

# Transición hacia el renacimiento de la carpintería de armar en Tierra de Campos (España)

## *Transition to renaissance: spanish wooden ceilings in Tierra de Campos (Spain)*

Ana González-Uriel<sup>(\*)</sup>, Miguel Carlos Cabo-Fernández<sup>(\*\*)</sup>, Manuel de-Miguel-Sánchez<sup>(\*\*\*)</sup>, Ismael García-Ríos<sup>(\*)</sup>

### RESUMEN

Cuando el Renacimiento aparece en España, la carpintería de armar disfruta de una rica tradición geométrica y constructiva, la carpintería de lazo, desarrollada en la Península Ibérica durante siglos. Aunque la llegada de las nuevas ideas supone la aparición de techos de aspecto muy distinto, con molduras “al romano” y casetones, ambos estilos están íntimamente ligados. Sus geometrías comparten una base común. Los sistemas constructivos pertenecen a una misma familia, basados en la tradición de par y nudillo. Es sabido que los carpinteros castellanos del siglo XVI eran capaces de diseñar y construir según uno u otro código indistintamente, mostrando su dominio de las reglas tradicionales, así como la compatibilidad de ambas tendencias. Este artículo muestra la transición entre ambos estilos a través del estudio de diseños que fusionan características tanto de la carpintería de lazo como de la renacentista y especialmente un caso paradigmático en Villamayor de Campos, Zamora.

**Palabras clave:** carpintería histórica española; techos de madera; artesonados; armaduras de madera.

### ABSTRACT

*When Renaissance comes to Spain, carpentry enjoyed a rich geometric and constructive tradition, the “carpintería de lazo”, developed in the Iberian Peninsula for centuries. Although the arrival of the new ideas, called at the time “al romano” (Roman style), meant the appearance of very different-looking ceilings, decorated by moldings and coffered forms, both Medieval and Renaissance styles are intimately linked. Their geometries share a common base. Their construction systems belong to the same family, based on the “par y nudillo” tradition (rafter and collar tie). Castilian carpenters of the 16th Century were able to design and build in accordance with either code indistinctly. This ability clearly shows their mastery of traditional rules as well as the compatibility of both trends. This article focuses on the transition between both styles throughout the study of designs in which Medieval and Renaissance carpentry are merged, analysing a paradigmatic case in Villamayor de Campos, Zamora.*

**Keywords:** Spanish historic carpentry; wooden ceilings; coffered ceiling; timber frames.

(\*) Departamento de Ideación Gráfica. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid (España).

(\*\*) Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid (España).

(\*\*\*) Departamento de Arquitectura. Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Madrid (España).

Persona de contacto/Corresponding author: [manuel.miguel@uah.es](mailto:manuel.miguel@uah.es) (M. de Miguel-Sánchez)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8511-6720> (A. González-Uriel); <https://orcid.org/0000-0002-3393-2774> (M.C. Cabo-Fernández); <https://orcid.org/0000-0002-1803-2428> (M. de-Miguel-Sánchez); <https://orcid.org/0000-0003-3166-6166> (I. García-Ríos)

---

**Cómo citar este artículo/Citation:** Ana González-Uriel, Miguel Carlos Cabo-Fernández, Manuel de-Miguel-Sánchez, Ismael García-Ríos (2022). Transición hacia el Renacimiento de la Carpintería de Armar en Tierra de Campos. *Informes de la Construcción*, 74(565): e427. <https://doi.org/10.3989/ic.82242>

**Copyright:** © 2022 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Recibido/Received: 21/07/2020  
Aceptado/Accepted: 08/06/2021  
Publicado on-line/Published on-line: 24/03/2022

## 1. INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

Entre los siglos X y XV, los carpinteros hispanomusulmanes desarrollaron un tipo de estructuras de madera llamadas armaduras de lazo, integrando la geometría de los trazados islámicos de lacería (*giri*) extendidos de oriente a occidente. Cuando el Renacimiento apareció en España, a finales del siglo XV, una nueva generación de carpinteros comenzó a incorporar patrones y formas relacionadas con el nuevo lenguaje. Ambos estilos coexistieron durante más de un siglo, produciendo techos según una u otra manera de hacer. Surgieron también casos en los que se pueden ver las dos tendencias simultáneamente, yuxtapuestas o incluso integradas en un mismo diseño.

Aunque sigue habiendo debate al respecto, la hipótesis más plausible del origen de los techos andalusíes medievales, introducida por Nuere (1), sostiene que no son un modelo importado de Asia o el norte de África, sino una integración de patrones decorativos islámicos sobre un sistema estructural de carpintería de armar de tradición norteamericana, lo que las sitúa como un producto de mestizaje totalmente peninsular, que según García Nistal (2) a menudo se han agrupado indiscriminadamente bajo el término mudéjar. En las armaduras de lazo, los patrones estrellados islámicos se combinaron con las estructuras de madera cristianas; el resultado fue un nuevo sistema integrado a diferentes niveles, que recibió en Castilla su impulso definitivo con la dinastía de los Trastámara.

La llegada a territorio español de los aires renacentistas italianos vino principalmente de la mano de familias importantes de la nobleza española y especialmente de los Mendoza, como señala Hidalgo (3), que promovieron la construcción de artesonados con diseños netamente renacentistas. Gómez Ferrer (4) ha señalado la vía de la corte de la Corona de Aragón como clave en la aparición de techos de madera renacentistas en la Península, y la importancia de la relación y desplazamiento de artífices, y en particular carpinteros, en sus territorios, que incluían como es sabido la mitad meridional de Italia. La influencia italiana ha sido relacionada con los modelos del tratado de Serlio, especialmente en el ámbito de Tierra de Campos, por Cuesta (5).

Desde un punto de vista constructivo, este artículo muestra cómo los carpinteros prefabricaban los marcos estructurales renacentistas. El habitual sistema de par y nudillo utilizado en la carpintería de lazo es progresivamente sustituido por otros armazones más simplificados. El carpintero parece asumir que el trasdós de la estructura es cada vez menos importante. Se cuida la geometría de las líneas principales que permiten controlar el intradós, pero la finura en los trabajos de extradós es menor que en los techos medievales y parece mostrar los esfuerzos del autor buscando simplificación y reducción de costes.

Durante el siglo XVI se construyeron armaduras con su intradós en un estilo puro renacentista, sin admitir mezclas con los techos de tradición medieval, como las que pueden verse en el Palacio de Pastrana (Guadalajara). Al mismo tiempo, continuó empleándose la rica tradición hispanomusulmana en techos como el de la iglesia de Santiago en Baza (Granada). Pero aparecieron también ejemplos con molduras “al romano” en armaduras de lazo, o techos que incorporan

artesones renacentistas en su trama de lacería; como el de la capilla de San Ildefonso de Alcalá de Henares.

