

QUÉ DICEN Y QUÉ NO LOS MANUSCRITOS DE CARPINTERÍA SOBRE CHAPLONES, JAIRAS Y PLANTILLAS DE MOCÁRABES

WHAT THE CARPENTRY MANUSCRIPTS DO AND DO NOT SAY ABOUT CHAPLONES, JAIRAS AND MOCARABES TEMPLATES

Ignacio Ferrer Pérez-Blanco; orcid 0000-0003-0066-1119

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE (SUIZA)

doi: 10.4995/ega.2025.23524

Entre principios del siglo XVII, cuando se redactaron los manuscritos de carpintería que versan sobre mocárabes occidentales y la actualidad, se han popularizado varios conceptos que en ocasiones llegan a atribuirse a los autores originales, siendo estas interpretaciones posteriores. La iteración de este proceso, no ya sobre los textos originales sino sobre las hipótesis de autores secundarios termina estableciendo creencias sobre mocárabes occidentales que no encuentran fundamento teórico en las obras originales y en ocasiones no corresponden con la realidad construida. Este artículo revisa dicho proceso, exponiendo casos concretos de los términos “chaplón” y “jaira”, así como el empleo de un solo perfil de la plantilla de mocárabes. Trazando los autores

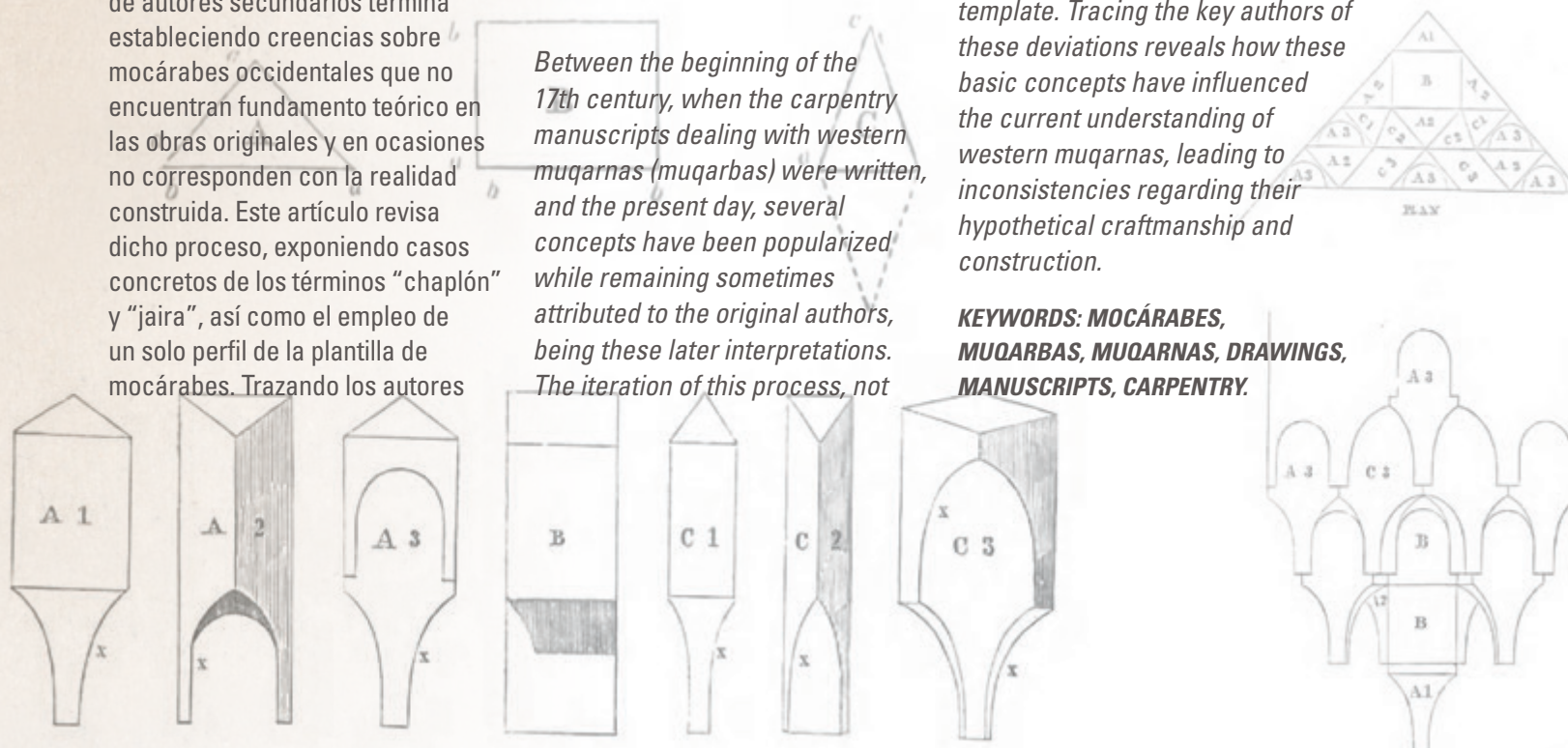
claves de estas derivas se revela cómo estos conceptos básicos han influido en la comprensión actual de los mocárabes occidentales, llevándola a incoherencias sobre su hipotética factura y construcción.

PALABRAS CLAVE: MOCÁRABES, MUQARBAS, MUQARNAS, DIBUJOS, MANUSCRITOS, CARPINTERIA

Between the beginning of the 17th century, when the carpentry manuscripts dealing with western muqarnas (muqarbas) were written, and the present day, several concepts have been popularized while remaining sometimes attributed to the original authors. The iteration of this process, not

only on the original texts but on the hypotheses of secondary authors, ends up establishing beliefs about muqarbas that find no theoretical foundation in the original works and sometimes do not correspond to the constructed reality. This article reviews this process, exposing the specific cases of the terms “chaplón” and “jaira”, as well as the use of a single profile of the muqarbas template. Tracing the key authors of these deviations reveals how these basic concepts have influenced the current understanding of western muqarnas, leading to inconsistencies regarding their hypothetical craftsmanship and construction.

KEYWORDS: MOCÁRABES, MUQARBAS, MUQARNAS, DRAWINGS, MANUSCRIPTS, CARPENTRY.





1. Introducción y estado de la cuestión

Dentro de los mocárabes se distinguen dos sistemas; oriental y occidental, muqarnas y muqarbas respectivamente, por lo que en este artículo nos referiremos al último grupo (Fernández-Puertas, 1993, p. 500). La diferencia no es solo etimológica, sino que atañe a su geometría en planta y forma. En la península ibérica se introducen y difunden por pueblos bereberes, primero los almorávides seguidos de los almohades (Marcos Cobaleda y Pirot, 2016) y son empleados tanto por reinos musulmanes, como los nazaríes que crearon en la Alhambra algunas de sus máximos exponentes en yeso, la comunidad hebrea, que atestiguan ejemplares de las sinagogas de Córdoba o Toledo y los reinos cristianos, con Castilla y la dinastía de los Trastámara como principales promotores hasta el siglo XVI. En estos últimos la mayoría de mocárabes son de madera, ligados a la carpintería de lo blanco. En los siglos siguientes ya de la mano de los Austrias llegarían al Nuevo Mundo (Nuere Matauco, 2021), donde aún se conservan algunos ejemplares lignarios, hasta que cayeron en desuso y olvido a partir del siglo XVII junto con otros elementos de la arquitectura medieval hispánica.

1.1. Manuscritos de carpintería del XVII.

Hasta la fecha, dos son los autores conocidos en cuya obra se tratan los mocárabes occidentales. Diego López de Arenas, carpintero de lo blanco que llegó a ser alcalde alarife de la ciudad de Sevilla, del que se conservan tres documentos; un primer manuscrito (López de Arenas, 1619), una segunda obra manuscrita preparatoria (LOPE DE ARENAS, 1626) y su obra publicada, *Breve compendio de carpintería de lo blanco y tratado de alarifes*, de la cual se han realizado varias ediciones en 1727, 1867 y 1912 (López de Arenas, 1633). Dicha publicación fue un enigma para diversos autores del siglo XX, hasta que Nuere, un arquitecto con visión de carpintero desentrañó el arte de armar en los años 1980 (Nuere Matauco, 1985). El segundo autor es Fray Andrés de San Miguel, natural de Medina Sidonia, en 1600 ingresó en los carmelitas descalzos de la ciudad de México y se centró en obra construida, legando un manuscrito con una parte dedicada a la carpintería de armar (San Miguel, 1600). Su contenido se divulga gracias a la publicación de Eduardo Báez Macías en México (Báez Macías, 1969) y Enrique Nuere le dedicó una lectura dibujada (Nuere Matauco, 1990).

1.2. Nociones básicas mocárabes.

Owen Jones y Jules Goury visitan la Alhambra en 1836 dibujándola desde la observación minuciosa (Jones, Goury y de Gayangos, 1842). Jones llegaría a construir mocárabes en la exposición del Crystal Palace de Londres (Jones y de Gayangos, 1854), pero no teniendo acceso a los manuscritos ignoran su trazado, geometría y nominaciones. Los exponen pues desde la teoría, simplificando la realidad que sabemos apreciaron y reflejan sus dibujos (Ferrer Pérez-Blanco, Gámiz-Gordo y Reinoso Gordo, 2019), motivo por el que bien sirven para introducir las nociones básicas. En la lámina que dedican a los mocárabes exponen tres figuras en planta (A, B y C) y una familia de 7 piezas (fig. 1). Tienen todas una curva nombrada “x”, por la

1. Introduction and literature review

Within muqarnas, two systems can be distinguished; eastern and western, muqarnas and muqarbas respectively, so in this article we will refer to the latter group (Fernández-Puertas, 1993, p. 500). The difference is not only etymological, but also concerns their geometry in plan and shape. In the Iberian Peninsula they were introduced and spread by Berbers, first the Almoravids followed by the Almohads (Marcos Cobaleda and Pirot, 2016) and were used both by Muslim kingdoms, such as the Nasrid who created some of their greatest exponents in plaster at the Alhambra, the Jewish community, as attested by examples in the synagogues of Cordoba and Toledo, and the Christian kingdoms, with Castile and the Trastamara dynasty as the main promoters until the 16th century. In the latter, the majority of muqarbas were made of wood, linked to carpentry of the *blanco* (white). In the following centuries, under the Hapsburgs, they would reach the New World (Nuere Matauco, 2021), where some wooden examples are still preserved, until they fell into disuse and oblivion from the 17th century onwards, along with other elements of medieval Hispanic architecture.

