número de casas excavadas, nada en El Freíllo nos indica un uso de arquitectura armada, algo que no sería insólito a partir del comentario anterior. Solo los grandes troncos de madera en las fachadas porticadas de sus casas más grandes —cuya existencia se deduce de la presencia de grandes bases de piedra (Fabián García, 2015)— muestran el uso de vigas en la construcción; no obstante, eso no es indicio de una tradición armada.

5.1.2. El Castillejo de Chilla (Candeleda, Ávila)

El Castillejo de Chilla es un pequeño castro emplazado en los alrededores del *oppidum* de El Freíllo (figura 27). En nuestras excavaciones de 2013 pudimos reconocer una ocupación de la Segunda Edad del Hierro, aunque la escasez de materiales en contexto impidió detallar más esta datación. Sus murallas,



1



2

Figura 26. 1. Barrio meridional del *oppidum* de El Freíllo (El Raso de Candeleda, Ávila), con algunas casas de planimetría prototípica de este poblado. 2. Casa del recinto bajo de La Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila), tras su excavación en 2004. © Luis Berrocal-Rangel

Figure 26. 1. Southern quarter of the oppidum of El Freíllo (El Raso de Candeleda, Ávila), with some houses with the prototypical plan of this settlement. 2. House of the lower enclosure of La Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila), after its excavation in 2004. © Luis Berrocal-Rangel



1



2

Figura 27. 1. Castro de Chilla (Candeleda, Ávila), visto desde el norte. Los triángulos marcan la línea de muralla en superficie, el rectángulo, el sondeo abierto en 2013. 2. Sondeo con cimentación y arranque de la muralla de la Edad del Hierro. Al fondo la muralla romana tardoantigua, durante la excavación de 2013. © Luis Berrocal-Rangel

Figure 27. 1. Chilla hillfort (Candeleda, Ávila), seen from the north. The triangles indicate the line of the wall on the surface, the rectangle, the borehole drilling opened in 2013. 2. Borehole drilling with foundations and the start of the Iron Age wall. In the background, the Late Antique Roman wall, during the 2013 excavation. © Luis Berrocal-Rangel

bien caracterizadas, estaban conservadas solamente en las cimentaciones y en una hilada inferior, de mampostería cuidada (figura 28, UU. EE. 506-507). Dos fases posteriores, tardoantigua y paleoandalusí (UU. EE. 504-521), sellaron la ocupación vettona (Berrocal-Rangel y Manglano, 2014).

Las estructuras infrapuestas, de la Edad del Hierro, marcan diferencias claras con las posteriores y demuestran la existencia de esta fase antigua. Especialmente en el sondeo EM34, sobre las murallas ya comentada, se documenta otra construcción de carácter aparente defensivo, emplazada bajo las 504 y 521 comentadas y sobre el mismo substrato lítico. Esta muralla, 506-507, se presenta con una orientación oblicua respecto a las superiores y con un sistema constructivo y unas técnicas empleadas más complejas. Se asienta sobre la roca tallada y, en ocasiones, la misma roca ha sido manipulada para funcionar como paramento exterior. Sin embargo, lo habitual en el escaso tramo excavado es el uso de un sillarejo pequeño, bien careado y cogido en seco. Aunque no pudimos excavar con suficiente extensión el interior de estas murallas como para conocer su estructura interna con detalle, sí pudimos reconocer que en las tres fases debieron ser murallas de adobes, o tierra, sobre zócalo de piedra en seco. La datación CNA 2620.1.1, sobre la madera carbonizada de pino de una viga, arrojó una fecha de los siglos VII-VI cal a. C. (2510 ± 35 BP: 696-540 cal a. C., calibrado a dos sigmas), que parece correcta pese a ser un poco más antigua de lo supuesto, pues los escasos fragmentos cerámicos hallados en su contexto apuntan a fechas de finales de la Edad del Hierro. Así lo hace un único fragmento de borde de cuenco, hallado en superficie, que corresponde a un vasito de paredes finas propio de las producciones romano-republicanas que se fechan entre los siglos I a. C. y I d. C., concretamente a formas «3» (3b, de López Mullor, 2009: 345-347) o VIII de Mayet (1975: 39), bien fechadas en la segunda mitad del siglo I a. C., fecha que creemos que se correspondería con el final de esta posible ocupación vettona.

Nuestro interés está en el hallazgo de varios mampuestos de granito dentro de las capas de relleno de la muralla tardorromana, sobrepuesta a la vettona. Estos dos bloques muestran ángulos de talla para acoger vigas prismáticas de unos 10 cm de lado, idénticos a muchos otros que se localizan con facilidad en superficie por todo el castro. Dada su clara posición estratigráfica, es fácil interpretarlos como piezas reutilizadas y procedentes de la muralla de la Edad del Hierro. Es decir, este pequeño asentamiento amurallado demostraría el uso de una arquitectura armada, más o menos generalizada, a finales de este período, fecha coincidente con los poblados con piedras vitrificadas estudiados anteriormente.

5.2. Análisis desde la fotogrametría y la reconstrucción virtual

Ante esta evidencia arqueológica, que debería ser refrendada por excavaciones en mayor extensión en este y otros yacimientos de la comarca, nos centramos en el estudio arquitectónico de las construcciones de dos yacimientos contemporáneos, estos situados al norte de la misma sierra de Gredos. Nuestro protocolo de actuación se organizó en las siguientes fases:

1. Levantamiento topográfico combinado del edificio mediante tomas en tierra y puntos GPS desde satélites. Este paso tenía como objeto obtener una planta lo más exacta posible, debido a la antigüedad de los levantamientos publicados hasta el momento.
2. Toma de fotografías encadenadas mediante una cámara Evil que aporta una mayor profundidad de campo favoreciendo la nitidez de las tomas. Dichas fotografías se registran siguiendo estas pautas:
 - 2.1. Colocación de dianas codificadas o *coded target*, obtenidas del *software* Agisoft Metashape 1.5.1., que permiten la identificación y numeración automática de marcadores. Estos marcadores se utilizan tanto para referenciar un sistema de coordenadas —tomando las coordenadas de cada marcador mediante un GPS— como para escalar el modelo 3D

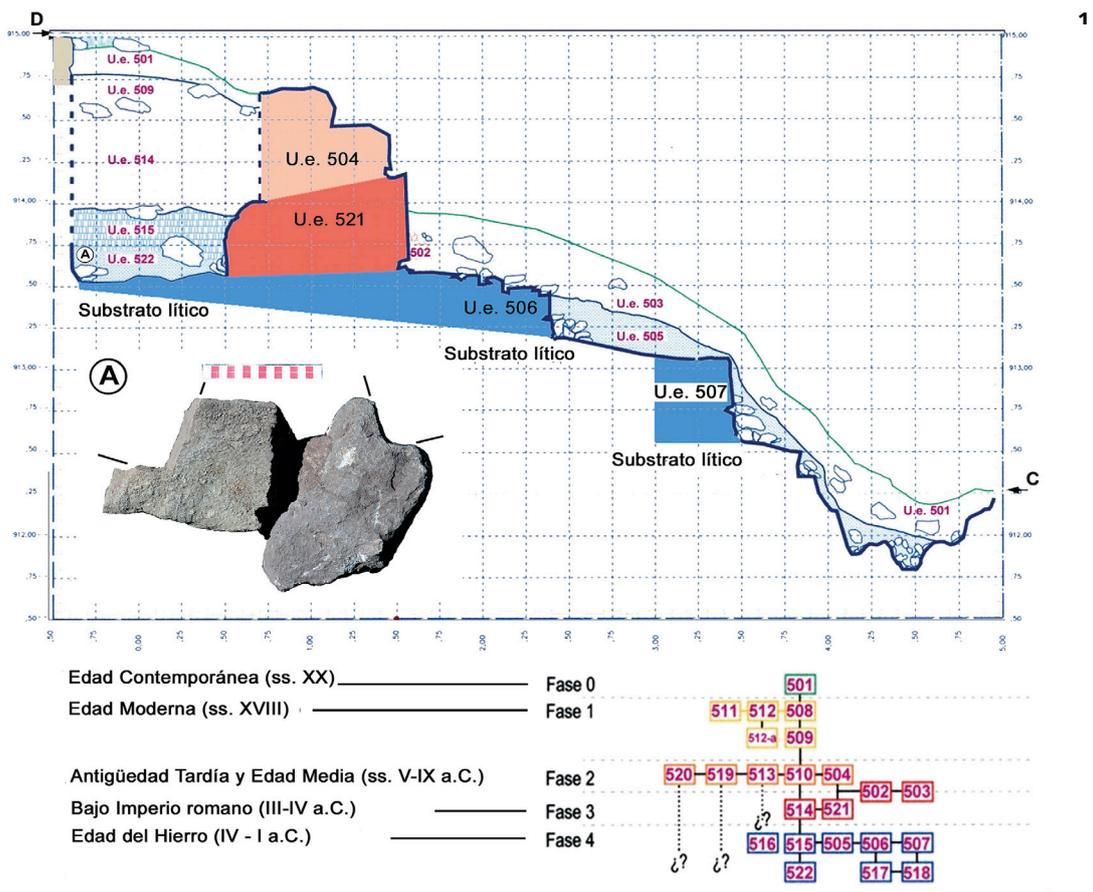


Figura 28. 1. Sección del sondeo de la muralla del castro de Chilla: A. Mampuestos reutilizados como relleno de la muralla en la fase tardoantigua, con ángulos tallados. 2. Mampuestos hallados en superficie con ángulos tallados similares, posiblemente para acoger vigas o postes de madera de sección cuadrada. © Luis Berrocal-Rangel 2013

Figure 28. 1. Section of the borehole drilling of the wall of the Chilla hillfort: A. Masonry reused as fill for the wall in the Late Antique phase, with carved angles. 2. Stones found on the surface with similar carved angles, possibly to accommodate wooden beams or posts with a square section. © Luis Berrocal-Rangel 2013

- midiendo las distancias entre dianas de forma manual e importando dicha información en el *software*—. Asimismo, sirven como elemento de unión entre las imágenes, ya que ayudan al proceso de alineado.
- 2.2. Sobre el plano vectorial y sobre el relleno compacto del mismo edificio, se localiza uno o varios puntos centrales en línea, puntos hipotéticos desde los cuales se trazan radios concéntricos. Estos radios se marcan al exterior e interior del edificio a una distancia regular de 1 a 2 m, en perpendicular a los paramentos y deben permitir tomas fotográficas que se superpongan entre un 40 y un 60 % del campo fotografiado.
 - 2.3. Se realizan series a tres o cuatro alturas, dependiendo de las dimensiones de la estructura. Cada serie corresponde a un 1, 2, 3 y, si es el caso, 4 m de altura⁶. Estas fotografías se obtienen con el uso de una pértiga nivelada y montada sobre trípode, de manera que se garantice una misma inclinación en cada tanda de fotografías. Para mejorar la precisión de las tomas más altas, se utiliza un pulsador dotado de control a distancia y una pantalla a la altura del operario que realiza la instantánea (figura 29.1).
 - 2.4. Una vez realizadas las tomas, se descargan en un ordenador portátil en el mismo yacimiento a fin de garantizar que se ha registrado el edificio desde los ángulos y las alturas deseadas. Todas estas tomas deben seguir las recomendaciones incluidas en el manual del *software* Agisoft Metashape 1.5.1. (Agisoft Metashape, s.d.; Buill *et alii*, 2008; Cueli, 2011; Kimball, 2016: 20-21) y, por tanto, deben incluir cada sector fotografiado en al menos tres fotografías consecutivas, implicando un alto grado de solapamiento.
3. Generación de un modelo 3D del edificio. Se realiza mediante los siguientes procedimientos:
 - 3.1. Incorporación de las fotografías desde la cámara al *software* Agisoft Metashape 1.5.1.
 - 3.2. Alineado de las imágenes y creación de nubes de puntos. En este proceso se calcula la posición y orientación de cada imagen, identificando de forma semiautomática gracias a los marcadores comunes en imágenes y a las dianas codificadas. Se crean barras de escala entre marcadores, introduciendo la distancia conocida entre pares de puntos, lo que permite que escalar la nube de puntos resultante (figura 29.2).
 - 3.3. Revisión de la nube de puntos, colocación de la caja delimitadora y creación de nube de puntos densa. Con este proceso se genera una nube de puntos densa que nos permite reconstruir tridimensionalmente gran parte de los detalles de la superficie.
 - 3.4. Revisión y limpieza de la nube de puntos densa, con lo que se elimina de forma manual y semiautomática aquella información no relevante para la construcción del modelo.
 - 3.5. Construcción y revisión de la malla a partir de la nube de puntos densa, mediante la unión vectorial de los puntos para generar una superficie compleja que refleja las formas exactas de los componentes de la estructura.
 - 3.6. Creación de textura para la malla para obtener un aspecto realista. Esta textura se basa en las imágenes originales y su localización en el modelo 3D.
 - 3.7. Georreferenciación del modelo a partir de las coordenadas precisas de cada punto de control terrestre, optimización y reconstrucción del modelo 3D definitivo siguiendo los pasos previamente descritos (3.2-3.6).
 - 3.8. Exportación del modelo 3D con textura en formato OBJ (.obj + .mtl + atlas de textura en .jpg).
 4. Postprocesado del modelo (figura 30).

⁶ Las tomas tienen que abarcar todo el alzado o la planta de la estructura fotografiada, de manera que el número de tomas en altura o longitud variará según las dimensiones y la misma forma de la estructura fotografiada.



Figura 29. 1. Santuario escalonado de Ulaca (Solosancho, Ávila), y equipo de fotografía usado en el levantamiento fotogramétrico. © Luis Berrocal-Rangel 2020. 2. Nube de puntos con localización, en azul, de la posición de las tomas fotográficas. 3. Nube de puntos densa con dianas y puntos de localización utilizadas. © Lucía Ruano 2020

Figure 29. 1. The step-shaped sanctuary of Ulaca (Solosancho, Ávila), and the photographic equipment used in the photogrammetric data acquisition. © Luis Berrocal-Rangel 2020. 2. Point cloud with camera positions, in blue. 3. Dense point cloud with targets and location points used. © Lucía Ruano 2020

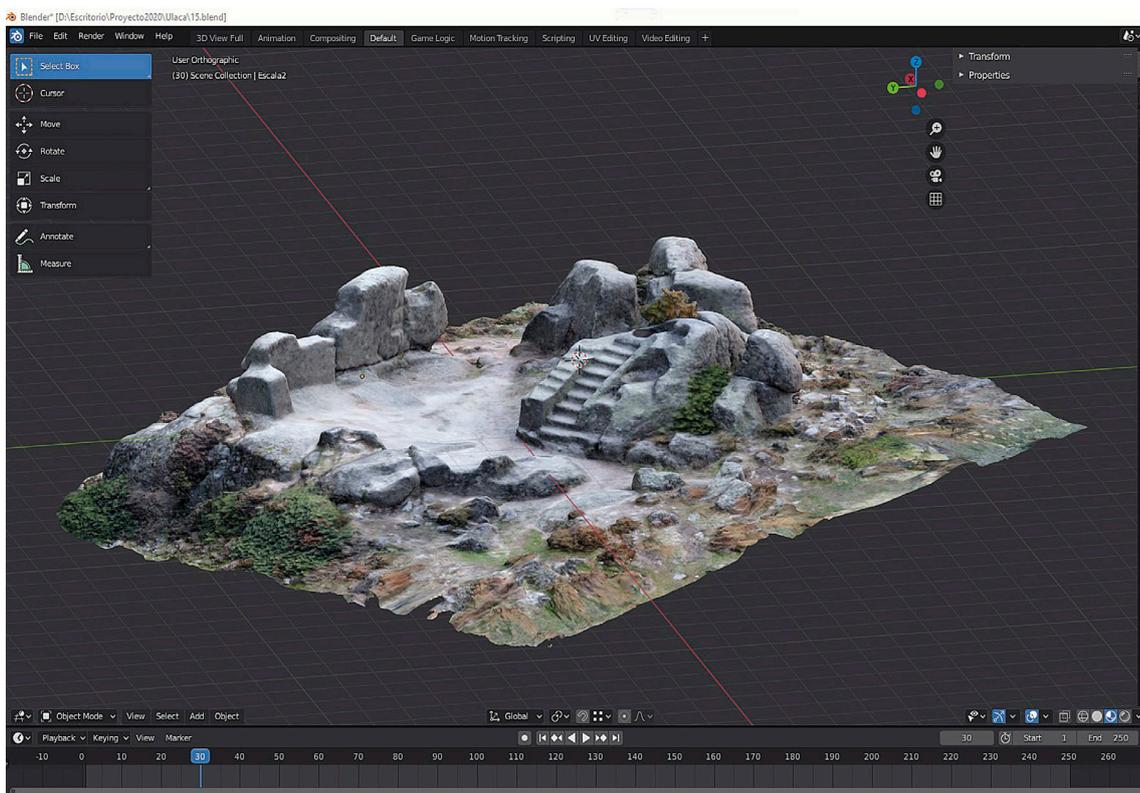
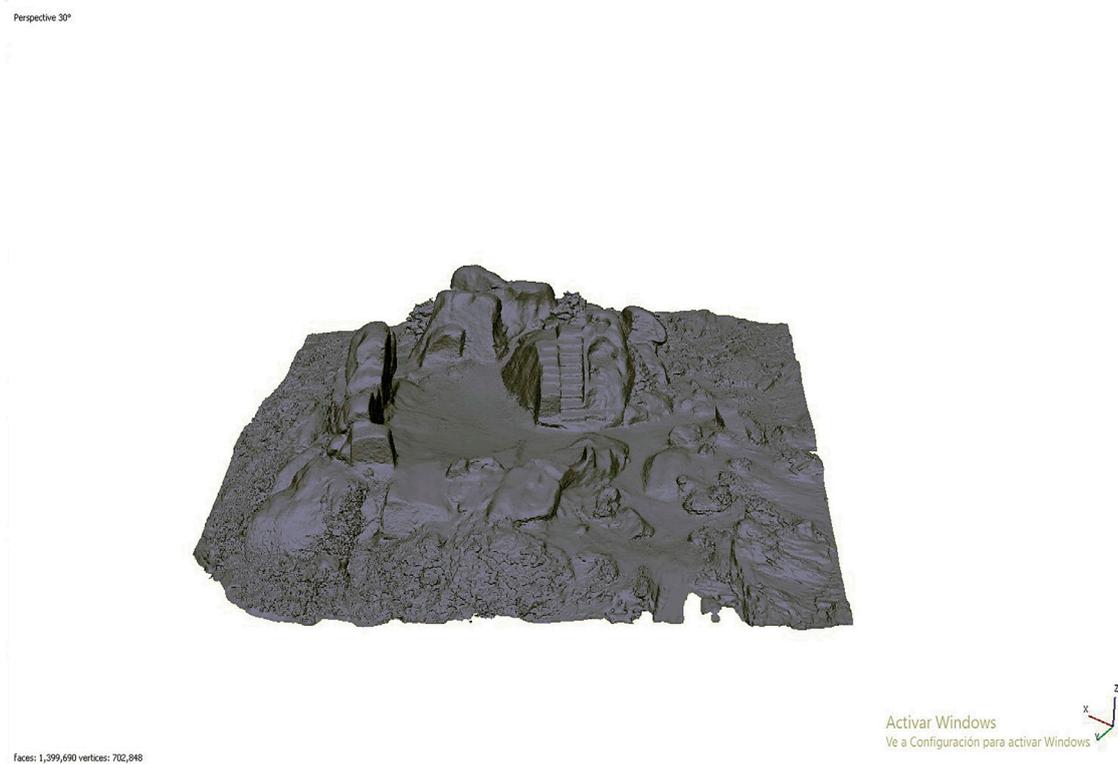