El principal objetivo de este trabajo es estudiar la transición entre los techos de lazo islámico y los renacentistas. Este estudio pretende confirmar que los carpinteros castellanos del siglo XVI conocían por igual las dos formas de trabajar, tanto la de lazo como la de los artesones, y adoptaban una u otra, según el encargo, e incluso las mezclaban sin escrúpulos estilísticos. Para ello vamos a centrar nuestra atención en la coexistencia de ambos estilos. El esquema de la armadura de trasdós, si bien corresponde a un mismo sistema estructural (2), muestra variaciones que son también objeto de este estudio.

Se analizan tanto aspectos geométricos como constructivos. Se explica cómo es posible configurar un techo de lazo, según la tradición medieval, y encajar artesones renacentistas en él, tratando de reproducir el proceso lógico del diseñador y constructor.

## 2. TRANSICIÓN HACIA EL RENACIMIENTO EN TIERRA DE CAMPOS

A mediados del siglo XVI y hasta comienzos del XVII, las nuevas tendencias comienzan a extenderse por poblaciones medianas del medio rural, especialmente en Castilla y León. Destaca en este ejercicio de transición la comarca de Tierra de Campos, extensa llanura en la cuenca norte del Duero valorada ya en época de Escipión por su producción de cereal. El desarrollo de la ganadería lanar y la producción de sal en torno a sus humedales naturales contribuyeron también al enriquecimiento de la zona en la Edad Moderna, propiciando un importante desarrollo artístico en sus pueblos.

Actualmente abarca partes de Zamora, León, Palencia y Valladolid. Su demarcación ha variado a lo largo de los siglos, incluyendo en el pasado una zona mucho más amplia bajo el nombre de Campo de los Godos (*Campus Gothorum*).

La propia tierra arcillosa es el principal material de construcción empleado en los muros de carga de la mayoría de las construcciones de la comarca (*Que llaman Tierra de Campos, a lo que son campos de tierra*, dejó escrito Pérez de Ayala.) Cubiertas ligeras de madera, traída desde zonas pinariegas próximas, pueden ser soportadas por los muros de tapial. Lavado Paradinas (6) describe cómo, con estas premisas, las iglesias de Tierra de Campos ensayan soluciones cada vez más complejas y vistosas, especialmente desde mediados del siglo XV. La estructura básica es de par y nudillo para la nave, y una armadura de ocho lados sobre el cuadrado del presbiterio. Pronto el par y nudillo a dos aguas evoluciona a forma de artesa, apareciendo limas en la cabecera o en ambos extremos, y a techumbres de tipo ochavado, las más frecuentes en toda la zona.

Cuando llega el lenguaje renacentista la comarca tenía una sólida raigambre de carpinteros que habían aprendido y ejercido su oficio en la tradición carpintera hispanomusulmana, con varias escuelas reconocibles (7). El cambio de lazo por casetones no conllevó la renuncia al esquema estructural y los conocimientos geométricos de los maestros les permitieron evolucionar hacia distintos tipos de soluciones. Muestra de ello es que dominaban ambos estilos y así lo demostraron en varias armaduras de cubierta realizadas en un estilo de fusión, mezclando lacería islámica, frisos y racimos de mocárabes, y

arrocabes tradicionales con trazados renacentistas a base de redes de rombos o hexágonos al modo serliano, acompañada de toda una variedad ilustrada de ornamentación a base de molduras talladas al modo romano (ovas, dentellones, arquillos, acantos, etc.). Se tiene constancia documental de carpinteros con obra en ambos estilos, como Hernando de la Sota, citado por García Nistal (2)

Todas estas techumbres, incluso las de formas renacentistas, son a menudo calificadas de “mudéjares”, como se ha indicado, con independencia de la etnia de sus artífices (8). Este trabajo considera ejemplos de Tierra de Campos y su área de influencia y clasifica las variedades observadas en: obras en la tradición hispanomusulmana, obras de mestizaje hispanomusulmán-renacentista y obras de lenguaje renacentista.

### 2.1. La tradición hispanomusulmana

El rasgo común en este grupo son las armaduras de tres paños. La solución estructural generalizada es a base de pórticos *par-nudillo*. La unión entre el par y el nudillo se resuelve mediante *garganta y quijera*, sin necesidad de clavos. La armadura arranca sobre un friso compuesto por *solera*, un primer cuerpo de *aliceres* que alojan *canecillos* sobre los que se apoyan los tirantes al aire, una *albardilla* de transición y un segundo cuerpo a nivel de los tirantes que sujetan los *estribos* donde apoyan y empujan los pares. Esta es la solución habitual en las crujías con perluengo (naves). En el caso de ochavas regulares no suele haber tirantes y los pares apoyan sobre un cinturón de vigas y cuadrales que cumplen la función de estribos.

Dentro de la tradición hispanomusulmana conviene diferenciar dos variantes básicas, armaduras apeinazadas y ataujeradas. Ambas variantes comparten el modelo constructivo-estructural descrito anteriormente. Las diferencias se dan principalmente en el remate del intradós y la inserción de la ornamentación en el modelo estructural.

**Ia: Armaduras apeinazadas.** En este grupo las barras de la estructura se manifiestan al intradós y la ornamentación se integra con la estructura por medio de peinaos armados a caja y espiga con los pares y nudillos de función primaria estructural. Estas armaduras se conocen como *apeinazadas* por tal razón. Si no llevan lazo en los paños se conocen como armaduras *llanas*. Si llevan lazo, este suele concentrarse en el almizate, horizontal, y a veces, si los medios económicos lo permiten, el lazo descende por los paños inclinados. Los ejemplos que ilustran este tipo de armaduras son en general anteriores: el monasterio de Santa Clara en Astudillo (mitad del XIV) la iglesia de San Andrés en Aguilar de Campos (mitad del XIV), Nuestra Señora de la Asunción en Bustillo del Oro (S XVI) o San Martín en Villalonso (Figura 1-a).

**Ib: Taujeles.** Son modelos con una idea de la ornamentación fundamentalmente islámica, tomando su geometría plana y articulándola en el techo poliédrico. El soporte estructural y constructivo suele ser el descrito en la variante anterior, pero en este caso todo el plano de intradós se cubre con tablas de forro clavadas a las piezas estructurales. Sobre este entablado se desarrolla una ornamentación de lazo islámico construida con finos listones *-taujeles-* clavados (7 u 8 cm x 1,5 cm aprox.). Esta solución ataujerada, mucho más frecuente, es más económica que la apeinazada, al utilizar maderas

de menor escuadría, pero tiene un gran impacto ornamental. Se conserva en las iglesias de Santa Colomba de las Carabias (Figura 1-b), Valdesaz de los Oteros, Azares del Páramo, Sta. María en Fuentes de Nava, San Facundo y San Primitivo en Cisneros, Villalcón o Revellinos (Figura 1-c).



