

# La arquitectura en tierra en la fachada cantábrica durante la Edad del Hierro: una revisión de materiales y técnicas constructivas desde la arqueometría y la arqueología virtual

## Iron Age Earthen Architecture on the Cantabrian Façade: a Review of Building Techniques and Materials Through Archaeometry and Virtual Archaeology

LUCÍA RUANO

[l.ruanoposada@gmail.com](mailto:l.ruanoposada@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0002-0966-9136>

### Resumen

La arquitectura en tierra y madera presenta una larga biografía en el norte de la península ibérica. El empleo de estos materiales constructivos también ha sido ampliamente acreditado en los asentamientos cantábricos de la Edad del Hierro gracias al hallazgo de fragmentos de barro quemado con improntas de entramados vegetales y a la localización de estructuras negativas asociadas. Sin embargo, con algunas excepciones recientes, el estudio de las construcciones en tierra se ha limitado a la publicación de breves descripciones, fotografías o dibujos de los hallazgos.

Tras una revisión de datos recogidos en distintas campañas de excavación y un análisis de los fragmentos de barro con improntas identificados en los asentamientos de *Picu Castiellu* de Moriyón, Llagú y La Garba, en Asturias, y La Zamora, La Muela y La Ercina, en León, presentamos un estudio de materiales y técnicas constructivas en tierra identificadas en la fachada cantábrica a lo largo de la Edad del Hierro. Para ello, se ha realizado una caracterización formal básica de las piezas mediante una aproximación macroscópica, así como una caracterización analítica a través de análisis arqueométricos. Asimismo, se han utilizado herramientas 3D, como la fotogrametría y la microfotogrametría, para complementar los análisis y comprobar hipótesis constructivas. Con este enfoque interdisciplinar se ha pretendido abrir nuevas perspectivas de investigación para analizar las arquitecturas cantábricas protohistóricas y caracterizar mejor los diferentes sistemas constructivos en tierra.

**Palabras clave:** Edad del Hierro, arquitectura en tierra, materiales constructivos, técnicas constructivas, aplicaciones 3D, arqueometría

### Abstract

Earthen architecture has a long history in the north of the Iberian Peninsula. The use of these building materials has also been widely accredited in Iron Age Cantabrian settlements thanks to the discovery of fragments of burnt clay with imprints of wooden frameworks and the finding of associated negative structures. However, with some recent exceptions, the study of earthen constructions has been limited to the publication of brief descriptions, photographs, or drawings of the finds.

After a review of the data collected in different excavation campaigns and an analysis of the earthen fragments with imprints identified in the settlements of Picu Castiellu de Moriyón, Llagú and La Garba, in Asturias, and La Zamora, La Muela and La Ercina, in León, we present a study of earthen construction materials and techniques identified on the Cantabrian façade throughout the Iron Age. For this purpose, a basic formal characterisation of the pieces has been carried out by means of a macroscopic approach, as well as an analytical characterisation through archaeometric analysis. In addition, 3D tools such as photogrammetry and microphotogrammetry have been used to complement the analyses and test constructive hypotheses. This interdisciplinary approach has sought to open new research perspectives for the analysis of protohistoric Cantabrian architecture and to better characterise the different earthen construction techniques.

**Key words:** Iron Age, earthen architecture, building materials, construction techniques, 3D applications, archaeometry

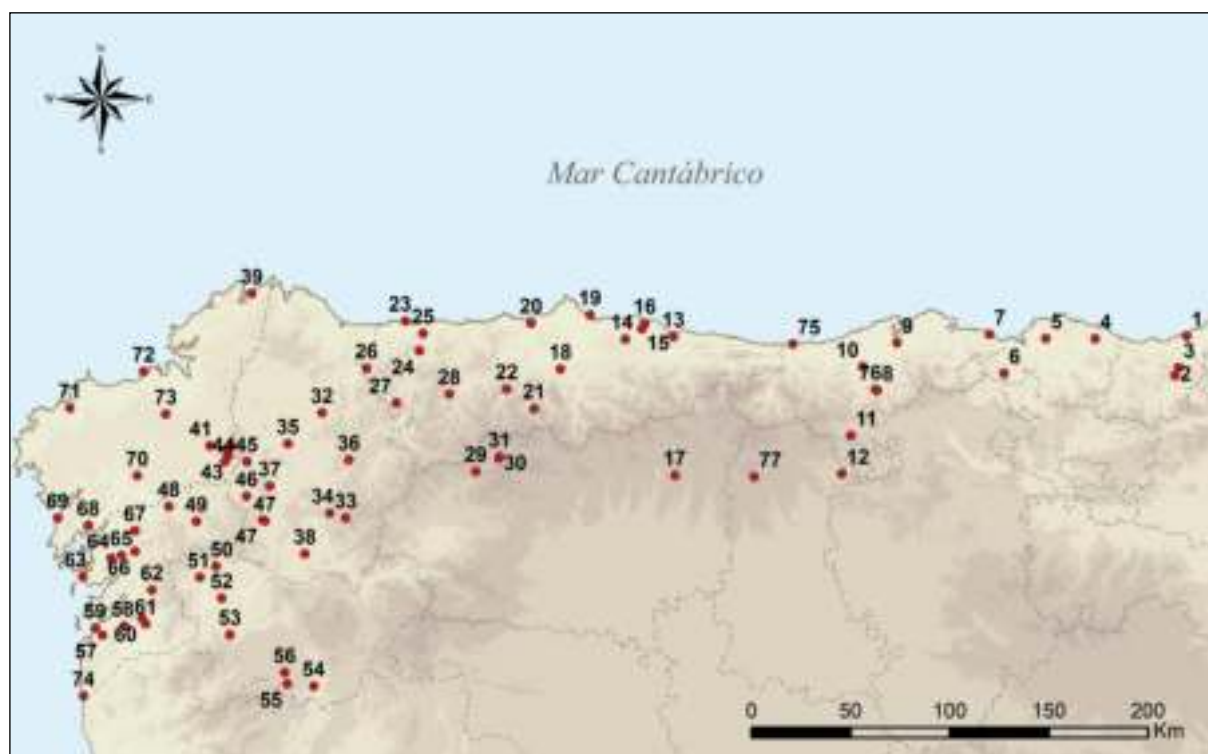
## 1. Introducción

La tierra es uno de los principales materiales constructivos utilizados en la mayor parte de las regiones del planeta. Esta afirmación nos permite entender el hecho de que, en la actualidad, entre un tercio y la mitad de la población mundial reside en viviendas levantadas principalmente con tierra (Minke, 2001: 13). Asimismo, el barro —utilizado en conjunción con otros materiales— ha sido la materia prima más presente en la construcción a lo largo de toda la prehistoria reciente. En este trabajo presentamos un estudio de las arquitecturas protohistóricas en tierra documentadas en la fachada cantábrica, centrándonos en concreto en las evidencias documentadas en el área occidental, con el objetivo de rastrear unos sistemas constructivos escasamente analizados.

En este territorio, los primeros testimonios de este tipo de arquitecturas se remontan a los asentamientos nómadas neolíticos, como ponen de manifiesto los fondos de cabaña del asentamiento de Peña Oviedo (Cantabria) —definidos por lechos de piedra y zanjas perimetrales, en los que se habrían hincado postes de madera (Díez Castillo, 1995: 112)— o en el poblado de Las Corvas (Asturias) —donde se documentó un nivel de ocupación definido por suelos de arcilla, zanjas y hoyos de poste (González Álvarez, 2016: 147)—. Esta tradición constructiva neolítica perduraría prácticamente sin alteraciones hasta la Edad del Hierro. En este momento, se produjo un significativo incremento del uso de la piedra que, sin embargo, no supuso el abandono de la tierra como materia constructiva principal. Pese a su escasa popularidad en esta zona —ya que popularmente la tierra se considera un material pobre o sucio—, no ha dejado de emplearse en la construcción hasta mediados del siglo XX, e incluso hoy en día todavía es posible encontrar reductos de esta técnica ancestral en viviendas y, sobre todo, en estructuras auxiliares de muchos pueblos del interior.

Pese a su abundancia, la arquitectura en tierra ha sido uno de los temas menos investigados en los estudios sobre la arquitectura de las comunidades protohistóricas del norte de la península ibérica. Frente a la visibilidad de las ricas arquitecturas defensivas y domésticas en piedra, los restos de construcciones levantadas con «materiales perecederos» —fragmentos de barro con improntas, agujeros de poste, calzos o zanjas— suelen pasar desapercibidos durante las intervenciones arqueológicas y apenas se les dedica unas breves notas en artículos y monografías, donde es habitual que se confundan conceptos y técnicas, como ocurre, por ejemplo, entre el adobe, el tapial o el bahareque.

A partir de la segunda mitad de la década de 1980, el estudio de este tipo de técnicas constructivas ganó peso dentro de la investigación peninsular, tanto a nivel arqueológico como etnográfico, lo que favoreció una rápida e intensa especialización en distintos campos (Ayala y Ortiz, 1989; Belarte Franco, 1999-2000, 2003, 2011; Hoz Onrubia *et alii*, 2003; Guerrero Baca, 2007; Pastor Quiles, 2014, 2019; Mateu Sagués, 2015; Mileto y Vegas, 2017, entre otros). Sin embargo, en nuestro



**Figura 1.** Mapa de los yacimientos de la Edad del Hierro en el norte peninsular con restos de arquitecturas perecederas (anexo I). © Lucía Ruano

**Figure 1.** Map of Iron Age sites in the north of the Iberian Peninsula with remains of perishable architecture (appendix I). © Lucía Ruano

territorio sigue siendo una asignatura pendiente, a pesar del gran número de yacimientos en los que se han hallado evidencias de estas arquitecturas (figura 1). Tan solo en los últimos años empezamos a encontrar estudios en los que se da una mayor importancia a estos restos constructivos, con detalladas descripciones de los restos arqueológicos e interpretaciones sobre las tradiciones constructivas que los originaron. Algunos ejemplos los encontramos en los trabajos de Fernando Rodríguez del Cueto en el castro de Pencia (2012, 2017) y los de Jorge Camino en los castros de Villaviciosa (Camino Mayor, 2016; Camino y Martín, 2018).

La razón para esta incorporación tardía se explica, sobre todo, por la escasa materialidad de estas arquitecturas, ya que los alzados en tierra, si no se ven sometidos a la acción del fuego, terminan por disgregarse. A esta fragilidad se suman las prolongadas ocupaciones que se desarrollaron en gran parte de estos poblados, ya que muchos de ellos presentan biografías de varios siglos. Esta situación ha supuesto que las construcciones realizadas con tierra hayan desaparecido tras las sucesivas remodelaciones del espacio de hábitat. Es por ello que, en muchos asentamientos, vestigios como zanjas de cimentación o agujeros de poste se encuentran muy alterados por las subsiguientes construcciones; o que los fragmentos de manteados de barro se registren en depósitos secundarios, vertidos en el interior de zanjas y cubetas junto con otros desechos, o utilizados como relleno en las capas de nivelación sobre las que se levantan las nuevas cabañas —como ocurre en los castros de San Chuis, Pencia, La Campa Torres, Chao Samartín o Llagú, en Asturias—. Sin embargo, en algunas afortunadas ocasiones es posible recuperar estos restos en su contexto original, aunque suelen aparecer alterados y desplazados —caso del *Picu Castiellu* de Moriyón, en Asturias, o en el asentamiento de La Peña del Castro, en León—.

Una tercera problemática grave la encontramos en la falta de metodologías establecidas para recoger, limpiar, documentar y conservar los fragmentos de barro que habrían conformado los alzados.

Así, es habitual que, debido a su gran volumen, no se recoja la totalidad de los hallazgos documentados, que se limpien utilizando sistemas agresivos que dañan las piezas y sus enlucidos, o que los sistemas de almacenamiento en los museos favorezcan la desintegración de las piezas. Además, no se ha puesto en práctica una metodología de análisis integral para el análisis de estas piezas, por lo no suelen estudiarse con detalle, lo que deriva en importantes confusiones a la hora de definir las técnicas constructivas y, en consecuencia, los procesos socioeconómicos necesarios para levantar las cabañas.

Con el objetivo de profundizar en el estudio de la arquitectura en tierra de la Edad del Hierro, en este capítulo presentamos los resultados del estudio detallado casi 300 fragmentos de manteados de barro que se han documentado durante las intervenciones arqueológicas en seis asentamientos: *Picu Castiello* de Moriyón, *El Castiellu* de Llagú y La Garba, en Asturias, y La Peña del Castro, La Zamora y La Muela, en León.

## 2. Metodología

Como hemos mencionado previamente, uno de los principales problemas de la falta de atención dedicada a estos materiales de construcción es la ausencia de una metodología específica para su recogida, limpieza, registro, análisis e inventario (Sánchez García, 1997; Pastor Quiles, 2017: 96), a pesar de que hoy en día contamos con un importante número de publicaciones sobre el tema (Ayala y Ortiz, 1989; Sánchez García, 1999; Belarte Franco, 1999-2000, 2003, 2011; Ferrer García, 2010; Jover Maestre, 2010; López Aldana *et alii*, 2012: 527; Rodríguez del Cueto, 2012, 2017; Jover y Pastor, 2014; Pastor Quiles, 2014, 2017, 2019; Mateu Sagués, 2015; Moralejo Ordax *et alii*, 2015). En este estudio, hemos optado por un acercamiento multidisciplinar.

En primer lugar, una aproximación macroscópica, mediante observación directa, fotografía y macrofotografía de los fragmentos de barro (García y Lara, 1999; Gómez Puche, 2004, 2008, 2011). Las piezas fueron fotografiadas y caracterizadas con la ayuda de un sistema de fichas en las que recogimos información sobre distintos atributos: identificación, contexto, medidas, coloración, forma, caracterización de improntas, tratamiento de la cara exterior y composición de los morteros. Este primer estudio, realizado en el Museo Arqueológico de Asturias y en el Museo de León, supone un primer paso en la identificación, caracterización y contextualización de las piezas (Pastor Quiles, 2014: 97). Todos los fragmentos analizados fueron escogidos por su buen estado de conservación y por ciertas características morfológicas que nos aportan información relevante sobre los materiales, las técnicas y los procesos constructivos.

