

# Tecnología y clasificación de puertas califales: los ejemplos de Córdoba y *Madīnat al-Zahrā'* (siglos X-XI d. C.)

## Technology and classification of Caliphate gates: the examples of Córdoba and *Madīnat al-Zahrā'* (10<sup>th</sup>-11<sup>th</sup> century AD)

ALEJANDRO UGOLINI SÁNCHEZ-BARROSO  
Arqueólogo  
Calle Emilio Ortuño 9, 1-4  
28038 Madrid  
alejandro.ugolini@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-8485-7754>

### Resumen

Debido a la sensibilidad de los elementos que componen una puerta a los agentes ambientales estos difícilmente se conservan completos y en buen estado, por lo que rara vez se han estudiado en profundidad. A partir de hallazgos arqueológicos en el área de Córdoba, planteamos esbozar una tipología de soluciones de cierre para espacios en el período final del siglo X y principios del XI d. C. Conocer los materiales de las puertas nos ayuda a complementar la información ofrecida por el registro arqueológico, delimitando espacios e interpretando su uso en base al tipo de puertas empleadas.

**Palabras clave:** puertas, clavos, al-Andalus, Califato de Córdoba, metalurgia, tipología

### Abstract

The elements that make up a door are very sensitive to environmental conditions, which makes it difficult to preserve them in their entirety and in good condition. For this reason, they have rarely been studied in detail. Based on archaeological finds in the Cordoba area, we propose to outline a typology of solutions for closing off rooms in the late 10<sup>th</sup> and early 11<sup>th</sup> centuries BC. Knowing the materials of the doors helps us to complement the information provided by the archaeological and architectural record, to delimit spaces and to interpret their use on the basis of the type of doors used.

**Key words:** doors, nails, al-Andalus, Caliphate of Cordoba, metallurgy, typology

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO / HOW TO CITE THIS ARTICLE

Ugolini Sánchez-Barroso A. (2024): "Tecnología y clasificación de puertas califales: los ejemplos de Córdoba y *Madīnat al-Zahrā'* (siglos X-XI d. C.)". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 50(1): 223-243. <<https://doi.org/10.15366/cupauam2024.50.1.010>>.

## 1. Introducción

No es frecuente identificar claramente materiales procedentes de excavaciones arqueológicas como pertenecientes a puertas o contraventanas debido a que dichos elementos están compuestos mayoritariamente por madera y hierro, que se degradan fácilmente y conservan muy mal. Las acepciones que están presentes en el diccionario de la Real Academia Española para el término «puerta» hacen referencia tanto al vano abierto en un muro como a la hoja que lo cierra, motivo por el cual es preciso indicar que no afrontaremos aquí la problemática arquitectónica, enfocando nuestros esfuerzos en los elementos de cierre.

El objeto de este artículo es definir qué elementos componen una puerta y crear una primera diferenciación tipológica para un período tan concreto como es el califato de Córdoba, entre el 929 d. C. y aproximadamente el 1031 d. C., partiendo del registro material que recuperado en sucesivas intervenciones arqueológicas tanto en la ciudad de *Madīnat al-Zahrā'* como de la propia medina de *Qurtuba*, y actualmente depositados respectivamente en los museos arqueológicos de *Madīnat al-Zahrā'* y el provincial de Córdoba (figura 1).

*Madīnat al-Zahrā'* es un yacimiento conocido y excavado desde hace ya más de 100 años. Fundada en el 941 d. C. por Abd al-Rahman III, primer califa de Córdoba, fue recuperada del olvido tras haber sido incendiada, abandonada y solo parcialmente ocupada desde que se iniciase la fitna en el año 1009 d. C. Había sufrido un proceso de destrucción y expolio, siendo utilizada como cómoda cantera para obtener materiales de construcción<sup>1</sup> con los que abastecer las necesidades ediles de todo el entorno, hasta la ciudad de Córdoba.

A través de las fuentes escritas islámicas posteriores a la caída en desgracia de la ciudad (Maqqarī e Ibn al-Khaṭīb, 1840, 1843; Molina, 1983), se nos habla

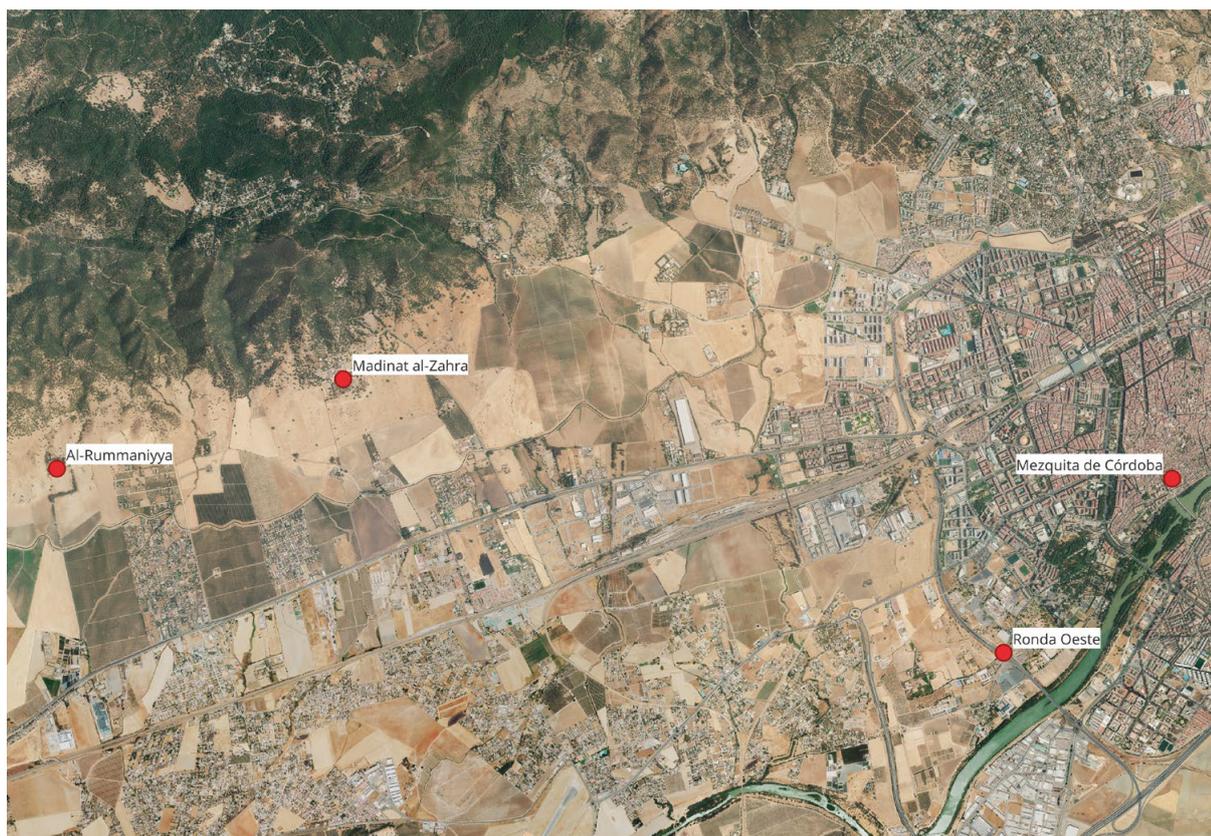
de un proceso de saqueo prolongado en el tiempo e iniciado inmediatamente después de la caída del Califato, con fases organizadas por el nuevo gobierno de Córdoba para ayudar a financiar las actividades de la Taifa de Córdoba (García Gómez, 1947: 284; Torres Balbás, 1957: 434), seguidas de un abandono que en el siglo XIII ya habría concluido, intensificado solamente en el siglo XV con la construcción del monasterio de San Jerónimo de Valparaíso (López-Cuervo, 1985: 30). Al mismo tiempo, un gran número de arrabales de la ciudad de Córdoba, fundamentalmente aquellos situados en dirección a *Madīnat al-Zahrā'*, veían su población descender a medida que aumentaba la inestabilidad política y el Califato se disgregaba. La consecuencia inmediata de esta inseguridad fue que grandes zonas urbanas quedaron abandonadas y arqueológicamente selladas hasta la actualidad, tal y como nos refiere Ibn Ḥazm en su *Collar de la Paloma* (Ibn Ḥazm, 2008).

En 2017 el departamento de Madrid del Instituto Arqueológico Alemán junto con el Conjunto Arqueológico de *Madīnat al-Zahrā'* iniciaron el Proyecto General de Investigación Plaza de Armas<sup>2</sup>, en adelante PGI. Desde 1912 la mayoría de las intervenciones arqueológicas que se han realizado en el yacimiento se han enfocado en el área del alcázar. Únicamente la intervención arqueológica puntual en la muralla meridional de la ciudad, llevada a cabo entre 2006 y 2008, y el PGI Plaza de Armas han indagado fuera del área palatina.

El actual proyecto del Instituto Arqueológico Alemán de Madrid se planteó con un plazo de cinco años en los que conocer en detalle la estructura, función y relación de la plaza con el resto de la ciudad y el alcázar de la ciudad, situados en terrazas diferentes. Por este motivo se previeron excavaciones en los cuatro

<sup>1</sup> Este expolio sistemático afectó también al entorno de la ciudad, como atestiguan el estado de conservación de un puente próximo a *Madīnat al-Zahrā'* y previo al Puente de los Nogales (Vallejo Triano, 2010: 88), así como la llamativa ausencia de restos de mármol, convenientemente empleados para elaborar cal (Torres Balbás, 1957: 434).

<sup>2</sup> El PGI Plaza de Armas (2017-2021) está codirigido por el director del Conjunto Arqueológico de *Madīnat al-Zahrā'*, actualmente Antonio Vallejo Triano, y Felix Arnold, vicedirector del Instituto Arqueológico Alemán de Madrid. Se trata de un proyecto de investigación en que se busca profundizar el conocimiento de la llamada Plaza de Armas, afrontando a lo largo de cinco campañas de excavación distintas áreas del espacio, además de promover otro tipo de estudios paralelos que permitan determinar más detalles también sobre la relación de la plaza con los conjuntos de su entorno.



**Figura 1.** Mapa PNOA-IGN del área de Córdoba, *al-Rummaniyya*, *Madīnat al-Zahrā'*, Ronda Oeste y Mezquita de Córdoba. Autoría propia

**Figure 1.** Map PNOA-IGN of the area of Córdoba, *al-Rummaniyya*, *Madīnat al-Zahrā'*, Ronda Oeste and Mosque of Córdoba. Own authoring

puntos cardinales a lo largo de cinco años (Arnold *et alii*, 2020: 198), de los cuales han sido publicados cuatro resúmenes (Arnold, 2017, 2018, 2020 y 2023) (figura 2).