Figura 1. Techos de las iglesias de Villalonso, Santa Colomba de las Carabias, Revellinos, Vidayanes, San Cristóbal de Entreviñas, Castroverde de Campos y Becerril de Campos. Todas las imágenes del artículo son de los autores, salvo indicación en contra.

La realidad siempre ofrece variantes y combinaciones que eluden el marco rígido de estos esquemas tipológicos. Tal es el caso del techo de la iglesia de Villanueva de Azoague, en el que podemos observar un almizate ataujerado combinado con paños laterales apeinazados. Así sucede también en Granucillo de Vidriales, cuyo al almizate incorpora ya formas renacentistas.

## 2.2. El mestizaje hispanomusulmán-renacentista

El conjunto de la armadura de cubierta se concibe al modo tradicional. La trama de lazo islámico se compone de una serie de ruedas de lazo con forma envolvente circular y el total semeja de manera simplificada una red de círculos tangentes. Algunos de estos círculos o ruedas de lazo se sustituyen por un artesón de base poligonal al modo romano. En la propia carpintería hispanomusulmana, cupulines octogonales de mocárabes se habían insertado con naturalidad en trazados de ruedas de 8, como en el Palacio del Partal en la Alhambra. La lacería suele ser ataujerada. Se añaden a menudo abundantes frisos con molduras talladas con motivos al modo romano. Destaca el caso de Villamayor de Campos, cuyo estudio se desarrolla más adelante. Otra variante más sencilla de mestizaje consiste en resolver los faldones al modo mudéjar con bandas de cintas y saetinos, e incorporar en el almizate una red serliana de hexágonos, octógonos o rombos, como sucede en Villarmentero de Campos o Santa Colomba de las Monjas. Incluso más sencilla es la yuxtaposición de lacería, normalmente ataujerada, en los paños del artesonado, y trama de casetones poliédricos en las pechinas, como en Vidayanes (Figura 1-d).

La tipología constructiva de uniones comienza a cambiar hacia modelos menos cuidados en su extradós. Al intradós, se va abandonando la policromía de herencia medieval; la mayoría de artesonados de la nueva tendencia suelen dejar la madera en su tono natural, salvo la aplicación de aceite de linaza para su conservación. En algunos casos, cuando hay más recursos económicos (Capilla Mayor de la iglesia de Sta. María en Alaejos), aparecen acabados de superficie con dorados y alguna policromía en azules claros, como era usual en los artesonados italianos. No obstante, en ejemplos como el de San Nicolás de Castrovede (ca. 1530, hoy en el Museo Nacional de Escultura) convive la policromía hispanomusulmana con detalles decorativos renacentistas como delfines con colas entrelazadas (9). Valdesaz de los Oteros presenta policromía renacentista sobre la armadura de lazo.

Conviene señalar una variante en este apartado. Se trata del conocido como lazo leonés, que mezcla un aire renacentista al abandonar el trazado de ruedas de lazo, pero mantiene los zafates harpados, integrándolos en un trazado de malla reticular; constructivamente también abandona el modelo ataujerado y se decide por una solución apeinazada, donde las piezas estructurales se manifiestan al intradós. La profundidad o altura de la escuadría de los pares de cubierta, ayuda a evocar el efecto de casetón renacentista. El modelo original es posiblemente la Sala Capitular del Convento de San Marcos de León (2); en Tierra de Campos esta variante puede verse en la iglesia de Grijalba de Vidriales, y cerca en Valcabado del Páramo. En San Cristóbal de Entreviñas (Figura 1-e) se combinan un almizate de casetones hexagonales y faldones apeinazados con parecido dibujo de zafates, si bien con bandas horizontales de chelas.

Un aspecto a tener en cuenta en este mestizaje es que muy frecuentemente los taujeles, zafates y arrocabes de techos netamente de lazo aparecen tallados con motivos renacentistas, como en San Justo y Pastor de Cuenca de Campos. A la vez, sobre patrones de aire renacentista perviven ornamentos de carácter islámico como los frisos y racimos de mocárabes, como en Santa María de Alaejos. Su incorporación a una armadura refuerza claramente su carácter morisco, pero también manifiesta hasta qué punto la herencia cristiana y musulmana llegaron a integrarse en la Península Ibérica.

## 2.3. El lenguaje renacentista

Incluso en los techos exclusivamente renacentistas, la gran diferencia española con los modelos italianos consistió en incorporar la geometría de los nuevos trazados sin perder la continuidad con la tradición hispanomusulmana. Nos referimos a que, a diferencia del carácter plano que se desarrolla mayoritariamente en Italia, en la Península Ibérica la sección del techo presenta tres paños (incluso a veces cinco como en Castroverde), a la usanza de los modelos par-nudillo hispanomusulmanes.

Así sucede en Tierra de Campos, con ejemplos como los de Becerril de Campos (Figura 1-g) o la nave central de San Facundo y San Primitivo en Cisneros. En ocasiones el modelo evoluciona hacia composiciones más sofisticadas, como el coro de San Vicente en Villar de Fallaves, actualmente en Museo de Nacional de Escultura, o el artesonado de Castroverde de Campos (Figura 1-f), que adquiriere tintes manieristas con artesones cóncavos y convexos.

A la vez, las tribunas de coro, con intradós plano, se convierten en lugar apropiado para experimentar con diseños al estilo italiano, como en Bercianos de Vidriales.

## 3. UN CASO PARADIGMÁTICO DE LA TRANSICIÓN DEL LAZO AL RENACIMIENTO

En este capítulo se va a desarrollar un análisis geométrico y constructivo del artesonado del presbiterio de la iglesia de San Esteban Protomártir, en Villamayor de Campos (Figuras 2 y 3). Se trata de un ejemplo representativo del proceso de transición que se estaba produciendo en el medio rural de la España de mediados del siglo XVI.

A diferencia de otras obras en que se integran las dos tendencias por yuxtaposición, aquí se produce una fusión completa con un equilibrado peso entre características de ambos estilos. Diferentes trazados de lazo islámico ofrecen los centros de sus estrellas para ser sustituidos por casetones poliédricos, de diez y nueve lados.

La configuración volumétrica responde a un modelo renacentista, mientras que el modelo estructural y la presencia de limas mohamares corresponden a la tradición hispanomusulmana.