Esta primera documentación se ha complementado con un análisis mesoscópico de una selección de piezas, realizado en el Laboratorio Docente de Prehistoria y Arqueología de la UAM, mediante una lupa binocular ZEISS Stemi 305, con una cámara ZEISS AxioCam ERc 5s. 5 Mpx. y el *software* ZEISS ZEN 2 Core. Para poder estudiar mejor la composición y elaboración de los morteros y los enlucidos, se realizó un corte de sección en una zona significativa de la pieza. Sin embargo, debido a la fragilidad y a la falta de compactación de las muestras, las piezas fueron embutidas en una resina epoxídica biocomponente Epo-150, con endurecedor K-151. Tras extraer la mayor cantidad posible de burbujas de aire y dejar endurecer la resina, las muestras fueron preparadas mediante una pulidora metalográfica y varias lijas de distinto tamaño de grano, gracias a lo cual se obtuvo una superficie homogénea y libre de rayas que permitió observar el corte estratigráfico sin alteraciones.

En tercer lugar, realizamos un análisis microscópico de los restos constructivos, con el objetivo de conocer la composición de los morteros y, especialmente, de sus enlucidos. Este tipo de materiales pueden ser analizados mediante diferentes técnicas instrumentales —micromorfología, difracción de

rayos X, fluorescencia de rayos X, espectrometría, análisis térmicos— que nos aportan información sobre distintos aspectos (Middendorf *et alii*, 2005; Pastor Quiles, 2017: 113-122). Para el propósito de este trabajo, elegimos la difracción de rayos X (DRX) de policristal, una técnica de caracterización estructural de materiales que presentan un cierto grado de cristalinidad. Este es un procedimiento parcialmente destructivo, ya que, aunque no conlleva la destrucción completa de la pieza, sí debe extraerse una pequeña parte.

El estudio de la composición de los manteados y sus enlucidos se ha realizado en un conjunto de 14 piezas procedentes de los castros de Llagú, *Picu Castiellu* y La Peña del Castro. Con el objetivo de tener un patrón de contraste, de cada fragmento se tomó una muestra del manteado y otra del enlucido, raspando las distintas superficies de cada pieza. Las 28 muestras, de entre 0,03 y 0,05 g, se pulverizaron posteriormente en un mortero de ágata en el Laboratorio Docente de la UAM, obteniendo una malla inferior a dos micras. Posteriormente, las muestras se enviaron al Laboratorio de Difracción de Rayos X Policristal, del Servicio Interdepartamental de Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid. Para ello se utilizó un equipo X'pert PRO Theta/2Theta de Panalytical, con una energía de 40 kV y 30 mA de corriente. El rango de amplitud de  $\theta$  fue de 5 a 60 grados, con un tiempo de paso de 2 segundos. Una vez realizados los análisis, estos fueron estudiados con la ayuda de la doctora Rosario García Giménez.

Finalmente, hemos documentado mediante fotogrametría una selección de piezas que presentaban características morfológicas determinadas, con el objetivo de obtener modelos 3D que nos permitiesen incrementar la información que podemos obtener de cada pieza y entender mejor las técnicas constructivas empleadas. Asimismo, hemos hecho una primera aproximación mediante microfotogrametría, para estudiar zonas concretas de la superficie de las piezas, lo que nos ha permitido visualizar mejor las improntas y, como consecuencia, identificar con mayor seguridad los estabilizantes utilizados en el mortero. Para el registro fotográfico se utilizó una cámara compacta Canon PowerShot G11 y una cámara réflex Canon Eos6D de sensor de formato completo, con un objetivo 24-105 mm y un objetivo macro 90 mm. Para generar los modelos fotogramétricos hemos utilizado el *software* Agisoft Metashape Professional 1.5.2, mientras que las tareas de postprocesado se realizaron con los programas *open source* MeshLab 2016.12 e Instant Meshes. Para las reconstrucciones en 3D hemos utilizado el *software* Blender 2.8.

### 3. Los fragmentos de barro de los yacimientos cantábricos

El conjunto de restos estudiados está compuesto por 265 fragmentos seleccionados entre las piezas recogidas durante diferentes intervenciones arqueológicas. Del asentamiento *Picu Castiellu* de Moriyón, excavado en distintas campañas (1987-1988, 1990-1993), hemos seleccionado un conjunto de 47 piezas, procedentes de las cabañas C-2, C-3A y C-3B, datadas en la Segunda Edad del Hierro (Camino Mayor, 1991, 1995; Camino y Martín, 2018). Del *Castiellu* de Llagú hemos analizado 135 piezas, recogidas en las campañas de 1996, 1998, 2001-2002 y 2004-2005. Estas piezas proceden de construcciones adscritas a distintos niveles de ocupación, desde la Primera Edad del Hierro (siglo VI a. C.) hasta época romana (siglo I d. C.) (Ruibal y González, 1996; Álvarez y López, 1998; López González *et alii*, 1999; Berrocal-Rangel *et alii*, 2002; Balado Pachón y Marcos Herrán, 2006). Del asentamiento de La Garba hemos analizado cinco fragmentos, recogidos en la campaña arqueológica del año 2004 y relacionados con la construcción C-1 (siglos IV-I a. C.) (Fanjul Peraza, 2014).

En León, del asentamiento La Peña del Castro hemos seleccionado un total de 62 fragmentos, recogidos durante las campañas de los años 2013, 2014, 2015 y 2016. Estos fragmentos pueden

adscribirse a la construcción ES-13 (Primera Edad del Hierro, siglo VI a. C.) y a las estructuras ES-07, ES-04, ES-05 y ES-09 (Segunda Edad del Hierro, siglos IV-I a. C.), así como a derrumbes sobre nivel de calle y depósitos (Bejega García *et alii*, 2013, 2014; González Gómez de Agüero *et alii*, 2018). Del asentamiento de La Muela hemos estudiado un pequeño conjunto de 13 fragmentos, adscritos a las estructuras de la Segunda Edad del Hierro (siglos II-I a. C.) y a las construcciones levantadas ya en época romana (siglos I-II d. C.) (Quintana López *et alii*, 2013; Rubio Díez y Quintana López, 2015). Finalmente, tan solo hemos podido estudiar una pieza del asentamiento de La Zamora, vinculada a las estructuras negativas de la Primera Edad del Hierro (siglos VIII-VI a. C.) (Rubio Díez y Quintana López, 2015).

### 3.1. Tamaño

Al estudiar un conjunto pequeño de fragmentos procedentes de contextos diferentes, el análisis de sus dimensiones y peso no nos permite acceder a determinada información, como pudiera ser el volumen original de materias primas empleadas en cada construcción. Sin embargo, los atributos métricos sí nos pueden ayudar a conocer otros aspectos relevantes, como el estado de conservación de los restos o los grosores de las capas de barro colocadas sobre el entramado vegetal.

El tamaño de los fragmentos estudiados es muy variable, ya que encontramos piezas de grandes dimensiones que alcanzan los 20 cm de largo por más de 10 cm de anchura, junto con elementos que apenas llegan a los 3 cm de largo por 2,5 cm de ancho. Aquellos casos donde se conservan piezas de mayores dimensiones nos han permitido defender un reducido impacto de procesos postdeposicionales tras el abandono y la destrucción de las cabañas, como se observa en las cabañas de finales de la Segunda Edad del Hierro en La Peña del Castro o en *Picu Castiellu* de Moriyón. Por el contrario, la mayoría de las piezas de Llagú y de La Muela muestran un tamaño más pequeño, entre 3 y 7 cm, lo que pone de manifiesto la fuerte incidencia de la sucesiva superposición de hábitats, con la destrucción de las construcciones previas.

Por otro lado, los grosores entre las caras exteriores y las improntas son también muy cambiantes dentro de los mismos yacimientos, desde 0,5 cm hasta los 7,6 cm, lo que se traduce en un espesor muy variable de los alzados de materiales perecederos. Esto nos indica que no existiría una técnica sistemática en el proceso de embarrado en ningún asentamiento ni periodo.

### 3.2. Coloración

La coloración de los manteados está determinada por diversos factores, destacando principalmente la materia prima con la que se ha realizado o los elementos que se han incluido a la hora de fabricar la mezcla. Sin embargo, diversos agentes externos —como pueden ser la exposición a una fuente de calor, la acción de algunos agentes atmosféricos u otros procesos postdeposicionales— pueden provocar transformaciones en la composición mineralógica y micromorfológica de la arcilla, que se traducen a su vez en cambios de coloración (Gómez Puche, 2011: 231). Entre ellos, el fuego es uno de los factores más determinantes en la variación de color, ya que la cocción de las piezas supone la adopción de nuevas tonalidades.

De manera general, el conjunto de las piezas estudiadas se vio fuertemente afectado por este factor. En la mayor parte de los fragmentos predominan las gamas anaranjadas, cercanas al 7.5YR6/8, y, en menor medida, el marrón claro, 10YR7/4, con algunas inclusiones grises, 5Y5/2, y negras, 10YR3/1. Gracias a estudios experimentales que han relacionado las secuencias de coloración con diferentes temperaturas y atmósferas, sabemos que las coloraciones ocre, rojizas y anaranjadas observadas están

relacionadas con temperaturas de rubefacción entre 500 y 800 °C, mientras que los colores grises indican temperaturas en torno a los 1000 °C (Gómez Puche, 2011: 231) y los negros suelen estar relacionados con la combustión lenta de materia vegetal.

Esta acción del fuego sobre los restos de construcciones en tierra se documenta en muchos asentamientos, lo que ha llevado a plantear en diversos ámbitos si la capa de barro aplicada sobre el entramado de madera fue endurecida con fuego como parte del proceso constructivo o si, por el contrario, se trata de un resultado involuntario de la destrucción de las cabañas en un incendio (Miret, 1992: 69). En nuestro caso de estudio, relacionamos estas evidencias más con una exposición accidental a una fuente de calor en el momento de la destrucción de la estructura que con una etapa del proceso constructivo, ya que la coloración es homogénea en todo el contorno de las piezas. Si, por el contrario, se hubiese realizado como técnica constructiva, las superficies exteriores de las piezas mostrarían coloraciones distintas que las caras donde se hallan las improntas.

### 3.3. Composición de los morteros

La tierra como material constructivo precisa de otros elementos, llamados estabilizantes o desgrasantes, que le aportan una mayor resistencia mecánica, protegiéndola frente a factores erosivos y reduciendo los deterioros producidos por los procesos de contracción y dilatación. Los más comunes son los estabilizantes orgánicos, destacando entre ellos los de origen vegetal (residuos del procesado del cereal, herbáceas, tallos o virutas de madera), las fibras de origen animal (lana de oveja o cabra, crines de caballo) y el estiércol, así como grasas animales o vegetales. Es también habitual el añadido en seco de diferentes cantidades de arena, limo o gravas a la mezcla (Guerrero Baca, 2007: 189-190).

En los fragmentos de barro analizados hemos distinguido diferentes elementos añadidos al mortero de barro y agua (figura 2). Mayoritariamente documentamos una presencia de estabilizantes de origen vegetal, ampliamente disponibles en el entorno y fácilmente manipulables. Las improntas más habituales se corresponden con tallos de cereales o herbáceas, que tras descomponerse han dejado marcas alargadas más o menos profundas de sección circular. Aunque en menor medida, también es común encontrar improntas circulares u ovales de pequeño tamaño que pueden interpretarse como restos de semillas, glumas o cariósides. Además, hemos documentado otros añadidos, como carbones, piedras o inclusiones de cal. Para otros contextos cronoculturales, se ha defendido un uso consciente de la cal como material aglomerante en los morteros, ya que aporta una mayor cohesión y resistencia (Hobbs y Siddall, 2011; Jover Maestre *et alii*, 2016). Sin embargo, su aparición puntual en tan solo algunos fragmentos no nos permite descartar que su presencia en los yacimientos estudiados responda más a un añadido accidental y a la acción del fuego.

Actualmente, estamos utilizando técnicas microfotogramétricas sobre la superficie de fragmentos en los que hemos documentado esas pequeñas improntas circulares u ovales, con el objetivo de caracterizar mejor el tipo de subproductos agrícolas incorporados a la mezcla. Así, es habitual encontrar en la mezcla residuos de la trilla o maja de cereales desnudos, como el trigo común (*Triticum aestivum*), junto con los restos del descascarillado con mortero o molino de los cereales vestidos, como la escanda (*Triticum dicoccum*), la espelta (*Triticum spelta*) o la cebada (*Hordeum vulgare*). Al descomponerse, los diferentes elementos dejan huellas en la arcilla que, en un óptimo estado de conservación, tienen un alto valor diagnóstico, permitiendo complementar la información obtenida de los estudios carpológicos, ya que las improntas de las partes más frágiles permiten identificar la especie, e incluso la subespecie, de un cereal (Bonnaire, 2005, 2006). Además, las huellas proporcionan información sobre el procesamiento de los cultivos (Hillman, 1985). Lamentablemente, el estado de conservación de las piezas debido a la fragmentación de los residuos posterior a la cosecha y a los procesos postdeposicionales dificulta enormemente esta identificación.