Figura 30. 1. Malla monocromática del santuario escalonado de Ulaca, construida mediante Agisoft Metashape a partir de la nube densa de puntos. 2. Malla texturizada. © Lucía Ruano 2020

Figure 30. 1. 3D polygonal mesh model of the step-shaped sanctuary of Ulaca, built with Agisoft Metashape based on the dense cloud data. 2. 3D texturized mesh. © Lucía Ruano 2020

- 4.1. El modelo resultante es una malla tridimensional con millones de polígonos que «pesa» demasiado para ser postprocesada (*high poly*), por lo que se decima la malla mediante Instant Meshes, *software* libre de retopología automática que simplifica la geometría del modelo 3D manteniendo tantos datos como sea posible y permite obtener mallas 100 % «quad» de forma rápida y sencilla (*low poly*) (Cignoni *et alii*, 2008).
- 4.2. Importación, revisión y postprocesado del modelo en el *software* libre Blender. Para ello, se lleva a cabo el mapeado UV del modelo *low poly* y se «bakean» los mapas de texturas (mapa de color y mapa de normales), lo que permite que los detalles de la superficie del modelo *high poly* puedan ser transferidos a la textura del modelo *low poly*. Posteriormente, se limpia el modelo 3D y se asigna una textura de color negro a la cara inversa de la superficie.
- 4.3. Renderizado del modelo 3D para obtener diferentes vistas. Se colocan puntos de luz en la escena, para iluminar de forma correcta todos sus elementos, y se sitúan distintas cámaras que permitan obtener las vistas deseadas (acimutal; vistas norte, sur, este y oeste; vistas paralelas y perpendiculares a los paramentos). Finalmente, se obtiene un renderizado para cada vista.
5. Análisis del edificio. Una vez obtenidos los diferentes renderizados, disponemos de un registro detallado del edificio que permite analizar en detalle las características de los edificios. Para ello, se realiza previamente una planimetría vectorial mediante el *software* AutoCAD de Autodesk. Sobre esta planimetría se obtienen medidas precisas de los diferentes elementos de los edificios.
6. Por último, se desarrolla un estudio arquitectónico del edificio enfocado hacia su restitución virtual, mediante el análisis de diversas soluciones constructivas en un proceso de propuesta y contraste que permita defender la hipótesis con mayor grado de verosimilitud.

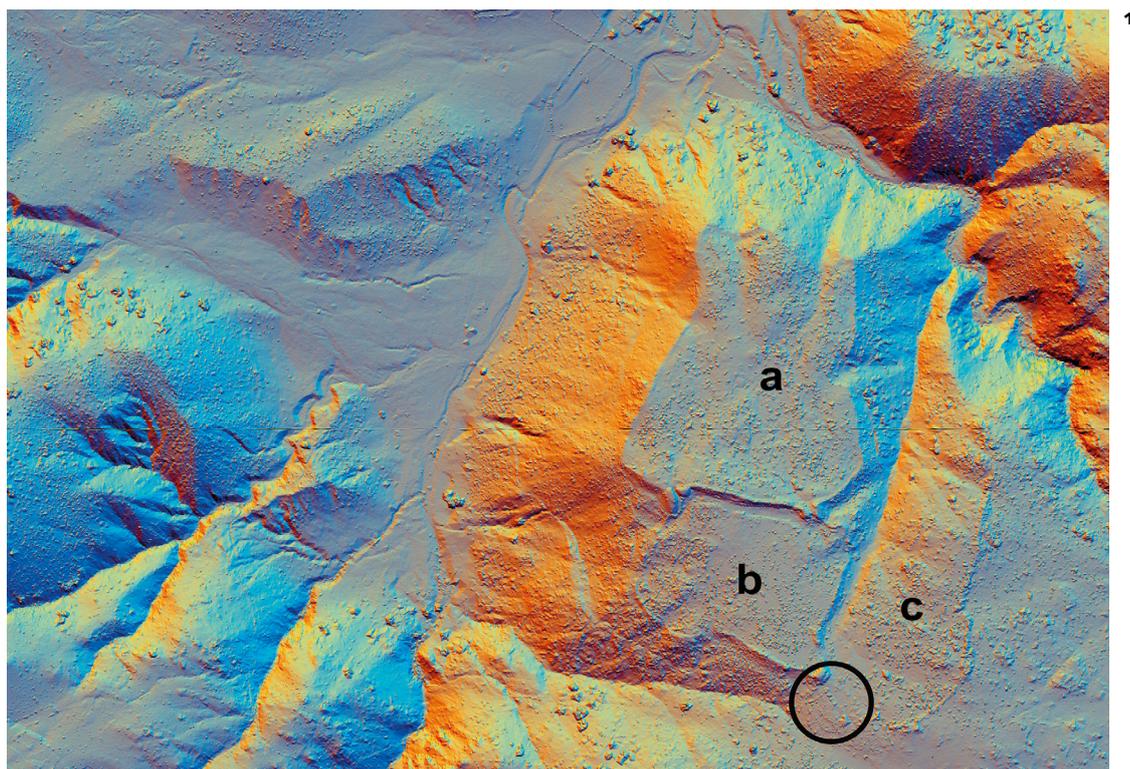
Como hemos explicado, este protocolo ha sido desarrollado sobre tres edificios de los *oppida* de La Mesa de Miranda y Ulaca. Los tres se han fechado entre los siglos II y I a. C., pero todos ellos carecen de un registro arqueológico conservado debido a diferentes coyunturas, de ahí el interés de la información que puede obtenerse con esta metodología de trabajo.

5.2.1. La Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila)

El *oppidum* de La Mesa de Miranda está emplazado sobre un horcajo formado por dos ríos menores, Matapeces y Rihondo, y es bien conocido por las excavaciones realizadas por Antonio Molinero y Juan Cabré entre los años 30 y 50 del siglo pasado (Cabré Aguiló *et alii*, 1950; Álvarez-Sanchís, 1999: 113 y ss.). Desde entonces, el yacimiento está definido por varios recintos amurallados de trazado simple, al menos en los dos primeros, que ocupan una superficie de más de 30 ha (figura 3.1.1). Se trata de uno de los *oppida* más conocidos de la Hispania céltica por la amplitud de sus excavaciones y por la cantidad y calidad de sus materiales arqueológicos, aunque tanto unas como otros fueron exhumados hace más de cincuenta años, con una excepción puntual.

Entre 1932 y 1945, junto con la famosa necrópolis del castro, se excavaron parte de la muralla y tres casas, alguna de difícil localización actualmente (Cabré Aguiló *et alii*, 1950: 22-23). En la última década, la Diputación de Ávila ha abierto al público el yacimiento tras grandes intervenciones de limpieza y exhumación de tierras, sin otra medida que el preceptivo control arqueológico y algún sondeo científico (Fabián García, 2005). Mientras las limpiezas se centraron en las murallas, el sondeo se abrió en una de las casas del recinto más interior, proporcionando una estratigrafía que, desgraciadamente, no ha sido del todo publicada por sus excavadores (González-Tablas, 2008; García López, 2012).

Estas excavaciones han demostrado la ocupación del poblado desde el Bronce Final, aunque los tres recintos amurallados se fechan por aproximación entre el siglo V a. C. y el I a. C. Los dos primeros recintos parecen diacrónicos, siendo fechados por los ajuares de la necrópolis entre los inicios del siglo IV



1



2

Figura 31. 1. Modelo LiDAR del *oppidum* de La Mesa de Miranda, con indicación de los tres recintos (a. Bajero, b. Cimero y c. Tercer recinto) y, en círculo, la puerta principal conocida como «cuerpo de guardia». 2. Vista del «cuerpo de guardia» desde su extremo sudoriental. © Luis Berrocal-Rangel 2019

Figure 31. 1. LiDAR model of the oppidum of La Mesa de Miranda, showing the three enclosures (a. Lower, b. Upper and c. Third enclosure) and, in a circle, the main gate known as the “cuerpo de guardia”. 2. View of the “cuerpo de guardia” from its south-eastern edge. © Luis Berrocal-Rangel 2019

y finales del III a. C. El tercero arranca claramente de la puerta principal del segundo, a la que engloba (figura 31.2). Su modernidad respecto a los anteriores está atestiguada por testimonios claros, ya que se construyó sobre la zona IV de la necrópolis prerromana (siglos IV-III a. C.), sin respetar sus túmulos y enterramientos. Además, su trazado rectilíneo y quebrado rompe las curvas de nivel, alejándose de la capacidad adaptativa evidenciada en las dos murallas previas. Además, en su entrada se construyó un edificio de planta y características excepcionales, el llamado «cuerpo de guardia». Dicho cuerpo, a modo de fortaleza, es el acceso principal al castro en esta época tardía, que alcanza ahora las 30 ha de superficie. No obstante, el tercer recinto, de unas 10,5 ha, está abierto por el este, pues se delimita aquí mediante un profundo barranco. En su recorrido muestra un portillo en pasillo y recodos que recuerdan a trazados en cremallera, lo que contrasta fuertemente con las murallas onduladas de las fases anteriores.

El «cuerpo de guardia» es una construcción excepcional. Con un trazado recto de 60 m de longitud, está aparentemente aislado y cubre la entrada principal del castro (figura 32). En sus extremos se situaron dos bastiones o torres cuadrados (Cabré Aguiló *et alii*, 1950: 29-32; Fabián García, 2005: 36-37). Tanto esta construcción como el resto de la muralla del tercer recinto se erigieron con el sistema de *emplecton*, con paramentos a seco de piedras bien trabadas. La torre oriental se conserva bien delimitada, mientras que la occidental se ha visto sometida a un fuerte expolio, lo que ha distorsionado su planta, por lo que no está claro si se trata de una construcción autónoma o estaría conectada de alguna manera con el torreón del segundo recinto. De todo el edificio solo se conserva una única hilada de mampostería, la inferior, realizada con piedras ciclópeas rectangulares, auténticos ortostatos de granito que se disponen verticalmente unos junto a otros. Es importante anotar que este edificio fue objeto de excavación en los años 30 y, de acuerdo con la costumbre de la época, su relleno fue recrecido con piedras que se encontraban en sus alrededores. Desconocemos, por tanto, su registro estratigráfico.

La mayor singularidad de este «cuerpo de guardia» estriba en la presencia de estos ortostatos ciclópeos, que muestran huecos angulares de posibles vigas, similares, aunque mucho más grandes, a los documentados en el Castillejo de Chilla (figura 31.2). Cada agujero está formado por dos muescas angulares, talladas en sendos bloques contiguos, y debía servir para alojar vigas horizontales de una estructura de armazón desconocido. Con el objetivo de comprender cómo habría sido la estructura interna de este edificio, planteamos un estudio fotogramétrico del «cuerpo de guardia», cuyos resultados se han publicado recientemente (Berrocal-Rangel *et alii*, 2021).

La puerta se forma entre la pared trasera de dicho «cuerpo de guardia» y el arranque paralelo del tercer recinto, separados entre sí por un pasillo de 5 m de anchura y 11,5 m de longitud. Forman entre ambos una especie de entrada en esviaje, un pasillo más o menos angosto que supone una verdadera dificultad para cualquier atacante que quisiera forzar la entrada. Todos estos datos llevan a los investigadores a suponer una datación tardía para la construcción del recinto y la puerta, que relacionan, bien con la conquista romana del occidente de la Meseta, bien con las guerras lusitanas de mediados del siglo II a. C. (Martín Valls, 1985: 129). Álvarez-Sanchís no se pronuncia, pero sí llama la atención sobre la ausencia de materiales romanos en el castro, que indicaría, como en otros asentamientos del valle Amblés, el abandono más o menos rápido de estos en favor de la fundación de Ávila a finales del siglo I a. C. (Álvarez-Sanchís, 2003: 145; Quintana *et alii*, 2003-2004; Fabián García, 2005). En nuestra opinión, esta construcción inconclusa y la ausencia de cualquier vestigio de ocupación en el tercer recinto implicarían una fecha más tardía que la supuesta inicialmente. La posibilidad de ser consecuencia, su construcción o su abandono, de las guerras sertorianas parece adecuada, sobre todo si recordamos el episodio del incendio de la muralla de *Pallantia*.

Esta posible fecha ya avanzada y su ejecución por un ejército formado a la romana —en caso de ser una obra sertoriana, por el apoyo tradicional vettón y lusitano a este gran general romano— nos lleva a relacionar estos huecos de vigas con los sillares que reconocimos en la excavación del Castillejo de Chilla. A favor de una consideración romana a este tipo de construcciones también juega la similitud

en planta que el «cuerpo de guardia» muestra con algunas entradas castramentales «canónicas», como la conocida como *titulum* (Reddé, 1996: 349-356). De acuerdo con las normas recogidas por *Hyginus Gramaticus* en *De Munitionibus castrorum*, estas puertas campamentales tenían que ser tan anchas como la misma entrada del campamento, que se medía en 60 pies⁷. En La Mesa de Miranda, dicha entrada alcanza 180 pies; es decir una proporción de 1:3, lo cual es muy significativo.

El levantamiento topográfico puso en evidencia numerosos errores en la publicada de 1930 (Cabré Aguiló *et alii*, 1950: 59) —como era de esperar— y permitió obtener una planta actualizada de sus restos, en la que se pudo identificar, al menos, la existencia de dos fases en el edificio. Esto suponía una novedad en la interpretación de una construcción que se consideraba levantada en un único y breve período, hasta el extremo de haberse planteado la posibilidad de que este tercer recinto estuviese abierto porque nunca llegó a ser terminado. A juzgar por la planimetría obtenida, la puerta tendría dos fases: una primera, identificada por un zócalo de grandes bloques ortostáticos con los extraños entalles cuadrados, en la que solo se documenta el bastión meridional —y oriental—, y una fase posterior, en la que la mampostería es irregular y poco cuidada, y en la que se construye el segundo bastión al noroeste, separando la puerta de la muralla reproducción de la disposición en *titulum* de una puerta castramental romana similar a las reconocidas a mediados del siglo I a. C. en los campamentos de Alesia (figura 32.2).

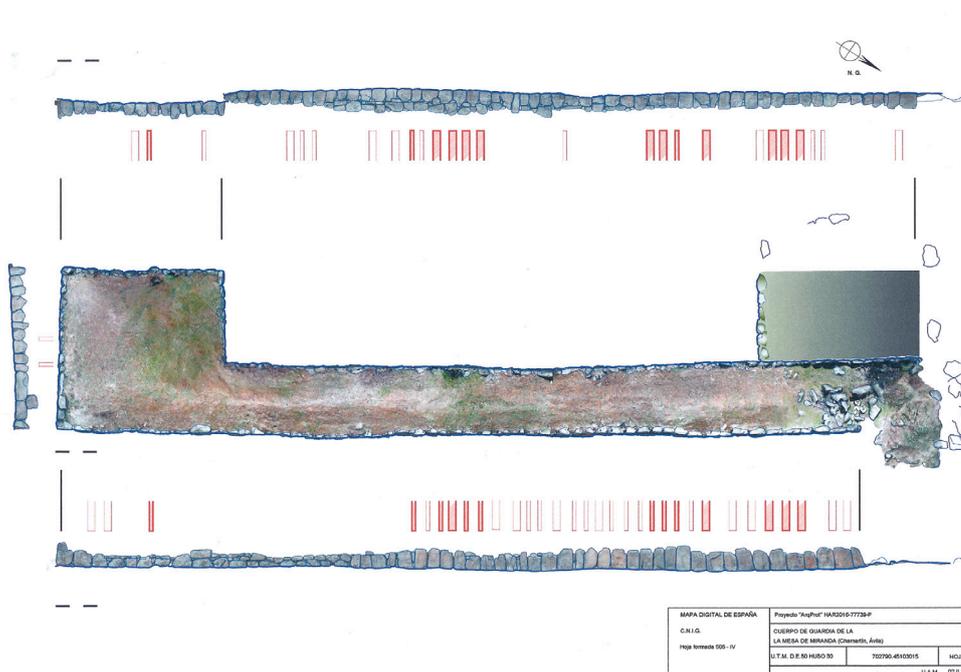
Pero el levantamiento fotogramétrico del edificio, con la toma de 417 fotografías, permitió generar un modelo tridimensional cuyo análisis aportó nuevos e importantes datos que enriquecían la ya importante información obtenida en el paso previo. Con este estudio se pudieron obtener alzados ortográficos que, una vez vectorizados, permiten identificar grandes diferencias en la construcción de estas dos fases e incluso identificar una tercera, demostrando la complejidad de una construcción que, antes de este estudio, parecía más sencilla (figura 33). La planta del edificio demuestra la combinación de dos módulos que, aunque pudieron ser contemporáneos, implicarían dos tradiciones constructivas diferentes: el pie osco, de 0,275 m («a»), de origen mediterráneo, y un pie «ibérico», de 0,32 m («b»), bien atestado en el noreste de España (Moret, 2002: 200, 201-203; Olmos Benlloch, 2010: 112, 164, 171, 386).