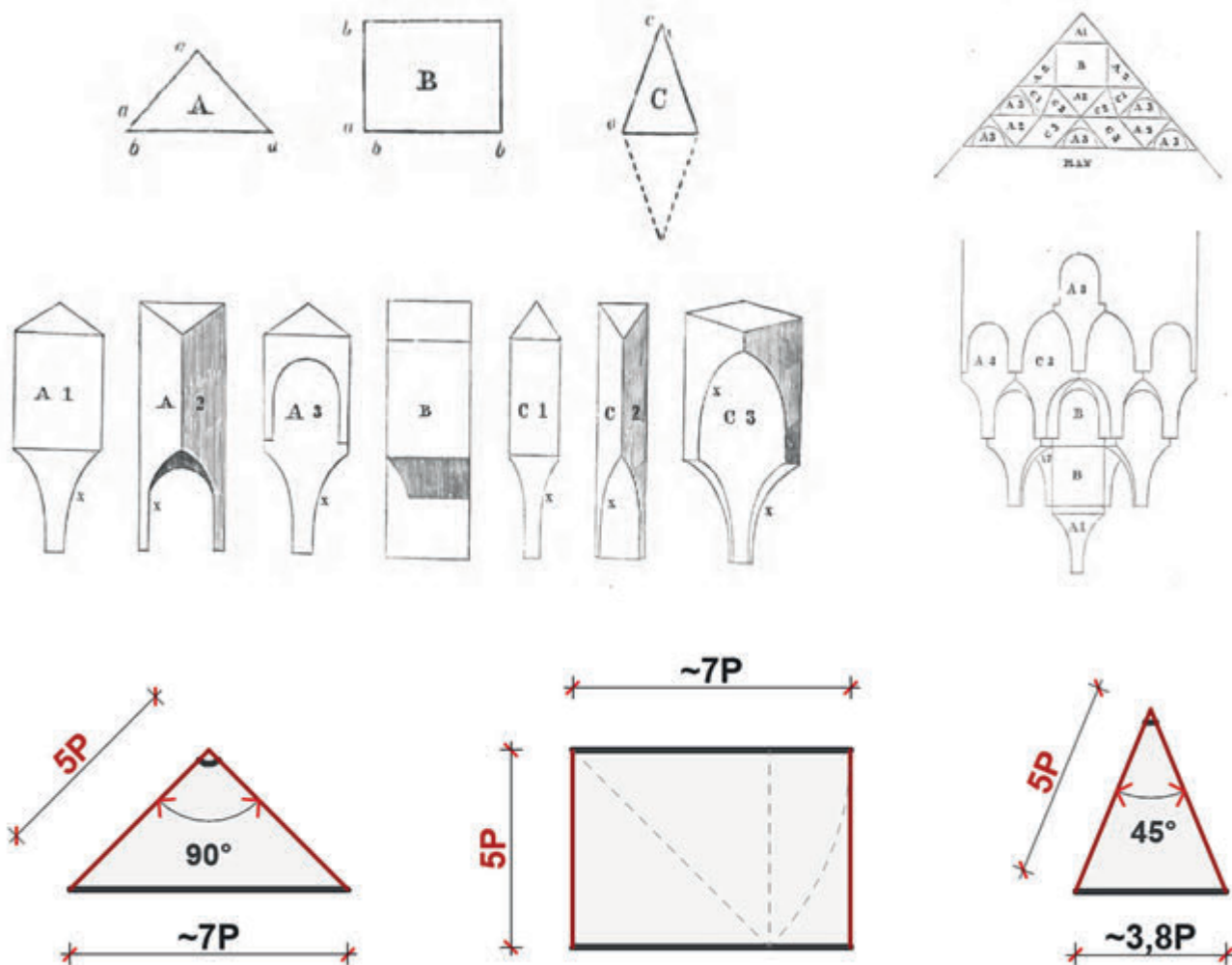
1.1. Carpentry manuscripts from the 17th century.

To date, there are two known authors whose work deals with muqarbas. Diego López de Arenas, a carpenter of the white who became “*alcalde alarife*” of the city of Seville, of whom three documents are preserved; a first manuscript (López de Arenas, 1619), a second preparatory manuscript work (LOPE DE ARENAS, 1626) and his published work, *Breve compendio de carpintería de lo blanco y tratado de alarifes* (Brief compendium of the carpentry of the white and treaty of *alarifes*), of which several editions have been published in 1727, 1867 and 1912 (López de Arenas, 1633). This publication was an enigma for several 20th century authors, until Nuere, an architect with a carpenter's vision, unraveled their content in the 1980s (Nuere Matauco, 1985). The second author is Fray Andrés de San Miguel, a native of Medina Sidonia, who joined the Discalced Carmelites in Mexico city in 1600 and focused on the built work, leaving behind a manuscript with a part dedicated to carpentry (San Miguel, 1600). Its content is disseminated thanks to the publication of



1. Arriba: Dibujos de Jones y Goury de las tres figuras básicas, sus siete mocárabes y un ejemplo de composición de una pechina (Jones & Goury, 1842-45, plate X). Abajo: las tres figuras básicas con las proporciones de los manuscritos de carpintería.

1. Above: Jones and Goury's drawings of the three basic figures, their seven muqarbas and an example of a pendentive composition (Jones & Goury, 1842-45, plate X). Below: the three basic figures with the proportions of the carpentry manuscripts.



1

Eduardo Báez Macías in Mexico (Báez Macías, 1969) and Enrique Nuere dedicated a drawn reading to it (Nuere Matauco, 1990).

1.2. Basic notions of muqarbas.

Owen Jones and Jules Goury visited the Alhambra in 1836, drawing it from close observation (Jones, Goury and de Gayangos, 1842). Jones went on to construct muqarbas in the exhibition at the Crystal Palace in London (Jones and de Gayangos, 1854), but not having access to the manuscripts, they ignored their layout, geometry and designations. They therefore present them from a theoretical

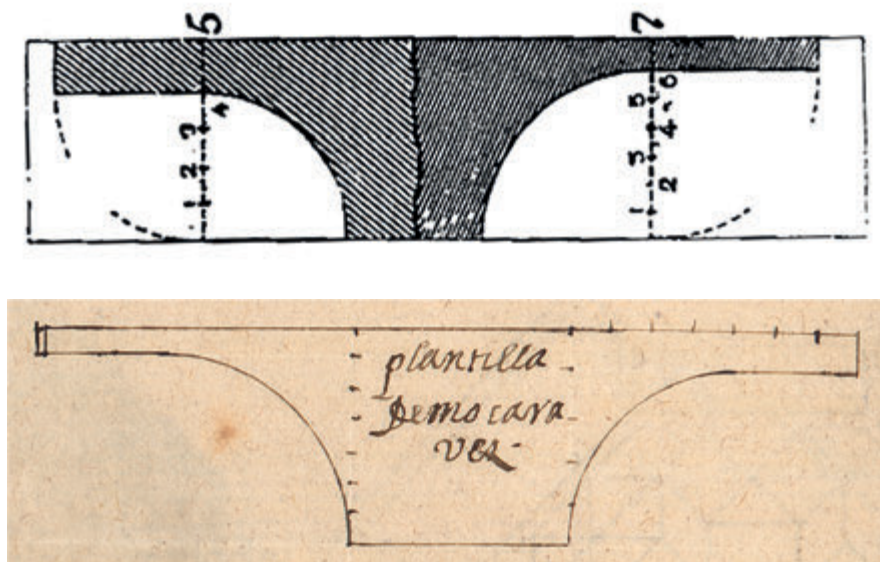
que se unen las unas con las otras y se emplaza siempre en los lados de mismas proporciones en planta, lado módulo. Sus proporciones se deducen de los manuscritos, imperfectas estando regidas por el pragmatismo de la construcción; el lado módulo se divide en cinco o siete partes (5P o 7p), dando siete de las cinco (7P) a los lados mayores del “medio cuadrado” (A) y el rectángulo (B), la pieza C (o jaira, como veremos) tiene dos lados módulo y un ángulo de 45° entre estos.

En cuanto a la curva tallada en alzado, tanto López de Arenas como Fray Andrés dibujan una plantilla con dos perfiles y aun cuando las proporciones de estos autores no son iguales, tienen un elemento común, uno de los perfiles se traza dividiendo el módulo en cinco (5P) y el perfil opuesto en siete (7p) (fig. 2) (Ferrer Pérez-Blanco y Zufferey, 2021).



2. Arriba: Plantilla de mocárabes dibujada por Mariátegui en la tercera edición del tratado de carpintería de López de Arenas (López de Arenas, 1867) Abajo: Plantilla de mocárabes en el manuscrito de Fray Andrés de San Miguel en la página 87v. (San Miguel, 1600).

2. Left: Template of muqarbas drawn by Mariátegui in the third edition of the treatise on carpentry by López de Arenas (López de Arenas, 1867). Right: Template of muqarbas in the manuscript of Fray Andrés de San Miguel on page 87v. (San Miguel, 1600).