**Figura 2.** Huellas y restos de estabilizantes en los morteros: a. Tallo (28/3-M-027, La Peña del Castro); b. Hierbas (28/3-M-007, La Peña del Castro); c. Cal (06/1-M-129, Llagú); d. Semilla o gluma (28/3-M-025, La Peña del Castro); e. Ramita (28/3-M-028, La Peña del Castro); f. Piedras (06/1-M-047, Llagú). © Lucía Ruano

**Figure 2.** Imprints and remains of stabilisers in the mortars: a. Stems (28/3-M-027, La Peña del Castro); b. Herbs (28/3-M-007, La Peña del Castro); c. Lime (06/1-M-129, Llagú); d. Seed or glume (28/3-M-025, La Peña del Castro); e. Twigs (28/3-M-028, La Peña del Castro); f. Stones (06/1-M-047, Llagú). © Lucía Ruano



### 3.4. Aspectos morfológicos

Las piezas estudiadas presentan formas irregulares, que pueden categorizarse atendiendo a la topografía de sus caras: piezas con una cara exterior plana y una interior con impronta, piezas con una cara plana y un reverso irregular, fragmentos que solo presentan una cara con improntas y piezas completamente irregulares. Al tratarse de una selección de aquellos fragmentos entregados a los museos, contabilizar cuantas piezas pertenecen a cada grupo no aportaría información significativa sobre las técnicas constructivas.

En cuanto a las improntas, hemos documentado tres tipos: de sección semicircular, planas y es cuadradas (figura 3). La primera se corresponde con improntas de varas o ramas. Su anchura varía entre 0,5 y 3 cm, aunque la mayoría se encuentran entre 1 y 2 cm, lo que coincidiría con una estructura de ramas finas de avellano, abedul u otras plantas flexibles similares, como el serbal de los cazadores o el sauce, utilizadas comúnmente en la arquitectura tradicional cantábrica. Muchas de estas improntas conservan huellas de su corteza, lo que nos indica que, aunque se les quitarían las pequeñas ramitas o brotes, no se retiraría la corteza.

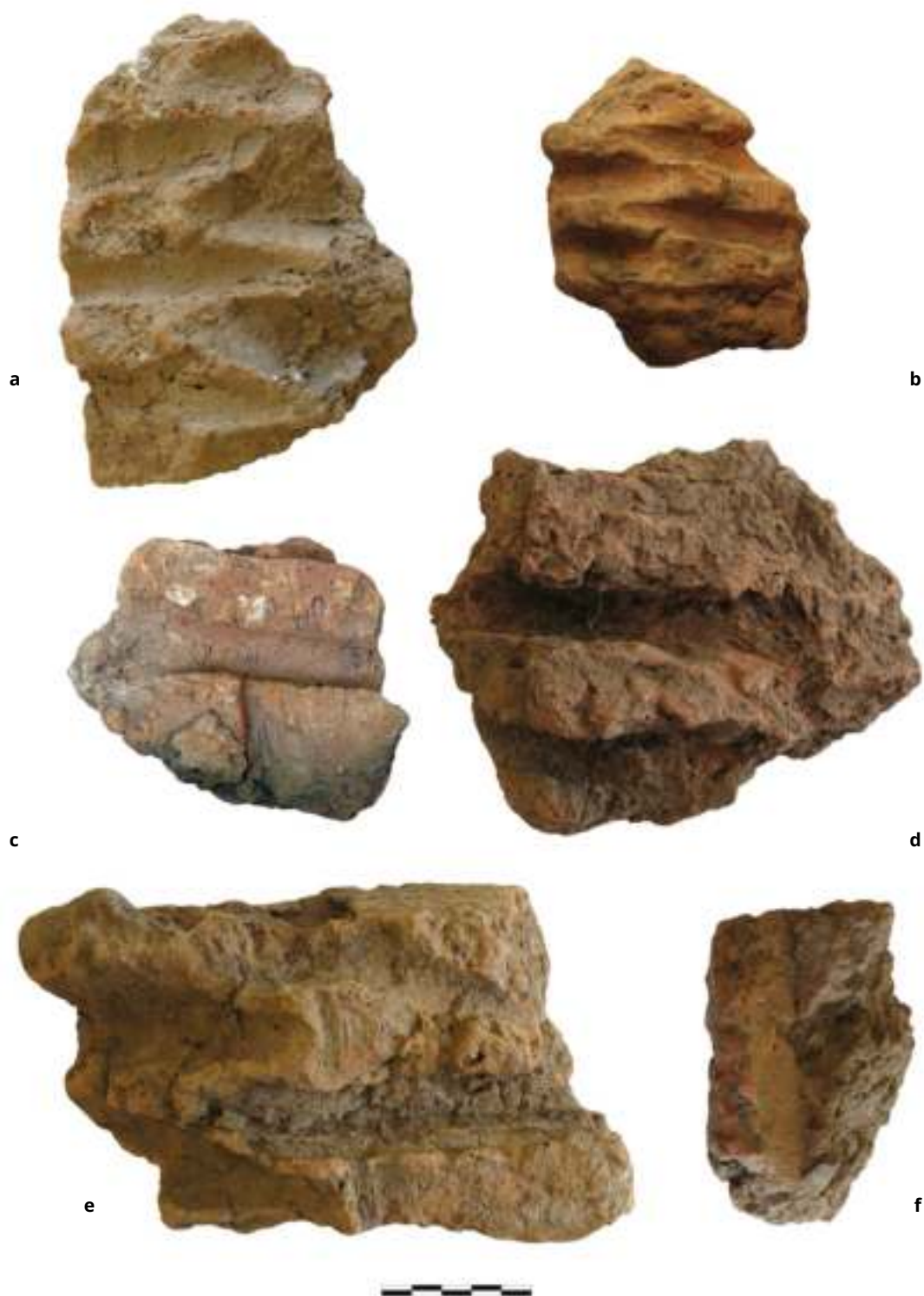
Las improntas planas o es cuadradas nos hablan de la presencia de tablas rectangulares u otro tipo de elementos vegetales con superficies lisas, como pueden ser troncos abiertos por la mitad. Estas presentan unas dimensiones mucho más variables, entre 1,5 y 12,16 cm, aunque al encontrarse siempre fracturadas no nos permiten conocer con seguridad la anchura de estas piezas. Además, al ser elementos encerrados en el entramado de ramas, su impronta en los manteados es menos evidente. Tradicionalmente, para la viguería, se utilizan maderas más duras, como el roble, el castaño, el haya o el tejo. Estas maderas sí suelen descortezarse, lo que contribuye con el proceso de secado y facilita su transformación en tablas.

Entre las piezas que presentan una cara exterior plana, hemos documentado diferentes tipos de tratamientos. El más sencillo es un simple alisado de la superficie del manteado, que se habría realizado directamente con las manos o con algún instrumento que permitiese reducir las irregularidades. Sin embargo, sobre esa superficie es habitual encontrar algún tipo de enlucido, entre los que hemos podido diferenciar tres tipos. Por un lado, vemos fragmentos con una capa de barro, que presentan un color menos intenso que los morteros (figura 4). Este tipo de revocos, con un grosor de entre 0,86 y 2,10 mm, se obtienen con una mezcla de tierra muy tamizada y agua, aunque en ocasiones también puede contener pequeños fragmentos de estabilizantes vegetales.

En segundo lugar, otras piezas presentan un enlucido de color blanquecino, de entre 0,43 y 2,86 mm de grosor (figura 5). Este no se coloca directamente sobre el manteado, sino sobre una fina capa de barro, que no suele superar los 2 mm de grosor, y que habría ayudado a fijar el enlucido al alzado. Por último, documentamos tres piezas en La Peña del Castro con un enlucido blanquecino muy basto, que llega a superar 1 cm de grosor.

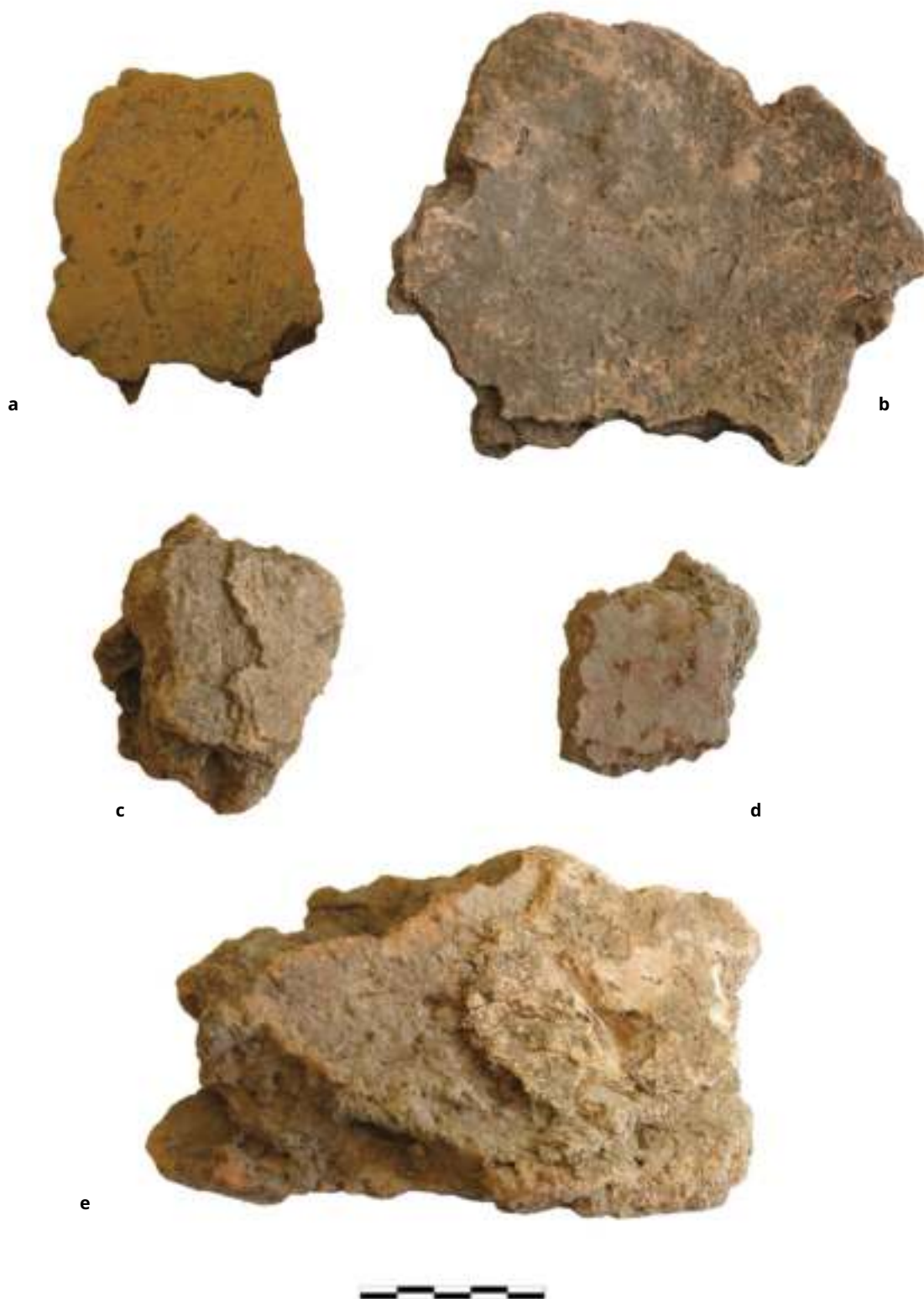
### 3.5. Composición de los enlucidos

En la mayor parte de los yacimientos protohistóricos del norte peninsular donde se han hallado fragmentos de manteados de barro, estos presentan caras alisadas con enlucidos de color blanquecino, amarillo, azulado, anaranjado o grisáceo. Así lo vemos en asentamientos como Pendia (Rodríguez del Cueto, 2012), La Campa Torres (Maya y Cuesta, 2001), Llagú (Berrocal-Rangel *et alii*, 2002), El Castru de Vigaña (González Álvarez *et alii*, 2018), *Picu Castiellu* de Moriyón o El Castillo de Camoca (Camino y Martín, 2018), Las Rabas (Bolado del Castillo *et alii*, 2019), Santa Tegra (Peña Santos, 1985-1986), Troña (Hidalgo Cuñarro, 1984), Castro do Vieito (Peña Santos, 1985-1986) o Castroeiro (Dinis, 2001), entre muchos otros. Se han realizado diferentes propuestas sobre la composición de estos enlucidos: ceniza



**Figura 3.** Fragmentos de manteado con improntas: a y b. Encestado (28/3-M-061, La Peña del Castro; y 06/1-M-108, Llagú); c, d y e. Unión de tablas y encestado (06/1-M-079, Llagú; y 28/3-M-005, y 28/3-M-048, La Peña del Castro); f. Tabla escuadrada (28/3-M-024, La Peña del Castro). © Lucía Ruano

**Figure 3.** Fragments of burnt clay with impressions: a and b. Wattle-and-daub (28/3-M-061, La Peña del Castro; and 06/1-M-108, Llagú); c, d and e. Boards and wattle-and-daub (06/1-M-079, Llagú; and 28/3-M-005, and 28/3-M-048, La Peña del Castro); f. Squared board (28/3-M-024, La Peña del Castro). © Lucía Ruano



**Figura 4.** Fragmentos de manteado con revocos de tierra: a. Alisado (06/1-M-017, Llagú); b, c, d y e. Revoco de tierra (28/3-M-005, 28/3-M-067, 28/3-M-066, 28/3-M-048, La Peña del Castro). © Lucía Ruano

**Figure 4.** Fragments of wattle-and-daub with earthen coating: a. Smoothed (06/1-M-017, Llagú); b, c, d and e. Earth-plaster (28/3-M-005, 28/3-M-067, 28/3-M-066, 28/3-M-048, La Peña del Castro). © Lucía Ruano