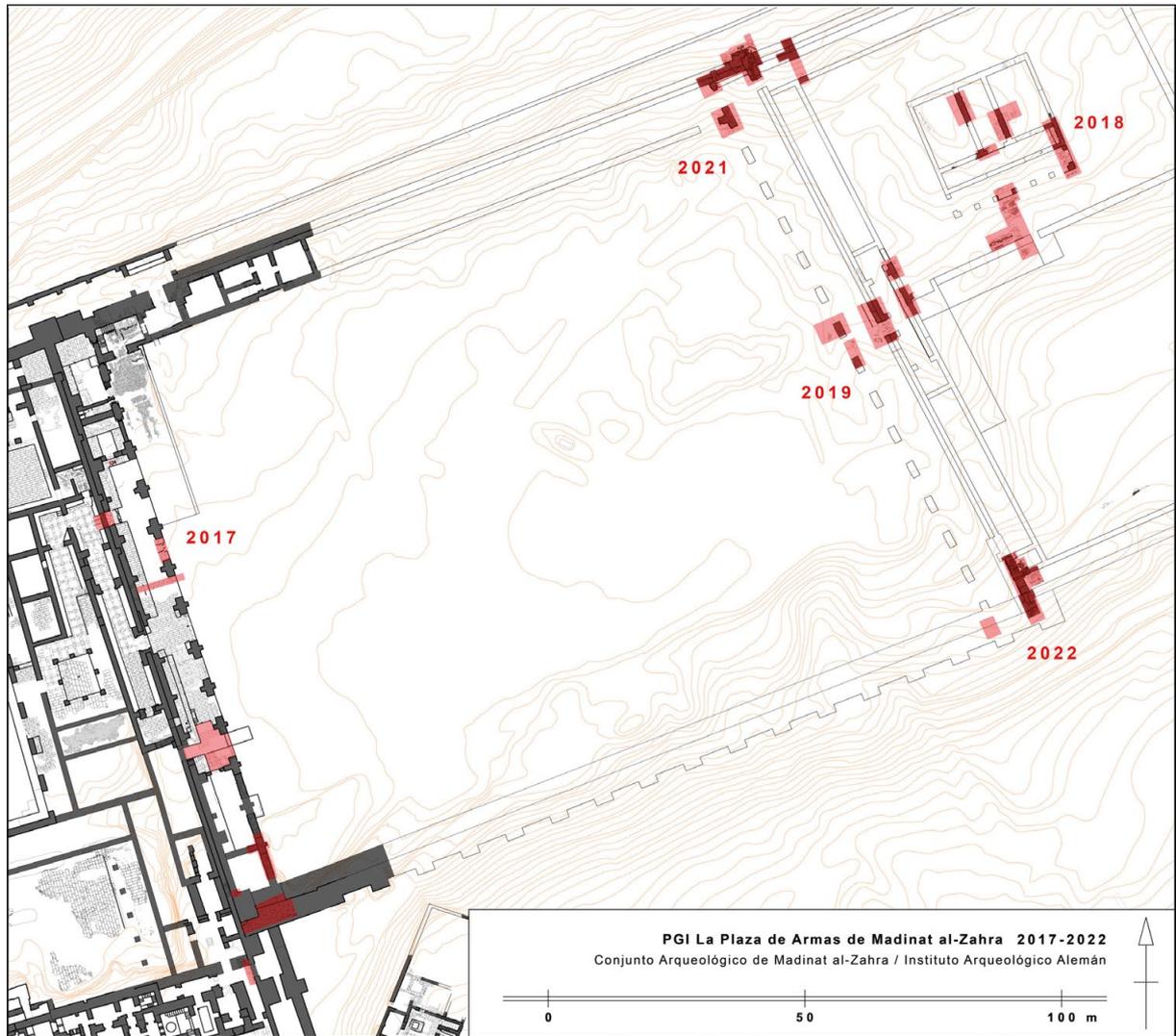
Morfológicamente, la Plaza de Armas es un espacio abierto, situado al este del alcázar califal del que se encuentra separado por el monumental pórtico occidental (figura 3). Esta mide 150 metros de este a oeste y 115 de norte a sur, formando un trapecio de gran tamaño en el interior de la ciudad (Arnold, 2017: 162). Del pórtico occidental, reconstruido, no queda evidencia de las puertas más allá de las quicialeras. Según algunos autores, los restos coinciden con un templete situado sobre la puerta desde donde, siguiendo paralelos con el Alcázar de Córdoba, el califa podría haber llevado a cabo la revista a las tropas durante las paradas militares, entre otras actividades.

La excavación de una puerta cubierta de bandas de hierro en 2019, durante la tercera campaña del Proyecto General de Investigación Plaza de Armas (Arnold, 2020: 75), ha supuesto que dispongamos

de materiales suficientes como identificar claramente dos clases de puertas diferentes de las realizadas en madera que más frecuentes han sido siempre (Muñoz Matute y Pino Campos, 2022).

Además del mencionado hallazgo de una puerta y los materiales de la Plaza de Armas, podemos contar con los materiales procedentes de las excavaciones de la Ronda Oeste de Córdoba, especialmente las zonas urbanas (Camacho Cruz *et alii*, 2004; Camacho Cruz y Haro Torres, 2009), más que las necrópolis excavadas (Camacho Cruz, 2004), que suponen un contraste con la ciudad palatina de *Madīnat al-Zahrā'*, en tanto en cuanto permite comparar un espacio puramente áulico con las áreas domésticas de los occidentales de Córdoba, despobladas tras la fitna (1009-1031 d. C.) y hasta la actualidad.

Para el siglo X d. C., período al que restringimos la búsqueda de elementos de comparación, la Mezquita de Córdoba también debe ser tenida en cuenta pues es en su arquitectura y decoración donde



**Figura 2.** Planimetría de las excavaciones del PGI Plaza de Armas entre los años 2017 y 2022. Felix Arnold. DAI (Arnold, 2023: 90)

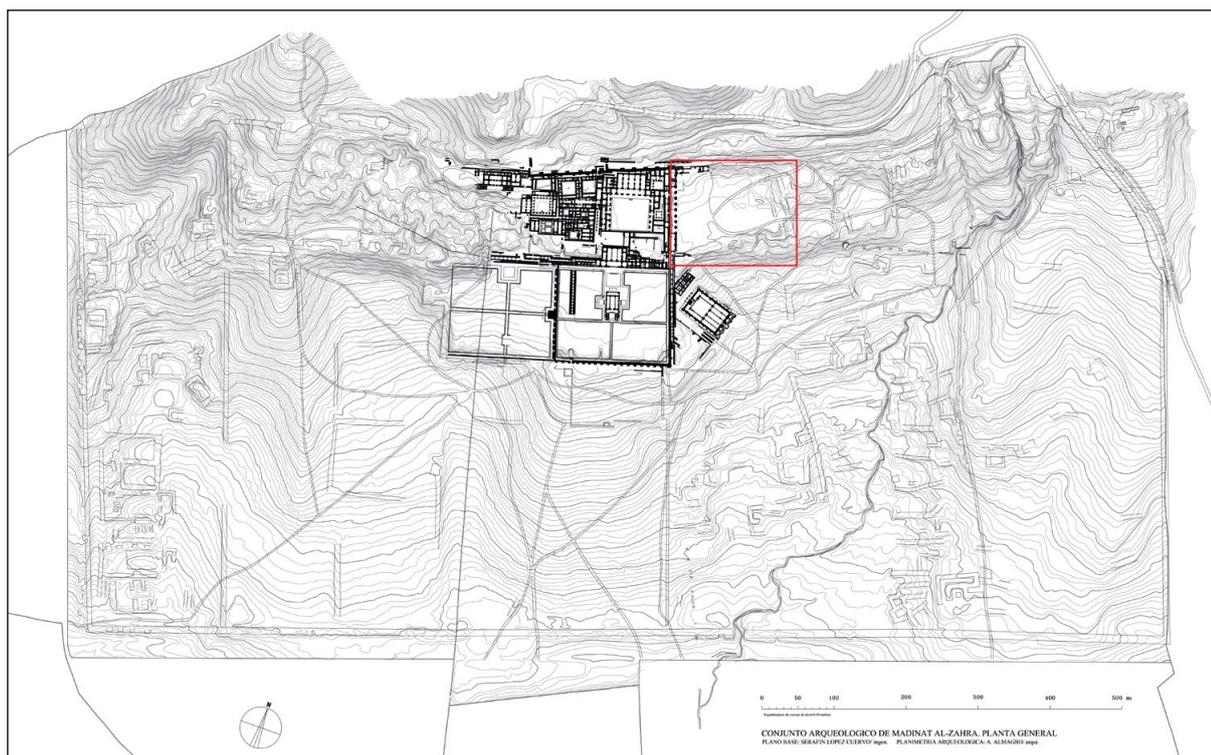
**Figure 2.** Planimetry of the excavations of the PGI Plaza de Armas between 2017 and 2022. Felix Arnold. DAI (Arnold, 2023: 90)

se vuelcan gran parte de los esfuerzos de representación y de manifestación simbólica del Califato. Además, han sido realizado estudios centrados en las puertas de la mezquita, si bien enfocadas al espacio arquitectónico (Marfil, 2012) pues no se conservan más que cuatro hojas de puerta originales del siglo x, actualmente situadas en el interior de la mezquita (Fernández-Puertas, 1980: 163).

## 2. Tecnología

Gorroneas y quicialeras elaboradas en piedra son las principales evidencias arqueológicas de la presencia de puertas (Torres Balbás, 1956), una vez

que son identificados los vanos. Tradicionalmente, la mayoría de los estudios se han centrado en el espacio arquitectónico por poder ofrecer, *a priori*, una información más rápida y simple de entender la ordenación interna de los edificios o murallas. Algunos rápidos ejemplos son el estudio de Basilio Pavón Maldonado sobre las puertas de ingreso directo en la arquitectura hispanomusulmana (Pavón Maldonado, 1987), donde indaga más en el concepto de portada laudatoria a partir de la puerta de bisagra de Toledo que en analizar estrictamente aspectos morfológicos o funcionales. Daniel Jiménez Maqueda, por su parte, si bien estudia los accesos a la ciudad de Sevilla para los períodos almorávide y almohade, posterior a la época



**Figura 3.** Planimetría de *Madīnat al-Zahrā'*. En rojo el área donde se encuentra la Plaza de Armas. Antonio Almagro Gorbea. CSIC (Almagro Gorbea, 2012: lámina 1)

**Figure 3.** Planimetry of *Madīnat al-Zahrā'*. In red the area where the Plaza de Armas is located. Antonio Almagro Gorbea. CSIC (Almagro Gorbea, 2012: plate 1)

de nuestro interés, también sirve como ejemplo del acercamiento desde el punto de vista arquitectónico (Jiménez Maqueda, 1999). Del mismo modo, Samuel Márquez Bueno y Pedro Gurriarán Daza centran su análisis de las puertas monumentales andalusíes en aspectos relativos a la forma y organización visual y espacial de las puertas, entendidas como vano (Márquez Bueno y Gurriarán Daza, 2011). Por último, para ejemplificar el punto, para la época romana también es una práctica común analizar únicamente los restos arquitectónicos, tal y como puede verse en la publicación de Francisco de A. Escudero para *Caesaraugusta*, donde se tratan los escasos restos conservados en sótanos tras la destrucción de la misma puerta en el siglo XIX (Escudero, 2017).

Pero en nuestro estudio vamos a utilizar los restos arqueológicos que cerraron dichos vanos y aprovecharon los sistemas de giro que son gorroneiras y quiciales, teniendo en cuenta principalmente los elementos estructurales, compuestos por clavos, o elementos de fijación, así como por los escasos restos de madera que

puedan conservarse, toda vez que metal y madera se deterioran y desaparecen con gran rapidez y facilidad.