### 3.1. Datación y autoría

La iglesia de San Esteban aparece como parroquia en 1226, categoría que conservó hasta 1897. La construcción del edificio pasó por diferentes etapas, desde un período románico al gótico tardío, con su última reforma de mediados del siglo XVI en que se realizó el artesonado del presbiterio, objeto de



este estudio. La nave central estuvo cubierta con una armadura hispanomusulmana de la que apenas quedaron restos y la armadura actual fue reconstruida casi en su totalidad.

En el retablo renacentista, ubicado bajo el techo del presbiterio, se puede leer la fecha de 1553. Esta pieza fue probablemente realizada a la vez o posteriormente al techo. La hipótesis de datación del techo en 1553 o anterior es totalmente aceptable. En cuanto a la identidad del carpintero autor del trabajo, no hay información fidedigna, aunque algunos investigadores lo conectan con carpinteros de la época, tales como Alonso de Porquera, Pedro de Cereceda o Martín de Lomberra. En cualquier caso, hay una amplia documentación sobre carpinteros de gran destreza trabajando en Tierra de Campos en el siglo XVI (1, 2, 7, 10).

### 3.2. Intervenciones recientes

En 1999, durante unas obras para paliar su deterioro, la iglesia sufrió el derrumbe de parte de los muros del presbiterio, lo que provocó serios daños al artesanado y derribó el retablo. Algunos fragmentos fueron rescatados y almacenados por los propios vecinos del pueblo, que promovieron la constitución de la asociación cultural "Amigos de San Esteban", la cual se hizo cargo del edificio, que el obispado planteaba demoler, e impulsó su restauración. Patrocinadas por la Junta de Castilla y León y desarrolladas en varias fases, las obras termina-



**Figura 2.** Artesonado de San Esteban (Villamayor de Campos). Arriba: Estado del extradós durante la restauración llevada a cabo en 2000-2010. Imagen cortesía de la empresa restauradora Rearasa S. A. Abajo: Intradós del estado actual del artesanado. Se muestra parte del retablo.



**Figura 3.** Artesonado de San Esteban (Villamayor de Campos). Arriba: Modelo digital del extradós. Abajo: Sección mixta del artesanado que muestra la relación entre el diseño del intradós (fotogrametría) y el modelo de la estructura.

ron en 2012. El edificio pasó a tener un uso civil, como Centro de Interpretación de la Carpintería de lo Blanco.

La recuperación de los muros portantes y la restauración y reincorporación del artesanado a su posición original se llevó a cabo en 2005. La cubierta de la nave principal fue desmontada por completo y se sustituyeron las piezas en peor estado.

La mayoría del artesanado del presbiterio se conserva en su estado original. Aunque ha sido restaurado, la intervención no ha sido extensiva y se pueden localizar con claridad las zonas intervenidas, pues en ellas se ha dejado la madera nueva en su tono claro natural, que contrasta con la madera antigua. De armaduras previas al artesanado del s. XVI se tuvo noticia gracias a los restos arqueológicos que salieron a la luz cuando se procedió a levantar la cubierta para realizar los trabajos de restauración.

Al desmontar la cobertura aparecieron restos de una armadura de sobrecubierta realizada con madera de rollizos y sin labrar. Estas armaduras toscas servían para proteger la armadura decorativa del artesanado que apreciamos desde el inte-

rior de la Capilla Mayor. Más interés arqueológico tienen los restos de algunos cuadrales escuadrados y con cajas labradas al modo de apatenaduras, para recibir el apoyo de los pares de la armadura superior cortados en una variante de patilla y barbilla, pero con la patilla ejecutada en dos cortes. Estas apatenaduras eran comunes en tierras del reino de León en época gótica (11). Durante la restauración también quedaron al descubierto restos de pinturas en las partes altas de los muros de la nave mayor, dibujando el friso de lo que parecen ser pechinas del techo desaparecido.

### 3.3. Técnicas de levantamiento

La documentación gráfica realizada para este estudio incluye levantamiento de planos 2D y la elaboración de un modelo virtual 3D con características constructivas. Se han utilizado los siguientes métodos de ayuda al levantamiento: toma de datos manual con instrumentos tradicionales, como cinta métrica, escuadras, falsas escuadras, niveles de agua y plomadas; toma de datos con un escáner láser (LEICA BLK 360) y posterior gestión de la nube de puntos mediante el software CYCLONE. También se ha conectado esta nube de puntos con un trabajo de fotogrametría automatizada con el software AGISOFT METASHAPE Professional Edition (Figuras 3 y 10).

### 3.4. Análisis del encaje geométrico de los planos del poliedro

La configuración tradicional de la ochava, con un almizate octogonal y ocho gualderas iguales en trapecio, es sustituida por un almizate cuadrado del que desciende faldones rectangulares dejando otros triangulares en las esquinas, hasta llegar al arrocabe octogonal. Este modelo poliédrico se empieza a utilizar en los techos “al romano”, tanto por su facilidad para elaborar los planos de obra, como por disponer de formatos de paños rectangulares que se adaptan mejor a las mallas o teselaciones renacentistas.

Ejemplos de esta nueva composición de paños para resolver la ochava los encontramos en cercanos artesonados de intradós renacentista como el de Escobar de Campos, y en otros como el de la llamada antesala Nebrija del palacio de Pastрана. Esta novedad llegará también a América, puede verse en el templo parroquial de Checacupe, en Cuzco (Perú) y en la iglesia de San Francisco en Quito (Ecuador) (12), ambos del XVI, pero sin casetones. Un precedente de este modo de proceder, en el mismo entorno terracampino, podría ser el singular presbiterio de Nuestra Señora de las Nieves de Villamuera de la Cueva, firmado por Juan Carpeil, cuya autoría se presume también en la muy similar capilla de la Virgen del Castillo en San Facundo de Cisneros, ambas anteriores a 1525, y las dos de siete paños. Rectángulos y triángulos, en lugar de trapecios, son utilizados allí para pasar de ocho a dieciséis lados. (6). Para el paso de cuatro a ocho lo encontramos más al oeste en Santa Colomba de la Vega (s.XV), de cinco paños. También puede verse, más alejado, en Herradón de Pinares, Ávila (s. XV).

El carpintero necesita controlar en verdadera dimensión el paño de la gualdera. El ancho viene determinado por el lado del cuadrado del almizate, pero el largo viene definido por la pendiente de cubierta que el diseñador puede decidir libremente dentro de unos límites razonables. El ángulo de esta pendiente está vinculado a la dimensión y forma de los triángulos isósceles que deben cerrar el poliedro.