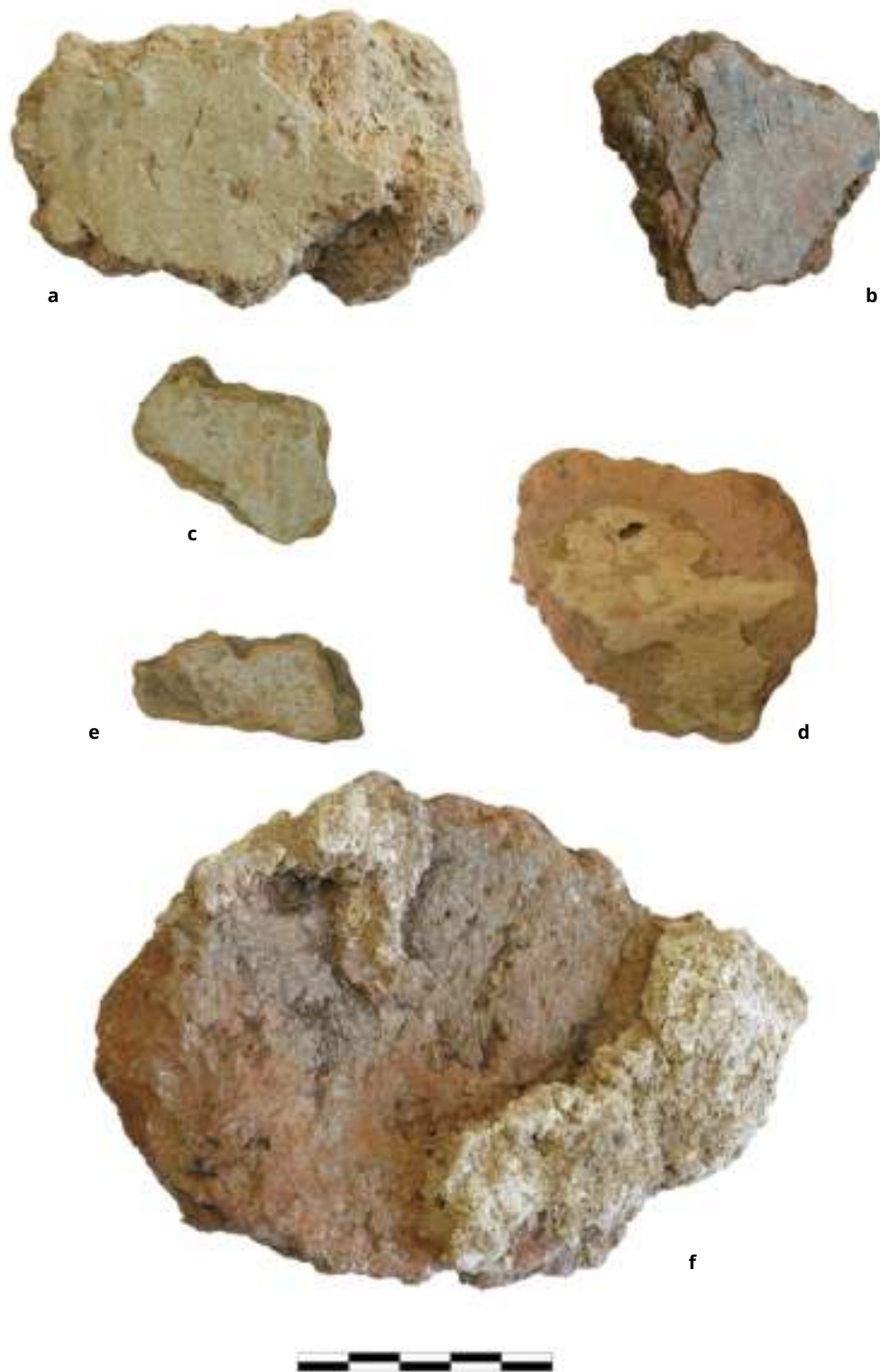
amasada (Nava y Fernández, 2001: 314), pintura blanca (Maya y Cuesta, 2001: 56; Silva, 2008: 99-100), etc. Sin embargo, la poca relevancia que han tenido este tipo de elementos constructivos en la investigación se demuestra, una vez más, con la escasez de análisis arqueométricos realizados. Destaca únicamente los análisis de difracción de rayos X realizados sobre un único fragmento del yacimiento asturiano de *Picu Castiellu* de Moriyón, referenciado brevemente en una publicación sobre las arquitecturas domésticas de la región cantábrica de Jorge Camino y Esperanza Martín. Este análisis, realizado por Virginia Galván (CSIC), reveló una composición con una mayoría de cuarzo, micas y feldespatos, muy similar a la del manteado sobre el que se dispuso (Camino y Martín, 2018: 463, 465 nota 3).

Con el objetivo de conocer la composición de los enlucidos aplicados sobre los manteados de las construcciones domésticas, se han recogido muestras de catorce fragmentos procedentes de Llagú, *Picu Castiellu* de Moriyón y La Peña del Castro:

- *Picu Castiellu* de Moriyón (Asturias):
  - ♦ Muestra P1 (02/1-M-014): PCM-3097, construcción 3a.
  - ♦ Muestra P2 (02/1-M-032): PCM-3099, construcción 2.
- Llagú (Asturias):
  - ♦ Muestra L1 (06/1-M-039): LL.1.98.56, nivel bajo D35 y E35.
  - ♦ Muestra L2 (06/1-M-103): LL.2005.1753, suelo de C31.
  - ♦ Muestra L3 (06/1-M-127): LL.2005.3601, R16.
  - ♦ Muestra L4 (06/1-M-116): LL.2005.1711, niveles bajo E35-III y F35-III.
  - ♦ Muestra L5 (06/1-M-026): LL.1.98.52, nivel bajo D35 y E35.
  - ♦ Muestra L6 (06/1-M-019): LL.1.98.55, nivel bajo D35 y E35.
  - ♦ Muestra L7 (06/1-M-135): LL.96. Sector III-B ampliación norte, nivel III, derrumbe de M29.
  - ♦ Muestra L8 (06/1-M-016): LL.13.98.35, corte 13.
- La Peña del Castro (León):
  - ♦ Muestra E1 (28/3-M-063): 407/25-3, estructura 7.
  - ♦ Muestra E2(28/3-M-054): 408/2, bolsa calcárea.
  - ♦ Muestra E3 (28/3-M-064): 411/10, estructura 7.
  - ♦ Muestra E4 (28/3-M-060): 114/62-2, estructura 4.

Todos los fragmentos fueron escogidos por la presencia de enlucido en sus caras exteriores. Además, los catorce fragmentos conservaban improntas vegetales en su cara interna, por lo que todos ellos habrían formado parte del alzado de una construcción. De cada uno de ellos se han analizado dos secciones —el enlucido y el manteado o mortero base—, con el objetivo de tener un testigo con el que comparar y valorar los resultados.

Los análisis de DRX revelan una presencia mayoritaria de cuarzo ( $\text{SiO}_2$ ), filosilicatos ( $[\text{Si}_2\text{nO}_5\text{n}]_n$ ), feldespatos potásicos ( $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ ) y feldespatos calcosódicos ( $[\text{Na,Ca}][\text{Si,Al}]_3\text{O}_8$ ), relacionados con la composición de la arcilla de los morteros. Por otro lado, destaca la clara presencia de calcita ( $\text{CaCO}_3$ ) en las muestras de enlucidos E21 (un 78 %), E41 (un 16 %), L61 (5 %), L11 (4 %) y L21 (3 %), con trazas en P11, P22, L31 y L81. Sin embargo, sorprende su ausencia en las muestras E11, E31, L41, L51 y L71, sobre todo cuando en este último caso sí aparece calcita en el mortero. Aunque debe realizarse un mayor número de análisis piezas de estos y otros asentamientos protohistóricos, estos primeros resultados nos permiten afirmar que los enlucidos de color blanquecino o ligeramente amarillentos están realizados con procedimientos distintos: unos mediante un encalado, y otros con un recubrimiento de barro licuado, realizado con las mismas materias primas que los manteados. Esta última hipótesis explicaría la ausencia de calcita en algunas muestras.



**Figura 5.** Fragmentos de manteados con enlucidos blancos: a. 28/3-M-009 (La Peña del Castro), b. 28/3-M-065 (La Peña del Castro); c. 06/1-M-135 (Llagú), d. 06/1-M-102 (Llagú); e. 02/1-M-007 (Picu Castiellu de Moriyón), f. 28/3-M-054 (La Peña del Castro). © Lucía Ruano

**Figure 5.** Fragments of wattle-and-daub with white coatings: a. 28/3-M-009 (La Peña del Castro), b. 28/3-M-065 (La Peña del Castro); c. 06/1-M-135 (Llagú), d. 06/1-M-102 (Llagú); e. 02/1-M-007 (Picu Castiellu de Moriyón), f. 28/3-M-054 (La Peña del Castro). © Lucía Ruano

## 4. El proceso constructivo de las arquitecturas en tierra protohistóricas

### 4.1. El manteado y sus variantes

Los fragmentos de barro con improntas de entramado vegetal halladas en los asentamientos se asocian a un tipo concreto de técnica constructiva: el manteado. Esta es una técnica mixta en la que el barro se combina con un armazón de elementos vegetales. Al contrario de lo que ocurre con otras técnicas —como el adobe o la tapia—, en este caso la mezcla de tierra no funciona como elemento estructural, sino que cumple únicamente la función de cerramiento. La gran ventaja de este sistema es que permite levantar estructuras muy livianas, que no requieren una mano de obra especializada ni unos recursos costosos, ya que se utiliza materia prima del entorno y se manipula *in situ*. Esta técnica constructiva ha sido la más utilizada en las construcciones tradicionales del norte peninsular, y aún puede encontrarse en regiones de País Vasco, Navarra, La Rioja, Cantabria, Asturias y Galicia, así como en algunas zonas de Castilla y León.

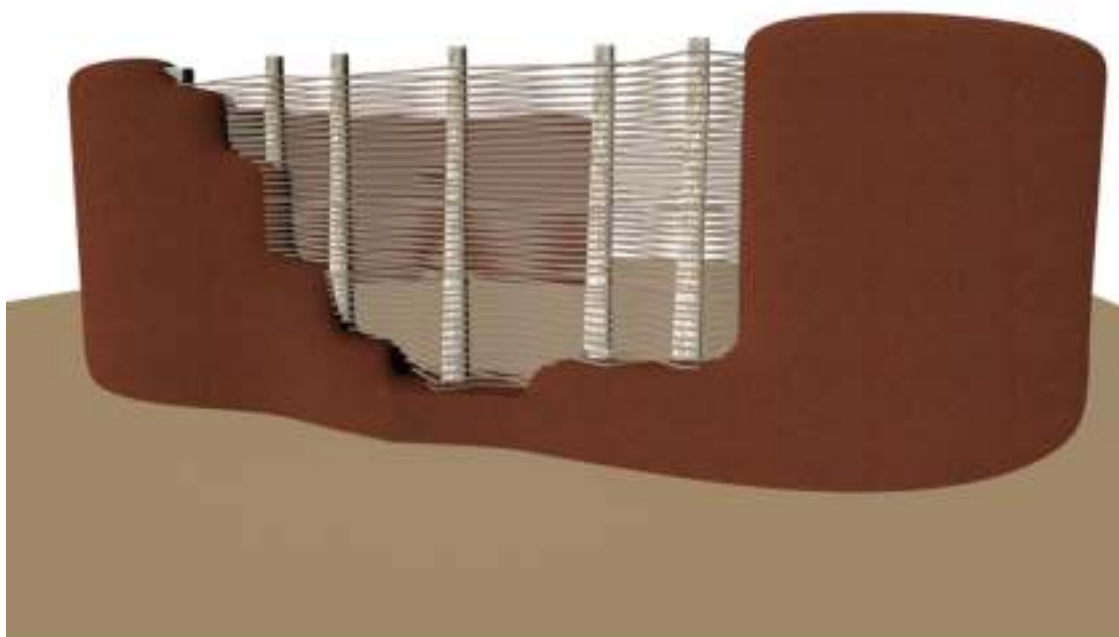
El estudio de las improntas nos ha permitido documentar variantes cronológicas dentro de esta técnica. En primer lugar, encontramos alzados realizados con soportes verticales, generalmente troncos o ramas de cierto grosor, y un entretejido o encestado de varas, sistema que recibe el nombre de zarzo, seto, *cebatu*, verganzo, *xardu*, costanilla, tabique costana o *pallabarro* en España; y bahareque, bajareque, quinchá, *piérgola*, *tejamani*, *tumbadillo*, pared francesa o pared de estanteo en América del Sur. En francés se denomina *torchis* y, en inglés, *wattle-and-daub*. Podemos asociar esta primera variante a las fases de ocupación de la Primera Edad del Hierro de La Zamora, Pencia, Os Castros de Taramundi o Camoca, identificadas gracias a la presencia de agujeros de poste y zanjas (figura 6.a).

Este sistema se verá progresivamente sustituido por cimentaciones mixtas (figura 6.b), con pequeños zócalos de mampostería irregular que habrían servido de soporte y protección para los pies derechos, como vemos en Llagú o La Campa Torres. No obstante, esta base pétreo no presenta una función estructural, sino que opera sencillamente como un apoyo y aislamiento de los cimientos lúgneos. Habría que esperar a un momento más avanzado de la Segunda Edad del Hierro para que aparezcan en diversos asentamientos cimentaciones lineales y superficiales con zócalos y zapatas de piedra, sobre los que se levantaron alzados de materiales percederos siguiendo la tradición constructiva previa: soportes verticales con un encestado de varas flexibles (figura 7.a).