Las puertas de época andalusí parecen ser deudoras de la tradición romana en cuanto a su fabricación y uso. Según Leopoldo Torres Balbás, durante buena parte de la Antigüedad y la Edad Media, la solución preferida para el giro de las puertas era el de un larguero, o árbol vertical, que se embutía en dichos elementos constructivos salientes de la fachada (Torres Balbás, 1956: 359), tesis apoyada también por Basilio Pavón Maldonado (2004: 88).

En base a la documentación de que disponemos para el período califal, no podemos argumentar que exista una variación sustancial en la fábrica de esta clase de puertas hasta época actual (Camino Olea *et alii*, 2011: 205). Teniendo presente que las bisagras corrientes, o de casquillo, sí se conocían y empleaban en las puertas de menor tamaño que no requerían un punto de giro de gran consistencia, como se puede apreciar, por ejemplo, en algunos ejemplares califales que se recuperaron en las excavaciones de la Ronda Oeste.

Para portones, o puertas de gran tamaño, la estructura básica está compuesta por dos largueros verticales, uno de los cuales más largo que el otro para encajar en los orificios cilíndricos de la quicialera y la gorroneira. Estos se encuentran unidos mediante peñazos horizontales, siendo el superior y el inferior los que delimitan el perímetro de la hoja. Los peñazos pueden ser vistos o quedar ocultos en una de sus caras y su número no está estrictamente definido y depende de la resistencia de que se desee dotar a la puerta, así como del grosor de los elementos y de la cantidad de materia prima de la que se disponga.

Sobre el marco de la puerta se dispone la tablazón, ordenada en sentido perpendicular a los peñazos (López Pertíñez, 2006: 363). Generalmente estos quedan vistos, pues es frecuente la aplicación de la tablazón solamente sobre la cara exterior de la puerta, pero puede darse el caso en que haya tablazón en los dos lados.

El grosor de las puertas es otro elemento para considerar pues si bien la morfología frontal puede deducirse por una hipotética pervivencia temporal de las soluciones, los tamaños, tanto altura, anchura y grosor, resultan muchas veces difíciles de obtener, debiendo basarnos para reproducirlos en la medida de los vanos, clavos, grapas y quicialeras que una vez ocuparon. A este respecto, los remaches y grapas que se conservan en algunos casos sirven también como medida cuando las deformaciones y el estado de conservación es suficientemente completo.

La otra morfología básica, que podemos ver, sobre todo en el caso de las puertas de menor grosor, está compuesta por una tablazón carente de marco, que es sujeta estructuralmente por travesaños de madera o por bandas de hierro con remaches. Esta clase de construcción es frecuente cuando el sistema de giro se basa en bisagras y suele contar con un cerco de madera al que estas se fijan (Camino Olea *et alii*, 2011: 203).

### 3. Clases de puertas

Hemos establecido que la división tipológica de las puertas dependa de la cantidad de superficie cubierta por metal. Empezamos, por tanto, por las puertas más sencillas en que solamente se emplean clavos (tipo A), pasando por bandas remachadas (tipo B),

con su propia idiosincrasia, y acabando con las puertas recubiertas íntegramente por metal que podemos considerar como blindadas (tipo C).

#### 3.1. Tipo A

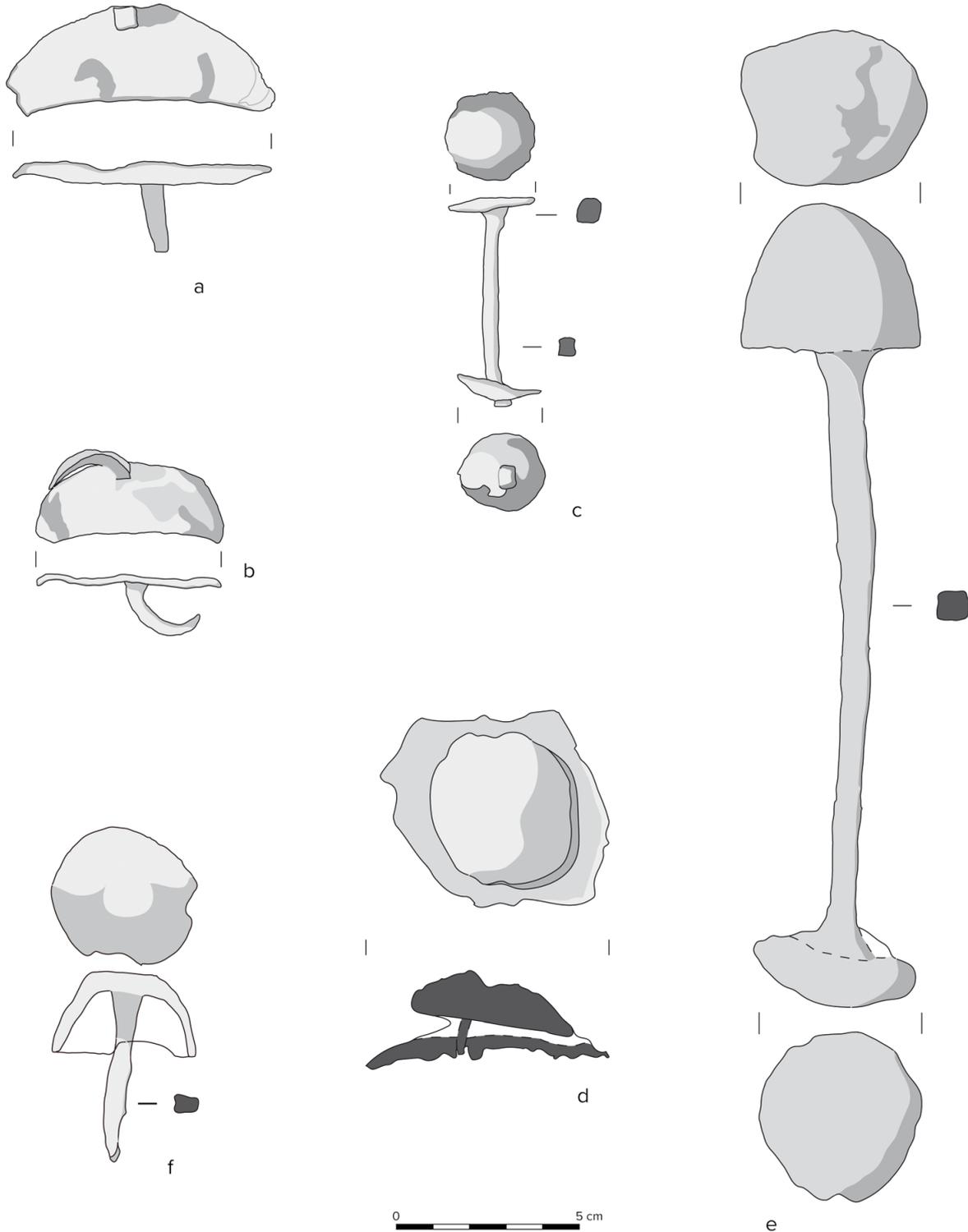
El tipo A se caracteriza por emplear en su fabricación la menor cantidad de metal, reduciéndose este a la clavazón. Es, por tanto, el formato más económico de realizar y el más versátil de todos los que ha ofrecido el registro material. Al mismo tiempo, genera muchas dudas, pues sus restos metálicos pueden confundirse con los procedentes de estructuras de cubrición que, morfológicamente, son muy similares.

Clavos, grapas y cáncamos de hierro son la principal evidencia de su existencia, pues la estructura de madera es difícil que se conserve y su aspecto final dependía en gran medida del tipo de clavo que se hubiera empleado. Tenemos una gran cantidad de ejemplos diferentes que, por ahora, nos permite solamente una diferenciación tipológica, quedando para futuros estudios las implicaciones del uso de unos u otros (figura 4).

Encarnación Motos Guirao (1991: 127) estableció una tipología morfológica para los clavos del yacimiento de El Castellón que podemos aprovechar por ser coincidente con la mayoría de los clavos que se han publicado en época medieval y andalusí.

En general, los clavos suelen situarse en las zonas de unión entre los largueros y los peñazos, o alineados con estos, para poder fijar la tablazón a la estructura. A partir de estos puntos es donde entran en juego la aplicación de clavos como decoración.

Por tanto, la decoración puede basarse en trazados geométricos realizados con la posición de los clavos, reforzada por la propia morfología de las cabezas que puede acompañar determinadas formas. La falta de madera procedente del siglo XI no es óbice para plantear la existencia de puertas decoradas con marquetería y trazados geométricos, tal y como muestran las puertas del monasterio de Santa María la Real de las Huelgas, en Burgos (Pavón Maldonado, 2004: 168) o el mimbar de la mezquita de los Andaluces en Fez, encargado por Almanzor en el mismo siglo X a imagen y semejanza del de la Mezquita de Córdoba (Fernández-Puertas, 2015: 14).



**Figura 4.** Distintos clavos de puerta procedentes de *Madīnat al-Zahrā'*. a. 2017\_2008-01 sin contexto. b. 2018\_2017-01 procedente del derrumbe del pórtico sur. c. 2018\_4005-01 procedente del relleno de una de las artesas del edificio oriental. d. 2019\_1061-01 procede de niveles posteriores al siglo XI, situado en proximidad a estructuras. e. 2019\_3017-01 procedente del vano de la puerta que comunica la plaza con el edificio. f. 2019\_2025-01 procedente de una fase de saqueo del yacimiento, relacionados con abundantes fragmentos de bandas de hierro. Autoría propia

**Figure 4.** Some door nails from *Madīnat al-Zahrā'*. a. 2017\_2008-01 without context. b. 2018\_2017-01 from the collapse of the south portico. c. 2018\_4005-01 from the infill from one of the basins of the eastern building. d. 2019\_1061-01 from levels dated after the 11<sup>th</sup> century, located in the vicinity of structures. e. 2019\_3017-01 from the opening of the doorway connecting the plaza with the building. f. 2019\_2025-01 from a phase of looting of the site, related to abundant fragments of iron bands. Own authoring

En puertas de acceso, o que están en relación con ambientes externos, la cabeza de los clavos podía asumir funciones de defensa pasiva o disuasorias frente a un posible agresor, como evidencian ejemplos de cronología posterior (Mora-Figueroa, 2006: 293).

En lo que respecta los recursos y la materia prima para la fabricación de los clavos y herrajes, Jane Geddes (1982: 320) estudió la problemática de la obtención de hierro debido a la pérdida de población por la peste negra en el siglo XIV en el actual Reino Unido, así como la deforestación, que supusieron un cambio en las técnicas preferidas a la hora de realizar puertas, con una transición hacia la ebanistería sobre hierro de forja al menos en las iglesias. Si bien dicha situación no es directamente comparable a la época califal peninsular, sí nos permite subrayar la mayor facilidad y disponibilidad para otros espacios y niveles adquisitivos que ofrece la aplicación directa del clavo sobre la estructura de madera, también como elemento decorativo.

### 3.1.1. Clavos en cuarto creciente

La evidencia de *Madīnat al-Zabrā'* ofrece distintas variaciones decorativas, siendo la más llamativa la de clavos con cabeza plana en forma de cuarto creciente<sup>3</sup>, con una finalidad puramente decorativa y vástagos relativamente cortos. Algunos ejemplos recuperados en la Plaza de Armas sirven como muestra (figura 4a y 4b), pero en los almacenes del yacimiento son numerosos. Estos suelen aparecer en relación con otro tipo de clavos que desempeñarían funciones más estructurales con cabezas mucho más discretas, planas en su mayoría.