Una detallada observación permite conformar que el pie peninsular se usó para planificar todo el edificio en su totalidad: 20 unidades de longitud total, 12 «b» de anchura en el extremo meridional y 4 en cada lado de ambos bastiones. Por otro lado, el pie osco se manifiesta en el tramo central, entre los dos bastiones, pues mide exactamente otras 20 unidades «a». Esta misma presencia dual se reconoce entre los grandes bloques ortostáticos del zócalo: se observa en los entalles cuadrangulares, aparentemente destinados a albergar vigas de madera, situados a intervalos regulares a un lado y otro de los paramentos de la puerta. Pero hay una diferencia fundamental: el pie osco, «a», solo aparece registrado en el tramo central entre los dos bastiones, mientras el pie peninsular se documenta en la prolongación de este tramo hacia el extremo septentrional de la puerta, aparentemente amortizado por la construcción del bastión hoy casi desaparecido. La modelización 3D del edificio conservado ha permitido

7 «Quibus latitudo dari debeat ad minimum pedum quinque; altum pedes tres. Regressis pedibus exterius sexaginta per latitudinem portarum similiter fossa fiet, quod propter brevitatem titulum cognominatum est. 50. Vallum loco suspectiori extrui debet cespite aut lapide, saxo sive caemento. Sufficit latum pedes VIII, altum pedes VI; et lorica parva fit similiter ante portas, ut titulum ad fossam, ad vallum. Causa instructionis sanctum est cognominatum» (*De Munit cas*, 49-50 LOEB): Los [fosos] deberían ser de al menos 5 pies de ancho y 3 pies de profundos. Un foso parecido debería excavarse a lo largo de 60 pies en frente de la puerta principal, con la misma anchura que la puerta. Por su relativa estrechez, [este tipo de pre-entrada] es conocida como *titulum*. 50. En los campamentos más inseguros, debería construirse una muralla de tepe, piedra o escombros. Una anchura entre 8 y 6 pies sería suficiente, y un pequeño parapeto. Además, debería haber una muralla cubriendo la puerta, tanto a lo largo del *titulum* como de los fosos. Por ello este tipo de construcción es conocida como «sanctum» (Gilliver, 1993: 243).



1



2

Figura 32. 1. Paramento exterior del «cuerpo de guardia» de La Mesa de Miranda, con los grandes ortostatos graníticos que forman el zócalo principal y las muescas posiblemente destinadas a acoger vigas de madera. 2. Planimetría restituída del «cuerpo de guardia» a partir del análisis fotogramétrico, con indicación de las dos fases básicas identificadas según la presencia de muescas en los ortostatos del zócalo. © Luis Berrocal-Rangel 2019

Figure 32. 1. Exterior face of the “cuerpo de guardia” at La Mesa de Miranda, with the large granite orthostats that form the main plinth and the notches possibly intended to accommodate wooden beams. 2. Planimetry of the “cuerpo de guardia” from the photogrammetric analysis, with an indication of the two basic phases identified according to the presence of notches in the orthostats of the plinth. © Luis Berrocal-Rangel 2019

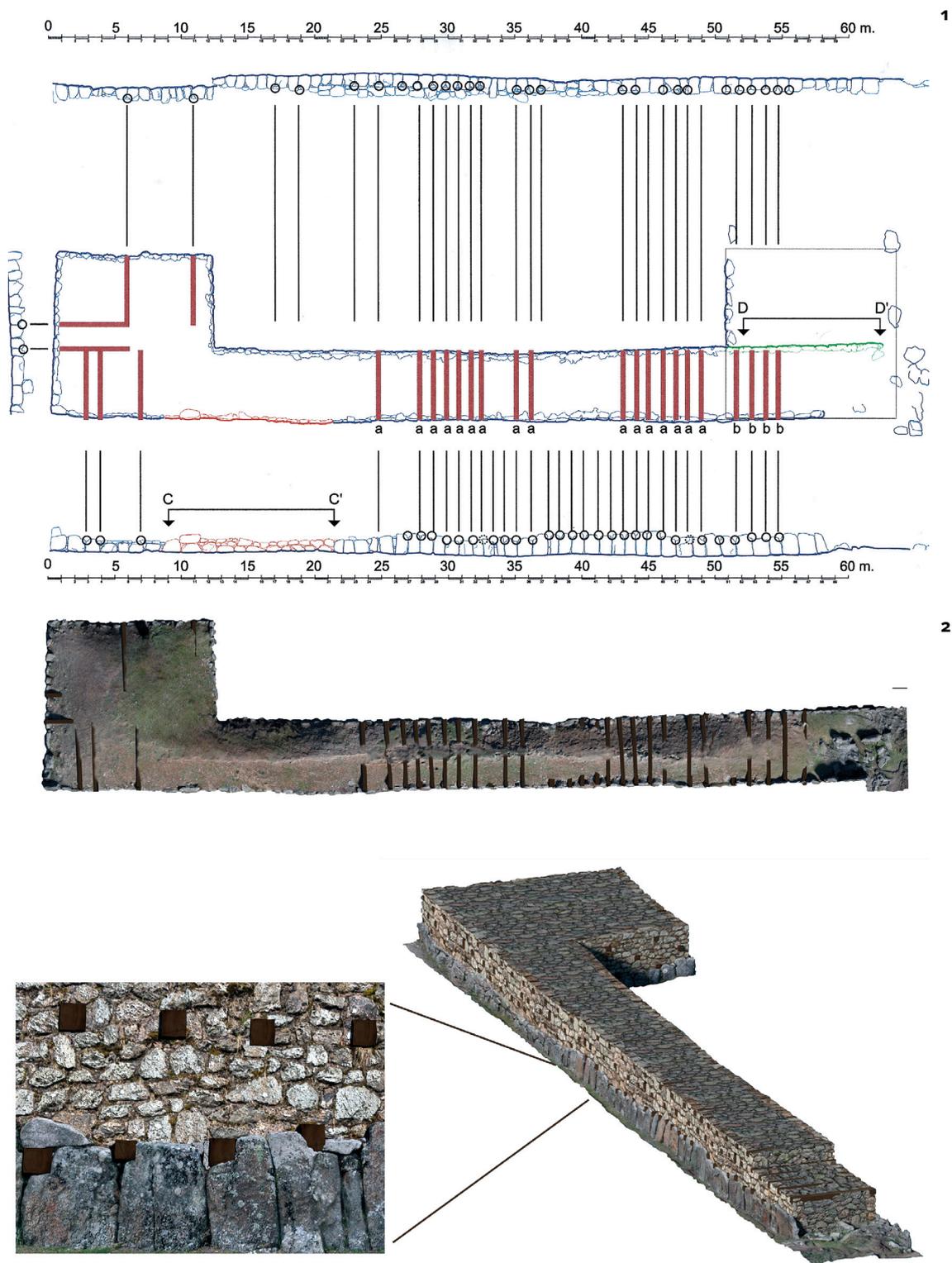


Figura 33. 1. Planimetría del «cuerpo de guardia» e identificación de los restos de las tres fases de uso del edificio según la relación específica de las muestras conservadas en los ortostatos. 2. Imagen azimutal y restituciones 3D del «cuerpo de guardia», con interpretación del sistema constructivo armado que se propone. © Luis Berrocal-Rangel *et alii*, 2021

Figure 33. 1. Planimetry of the “cuerpo de guardia” and identification of the remains of the three phases of use of the building according to the specific relationship of the samples preserved in the orthostats. 2. Azimuthal image and 3D restitutions of the “cuerpo de guardia”, with interpretation of the proposed reinforced construction system. © Luis Berrocal-Rangel *et al.*, 2021

reconocer entre los entalles ambos pies, así como tramos del paramento donde los grandes bloques faltan, siendo sustituidos por mampuestos de talla irregular, sin duda más recientes (figura 30.2).

Sobre estas constataciones, proponemos tres fases para el edificio, matizadas respecto las publicadas por nuestro equipo recientemente (Berrocal-Rangel *et alii*, 2021):

1. La fase más antigua muestra una construcción cuidada, que corresponde al uso del zócalo de ortostatos ciclópeos, y una planimetría basada en el módulo peninsular de 0,31-0,32 m. En esta fase primigenia solo existiría un bastión, el meridional, mientras que el tramo rectilíneo central se prolongaba hasta alcanzar el gran bastión de planta curva del segundo recinto, por el norte. La puerta estaría abierta, por tanto, solo por un lado, el del bastión meridional bien conservado, presentando una forma de corredor alargado paralelo a la muralla. Este sistema tiene paralelos en la península prerromana, como el mismo módulo con el que fue diseñado este edificio, repetido desde el siglo IV a. C. en construcciones del nordeste ibérico y de las Galias (Olmos Benlloch, 2010: 322).
2. Una fase posterior reformó radicalmente la puerta, abriendo el vano septentrional, tal como se conserva actualmente. En este momento debió construirse el bastión cuadrado de este extremo nordeste y separarse por completo la puerta de los recintos amurallados, emulando la disposición de las puertas castramentales romanas conocidas como en *titulum*. Se observa el cuidado con el que se hizo esta reforma en la preservación del sistema anterior de entalles, pero estrechando el paso entre ellos a 0,275 m. Las correspondencias de este módulo se localizan con exclusividad en el tramo central. Esto podría implicar una edificación más sólida y, por lo mismo, una mayor altura de la puerta bastionada. El uso de este pie mediterráneo en la península ibérica está ligado a las primeras presencias romanas, a lo largo del siglo II a. C., aunque en el Mediterráneo occidental se conoce desde siglos anteriores (Peterse, 1984; Gabba, 2003; Salom, 2006; Stieglitz, 2006). La disposición en *titulum* que adopta la puerta refuerza, sin embargo, esta adscripción romana, fechándola a inicios del siglo I, quizá una obra realizada durante la primera ocupación romana del *oppidum*, previa al conflicto sertoriano, por más que los paralelos de este dispositivo se reconozcan en la Galia durante el consulado de César⁸.
3. Por último, se comprueba una fase final en la que se reparan deterioros de la anterior —quizá consecuencia de una acción violenta acontecida durante las citadas guerras contra Sertorio—, mediante el uso de mampuestos irregulares de diferentes tamaños. La mala «reparación» de estos deterioros implicaría cierta premura en su ejecución y, sin duda, el abandono de la estructura armada, que sería sustituida por un mero levantamiento de mampuestos apilados, que le proporcionaría menos altura y eficacia defensiva. El poblado debió de ser abandonado poco después.

Como conclusión, apoyamos que la construcción armada original de esta puerta correspondería a un primer momento de presencia romana en la comarca, a finales del siglo II a. C. o principios del siguiente, pero también que se usó para ello una modulación peninsular con larga tradición en la Edad del Hierro. Aunque tal hecho deja abierta la cuestión sobre el origen de esta innovación, nos inclinamos por considerarla como solución resultante de la combinación de las tradiciones indígenas y de las técnicas constructivas castramentales que los romanos debían haber ensayado en la Meseta oriental durante las guerras celtibéricas (Dobson, 2008: 23-25; Morillo Cerdán *et alii*, 2017; Morales y Morillo 2020).

8 En el campo «C», llamado de *Labienus*, del cerco de Alesia (Reddé, 2003: 153).

5.2.2. Ulaca (Solosancho, Ávila)

El *oppidum* de Ulaca está emplazado sobre destacado cerro granítico, al pie de Gredos, con una cota máxima de 1508 m s. n. m., que le confiere un amplio dominio sobre el borde meridional del valle Amblés (figura 34). Es conocido de antiguo por diversas estructuras que fueron talladas en los berruecos aflorantes, fundamentalmente la conocida como «sauna de Ulaca» y el altar escalonado (Álvarez-Sanchís, 2011: 153-155), ambos objetos de este trabajo. En algunos tramos de sus accesos, intervenciones recientes de la Junta de Castilla y León y algunas excavaciones puntuales «antiguas» han recuperado importantes obras defensivas y algunas casas (Álvarez-Sanchís, 2011: 342). Sin embargo, la gran extensión del poblado, superior a las 70 ha, y el estado de conservación de sus estructuras impiden hacerse una idea de la complejidad constructiva que alberga, lo que exigiría una actuación mucho más decidida, ambiciosa y bien dotada para obtener resultados más concluyentes que los puntualmente alcanzados hasta ahora. A inicios del milenio, el descubrimiento de la necrópolis propició una excavación que ha sido debidamente publicada (Álvarez-Sanchís *et alii*, 2008; Rodríguez-Hernández, 2019: 215-233) y, muy recientemente, el profesor Jesús Álvarez Sanchís y su equipo han iniciado la excavación del llamado «torreón», una estructura defensiva y monumental que está proporcionando información clave para el conocimiento de la ocupación de este poblado. Con ello se va atenuando el principal problema de este yacimiento, la pobreza de sus suelos graníticos, que conllevan una mala conservación del registro estratigráfico de sus construcciones, a excepción de las estructuras que, como en el caso que nos ocupa, se tallaron sobre el mismo substrato lítico aflorante.

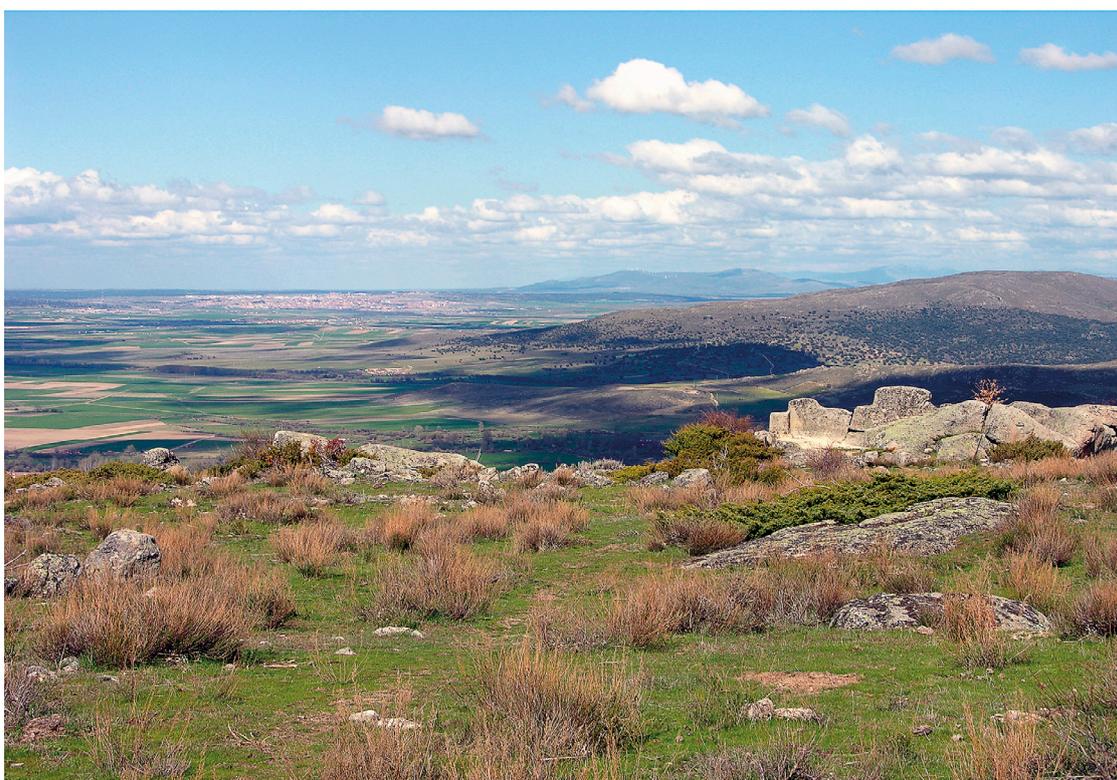
Se trata de un gran *oppidum* amurallado, posiblemente uno de los mayores de la Meseta en la Edad del Hierro. Se ha argumentado con datos y con razonamientos sólidos que debió de ser fundado a finales del siglo III a. C., cuando la inestabilidad bélica que afectaría a la meseta norte comenzaría a hacerse visible, quizá con las míticas incursiones bárquidas. De igual manera, fue abandonado a mediados del siglo I a. C., como manifiestan algunas monedas y cerámicas halladas en su necrópolis (Álvarez-Sanchís *et alii*, 2008: 347; Rodríguez-Hernández, 2019: 233) o una tésera de hospitalidad (Rodríguez Morales, 2009). Este abandono definitivo se interpreta como consecuencia de un movimiento demográfico impuesto por Roma, del que se derivó la fundación de *Obila* (Fabián García, 2007), visible desde Ulaca.

a. El «altar escalonado»

El «altar escalonado» es una construcción de la que se conservan los restos tallados en el substrato lítico, de una planta cuadrangular (aproximadamente 9 × 10 m), que alberga un gran berrueco aflorante, igualmente trabajado mediante talla y abrasión. Este gran peñasco aflorante presenta una muy conocida doble escalera en paralelo que conduce a su cima, desde la que se documentan tres oquedades o «piscinas» más o menos circulares y conectadas en cascada, que se descuelgan en paralelo a las escaleras. Estas oquedades acaban, por abajo, en un canal que las conecta con el suelo de la estancia (figura 35.1). Su interpretación como altar vinculado con sacrificios rituales no se cuestiona, especialmente si se pone en relación con algunos casos galaicos que, como Panoias, han podido ser documentados gracias a la constancia escrita que se dejó en época romana (Martín Valls, 1985: 116; Almagro-Gorbea y Lorrio, 2011: 292-293; Rodríguez-Hernández, 2019: 182). Una sencilla visión de los restos de talla del substrato y del mismo berrueco escalonado denuncia la existencia de vanos que debieron permitir el acceso de la luz y el paso a un espacio que, lógicamente, debía estar cerrado y techado. Estos vanos han sido destacados en algunos trabajos específicos, aquellos que han intentado ver las orientaciones topo-astronómicas que el edificio debía tener, como puso de manifiesto Pérez Gutiérrez (2007).