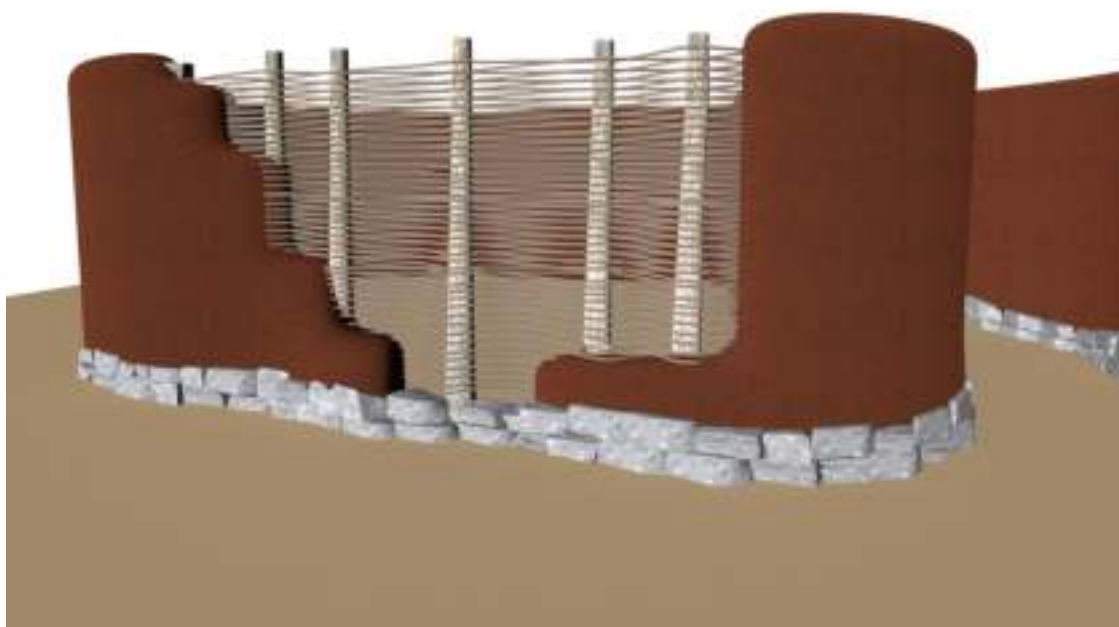
La presencia en algunos asentamientos de improntas planas nos hizo pensar en la existencia de un sistema constructivo en el que el encestado se sustituyese por listones de madera, de mayor o menor tamaño. Este sistema, ampliamente documentado etnográficamente, recibe el nombre de barrete, barrotillo, *barrotiño*, *pallabarro*, emparrillado, pared de dujo, muro de listón, terra-palla, tabique de lata o taruco en España; *torchis plaqué* en francés y *lath-and-daub* en inglés (Hoz Onrubia *et alii*, 2003: 17; Mileto y Vegas, 2017: 70; Pastor Quiles, 2014: 48). No obstante, la escasa presencia de estas improntas y el hecho de que en casi todos los casos aparecen junto a marcas de encestados nos lleva a proponer otros supuestos. Una solución podría haber sido la sustitución de los troncos que funcionaban como soportes verticales por tablas o, quizá, por troncos cortados por la mitad, como hemos documentado en algunos ejemplos de arquitecturas tradicionales de la zona.

Sin embargo, en ocupaciones de finales de la Segunda Edad del Hierro (siglos II-I a. C.), determinados hallazgos nos permiten defender otro sistema. Un ejemplo lo encontramos en el asentamiento de *Picu Castiellu* de Moriyón, donde Jorge Camino identificó un paño de carpintería construido con tablonés de 60 cm de anchura y al menos 2 m de longitud, sobre los que se apoyaban otras tablas que funcionarían a modo de durmiente (Camino Mayor, 2016: 88). Por otro lado, en el conjunto de improntas estudiadas, hemos detectado la presencia en la misma pieza de marcas planas a distintos niveles

a



b



**Figura 6.** Reconstrucción de alzados de tierra: a. Zanjas, agujeros de poste y encestado; b. Pequeño zócalo de piedra y encestado. © Lucía Ruano

**Figure 6.** Reconstruction of earthen walls: a. Ditches, post holes and wattle-and-daub; b. small stone plinth and wattle-and-daub. © Lucía Ruano

—como es el caso de 411/10-2 (28/3-M-005) de La Peña del Castro—, que podrían corresponder a la unión de un pie derecho y un «puente», una tabla horizontal que embrida los soportes verticales, lo que —junto al hallazgo de clavos y grapas— permitiría defender la existencia de un entramado con bastidores, que a su vez tendrían un relleno de encestado (figura 7.b). La arquitectura tradicional asturiana nos proporciona diferentes ejemplos de entramados complejos, con armazones de pies derechos y puentes horizontales, donde los cuarteles generados se rellenan con un encestado. Estas construcciones nos ayudan a plantear hipótesis que se adaptan mejor a las evidencias del registro arqueológico.

Este tipo de estructuras internas, aunque no son habituales en la península ibérica en momentos contemporáneos, sí lo son en otros territorios del área atlántica, como ponen de manifiesto asentamientos del noroeste francés, datados en el periodo La Tène D (siglos II a. C.-I d. C.), como, por ejemplo, Les Gains (Vienne), la ZAC des Vairies à Saint-Sauveur-des-Landes (Ille-et-Vilaine), el *oppidum* de Mesnil à Moulay (Mayenne), el Camp de Saint-Symphorien à Paule o la ZAC Cap Emeraude à Pleurtuit (Ille-et-Vilaine) (Maguer y Le Gall, 2018: 343-344).

#### 4.2. Uso diferencial de los recursos naturales

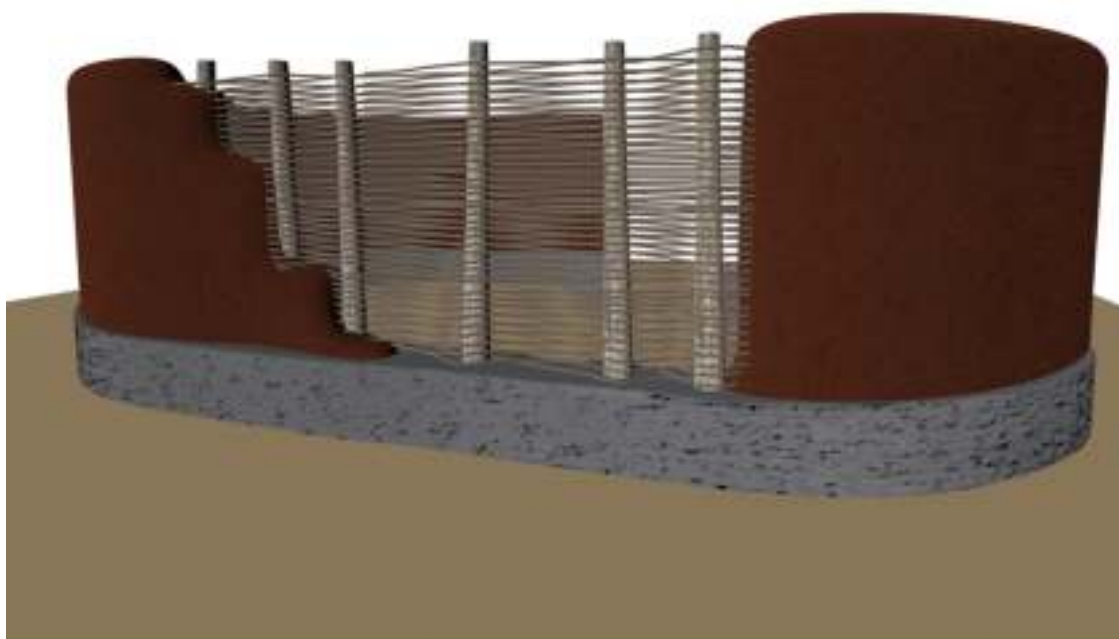
Los escasos análisis realizados de carbones procedentes de los alzados de madera han permitido proponer que, para los soportes verticales, realizados con vigas rectangulares o secciones de troncos de mediano tamaño, se utilizasen maderas duras como el roble (*Quercus* sp. deciduous), mientras que para las varas del encestado se aprovecharían otras más flexibles, como las ramas del avellano (*Coryllus avellana*) o de la higuera (*Ficus carica*). Esta última, aunque es muy frágil, resulta también bastante flexible (Melgarejo Moreno, 1999: 13) y su uso puede también rastrearse en las arquitecturas tradicionales históricas.

La selección consciente de distintas especies vegetales y de partes diferentes de ellas según la función que se le va a dar a cada pieza nos muestra el profundo conocimiento que estas comunidades tendrían de su entorno y de los recursos en él disponibles. Implica, a su vez, unos importantes conocimientos técnicos sobre cuándo recolectar las distintas especies y cómo preparar cada pieza para que presente unas propiedades idóneas para la construcción. Las maderas utilizadas en la vigería se cortan, se desbastan y se descortezan antes de dejarlas secar durante varias semanas, o incluso meses, para que adquieran su dureza máxima. Aunque prácticamente imposible de definir a través del registro arqueológico disponible, tradicionalmente también se manipulan los propios árboles durante su crecimiento para obtener formas que se adapten mejor a las necesidades constructivas, como puedan ser los ahorquillados. Por el contrario, las ramas del encestado se utilizan recién cortadas, cuando son más flexibles, secándose y endureciéndose una vez han sido integradas en la construcción. Pueden ser también recolectadas con meses de antelación, pero debe mantenerse su humedad para preservar su flexibilidad, por lo que suelen conservarse en agua.

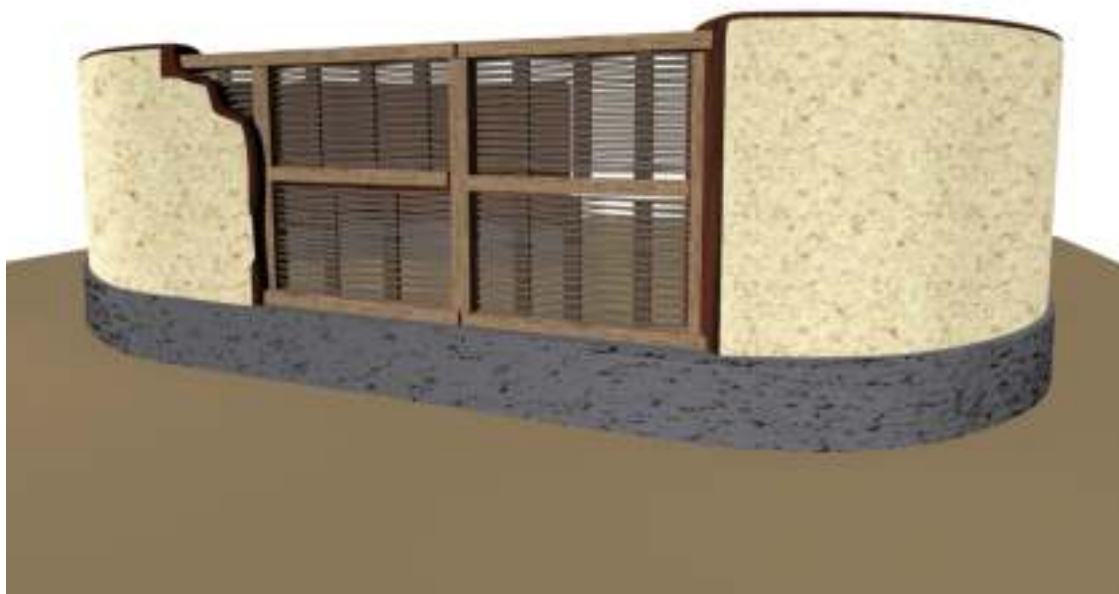
Sobre el entramado de madera se dispondría una mezcla de barro, agua y estabilizantes que favorecería el aislamiento y protegería el armazón estructural de diversos agentes de deterioro, como la humedad, las escorrentías de agua, la erosión o la negativa proliferación de fauna y plantas parásitas. La preparación de la mezcla para los manteados también indica la existencia de unos conocimientos técnicos específicos, ya que a pesar de ser una de las materias primas más abundantes y asequibles, no toda la tierra es apta para la construcción. Debe tener la cantidad correcta de arcilla, limo y arena que permitan un correcto equilibrio entre plasticidad y consistencia (Mileto y Vegas, 2017: 44). Además, el material utilizado debe obtenerse al menos a una profundidad de 40 cm, ya que con ello se evita la materia orgánica de la capa más superficial, que favorecería la aparición de insectos y que, tras descomponerse, generaría huecos que favorecerían la desestabilización de la construcción (Minke, 2001: 21-23).



a



b



**Figura 7.** Reconstrucción de alzados de tierra: a. Zócalo de piedra y encestado; b. Zócalo de piedra, entramado y relleno de encestado. © Lucía Ruano

**Figure 7.** Reconstruction of earthen walls: a. Stone plinth and wattle-and-daub; b. Stone plinth, timber frame filled with wattle and daub. © Lucía Ruano

Como hemos mencionado previamente, la tierra precisa de otros elementos, los estabilizantes, para obtener el grado necesario de resistencia mecánica. Una cantidad inadecuada de los mismos dentro de la mezcla puede conllevar el surgimiento constante de grietas en los alzados, que favorecerían su desprendimiento. Además, la capa de barro debe aplicarse en una época favorable para el correcto secado de la mezcla, sobre todo en territorios húmedos como los de la cornisa cantábrica (Rodríguez del Cueto, 2012: 96).

#### 4.3. La protección de los alzados: los enlucidos

Estas capas de barro recibieron distintos tipos de acabados, alisados, enlucidos de tierra y encalados. Los alisados son los acabados más sencillos, que tradicionalmente se realizan con las manos. Sobre ellos se dispusieron enlucidos, tanto de tierra como de cal. Los enlucidos de tierra presentan una composición idéntica a la de los manteados, aunque la mezcla está realizada con materiales más depurados. Los recubrimientos realizados con mezclas similares a las del propio tabique revelan una mejor conservación, ya que un mismo coeficiente de dilatación entre los núcleos y los revestimientos reduce la aparición de grietas y fisuras provocadas por las retracciones volumétricas (Guerrero Baca, 2007: 199). Estos enlucidos pueden aplicarse con las manos o con algún instrumento, como pinceles, aunque no hemos documentado marcas de estos últimos en las piezas estudiadas. El proceso de aplicar el barro sobre los muros se conoce tradicionalmente como embarrar, enjarrar o enlosar. Por otro lado, encontramos enlucidos realizados con cal, que se disponen sobre una fina capa previa de barro. Los encalados o enjalbegados no suelen aplicarse directamente con las manos, sino utilizando algún tipo de instrumento. El uso de herramientas como la microfotogrametría —técnica que han dado resultados muy positivos en otros contextos— nos permitirá analizar las posibles huellas dejadas por los instrumentos utilizados en los enlucidos.