En la Ronda Oeste de Córdoba también hay abundantes clavos, procedentes seguramente de puertas o ventanas de las viviendas que existían en esa área de la ciudad andalusí (Camacho Cruz, 2004: 226). Es probable que dependiendo de la entidad de la hoja y

siguiendo patrones decorativos ahora difíciles de reproducir, se pueda explicar la diferencia en tamaño que se puede observar entre esta misma morfología, que oscila entre los 4 y los 8 centímetros de anchura.

También se han publicado otros ejemplos de esta clase en el ocultamiento de Liétor (Navarro Palazón y Robles Fernández, 1996), en la ciudad de Vascos (Juan Ares, 2005; Izquierdo Benito, 2008) y en *Madīnat al-Balāt* (Gilotte y Cáceres Gutiérrez, 2017: 72), si bien en estos casos se trata de cronologías posteriores a la caída del califato de Córdoba.

### 3.1.2. Remaches de cabeza semicircular y plana

Son escasas las acumulaciones de clavos que permitan plantear la existencia de una puerta completa, siendo generalmente hallazgos revueltos cuya finalidad no siempre es claramente asociable a elementos de cierre. A este respecto, en 2019 se hallaron en *Madīnat al-Zabrā'* quince remaches de hierro asociados a la puerta oriental de acceso al pórtico de la Plaza de Armas, y en relación con la puerta del tipo C.1.2 que describiremos más adelante, cuya ubicación exacta no podemos determinar con certeza (Arnold, 2020: 75). Si bien no proceden de la misma estructura, sí sabemos que tienen una cronología coincidente y, por tanto, es un indicativo más de la evidente coexistencia espacial y temporal de distintas clases de puerta (figura 2-2019).

Estos remaches tienen una cabeza semiesférica y otra ligeramente cóncava, con una longitud total de entre 18 y 22 centímetros que permite extrapolar un grosor de unos 15 centímetros para la hoja de la puerta (figura 4e). No conocemos una gran cantidad de remaches de estas características, pero no debemos descartar que muchos de los clavos incompletos que se documentan en otros yacimientos arqueológicos tuviera una morfología parecida (figura 4f). El mal estado de los materiales de hierro con los que se trabaja en arqueología dificulta muchas veces que se puedan hacer reproducciones completas.

En los almacenes del conjunto arqueológico de *Madīnat al-Zabrā'* se conservan materiales procedentes de la puerta norte de acceso a la ciudad que coinciden con las características de esta tipología. Nos encontramos frente a un indicio de que al menos

<sup>3</sup> Esta tipología no fue definida Motos Guirao (1991: 127), pero podríamos considerar un tipo 2.3 de su clasificación. Curiosamente, en muchas publicaciones no se ha identificado como clavos estas piezas debido al mal estado en que se suele encontrar la cabeza, fina y plana, además de que generalmente el vástago se acaba desprendiendo.

una de las puertas de la ciudad estaba realizada completamente en madera, sin más decoración que clavos remachados, y con un grosor de aproximadamente 10 centímetros<sup>4</sup>.

### 3.1.3. Cabeza semiesférica y plana

En la misma línea estética de los remaches, la tipología de clavo más empleada cuenta con cabezas planas o ligeramente abombadas, con una longitud que escasas veces supera los 11 centímetros y cabezas de en torno a los 2 centímetros de diámetro. Esta es, sin embargo, la parte que más rápidamente se deteriora y por lo tanto muchas veces resulta difícil de clasificar con certeza.

En general, esta clase de clavo puede encontrarse también en elementos arquitectónicos, por lo que la adscripción a puertas debe llevarse a cabo siempre en relación con otros materiales que así lo sugieran. No solo en el *Madīnat al-Zahrā'* se cuentan en gran número, pero en muchos casos es imposible determinar con certeza dónde fueron empleados.

### 3.1.4. Clavos gallonados

Otra morfología de clavo especialmente interesante por su decoración es aquella en que la cabeza tiene forma de estrella o gallonada. En las fuentes escritas encontramos referencias a que estos formaban parte de la decoración de las puertas, tanto del tipo C.1.1 como del tipo A.

Leopoldo Torres Balbás, que fijó su atención en estos clavos, consideró que podían emplearse al mismo tiempo el latón y el hierro para la cabeza y el vástago (Torres Balbás, 1957: 554), aportando así propiedades mecánicas y decorativas diferentes. En *Madīnat al-Zahrā'* se conoce únicamente un ejemplo, fabricado en latón (Gener Moret *et alii*, 2014: 156) y carente de vástago, que podría coincidir con la descripción

<sup>4</sup> La adscripción de dichos restos materiales a la puerta procede únicamente de una ficha dentro de la caja en que se almacenaron, por lo que debemos ser prudentes a la hora de considerar que procedían de una puerta principal de la ciudad. Aun con dicha precaución, la tipología que presentan y el extraordinario estado de conservación en que se encuentran no permiten dudar sobre que pertenecieron a una puerta de las características previamente descritas.

realizada por Torres Balbás, pese a que su pequeño tamaño, de apenas 2 centímetros de diámetro, hace que sea más plausible un empleo como aplique decorativo en una arqueta o como parte de atalaje.

Aun así, su forma se puede relacionar con los clavos visibles en las puertas de la Mezquita de Córdoba (Velázquez Bosco, 1923: 15). Sin embargo, en las puertas fechadas en el siglo XI que se conservan, no se aprecia el empleo de clavos gallonados salvo en puntos muy concretos, lo cual dificulta determinar si se trata de elementos originales o añadidos de épocas posteriores, especialmente teniendo en cuenta la gran cantidad de intervenciones que sufrió el monumento hasta el siglo XX (Baldellou Santolaria, 1990: 136).

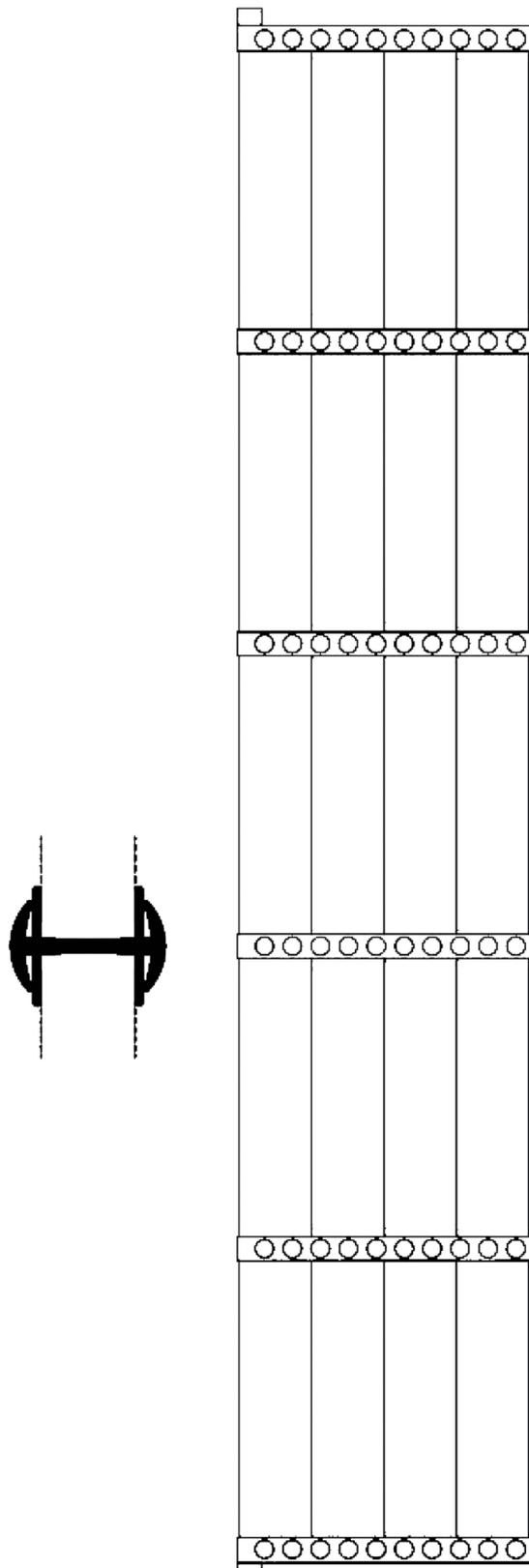
## 3.2. Tipo B

Esta clase de puerta, relativamente común en el registro arqueológico, cuenta con bandas de hierro que discurren por toda la anchura de la misma, fijadas a la estructura de madera con remaches pasadores que se suelen encontrar en el centro.

Dichas bandas horizontales no ocupan toda la superficie, como en el tipo C.1. En las puertas de mayor tamaño se situarían solo a la altura de los peñazos de la estructura, sirviendo al mismo tiempo como fijación entre la tablazón y los largueros, así como decoración.

No podemos descartar la posibilidad que la aplicación de estas bandas se realizase también en puertas que no disponían de un marco constituido por largueros y peñazos, siendo así el metal una parte estructural que afianzaba entre sí los largueros de la tablazón, permitiendo hojas con un grosor más reducido al reemplazar unos hipotéticos travesaños de madera (Camino Olea *et alii*, 2011: 202) con dos planchas de hierro remachadas.

Un aspecto importante para el tipo B es la versatilidad con que el sistema de bandas metálicas puede aplicarse a estructuras realizadas a partir de bastidor, como a puertas y ventanas más ligeras con listones de madera paralelos. Vemos esta última clase en *ar-Rummāniya* donde se documentaron dos fragmentos de banda de hierro de 34 y 31 centímetros de longitud y entre 7 y 9 centímetros de anchura, que presentaban una sucesión de remaches a intervalos



**Figura 5.** Puerta de madera con bandas de hierro procedente de *Munyat al-Rummaniyya* (Arnold et alii, 2015: 307). Felix Arnold. DAI

**Figure 5.** Wooden door with metal stripes from *Munyat al-Rummaniyya* (Arnold et al., 2015: 307). Felix Arnold. DAI

regulares y a poca distancia los unos de los otros (Arnold et alii, 2015: 304) (figura 5). Se trata de materiales procedentes del corte 11, el salón situado al sur de la alberca, al norte del jardín, donde se abrían una gran cantidad de vanos hacia el paisaje a ambos lados (Arnold et alii, 2015: 306). Lamentablemente la total pérdida de materia orgánica y el deficiente estado de conservación de los clavos ha supuesto que no podamos conocer el grosor original de la hoja de la puerta.

Es un tipo de técnica que también podemos ver en el pórtico occidental de la Plaza de Armas donde se recuperaron del sistema de canalización de agua algunos restos muy corroídos de bandas de hierro, que formaron parte de una hoja de puerta de unos 5 centímetros de grosor (Vallejo Triano, 1990: 191; 1991: 221). Se trata de materiales muy similares a los que se han documentado en las excavaciones de los arrabales de la Ronda Oeste de Córdoba (Camacho Cruz, 2018), con grosores estimados para la hoja que no superiores a los 6 centímetros y clavos remachados. Una característica de algunos de estos ejemplos es el uso de clavos con dos cabezas diferentes: una plana polilobulada, y otra cóncava, como en los remaches de la Plaza de Armas anteriormente mencionados.