1



2

Figura 34. 1. Vista desde el norte del *oppidum* de Ulaca (Solosancho, Ávila). 2. Vista desde el interior, del paisaje norte de Ulaca, el valle Amblés, con la ciudad de Ávila en lontananza. © Luis Berrocal-Rangel 2020

Figure 34. 1. View from the north of the oppidum of Ulaca (Solosancho, Ávila). 2. View from the interior of the northern landscape of Ulaca, the Amblés Valley, with the city of Ávila in the background. © Luis Berrocal-Rangel 2020



1



2

Figura 35. 1. Santuario escalonado del *oppidum* de Ulaca. 2. Sauna de Ulaca. Ambos edificios fueron parcialmente contruidos tallando los grandes berruecos que afloran en este paraje. © Luis Berrocal-Rangel 2020

Figure 35. 1. Step-shaped sanctuary of the oppidum of Ulaca. 2. Sauna of Ulaca. Both buildings were partially constructed by carving the large outcrops that can be found in this area. © Luis Berrocal-Rangel 2020

b. La sauna

La sauna de Ulaca se localiza a unos 150 m al sur de la construcción anterior. Se trata de otro edificio de posible funcionalidad religiosa, levantado de la misma manera, aprovechando la existencia de grandes berruecos, cuya talla debió de combinarse con estructuras de fábrica que no se conocen y que conforman uno de los objetivos específicos de esta investigación. La estructura presenta, en este caso, una planta subrectangular alargada, con medidas máximas de $10,7 \times 4,5$ m (figura 35.2). Aparentemente está compartimentada en tres estancias, dos de ellas en un plano inferior y conectadas por una gran losa transversal en la que se horadó un vano de sección semicircular proyectada. La tercera, mayor, está ligeramente elevada, ocupando el extremo occidental del conjunto. Esta disposición, la piedra con el vano y los bancos tallados laterales que se documentan en la estancia intermedia llevaron a los profesores Martín Almagro-Gorbea y Jesús Álvarez-Sanchís a identificar la construcción como una sauna, de función similar a las también reconocidas en ámbitos galaicos durante los siglos de la conquista romana (Almagro-Gorbea y Álvarez-Sanchís, 1993; Rodríguez-Hernández, 2019: 183-184). Tal interpretación, basada en un trabajo que recoge numerosos paralelos etnográficos y testimonios históricos, es totalmente aceptada en la actualidad, pese a que existen ciertas diferencias con las saunas castreñas (Villa Valdés, 2001; 2004), aunque estas también se explican por los diferentes contextos de aparición y por el limitado conocimiento de la estructura de Ulaca.

El levantamiento fotogramétrico de ambos edificios permitió disponer de una primera planimetría detallada, aunque de la sauna se había publicado un ensayo de la mano del prestigioso arquitecto Antonio Almagro-Gorbea (1993). Del altar, sin embargo, solo se dispone de croquis y planos con una fidelidad básica. Para la realización de dichos levantamientos se tomaron 534 fotografías en el altar y 640 en la sauna. La generación de ambos modelos 3D ha permitido la obtención de alzados y plantas muy detalladas con las que se han extraído los primeros datos relevantes. No obstante, los imponderables de la pandemia COVID-19 que ha asolado el mundo en este último año y la concesión de solo seis meses de prórroga de este proyecto por parte del Ministerio de Ciencia e Innovación han impedido desarrollar estos trabajos como sería deseable y su consecución tendrá que esperar unos meses más. Aun así, podemos presentar los siguientes resultados de su estudio preliminar:

1. En cuanto al altar, la disposición en planta muestra dos fases en su utilización:
 - 1.1. La fase más reciente, y de la que se conservan la mayor parte de los datos, demuestra una planificación intencionada y detallada del espacio a ser utilizado, que integra el gran berrueco escalonado en el resto de los afloramientos graníticos que configuran este edificio. En ella se observan vanos y espacios allanados que nos refuerzan en la idea de que este edificio estuvo techado durante este período, al menos en su espacio principal (figura 36). De su planimetría se deduce con facilidad el uso del pie de 0,30-0,31 m («b») que, como hemos visto en el caso del «cuerpo de guardia» de La Mesa de Miranda, es una medida ampliamente documentada a lo largo de la Segunda Edad del Hierro en el noreste peninsular, en la Galia y posiblemente en la misma Meseta en la que se encuentran estos ejemplos. La modulación permite comprender la planta general dentro de un cuadrado perfecto de $27b$ y unos vanos que se articulan con múltiplos de este pie (2, 4, 3, 6, 15). En este esquema destaca el berrueco escalonado, que se enmarca en un cuadrado de $15b$ de lado, aunque este encaje pone en evidencia una ligera desviación en su orientación, indicio que interpretamos como un «fósil» de la fase anterior. El santuario presenta una entrada en ligera rampa, situada en su esquina norte. Se trata de una entrada regular, que mide $6b$ de ancho y $6b$ de longitud, con el substrato lítico claramente tallado. Esta entrada

comienza, sin embargo, en un escalón regular de más de 1,5 m de altura, por lo que para acceder a ella debería hacerse por una rampa de tierra y piedra o de madera. A la izquierda de dicha entrada se documenta un lienzo vertical tallado en el afloramiento granítico. Es aquí donde se identifica un vano de 6b de longitud en forma de ventana, que es seguido de un paño de muro de otros 6b. A continuación, parece abrirse una segunda ventana, aunque su identificación es más dudosa al no conservar su extremo final. No obstante, encaja perfectamente en la medida de 3b, como también lo hace el paño de inicio de esta pared (figura 36.2). Se presenta, por tanto, una modulación canónica de 3b·6b·6b·3b, que demuestra la planificación y el cuidado con el que se talló el edificio en este período. La roca escalonada, sin embargo, demuestra ese cuidado solo en la talla de las dos líneas de escalones, de 3b de anchura media la inferior y de 2,5b los de la escalera superior. A diferencia de la orientación general de este afloramiento, ligeramente más hacia el oeste, las escaleras demuestran una orientación coincidente con el resto del edificio (figura 36.1).

- 1.2. La fase más antigua se deduce precisamente de esta diferente orientación del afloramiento escalonado. La falta de regularidad de sus paredes, sin duda debido a que su regularización restringía notablemente el espacio destinado a las escaleras, hizo que sus constructores respetaran la disposición original y más antigua de este santuario. Por otra parte, no hemos podido documentar modulación alguna, lo que aboga por su consideración de «peña sacra» original; es decir, un santuario animatista, que apenas habría sido modificado por el hombre. Esta es la tesis que el profesor Almagro-Gorbea ha defendido desde hace años para estas peñas escalonadas, a menudo halladas con formas menos trabajadas que en el caso de Ulaca (Almagro-Gorbea *et alii*, 2021: 58 y ss.; 232-233).
2. Sobre la sauna, la serie de secciones de la pared meridional permite suponer que este edificio estaba cubierto por aproximación de hiladas hasta formar una cobertura casi abovedada. Esto es especialmente evidente en la estancia menor situada en el extremo oriental del edificio, que se interpreta habitualmente como horno. Si se acepta la interpretación habitual, la de sauna, un buen cierre del espacio habría sido fundamental, aunque el vapor se escapase entre los mampuestos. En este sentido, hemos analizado las superficies de las diferentes estancias, reconociendo con facilidad la talla y el alisamiento de las paredes interiores, que se distinguen de las superficies rugosas destinadas a acoger la mampostería de la cobertura (figura 37). Respecto a las estancias, frente a las tres que se suelen identificar, el estudio fotogramétrico ha permitido reconocer una más, fruto de la división del ámbito superior y más amplio. En la pared conservada se documenta un pequeño resalte cuadrangular que se encuentra ligeramente retranqueado frente a una serie de pequeños agujeros que cruzan la estancia de lado a lado. Interpretamos que estos son las huellas de un tabique de estructura ligera, destinado a dividir en dos esta estancia superior (figura 37.2). Un último detalle de interés es la identificación de un canal de entrada (e), y otro de salida (s), tallados en el afloramiento granítico en el lugar en el que estaría emplazada la entrada a la sauna: estos canales demuestran que el agua era un componente importante en estos baños de vapor, lo que no significa que se tratasen de «baños húmedos» a la romana. Pero sí parece claro que estas dos nuevas estancias —una de ellas con los canales referidos, junto con la menor e inferior, que tiene los dos bancos afrontados— sí permiten identificar estancias «a la romana»: un *frigidarium* en el acceso (A), un *tepidarium* intermedio (B) y un *laconium* (C), que no *caldarium*, pues no sería una sala de vapor (figura 37.2). Este detalle nos acerca más la sauna de los baños indoeuropeos, propuestos por Almagro-Gorbea y Álvarez-Sanchís (1993), que a cualquier adaptación romana que se quisiera reconocer.

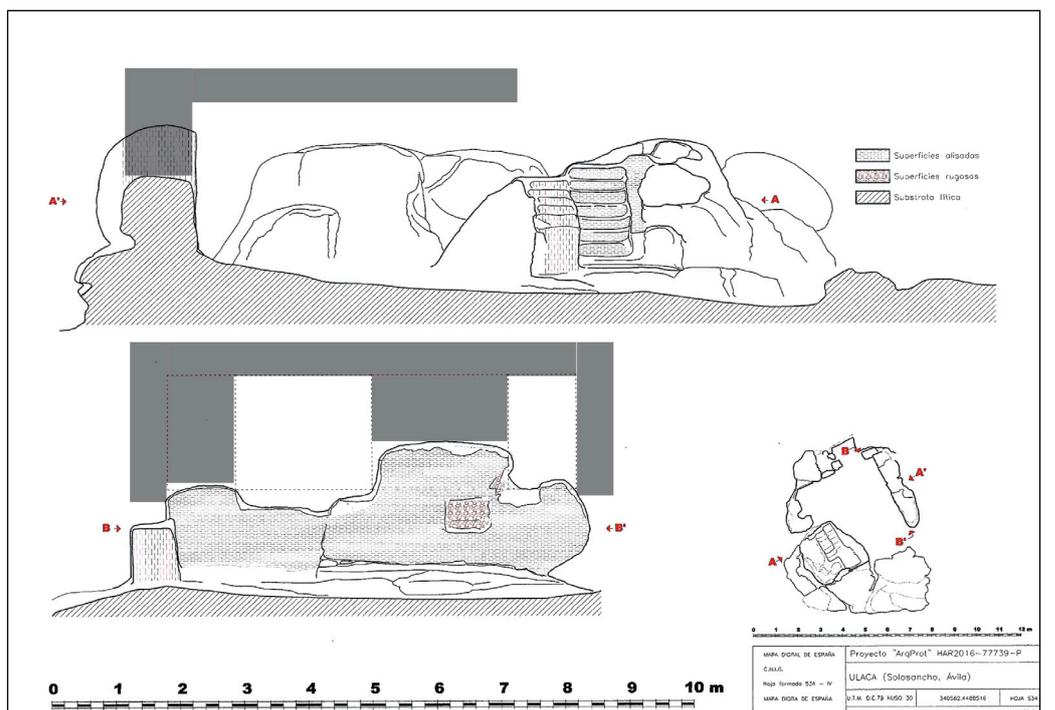
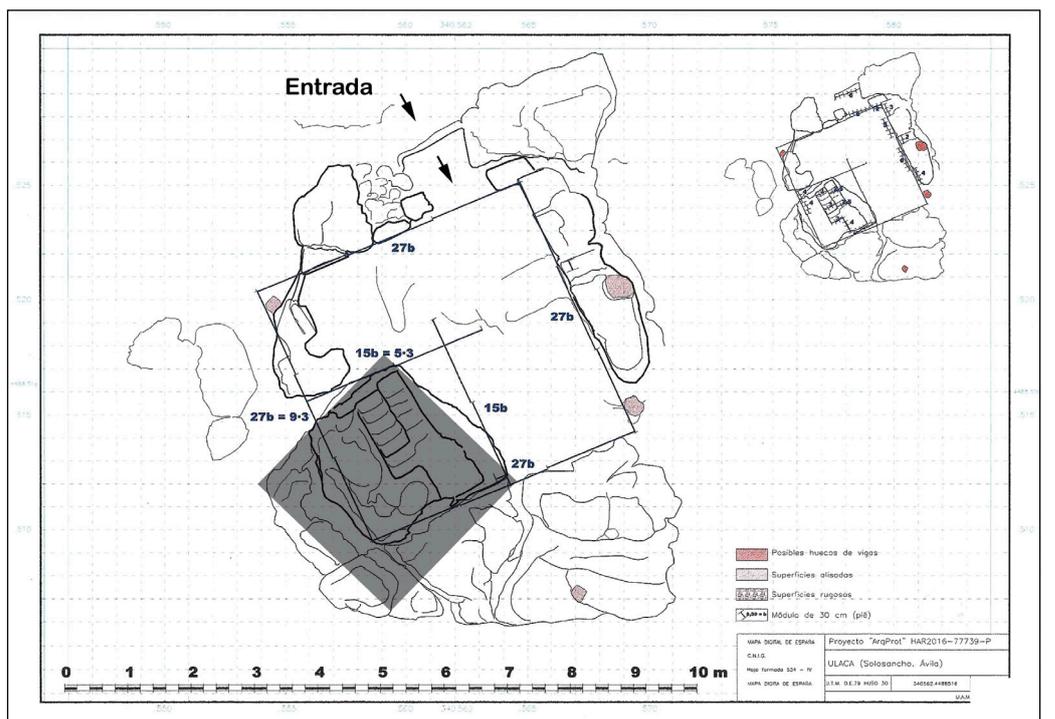


Figura 36. 1. Planimetría del santuario escalonado generada a partir del estudio fotogramétrico y del modelo 3D. Distribución del «pie de 31 cm» (b) e interpretación de la entrada durante la fase más reciente. En gris, el cuadrado marca la orientación original de la peña sagrada, propia de su fase más antigua. 2. Alzados meridional y oriental del santuario con propuesta de restitución de su cobertura, posiblemente aterrazada. © Luis Berrocal-Rangel 2021

Figure 36. 1. Planimetry of the step-shaped sanctuary generated from the photogrammetric 3D model. Distribution of the “31 cm foot” (b) and interpretation of the entrance during the most recent phase. In grey, the square marks the original orientation of the sacred rock, corresponding to its earliest phase. 2. Southern and eastern elevations of the sanctuary with proposed restitution of its roof, possibly terraced. © Luis Berrocal-Rangel 2021

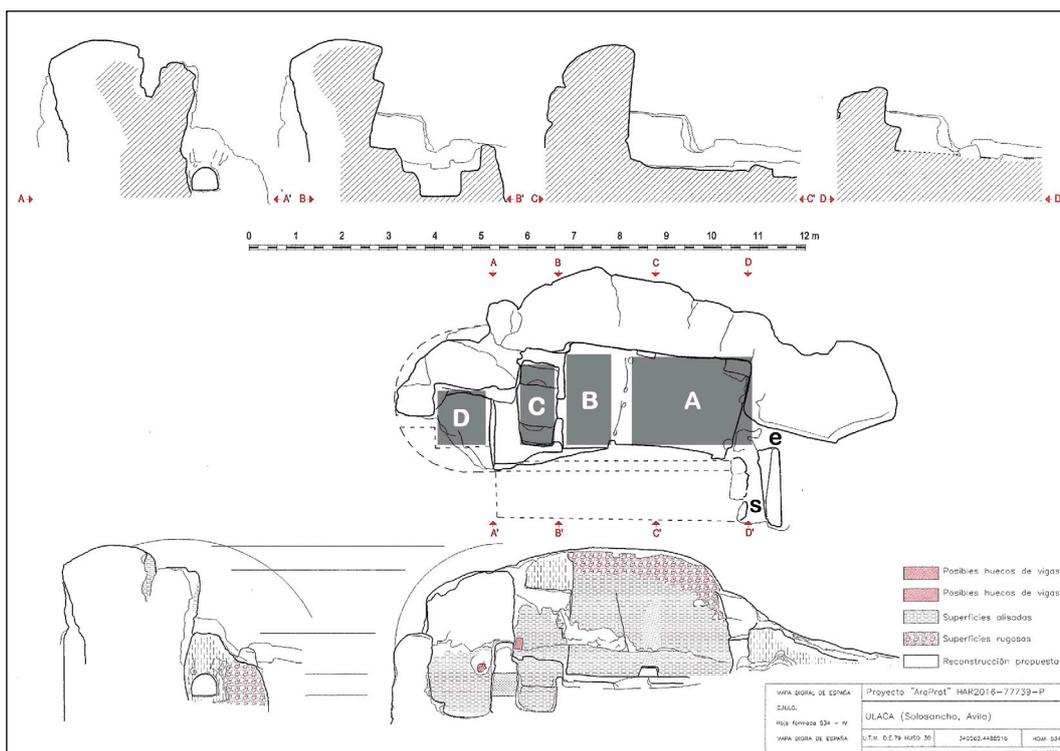
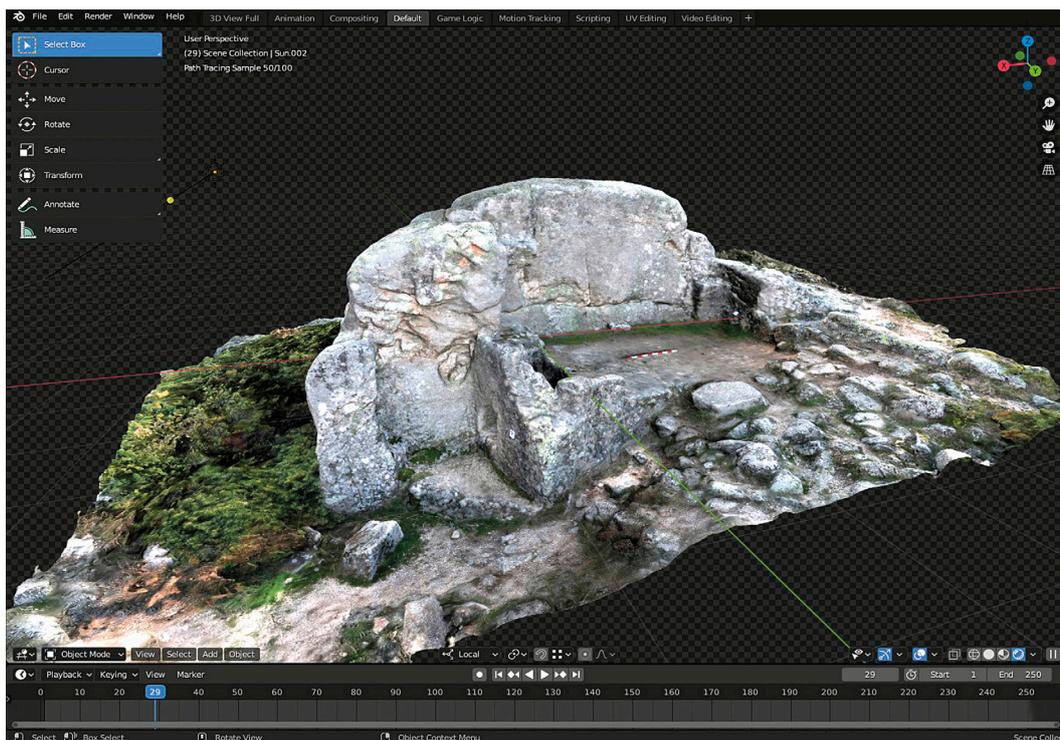


Figura 37. 1. Modelo 3D de la sauna de Ulaca. © Lucía Ruano 2021. 2. Planimetría generada a partir del modelo 3D, con indicación de los alzados tallados y la interpretación del uso de la sauna: A. *Frigidarium*, B. *Tepidarium*, C. *Laconium*, D. *Praefurnium*, e. y s. canales de agua junto a la entrada de la sauna. © Luis Berrocal-Rangel 2021

Figure 37. 1. 3D model of the Ulaca sauna. © Lucía Ruano 2021. 2. Planimetry generated from the 3D model, with indication of the carved elevations and interpretation of the use of the sauna: A. *Frigidarium*, B. *Tepidarium*, C. *Laconium*, D. *Praefurnium*, e. and s. water canals next to the sauna entrance. © Luis Berrocal-Rangel 2021

Pese a los intentos por encontrar una modulación que sirviese para comprender una talla planificada del edificio, estos han sido por el momento nulos, algo que lo diferencia claramente del altar escalonado. A primera vista, parecería que la compleja funcionalidad de esta estructura condicionó toda su construcción.