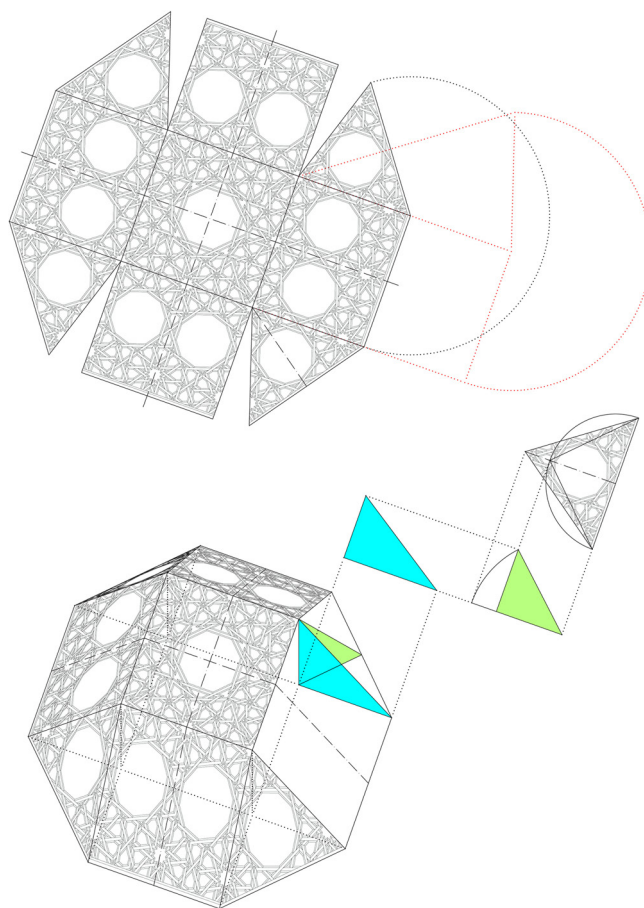


Figura 4. Análisis geométrico del plegado de los paneles y del encaje del lazo en el poliedro.

En el caso de Villamayor, tanto los planos rectangulares como triangulares están poblados no con tramas renacentistas sino con ruedas de lazos de diez. El problema del plegado de los planos, para formar el poliedro sin perder la regularidad del patrón, se concentra en el ángulo superior del panel triangular de esquina. Su amplitud debe ser menor de  $90^\circ$  y congruente con la estrella de 10. La decisión adoptada es  $72^\circ$  ( $360^\circ/5$ ). Un ángulo de  $36^\circ$  ( $360^\circ/10$ ), también posible geoméricamente, hubiera dado lugar a una pendiente muy vertical en esos paneles y hubiera necesitado una dimensión mayor de la disponible para completar al plegarse un octógono regular en planta (trazado en sepia, Figura 4).

Una vez fijado este ángulo queda determinada también la pendiente de este panel triangular, que debe proyectarse en planta como un triángulo rectángulo. Por Arenas (13) sabemos que era bien conocida de los carpinteros la construcción del arco capaz de  $90^\circ$  o *cambija*, de modo que nuestro artífice bien pudiera haber hallado gráficamente la pendiente a partir de lo que hoy llamaríamos un abatimiento (Figura 4). Una vez determinada esta pendiente, la de los paneles rectangulares puede también hallarse gráficamente de un modo sencillo, puesto que la cota vertical una vez plegados es la misma, así como la longitud de la arista común. Finalmente, sólo queda prolongar los faldones inclinados hasta que los chaflanes encajen en el octógono perimetral regular. Esta operación no es posible ajustarla a un eje principal de la trama de lazo, pero se acomoda elegantemente a un encuentro de ejes de las cintas. Prolongar los paneles más allá provocaría que el perímetro de la base no fuera un octógono



no regular, por ello el lazo queda detenido y se suplementa la franja inferior con un friso de gran anchura.

### 3.5. Los patrones de lazo utilizados

El trazado de lazo de este techo demuestra que el carpintero que lo diseñó y ejecutó tenía un buen dominio de esta técnica. Utilizó estrellas de diez en los paños superiores y la bien conocida combinación de nueve y doce (14) en las pechinas.

Los paneles inclinados que rodean el almizate presentan un patrón geométrico basado en la combinación de lazos de diez, quedando dos ruedas completas en los rectangulares y una en los triangulares, sin solución de continuidad en las aristas entre ellos. Los paneles rectangulares se modulan en relación con las diagonales mayor y menor del rombo de ángulos  $72^\circ$  y  $108^\circ$ . La medida horizontal del panel acoge dos veces la diagonal menor del mismo, mientras la medida inclinada responde a 1 y  $1/5$  de la diagonal mayor.

El módulo traslacional de esta red es pues un rombo, incompatible con el cuadrado del almizate. El diseñador optó por imponer un octógono central, a partir del cual recompone el trazado (Figura 5). La conexión entre los paños inclinados y el almizate se realiza sobre el plegado de una estrella de diez. Para completar el ángulo formado por los cuatro planos hay que recortar parcialmente uno de los diez brazos de la rueda. Se mantienen las calles que forman las aristas y se resuelven las discordancias en la diagonal del cuadrado horizontal. Queda así incompleta la rueda de diez del vértice, aunque conecta bien los cuatro planos convergentes en el mismo.

El borde inferior de los paneles inclinados da muestras también de los ajustes necesarios para acomodar el trazado al encaje con el conjunto. El polígono del arrocabe corta la estrella de lazo en una línea intermedia, pues no es posible abarcar una rueda completa sin romper la regularidad del octógono.

Las áreas triangulares que quedan entre el arrocabe octogonal y el cuadrado de los muros perimetrales permiten acomodar

dar cuatro *pechinas colgaldas* que ayudan a dar a la estructura su aspecto cupular. La combinación clásica de ruedas de nueve y doce de las pechinas puede observarse en artesanos cercanos como el de Santa Coloma de la Vega y el mencionado de Azares del Páramo (15), y en numerosos ejemplos terracampinos como los de Villalcón, Villalón y la también mencionada capilla de la Virgen del Castillo en Cisneros. La trama que se ajusta a esta relación es la del triángulo equilátero, que encaja especialmente bien con la forma de las pechinas (Figura 6). Después, cada una de las ruedas de nueve es sustituida por un artesón poliédrico de igual número de faldones. Actualmente solo tres de las cuatro pechinas presentan esta configuración. El casetón triangular de la pechina desigual parece corresponder a una época posterior.

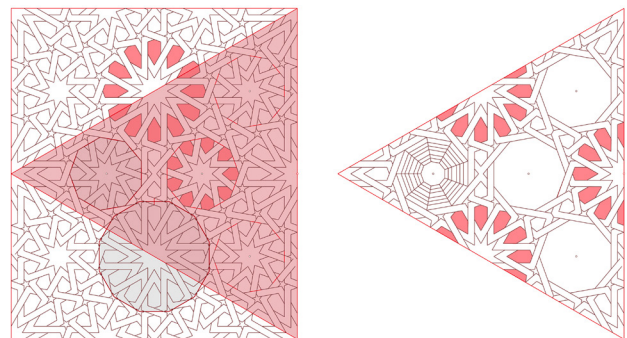


Figura 6. Análisis del lazo de nueve y doce utilizados en los triángulos de las pechinas.