Al permitir hojas de tamaño más reducido, la presencia de bisagras de casquillo documentadas entre los materiales de la Ronda Oeste de Córdoba, así como *Madīnat al-Zabrā'* confirma que nos encontramos frente a una tecnología ampliamente utilizada conocida también en época pre andalusí.

### 3.3. Tipo C

Dentro del tipo C incluimos todas aquellas puertas cuya superficie está completamente cubierta de metal. Proponemos dos subtipos según el tipo de acabado superficial, que puede ser mediante bandas metálicas lisas o con decoración ataujerada<sup>5</sup>, divididas a su vez según el metal empleado para su fabricación.

<sup>5</sup> Hemos decidido utilizar el término «ataujerado», siguiendo la propuesta de López Pertíñez (2006: 65), si bien en su trabajo se enfoca al análisis de la Alhambra de Granada, que es cronológicamente posterior a nuestro objeto de estudio y se emplea generalmente para la descripción de un tipo concreto de decoración realizada en madera.

Los ejemplos son en cierta medida limitados, debido a que el metal es uno de los primeros materiales en ser saqueados y expoliados gracias a la facilidad con que se puede reciclar y reutilizar en otras aplicaciones. En las fuentes escritas se indica, de hecho, que las propias hojas de puerta fueron objeto de expolio en *Madīnat al-Zahrā'* (Torres Balbás, 1957: 427) y no es secundario el interés simbólico de esta clase de *spolia* (Finster, 2006: 360), que los cronistas medievales cifraban en más de 15.000 (Maqqarī e Ibn al-Khaṭīb, 1840: 233).

Aun así, en *Madīnat al-Zahrā'* documentamos arqueológicamente al menos dos subtipos de esta categoría C.1, compuestas por bandas de cobre y de hierro. El tipo C.2, realizado con elementos metálicos más pequeños queda pendiente de confirmación arqueológica en el yacimiento, si bien se conocen para en los períodos almorávide, almohade, taifas y nazarí (Fernández-Puertas, 1980). Pues los elementos metálicos utilizados para justificar su presencia en una tipología para el siglo X no han sido clasificados por los investigadores ni por las fuentes escritas como pertenecientes a puertas de estas características.

### 3.3.1. Tipo C.1. Bandas metálicas

#### 3.3.1.1. Tipo C.1.1. Base cobre

En la Mezquita de Córdoba encontramos puertas completamente cubiertas por bandas de cobre. Las fuentes históricas nos indican que las veinte puertas de la mezquita estaban realizadas de esa manera, así como las puertas y ventanas del *Sabat* que conectaba el alcázar con el oratorio.

Actualmente se conservan dos puertas, cuatro hojas en total, que son consideradas de época califal, pues las actuales puertas de la Mezquita de Córdoba son de fábrica moderna. Las que se adscriben al siglo X-XI se encuentran expuestas en el interior de la mezquita, a la izquierda de la *Bayt al-Mal*, en el área próxima al mihrab (Fernández-Puertas, 1980: 163) (figura 6).

Se componen por bandas de cobre o *azófar*, con una anchura de 14 cm y una longitud que ocupa toda la anchura frontal de la puerta. Se utilizaron clavos de cobre con cabeza plana y redonda para fijar las bandas

a la tablazón (Velázquez Bosco, 1923: 15; Torres Balbás, 1957: 462; Fernández-Puertas, 1980: 164).

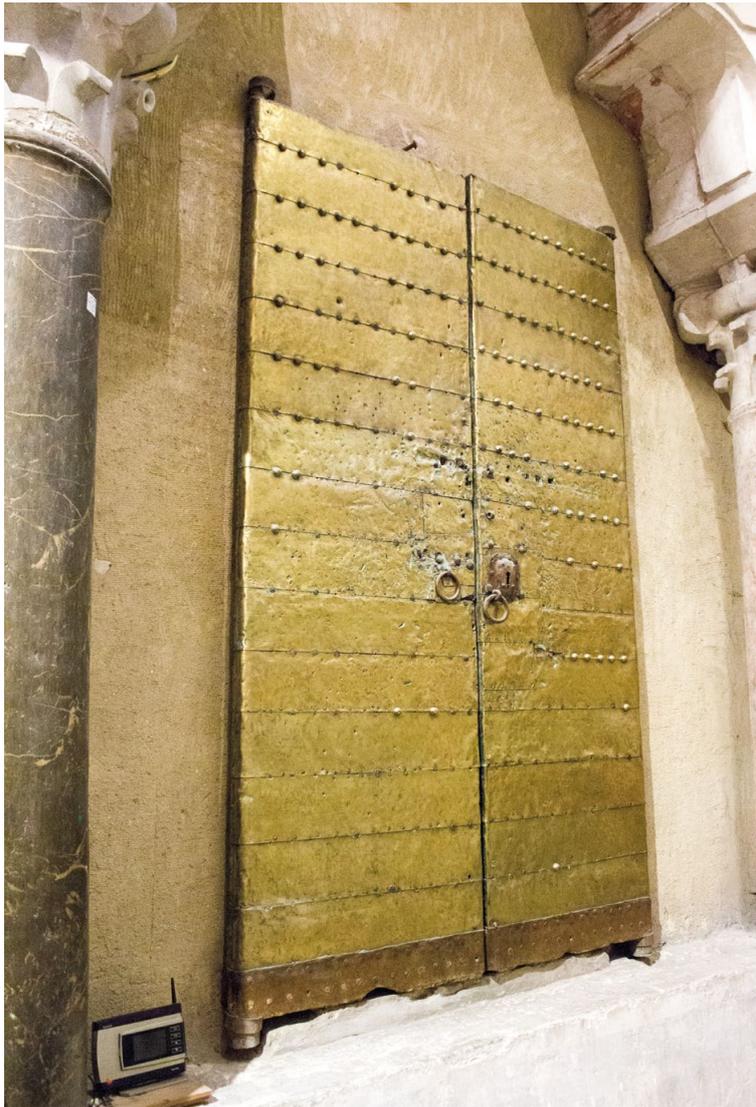
Un aspecto frecuentemente mencionado, pero que no siempre ha dejado testimonios arqueológicos constatables, es la presencia de clavos con cabeza decorada fabricados, al menos en parte, en cobre. Esta clase de clavos, que ya hemos mencionado en el tipo A, habría supuesto una forma de decoración añadida a las puertas que parece haberse dado también en *Madīnat al-Zahrā'*, donde tenemos un único ejemplar identificado y analizado (Gener Moret *et alii*, 2014). Leopoldo Torres Balbás menciona la existencia de dichos clavos tanto en la Mezquita de Córdoba, citando a al-Idrisi (Torres Balbás, 1957: 554), como en los primeros hallazgos de *Madīnat al-Zahrā'*, donde siguiendo lo escrito por Ricardo Velázquez Bosco (1912: 48) se encontraron los restos de una puerta con evidencias de incendio, con chapas de cobre y clavos con cabeza de 2 cm de diámetro en forma de estrella y fabricados en cobre. Actualmente solo se conservan algunos fragmentos de bandas de cobre dorado con decoración repujada procedentes de *Madīnat al-Zahrā'* y depositados en el Museo Arqueológico de Córdoba (Vallejo Triano, 2018: 268).

#### 3.3.1.2. Tipo C.1.2. Hierro

En *Madīnat al-Zahrā'* existe un ejemplar de puerta completamente cubierta por bandas de hierro transversales (Muñoz Matute y Pino Campos, 2022), que puede coincidir con la mención escrita a puertas forradas en hierro que hacen las fuentes (Molina, 1983: 174) (figura 7).

Por el momento, los restos materiales de cronología califal no nos han ofrecido más ejemplares que apunten a esta tipología. Es similar al tipo C.1.1, pero con bandas de aproximadamente 2 milímetros de grosor, más estrechas, de entre 9,5 y 11 centímetros, fabricadas íntegramente en hierro.

Las evidencias apuntan también a que estas bandas cubrían toda la superficie de las hojas, paralelas entre sí. Si bien los restos con los que contamos se encuentran en un estado de conservación que dista de ser perfecto, podemos reconstruir una hoja de puerta con bastante certeza gracias a la excavación



**Figura 6.** Puerta califal de madera recubierta de bandas de aleación de cobre en la Mezquita de Córdoba. Autoría propia

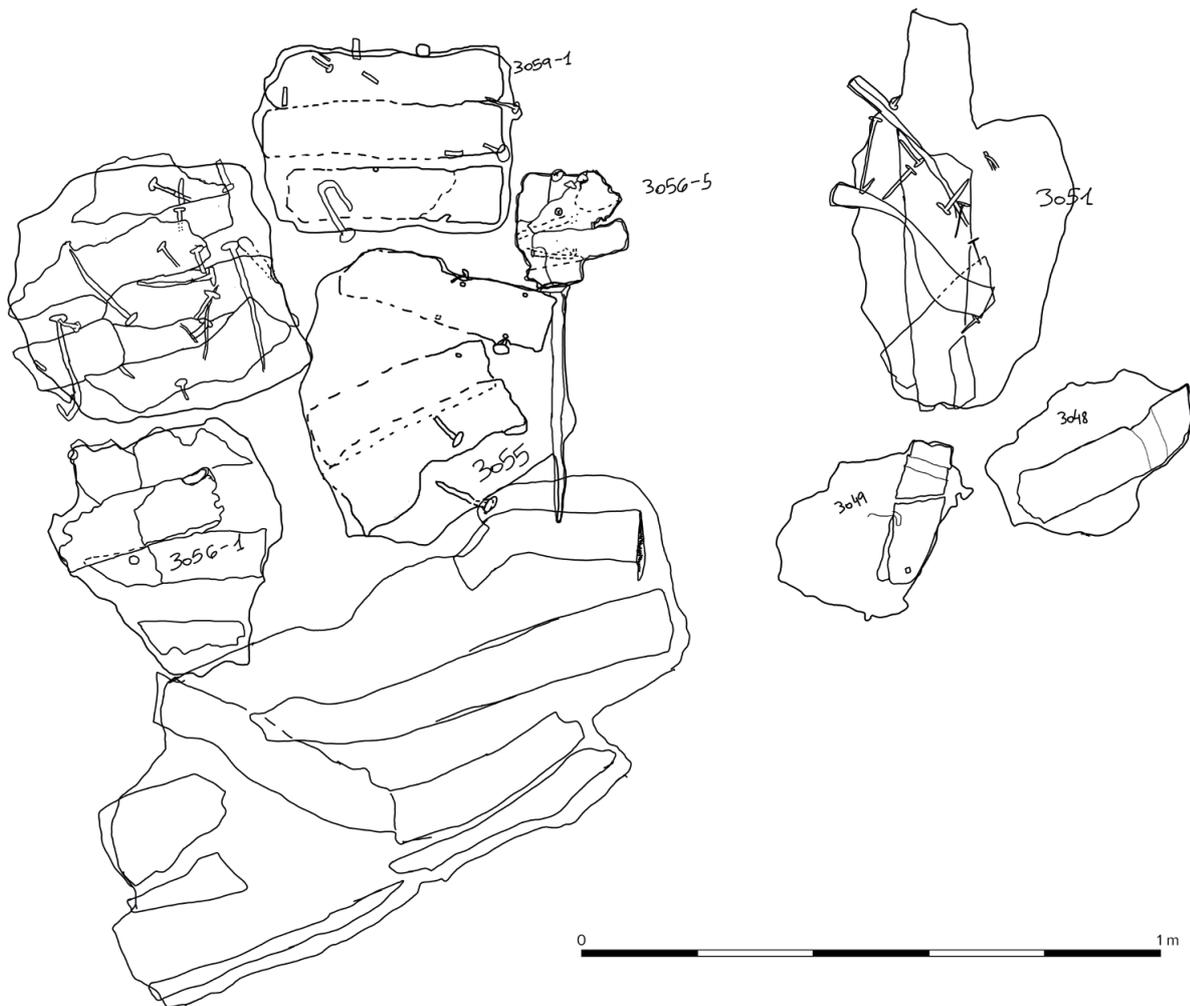
**Figure 6.** Caliphate wooden door covered with bands of copper alloy at the Mosque of Córdoba. Own authoring

de los restos recuperados en 2019 en el marco del PGI Plaza de Armas, en el contexto de los accesos y pórtico orientales a la plaza (figura 7b). A día de hoy, hemos descartado que se tratase de una puerta perteneciente al ingreso a la plaza como se planteó originalmente (Arnold, 2020: 75), si bien sí que formaría parte de un conjunto de cierres y estructuras situadas bajo el pórtico oriental que permanecen bajo áreas no excavadas en el lado sur de las excavaciones en la Plaza de Armas en 2019 (figura 2-2019).