En conclusión, el estudio preliminar de ambos edificios ratifica una cronología prerromana, adecuada a la ocupación del *oppidum* donde se encuentran. El santuario escalonado demuestra una fase anterior, previa a la ocupación del lugar como hábitat a finales del siglo III a. C. Sin duda, la presencia de esta peña sacra fue uno de los motivos para la elección de este lugar a la hora de fundar este poderoso e impresionante *oppidum*. En el momento de la fundación, se integró en él al santuario, perdiendo gran parte de su aspecto natural para ser «construido» en la forma de una estancia cerrada según un esquema y una modulación de clara tradición indígena peninsular. Es muy probable que se le dotase de un techo aterrazado al que el sacerdote accediese por el altar escalonado, quizá para mostrar a la comunidad la víctima de la ofrenda. Al igual que algunos conocidos *oppida* centroeuropeos, un santuario previo al poblado fue claramente modificado para adaptarlo a una concepción «urbana», que distaba mucho de las creencias primigenias de los celtas (Hatt, 1989: 20-21; Bruneaux, 2006: 100).

6. Conclusiones

En esta investigación hemos defendido la existencia de tres tradiciones arquitectónicas a lo largo de la Edad del Hierro en la meseta noroccidental de la Península. Estas tradiciones se manifiestan con toda su extensión durante la Segunda Edad del Hierro, pero pudieron existir en menor entidad desde el Bronce Final.

La arquitectura apilada recoge en su epíteto una serie de técnicas básicas de construcción que hunden sus orígenes en la Prehistoria Reciente europea y, específicamente, en la construcción de megalitos. Se trata de una forma de construcción sencilla, especialmente realizada en los amurallamientos y en algunas estructuras singulares por su unicidad o por su tamaño, basada en el uso masivo de la piedra, de la tierra en forma de adobes o de ambas a la vez. La arquitectura doméstica, de una envergadura mucho más modesta, se realiza mediante la combinación de elementos vegetales y tierra, en bahareque, y la piedra o el adobe, si aparece, suele usarse para los zócalos. Esta arquitectura tradicional tiene manifestaciones masivas singulares, que surgen durante la Edad del Bronce y se mantienen hasta el final de la Edad del Hierro. Es el caso de los campos de piedras hincadas, un sistema defensivo que pese a su sencillez se mantendrá en la Meseta hasta la llegada de los romanos.

Las razones para esta consolidación de una arquitectura tradicional sencilla hasta finales de la Edad del Hierro las encontramos tanto en su eficacia funcional como, especialmente, en los valores simbólicos que manifiesta. En efecto, estas defensas, murallas o campos de piedras hincadas son las construcciones más importantes por su tamaño y su significado para las comunidades que las edifican y, por ello, están inmersas en unos valores y significados ideológicos igual de sobresalientes. Esto se ha comprobado en los campos de piedras hincadas de los *oppida* occidentales de Las Merchanas y Yecla la Vieja (Salamanca), en uso hasta la época romana y con clara relación locacional con símbolos de alto contenido ideológico, especialmente apotropaicos, como son los verracos o los grabados de animales realizados en las murallas, especialmente los jabalíes y lobos en actitud de ataque. Es importante recordar, además, que son recursos igualmente funcionales, pues dificultan los acercamientos incontrolados desde los poblados, especialmente junto a sus puertas principales.

La arquitectura ensamblada y esquinada surge en el occidente de la Meseta en un momento relativamente tardío, a lo largo del siglo III a. C., aunque en su versión doméstica pudo ser anterior. En este momento se produce la ocupación de nuevos poblados que manifiestan esta tradición arquitectónica, posiblemente adquirida por los contactos con los celtíberos y con otros pueblos meridionales, como célticos y turdetanos. Su fábrica sigue los principios reconocidos en el Mediterráneo peninsular desde, al menos, el siglo VII a. C. y que se basan en el ensamblaje de los elementos constructivos, especialmente en el alzado de lienzos mediante el sistema de *emplecton* y de esquinas con sillares trabados o encadenados. Este sistema de construcción introdujo los trazados rectos, que a su vez permitían alcanzar alturas mucho mayores que las de la arquitectura apilada. Permitía, además, construir verdaderos elementos de flanqueo en las murallas, como los bastiones de planta rectangular y posiblemente las torres. El caso de El Freíllo es el mejor ejemplo de estas innovaciones en murallas y en casas. La disposición de bastiones equidistantes y ordenados al estilo mediterráneo en las primeras es acorde al tamaño y a la complejidad interna de sus casas, construidas ambas sobre zócalos potentes de piedra en *emplecton* y cortinas de adobes.

Al norte del Sistema Central, la arquitectura ensamblada aparece en la misma época, aunque su impacto es menor. Esto se observa en la muralla de Ulaca, *oppidum* contemporáneo a El Raso, pero donde los bastiones rectangulares se limitan al flanqueo de las puertas principales porque los trazados de la muralla, en sus diversos tramos, se adapta fuertemente al terreno. No obstante, la talla de los afloramientos graníticos que se comprueba en algunos puntos para obtener superficies de apoyo niveladas e, incluso, escalonada confirma que el principio arquitectónico se aplicó en su totalidad. Igualmente, sus casas y el monumental «torreón» reflejan estos principios, incluso cuando el paraje de este berrocal favorece el aprovechamiento de sus berruecos en una arquitectura troglodítica complementaria. De la misma manera, el *oppidum* de La Mesa de Miranda incorpora un tercer recinto de construcción ensamblada y una casa, al menos, que repite los esquemas complejos de El Raso. En esta casa, además, se ha documentado la cocción de los adobes hasta convertirlos en verdaderos ladrillos, una innovación técnica más a sumar en esta tradición arquitectónica.

El estudio arqueométrico y reconstructivo gracias a las herramientas 3D de sus dos edificios más singulares, el altar escalonado y la sauna, demuestra que fueron diseñados siguiendo planimetrías complejas perfectamente trazadas y adaptadas a este terreno tan irregular. En el primer caso, el altar existiría antes de la fundación del poblado, en forma de roca sagrada y escalonada, como las que se conocen desde el Calcolítico por todo el occidente peninsular. En el momento de la creación del *oppidum*, este santuario «natural» fue sometido a una profunda reforma mediante su adaptación a un edificio de planta cuadrada, cerrado, techado y con vanos de acceso y de luz. La adaptación se realizó siguiendo un módulo peninsular utilizado en el nordeste ibérico durante toda la Edad del Hierro, el pie de 0,31 m, lo que implica una concepción clara. La sauna, por otra parte, muestra un edificio de uso realmente complejo, donde la presencia de agua se documenta en el acceso y de calor en su estancia más profunda, por lo que debió funcionar a modo de *laconium*; es decir, a modo de una sala de vapor seco, siguiendo un patrón típicamente indoeuropeo y ciertamente alejado del uso habitual de una terma romana. En este sentido, la sauna también ratifica la cronología prerromana del resto del poblado y sus construcciones.

La arquitectura armada es la última de estas tres tradiciones, pero no por ello la más reciente. Sus precedentes se pueden relacionar con las construcciones domésticas en bahareque de la prehistoria, porque en esencia consiste en una combinación de estructuras de madera y elementos de relleno, de piedra, de adobe o de tierra. Sin embargo, este sistema arquitectónico alcanza su máximo logro cuando se aplica a las murallas, por la envergadura de estas. A diferencia de las murallas construidas mediante apilamiento, sobre talud o sobre la misma mampostería, la arquitectura armada permitía alcanzar alturas considerables en las cortinas amuralladas y facilitaba, además, el trazado en línea recta. Quizá

por ello, y por su sencillez conceptual, fue usado en casos singulares, como en la acrópolis del Chao Samartín a finales de la Edad del Bronce, y debió perdurar en la cornisa cantábrica y en el norte de la Meseta, donde la madera es más que abundante. Su perduración hasta finales de la Edad del Hierro pasa por su asociación a las construcciones domésticas esquinadas que penetran desde el Ebro a partir del siglo V a. C., creando una tradición arquitectónica peculiar como es la vaccea, que perduraría hasta época romana y daría pie a testimonios escritos, como la quema de la muralla de *Pallantia* por Pompeyo, recogida por Apiano.

Pero relacionar esta tradición con su presencia en el occidente de la península es mucho más complicado de defender. Por ello, abordamos su estudio desde el análisis arqueométrico de los restos dejados que, a falta de maderas, suelen ser piedras rubefactadas, vitrificadas y calcinadas. Descubiertas estas murallas hace unas décadas en el castro de Monte Novo, analizamos sus materiales líticos y cerámicos para comprobar que, en efecto, no solo sus murallas —en este caso la línea exterior— había sido objeto de un fuego generalizado, sino que había partido desde la cimentación, con un ambiente reducido, para alcanzar la coronación del muro, en un ambiente ya claramente oxidante. Además, el estudio microscópico de las huellas dejadas en los mampuestos por esta combustión y de sus materiales confirmó la existencia de pares de agujeros prismáticos que estaban recubiertos de espinela férrica, un mineral producido por la licuación del hierro a más de 1200° C, lo que invita a defender la presencia de clavos de hierro, al igual que acontece con el llamado *murus gallicus* a finales de la Edad del Hierro en Centroeuropa. Estos mismos agujeros e improntas han sido documentadas en el castro contemporáneo de Sabugal Velho, un poblado con numerosos restos de piedras vitrificadas y pumificadas, asociadas a su muralla prerromana. Ambos son fechados a finales de la Edad del Hierro.

La misma cronología ofrece la muralla de un pequeño castro emplazado en los alrededores del *oppidum* de El Freíllo. Es significativo que, cerca de este innovador poblado, localizásemos en las excavaciones de 2013 una abundancia de mampuestos graníticos con entalles prismáticos, concebidos para albergar vigas de unos 10 cm de lado. Su cronología prerromana puede alargarse a los primeros momentos de la presencia romana en la meseta occidental, a inicios del siglo I a. C. Para resolver esta duda, nos centramos en un nuevo ejemplo de arquitectura que presentaba huellas de haber estado armada: la puerta conocida como «cuerpo de guardia» del *oppidum* de La Mesa de Miranda.

En este caso, dado que el edificio fue excavado y reconstruido en los años 30 del siglo pasado, no se disponen de registros estratigráficos adecuados y su cronología solo se infiere por extrapolación del conjunto amurallado, llevándose su construcción a inicios del siglo I a. C. Pero su estudio a partir de un levantamiento fotogramétrico y la generación de un modelo 3D y una restitución virtual nos aportó datos realmente interesantes. Gracias a ello se puede defender hasta tres fases en su utilización, siendo la más antigua prerromana con casi toda seguridad. La estructura se realizó siguiendo el mismo patrón de 0,31 m que el detectado en el santuario escalonado de Ulaca, y con un esquema diferente al que actualmente se observa. Es muy probable que se tratara de una puerta en callejón paralelo a la muralla y defendida por un solo bastión de planta cuadrada. Pero, además, esta puerta muestra un zócalo realizado con grandes ortostatos graníticos en cuyos extremos superiores se tallaron sendos entalles destinados, al parecer, a acoger gruesas vigas prismáticas de madera. El estudio de la disposición de estas demuestra que se tallaron con el mismo pie de 0,31 m con el que se había planificado el edificio. Por ello, abogamos por una cronología de finales del siglo III a. C. o, mejor, de mediados del siglo II a. C. para esta fase inicial, y posiblemente para todo el tercer recinto del *oppidum* de La Mesa. En un momento posterior se adoptó un patrón diferente, de 0,275 m, conocido como «pie osco» y relacionado con las primeras construcciones romanas en la península ibérica. Este pie se usó para colocar vigas más cercanas entre sí, quizá para dar más cohesión a la estructura armada y alcanzar una mayor altura. Con tal reforma, se separó la puerta de la muralla, dejándola aislada siguiendo el modelo conocido

como «puerta en *titulum*», propio de los campamentos romano-republicanos. Consideramos que históricamente esta reforma tendría sentido a inicios del siglo I a. C., conquistada la región y previa a las guerras sertorianas, que entre los años 76 y 73 afectaron gravemente a estos territorios. Posiblemente, en estos conflictos se produjo una reforma apresurada y de mala calidad, según demuestran los «parcheos» del zócalo con mampostería irregular de diverso tamaño. Estos casos indican que la construcción armada estaba arruinada y se intentó sustituir por el mero apilamiento tradicional de elementos de obra, mampuestos o adobes.

Bibliografía

- Acaso Deltell, E., Ruiz Zapata, M.B., Pedraza, J. y Centeno, J. (1985): “Contribución al estudio del periglaciario en la Sierra de Gredos”. *Cuadernos del Laboratorio Xeológico de Laxe*, 10: 115-132.
- Agisoft Metashape (s.d.): *Agisoft Metashape User Manual: Professional Edition, Version 1.5*. 2018. <https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_1_5_en.pdf>.
- Almagro-Gorbea, A. (1993): “El levantamiento fotogramétrico del Horno de Ulaca (Ávila)”. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 1: 233-238.
- Almagro-Gorbea, M. y Álvarez-Sanchís, J.R. (1993): “La ‘sauna’ de Ulaca. Saunas y baños iniciáticos en el mundo céltico”. *Cuadernos de Arqueología de la Universidad de Navarra*, 1: 177-254.
- Almagro-Gorbea, M., Esteban, J., Ramos, J.A. y San Macario, O. (2021): *Berrocales sagrados de Extremadura. Orígenes de la religión popular de la Hispania Céltica*. Caja Rural de Extremadura. Badajoz.
- Almagro-Gorbea, M. y Lorrio, A.J. (2011): *Teutates. El héroe fundador*. Bibliotheca Archaeologica Hispana 36. Real Academia de la Historia. Madrid.
- Almagro-Gorbea, M., Lorrio, A.J., Mederos, A. y Torres, M. (2008): “El Marco Histórico de Medellín-Conisturgis”. En M. Almagro-Gorbea (ed.): *La Necrópolis de Medellín*. Bibliotheca Archaeologica Hispana, 26-3. Real Academia de la Historia. Madrid: 1005-1078.
- Almagro-Gorbea, M. y Torres, M. (2007): “Las fortificaciones tartésicas en el Suroeste peninsular.” En L. Berrocal-Rangel y P. Moret (eds.): *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro*. Bibliotheca Archaeologica Hispana 28. Real Academia de la Historia. Madrid: 35-56.
- Álvarez-Sanchís, J.R. (1999): *Los Vettonos*. Bibliotheca Archaeologica Hispana 1. Real Academia de la Historia. Madrid.
- Álvarez-Sanchís, J.R. (2003): *Los señores del ganado. Arqueología de los pueblos prerromanos en el Occidente de Iberia*. Akal Arqueología. Madrid.
- Álvarez-Sanchís, J.R. (2007): “El poblado fortificado de la Mesa de Miranda (Chamartín, Ávila) y su relación con el poblamiento prerromano del Valle Amblés”. En L. Berrocal-Rangel y P. Moret (eds.): *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro*. Bibliotheca Archaeologica Hispana 28. Real Academia de la Historia. Madrid: 237-254.
- Álvarez-Sanchís, J.R. (ed.) (2008): *Arqueología Vettona. La Meseta Occidental en la Edad del Hierro. Zona Arqueológica*, 12. Alcalá de Henares.
- Álvarez-Sanchís, J.R. (2011): “Ciudades vettonas”. En J.R. Álvarez-Sanchís, A. Jimeno y G. Ruiz Zapatero (eds.): *Aldeas y ciudades en el Primer Milenio A.C. La Meseta Norte y los orígenes del Urbanismo. Complutum*, 22(2): 147-184. <https://doi.org/10.5209/rev_CMPL.2011.v22.n2.37730>.
- Álvarez-Sanchís, J.R., Jimeno, A. y Ruiz Zapatero, G. (eds.) (2011): *Aldeas y ciudades en el Primer Milenio A.C. La Meseta Norte y los orígenes del Urbanismo*. Complutum, 22(2).