### 3.6. El cubo de mocárabes

El octógono central del almizate aloja un conjunto abovedado de mocárabes compuesto por *adarajas*, piezas prismáticas de madera de sección rectangular y triangular (16, 17). Al enfrentar su estudio y reconstrucción gráfica, surgen dudas acerca de qué partes son originales y cuáles restauradas. Para la identificación de las adarajas y su modelado 3D se ha partido de fotografías anteriores a la restauración y del levantamiento del estado actual. Se han trazado varias hipótesis de la configuración original. Se propone una configuración del cubo de mocárabes del estado actual que es compatible con la información disponible del estado original.

Entre las adarajas de este conjunto destacan especialmente dos muy particulares: la primera (“a” en Figura 7) es una *conça* o pieza de sección rectangular labrada a semejanza de una bóveda de horno, superficie esférica, que no responde a las superficies cilíndricas generadas por los cortes a partir de las distintas plantillas de mocárabes descritas en la literatura clásica de la materia.

En Villamayor se observa una segunda adaraja singular (“b” en Figura 7), que es una *media jaira*, o pieza con sección triángulo equilátero de  $45^\circ$ , abierta por la espalda con los lados iguales de siete unidades y que se corta a partir de un chaplón de grosor cinco unidades. Además, sobre estos lados presenta sendos cortes semicirculares, en lugar de los habituales en cuarto de círculo. Esta segunda adaraja tampoco la hemos encontrado publicada.

Las dos adarajas estudiadas forman parte de un grupo de ellas que presentan un acabado notablemente más tosco y un trazado geométrico nada riguroso. Las secciones de las pier-

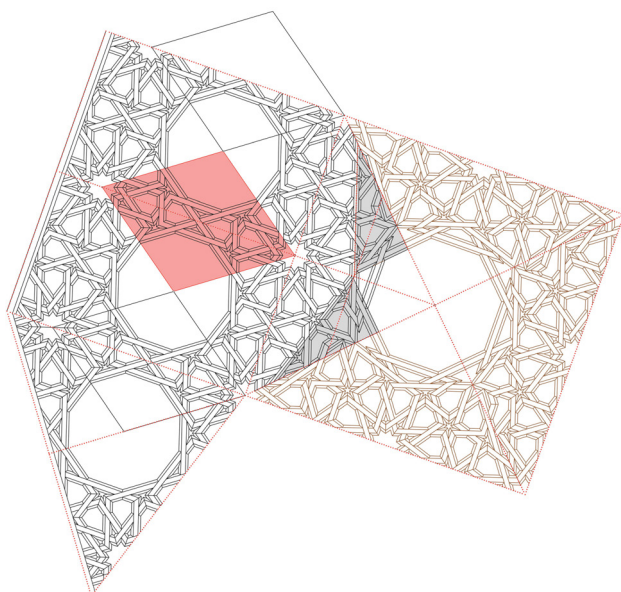


Figura 5. Génesis del patrón del lazo de diez en los paneles de la parte superior del techo.

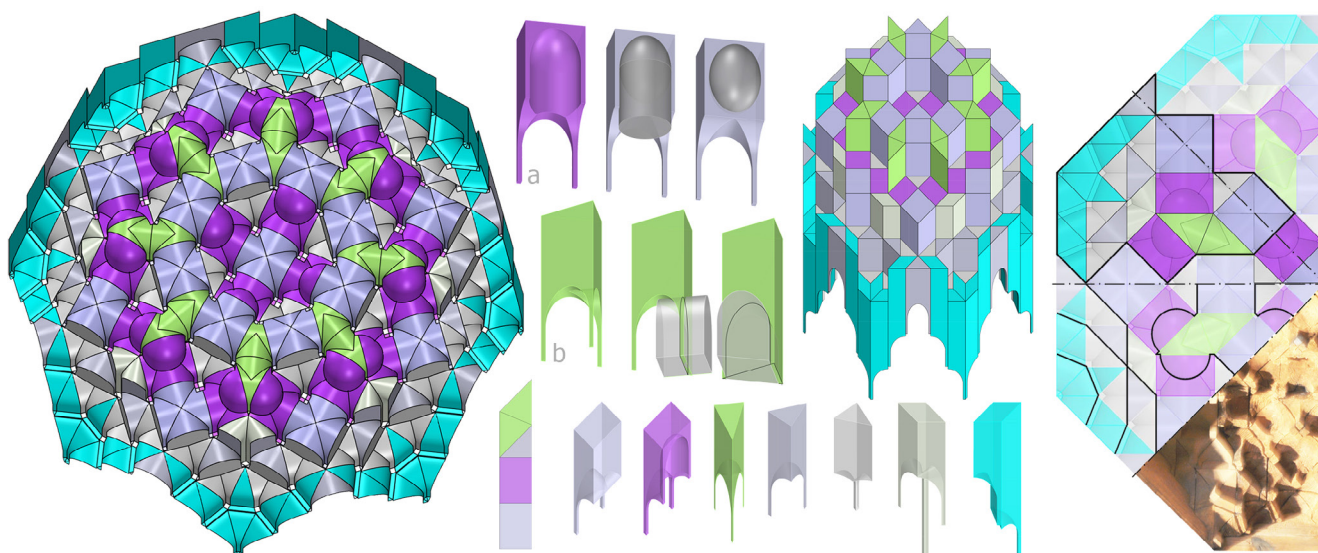


Figura 7. Esquema del conjunto de mocárabes

nas de algunas adarajas no son iguales. El acabado de las adarajas es pobre, y se aprecian las fibras de madera sueltas en los bordes descarnados que no parece que hayan sido lijados. El solape entre algunas está muy desparejado. El conjunto de mocárabes no aparece en alguna de las fotos de obra durante la restauración, por lo que suponemos que posiblemente fuera trasladado al taller para ser desarmado y restaurado. Es posible que algunas adarajas estuvieran atacadas por hongos o carcomas y se deshicieran al desmontar el cubo, por lo que se plantea la posibilidad de que estas adarajadas sean una copia reciente de las originales realizada con escasos medios. Se aprecian notables diferencias entre distintas adarajas: en la zona del borde las adarajas son de madera de tono claro, acaso pino recién cortado, que sean una reposición; mientras en el núcleo central existen adarajas de otra madera reciente de muy baja calidad oscurecida posiblemente por una imprimación.