2

1.3. Rol de los autores.

Cabe mencionar la relevancia del rol de cada autor, ya que así como los documentos originales pertenecen a carpinteros, la documentación posterior corresponde a viajeros, académicos, matemáticos, restauradores, historiadores o arquitectos. Estos últimos descubren un mundo ajeno y olvidado que quieren explicar a sus contemporáneos, por lo que se tiende a simplificar lo complejo a unas pocas reglas. En los mocárabes esto se manifiesta por ejemplo en la catalogación de sus piezas, al definir una familia finita, pero cuyo número y formas varían dependiendo del autor o referencia empleada; Jones y Goury definen siete, Prieto y Vives llega hasta catorce, lo que muestra tanto la variedad posible, como la falta de consenso.

La revisión de este artículo, trazando la cadena de razonamientos y asunciones implicadas, no pretende menoscabar el esfuerzo de estos autores. Su punto de vista es siempre más global, siendo los mocárabes un elemento entre tantos y teniendo una voluntad de simplificar y exponer dicho conocimiento con un propósito divulgativo. Sin embargo en ciertos puntos se van encadenando interpretaciones, unas veces comentadas y otras no, que desvían estos conceptos poco a poco.

2. Objetivos y metodología

Se han detectado varios términos relativos a los mocárabes en cuyo entendimiento contemporáneo hay incoherencias. Se ha de analizar la información original, tomando cada manuscrito de manera independiente para poder aislar e identificar no solo lo que estos dicen y dibujan, sino también, lo que no dicen ni dibujan. Se establece así si son ellos el origen de estas incoherencias o se deben a autores posteriores.

En caso de que las incoherencias no devengan de los autores originales,

point of view, simplifying the reality that we know they appreciated and that their drawings reflect (Ferrer Pérez-Blanco, Gámiz-Gordo and Reinoso Gordo, 2019), which is why they serve well to introduce the basic notions. In the plate dedicated to the muqarbas, they show three figures in plan (A, B and C) and a family of seven pieces (fig. 1). They all have a curve named "x", by which they are joined to each other and is always located on the sides of the same proportions in plan, the module side. The proportions are deduced from the manuscripts, imperfect being governed by the pragmatism of construction; the module side is divided into five or seven parts (5P or 7p), giving seven of the five (7P) to the larger sides of the "half square" (A) and the rectangle (B), the C piece (or *jaira*, as we shall see) has two module sides and an angle of 45° between them.

As for the curve carved in elevation, both López de Arenas and Fray Andrés draw a template with two profiles and even though their proportions from these authors are not the same, they have a common element, one of the profiles is drawn by dividing the module into five (5P) and the opposite profile into seven (7p) (fig. 2)(Ferrer Pérez-Blanco and Zufferey, 2021).

1.3. Role of the authors.

It is worth mentioning the relevance of the role of each author, because just as the original documents belong to carpenters, the later documentation corresponds to travelers, academics, mathematicians, restorers, historians or architects. The latter discover an foreign and forgotten world, which they want to explain to their contemporaries, so they tend to simplify something complex to a few rules. In the case of muqarbas this is evident for example in the cataloguing of its pieces, by defining a finite family, but whose number and forms vary depending on the author or reference used; Jones and Goury define seven, Prieto y Vives go as far as fourteen, which shows both the possible variety and the lack of consensus.

The revision in this article, tracing the chain of reasoning and assumptions involved, is not intended to undermine the efforts of these authors. Their point of view is always more global, with muqarbas being just one more element among others and with a desire to simplify and present this knowledge with an informative purpose. However, at certain points interpretations are chained onto each other, sometimes commented on and sometimes not, gradually diverting these concepts.

2. Objectives and methodology

Several terms relating to muqarbas have been detected for which there are inconsistencies in its contemporary understanding. The original information has to be analyzed, taking each manuscript independently in order to isolate and identify not only what they do say and draw, but also what they do not. Therefore it can be established whether they are the origin of these inconsistencies or whether they are due to later authors.

If the inconsistencies do not originate from the original authors, the evolution of these concepts in the work of later authors is traced. It is a question of locating which authors, willing to complete or interpret gaps in the basic information, establish concepts that would be reviewed again in the future.

Compare the concepts with the constructed reality. Contrast the information on the concepts as far as possible with real examples to check to what extent the forms of these confirm or refute them.

3. About the muqarbas' "chaplón" and the term "jaira"

There are two confusing terms that are often used together: "*chaplón*" and "*jairas*". Depending on the author, the *chaplón* (or *chapón*) may be a wooden board with a single size from which all the muqarbas are made (Gonzalo Palacios and Alkadi, 2018) or in other cases;

The *chaplón de jairas* is a board that may have the thickness of an *ochavo* in order to get the *conzas* and the *half squares*, or five-sevenths of the *octavo's* thickness for *jairas* and *dumbaques* (Author's translation; Saseta Velázquez, 2016, p. 139).

In this usage, which is the most common, the term *jairas* is used here for two slabs, one of which does not produce *jairas* (Nuere Matauco, 1990; Piñuela García, 2017), which gives this

se traza la evolución de estos conceptos en la obra de autores posteriores. Se trata de localizar que autores queriendo completar o interpretar lagunas en la información de base, asientan conceptos que serían retomados en el futuro.

Comparar los conceptos con la realidad construida. En la medida de lo posible, contrastar la información de los conceptos con ejemplos reales para comprobar en qué medida las formas de estos los confirman o refutan.

3. Del "chaplón" de mocárabes y el término "jaira"

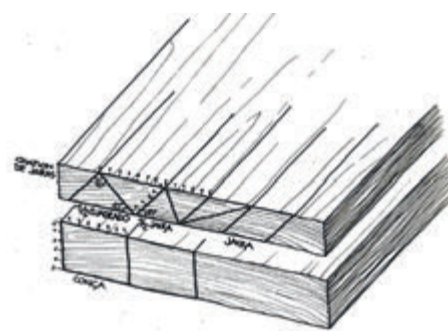
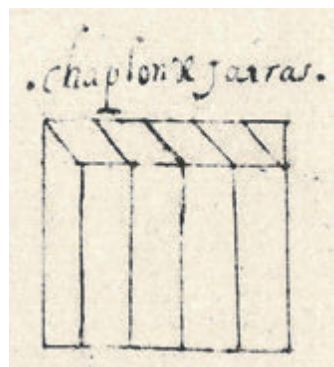
Hay dos términos que conllevan confusión y a menudo van unidos "*chaplón*" y "*jairas*". Dependiendo del autor el *chaplón* (o *chapón*) puede ser una tabla de madera con una medida única de la que se sacan todos los mocárabes (Gonzalo Palacios y Alkadi, 2018) o en otros casos;

El *chaplón de jairas* es una tabla que puede tener de espesor el grueso del *ochavo*, para sacar las *conzas* y los medios cuadrados o de cinco séptimos del grueso del *ochavo* para *jairas* y *dumbaques*. (Saseta Velázquez, 2016, p. 139).

En este uso que es el más común, se emplea aquí el término "*jairas*" para dos tablas, una de las cuales no produce *jairas* (Nuere Matauco, 1990; Piñuela García, 2017), lo cual da a este término una doble significación; primero para indicar toda pieza bruta de los mocárabes sin el perfil tallado, indistintamente de su figura en planta, y segundo para denominar algunas piezas ya talladas, esta vez solo de planta romboidal.

López de Arenas dibuja un "*chaplón de jairas*" en la página 23 del manuscrito de 1619 (de un grosor de 3,5P) y cuando describe las piñas nos habla del "*grueso de la madera*" de cinco partes (5P), sin nombrar el término "*chaplón*". No establece relación alguna entre el *chaplón de jairas* y el *grueso de la madera*, que tienen distinta proporción. Los únicos nombres que menciona López de Arenas para los mocárabes son las *jairas*, vistas en el *chaplón de jairas* y las *medias jairas*, con las que empiezan los racimos, que son también figuras romboidales (fig. 3) (López de Arenas, 1619, p. 23). Para el resto de mocárabes se refiere López de Arenas con el término de "*adarajas*".

Gómez-Moreno estudió este primer manuscrito de 1619 y redactó un glosario del que se reproducen a continuación la definición de varios términos relativos a los mocárabes:





3. Izqda.: Dibujo chaplón de jairas de López de Arenas (López de Arenas, D. 1619). Centro: Dibujo propio de chaplón. Dcha.: Dibujos de Enrique Nuere de los chaplones (Nuere Matauco, E. 2001, p. 176).
4. *Chaplón de jairas* (3,5P=5p) y grosor de la madera (5P) con las piezas que en ellos caben.

3. Left: Drawing of a *chaplón de jairas* by López de Arenas (López de Arenas, 1619). Centre: Own drawing of the *chaplón de jairas*. Right: Drawings by Enrique Nuere of the *chaplones* (Nuere Matauco, 2001, p. 176).
4. *Chaplón de jairas* (3,5P=5p) and thickness of wood (5P) with the pieces that fit in them.

ADARAJAS: piezas prismáticas de base triangular o trapezoidal cortadas por su cabeza en curvas de arco semicircular o carpanel, que dispuestas escalonadamente componen la labor de mocárabes; entre ellas corren las medinas cuando el mocárabe es amedinado.

CONSA: corte de la jaira para obtener superficies en curva carpanel.

CHAPLÓN DE JAIRAS: serie de cortes dados a un tarugo de grueso proporcional al tamaño del racimo, constituyendo prismas de base triangular, romboidal, cuadrangular y trapezoidal que son las jairas.

GUILLILLO: corte de la jaira para obtener superficies en medio cañón.