- Álvarez-Sanchís, J.R., Marín, C., Falquina, A. y Ruiz Zapatero, G. (2008): “El *oppidum* vetton de Ulaca (Solosancho, Ávila) y su necrópolis”. En J.R. Álvarez-Sanchís (ed.): *Arqueología Vettona. La Meseta Occidental en la Edad del Hierro. Zona Arqueológica*, 12. Alcalá de Henares: 338-363.
- Arnaud, J.M. (1979): “Corôa do Frade. Fortificação do Bronze final dos arredores de Évora. Escavações de 1971-1972”. *Madrider Mitteilungen*, 20: 56-100.
- Arruda, A.M. y Celestino, S. (2009): “Arquitectura religiosa en Tartessos.” En P. Mateos, S. Celestino, A. Pizzo y T. Tortosa (eds.): *Santuarios, oppida y ciudades: arquitectura sacra en el origen y desarrollo urbano del Mediterráneo Occidental*. Anejos de AEspA, XLV. Madrid: 29-77.
- Aubet Semmler, M.E. (1987): *Tiro y las colonias fenicias de occidente*. Bellaterra. Barcelona.
- Aubet Semmler, M.E., Serna, M.R., Escacena, J.L. y Ruiz Delgado, M.M. (1983): *La Mesa de Setefilla, Lora del Río (Sevilla) - Campaña de 1979*. EAE, 122. Madrid.
- Bähr, V., Krause, R. y Gebhard, R. (2012): “Neue Forschungen zu den Befestigungen auf dem Bernstorfer Berg bei Kranzberg, Landkreis Freising, Oberbayern”. *Bayerische Vorgeschichtliche Blätter*, 77: 5-41.
- Balado A. y Martínez A.B. (2009): “Excavaciones arqueológicas en la Capilla de los Reyes de la Catedral de Palencia: nuevos datos sobre el origen de la *Pallantia* romana”. *Sautuola*, XV: 311-326.
- Ballmer, A. (2017): “The introduction of the Pfofenschlitz Concept in the Fortification Architecture of the North-West Alpine Hallstatt Circle”. En A. Ballmer, M. Fernández-Götz y D.P. Mielke, (eds.): *Understanding Ancient Fortifications: Between Regionality and Connectivity*. Oxbow Books. Oxford: 135-146. <<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dqkc.14>>.
- Bandera Romero, M.L. de la y Ferrer Albelda, E. (coords.): *El Carambolo*. Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Belén, M., Escacena, J.L. y Bozzino M.I. (1991): “El mundo funerario del Bronce Final en la fachada atlántica de la Península ibérica. I Análisis de la documentación.” *Trabajos de Prehistoria*, 48: 225-256. <<https://doi.org/10.3989/tp.1991.v48.i0.523>>.
- Benet, N. y López Jiménez, O. (2008): “Investigaciones recientes en la Edad del Hierro en Salamanca y la Beira Alta: los castros del occidente”. En J. Álvarez-Sanchís (ed.): *Arqueología Vettona. La Meseta Occidental en la Edad del Hierro. Zona Arqueológica*, 8. Alcalá de Henares: 162-181.
- Benito, L. y Grande, R. (2000): *Santuarios rupestres prehistóricos en el centro-oeste de España*. Librería Cervantes. Salamanca.
- Berrocal-Rangel, L. (1992): *Los pueblos célticos del suroeste de la Península Ibérica. Complutum*, extra 2.
- Berrocal-Rangel, L. (1994): “El *oppidum* de Badajoz: ocupaciones protohistóricas en la alcazaba”. *Complutum*, extra 4: 143-188.
- Berrocal-Rangel, L. (2005): “Las ‘Fortalezas de entrada’ un elemento de la poliorcética castreña desde el enfoque de la conquista romana”. *Norba. Revista de Historia*, 18: 11-31.
- Berrocal-Rangel, L. (2007): “El poblado fortificado de El Castrejón de Capote y su paisaje. La fortificación de lo Sagrado”. En L. Berrocal-Rangel y P. Moret (eds.): *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro*. Bibliotheca Archaeologica Hispana 28. Real Academia de la Historia. Madrid: 255-281.
- Berrocal-Rangel, L. (2008): “El ‘Oppidum’ de Badajoz en época post-orientalizante”. En J. Jiménez Ávila (ed.): *SIDEREUM ANA I: el río Guadiana en época postorientalizante*. Instituto de Arqueología de Mérida: 177-184.
- Berrocal-Rangel, L. (2012): “Las estelas diademadas, representaciones de jefaturas femeninas en el Bronce Final”. En L. Prados Torreira, C. López Ruiz y J. Parra Camacho (eds.): *La arqueología funeraria desde una perspectiva de género*. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid: 157-178. <<https://doi.org/10.15366/ar.funeraria2012.007>>.
- Berrocal-Rangel, L. (2017): “Defenses or defenders? New Interpretations on Upright-Stone Bands in Late European Prehistory”. En A. Ballmer, M. Fernández-Götz y D.P. Mielke (eds.): *Understanding Ancient Fortifications: Between Regionality and Connectivity*. Oxbow Books. Oxford: 153-165. <<https://doi.org/10.15366/ar.funeraria2012.007>>.

- Berrocal-Rangel, L. (2018): “The Lusitanian Wars, a faceless conflict from the Archaeology of the 2nd century BC”. En N. Moreira, M. Derderian y A. Bissonnette (eds.): *Fields of conflict: Conference 2018 Pequot Museum: Conference Proceedings* vol. 4. Mashantucket Pequot Museum & Research Center: 50-60.
- Berrocal-Rangel, L., Barrera, J.L. de la, Caso, R. y Cabanillas De la Torre, G. (2014): “*Nertobriga Concordia Ivila*. La Conquête de la Béturie”. En F. Cadiou, M. Navarro (eds.): *La Guerre et ses traces. Conflits et sociétés en Hispanie à l'époque de la conquête romaine (III^e-I^{er} s. a.C.)*. Ausonios Éditions Mémoires 37. Bordeaux: 273-296.
- Berrocal-Rangel, L., García-Giménez, R., Manglano, G.R. y Ruano, L. (2018): “When archaeological context is lacking. Lithology and spatial analysis, new interpretations of the ‘verracos’ Iron Age sculptures in Western Iberian Peninsula”. *Journal Archaeological Sciences: Reports*, 22: 344-358. <<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.03.031>>.
- Berrocal-Rangel, L., García-Giménez, R., Ruano, L. y Vigil de la Villa, R. (2019): “Vitrified Walls in the Iron Age of Western Iberia: New Research from an Archaeometric Perspective”. *European Journal of Archaeology*, 22(2): 185-209. <<https://doi.org/10.1017/eea.2018.69>>.
- Berrocal-Rangel, L., García-Giménez, R., Vigil de la Villa, R., Gutiérrez-Sáez, C., Ruano, L. y Osório, M. (2020): “Identification of Iron and Wood through the effects of microstructures in timber-laced walls of the Celtic Iron Age of the Iberian Peninsula”. En M. Ramírez Galán y R.S. Bard (eds.): *Studies in archaeometry. Proceedings of the archaeometry symposium at NORM 2019, June 16-19, Portland, Oregon, Portland State University. Dedicated to the Rev. H. Richard Rutherford, C.S.C., Ph.D.* Access Archaeology. Oxford: 1-22. <<https://doi.org/10.2307/j.ctv1zckxdm.3>>.
- Berrocal-Rangel, L. y Manglano Valcárcel, G.R. (2014): *Castillejo de Chilla – 2013 (Candeleda, Ávila)*. Memoria final del proyecto de prospección y excavación con sondeos. Campaña de 2013. Junta de Castilla y León.
- Berrocal-Rangel, L. y Moret, P. (eds.) (2007): *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro. Las murallas protohistóricas de la Meseta y la Vertiente atlántica en su contexto europeo*. Bibliotheca Archaeologica Hispana, 29. Real Academia de La Historia – Casa de Velázquez. Madrid.
- Berrocal-Rangel, L. y Moret, P. (2010): “Les fortifications de l’Hispanie celtique”. En S. Fichtl (ed.): *Murus celticus. Architecture et fonctions des remparts de l’Âge du Fer*. Bibracte 19. Glux-en-Glenne: 335-354.
- Berrocal-Rangel, L., Paniego, P. y Ruano, L. (2019): “Hillforts with Up-Right Stones Rows at the Western Iron Age: Ideas from Coastal Long Ways”. En M. Fernández-Götz y T.T. Romankiewicz (eds.): *Enclosing space, opening new ground: Iron Age studies between Scotland and the Continent*. Oxbow Books. Oxford: 131-140. <<https://doi.org/10.2307/j.ctvjsf4df.15>>.
- Berrocal-Rangel, L., Paniego, P., Ruano, L., y Manglano, G. R. (2017): “Aplicaciones LiDAR a la topografía arqueológica: El Castro de Iruña (Fuenteguinaldo, Salamanca)”. *CuPAUAM*, 43: 195-215. <<https://doi.org/10.15366/cupauam2017.43.007>>.
- Berrocal-Rangel, L. y Silva, A.C. (2010): *O Castro dos Ratinhos (Barragem de Alqueva, Moura). Escavações num povoado proto-histórico do Guadiana*. Monografias de O Arqueólogo Português, 6. Museu Nacional de Arqueologia. Lisboa.
- Berrocal-Rangel, L., Silva, A.C., García-Giménez R. y Ruano, L. (2020b): “From earth to wood: the ramparts of Ratinhos (Moura, Portugal) as an example in the transition between the Late Bronze Age to the Early Iron Age”. En D. Delfino, F. Coimbra, D. Cardoso y G. Cruz (eds.): *Late Prehistoric Fortifications in Europe. Defensive, Symbolic and Territorial Aspects from the Chalcolithic to the Iron Age*. Archaeopress Archaeology. Oxford: 63-74.
- Berrocal-Rangel, L., Ruano, L., Manglano, G.R., Ramírez, M., Luis, S. de, Cabanillas, G.C. y Ledo, F. (2021): “Les systèmes de fortification à poutrage interne de l’âge du Fer dans l’Ouest du Plateau ibérique. Des analyses géochimiques à la restitution en 3D”. En F. Delrieu, C. Féliu, P. Gruat, M.-C. Kurzaj y É. Nectoux (eds.): *Les espaces fortifiés à l’âge du Fer en Europe (Actes du 43^e colloque international de l’AFEAF, Le Puy-en-Velay 2019)*. Collection AFEAF, 3. Paris: 15-22.

- Blanco García, J.F. (1997): “Zoomorfos celtibéricos en perspectiva cenital: A propósito de los Hallazgos de Cauca y el Castro Cuesta del Mercado (Coca, Segovia)”. *Complutum*, 8: 183-204.
- Blanco González, A. (2010): “¿Nuevos hogares para los emigrantes? Casas y paisajes en el debate sobre el límite entre Cogotas I y el Primer Hierro en el valle del Duero”. *Zephyrus*, LXVI: 155-179.
- Blanco González, A. (2018): “De cabañas a casas. Estrategias sociales en la Prehistoria Final de la Meseta (1400-400 AC)”. En A. Rodríguez Díaz, I. Pavón y D.M. Duque (eds.): *Más allá de las casas. Familias, linajes y comunidades en la Protohistoria peninsular*. Universidad de Extremadura. Cáceres: 297-361.
- Bruneaux, J.-L. (2006): “Religion et sanctuaires”. En Ch. Goudineau (ed.): *Religion et Société en Gaule*. Errance. Paris.
- Buchsenschutz, O. y Ralston, I. (1981): “Les fortifications des Âges des Métaux”. *Archéologie* 154: 24-36.
- Bueno, P., García Menárguez, A. y Prados, F. (2013): “Murallas fenicias de Occidente. Una valoración conjunta de las defensas del Cerro del Castillo (Chiclana, Cádiz) y del Cabezo Pequeño del Estaño (Guardamar, Alicante)”. *Herakleion*, 6: 27-75.
- Buill, F., M.A. Nuñez y Rodríguez, J.J. (2008): *Fotogrametría arquitectónica*. UPC. Barcelona.
- Burgess, C., Gibson, C., Correira, V.H. y Ralston, I. (1999): “Hillforts, oppida and vitrification in the Évora area, Central Portugal, 1986-1988. A preliminary report”. *Northern Archaeology*, 17/18: 129-147.
- Cabré Aguiló, J., Cabré de Morán, E. y Molinero, F. (1950): *El castro y la necrópolis del Hierro Céltico de Chamartín de la Sierra (Ávila)*. Acta Arqueológica Hispana, V. Madrid.
- Cadiou, F. (2008): *Hibera in terra miles. Les armées romaines et la conquête de l’Hispanie sous la République (218-45 av. J.-C.)*. Bibliothèque de la Casa de Velázquez, 38. Madrid.
- Cámara Serrano, J.A. y Molina González, F. (2013): “Indicadores de conflicto bélico en la Prehistoria Reciente del cuadrante sudeste de la Península Ibérica: el caso del Calcolítico”. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*, 23: 99-132.
- Cazella, A., Moscoloni, M. y Rechhia, G. (2012): *Coppa Navigata e l’area umida alle foci del Candelaro*. Edizioni del Parco. Foggia.
- Celestino Pérez, S. (ed.) (1999): *El yacimiento protohistórico de Pajares. Villanueva de La Vera, Cáceres*. Memorias de Arqueología Extremeña, 3. Mérida.
- Celestino Pérez, S. (2001): *Estelas de guerrero y estelas diademadas. La precolonización y formación del mundo tartésico*. Bellaterra. Barcelona.
- Celestino Pérez, S., Fernández Freire, C. y Walid S. (2003): “La funcionalidad de Cancho Roano”. En S. Celestino Pérez (ed.): *Cancho Roano IX. Los materiales arqueológicos II*. Instituto de Arqueología de Mérida-CSIC. Mérida: 231-342.
- Celestino Pérez, S.; Jiménez Ávila, J. y Martín, A. (1996): “Conclusiones.” En S. Celestino Pérez (ed.): *El Palacio-santuario de Cancho Roano V-VI-VII. Los sectores Oeste, Sur y Este*. Publicaciones del Museo Arqueológico Provincial, 3. Badajoz: 335-349.
- Celestino Pérez, S. y López-Ruiz, C. (2016): *Tartessos and the Phoenicians in Iberia*. Oxford U.P. Oxford.
- Celestino Pérez, S., Rafel, N. y Armada, X.-L. (eds.) (2007): *Contacto cultural entre el Mediterráneo y el Atlántico: (siglos XII-VII a.n.e.): la precolonización a debate*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma.
- Celestino Pérez, S. y Rodríguez González, E. (2018): “Cerro Borreguero. Un yacimiento clave para estudiar la transición entre el Bronce Final y el periodo tartésico en el valle del Guadiana”. *Trabajos de Prehistoria*, 75(1): 172-180. <<https://doi.org/10.3989/tp.2018.12211>>.
- Celestino Pérez, S. y Rodríguez González, E. (2019): “Arquitectura monumental en la periferia de Tarteso: los yacimientos de Cancho Roano y el Turuñuelo.” En G. Munilla (ed.): *Musealizando la protohistoria peninsular*. Universidad de Barcelona: 45-60.

- Centeno I., Sanz Mínguez C., Velasco J., y Garrido A.I. (2003): "Aproximación al urbanismo vacceo-romano de *Pintia*". En C. Sanz Mínguez y J. Velasco (dirs.): *Pintia. Un oppidum en los confines orientales de la región vaccea*. Universidad de Valladolid. Valladolid: 69-98.
- Childe, V.G. y Thorneycroft, W. (1938): "The Experimental Production of the Phenomena Distinctive of Vitrified Forts". *Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland*, 72: 44-45.
- Cignoni, P., Callieri, M., Corsini, M., Dellepiane, M., Ganovelli, F. y Ranzuglia, G. (2008): "MeshLab: an Open-Source Mesh Processing Tool". *Sixth Eurographics Italian Chapter Conference*: 129-136.
- Comte, R. (2015): "The Mystery of Vitrified Hillforts". <<https://brigantesnation.com/mystery-of-vitrified-forts>>.
- Cook, M., Watson, F. y Cook, G. (2016): "Burning Questions: New Insights into Vitrified Forts". En G.J.R. Erskine, P. Jacobsson, P. Miller y S. Stetkiewicz (eds.): *Proceedings 17th Iron Age Research Student Symposium*. Archeopress. Oxford: 149-157.
- Correia, V.H. (1995): "The Iron Age in South and Central Portugal and the Emergence of Urban Centres". En B. Cunliffe y S. Keay (eds.): *Social Complexity and the Development of Towns in Iberia*. Proceedings British Academy, 86. London: 237-262.
- Cueli, J.T. (2011): *Fotogrametría Práctica*. Ed. Tantin. Santander.
- Cunliffe, B. (2007): *Europe between the Oceans. 9000 BC – AD 1000*. Yale U.P. New Haven – London.
- Curchin, L.A. (2014): *Roman Spain. Conquest and Assimilation*. Routledge Revivals (1991). New York. <<https://doi.org/10.4324/9781315815671>>.
- Dando-Collins, S. (2010): *Legions of Rome. The definitive history of every Roman legion*. Quercus. London.
- Delibes de Castro, G. y Romero Carnicero, F. (2011): "La plena colonización agraria del valle medio del Duero". En J.R. Álvarez-Sanchís, A. Jimeno Martínez y G. Ruiz Zapatero (eds.): *Aldeas y ciudades en el primer milenio a.C. La Meseta Norte y los orígenes del urbanismo*. *Complutum*, 22(2). 49-94. <https://doi.org/10.5209/rev_CMPL.2011.v22.n2.37727>.
- Delibes G., Romero F. y Ramírez M.L. (1995): "El poblado 'céltico' de El Soto de Medinilla (Valladolid). Sondeo estratigráfico de 1989-1990." En G. Delibes, Z. Escudero, F. Romero y A. Morales (eds.): *Arqueología y Medio Ambiente. El primer milenio a.C. en el Duero medio*. Junta de Castilla y León. Valladolid: 149-177.
- Díaz-Guardamino Uribe, M. (2010): *Las estelas decoradas en la Prehistoria de la Península Ibérica*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Díaz-Martínez, E. y Ormó, J. (2003): "An Alternative Hypothesis for the Origin of Ferroan Ringwoodite in the Pumice of El Gasco (Cáceres, Spain)". *Lunar and Planetary Science*, XXXIV: 1317-1318.
- Dobson, M. (2008): *The Army of the Roman Republic: the 2nd century BC, Polybius, and the Camps at Numantia*. Oxbow Books. Oxford.
- Escacena, J.L. y Fernández Troncoso, G. (2002): "Tartessos fortificado." En F. Amores (ed.): *Fortificaciones en el Entorno del Bajo Guadalquivir*. Sevilla: 109-134.
- Escacena Carrasco, J.L. y Vázquez Boza, M.I. (2009): "Conchas de salvación." *SPAL*, 18: 53-84. <<https://doi.org/10.12795/spal.2009.i18.04>>.
- Fabián García, J.F. (2005): *Guía del Castro de la Mesa de Miranda*. Cuadernos de Patrimonio Abulense, 2. Ávila.
- Fabián García, J.F. (2007): "Los orígenes de la ciudad de Ávila y la época antigua. Aportaciones de la arqueología al esclarecimiento de las cuestiones históricas previas a la etapa medieval". *Ávila en el tiempo. Homenaje al profesor Ángel Barrios*, I. Institución Gran Duque de Alba. Ávila: 83-111.
- Fabián García, F. (2010): "Altars rupestres, peas sacras y rocas con cazoletas. Ocho nuevos casos abulenses y uno salmantino para la estadística, el debate y la reflexión". *Madriditer Mitteilungen*, 51: 222-267.
- Fabián García, J.F. (2015): *Guía. Recursos Arqueológicos y Etnológicos visitables de el Raso de Candeleda (Ávila)*. Ayuntamiento de Candeleda. Ávila.