Los carpinteros peninsulares recogieron los trazados geométricos y los modos de hacer islámicos de este sistema flexible de piezas modulares ornamentales y lo utilizaron con profusión en las techumbres de numerosas obras de arquitectura. Los lados de las distintas adarajas se juntan entre sí formando las diferentes configuraciones y abriendo nuevas posibilidades a las variaciones de otros cortes (18). Esta flexibilidad del sistema permite una gran variedad de combinaciones posibles en los conjuntos de mocárabes, así como la posibilidad de que el carpintero proponga otros elementos dentro del sistema, como es el caso de las dos insólitas adarajas descritas aquí.

En Tierra de Campos y localidades cercanas son varios los edificios que cuentan con algún motivo de mocárabes, con la iglesia de Santa María en Alaejos como uno de los ejemplos más destacables donde están presentes en las ochavas del presbiterio y coro, en frisos, pechinas o en la tribuna del coro.

### 3.7. Análisis constructivo

Los carpinteros del XVI parecen asumir la idea de que la cara oculta de la armadura no requiere la finura de acabados que tanto se cuidaba en los techos medievales. Se percibe una ten-

dencia hacia la simplificación del sistema constructivo. Un claro ejemplo de esta evolución en el armado de los paños es la sustitución del sistema de pares medieval por una simple parihuela constituida por dos palos de borde a modo de gualderas para su transporte, reforzado y arriostrado con barras cruzadas a media madera en forma de aspa, para garantizar el paralelismo de las gualderas. Cada uno de los faldones rectangulares del techo se arma con dos de estas parihuelas que se izan de manera independiente, previamente fabricadas en taller o en el suelo de la iglesia.

Se ha realizado una maqueta a escala de este módulo estructural, ejecutada de modo artesanal con herramientas tradicionales (Figura 8). Sobre cada uno de los pares de borde se marcan y se labran unas apatenaduras para que puedan encajar las espigas y las barras en esviaje, previamente labradas con sus espigas en la cara superior. Para realizar las trazas previas al corte de los perfiles, se han utilizado un total de tres *cartabones* distintos: dos para las barras de arriostramiento, que vienen determinados por los ángulos del decágono, y uno para el corte de los pares –*cartabón de armadura*–, a patilla y barbilla en la parte inferior y un simple corte inclinado para el copete de la parte superior, que viene determinado por la pendiente del faldón. Es importante señalar que los mismos cartabones utilizados en la estructura rigen todo el trazado del lazo de estos paños.

El conjunto precisa de algunos clavos para evitar que se desarme, al menos para el transporte. Hay que tener en cuenta que el esqueleto estructural se afianza con un plano de tabla de intradós fijado con pequeños clavos de forja, lo que evita que el esqueleto se pueda desarmar.

### 3.8. Métodos de fabricación y montaje

Es probable que una buena parte de la cubierta medieval se mantuviera o reutilizara cuando el nuevo techo renacentista se montó. Esa estructura superior sirvió asimismo como tope para acodalar los pares del nuevo almizate. Hemos propuesto una secuencia de montaje de los paneles. Empezando por posicionar el almizate, para a continuación montar por parejas opuestas los paneles rectangulares y finalmente cerrar el





Figura 8. Maqueta a escala de la estructura utilizada a modo de parihuela fabricada en taller para facilitar el montaje del techo.

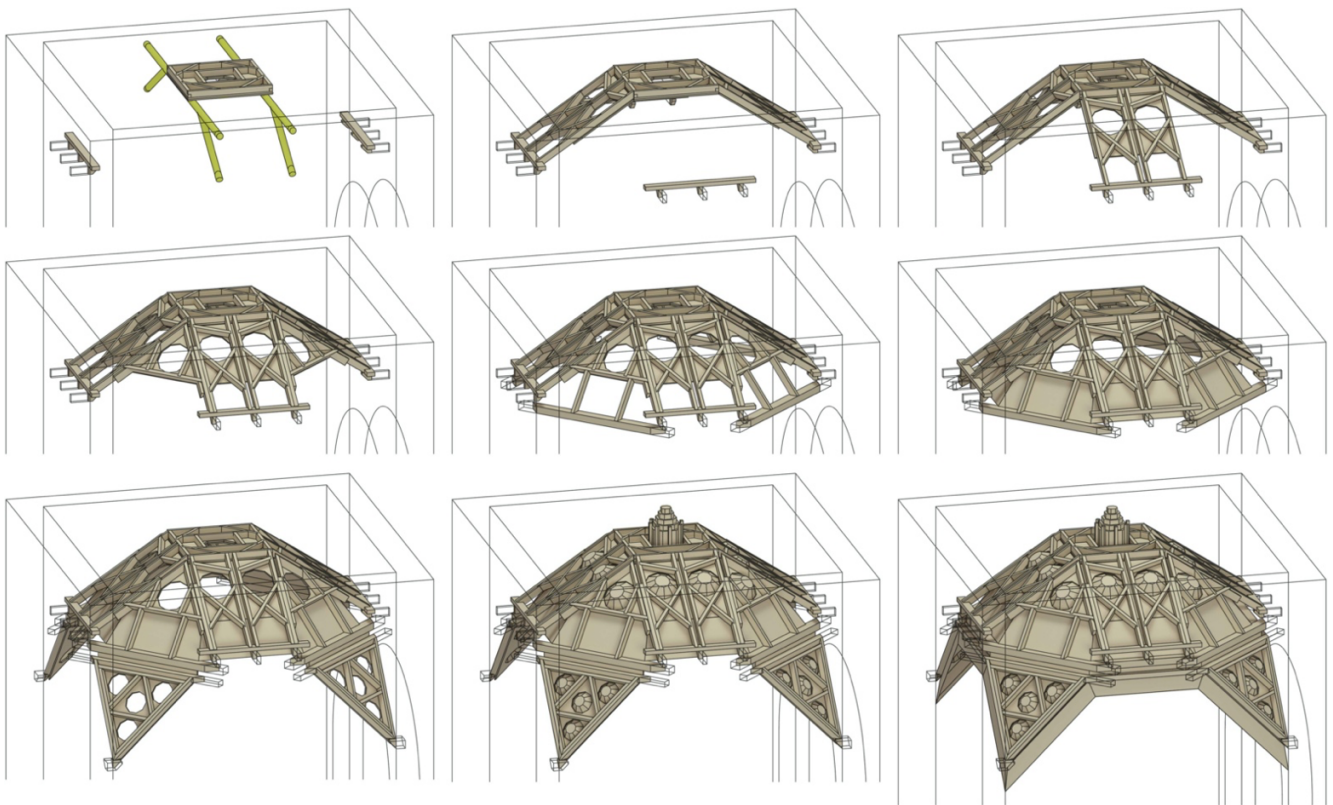


Figura 9. Hipótesis del proceso del montaje.

poliedro con los cuatro paneles triangulares de las esquinas. Este procedimiento de ensamblaje de paneles ya fue usado por los carpinteros hispanomusulmanes pre-renacentistas, y ahora toma un nuevo impulso en el Renacimiento.