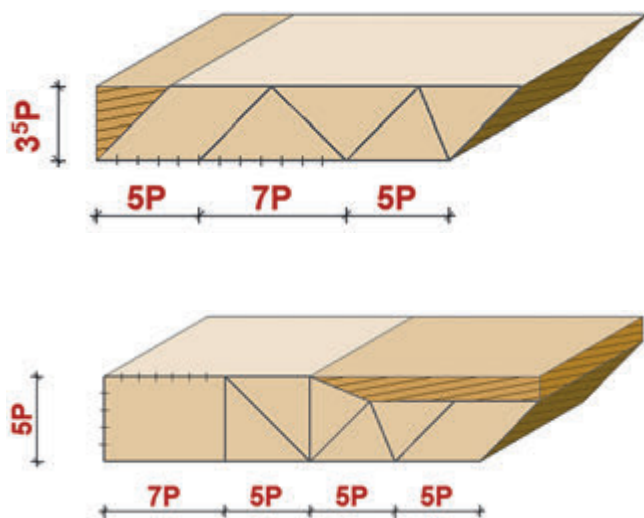
JAIRAS: prismas de que se forman las adarajas una vez recortadas en curva sus cabezas.

MEDINAS: piezas de maderos escuadrados que se interponen a cada hilada de adarajas siguiendo el juego de polígonos que aquellas forman.

MOCÁRABES: la composición geométrica a base de adarajas en madera o yeso con que se componen racimos y cubos, arcos y bóvedas.

(López de Arenas, 1966, p. 46)

Se aprecia como interpretó el dibujo del *chaplón*, del cual se puede según él sacar todas las piezas de base triangular, romboidal, cuadrangular y trapezoidal. Esto es cosa imposible, dado el menor espesor de este *chaplón* de menos de 5 partes, dentro del cual no entran todas las figuras, como el rectángulo de 5 y 7 partes, no siendo posible obtener los mocárabes de base cuadrangular (fig. 4). Sí es posible encajar los medios cuadrados como bien mostró Nuere, que no ignora la problemática expuesta y dibuja dos *chaplones*, el de *jairas* y el del *grosor de la madera* (5P) indicado por López de Arenas, mostrando asimismo, la utilidad práctica del *chaplón de jairas*, ya que de este casi no se malgasta madera, dejando el *chaplón* de cinco partes solo para las figuras rectangulares (fig. 3). Esta utilidad se manifiesta al intentar encajar *jairas* en un *chaplón* de 5 partes, ya que se malgastan cortes internos, que se evitan sacando estas del *chaplón de jairas* (fig. 4). La figura comodín, es el medio cuadrado (triángulo rectángulo isósceles), que se puede obtener tanto del *chaplón de jairas*, como del de cinco partes de manera óptima (fig. 4).



term a double meaning; first to indicate any raw piece of muqarbas without the carved profile, regardless of its plan figure, and second to designate some of the carved pieces, this time only those with a rhomboidal plan.

López de Arenas draws a *chaplón de jairas* on page 23 of the 1619 manuscript (of 3.5P thick) and when he describes the pine cones compositions, he speaks of the *grueso de la madera*, the thickness of the wood board of five parts (5P), without mentioning the term *chaplón*. No relationship is established between the *chaplón de jairas* and the thickness of the wood board, which have different proportions. The only names mentioned by López de Arenas for the muqarbas are the *jairas*, seen in the *chaplón de jairas* and the *medias jairas*, with which the pine cones compositions begin, which are also rhomboidal figures (fig. 3) (López de Arenas, 1619, p. 23). López de Arenas refers to the rest of the muqarbas with the term *adarajas*.

Gómez-Moreno studied this first manuscript of 1619 and wrote a glossary from which the definition of several terms relating to muqarbas are reproduced below:

ADARAJAS: prismatic pieces with a triangular or trapezoidal base cut at the head into semicircular arched or ovals curves which, arranged in steps make up the muqarbas work; between them runs the *medina* when the muqarbas is *amedinado*.

CONSA: cut of the *jaira* to obtain oval curve surfaces.

CHAPLÓN DE JAIRAS: series of cuts given to a dowel of a thickness proportional to the size of the bunch, forming prisms with triangular, rhombic, quadrangular and trapezoidal bases, which are the *jairas*.

GUILLILLO: cut of the *jaira* to obtain barrel vault surfaces.

JAIRAS: prisms from which the *adarajas* are formed after their heads have been cut in curves.

MEDINAS: pieces of squared timber that are placed between each row of *adarajas* following the polygonal pattern formed by them.

MOCÁRABES: the geometrical composition based on wood or plaster *adarajas* with which clusters and cubes, arches and vaults are composed.

(Author's translation; López de Arenas, 1966, p. 46)

It can be seen how he interpreted the drawing



of the *chaplón*, from which, according to him, all the pieces with triangular, rhombic, quadrangular and trapezoidal bases can be extracted. This is impossible, given the lesser thickness of this *chaplón* of less than 5 parts, inside of which not all the figures fit, such as the rectangle of 5 and 7 parts, not being possible to obtain the *muqarbas* with a quadrangular base (fig. 4). It is possible to fit the half squares, as Nuere showed, who does not ignore the problem and draws two *chaplones*, the one with *jairas* and the one with the thickness of the wood (*"grueso de la madera"*) (5P) indicated by López de Arenas, also showing the practical utility of the *chaplón de jairas*, since from this one almost no wood is wasted, leaving the *chaplón* of 5 parts only for the rectangular figures (fig. 3). This all makes sense when trying to fit *jairas* into a 5 parts' *chaplón*, as internal cuts are wasted, which are avoided by making them out of the *chaplón de jairas* (fig. 4). The wildcard figure is the half-square (isosceles right triangle), which can be optimally obtained from both the *chaplón de jairas* and the 5 parts' *chaplón* (fig. 4).

There is no drawing or term of the "*chaplón*" or "*chaplón de jairas*" in López de Arenas' publication of 1633. López de Arenas does not name a single *muqarbas* apart from the *jaira*, neither in his two manuscripts nor in the 1633 publication. We owe this nomination to Fray Andrés, from whose manuscript we get the names that we nowadays relate in Spanish to the main *muqarbas* (*conzas*, *medios cuadrados*, *jayras*, *ruvis*, *ciruelos*, *dumbaques*, *almendrillas*), some clearly identified, others less so, as they are combined in his descriptions (*jayras ciruelos* or *dumbaques ciruelos*). Nuere judiciously adds a question mark to the *muqarbas* that he identifies in his

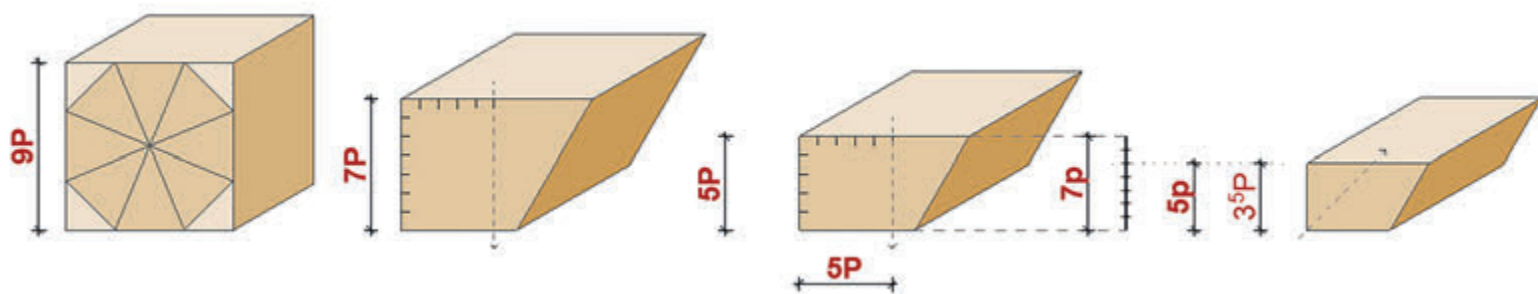
No hay en la publicación de López de Arenas de 1633, dibujo ni termino alguno de "*chaplón*" o "*chaplón de jairas*". López de Arenas no nombra los *mocárabes* singulares a parte de la *jaira*, ni en sus dos manuscritos ni en la publicación de 1633. Esta nominación se la debemos a Fray Andrés, de cuyo manuscrito devienen los nombres que hoy en día relacionamos en castellano con los principales *mocárabes* (*conzas*, *medios cuadrados*, *jayras*, *ruvis*, *ciruelos*, *dumbaques*, *almendrillas*), algunos identificados de manera clara, otros no tanto, al verse combinados en sus descripciones, (*jayras ciruelos* o *dumbaques ciruelos*). Nuere con criterio juicioso añade una interrogación a los *mocárabes* que identifica en sus dibujos del manuscrito de Fray Andrés (Nuere Matauco, 1990, p. 274).

Fray Andrés describe hasta cuatro grosores para lo que denomina "*marcos*" para obtener sus *adarajas* de 9, 7 y 5 partes (P), así como uno de cinco séptimos del módulo ($5p = 3,5P$) (fig. 5). Este último *marco*, que Fray Andrés obtiene dividiendo el lado módulo de cinco tamaños en siete ($5P = 7p$), para quedarse con cinco de estos (5p), corresponde con el *chaplón de jairas* dibujado por López de Arenas, mientras que el *marco* de cinco quintos (5P), es el *grueso de la madera* descrito también por este.

Se puede hipotetizar pues, que el *chaplón de jairas* de López de Arenas del manuscrito de 1619 está destinado únicamente a obtener *jairas* y no otras piezas, existiendo varios *chaplones* o *grosores de maderas*, de los que obtener los distintos *mocárabes*. Dicha hipótesis se apoya en las evidencias tratadas:

- En el dibujo de 1619 de López de Arenas del *chaplón de jairas*, sólo hay un tipo de figura dibujada, romboidales, que darán *jairas* y es imposible obtener de este *chaplón* piezas de grosor de 5 partes, como el rectángulo.
- López de Arenas definió un *grosor de la madera* de 5 partes y no menciona en el segundo manuscrito ni en la publicación los términos "*chaplón*" ni "*jairas*". Por lo que no establece unión entre este grosor y el término *jaira*.
- De los puntos anteriores, se obtienen dos grosores de maderas de López de Arenas.
- Fray Andrés estableció hasta 4 *marcos* para obtener las *adarajas*.