- Fabião, C. (1993): “A Romanização do actual território português”. En J. Matosso (ed.): *História de Portugal, 1. Antes de Portugal*. Estampa. Lisboa: 203-300.
- Fernández Castro, M.C. y Cunliffe, B.W. (2002): *El yacimiento y el santuario de Torreparedones. Un lugar arqueológico preferente en la campiña de Córdoba*. British Archaeological Reports, International Series, 1030. Oxford. <<https://doi.org/10.30861/9781841714080>>.
- Fernández Gómez, F. (1975): “Denarios en el castro de El Raso de Candeleda (Ávila)”. *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, LXXVIII(1): 437-462.
- Fernández Gómez, F. (1998): “La Edad del Hierro”. En M. Mariné (ed.): *Historia de Ávila. Vol. 1. Prehistoria e Historia Antigua*. Institución Gran Duque de Alba. Ávila: 105-280.
- Fernández Gómez, F. (2011): *El poblado del El Raso de Candeleda (Ávila): El núcleo D*. Serie Historia y Geografía, 175, Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Fichtl, S. (ed.) (2010): *Murus celticus. Architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer*. Collection Bibracte, 19. Glux-en-Glenne.
- Gabba, E. (2003): *Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano*. Vol. 1. Edizioni Panini. Modena.
- García Casas, I. (2006): “Las estructuras entremadas. Composición y génesis.” *Revista electrónica ReCoPaR*, 2: 2-23.
- García López, J.C. (2012): *Arqueología de la arquitectura en el mundo vetton. La Casa C de La Mesa de Miranda*. Salamanca.
- García Moreno, L.A. (1988): “Infancia, juventud y primeras aventuras de Viriato”. *Actas I Congreso Peninsular Historia Antigua, II*. Santiago de Compostela: 373-382.
- García Riaza, E. (2017): “Roma y la Celtiberia hasta la Paz de Graco”. *Numancia. Desperta Ferro. Antigua y Medieval*, 41: 6-15.
- García Sanz, C. (1987): “Excavación de la muralla de Tejada”. En J. Fernández-Jurado (ed.): *Tejada la Vieja: Una ciudad protohistórica. Huelva Arqueológica*, 9: 93-105.
- Gener Basallote, J.M., Navarro García, M.A., Pajuelo Sáez, J.M., Torres Ortiz, M. y López Rosendo, E. (2014): “Arquitectura y urbanismo de la Gadir fenicia: el yacimiento del ‘Teatro Cómico’ de Cádiz”. En M. Botto (ed.): *Los Fenicios en La Bahía de Cádiz*. Collezione di Studi Fenici, 46. Pisa-Roma: 14-50.
- Gilliver, C.M. (1993): “The de munitionibus castrorum: Text and Translation”. *Journal of Roman Military Equipment Studies*, 4: 33-48.
- Gómez-Moreno, M. (1904): “Sobre arqueología primitiva en la región del Duero”. *Boletín de la Real Academia de la Historia*, XLV: 147-160.
- Gómez-Moreno, M. (1967): *Catálogo monumental de España. Provincia de Salamanca*. Madrid.
- González Ruibal, A. (2006-2007): *Galaicos. Poder y Comunidad en el Noroeste de la Península Ibérica (1200 a.C.-50 d. C.)*. Brigantium, 18-19. A Coruña.
- González-Tablas Sastre, F.J. (2008): “La casa vettona. Actuaciones recientes en el castro de la Mesa de Miranda (Chamartín de la Sierra, Ávila)”. En J.R. Álvarez-Sanchís (ed.): *Arqueología Vettona. La Meseta Occidental en la Edad del Hierro. Zona Arqueológica 12*. Alcalá de Henares: 202-213.
- González-Tablas, F.J. y Domínguez Calvo, A. (2002): *Los Castillejos de Sanchorreja (Ávila): Campañas de 1981, 1982 y 1985*. Acta Salmanticensia, Estudios Históricos y Geográficos, 117. Salamanca.
- Guerra, A. y Fabião, C. (2010): “Mesas do Castelinho (Almodôvar): um exemplo de urbanismo falhado no sul da Lusitânia”. En J.-G. Gorges y T. Nogales (eds.): *Naissance de la Lusitanie romaine (I av.-I ap. JC). VI^e Table Ronde Internationale sur la Lusitanie Romaine*. MNAR-Université de Toulouse Le Mirail. Toulouse-Mérida: 459-488.
- Harrison, R.J. (2004): *Symbols and Warriors. Images of the European Bronze Age*. Western Academic & Specialist Press Limited. Bristol.
- Hatt, J.-J. (1989): *Mythes et dieux de la Gaules*. Picard. Paris.

- Hellmann, M.-C. (2010): *L'Architecture Grecque. 3. Habitat, urbanisme et fortifications*. Picard. Paris.
- Hurtado Pérez, V. (1990): "Informe de la segunda campaña de excavaciones en el yacimiento de El Trastejón (Zufre, Huelva)". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1990. Junta de Andalucía. Sevilla: 716-181.
- Jimeno Martínez, A., Revilla, M.L., Torre, I. de la, Berzosa, R. y Martínez, J.P. (2002): *Numancia. Guía del yacimiento*. Asociación de Amigos del Museo Numantino-Junta de Castilla y León. Soria.
- Jorge, S.O. (ed.) (1998): *Existe uma Idade do Bronze Atlântico?* Trabalhos de Arqueologia 10. Lisboa.
- Jorge, S.O. (ed.) (2003): *Recintos murados da pré-história recente: técnicas construtivas e organização do espaço: conservação restauro e valorização patrimonial de arquiteturas pré-históricas*. Edições DCTPFLUP. Porto.
- Jouin M. y Deweirdt, E. (2010): "Le murus de Vertault (Côte-d'Or)". En S. Fichtl (dir.): *Murus celticus. Architecture et fonctions des remparts de l'âge du Fer*. Centre archéologique européen du Mont Beuvray (*Bibracte*, 19). Glux-en-Glenne: 135-144.
- Kimball, J.J.L. (2016): *3D Delineation: A modernisation of drawing methodology for field archaeology*. Access Archaeology. Oxford.
- Koch, J.T. y Cunliffe, B.W. (eds.) (2013): *Celtic from the West 2: Rethinking the Bronze Age and the Arrival of Indo-European in Atlantic Europe*. Celtic studies publications, 16. Oxbow Books. Oxford.
- Kokalj, Ž., Zakšek, K. y Oštir, K. (2011): "Application of sky-view factor for the visualisation of historic landscape features in LiDAR-derived relief models". *Antiquity*, 85(327): 263-273. <<https://doi.org/10.1017/S0003598X00067594>>.
- Kresten, P. y Ambrosiani, B. (1992): "Swedish vitrified forts – a reconnaissance Study". *Fornvännen*, 87: 1-17.
- Kresten, P., Kero, L. y Chysslér, J. (1993): "Geology of the vitrified hill-fort Broborg in Uppland, Sweden". *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, 115 (1): 13-24. <<https://doi.org/10.1080/11035899309454825>>.
- Kristiansen, K. y Larsson, T.B. (2005): *The rise of Bronze Age society: travels, transmissions and transformations*. CUP. Cambridge.
- Kumar Sinha, P., Kiran Kumar, M. y Kain, V. (2015): "Effect of microstructure of carbon steel on magnetite formation in simulated Hot Conditioning environment of nuclear reactors". *Journal of Nuclear Materials*, 464: 20-27. <<https://doi.org/10.1016/j.jnucmat.2015.04.021>>.
- Kunst, M. (2004): "Muralhas e derrubes: observações sobre a fortificação calcólica do Zambujal (Torres Vedras) e suas consequências para a interpretação estratigráfica: um resumo". En S.O. Jorge (ed.): *Recintos murados da pré-história recente: técnicas construtivas e organização do espaço: conservação restauro e valorização patrimonial de arquiteturas pré-históricas*. Faculdade de Letras. Coimbra-Porto: 169-175.
- Kunst, M., Morán, E. y Parreira, R. (2013): "Zambujal (Torres Vedras, Lisboa). Relatório das escavações de 2002". *Revista Portuguesa de Arqueologia* 16: 103-131.
- López Mullor, A. (2009): "Las cerámicas de paredes finas en la fachada mediterránea de la Península Ibérica y las Islas Baleares". En D. Bernal-Casasola y A. Ribera (eds.): *Cerámicas hispanorromanas. Un estado de la cuestión*. Universidad de Cádiz. Cádiz: 343-386.
- Lorrio Alvarado, A.J. (1997): *Los Celtíberos*. Complutum Extra, 7. Madrid.
- Lorrio Alvarado, A.J. (2007): "El Molón (Camporrobles, Valencia) y su territorio: fortificaciones y paisaje fortificado de un paisaje de frontera". En L. Berrocal-Rangel y P. Moret (eds.): *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro*. Bibliotheca Archaeologica Hispana 28. Real Academia de la Historia. Madrid: 213-236.
- Lorrio Alvarado, A.J., Almagro-Gorbea, M. y Sánchez de Prado, M.D. (2009): *El Molón (Camporrobles, Valencia). Oppidum prerromano y hisn islámico*. Guía turística y arqueológica. Camporrobles. <<https://doi.org/10.14198/LVCENTVM2008.27.12>>

- Lull, V., Micó, R., Rihuete, C. y Risch, R. (2015): *La Bastida y Tira del Lienzo (Totana, Murcia)*. Ruta Arqueológica. Guías Arqueológicas, 1. Murcia.
- Lull, V., Micó, R., Rihuete, C. y Risch, R. (2017): "Violence in the Mediterranean during the Third Millennium Cal BC". En A. Ballmer, M. Fernández-Götz y D.P. Mielke (eds.): *Understanding Ancient Fortifications: Between Regionality and Connectivity*. Oxbow Books. Oxford: 13-24. <<https://doi.org/10.2307/j.ctvh1dqkc.6>>.
- Macarro Alcalde, C. y Alario, C. (2012): *Los orígenes de Salamanca: el poblado protohistórico del Cerro de San Vicente*. Serie Minor, 2. Centro de Estudios Salmantinos. Salamanca.
- Maluquer de Motes, J. (1956): *Carta Arqueológica de España. Salamanca*. Salamanca.
- Maluquer de Motes, J. (1968): "Excavaciones arqueológicas en el castro de Las Merchanas (Lumbrales, Salamanca)." *Pyrenae*, 4: 101-128.
- Manglano Valcárcel, G.R. (2018): *Los verracos vettones. Orígenes, litologías, entronque popular, procedencia y dispersión natural en el territorio español*. Arqueología y Patrimonio, 1. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- Marco Simón, F. (1993): "Feritas Celtica: Imagen y realidad del bárbaro clásico". En F. Cascó y E. Falque (eds.): *Modelos ideales y prácticas de vida en la antigüedad clásica*. Universidad de Sevilla-Universidad Internacional Menéndez Pelayo. Sevilla: 141-166.
- Martín Sánchez, A., Nuevo, M.J., Ojeda, M.A., Guerra Millán, S., Celestino, S. y Rodríguez González, E. (2020): "Analytical techniques applied to the study of mortars and coatings from the Tartessic archaeological site "El Turuñuelo" (Spain)". *Radiation Physics and Chemistry*, 167:108341. <<https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2019.05.031>>.
- Martín Valls, R. (1985): "La Segunda Edad del Hierro. Las culturas prerromanas". En J. Valdeón (ed.): *Historia de Castilla y León. La Prehistoria del Valle del Duero*. Ámbito. Valladolid: 104-131.
- Martín Valls, R., Benet, N. y Macarro, C. (1991): "Arqueología de Salamanca." En M. Santonja (ed.): *Del Paleolítico a la Historia*. Museo de Salamanca. Salamanca: 137-163.
- Martín Valls, R. y Pérez Gómez, P.L. (2004): "El verraco de Yecla de Yeltes: consideraciones sobre su interpretación". *Zephyrus*, 57: 283-301.
- Martínez Lillo, S. y Murillo, J.I. (2003): "Últimas actuaciones arqueológicas en las murallas". En A. Barrios (ed.): *La Muralla de Ávila*. Fundación Caja Madrid. Madrid: 269-291.
- Marzoli, D., López Pardo, F., Suárez Padilla, J., González Wagner, C., Mielke, D.P., León Martín, C., Ruiz Caberro, L., Thiemeyer, H. y Torres, M. (2010): "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)". *Menga: Revista de prehistoria de Andalucía*, 1: 153-183.
- Mateos Leal, C., Sánchez Nicolás, D. y Berrocal-Rangel, L. (2005-2006): "El santuario rupestre del Picón de la Mora (Encinasola de los Comendadores, Salamanca)". *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología (Homenaje a D. Vicente Viñas y D^a Rosario Lucas Pellicer)*, 44: 161-178.
- Mayet, F. (1975): *La céramique à parois fines dans la péninsule Ibérique*. Paris.
- Micó, R., Risch, R. y C. Rihuete (2009): "El Argar: la formación de una sociedad de clases". En M. Hernández, J.A. Soler y J.A. López Padilla (eds.): *Los confines del Argar: una cultura de la Edad del Bronce en Alicante en el centenario de Julio Furgús*. MARQ. Alicante: 224-245.
- Misiego Tejeda, J.C. y Gómez Bernal, S. (2005): *Informe de los trabajos arqueológicos (excavación y seguimiento) integrados en la ejecución del Proyecto de Recuperación del perímetro amurallado de las defensas del Castro de Las Merchanas, en Lumbrales (Salamanca)*. Fundación Patrimonio Histórico de Castilla y León. Informe inédito depositado en el Museo de Salamanca.
- Molina González, F. y Cámara Serrano, J.A. (2010): "Los Millares y su dominio sobre el valle del Andarax". *PH. Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 73: 60-64. <<https://doi.org/10.33349/2010.73.2904>>.

- Molina González, F., Cámara, J.A., Capel, J., Nájera, T., y Sáez Pérez, L. (2004): “Los Millares y la periodización de la Prehistoria Reciente del Sudeste”. *Simpósios de Prehistòria de la Cueva de Nájera. La problemática del Neolítico en Andalucía. Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía 3*. Fundación Cueva de Nerja. Nerja: 142-158.
- Molina Rodríguez, S. de (2017): *Hambre de Arquitectura. Necesidad y práctica de lo cotidiano*. Ediciones Asimétricas. Madrid.
- Montanero Vico, D. (2008): “Los sistemas defensivos de origen fenicio-púnico del sureste peninsular (siglos VIII-III a.C.): nuevas interpretaciones.” En B. Costa y J. Fernández (eds.): *Arquitectura defensiva fenicio-púnica (XXII Jornadas de Arqueología Fenicio-Púnica)*. Treballs del Museu Arqueològic d'Eivissa i Formentera, 61. Ibiza: 91-144.
- Morales, F. y Morillo, A. (2020): “Nuevas aportaciones sobre el Campamento III de Renieblas (Soria): ¿castra de Nobilior o castra de Escipion?” *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 46: 187-214. <<https://doi.org/10.15366/cupauam2020.46.007>>.
- Morena López, J.A. (2002): “El dispositivo defensivo del oppidum ibero-romano de Torreparedones”. En F. Amores (ed.): *Fortificaciones en el entorno del Bajo Guadalquivir*. Alcalá de Guadaíra: 157-168.
- Moret, P. (1991): “Les fortifications de l'âge du Fer dans la Meseta Espagnole: Origine et Diffusion des techniques de construction”. *Mélanges de la Casa de Velázquez*, XXVII(1): 5-42. <<https://doi.org/10.3406/casa.1991.2575>>.
- Moret, P. (1996): *Les fortifications ibériques. De la fin de l'Âge du Bronze à la conquête romaine*. Collection de la Casa de Velázquez, 56. Madrid.
- Moret, P. (2002): “Les fortifications ibériques complexes: questions de tracé et d'unité de mesure”. En P. Moret y F. Quesada Sanz (eds.): *La guerra en el mundo ibérico y celtibérico (ss. VI-II a. de C.)*. Casa de Velázquez. Madrid: 189-215.
- Morillo Cerdán, A., Morales, F. y Durán, R. (2017): “Schulten y los campamentos romanos republicanos en Hispania: una mirada desde el siglo XXI”. En E. Baquedano y M. Arlegui (eds.): *Schulten y el descubrimiento de Numantia*. Museo Arqueológico Regional de Madrid. Alcalá de Henares: 177-200.
- Niveau de Villedary, A.M. (2018): “Gadir revisited: A proposal for reconstruction of archaic Phoenician foundation”. *Vicino Oriente*, 22: 91-109. <https://doi.org/10.53131/VO2724-587X2018_5>.
- O'Brien, W., O'Driscoll, J. y Hogan, N. (2018): “Warfare and the burning of hillforts in Bronze Age Ireland”. En M. Fernández-Götz y N. Roymans (eds.): *Conflict Archaeology. Materialities of Collective Violence from Prehistory to Late Antiquity*. Themes in Contemporary Archaeology, 5. Routledge. Abingdon: 69-78. <<https://doi.org/10.4324/9781315144771-7>>.
- Olmos Benlloch, P. (2010): *Estudi dels patrons mètrics, arquitectònics i urbanístics del món ibèric (segles V-II ac)*. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili.
- Osório, M. y Pernadas, P. (2011): “Indícios de vitrificação da muralha proto-histórica do Sabugal Velho”. En M.A. Rodrigues, A.C. Lima y A.T. Santos (eds.): *Actas do V Congresso de Arqueologia-Interior Norte e Centro de Portugal*. Porto: 219-238.
- Özdemir, Ö. y Dunlop, D.J. (2000): “Intermediate magnetite formation during dehydration of goethite”. *Earth and Planetary Science Letters*, 177(1-2): 59-67. <[https://doi.org/10.1016/S0012-821X\(00\)00032-7](https://doi.org/10.1016/S0012-821X(00)00032-7)>.
- Parreira, R. y Soares, A.M. Monge (1980): “Zu einigen bronzezeitlichen Höhensiedlungen in Süd-Portugal.” *Madriider Mitteilungen*, 21: 119-130.
- Pastor Quiles, M. (2017): *La construcción con tierra en Arqueología. Teoría, Método, Técnicas y Aplicación*. Publicaciones Universitat d'Alacant. Alicante.
- Perea, A. y Armbruster, B. (1998): “Cambio tecnológico y contacto entre Atlántico y Mediterráneo: El depósito del Carambolo”. *Trabajos de Prehistoria*, 55(1): 121-138. <<https://doi.org/10.3989/tp.1998.v55.i1.320>>.