Los enlucidos, tanto de tierra como de cal, presentan una durabilidad limitada, ya que las retracciones volumétricas previamente mencionadas, inherentes a este tipo de materiales, favorecen la aparición de grietas que pueden llevar aparejados desprendimientos parciales o totales en los enlucidos. Por ello, es necesario realizar tareas de mantenimiento periódicas, cubriendo las fisuras y renovando los revocos más antiguos. Entre los fragmentos estudiados, hemos podido documentar estas actividades gracias al descubrimiento de varios fragmentos con una superposición de varias capas de enlucidos. Gracias a estos hallazgos podemos determinar que la renovación de los enlucidos se realizaba aplicando una primera capa de barro muy fina y, sobre esta, el nuevo encalado.

La detección de cal en los enlucidos nos permite hablar del nacimiento de uno de los procesos pirotécnicos más complejos de la prehistoria, cuya utilización se ha documentado por primera vez en contextos castreños cantábricos, al menos desde la Segunda Edad del Hierro. La ausencia en el registro arqueológico de los espacios y estructuras destinados a la fabricación de la cal es paralela a la documentada en la producción cerámica. En consecuencia, es necesario seguir investigando para localizar estas áreas de actividad, que muy probablemente se habrían ubicado en el exterior de los asentamientos. También desconocemos si la cal se habría utilizado en los paramentos interiores, exteriores o en ambos; o si se habría producido un uso diferenciado entre los edificios, bien por cuestiones funcionales, bien por diferencias socioeconómicas entre los propietarios. Esto nos llevaría a plantear otras cuestiones, como que la cal hubiese sido un producto de acceso restringido o de uso desigual en los asentamientos. Por ahora, tan solo podemos concluir que los enlucidos de cal habrían contribuido a mejorar el aislamiento y la durabilidad de las cabañas, protegiendo los alzados de tierra de la humedad y de la acción erosiva del agua. Asimismo, habrían mejorado considerablemente la salubridad de las construcciones, al mismo tiempo que favorecerían la iluminación de las viviendas.

## 5. Conclusiones

Las arquitecturas levantadas con materiales perecederos han sufrido tradicionalmente un importante abandono en la investigación sobre los espacios construidos domésticos en los pueblos del norte de la península ibérica. A pesar de que a mediados del siglo pasado se identificaron por primera vez evidencias claras de mantedos de barro en yacimientos del noroeste, y aunque este tipo de materiales sean abundantes en el registro arqueológico, la relevancia de estas piezas se ha visto relegada a su valor como identificadores de fases antiguas de ocupación en los poblados fortificados, junto con las zanjas y los agujeros de poste. Tan solo en los últimos años empezamos a encontrar estudios que, siguiendo las tendencias marcadas por grupos de investigación nacionales e internacionales, centran su foco de atención en el estudio de las invisibles arquitecturas de tierra.

Con el análisis de este conjunto de 265 fragmentos de barro quemado con improntas procedentes de seis yacimientos cantábricos hemos tratado de enriquecer nuestro conocimiento sobre las formas constructivas de estos grupos humados a lo largo de la Edad del Hierro. Gracias a ello, hemos documentado diferentes sistemas constructivos y podemos defender la existencia una evolución en la arquitectura de tierra, desde cabañas levantadas con pies derechos hincados directamente en el suelo, encastados y cerramientos de barro, hasta sistemas más complejos, caracterizados por zócalos de piedra y alzados realizados en madera y tierra, siguiendo la técnica del entramado con relleno de encastado, que habrían permitido levantar estructuras de mayor altura. En este sentido, queremos destacar la importancia de utilizar una terminología adecuada en este campo, ya que cada sistema constructivo implica un proceso productivo diferente, lo que conlleva a su vez unas materias primas, útiles y actividades propias.

Por último, queremos aprovechar para subrayar la necesidad de incorporar y consolidar un cuerpo teórico y metodológico común para el estudio de los restos constructivos con tierra. Tradicionalmente, este tipo de trabajos se han visto muy sometidos a la subjetividad de los investigadores, invisibles y denostados tanto por la comunidad científica como por la sociedad en general, que identifica las casas de barro como pobres y sucias. Sin embargo, la tierra ha sido el material constructivo más utilizado por las sociedades del pasado en todo el mundo, y una metodología consolidada nos permitiría abordar el estudio de estos elementos de forma sistemática y complementar la información obtenida de otros elementos arqueológicos, con lo que adquiriríamos un conocimiento integral de las formas y modo de construcción de las poblaciones cantábricas del pasado.

## Agradecimientos

Queremos manifestar nuestro agradecimiento a Miryam Hernández y a Manuel García, del Museo de León, y a Ángel Villa, Sofía Díaz y César García, del Museo Arqueológico de Asturias, por las facilidades dadas en el estudio del material depositado en ambos museos. A Ana Isabel Pardo, técnico del Laboratorio Docente de Prehistoria y Arqueología, y al personal del Servicio Interdepartamental de Investigación de la Universidad Autónoma de Madrid por su disposición a la hora de preparar y realizar los análisis de muestras. Nuestra gratitud también a Rosario García por su inestimable ayuda en la interpretación y discusión de los datos. Cualquier error es responsabilidad exclusiva de la autora.

## Anexo I. Yacimientos de la figura 1

1. Buruntza (Olaetxea, 1997: 120); 2. Intxur (Peñalver Iribarren, 2004: 287); 3. Basagain (Peñalver Iribarren, 2010: 44); 4. Marueleza (Taracena y Fernández de Avilés, 1945: 44); 5. Berreaga (Fernández, 2011: 304); 6. Bolumburu (Cepeda Ocampo *et alii*, 2009: 888-889); 7. Peña Sámano (Bohigas y Unzueta, 2009: 983); 8. La Garma (Pereda, 1999: 70); 9. Castilnegro (Valle y Serna, 2003: 371); 10. Peñarrubia (Valle y Serna, 2003: 380); 11. Las Rabas (Fernández Vega *et alii*, 2012: 217); 12. Monte Bernorio (Torres-Martínez, 2011: 309); 13. Caravia (Llano, 1919: 44); 14. Camoca (Camino Mayor, 1995: 119); 15. Moriyón (Camino Mayor, 1995: 119); 16. El Olivar (Camino Mayor, 1999: 155); 17. La Peña del Castro (González Gómez de Agüero *et alii*, 2018: 102); 18. Llagú (Berrocal-Rangel *et alii*, 2002: 123); 19. Campa Torres (Maya y Cuesta, 2001); 20. Castillo de San Martín (Villa Valdés, 2013: 100); 21. La Garba (Fanjul Peraza, 2005); 22. El Castru (González Álvarez *et alii*, 2018: 229); 23. Cabo Blanco (Fanjul Mosteirín *et alii*, 2009: 262); 24. Pendia (Rodríguez del Cueto, 2012); 25. Coaña (Maya González, 1987-1988: 27); 26. Taramundi (Villa Valdés *et alii*, 2007: 273); 27. Chao Samartín (Villa y Cabo, 2003: 150); 28. San Chuis (Marín y Jordá, 2007: 140-141); 29. Cabeza del Castro (Rubio Díez, 2017: 36-37); 30. La Muela (Rubio y Quintana, 2015: 103); 31. La Zamora (Rubio y Quintana, 2015: 98); 32. Viladonga (Arias Vilas, 1995: 28); 33. Castro da Moura (Rodríguez García, 1999: 485); 34. Formigueiros (Meijide Cameselle, 2010: 59); 35. Agra dos Castros (Bartolomé Abreira, 2008: 31); 36. Penarrubia (Arias Vilas, 1979: 615); 37. Castromaior (López González, 2008: 34); 38. San Vicente do Pino (Álvarez Merayo, 2010: 64); 39. Castro do Tallo (Ramil González, 1989: 58); 40. Os Castros (Criado Boado, 1991: 209); 41. Corredoiras (Rey Castiñeiras, 1992: 103); 42. Castro dos Lobos (Criado Boado, 1991: 202); 43. A Graña (Acuña y Meijide, 1991: 54); 44. Castro de Pedro (Criado Boado, 1991: 205); 45. Ourela (Álvarez Merayo, 2009: 59); 46. Dorra (Álvarez *et alii*, 2006: 25); 47. Vilela (Álvarez González *et alii*, 2006: 8); 48. Castrovite (Carballo Arceo, 1998: 12); 49. Bendoiro (Fernández Pintos, 2008: 182); 50. Coto do Mosteiro (Orero Grandal, 1988: 35); 51. Cameixa (López y Lorenzo, 1986); 52. Laias (Álvarez y López, 2000: 528); 53. Castromao (García Rollán, 1971: 196); 54. Outeiro da Ponte (Álvarez González, 1996, en González-Ruibal, 2006-2007: 362); 55. Saceda (Carreño Gascón, 1991: 61); 56. Novás (Rodríguez Colmenero, 1976: 572); 57. Chandebrito (Lois Ladra, 2010: 36); 58. Torroso (Peña Santos, 1992: 17-22); 59. Torralla (González Ruibal, 2006-2007: 197); 60. Fozara (Hidalgo y Rodríguez, 1987: 21); 61. Troña (Hidalgo Cuñarro, 1984: 314); 62. Pena Redonda (González Ruibal, 2006-2007: 190); 63. A Lanzada (Suárez y Fariña, 1990: 316); 64. San Tomé de Nogueira (López García, 2008: 186); 65. Sete Fontes (Aboal Fernández *et alii*, 2009: 28); 66. Penalba (Álvarez Núñez, 1986: 17); 67. Castrolandín (Ayán Vila, 2011: 656); 68. Neixón Pequeño (Ayán y Franco, 2010: 47); 69. Baroña (Calo y Soeiro, 1986: 14); 70. Cruceiro da Coruña (Parga Castro, 2008: 126); 71. Borneiro (Lestón, 1995, en González Ruibal, 2006-2007: 362); 72. Punta de Muros (Cano y Gómez, 2010: 255); 73. Castro das Travesas (Fernández Malde, 2008: 46); 74. Santa Tegra (Peña Santos, 1985-1986: 164); 75. Castillo de Prellezo (Serna Garncedo, 2010: 180); 76. La Espina del Gallego (Póo Gutiérrez *et alii*, 2010: 290); 77. La Loma (Fernández Acebo *et alii*, 2010: 604).

## Bibliografía

- Aboal Fernández, R., Cancela Cereijo, C., Castro Hierro, V. y Rodríguez Martínez, R. (2009): “Intervención avaliativa para a recuperación patrimonial do castro de Sete Fontes, Barro (Pontevedra)”. *Actuacións arqueolóxicas. Ano 2007*: 27-29.
- Acuña Castroviejo, F. y Meijide Cameselle, G. (1991): “Castro de A Graña (Toques, A Coruña)”. *Arqueoloxia. Informes 2. Campaña de 1988*: 51-54.
- Álvarez González, Y. y López González, L.F. (2000): “La secuencia cultural del asentamiento de Laias: evolución espacial y funcional de un poblado”. *Actas del III Congreso de Arqueología Peninsular. Proto-história da Península Ibérica*. Vila Real: 523-532.
- Álvarez González, Y., López González, L.F. y López Marcos, M.A. (2006): “La secuencia cultural en el castro de Vilela”. *Cuadernos de Estudios Gallegos*, 53 (119): 9-31. <<https://doi.org/10.3989/ceg.2006.v53.i119.1>>.
- Álvarez Merayo, I.A. (2009): “Sondaxes arqueolóxicas no castro da Ourela, S. Xurxo-Augas Santas, Palas de Rei (Lugo)”. *Actuacións arqueolóxicas. Ano 2007*: 58-59.
- Álvarez Merayo, I.A. (2010): “Sondaxes arqueolóxicas no xacemento castrexo de Monforte de Lemos (Lugo)”. *Actuacións arqueolóxicas. Ano 2008*: 63-64.
- Álvarez Núñez, A. (1986): *Castro de Penalba. Campaña de 1983*. Arqueoloxía/Memorias, 4.
- Arias Vilas, F. (1979): “El castro de Penarrubia y la novedad de su datación por C-14”. *XV Congreso Nacional de Arqueología*. Zaragoza: 613-622.
- Arias Vilas, F. (1995): “Escavación arqueolóxica e limpeza no castro de Viladonga (Castro de Rei, Lugo)”. *Arqueoloxia. Informes 3. Campaña 1989*: 25-28.
- Ayala Juan, M.M y Ortiz González, R. (1989): “Análisis por difracción de rayos X de enlucidos de las casas Argaricas de los yacimientos el Rincón de Almendricos y el Cerro de las Viñas de Coy. Lorca”. *Crónica del XIX Congreso Nacional de Arqueología, vol. 1*. Universidad de Zaragoza, Zaragoza: 323-328.
- Ayán Vila, X. (2011): *Casa, Familia y Comunidad en la Edad del Hierro del NW*. Tesis doctoral. Universidade de Santiago de Compostela.
- Ayán Vila, X.M. y Franco Fernández, M.A. (2010): “Escavación no castro pequeno do Neixón, Boiro (A Coruña)”. *Actuacións arqueolóxicas. Ano 2008*: 46-48.
- Balado Pachón, A. y Marcos Herrán, F.J. (2006): *Excavación Arqueológica en el Castro de Llagú (Latores, Oviedo)*. Informe inédito depositado en el Servicio de Patrimonio Cultural del Principado de Asturias. Oviedo.
- Bartolomé Abreira, R. (2008): “Primeiras valoracións da intervención realizada na Agra dos Castros, Marcelle (Lugo)”. *Boletín da Asociación de Amigos do Museo do Castro de Viladonga*, 18: 28-33.
- Bejega García, V., Campomanes, E., González Gómez de Agüero, E. y Muñoz Villarejo, F. (2013): *Intervención arqueológica en la Peña del Castro, La Ercina (León)*. Informe inédito. Junta de Castilla y León.
- Bejega García, V., Campomanes, E., González Gómez de Agüero, E. y Muñoz Villarejo (2014): *Estudio del poblamiento en la montaña leonesa (II). Intervención arqueológica en la Peña del Castro, La Ercina (León)*. Informe inédito. Junta de Castilla y León.
- Belarte Franco, M.C. (1999-2000): “Sobre el uso del barro en la protohistoria del Bajo Aragón: estudio de materiales conservados en el Museo de Cataluña-Barcelona”. *Kalathos*, 18-19: 65-93.
- Belarte Franco, M.C. (2003): “Meubles et objets usuels façonnés en terre sur des sites protohistoriques du Bas-Arago et Catalogne méridionale (V<sup>ie</sup> s. ac. J-C)”. En C.A. de Chazelles y A. Klein (eds.): *Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue, Actes de la table-ronde de Montpellier (17-18 novembre 2001)*. École d'architecture du Languedoc-Roussillon, Montpellier: 77-94.