Las evidencias se acumulan en pro del uso de varios *chaplones* o *marcos*, de los que obtener los *mocárabes*, en contra de la creencia de tener que obtenerlos de uno solo. En cuanto al término "*jaira*", no hay base en los





5. Marcos de Fray Andrés de San Miguel.

6. *Jaira* y *adaraja* según Fernández-Puertas y Aranda Pastor (Aranda Pastor y Fernández Puertas, 2002, p. 953, figura 1).

5. Marcos (frames) of Fray Andrés de San Miguel.

6. *Jaira* and *adaraja* by Fernández-Puertas and Aranda Pastor (Aranda Pastor y Fernández Puertas, 2002, p. 953, figure 1).

autores originales que sustente uno de los significados que Gómez-Moreno le asigna, como “*prismas de base triangular, romboidal, cuadrangular y trapecial*”. Asumiendo lo imposible, que del *chaplón de jairas* pueden salir todas las piezas brutas, Gómez-Moreno deduce que todas ellas han de llamarse *jairas*. Es así como el término “*jaira*” ha llegado a nuestros días, con esta doble significación confusa, designando tanto los poliedros brutos sin cortar, como los mocárabes individuales de figura romboidal ya cortados.

4. De los mocárabes de un solo perfil

La confusión vista con los términos “*chaplones*” y “*jairas*” llega al siglo XXI acompañada de otra en cuanto a la plantilla de los mocárabes. Múltiples autores emplean la terminología de Gómez-Moreno del término “*jaira*”, junto con otro concepto, el de un único perfil (*guillillo* o *grullillo*) para obtener las *adarajas* (fig. 6):

Las jairas están talladas por el guillillo en curvas de cuarto de cilindro que las transforma en adarajas; este resultado se obtiene -en una plantilla- dividiendo el largo de la pieza en siete partes iguales y tomando seis para el radio de una semi circunferencia dibujada en su lado mayor. (Aranda Pastor y Fernández-Puertas, 2002, p. 952)

Pero Gómez-Moreno no hizo esta simplificación ya que indicaba tanto el *guillillo* como la *consa* cortan las *jairas*. López de Arenas no dibujó esta plantilla, el dibujo de la publicación de 1633 es de malísima calidad, debido a la técnica gráfica empleada, el grabado xilográfico, y el suyo era de una plantilla con dos perfiles. Lo que queda es una descripción que otros dibujarán, en nuestro caso Eduardo de Mariátegui en la tercera edición del tratado de 1867 es el primero en hacer este ejercicio de interpretación, dibujando con divisiones dicha plantilla que sigue teniendo dos perfiles (fig. 2). Es a principios de siglo XX, cuando Antonio Prieto y Vives la simplificó, reduciéndola a uno solo, el de 7 partes llamado *grullillo*, sin dar explicaciones al respecto. Prieto y Vives no se refiere al manuscrito de 1619 (al que tuvo acceso), sino a la publicación de 1633, en cuya parte de las *medinas* se puede advertir una asociación que hubiese podido inspirar dicha simplificación:

drawings of the manuscript of Fray Andrés (Nuere Matauco, 1990, p. 274).

Fray Andrés describes up to four thicknesses for what he calls “*marcos*” (frames) to obtain his *adarajas* of 9, 7 and 5 parts (P), as well as one of five sevenths of the module ($5p = 3,5P$) (fig. 5). This last frame, which Fray Andrés obtains by dividing the side module of 5 parts into seven ($5P = 7p$), to keep five of these ($5p = 3,5p$), corresponds to the *chaplón de jairas* drawn by López de Arenas, while the frame of five-fifths ($5P$), is the thickness of the wood (“*grueso de la madera*”) also described by him. It can therefore be hypothesized that the *chaplón de jairas* by López de Arenas in the manuscript of 1619 is intended only to obtain *jairas* and not any other pieces, existing several *chaplones* or thicknesses of wood from which to obtain the different muqarbas. This hypothesis is supported by the evidence discussed:

- In the 1619 drawing by López de Arenas of the *chaplón de jairas*, there is only one type of figure drawn, rhomboid, which will give *jairas* and it is impossible to obtain from this *chaplón* pieces of 5P thickness, such as the rectangle.
- López de Arenas defined the thickness of the wood as 5 parts and does not mention in the second manuscript or in the publication the terms “*chaplón*” or “*jairas*”. Therefore, he does not establish a link between this thickness and the term “*jaira*”.
- From the previous points, we obtain two thicknesses of wood from López de Arenas.
- Fray Andrés established up to 4 *marcos* to obtain the *adarajas*.

The evidence accumulates in favor of the use of several *chaplones* or *marcos* from which to obtain the muqarbas, contrary to the belief



that they had to be obtained from a single one. As for the term “*jaira*”, there is no basis in the original authors to support one of the meanings that Gómez-Moreno assigns to it, such as ‘*prisms with triangular, rhombic, quadrangular and trapezoidal bases*’. Assuming the impossible, that all the uncut pieces can come out of the *chaplón de jairas*, Gómez-Moreno deduces that all of them must be called *jairas*. This is how the term “*jaira*” has come down to us with this confused double meaning, designating both the raw, uncut polyhedrons and the individual muqarbas of rhomboidal shape that have already been cut.

4. About the muqarbas of one profile

The confusion seen with the terms “*chaplones*” and “*jairas*” arrives in the 21st century accompanied by another one regarding the template of the muqarbas. Many authors use Gómez-Moreno’s terminology of the term “*jaira*”, together with another concept, that of a single profile (*guillillo* o *grullillo*) to obtain the *adarajas* (fig. 6):

The *jairas* are carved by the *guillillo* in quarter-cylinder curves that transform them into *adarajas*; this result is obtained - in a template - by dividing the length of the piece into seven equal parts and taking six for the radius of a semi-circumference drawn on its longest side. (Author’s translation; Aranda Pastor and Fernández-Puertas, 2002, p. 952).

But Gómez-Moreno did not make this simplification as he indicated both the *guillillo* and the *consa* cut the *jairas*. López de Arenas did not draw this template; the drawing in the 1633 publication is of very poor quality, due to the graphic technique used, woodcut engraving, and his’ was a template with two profiles. What remains is a description that others will draw, in our case Eduardo de Mariátegui in the third edition of the treatise from 1867 is the first to make this exercise of interpretation, drawing with divisions such template that maintains two profiles (fig. 2). It was at the beginning of the 20th century when Antonio Prieto y Vives simplified it, reducing it to a single profile, the one of 7 parts called *grullillo*, without giving any explanation. Prieto y Vives does not refer to the manuscript of 1619 (to which he had access), but to the publication of 1633, in which’s text of the *medinas* we can see an association that could have inspired this simplification:

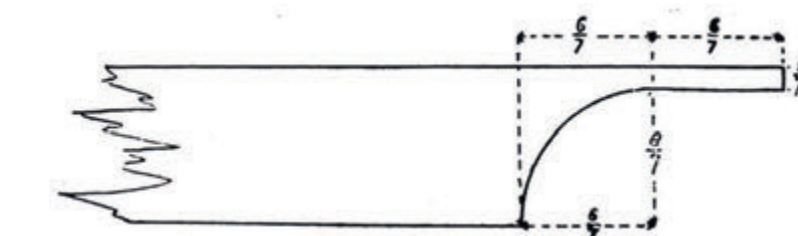
...it (the *medina*) is winding through its *adarajas*,

7. Plantilla de mocárabes de (Prieto y Vives, 1907, p. 230, figura 2).

7. Muqarbas’ template by Prieto y Vives (Prieto y Vives, 1907, p. 230, figura 2).

...va culebreando (la medina) por sus *adarajas*, haciendo una armonía en que se ofusca la vista muy graciosa: las *medinas* se rodean con la *conza* de la plantilla, y la *pieza grullillo*, con la *parte grullillo* de la plantilla; de modo que conza y grullillo siempre la conza quede con relieve. (López de Arenas, 1633, p. 23)

A falta de explicaciones, se puede suponer que Prieto y Vives entendió que el uso de *conza* y *grullillo* son exclusivos a *medina* y *pieza grullillo* respectivamente, estableciendo una relación; *conza* - *medina*, *grullillo* - *pieza grullillo* y por extensión, todas las *adarajas*. Desconocemos a que se refiere López de Arenas con esta *pieza grullillo*, bien podría ser el uso de una familia nueva que devendría de otros *chaplones* “*reducidos*” de una medida como plantea de manera brillante Mila Piñuela (Piñuela García, 2017), lo que añade sin embargo otra capa de complejidad, o podría ser tan simple como que la pieza o piezas *grullillo* se tallan con el perfil homónimo de la plantilla de mocárabes para asegurar el relieve con la *medina*, a tallar con la *parte conza*. Esta opción parece más plausible si interpretamos que López de Arenas no establece tal asociación exclusiva, sino que quisiese explicar cómo obtener un relieve entre formas a lo largo de la medina, que en palabras del mismo ‘*se ofusca la vista muy graciosa*’. Es Prieto y Vives el primero en dibujar una plantilla con un solo perfil (fig. 7).