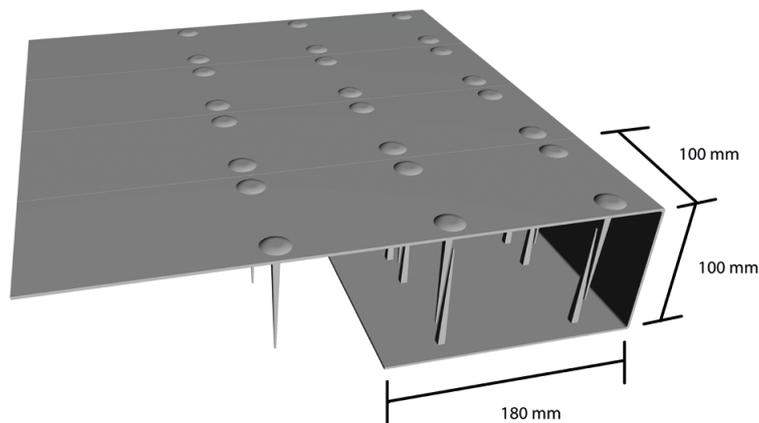
Un ejemplo coetáneo lo encontramos en El Cairo fatimí, donde recientemente se ha restaurado la *Bab Zuweyla*, mandada construir en el siglo XI. Esta

cuenta con bandas de hierro horizontales clavadas a la estructura de madera con filas dobles de clavos en que se alternan los de cabeza plana y los de cabeza semiesférica. Se trata con diferencia de una de las puertas de esta tipología de más tamaño, junto con las cronológicamente posteriores de la Alhambra de Granada.

Encontramos también paralelos tardíos en las hojas de puerta chapadas en hierro en la Alhambra de Granada, con mención especial a la Puerta de la Justicia, compuesta por bandas horizontales de hierro fijados a la estructura mediante clavos, en este caso gallonados (Fernández-Puertas, 1980: 168). Si



a



b

**Figura 7.** a. Dibujo de restos de hierro de la puerta excavada en el año 2019. PGI Plaza de Armas. Autoría propia. b. Reconstrucción virtual de un fragmento de la superficie de la puerta. Autoría propia

**Figure 7.** a. Drawing of iron remains of the gate excavated in 2019. PGI Plaza de Armas. Own authorship. b. Virtual reconstruction of the surface of the gate. Own authorship

bien de construcción posterior al período califal, es preciso mencionarlas aquí, no tanto por la morfología en sí, relevante para el estudio, si no por los motivos para la morfología de su construcción. Parece que coincide con la necesidad de protección frente a agresiones bélicas o levantamientos de la población pues Muhammad V, soberano del reino nazarí de Granada, quiso protegerse frente a insurrecciones (Fernández-Puertas, 1980: 175). En el caso de El Cairo, también coincide con las necesidades defensivas de la ciudad, toda vez que se trata de una de las puertas principales de la ciudad (Williams, 2002).

Entre los siglos IX y XV parece haberse utilizado frecuentemente en la península ibérica para reducir la vulnerabilidad de las hojas de puerta frente a agresiones bélicas e incendios, como en los portones del castillo de la Calahorra (Granada) del siglo XVI (Mora-Figueroa, 2006: 293-299).

### 3.3.2. Tipo C.2. Ataujerada

Podemos definir las puertas como ataujeradas cuando están cubiertas por fragmentos de chapado en metal que forma decoraciones con trazados geométricos. En estas también se suelen incluir elementos epigráficos. Los únicos ejemplos pertenecientes a esta categoría son de cronología almohade, almorávide o nazarí, como las hojas de bronce que se conservan en la Puerta del Perdón de la Catedral de Sevilla, de época almohade, copiada en el siglo XIV en la Puerta del Perdón de la Mezquita de Córdoba.

Las mayores diferencias se establecen a partir del tipo de decoración que se emplea, según sea la geometría que caracteriza el dibujo que aplicar en la superficie. Por proponer los principales ejemplos, en el Salón de Comares se utiliza un chapado de hierro recortado en forma de estrella de cuatro puntas, formando finalmente una trama de lazo que tan característica es del reino nazarí de Granada (Fernández-Puertas, 1980: 165).

Debemos considerar, al igual que para el tipo C.1.2, la posibilidad que el acabado que percibimos hoy en día no corresponda con el aspecto que originalmente tuvieron, independientemente que nos encontremos frente a elementos realizados en hierro o latón. El mismo Antonio Fernández-Puertas indica

en los contactos personales que mantuvo con quienes se encargaron de la primera restauración de la puerta del Salón de Comares que se evidenciaban trazas de policromía pese a estar completamente cubierta de metal (Fernández-Puertas, 1980: 171). No debemos pensar que los materiales llegados a nuestra época se conserven en el estado en que se concibieron originalmente, pero la aplicación de lacados y pintura sin duda habrían servido tanto para reforzar el impacto y el mensaje que se deseaba transmitir, como para minimizar las necesidades de mantenimiento.

Aunque no conocemos restos de época califal que podamos asociar a esta tipología de puerta, las bandas de cobre dorado procedentes del alcázar de *Madīnat al-Zabrā'*, que se han descrito como pertenecientes al tipo C.1.1 (Velázquez Bosco, 1912: 48; Torres Balbás, 1957: 546; Pavón Maldonado, 1966: 122; Vallejo Triano, 2018: 268), pudieron formar parte de puertas con decoraciones de tipo ataujerado, junto con otros elementos hoy perdidos. El estado de conservación es demasiado fragmentario para establecer un patrón decorativo, pero es posible pensar que no se limitasen a bandas metálicas paralelas como es el caso de las puertas de la Mezquita de Córdoba.

## 4. Acabados exteriores

Respecto al cobre sobredorado, *azófar* o bronce mencionado tanto por las fuentes escritas como por los investigadores modernos, es preciso indicar que las aleaciones en base cobre con una concentración en cinc superior al 30 % se ha demostrado que pueden ser pulidas hasta obtener un tono dorado (Gener Moret *et alii*, 2014: 161), como ocurre en la Mezquita de Córdoba. Aun así, las referencias a las puertas de *Madīnat al-Zabrā'* mencionan el cobre sobredorado, que implica la necesaria presencia de oro.

Para valorar la composición real de los metales es necesario llevar a cabo análisis físicos que determinen los niveles elementales de metales presentes, como mínimo, en la superficie de las piezas. La técnica mayoritariamente empleada fue el «dorado al fuego». Numerosas publicaciones confirman que esta práctica estaba extendida en mundo andalusí y que se preferían bases metálicas de cobre por ser este el

que permite una mejor adherencia de la capa de oro (Barrio Martín y Ferretti, 2003: 393; Gener Moret y Montero Ruiz, 2018: 142).

Por tanto, el acabado final de muchos de los elementos que ahora conservamos fabricados en cobre pudo verse condicionado por la aplicación de oro, dando como resultado un aspecto lejano de los tonos verdosos de la sulfatación del cobre y más cercano al mismo color dorado.

Por otro lado, aunque el hierro es un metal utilizado ampliamente por su resistencia, es muy sensible a la corrosión, lo cual no solo compromete sus propiedades físicas, sino que genera un impacto estético negativo. Este es uno de los motivos por los que debemos asumir que no se dejaban superficies expuestas sin protección, siendo tratado mediante barnices, aceites o procesos de recocido paulatino (Scott y Schwab, 2019: 228).

Sabemos que una de las técnicas más comunes para proteger el hierro en época andalusí, con referencias en las fuentes escritas, es el hierro estañado (Vallvé Bermejo, 1980: 214), diferente tecnológicamente de la hojalata<sup>6</sup>. Dicho proceso consistía en someter los materiales a baños de estaño dando como resultado el revestimiento del núcleo de hierro. Aun así, no disponemos de evidencias que relacionen las bandas o clavos de las puertas de *Madīnat al-Zahrā'* del tipo A.1.2 con este «hierro estañado» (Pérez Macías, 2019: 131).

El estado de conservación en que se encuentran los restos metálicos de hierro no favorece que la capa protectora se conserve visible hasta la actualidad, por lo que se hacen precisos análisis y limpiezas muy cuidadosas. A raíz de los análisis ejecutados sobre algunos elementos recuperados en la excavación de la Plaza de Armas, empleando un aparato de Fluorescencia de Rayos-X portátil<sup>7</sup>, parte de los resultados apuntan a que algunos clavos remachados,

procedentes de la puerta de acceso oriental a la Plaza de Armas, pudieron haber sido estañados, pues presentan un contenido de aproximadamente un 3 % en estaño (Sn) en su superficie.

En la Alhambra era generalizado el uso de hierro estañado como método de protección del hierro. En época nazarí se usó no solamente en metales vistos, como clavos de puertas y de fijación de mocárabes, sino también en elementos que formaban parte de la estructura oculta de la techumbre y que no podían ser revisados con frecuencia (López Pertíñez, 2006: 65).

También en el mundo de los tratados de *hisba* hay referencias al uso del estaño en clavos, si bien en este caso para prevenir a los alfaquíes sobre su uso a la hora de falsificar clavos y hacerlos pasar por nuevos (Saqatī al-Mālaqī, 2014: 167).

De esta manera, podemos confirmar que mucho del hierro que hoy se conserva pudo haber presentado un aspecto mucho más brillante gracias a la presencia del estaño, metal mucho más fácil de mantener brillante y cuidado.

En suma, debemos pensar en el metal que llega hasta nuestros días como una parte incompleta de lo que una vez fue. Del mismo modo que hoy la escultura clásica carece de su pigmentación original, lo que vemos resulta difícil de restituir en la forma y coloración que tuvo.

## 5. Fuentes decorativas

Otro elemento de análisis es la representación que se hace de puertas en el arte figurativo medieval, como son las iluminaciones de los Beatos a los comentarios al Apocalipsis. Estas nos acercan a la interpretación de la realidad de sus autores, que es ciertamente coincidente con el registro arqueológico del que disponemos hoy día.