- Pérez Gutiérrez, M. (2007): *Astronomía de la Edad del Hierro peninsular. Orientaciones astronómicas en los castros celtas de la provincia de Ávila*. Escuela Politécnica de Ávila – Universidad de Salamanca. Ávila.
- Pérez Macías, J.A. y Bedía, M.J. (1995): “Excavaciones de apoyo a la restauración en las murallas de Niebla (Huelva)”. *Anuario Arqueológico de Andalucía 1992*, III. Junta de Andalucía. Sevilla: 376-383.
- Peterse, C. (1984): “Der oskische Fuss in pompejanischen Atrien”. *Babesch (Bulletin Antieke Beschaving)*, 59: 9-30.
- Pimenta, J., Calado, M. y Leitão, M. (2014): “Novos dados sobre a ocupação pré-romana da cidade de Lisboa. A intervenção da Rua de São João da Praça”. En A.M. Arruda (ed.): *Fenícios e Púnicos, por terra e mar. Actas do VI Congresso Internacional de Estudos Fenícios e Púnicos*. Vol. 2. UNIARQ. Lisboa: 724-735.
- Plaza, L. de la, Morales, A., Bermejo, M.L. y Martínez, J.M. (2014): *Diccionario visual de términos arquitectónicos*. Cátedra Grandes Temas. Madrid.
- Ponomar, V.P., Dudchenko, N.O. y Brik, A.B. (2018): “Synthesis of magnetite powder from the mixture consisting of siderite and hematite iron ores”. *Minerals Engineering*, 122: 277-284. <<https://doi.org/10.1016/j.mineng.2018.04.018>>.
- Prados, F. (2010): “La Arquitectura sagrada. Un santuario del siglo IX A.C”. En L. Berrocal-Rangel y A.C. Silva (eds.): *O Castro dos Ratinhos (Barragem do Alqueva, Moura). Escavações num povoado proto-histórico do Guadiana, 2004-2007*. O Arqueólogo Português, Suplemento 6. Lisboa: 259-276.
- Prados, F. y Blánquez, J. (2007): “Las fortificaciones coloniales en la Península ibérica: de los modelos orientales a los sistemas púnico-helenísticos”. En L. Berrocal-Rangel y P. Moret (eds.): *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro. Las murallas protohistóricas de la Meseta y la vertiente atlántica en su contexto europeo*. Bibliotheca Archaeologica Hispana 28. Real Academia de la Historia. Madrid: 57-74.
- Principal i Ponce, J., Camañes Villagrasa, M.P. y Monrós González, M. (2010): “Darrereres intervencions arqueològiques a la ciutat ibèrica del Molí d’Espigol (Tornabous, l’Urgell)”. *Urtx: revista cultural de l’Urgell*, 24: 11-36.
- Pullen, D.I. (2011): *The Early Bronze Age Village on Tsoungiza Hill*. American School of Classical Studies at Athens. Dexter.
- Quintana, J., Centeno, I. y Entrecanales, R.R. (2003-2004): “El nacimiento de la ciudad de Ávila. Nuevos datos a partir de las cerámicas del Mercado Grande”. *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, LXIX-LXX: 147-177.
- Ralston, I. (1986): “The Yorkshire Television vitrified wall experiment at East Tullos, City of Aberdeen”. *The Society of Antiquaries of Scotland*, 116: 17-40.
- Ralston, I. (2007): *Celtic Fortifications*. Tempus. Stroud.
- Reddé, M. (ed.) (1996): *L’Armée romaine en Gaule*. Errance. Paris.
- Reguero González, J. del (2019): “Reconfiguración y monumentalización de la puerta sur del oppidum oretano de El Cerro de las Cabezas (Valdepeñas, Ciudad Real) (ss. V-III a.C.)”. *CuPAUAM*, 45: 225-238. <<https://doi.org/10.15366/cupauam2019.45.008>>.
- Robles Moreno, J., Morena, J.A., Moreno, A. y Quesada Sanz, F. (2021): *La puerta oriental de Torreparedones (Baena, Córdoba) y sus paralelos en el contexto de las fortificaciones mediterráneas antiguas*. SALSVM, 8-9. Baena.
- Rodríguez Díaz, A., Pavón, I. y Duque, D.M. (2018): “Familias, linajes y grandes casas en la Extremadura tartésica”. En A. Rodríguez Díaz, I. Pavón y D.M. Duque (eds.): *Más allá de las casas. Familias, linajes y comunidades en la Protohistoria peninsular*. Universidad de Extremadura. Cáceres: 209-264.
- Rodríguez González, E. (2018): *El poblamiento del Valle Medio del Guadiana durante la I Edad del Hierro*. Bibliotheca Praehistorica Hispana, XXXIV. Real Academia de la Historia. Madrid.

- Rodríguez González, E. y Celestino Pérez, S. (2017): “Las estancias de los dioses: la habitación 100 del yacimiento de Casas del Turuñuelo (Guareña, Badajoz).” *CuPAUAM*, 43: 179-194. <<https://doi.org/10.15366/cupauam2017.43.006>>.
- Rodríguez-Hernández, J. (2019): *Poder y Sociedad: El Oeste de la Meseta en la Edad del Hierro*. Institución Gran Duque de Alba. Diputación Provincial de Ávila. Ávila.
- Rodríguez Morales, J. (2009): “Una nueva tésera con la leyenda Avilaca”. En G. Bravo y R. Rodríguez Salinero (eds.): *Formas de integración en el mundo romano (actas del VI Coloquio de la Asociación Interdisciplinar de Estudios Romanos)*. Signifer Libros. Madrid: 225-236.
- Romero Carnicero, F. y Lorrio Alvarado, A.J. (2011): “El origen del poblamiento celtibérico en el Alto Duero”. En J.R. Álvarez-Sanchís, A. Jimeno Martínez y G. Ruiz Zapatero (eds.): *Aldeas y ciudades en el primer milenio a.C. La Meseta Norte y los orígenes del urbanismo. Complutum*, 22(2): 95-128. <https://doi.org/10.5209/rev_CMPL.2011.v22.n2.37728>.
- Romero Carnicero, F. y Martín Valls, R. (2008): “Las insculturas del castro de Yecla de Yeltes: nuevas perspectivas para su estudio”. *Arqueología Vettona: La meseta occidental en la Edad del Hierro. Zona Arqueológica*, 12: 232-251.
- Rodríguez Díaz, A., Pavón, I. y Duque, D.M. (eds.) (2011): *El poblado prerromano de Entrerrios (Villanueva de la Serena, Badajoz). Campaña de 2008*. Memorias de Arqueología Extremeña, 13. Mérida.
- Ruano Posada, L. (2020): *Arqueología de los espacios domésticos: Lectura social de la arquitectura protohistórica en el Cantábrico occidental (IX a. C.-II d. C.)*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- Ruiz Alonso, M. y Zapata, L. (2010): “Los carbones de Ratinos. Análisis antracológico del yacimiento”. En L. Berrocal-Rangel y A.C. Silva (eds.): *O Castro dos Ratinhos (Barragem do Alqueva, Moura). Escavações num povoado proto-histórico do Gadiana, 2004-2007*. O Arqueólogo Português, Suplemento 6. Lisboa: 363-368.
- Ruiz Mata, D. (2001): “Arquitectura y urbanismo en la ciudad protohistórica del Castillo de Doña Blanca (El Puerto de Santa María, Cádiz)”. En D. Ruiz Mata y S. Celestino (eds.): *Arquitectura Oriental y Orientalizante en la Península Ibérica*. CSCIC. Madrid: 261-274.
- Ruiz Mata, D., Niveau, A.M. y Vallejo, J.I. (1998): “La ciudad tartésica-turdetana”. En C. Aranegui, (ed.): *Los Iberos, Príncipes de Occidente. Estructuras de poder en la sociedad ibérica*. Universitat de València. Valencia: 65-82.
- Ruiz Rodríguez, A. y Molinos, M. (1993): *Los Iberos. Análisis arqueológico de un proceso histórico*. Crítica Arqueología. Barcelona.
- Ruiz Rodríguez, A. (1995): “Plaza de Armas de Puente Tablas: New Contributions to the Knowledge of Iberian Town Planning in the Seventh to Fourth Centuries BC”. En B. Cunliffe y S. Key (eds.): *Social Complexity and the Development of Towns in Iberia*. Proceedings British Academy, 86. London: 89-108.
- Ruiz Zapatero, G. (2014): “Los Campos de Urnas”. En M. Almagro-Gorbea (ed.): *Protohistoria de la Península Ibérica: Del neolítico a la Romanización*. International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences / Universidad de Burgos. Burgos: 195-215.
- Ruiz Zapatero, G. (2018): “Casas, ‘hogares’ y comunidades: castros y *oppida* prerromanos en la Meseta”. En A. Rodríguez Díaz, I. Pavón y D.M. Duque (eds.): *Más allá de las casas. Familias, linajes y comunidades en la Protohistoria peninsular*. Universidad de Extremadura. Cáceres: 325-361.
- Sacristán de Lama, J.D. (2011): “El urbanismo vacceo”. En J.R. Álvarez-Sanchís, A. Jimeno Martínez y G. Ruiz Zapatero (eds.): *Aldeas y ciudades en el primer milenio a.C. La Meseta Norte y los orígenes del urbanismo. Complutum*, 22(2): 185-222. <https://doi.org/10.5209/rev_CMPL.2011.v22.n2.37731>.
- Salinas de Frías, M. (1992): “El poblamiento rural antiguo de la provincia de Salamanca: Modelos e implicaciones históricas.” En J.-G. Gorges y M. Salinas (eds.): *El medio rural en Lusitania romana. Formas de hábitat y ocupación del suelo*. Studia Historica, Historia Antigua, X-XI. Salamanca: 177-188.

- Salinas de Frías, M. (2017): “El impacto de la romanización augustea en la cuenca del Duero”. *Gerión* 35: 599-622. <<https://dx.doi.org/10.5209/GERI.56161>>.
- Salom, C. (2006): “El *auguraculum* de la Colonia Tàrraco: *Sedes inaugurationis coloniae Tarraco*”. *Archivo Español de Arqueología*, 79: 69-88. <<https://doi.org/10.3989/aespa.2006.v79.4>>.
- Sánchez, J. (1998): “La Arqueología de la Arquitectura. Aplicación de nuevos modelos de análisis a estructuras de la Alta Andalucía en época ibérica”. *Trabajos de Prehistoria*, 55(2): 89-109. <<https://doi.org/10.3989/tp.1998.v55.i2.305>>.
- Sánchez-Moreno, E. (2006): “*Ex pastore latro, ex latrone dux...* Medioambiente, guerra y poder en el Occidente de Iberia.” En T. Naco e I. Arrayás (eds.): *War and Territory in the Roman World*. British Archaeological Reports, International Series, 1530. Oxford: 55-79.
- Sánchez-Moreno, E. (2008): “De Aníbal a César: la expedición cartaginesa de Salamanca y los vettones”. En J.R. Álvarez-Sanchís (ed.): *Arqueología Vettona. La Meseta Occidental en la Edad del Hierro. Zona Arqueológica* 12. Alcalá de Henares: 380-393.
- Santisteban J.I., Mediavilla R., Martín-Serrano A. y Dabrio C.J. (1996): “The Duero Basin: a general overview”. En F.P. Friend y Dabrio C.J. (eds): *Tertiary Basins of Spain. The Stratigraphical Record of Crustal Kinematics*. Cambridge U.P. Cambridge: 183-187. <<https://doi.org/10.1017/CBO9780511524851.027>>.
- Sanz Mínguez, C., Romero, F., Velasco, J. y Centeno, I. (2003): “Lo cotidiano en *Pintia*: El poblado de Las Quintanas”. En C. Sanz Mínguez y J. Velasco (eds.): *Pintia. Un oppidum en los confines orientales de la región vaccea*. Universidad de Valladolid. Valladolid: 69-123.
- Silva, A.C., Berrocal-Rangel, L. y Rodero Olivares, V.M. (2013): “Le rempart vitrifié du Castro dos Ratinhos (Moura, Portugal) et la question de la vitrification dans les fortifications proto-historiques dans la Péninsule Ibérique”. En S. Krausz *et alii* (eds.): *L'Âge du Fer en Europe. Mélanges offerts à Olivier Buchsenschutz*. Aussonius. Bordeaux: 167-181.
- Silva, A. Coelho Ferreira da (2007): *A Cultura Castreja no Noroeste de Portugal*. Museu Arqueológico da Citanía de Sanfins (1ª edición 1986). Paços da Ferreira.
- Silva, A.M.S.P. y Pereira, G.R. (2020): “Walls and Castros. Delimitation structures in the proto-historic settlements of Entre Douro and Vouga region (Central-North Portugal)”. En D. Delfino, F. Coimbra, D. Cardoso y G. Cruz (eds.): *Late Prehistoric Fortifications in Europe. Defensive, Symbolic and Territorial Aspects from the Chalcolithic to the Iron Age*. Archaeopress Archaeology. Oxford: 215-228.
- Soares, A.M. Monge (1988): “O povoado do Passo Alto. Escavações de 1984”. *O Arquivo de Beja*, 3: 89-99.
- Soares, A.M. Monge, Antunes, A.S. y De Deus, M. (2012): “O Passo Alto no contexto dos povoados fortificados do Bronze Final do Sudoeste”. En J. Jiménez Ávila (ed.): *Sidereum Ana II. El río Guadiana en el Bronce Final*. Anejos de AEspA, LXII. Mérida-Madrid: 249-276.
- Soares, A.M. Monge y Martins, J.M.M. (2010): “A cronología absoluta para o Castro dos Ratinhos: Datas de Radiocarbono”. En L. Berrocal-Rangel y A. Silva (eds.): *O castro dos Ratinhos. Escavações num povoado proto-histórico do Guadiana*. O Arqueólogo Português, Suplemento 6. Lisboa: 409-414.
- Stieglitz, R. (2006): “Classical Greek measures and the builder’s instruments from the Ma’agan Mikhael shipwreck”. *AJA (American Institute of Architects Journal)*, 110: 195-203. <<https://doi.org/10.3764/aja.110.2.195>>.
- Suárez Padilla, J. y Márquez Romero, J.E. (2014): “La problemática de los fondos de cabaña en el marco de la Arquitectura protohistórica del Sur de la Península ibérica”. *Menga. Revista de Prehistoria de Andalucía*, 5: 199-225.
- Torres Ortiz, M. (2002): *Tartessos*. Bibliotheca Archaeologica Hispana, 14. Madrid.
- Vilhena, J. y Gonçalves, M. (2012): “Muralhas revestidas de cobre. A problemática das rochas vitrificadas em povoados do Bronze Final de Odemira e Ourique”. En J. Jiménez Ávila (ed.): *Sidereum Ana II. El río Guadiana en el Bronce Final*. Anejos de AEspA, LXII. Mérida-Madrid: 517-554.

- Villa Valdés, A. (2001): “Edificios termales en los castros asturianos”. *Revista de Arqueología*, 241: 18-27.
- Villa Valdés, A. (2004): “Saunas castreñas, propiedad intelectual y tribunales”. *Gallaecia*, 23: 347-348.
- Villa Valdés, A. (2005): *El Castro de Chao Samartín. Guía para su interpretación y visita*. Grandas de Salime.
- Villa Valdés, A. (2007): “El Chao Samartín (Grandas de Salime, Asturias) y el paisaje fortificado en la Asturias protohistórica”. En L. Berrocal-Rangel y P. Moret (eds.): *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro. Las murallas protohistóricas de la Meseta y la Vertiente atlántica en su contexto europeo*. Bibliotheca Archaeologica Hispana 28. Real Academia de la Historia. Madrid: 191-212.
- Youngblood, E., Fredriksson, B.J., Kraut, F. y Fredriksson, K. (1978): “Celtic Vitrified Forts: Implications of a Chemical-Petrological Study of Glasses and Source Rocks”. *Journal of Archaeological Science*, 5: 99-121. <[https://doi.org/10.1016/0305-4403\(78\)90027-4](https://doi.org/10.1016/0305-4403(78)90027-4)>.
- Zarzalejos Prieto, M. y Esteban, G. (2007): “La secuencia defensiva prerromana de La Bienvenida-Sisapo (Almodóvar del Campo, Ciudad Real). Los trabajos en el flanco meridional de la fortificación”. En L. Berrocal-Rangel y P. Moret (eds.): *Paisajes fortificados de la Edad del Hierro. Las murallas protohistóricas de la Meseta y la Vertiente atlántica en su contexto europeo*. Bibliotheca Archaeologica Hispana 28. Real Academia de la Historia. Madrid: 281-305.