7

Es natural que por ende los mocárabes que Prieto y Vives describe tengan un solo perfil y este no ignora la consecuencia formal de la propuesta ya que incide en la continuidad formal resultante, que ha de recorrer todo el nivel y que definió con el término “*moldura*”;

Los que se encuentran a la misma altura están adosados por sus caras unidades, como los que se representan en la figura 6, de modo que coincidan las líneas trazadas con la plantilla, resultando así una *moldura plegada*. (Prieto y Vives, 1907, p. 232)

Las consecuencias formales de esta simplificación, pueden pasar desapercibidas al lector de la obra de Prieto y Vives debido a dos efectos. El primero es que las composiciones que expone como ejemplo, no son rectas, como pudieran ser una cornisa o un friso, sino que cambian de dirección a cada pieza, por lo que siempre hay por lo menos, una arista intersección



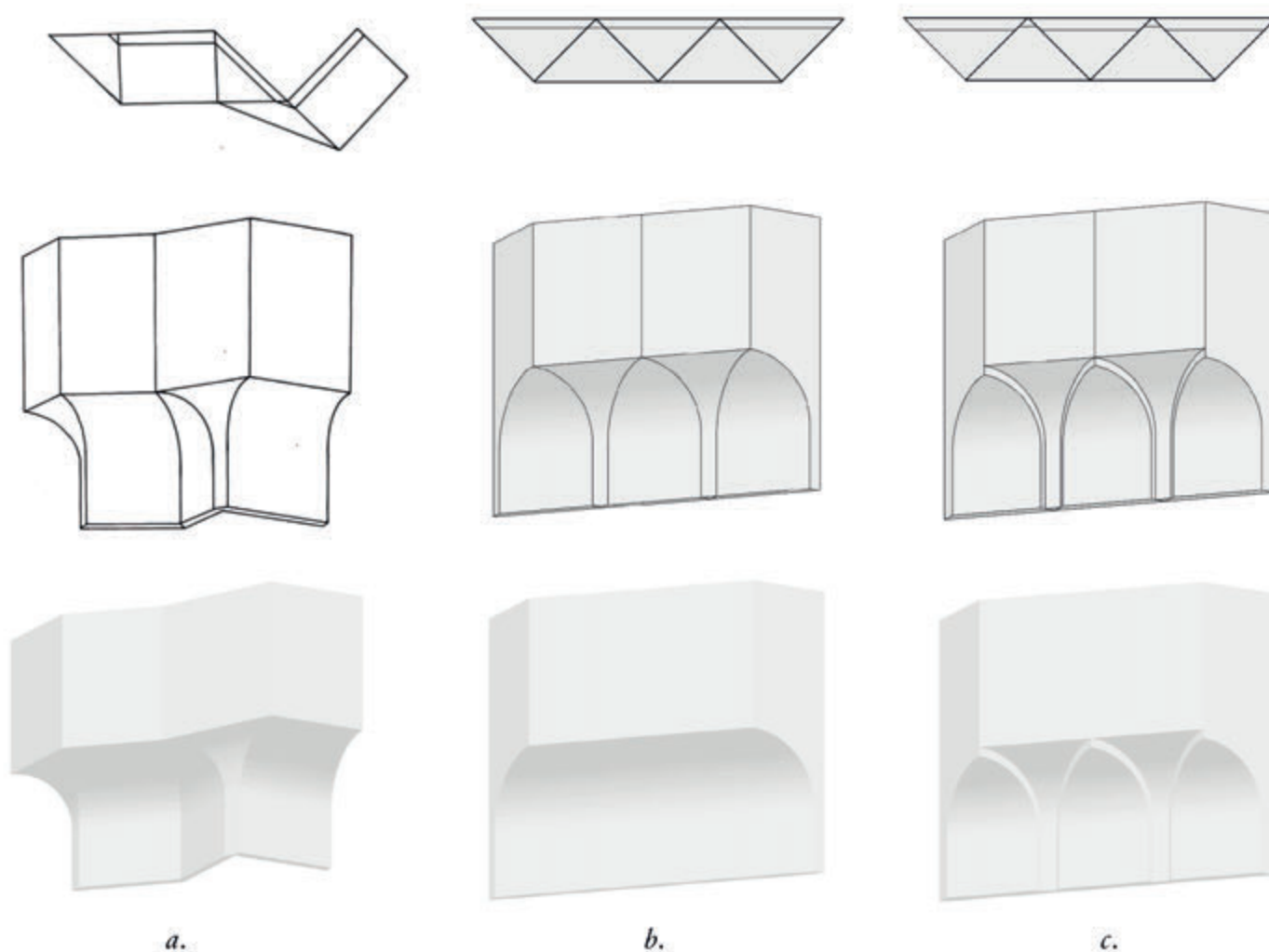
8. Planta, vista a línea y sombreada de distintas composiciones de mocárabes empleando uno y dos perfiles de la plantilla de mocárabes; a) Dibujos a línea de Prieto y Vives (Prieto y Vives, 1907) y vista sombreada, b) Friso de mocárabes de un solo perfil, c) Friso de mocárabes con dos perfiles.

8. Plan, line view and shaded view of different muqarbas' compositions using one and two profiles of the muqarbas template; a) Line drawings by Prieto y Vives (Prieto y Vives, 1907) and shaded view, b) One profile muqarbas' frieze, c) Double profile muqarbas' frieze.

entre ellas (fig. 8a). El segundo es que la representación de los dibujos la hace a línea, aparecen así las aristas de intersección de dicha moldura, según cambia de dirección, lo cual evidencia la división entre cada pieza. Pero la percepción visual de los mocárabes de Prieto y Vives se intuye si se reproduce su composición, mostrando la forma sin las aristas delineadas (fig. 8a). El efecto de moldura descrito se aprecia con más claridad al tener mocárabes alineados en lo que podría ser un friso o una cornisa. La forma resultante es una superficie continua, o como definió Prieto y Vives, *moldura*, en la que no hay manera de diferenciar dónde acaba un mocárabe y empieza otro (fig. 8b). Esta diferenciación entre mocárabes se consigue empleando los dos perfiles de la plantilla que ambos López de Arenas y Fray Andrés dieron, usando uno y otro de manera alterna, para hacer que piezas vecinas empleen perfil distinto (fig. 8c).

creating a harmony which is very graceful to the sight: the *medinas* are surrounded by the *conza* of the template, and the *grullillo* piece, by the *grullillo* part of the template; so that *conza* and *grullillo* always remain in relief. (Author's translation; López de Arenas, 1633, p. 23)

In the absence of explanations, it can be assumed that Prieto y Vives understood that the use of *conza* and *grullillo* are exclusive to *medina* and *grullillo* pieces respectively, establishing a relationship; *conza* - *medina*, *grullillo* - *grullillo* piece and by extension, all the rest of *adarajas*. We do not know what López de Arenas is referring to with this *grullillo* piece, it could well be the use

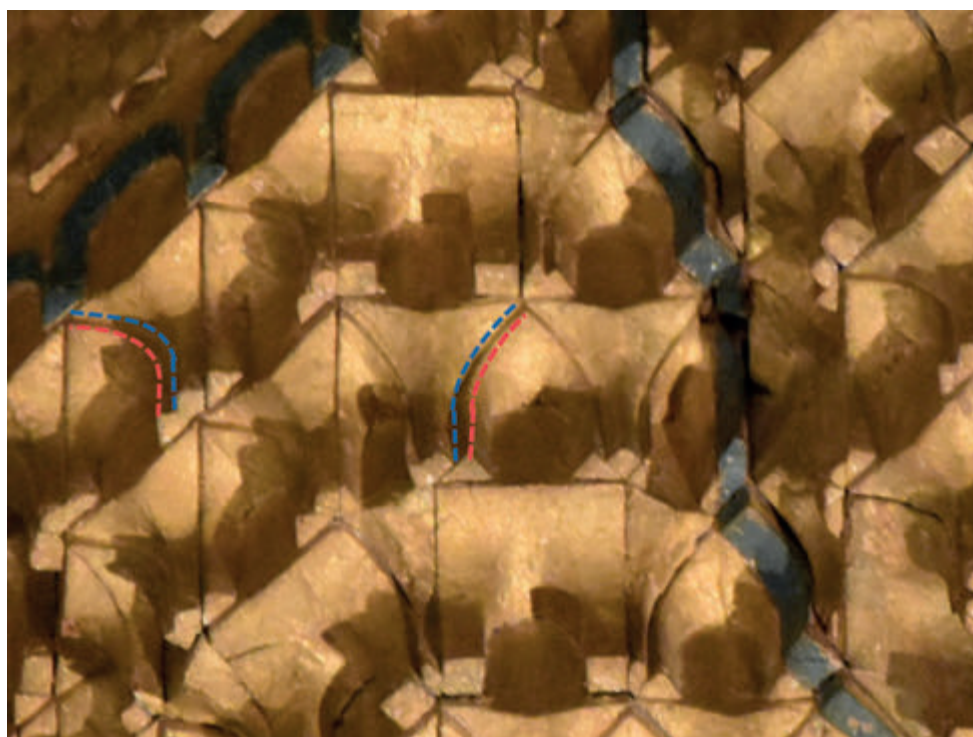


of a new family that would come from other “reduced” chaplones of one size as Mila Piñuela brilliantly suggests (Piñuela García, 2017), which adds however another layer of complexity, or it could be as simple as the fact that the *grullillo* piece or pieces are carved with the homonymous profile of the muqarbas template to ensure the relief with the *medina*, to be carved with the *conza* profile. This option seems more plausible if we interpret that López de Arenas does not establish such an exclusive association, but that he wanted to explain how to obtain a relief between forms along the medina, which in his own words would be ‘very graceful to the sight’. It was Prieto y Vives the first to draw a template with a single profile (fig. 7).

It is natural that the muqarbas described by Prieto y Vives should therefore have a single profile, and he does not ignore the formal consequence of the proposal since he states the resulting formal continuity, which must run through the entire level and which he defined with the term “moulding”;

Those that are at the same height are attached on their unit faces, as shown in figure 6, so that the lines drawn with the template coincide, thus resulting in a folded moulding. (Author’s translation; Prieto and Vives, 1907, p. 232).