De los comentarios del Apocalipsis del Beato de Liébana que se conservan, los más relevantes para nuestro estudio son aquellos ejemplares iluminados entre los siglos IX y XI, como el de San Salvador de Tábara (Beatus, 975), o el ejemplar de la Morgan Library (Beatus, 1991).

En la destrucción de Babilonia del Beato de San Salvador de Tábara, fechado en torno al 975, se

<sup>6</sup> La hojalata consiste en una fina lámina de hierro dulce bañada en estaño. Se trata de una técnica que se conoce desde el siglo XIV, pero no se difunde hasta la revolución industrial, con la fabricación en masa durante el siglo XVIII.

<sup>7</sup> En concreto un equipo de fluorescencia portátil NITON XL3t 950 He utilizado por los técnicos de laboratorio del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), en Burgos.

representa una puerta que parece corresponder con nuestro tipo A, al presentar una serie de clavos alineados en lo que podríamos identificar como los peñazos, sobre una superficie de color pardo que, pese a carecer de detalles, podemos interpretar como madera (Beatus, 975: 56) (figura 8a).

Si bien es atrevido interpretar el color uniforme y los detalles a distancias simétricas del ejemplar de la Morgan Library como una puerta del tipo C.1.2 (Beatus, 1991: fig. f202v), no podemos dejar de mencionarlo, pues podría tratarse de una puerta de hierro con clavos de cabeza dorada o estañada según las técnicas previamente expuestas (figura 8b).

En el código de la Biblioteca Nacional (Beatus, 950: 93) se representa una interesante puerta de color verde. Si asumimos que la coloración de los pigmentos no ha virado con el paso tiempo, nos encontramos frente a una puerta completamente cubierta de bandas de cobre, como en el tipo C.1.1, en este caso sulfatado (figura 8c).

Del mismo modo, en los marfiles de San Millán de la Cogolla dos de las placas representan las puertas de Cantabria (Peña, 1969: 56; 1978: 29-31; Nieto Viguera, 2009: 76). Es indudable que la iconografía es cristiana, pero su fabricación, fechada en el siglo XI, coincide con nuestras puertas del tipo B, si bien se trata de representaciones esquemáticas de puertas lisas con bandas de hierro remachadas y algunos elementos decorativos a modo, probablemente, de bisagra (figura 8d).

Por tanto, vemos que es posible utilizar estas manifestaciones artísticas para reafirmar la evidencia arqueológica, así como las escasas y genéricas descripciones hechas por los cronistas andalusíes respecto a la morfología de las puertas.

## 6. Conclusiones

A partir del registro material es posible identificar tipologías concretas para un problema como es el de cerrar vanos, evidenciando la necesidad de incrementar número de materiales con los que documentar el mundo de las puertas califales y, en última instancia, andalusíes. Si bien este trabajo hemos usado principalmente los restos de puertas hallados en

*Madīnat al-Zahrā'* y Ronda Oeste de Córdoba, debemos considerar que la concreción cronológica de los yacimientos y la metodología aplicada nos proporciona una base fiable con la que abordar una tipología para finales del siglo X y principios del XI.

Por este motivo, incrementar no solo el volumen de materiales si no la cantidad de análisis resulta imprescindible, como hemos visto tras los resultados obtenidos mediante FRX, que ofrecían resultados importantes desde el punto de vista de los acabados finales. Estos datos se complementan con las técnicas metalográficas, que nos permiten ahondar en las técnicas y procesos de fabricación.

Además, toda caracterización en profundidad debe incluir el grosor de las puertas, difícil de determinar solo a partir del metal, del mismo modo que la anchura total y características relativas al número de hojas que se empleaban en los vanos pues, de esta manera, se abre el camino a nuevas investigaciones en que se puedan relacionar tipologías concretas a espacios y funciones determinadas.

Todas las puertas, pues, cumplen con una función clara como delimitador de espacios y debemos plantearnos que cumplieran propósitos concretos dependiendo de su emplazamiento, adaptándose al mensaje que debían transmitir o la función que tuvieran que cumplir en espacios públicos y privados, como en la Mezquita de Córdoba o la de Qarawiyyin de Fez (Lintz *et alii*, 2014: 56) donde se emplea el bronce dorado para cubrirlas. Las puertas también responden a las necesidades prácticas, pues la puerta de un corral no tiene las mismas características estructurales que un portón de acceso para caballerías (Camino Olea *et alii*, 2011), ni sirve los mismos propósitos defensivos que las hojas blindadas de la puerta de la Justicia en la Alhambra (López Pertíñez, 2006: 68).

Si bien no se ha tratado a lo largo de este trabajo, en muchos casos por falta de contextos arqueológicos fiables, el análisis de la ubicación es sin duda fundamental. Actualmente no disponemos de la información completa para establecer una relación directa entre qué clase de espacios separaban cada tipo de hoja, y sería conveniente profundizar en el futuro aportando las características arquitectónicas en que se hallaban. Es muy posible que con toda esa



a



b



c



d

**Figura 8.** a. Incendio de Babilonia. Beato de Tábara (Beatus 975). b. Incendio de Babilonia. (Beatus 1991). c. Puerta verde. Beato de Liébana en la Biblioteca Nacional (Beatus 950). d. Hoja de marfil con puertas. San Millán de la Cogolla (Peña 1978, 56)

**Figure 8.** a. Fire of Babylon. Beatus of Tábara (Beatus 975). b. Fire of Babylon (Beatus 1991). c. Green painted door. Beatus from Liébana at the Biblioteca Nacional (Beatus 950). d. Ivory graved doors. San Millán de la Cogolla (Peña, 1978: 56)

documentación se pudieran extraer conclusiones más completas sobre el valor simbólico o puramente práctico de puertas entendidas, esta vez sí, como el conjunto de vano y batientes.

Trabajos de esta índole contribuyen a dar más importancia a los clavos y elementos metálicos, muchas veces difíciles de estudiar por su mala conservación y confusa interpretación pero que, junto al registro arqueológico y arquitectónico, pueden aportar datos de gran interés para la interpretación de los yacimientos arqueológicos.

## Bibliografía

- Almagro Gorbea, A. (2012): *Planimetría de Madinat al-Zahra'*. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Madrid.
- Arnold, F. (2017): "Madinat al-Zahra', Spanien. Die Arbeiten des Jahres 2017". *e-Forschungsberichte des DAI* Fasc. 2: 161-167. <<https://doi.org/10.34780/dosc-1f69>>.
- Arnold, F. (2018): "Madinat al-Zahra', Spanien. Die Arbeiten des Jahres 2018". *e-Forschungsberichte des DAI*. Fasc. 2: 136-141. <<https://doi.org/10.34780/11cd-2eai>>.
- Arnold, F. (2020): "Madinat al-Zahra', Spanien. Die Arbeiten des Jahres 2019". *e-Forschungsberichte des DAI*. Fasc. 2: 72-77. <<https://doi.org/10.34780/efb.voi1.1013>>.
- Arnold, F. (2023): "Madinat al-Zahra', Spanien. Der Vorplatz des Kalifenpalastes. Die Arbeiten des Jahres 2022". *e-Forschungsberichte des DAI*. Fasc. 2: 89-98. <<https://doi.org/10.34780/15be-a835>>.
- Arnold, F., Canto García, A. y Vallejo Triano, A. (2015): *Munyat Ar-Rummāniya: Ein islamischer Landsitz bei Córdoba*. Madrider Beiträge, 34. Reichert. Wiesbaden.
- Arnold, F., Canto García, A. y Montejo Córdoba, A. J. (2020): "La Plaza de Armas de Madīnat al-Zahrā': evolución de un espacio público". En A. Carretero Pérez y C. Papí Rodas (eds.): *Actualidad de la Investigación Arqueológica en España I (2018-2019)*. Conferencias impartidas en el Museo Arqueológico Nacional. Ministerio de Cultura y Deporte. Madrid: 197-214.
- Baldellou Santolaria, M.A. (1990): *Ricardo Velázquez Bosco* (Catálogo de exposición). Ministerio de Cultura y Deporte. Madrid.
- Barrio Martín, J. y Ferretti, M. (2003): "Archaeometry and conservation of gilded bronzes the city of Qalat Rabah (Calatrava la Vieja) Spain". En Associazione Italiana di Metallurgia (ed.): *International conference: archaeometallurgy in Europe: 24-25-26 September 2003, Milan, Italy: proceedings*. Vol. 1. Associazione Italiana di Metallurgia. Milano: 391-400.
- Beatus, L. (950): "Beati in Apocalipsin libri duodecim". Biblioteca Nacional. Madrid. Vitr. 14-1. <<http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000047185>> (consultado 29/3/2023).
- Beatus, L. (975): "In Apocalipsin". San Salvador de Tábara. Archivo Capitular, Ms. 7. Girona. <<https://arachne.dainst.org/entity/3176744>> (consultado 29/3/2023).
- Beatus, L. (1991): *A Spanish apocalypse: The Morgan Beatus manuscript*. Editado por J. W. Williams y B. A. Shailor. George Braziller in association with the Pierpont Morgan Library. New York.
- Camacho Cruz, C. (2004): "Intervención arqueológica de urgencia en la necrópolis hispanomusulmana «Polígono industrial La Torreclilla». Yacimiento «E» ronda oeste de Córdoba". *Anuario arqueológico de Andalucía 2001*, 3 (1). *Actividades de Urgencia*. Junta de Andalucía. Sevilla: 231-243.
- Camacho Cruz, C. (2018): "Evolución del parcelario doméstico y su interacción con la trama urbana: el caso de los arrabales califales de Córdoba". *Arqueología y Territorio Medieval*, 25: 29-65. <<https://doi.org/10.17561/aytm.v25.2>>.
- Camacho Cruz, C. y Haro Torres, M. (2009): "Intervención arqueológica de urgencia en yacimiento Electro Mecánica. Campaña 2004. Ronda oeste de Córdoba". *Anuario arqueológico de Andalucía 2004*, 1. Junta de Andalucía. Sevilla: 1082-1093.
- Camacho Cruz, C., Haro Torres, M., Lara Fuillerat, J. M. y Pérez Navarro, C. (2004): "Intervención arqueológica de urgencia en el arrabal hispanomusulmán «Casas del Naranjal». Yacimiento «D» ronda oeste de Córdoba". *Anuario arqueológico de Andalucía 2001*, 3 (1). *Actividades de Urgencia*. Junta de Andalucía. Sevilla: 210-230.