- Belarte Franco, M.C. (2011): “L’utilisation de la brique crue dans la Péninsule Ibérique durant la protohistoire et la période romaine”. En C.A. de Chazelles, A. Klein y N. Pousthomis (eds.): *Les cultures constructives de la brique crue. Troisième Échanges transdisciplinaires sur les constructions en terre crue. Actes du Colloque International de Toulouse (16-18 Mai 2008)*. Éditions de l’Espérou. Montpellier: 13-32.
- Berrocal-Rangel, L., Martínez-Seco, P. y Ruiz Triviño, C. (2002): *El Castiellu de Llagú. Un castro astur en los orígenes de Oviedo*. Real Academia de la Historia. Madrid.
- Bianchi, G. (1996): “Trasmissione dei saperi tecnici e analisi dei procedimenti costruttivi di età medievale”. *Archeologia dell’Architettura*, 1: 53-64.
- Bohigas, E., y Unzueta, M. (2009): “Las investigaciones arqueológicas en el oppidum de la Peña de Sámano (2000-2005)”. En A. Llanos Ortiz de Landaluze (coord.): *Medio siglo de arqueología en el Cantábrico Oriental y su Entorno: actas del Congreso Internacional*. Instituto Alavés de Arqueología. Vitoria: 977-992.
- Bolado del Castillo, R., Fernández Vega, P.Á., Carnicero, S. y Pérez Pujol, E. (2019): “Nuevos datos para el conocimiento de la Segunda Edad del Hierro en territorio cántabro: la vaguada del castro de Las Rabas (Cervatos, Cantabria)”. *MUNIBE (Antropología-Arkeología)*, 70. <<https://doi.org/10.21630/maa.2019.70.07>>.
- Bonnaire E. (2006): *Étude des empreintes et des phytolithes des céréales utilisées comme dégraissant. Applications sur du torchis de Kovacevo (Bulgarie)*. Mémoire de Master 2. Université Paris I-Panthéon-Sorbonne.
- Brysbaert, A. (2007): “Murex uses in plaster features in the Aegean and Eastern Mediterranean Bronze Age”. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 7(2):29-51.
- Calo Lourido, F. y Soeiro, T. (1986): *Castro de Baroña. Campañas de 1980/84*. Arqueoloxia/Memorias, 6. Santiago de Compostela.
- Camino Mayor, J. (1991): *Informe sobre las excavaciones arqueológicas en Castros de la ría de Villaviciosa. 1991. El Picu Castiellu (Morión)*. Informe inédito depositado en el Servicio de Patrimonio Cultural del Principado de Asturias. Oviedo.
- Camino Mayor, J. (1995): “Excavaciones arqueológicas en los castros de Villaviciosa: apuntes para una sistematización de la Edad del Hierro”. *Excavaciones Arqueológicas en Asturias, 1991-1994*. Principado de Asturias. Oviedo: 117-126.
- Camino Mayor, J. (1997): “Excavaciones en los castros de la ría de Villaviciosa. Estudios del poblamiento prerromano de la Ría de Villaviciosa”. *Cuadernos de Cubera*, 9: 43-86.
- Camino Mayor, J. (1999): “Excavaciones arqueológicas en castros de la ría de Villaviciosa. Precisiones cronológicas”. *Excavaciones arqueológicas en Asturias, 1995-1998*. Principado de Asturias. Oviedo: 151-161.
- Camino Mayor, J. (2016): “La arquitectura doméstica de la Edad del Hierro en Asturias. Algunos ejemplos singulares”. *ARPI*, 5: 79: 95.
- Camino Mayor, J. y Martín Hernández, E. (2018): “Architecture des maisons de l’âge du fer dans la région cantabrique. Les villages fortifiés de Camoca et Moriyón (Asturies, Espagne)”. En A. Villard-Le Tiec, Y. Menez y P. Maguer (dirs.): *Architectures de l’âge du Fer en Europe Occidentale et Centrale. Actes du 40<sup>e</sup> Colloque International de l’AFEAF. Rennes, du 4 au 7 mai 2016*. Press Universitaires de Rennes. Rennes: 453-467.
- Carballo Arceo, L.X. (1998): “A agricultura en Castrovite (Orazo, A Estrada) durante a Idade do Ferro”. *A Estrada: Miscelánea histórica e cultural*, 1: 9-26.
- Carreño Gascón, C. (1991): “Castro de Saceda (Cualedro, Orense)”. *Arqueoloxia. Informes 2. Campaña de 1988*: 59-61.

- Cepeda Ocampo, J.J., Jiménez Chaparro, J.I., Teichner, F. y Unzueta Portilla, M. (2009): “El Cerco de Bolunburu. Un recinto fortificado de la Edad del Hierro en Bizkaia”. En A. Llanos Ortiz de Landaluze (coord.): *Medio siglo de arqueología en el Cantábrico Oriental y su Entorno: actas del Congreso Internacional*. Instituto Alavés de Arqueología. Vitoria: 883-894.
- Criado Boado, F. (dir.) (1991): *Arqueología del paisaje. El área Bocelos-Furelos entre los tiempo paleolíticos y medievales (campanas de 1987, 1988 y 1989)*. Arqueología/investigación, 6. Santiago de Compostela.
- Díez Castillo, A. (1995): “El asentamiento de la Peña Oviedo (Camaleño, Cantabria): la colonización de las áreas montañosas de la cornisa cantábrica”. *Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología*, 6: 105-120.
- Dinis, A. (2001): *O povoado da Idade do Ferro do Castroeiro (Mondim de Basto, Norte de Portugal)*. Cadernos de Arqueologia-Monografias, 13. Unidade de Arqueologia da Universidade do Minho. Braga.
- Fanjul Mosteirín, J.A., Villa Valdés, A. y Menéndez Granda, A. (2009): “El Castro de Cabo Blanco, Valdeparea (El Franco): informe sobre los trabajos de acondicionamiento y explotación arqueológica (2004-2007)”. *Excavaciones Arqueológicas en Asturias, 2003-2006*. Principado de Asturias. Oviedo: 255-264.
- Fanjul Peraza, A. (2005): *Proyecto de investigación arqueológica y desarrollo turístico: Astures I. Evolución y hábitat de la población astur en la Alta Montaña Cantábrica. Resultados campaña 2004: sondeos en los castros de La Garba y La Cogollina (Teverga)*. Informe inédito depositado en el Servicio de Patrimonio Cultural del Principado de Asturias.
- Fanjul Peraza, A. (2014): *Los astures y el poblamiento castreño en Asturias*. Tesis doctoral inédita. Universidad Autónoma de Madrid. <<http://hdl.handle.net/10486/664031>>.
- Fernández, J.A. (2011): “Castro de Berreaga”. *Arkeoikuska*, 11: 300-305.
- Fernández Acebo, V., Martínez Velasco, A. y Serna Gancedo, M.L. (2010): “Los poblados fortificados de la Edad del Hierro y las estructuras campamentales romanas en Cantabria: reflexiones sobre el poblamiento, el reparto geográfico y la configuración”. En M.L. Serna Gancedo, A. Martínez Velasco y V. Fernández Acebo (eds.): *Castros y castra en Cantabria. Fortificaciones desde los orígenes de la Edad del Hierro a las guerras con Roma*. Acanto. Barcelona: 589-637.
- Fernández Malde, A. (2008): “Proxecto de posta en valor do castro das Travesas, Carral (A Coruña)”. *Actuacions arqueoloxicas. Ano 2006*: 46.
- Fernández Pintos, M.P. (2008): “Sondaxes arqueolóxicas valorativas e actuacións complementarias en Castriño de Bendoiro, Lalín (Pontevedra)”. *Actuacions arqueoloxicas. Ano 2006*: 181-182.
- Fernández Vega, P.Á., Bolado del Castillo, R., Callejo Gómez, J. y Mantecón Callejo, L. (2012): “El castro de Las Rabas (Cervatos, Cantabria) y las Guerras Cántabras: resultados de las intervenciones arqueológicas de 2009 y 2010”. *MUNIBE (Antropología-Arkeología)*, 63: 213-253.
- Ferrer García, C. (2010): “Los adobes y la arquitectura del barro en la Bastida de les Alcusses (Moixent, Valencia). Una aproximación desde el análisis sedimentológico”. *Archivo de Prehistoria Levantina*, 28: 273-300.
- García López, E. y Lara Astiz, C. (1999): “La construcció en terra”. En P. González Marcén, A. Martín Colliga y R. Mora Torcal (eds.): *Can Roqueta. Un establiment pagès prehistòric i medieval*. Excavacions Arqueològiques a Catalunya, 16. Barcelona: 193-204.
- García Rollán, M. (1971): “Memoria de la excavación arqueológica de Castromao”. *Archivo Español de Arqueología*, 44: 175-211.
- Garfinkel, Y. (1987): “Burnt Lime Products and Social Implications in the Pre-Pottery Neolithic B Villages of the Near East”. *Paléorient*, 13(1): 69-76. <<https://doi.org/10.3406/paleo.1987.4417>>.
- Gómez Puche, M. (2004): “Estudio de los fragmentos de barro cocido en el yacimiento de la «Illeta dels Banyets» (El Campello, Alicante)”. En J.A. Soler Díaz (ed.): *La ocupación prehistórica de la Illeta dels Banyets (El Campello, Alicante)*. Diputación de Alicante-MARQ. Alicante: 271-280.

- Gómez Puche, M. (2008): “Contribución al conocimiento de los asentamientos neolíticos: análisis de los elementos de barro”. En M.S. Hernández Pérez, J.A. Soler Díaz y J.A. López Padilla (eds.): *Actas del IV Congreso del Neolítico Peninsular (Alicante, 2006)*, 2. Diputación de Alicante-MARQ. Alicante: 200-209.
- Gómez Puche, M. (2011): “El barro cocido”. En G. Pérez Jordá, J. Bernaceu Aubán, Y. Carrión Marco, O. García Puchol, Ll. Molina Balaguer y M. Gómez Puche (eds.): *La Vital (Gandia, Valencia). Vida y muerte en la desembocadura del Serpis durante el III y el I milenio a.C.* Servicio de Investigación Prehistórica del Museo de Prehistoria de Valencia, Serie de Trabajos Varios, 13. Valencia: 229-234.
- González Álvarez, D. (2016): *Poblamiento y antropización de la montaña occidental cantábrica durante la Prehistoria Reciente: una aproximación desde la Arqueología del Paisaje*. Tesis doctoral inédita. Universidad Complutense de Madrid. <<https://eprints.ucm.es/39363/>>.
- González Álvarez, D., Marín Suárez, C., Farci, C., López Gómez, P., López Sáez, J.A., Martínez Barrio, C., Martínón-Torres, M., Menéndez Blanco, A., Moreno-García, M., Núñez de la Fuente, S., Peña-Chocarro, L., Pérez-Jordá, G., Rodríguez-Hernández, J., Tejerizo García, C. y Fernández Mier, M. (2018): “El Castru (Vigaña, Balmonte de Miranda, Asturias): un pequeño poblado fortificado de las montañas occidentales cantábricas durante la Edad del Hierro”. *MUNIBE (Antropología-Arkeología)*, 69: 211-237. <<https://doi.org/10.21630/maa.2018.69.14>>.
- González Gómez de Agüero, E., Bejega García, V. y Muñoz Villarejo, F. (2018): “Las excavaciones en La Peña del Castro (La Ercina, León). Campañas de 2015 a 2017”. *Férvedes*, 9: 97-105.
- 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. Museu Arqueológico e Histórico Castelo de San Antón. A Coruña.
- Guerrero Baca, L.F. (2007): “Arquitectura en tierra. Hacia la recuperación de una cultura constructiva”. *Apuntes*, 2(2): 182-201.
- Hidalgo Cuñarro, J. M. (1984): “Breve resumen de las excavaciones arqueológicas en el Castro de Troña (1981, 1982 y 1983)”. *Zephyrus*, 37: 307-314.
- Hidalgo Cuñarro, J.M. y Rodríguez Puentes, E. (1987): *Castro de Fozara. Campaña de 1984*. Arqueología/Memorias, 9, Santiago de Compostela.
- Hillman, G. (1985): “Traditional husbandry and processing of archaic cereals in recent times: the operations, products and equipment that might feature in Sumerian texts. Part II: The free-threshing cereal”. *Bulletin on Sumerian Agriculture*, 2: 1-31.
- Hobbs, L.W. y Siddall, R. (2011): “Cementitious materials of the ancient world”. En Å, Ringbom y R.L. Hohlfelder (eds.): *Building Roma aeterna: current research on Roman mortar and concrete*. The Finnish Society of Sciences and Letters. Helsinki: 35-60.
- Hoz Onrubia, J. de, Maldonado Ramos, L. y Vela Cossío, F. (2003): *Diccionario de construcción tradicional. Tierra*. Nerea. San Sebastián.
- Jover Maestre, F.J. (coord.) (2010): *La Torreña-El Monastil (Elda, Alicante): del IV al III milenio AC en la cuenca del río Vinalopó*. Memorias Excavaciones Arqueológicas 5, Diputación de Alicante-MARQ. Alicante.
- Jover Maestre, F.J. y Pastor Quiles, M. (2014): “La edificación con tierra: las evidencias constructivas en Galanet”. En F.J. Jover Maestre, P. Torregrosa Giménez y G. García Atiénzar (eds.): *El Neolítico en el Bajo Vinalopó (Alicante, España)*. BAR International Series, 2646. Oxford: 209-214. <<https://doi.org/10.30861/9781407312859>>.
- Jover Maestre, F.J., Pastor Quiles, M., Martínez Mira, I. y Vilaplana Ortego, E. (2016): “El uso de la cal en la construcción durante la Prehistoria reciente: nuevas aportaciones para el levante de la península Ibérica”. *Arqueología de la Arquitectura*, 13: e039. <<https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2016.005>>.