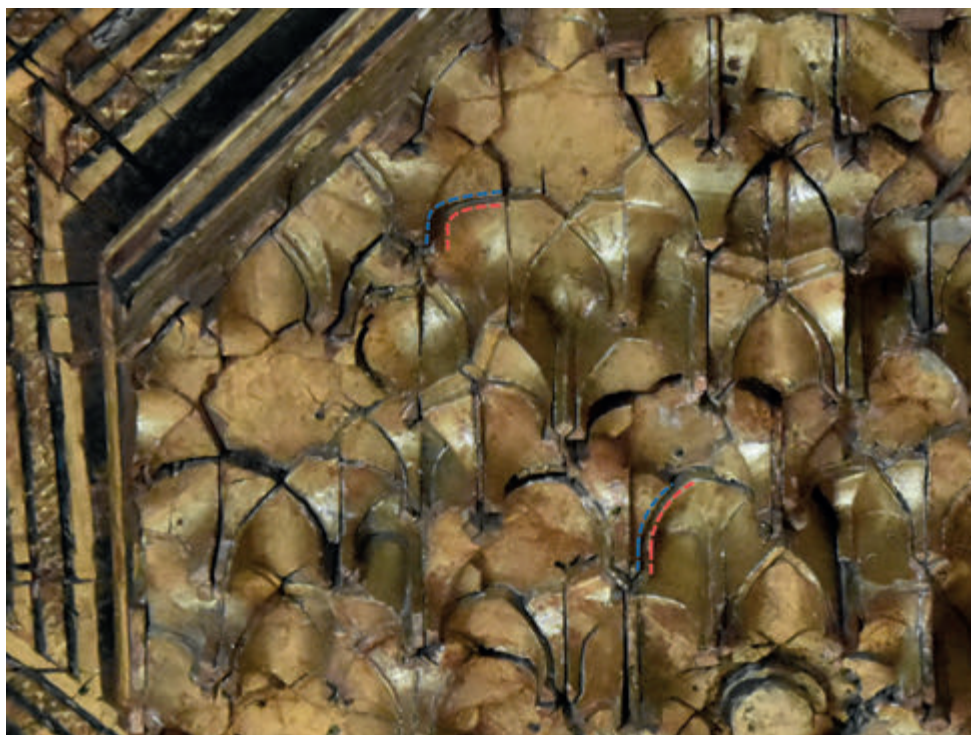
The formal consequences of this simplification may go unnoticed by the reader of Prieto y Vives’ work due to two effects. The first is that the compositions he gives as examples are not straight, as a cornice or a frieze might be, but change direction, fold with each piece, so that there is always at least one intersecting edge between them (fig. 8a). The second is that the representation is made via a line drawing, so that the intersecting edges of the moulding appear as it changes direction, which shows the division between each piece. However, the visual perception of the muqarbas of Prieto y Vives is more revealing if their composition is reproduced showing the shape without the delineated edges (fig. 8a). The moulding effect described is even more clearly seen when muqarbas are aligned in what could be a frieze or cornice. The resulting form is a continuous surface, or as Prieto y Vives defined, a *moulding*, in which there is no way to differentiate where one muqarbas ends and another begins (fig. 8b). This differentiation between each muqarbas is achieved by using the two profiles of the template given by both López de Arenas and Fray Andrés, using one



9a



9b



9c

9. Detalles pechina cúpula de Torrijos, Museo Arqueológico Nacional en Madrid; a) vista inferior, b) vista a nivel, c) Detalle piña central artesonado ochavado Museo Nacional de Escultura Valladolid.

9. Details of the Torrijos' dome's pendentive, National Archaeological Museum in Madrid; a) lower view, b) level view, c) Detail of central muqarnas' composition with octagonal coffered ceiling, National Sculpture Museum in Valladolid.

and the other alternately, to make neighboring pieces use different profiles (fig. 8c).

In contrast to the previous concepts, this aspect can be seen in the built examples, as it concerns the final form of the muqarnas. Other studies have shown how two profiles were used in the stone capitals of the Alhambra (Ferrer Pérez-Blanco and Zufferey, 2021, p. 367). Among the hundreds of preserved wood examples, the cases in Figure 9 employ two-profile muqarnas.

Caution should be taken not to associate what is seen in these examples to an absolute rule. They only demonstrate the use of two profiles' template in carpentry examples, but do not deny the existence of compositions with only one profile.

The association between *grullillo-adarajas* is used by later researchers as a basis for differentiating the two systems:

The *jairas* are carved by the guillillo ...; this result is obtained - on a template - by dividing the length of the piece into seven equal parts and taking six for the radius of a semi-circumference drawn on its larger side ... The eastern muqarnas is normally cut with the *consa*, a broken cut, which is what distinguishes it from the western muqarnas (*mocárabe*). (Author's translation; Aranda Pastor and Fernández-Puertas, 2002, p. 952).

Al-Kashi divides the inclined line of 30° into five in his description of the eastern profile, which is equivalent to dividing the module into five (Dold-Samplonius, 1992). But the reason for dividing the module into five and seven is not in the manuscripts, nor is there any geometrical relationship between these profiles. The fact that dividing the profile into five is eastern and seven western does not exist in the original manuscripts either, whose muqarnas templates always have two profiles, which are divided into both five and seven parts.

5. Conclusions

The current concepts of the term "*chaplón*", the double meaning of the term "*jaira*" and the use of a single profile to carve the muqarnas have been presented. What is said about them in the original manuscripts was then exposed, followed by the contributions of the main authors who have influenced the interpretations, tracing the evolution of these concepts over time.

It is proposed to accept the use and application of various *chaplones* to obtain the *adarajas*, to call *chaplón de jairas* the slab from which *jairas* are obtained, but not the others thickness'

chaplones, also abandoning the association of the term “*jaira*” with the definition of an uncarved prism. It is preferred that these elements be referred to as raw or uncarved *adarajas*, keeping *jaira* for the rhomboidal figure muqarbas with the cut already made.

In the case of the use of a single profile template, it has been shown how is Prieto y Vives who simplifies the double profile template to a single one, and real examples have been given to prove the use of two profiles in the construction of wooden muqarbas.

References

- Aranda Pastor, G. and Fernández-Puertas, A. 2002. “El mocárabe en el arte mudéjar granadino: Las piñas”, in *De mudéjares a moriscos: una conversión forzada*. Teruel: Centro de Estudios Mudéjares, pp. 951–964.
- Báez Macías, Eduardo. 1969. *Obras de Fray Andrés de San Miguel*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Estéticas.
- Dold-Samplonius, Y. 1992. “Practical Arabic Mathematics: Measuring the Muqarnas by al-Kāhā, in *Centaurus*, 35 (3), pp. 193-242. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0498.1992.tb00699.x>
- Fernández-Puertas, A. 1993. “Mukarbas”, *The encyclopaedia of Islam*, VII, pp. 500–503.
- Ferrer Pérez-Blanco, I., Gámiz-Gordo, A. and Reinoso Gordo, J.F. 2019. “New Drawings of the Alhambra: Deformations of Muqarnas in the Pendentives of the Sala de la Barca”, in *Sustainability*, 11(2), p. 316. <https://doi.org/10.3390/SU11020316>.
- Ferrer Pérez-Blanco, I. and Zufferey, M.-P. 2021. “Sculpted Muqarnas: The Five Capitals in the Alhambra as a Case Study for the Proportions of Western Profiles”, in *Muqarnas Online*, 38(1), pp. 357–399. <https://doi.org/10.1163/22118993-00381P12>.
- Gonzalo Palacios, J.C. and Alkadi, R.M. 2018. “Muqarnas Domes and Cornices in the Maghreb and Andalusia”, in *Nexus Network Journal*, 20(1), pp. 95–123. <https://doi.org/10.1007/s00004-017-0367-3>.
- Jones, O. and de Gayangos, P. 1854. “The Alhambra court in the Crystal Palace”. London: Crystal Palace Library.
- Jones, O., Goury, J. and de Gayangos, P. 1842. *Plans, elevations, sections, and details of the Alhambra, from drawings taken on the spot in 1834 by Jules Goury, and in 1834 and 1837 by Owen Jones*. Vol I. London.
- [LOPE DE ARENAS], D. 1626. [Breve compendio de la carpintería de lo blanco y tratado de alarifes, y conclusión de la regla de Nicolás Tartalia, y otras cosas tocantes a la geometría y puntas del compás. Signatura (3-363) in the General Archive of the Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Madrid.
- López de Arenas, D. 1619. [Primera y segunda parte

A diferencia de los conceptos anteriores, este aspecto se puede constatar en los ejemplos contruidos, ya que atañe a la forma final de los mocárabes. Otros estudios han mostrado como en los capiteles de piedra de la Alhambra se emplearon dos perfiles (Ferrer Pérez-Blanco y Zufferey, 2021, p. 367). Entre los cientos de ejemplos lignarios conservados los casos de la figura 9 muestran el empleo de mocárabes de dos perfiles.

Se ha de tener la cautela de no asociar lo visto en estos ejemplos a una norma absoluta. Estos solo demuestran el empleo de dos perfiles de la plantilla en ejemplos de carpintería, pero no niegan la existencia de composiciones con un solo perfil.

La asociación entre *grullillo-adarajas* se emplea por investigadores posteriores como base para diferenciar los dos sistemas:

Las jairas están talladas por el guillillo ...; este resultado se obtiene -en una plantilla- dividiendo el largo de la pieza en siete partes iguales y tomando seis para el radio de una semi circunferencia dibujada en su lado mayor ... La muqarnas oriental está cortada normalmente con la consa, un corte roto, que es el que la distingue de la muqarba occidental (mocárabe). (Aranda Pastor y Fernández-Puertas, 2002, p. 952)

Al-Kashi divide en cinco la línea inclinada de 30° en su descripción del perfil oriental, esto equivale a dividir el módulo en cinco (Dold-Samplonius, 1992). Pero el motivo para dividir el módulo entre cinco y siete no está en los manuscritos, tampoco si existe relación geométrica entre estos perfiles. Que dividir el perfil en cinco sea oriental y en siete occidental tampoco existe en los manuscritos originales, cuyas plantillas de mocárabes tienen siempre dos perfiles, que se dividen tanto en cinco como en siete partes.