- Camacho Cruz, C., Haro Torres, M. y Pérez Navarro, C. (2009): "Restos de ocupación medieval islámica en yacimiento carretera de Palma del Río. Campaña 2004. Ronda oeste de Córdoba". *Anuario arqueológico de Andalucía 2004*, 1. Junta de Andalucía, Sevilla: 1105-1119.
- Camino Olea, M.S., Andrés Olmos, de, E., Cuesta Navarro, J., Diego Rodríguez, J.C., Fernández Sánchez, C. y Laso Alonso, E. (2011): "La carpintería de taller en la construcción tradicional castellana". En S. Huerta Fernández (coord.), Instituto Juan de Herrera y Sociedad Española de Historia de la Construcción (eds.): *Actas del Séptimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción: Santiago de Compostela, 26-29 octubre de 2011*. Instituto Juan de Herrera. Madrid: 201-210.
- Escudero, F. de A. (2017): "Los restos de la puerta decumana oriental de Caesaraugusta". *Salduie: Estudios de prehistoria y arqueología*, 17: 79-96. <[https://doi.org/10.26754/ojs\\_salduie/sald.2017176708](https://doi.org/10.26754/ojs_salduie/sald.2017176708)>.
- Fernández-Puertas, A. (1980): "Las puertas chapadas hispanomusulmanas". *Miscelánea de estudios árabes y hebraicos. Sección Árabe-Islam*, 29: 163-175.
- Fernández-Puertas, A. (2015): "El arte de la madera en al-Andalus y el Magrib". En A. Fernández-Puertas, P. Marinetto Sánchez y G. Aljazairi López (eds.): *La carpintería de lo blanco en ejemplos granadinos: Lógicas constructivas, conservación y restauración*. Universidad de Granada. Granada: 13-30.
- Finster, B. (2006): "Die Tore umayyadischer Paläste in Syrien". En F. Valdés Fernández y T.G. Schattner (eds.): *Stadtttore: Bautyp und Kunstform: Akten der Tagung in Toledo vom 25. bis 27. September 2003 = Puertas de ciudades: tipo arquitectónico y forma artística: actas del coloquio en Toledo del 25 al 27 de septiembre 2003*. Iberia Archaeologica, 8. Phillipp von Zabern. Mainz: 345-363.
- García Gómez, E. (1947): "Algunas precisiones sobre la ruina de la Córdoba omeya". *Al-Andalus*, 12 (2): 267-294.
- Geddes, J. (1982): "The construction of medieval doors". En S. McGrail (ed.): *Woodworking techniques before A.D. 1500. Papers presented to a symposium at Greenwich in September, 1980, together with edited discussion*. BAR International Series, 129. Oxford: 313-325.
- Gener Moret, M. y Montero Ruiz, I. (2018): "Compositional XRF Analyses of Islamic Metallic Objects from the Museo Arqueológico Nacional (MAN) in Madrid". En A. Contadini (ed.): *The Pisa Griffin and the Mari-Cha Lion: Metalwork, art, and technology in the medieval Islamicate Mediterranean*. Pacini editore. Pisa: 139-144.
- Gener Moret, M., Montero-Ruiz, I., Murillo-Barroso, M., Manzano Moreno, E. y Vallejo Triano, A. (2014): "Lead provenance study in medieval metallic materials from Madinat al-Zahra (Medina Azahara, Córdoba)". *Journal of Archaeological Science*, 44: 154-163. <<https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.01.029>>.
- Gilote, S. y Cáceres Gutiérrez, Y. (eds.) (2017): *Al-Balât: Vida y guerra en la frontera de Al-Andalus (Romangordo, Cáceres)*. Diputación de Cáceres. Cáceres.
- Ibn Ḥazm, 'Alī ibn Aḥmad (2008): *El collar de la paloma*. Traducido por E. García Gómez. Alianza. Madrid.
- Izquierdo Benito, R. (2008): "La vida material en una ciudad de frontera: Vascos". en J.L. del Pino García (ed.): *La península ibérica al filo del año 1000. Congreso internacional Almanzor y su época (14 a 18 de octubre 2002)*. PRASA. Córdoba: 13-43.
- Jiménez Maqueda, D. (1999): "Las puertas medievales y postmedievales de la ciudad de Sevilla: una aproximación histórico-arqueológica". *Cuadernos de la Alhambra*, 35: 149-159.
- Juan Ares, J. de (2005): "Materiales y tipos constructivos de las fortificaciones islámicas de Ciudad de Vascos (Navalmaralejo, Toledo)". en A. Ruibal Rodríguez (ed.): *Actas del III Congreso de Castellología Ibérica: Guadalajara. 28 de octubre-1 de noviembre de 2005*. Asociación Española de Amigos de los Castillos. Guadalajara: 133-140.
- Lintz, Y., Déléry, C., Tuil Leonetti, B., Musée du Louvre, Morocco y Musée Mohammed VI (Rabat, Morocco) (eds.) (2014): *Le Maroc médiéval: un empire de l'Afrique à l'Espagne*. Hazan. Musée du Louvre. Paris.
- López Pertíñez, M.C. (2006): *La carpintería en la arquitectura nazarí*. Instituto Gómez-Moreno de la Fundación Rodríguez-Acosta. Granada.

- López-Cuervo, S. (1985): *Medina Az-Zabra: Ingeniería y formas*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid.
- Maqqarī, A. ibn M. e Ibn al-Khaṭīb (1840): *The history of the Mohammedan dynasties in Spain; extracted from the Nafḥu-t-tīb min ghosni-l-Andalusi-r-rat-tīb wa tāriḥ Lisānu-d-Dīn Ibnī-l-Khattīb*. Fac-símil. Traducido por P. de Gayangos. Printed for the Oriental translation fund of Great Britain and Ireland. London.
- Maqqarī, A. ibn M. e Ibn al-Khaṭīb (1843): *The history of the Mohammedan dynasties in Spain; extracted from the Nafḥu-t-tīb min ghosni-l-Andalusi-r-rat-tīb wa tāriḥ Lisānu-d-Dīn Ibnī-l-Khattīb*. Fac-símil. Traducido por P. de Gayangos. Printed for the Oriental translation fund of Great Britain and Ireland. London.
- Marfil Ruiz, P. (2012): *Las puertas de la Mezquita de Córdoba (ss. VIII-IX)*. Tomo I. Editorial Académica Española.
- Márquez Bueno, S. y Gurriarán Daza, P. (2011): “Las puertas monumentales en las fortificaciones del occidente andalusí”. En B. Franco Moreno, M.A. Alba Calzado y S. Feijóo Martínez (coords.): *Frontera inferior de al-Andalus: I-II Jornadas de Arqueología e Historia Medieval (Mérida 2010/2011)*. *Frontera inferior de al-Andalus*. Mérida Consorcio Ciudad Monumental Histórico-Artística y Arqueológica. Mérida: 183-252.
- Molina Martínez, L. (ed.) (1983): *Una descripción anónima de al-Andalus*. CSIC. Madrid.
- Mora-Figueroa, L. de (2006): “Las puertas de las fortificaciones hispanocristianas y sus defensas”. En F. Valdés Fernández y T.G. Schattner (eds.): *Stadttore: Bautyp und Kunstform: Akten der Tagung in Toledo vom 25. bis 27. September 2003 = Puertas de ciudades: tipo arquitectónico y forma artística: actas del coloquio en Toledo del 25 al 27 de septiembre 2003*. *Iberia Archaeologica*, 8. Phillip von Zabern. Mainz: 291-303.
- Motos Guirao, E. (1991): *El poblado medieval de «El Castellón» (Montefrío, Granada): Estudio de sus materiales*. Monográfica Arte y Arqueología, 10. Universidad de Granada. Granada.
- Muñoz Matute, I.C. y Pino Campos, A.D. (2022): “Conservación. Propuesta metodológica para un caso práctico en el Pórtico Oriental de Plaza de Armas en Madīnat al-Zahrā (Córdoba)”. En J. Barrio y M. Buendía (eds.): *MetalEspaña 2020/2021. III Congreso de Conservación y Restauración del Patrimonio Metálico*. Anejos a Cuadernos de Prehistoria y Arqueología, 6. Madrid: 223-230. <<https://doi.org/10.15366/ane2021.6>>.
- Navarro Palazón, J. y Robles Fernández, A. (1996): *Liétor: Formas de vida rurales en Sarq al-Andalus a través de una ocultación de los siglos X-XI*. Islam y Arqueología, 2. Centro de Estudios Árabes y Arqueológicos «Ibn Arabí». Murcia.
- Nieto Viguera, J.Á. (2009): *Las arcas románicas y sus marfiles: San Millán y San Felices*. Edilesa. León.
- Pavón Maldonado, B. (1966): *Memoria de la excavación de la mezquita de Medinat al-Zabra*. Excavaciones arqueológicas en España, 50. Ministerio de Educación Nacional. Madrid.
- Pavón Maldonado, B. (1987): “Las puertas de ingreso directo en la arquitectura hispanomusulmana: La superposición arco-dintel de la Puerta de Bisagra de Toledo”. *Al-Qantara*, 8 (1): 347-394.
- Pavón Maldonado, B. (2004): *Tratado de arquitectura hispanomusulmana. Palacios*. Tratado de arquitectura hispanomusulmana, 3. CSIC. Madrid.
- Peña, J. (1969): *Marfiles de San Millán de la Cogolla*. Ochoa. Logroño.
- Peña, J. (1978): *Los marfiles de San Millán de la Cogolla*. Ochoa. Logroño.
- Pérez Macías, J.A. (2019): “La minería metálica en al-Andalus”. En M.M. Delgado Pérez y L.G. Pérez-Aguilar (eds.): *Economía y trabajo: las bases materiales de la vida en al-Andalus*. Alfar. Sevilla: 121-153.
- Saqatī al-Mālaqī, M. ibn A. M. (2014): *El buen gobierno del zoco*. Traducido por P. Chalmeta Gendrán y F. Corriente Córdoba. Textos andalusíes, 5. Fundación Ibn Tufayl de Estudios Árabes. Almería.
- Scott, D. A. y Schwab, R. (2019): “Metal Plating, Patination and Corrosion”. En D.A. Scott y R. Schwab: *Metallography in Archaeology and Art*. Springer International Publishing. Cham: 207-232. <[https://doi.org/10.1007/978-3-030-11265-3\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-11265-3_6)>.

- Torres Balbás, L. (1956): "Quicaleras hispanomusulmanas". *Al-Andalus*, 21: 359-373.
- Torres Balbás, L. (1957): "Arte hispanomusulmán. Hasta la caída del califato de Córdoba". En E. Lévi-Provençal y L. Torres Balbás (eds.): *España musulmana: hasta la caída del Califato de Córdoba (711-1031 d. J. C.)*. Historia de España Menéndez Pidal, 5. Espasa-Calpe. Madrid: 331-788.
- Vallejo Triano, A. (1990): "Crónica años 1988-1990". *Cuadernos de Madīnat al-Zabrā'*, 2: 183-222.
- Vallejo Triano, A. (1991): "Crónica. Año 1991". *Cuadernos de Madīnat al-Zabrā'*, 3: 213-242.
- Vallejo Triano, A. (2010): *La ciudad califal de Madīnat al-Zabrā': Arqueología de su excavación*. Almuzara. Córdoba.
- Vallejo Triano, A. (2018): "Metalwork of the Caliphal period of Spain" (Piezas metálicas suntuarias del periodo califal de al-Andalus). En A. Contadini (ed.): *The Pisa Griffin and the Mari-Cha Lion: Metalwork, art, and technology in the medieval Islamicate Mediterranean*. Pacini editore. Pisa: 257-279.
- Vallvé Bermejo, J. (1980): "La industria en el Al-Andalus". *Al-Qantara*. 1 (1): 209-242.
- Velázquez Bosco, R. (1912): *Medina Azzahra y Almiriya: Arte del Califato de Córdoba*. Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas. Madrid.
- Velázquez Bosco, R. (1923): "Excavaciones en Medina Azahara: Memoria sobre lo descubierto en dichas excavaciones". *Memoria. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades*, 54.
- Williams, C. (2002): *Islamic Monuments in Cairo: The Practical Guide*. American University in Cairo. Cairo.