- Lestón Gómez, M. (1995): *Traballos de limpeza, acondicionamento e consolidación do castro "A Cidá" de Borneiro. Campaña de 1995*. Informe inédito depositado en el Servicio de Arqueoloxía de la Xunta de Galicia.
- Lois Ladra, X. L. (2010): "Sondaxes arqueolóxicas no castro de Chandebrito, Nigrán (Pontevedra)". *Actuacions arqueoloxicas. Ano 2008*: 35-36.
- López Aldana, P., Rubio Narváez, G. y Pajuelo Pando, A. (2012): "Aproximación a las técnicas constructivas en la transición del IV-III milenio A.N.E.: el Llano de la Cueva de los Covachos (Almadén de la Plata, Sevilla)". *Congrés Internacional Xarxes al Neolíti, Rubricatum*, 5: 525-530.
- López Cuevillas, F. y Lorenzo Fernández, X. (1986): *Castro de Cameixa. Campañas de 1944-46*. Arqueoloxía/Memorias. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela.
- López García, J.C. (2008): "Escavación en área no xacemento de San Tomé de Nogueira, Meis (Pontevedra)". *Actuacions arqueoloxicas. Ano 2006*: 185-186.
- López González, L.F.; Álvarez González, Y. y López Marcos, M.Á. (1999): "Excavación en el castro de Llagú, Latores (Oviedo, 1998). Avance de los resultados". *Excavaciones Arqueológicas en Asturias, 1995-1998*. Principado de Asturias. Oviedo: 237-251.
- López González, L.F. (2008): "Posta en valor de Castromaior para fomento do turismo cultural no Camino de Santiago, Portomarín (Lugo)". *Actuacions arqueoloxicas. Ano 2006*: 33-34.
- Maguer, P. y Le Gall, J. (2018): "Maisons et dépendances dans le nord-puest de la France au Second Âge du Fer". En A. Villard-Le Tiec, Y. Menez y P. Maguer (dirs.): *Architectures de l'âge du Fer en Europe Occidentale et Centrale. Actes du 40<sup>e</sup> Colloque International de l'AFEAF. Rennes, du 4 au 7 mai 2016*. Press Universitaires de Rennes. Rennes: 327-347.
- Marín Suarez, C. y Jordá Pardo, J. F. (2007): "Las cerámicas indígenas del castro de San L. Luis (Allande, Asturias)". En A. Fanjul Peraza (coord.): *Estudios varios de Arqueología castreña. A propósito de las excavaciones en los castros de Teverga, Asturias*. I.E.P.A. Santander: 135-152.
- Mateu Sagués, M. (2015): *Estudi de la terra crua durant la primera edat del ferro al nord-est de la península Ibèrica desde les perspectives micromorfològica i tipològica. Els materials del jaciment de San Jaume (Alcanar, Montsià)*. Tesis doctoral inédita. Universitat de Barcelona. <<https://www.tdx.cat/handle/10803/397708>>.
- Maya González, J.L. (1987-1988): *La cultura material de los castros asturianos*. Estudios de la Antigüedad, 4-5. Publicaciones de la Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.
- Maya González, J.L. y Cuesta Toribio, F. (2001): *El castro de La Campa Torres. Período prerromano*. VTP editorial. Gijón.
- Meijide Cameselle, G. (2010): "Escavación arqueolóxica no castro de Formigueiros (Samos)". *Actuacions Arqueolóxicas. Ano 2008*. Consellería de Cultura e Deporte. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela: 58-60.
- Melgarejo Moreno, P. (1999): *El cultivo de la higuera (Ficus carica L.)*. Madrid Vicente Ediciones. Madrid.
- Middendorf, B., Hughes, J.J., Callebaut, K., Baronio, G. y Papayianni, I. (2005): "Investigative methods for the characterisation of historic mortars—Part 1: Mineralogical characterization". *Materials and Structures*, 38: 761-769. <<https://doi.org/10.1007/BF02479289>>.
- Mileto, C. y Vegas López-Manzanares, F. (2017): *Proyecto COREMANS. Criterios de intervención en la arquitectura de tierra*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Madrid.
- Minke, G. (2001): *Manual de construcción en tierra. La tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual*. Nordan-Comunidad. Montevideo.
- Miret, J. (1992): "Bòbila Madurell 1987-88. Estudi dels tovots i les argiles enduredes pel foc". *Arraona*, 11: 67-72.
- Moralejo Ordax, J.; Kavanagh de Prado, E. y Quesada Sanz, F. (2015): "Improntas vegetales en la arquitectura e improntas de cestería en el yacimiento ibérico del Cerro de la Cruz (Almedinilla, Córdoba)". *LVCENTVM*, 34: 119-144. <<https://doi.org/10.14198/LVCENTVM2015.34.04>>.

- Olaetxea, C. (1997): “Memoria de las excavaciones arqueológicas en el Poblado del monte Buruntza 1992-1996 (Andoain, Gipuzkoa)”. *MUNIBE (Antropología-Arqueología)*, 49: 111-133.
- Orero Grandal, L. (1988): *Castro «Coto do Mosteiro». Campañas de 1984-85*. Arqueoloxía/Memorias, 10. Santiago de Compostela.
- Pan, J.A. y Gómez Filgueiras de Brage, F. (2010): “La Paleometalurgia del Poblado de Punta de Muros (Arteixo, A Coruña) en el contexto de la transición Bronce Final - Primera Edad del Hierro”. En E. Mata Almonte y D. Giles Pacheco (coords.): *Cuaternario y Arqueología. Homenaje a Francisco Giles Pacheco*. Cádiz: 253-261.
- Parga Castro, A. (2008): “Sondaxes arqueológicas valorativas no castro de Cruceiro da Coruña, Santiago de Compostela”. *Actuacions arqueolóxicas. Ano 2006*: 125-126.
- Pastor Quiles, M. (2014): *La construcción con tierra en arqueología. Teoría, método, técnicas y aplicación*. Universidad de Alicante. Alicante.
- Pastor Quiles, M. (2019): *La construcción con tierra en la prehistoria reciente del levante meridional de la Península Ibérica: materiales, técnicas y procesos constructivos*. Tesis doctoral inédita. Universitat d'Alacant.
- Peña Santos, A. de la (1985-1985): “Tres años de excavaciones arqueológicas en el yacimiento galai-  
co-romano de Santa Tegra (A Guarda-Pontevedra): 1983-1985”. *Pontevedra Arqueológica*, 2: 157-189.
- Peña Santos, A. de la (1992): *Castro de Torroso (Mos, Pontevedra): síntesis de las memorias de las campañas de excavaciones 1984-1990*. Arqueoloxía/Memorias, 11. Santiago de Compostela.
- Peñalver Iribarren, X. (2004): “Vivienda protohistórica en el poblado de Intxur (Albiztur-Tolosa, Gipuzkoa)”. *KOBIE (Serie Anejos)*, 6(1): 285-296.
- Peñalver Iribarren, X. (2010): “Estela decorada del poblado protohistórico de Basagain (Anoeta, Gipuzkoa)”. *Veleia*, 27: 43-53.
- Pereda, E. (1999): “El Alto de La Garma: un castro de la Edad del Hierro en el bajo Miera”. En J.M. Iglesias y J.A. Muñiz (dirs.): *Regio Cantabrorum*. Caja Cantabria. Santander: 63-77.
- Póo Gutiérrez, M., Serna Gancedo, M. y Martínez Velasco, A. (2010): “Castro y *castellum* de La Espina del Gallego (Corvera de Toranzo, Anievas y Arenas de Iguña)”. En M.L. Serna Gancedo, A. Martínez Velasco y V. Fernández Acebo (eds.): *Castros y castra en Cantabria. Fortificaciones desde los orígenes de la Edad del Hierro a las guerras con Roma*. Acanto. Barcelona: 285-303.
- Quintana López, J., Rubio Díez, R. y Estremera Portela, S. (2013): *Intervención arqueológica en el Castro de La Muela, En Rioscuro (Villablino, León). Alacet Arqueólogos, S. L.* Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura de León. León.
- Ramil González, E. (1989): “Castros do concello de Ortigueira (Ortigueira, A Coruña)”. *Arqueoloxía/ Informes*, 1: 58-63.
- Rey Castiñeira, J. (1992): *Yacimientos castreños de la vertiente atlántica: análisis de la cerámica indígena*. Universidade de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela.
- Rodríguez Colmenero, A. (1976): “Excavaciones arqueológicas en el castro de Novas (Orense)”. *Noticario Arqueológico Hispánico*, 4: 549-584.
- Rodríguez del Cueto, F. (2012): “Arquitecturas de barro y madera prerromanas en el occidente de Asturias: el Castro de Pencia”. *Arqueología de la Arquitectura*, 9: 83-101. <<https://doi.org/10.3989/arqarqt.2012.10001>>.
- Rodríguez del Cueto, F. (2017): *Arquitectura, urbanismo y espacios domésticos en “El Castro”, Pencia (Asturias, España). Siglos IV a. C. – II d. C.* BAR Publishing, Oxford. <<https://doi.org/10.30861/9781407315218>>.
- Rodríguez García, P. (1999): “Notas sobre un Castro de la Montaña Lucense: el Castro de Moura (Louzara, Samos)”. *Revista de Guimarães, Volumen Especial*, 2: 481-493.

- Romero Carnicero, F. (1992): “Los antecedentes protohistóricos. Arquitectura de piedra y barro durante la primera Edad del Hierro”. En J.M. Báez Mezquita (ed.): *Arquitectura Popular de Castilla y León. Bases para un estudio*. Universidad de Valladolid: 175-211.
- Rubio Díez, R. (2017): *Informe técnico: Excavaciones arqueológicas en los yacimientos del Castro de Orallo (Villablino) y Cabeza del Castro (Palacios del Sil) - León*. Informe inédito depositado en el Servicio Territorial de Cultura de León. León.
- Rubio Díez, R. y Quintana López, J. (2015): “El paisaje protohistórico en el Alto Valle del Sil (León)”. En O. Rodríguez Monterrubio, R. Portilla Casado, J.C. Sastre Blanco y P. Fuentes Melgar (coords.): *Fortificaciones en la Edad del Hierro: control de los recursos y el territorio*. Glyphos Publicaciones: 97-108.
- Ruibal Martínez, J. y González Álvarez, M.L. (1996): *Memoria de excavación de primera fase del yacimiento de Castiello de Llagú (Latores, Oviedo). Tomo I*. Informe inédito depositado en el Servicio de Patrimonio Cultural del Principado de Asturias.
- Sánchez García, A. (1997): “La problemática de las construcciones con tierra en la Prehistoria y Protohistoria peninsular. Estado de la cuestión”. *Actas del XXIII Congreso Nacional de Arqueología (Elche, 1995)*. Ayuntamiento de Elche. Elche: 349-358.
- Sánchez García, A. (1999): “Las técnicas constructivas con tierra en la arqueología prerromana del País Valenciano”. *Quaderns de Prehistòria i Arqueologia de Castelló*, 20: 161-188.
- Serna Gancedo, M.L. (2010): “Castro de Castillo de Pallezo (Pallezo, Val de San Vicente)”. En M.L. Serna Gancedo, A. Martínez Velasco y V. Fernández Acebo (eds.): *Castros y castra en Cantabria. Fortificaciones desde los orígenes de la Edad del Hierro a las guerras con Roma*. Acanto. Barcelona: 175-180.
- Silva, A.C. Ferreira da (2008): *A Cultura castreja no noroeste de Portugal*. Câmara Municipal Paços de Ferreira.
- Suárez Otero, J. y Fariña Busto, F. (1990): “A Lanzada (Sanxenxo, Pontevedra), definición e interpretación de un yacimiento castreño atípico. Apuntes para un estudio de los intercambios protohistóricos en la costa Atlántica peninsular”. *Madrider Mitteilungen*, 30: 309-337.
- Taracena, B. y Fernández de Avilés, A. (1945): *Memoria sobre las excavaciones en el castro de Navárniz (Vizcaya)*. Diputación de Vizcaya.
- Valle, M.A. y Serna, M. (2003): “El castro de Castilnegro y otros asentamientos de la Edad del Hierro en el entorno de la bahía de Santander”. En C. Fernández y J. Ruiz (dirs.): *Arqueología de la Bahía de Santander*. Fundación M. Botín. Santander: 353-390.
- Villa Valdés, Á. (2007): “Mil años de poblados fortificados en Asturias (siglos IX a. C.-II d. C.)”. En J. Fernández-Tresguerres (ed.): *Astures y romanos: nuevas perspectivas*. Real Instituto de Estudios Asturianos. Oviedo: 27-60.
- Villa Valdés, Á. (2013): *Formación y desarrollo de la Cultura Castreña en el occidente de Asturias*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Oviedo. <<http://hdl.handle.net/10651/27005>>.
- Villa Valdés, Á. y Cabo Pérez, L. (2003): “Depósito funerario y recinto fortificado de la Edad del Bronce en el castro del Chao Samartín: argumentos para su datación”. *Trabajos de Prehistoria*, 60 (2): 143-151. <<https://doi.org/10.3989/tp.2003.v60.i2.86>>.
- Villa Valdés, Á., Menéndez Granda, A. y Fanjul Mosteirín, J.A. (2007): “Excavaciones arqueológicas en el poblado fortificado de Os Castros, en Taramundi”. *Excavaciones Arqueológicas en Asturias, 1999-2002*. Principado de Asturias. Oviedo: 267-275.