5. Conclusiones

Se han presentado los conceptos actuales del término “*chaplón*”, el doble significado del término “*jaira*” y el empleo de un único perfil para tallar los mocárabes. A continuación se ha expuesto lo que de estos se dice en los manuscritos originales y seguidamente se han recopilado las aportaciones de los principales autores que han contribuido a las interpretaciones, trazando en el tiempo la evolución de estos conceptos.

Se plantea aceptar el uso y empleo de varios *chaplones* para obtener las *adarajas*, pudiendo llamar *chaplón de jairas* la tabla de la cual se obtienen jairas, pero no los *chaplones* de otros grosores, abandonando también la asociación del término “*jaira*” con la definición de prisma sin tallar. Se propone referirse estos elementos como *adarajas brutas* o sin tallar, reservando *jaira* para los mocárabes de figura plana romboidal con el corte ya hecho.

En el caso del empleo de un único perfil se ha mostrado como es Prieto y Vives el que simplifica la plantilla doble a una simple y se han expuesto ejemplos reales para comprobar el empleo de dos perfiles en la construcción de mocárabes de madera.

Referencias

- Aranda Pastor, G. y Fernández-Puertas, A. 2002. El mocárabe en el arte mudéjar granadino: Las piñas, en *De mudéjares a moriscos: una conversión forzada*. Teruel: Centro de Estudios Mudéjares, pp. 951–964.



- Báez Macías, Eduardo. 1969. *Obras de Fray Andrés de San Miguel*. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Estéticas.
- Dold-Samplonius, Y. 1992. Practical Arabic Mathematics: Measuring the Muqarnas by al-Kāhā en *Centaurus*, 35 (3), pp. 193-242. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0498.1992.tb00699.x>
- Fernández-Puertas, A. 1993. “Mukarbas”, *The encyclopaedia of Islam*, VII, pp. 500–503.
- Ferrer Pérez-Blanco, I., Gámiz-Gordo, A. y Reinoso Gordo, J.F. 2019. New Drawings of the Alhambra: Deformations of Muqarnas in the Pendentives of the Sala de la Barca, en *Sustainability*, 11(2), p. 316. <https://doi.org/10.3390/SU11020316>.
- Ferrer Pérez-Blanco, I. y Zufferey, M.-P. 2021. Sculpted Muqarnas: The Five Capitals in the Alhambra as a Case Study for the Proportions of Western Profiles, en *Muqarnas Online*, 38(1), pp. 357–399. <https://doi.org/10.1163/22118993-00381P12>.
- Gonzalo Palacios, J.C. y Alkadi, R.M. 2018. Muqarnas Domes and Cornices in the Maghreb and Andalusia, en *Nexus Network Journal*, 20(1), pp. 95–123. <https://doi.org/10.1007/s00004-017-0367-3>.
- Jones, O. y de Gayangos, P. 1854. *The Alhambra court in the Crystal Palace*. London: Crystal Palace Library.
- Jones, O., Goury, J. y de Gayangos, P. 1842. *Plans, elevations, sections, and details of the Alhambra, from drawings taken on the spot in 1834 by Jules Goury, and in 1834 and 1837 by Owen Jones*. Vol I. London.
- [LOPE DE ARENAS], D. 1626. *[Breve compendio de la carpintería de lo blanco y tratado de alarifes, y conclusión de la regla de Nicolás Tartalia, y otras cosas tocantes a la geometría y puntas del compás]*. Signatura (3-363) en el Archivo General de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando. Madrid.
- López de Arenas, D. 1619. *[Primera y segunda parte de las reglas de la carpintería hecho por Diego López de Arenas en este año de IUDCXVIII]* [Manuscrito]. Instituto de Valencia de Don Juan. Madrid.
- López de Arenas, D. 1633. *[Breve compendio de la carpintería de lo blanco, y tratado de alarifes, con la conclusion de la regla de Nicolas Tartaglia, y otras cosas tocantes a la ieometria y puntas del compas]*. Sevilla: Luis Estupiñan.
- López de Arenas, D. 1867. *Carpintería de lo blanco y tratado de alarifes* [Tercera edición que se hace de este libro, con el suplemento que escribió Don Santiago Rodríguez de Villafañe. Anotada y glosada por D. Eduardo de Mariátegui] en *Biblioteca de El Arte en España*. Madrid: Imprenta de Manuel Galiano.
- López de Arenas, D. 1966. *[Primera y segunda parte de las reglas de la carpintería hecho por Diego López de Arenas en este año de IUDCXVIII]* [Manuscrito]. Instituto de Valencia de Don Juan.
- Marcos Cobaleda, M. and Pirot, F. 2016. “Les muqarnas dans la Méditerranée médiévale depuis l’"époque almoravide jusqu’à la fin du XVe siècle”, in *Histoire & mesure*, XXXI(2), pp. 11–39. <https://doi.org/10.4000/histoiremesure.5439>.
- Nuere Matauco, E. 1985. *La carpintería de lo blanco : lectura dibujada del primer manuscrito de Diego López de Arenas*. Madrid: Ministerio de Cultura.
- Nuere Matauco, E. 1990 *La carpintería de lazo : lectura dibujada del manuscrito de Fray Andrés de San Miguel*. Málaga: Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Oriental, Delegación de Málaga.
- Nuere Matauco, E. 2001. *Nuevo tratado de la carpintería de lo blanco y la verdadera historia de Enrique Garavato, carpintero de lo blanco y maestro del oficio*. Madrid: Munilla-Lería.
- Nuere Matauco, E. 2021. Desde Castilla hasta el Nuevo Mundo, en *La carpintería que me atrapé entre sus lazos*, Vol. 2. KALAM.
- Piñuela García, M. 2017. Sobre la traza de los mocárabes: adarajas, medinas y la pieza «grullillo» de López de Arenas, en *Décimo Congreso Nacional y Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*. Donostia-San Sebastián: Instituto Juan de Herrera, pp. 1267–1277.
- Prieto y Vives, A. 1907. Apuntes de geometría decorativa – Los mocárabes, en *Cultura Española*, (5). pp. 229 – 250.
- San Miguel, A. de [1600]. *Obras de Fray Andrés de San Miguel, lego de la orden de Nuestra Señora del Carmen de la Provincia de México*. Benson Latin American Collection, LLILAS Benson Latin American Studies and Collections, University of Texas at Austin.
- Saseta Velázquez, A. 2016. El juego de los mocárabes, en *Cuadernos de los Amigos de los Museos de Osuna*, (18), pp. 135–144.
- de las reglas de la carpintería hecho por Diego López de Arenas en este año de IUDCXVIII] [Manuscrito]. Instituto de Valencia de Don Juan. Madrid.
- López de Arenas, D. 1633. *[Breve compendio de la carpintería de lo blanco, y tratado de alarifes, con la conclusion de la regla de Nicolas Tartaglia, y otras cosas tocantes a la ieometria y puntas del compas]*. Sevilla: Luis Estupiñan.
- López de Arenas, D. 1867. *Carpintería de lo blanco y tratado de alarifes* [Tercera edición que se hace de este libro, con el suplemento que escribió Don Santiago Rodríguez de Villafañe. Anotada y glosada por D. Eduardo de Mariátegui] in *Biblioteca de El Arte en España*. Madrid: Imprenta de Manuel Galiano.
- López de Arenas, D. 1966. *[Primera y segunda parte de las reglas de la carpintería hecho por Diego López de Arenas en este año de IUDCXVIII]* [Manuscrito]. Instituto de Valencia de Don Juan.
- Marcos Cobaleda, M. and Pirot, F. 2016. “Les muqarnas dans la Méditerranée médiévale depuis l’"époque almoravide jusqu’à la fin du XVe siècle”, in *Histoire & mesure*, XXXI(2), pp. 11–39. <https://doi.org/10.4000/histoiremesure.5439>.
- Nuere Matauco, E. 1985. *La carpintería de lo blanco : lectura dibujada del primer manuscrito de Diego López de Arenas*. Madrid: Ministerio de Cultura.
- Nuere Matauco, E. 1990 *La carpintería de lazo : lectura dibujada del manuscrito de Fray Andrés de San Miguel*. Málaga: Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Oriental, Delegación de Málaga.
- Nuere Matauco, E. 2001. *Nuevo tratado de la carpintería de lo blanco y la verdadera historia de Enrique Garavato, carpintero de lo blanco y maestro del oficio*. Madrid: Munilla-Lería.
- Nuere Matauco, E. 2021. Desde Castilla hasta el Nuevo Mundo in *La carpintería que me atrapé entre sus lazos*, Vol. 2. KALAM.
- Piñuela García, M. 2017. “Sobre la traza de los mocárabes: adarajas, medinas y la pieza «grullillo» de López de Arenas”, in *Décimo Congreso Nacional y Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*. Donostia-San Sebastián: Instituto Juan de Herrera, pp. 1267–1277.
- Prieto y Vives, A. 1907. “Apuntes de geometría decorativa – Los mocárabes”, in *Cultura Española*, (5). pp. 229 – 250.
- San Miguel, A. de [1600]. *Obras de Fray Andrés de San Miguel, lego de la orden de Nuestra Señora del Carmen de la Provincia de México*. Benson Latin American Collection, LLILAS Benson Latin American Studies and Collections, University of Texas at Austin.
- Saseta Velázquez, A. 2016, “El juego de los mocárabes”, in *Cuadernos de los Amigos de los Museos de Osuna*, (18), pp. 135–144.