Para iniciar el proceso de montaje, primero es necesaria la apertura de mechinales en los muros de tapial y la inserción de canes sobre los que apoyar una carrera lateral. Sobre ésta se acodalarán las gualderas de las parihuelas. El orden de izado es inverso, desde la parte superior a la inferior. El panel del almizate requiere ser colocado en su lugar, suspendido en el centro, utilizando probablemente dos vigas transversales provisionales (Figura 9). Con el almizate en posición se co-

locan dos paneles laterales opuestos, en la forma de un arco poligonal. En este punto se puede retirar las vigas transversales. Entonces se colocan los otros dos paneles laterales, y a continuación los paños triangulares.

Bajo la composición octogonal de la armadura se coloca un arrocabe o friso de motivos renacentistas compuesto con motivos *al romano* con tallas de ovas, dentellones, arquillos, etc. Al igual que en los arrocabes hispanomusulmanes, el plano de los aliceres tiene *acuesto*, o caída hacia el centro de la composición, para facilitar la contemplación del observador. Finalmente se izan las cuatro pechinas, que son en realidad triángulos independientes.

### 3.9. Decoración renacentista

Aunque el diseño base es de estrellas de lazo, la apariencia general del techo tiene un fuerte aire renacentista. Ello se debe a los casetones y a la potente presencia del arrocabe lleno de motivos decorativos realizados a la “manera romana”. También las cintas que forman los lazos hispanomusulmanes suelen tener un simple ranurado o *agramilado* (ranurado con un *gramil*) como decoración, sin talla alguna, mientras las que presenta esta armadura son listones de madera con tallas dentadas a golpe de formón.

Otra característica asociada al estilo renacentista es la ausencia de policromía. Los techos medievales eran a menudo policromados. Este tipo de acabado requiere una capa de emplastecido previo y varias capas de color a aplicar sobre la madera. Esta técnica era costosa, el pintor podía cobrar doble o triple que el carpintero (19). El nuevo estilo evita la policromía, mientras potencia el tallado de la madera. El material permanece en su color natural, resaltado por la protección de aceites.

El conjunto de mocárabes, centro de la composición, no es el habitual racimo colgante sino una composición cóncava, a modo de casetón octogonal, recercado de ovas y arquillos. Esto es una muestra más de la convivencia de formas hispanomusulmanas y renacentistas en el mismo diseño.

### 3.10. Diferencias entre el objeto construido y el modelo virtual

El cuerpo del edificio tiene un origen medieval y fue levantado en tapial (20). En este tipo de construcciones la precisión en las medidas es de difícil cumplimiento. En este caso el cuadrado teórico de la planta es, en realidad, un cuadrilátero (Figura 10). La tolerancia dimensional manejada por los albañiles es mucho más amplia que la que habitualmente pueden manejar los carpinteros. Por esta razón, los carpinteros históricamente empezaban a replantear por la parte superior de los muros, controlando las medidas exactas a ese nivel y haciendo ajustes en los perímetros de sus estructuras de madera. Los márgenes de error eran más exigentes aún en las estructuras de lazo, ya que las ruedas requieren de gran precisión y su trazado es autocorrector (14). Encajar la repetición del mismo módulo lineal en una extensa superficie requiere gran precisión por parte de los laceros. El uso del escáner láser en la medición del techo nos ha permitido confirmar que esta autocorrección es un hecho, y que las ruedas de lazo se repiten sin apenas variación, impidiendo que las naturales imprecisiones en los cortes vayan acumulando errores o tolerancias.

La solución, para poder absorber las diferencias entre la armadura regular y la fábrica irregular, es el ancho friso, que se encarga de neutralizar esas irregularidades, fragmentando las diferencias entre el perímetro real y el teórico y repartiéndolas en varios niveles. Los paños trapezoidales de la teórica pirámide octogonal truncada son en realidad superficies alabeadas (Figura 10). El arrocabe renacentista absorbe las diferencias entre ese cuerpo central rígido y la geometría irregular de los muros hasta la cota del friso. Se ha comprobado que las diferencias entre el modelo teórico y el levantamiento realizado no superan los 2 cm en la zona del lazo, mientras el friso presenta desviaciones que en algunos puntos llegan a los 7 cm. Hay que señalar que las pechinas absorben diferencias aún mayores, de hasta 11 cm.



Figura 10. Planta y alzado del techo. Imagen obtenida por fotografía automatizada.

Los listones que forman las cintas de las ruedas tienen un ancho de unos 7 cm (aproximadamente 3 pulgadas castellanas) y la distancia entre ellos es de 14 cm (medio pie castellano o 6 pulgadas), siguiendo la proporción habitual de calle igual a dos cuerdas. Estas medidas condicionan los radios de las ruedas y estas a su vez las dimensiones de toda la parte central. De modo que el sistema viene dado por una decisión constructiva primaria y la adaptación a los muros se ve obligada a hacer uso de un ancho suplementario de los remates perimetrales.

Podemos especular con la posibilidad de que el techo de lazo hubiera sido de mayor tamaño y el friso menos ancho. Tal vez el conjunto hubiese sido más equilibrado de ese modo. Como todo el diseño depende de la medida del taujel bastaría con haber fabricado las cintas de madera del ancho adecuado. Sin embargo, los sistemas de trabajo de los carpinteros no parecían contemplar esa posibilidad y anteponían la sistematización de la producción a la adaptación a los requerimientos concretos del encargo.

## 4. CONCLUSIONES

En la construcción de techos de madera se dan importantes cambios en el paso de la Edad Media al Renacimiento. El análisis geométrico y constructivo de un caso paradig-



mático nos muestra que los carpinteros renacentistas utilizan los recursos de diseño a su alcance con mayor flexibilidad que los medievales, no sólo desde un punto de vista estilístico, sino en aspectos como la eficiencia y la economía.

El empleo simultáneo de ambos estilos en la misma obra, aunque no se generalizó como tendencia, dio lugar a algunos ejemplos de gran interés técnico y artístico, confir-

mando que los carpinteros peninsulares del siglo XVI dominaban ambos lenguajes y probando que ambas técnicas se desarrollaban en torno a una lógica común.

Este trabajo demuestra que la transición entre uno y otro estilo se produce de manera fluida y con influencias mutuas, lo que propiciará que los artesonados renacentistas españoles adopten configuraciones volumétricas más allá de los modelos planos italianos.

## 5. REFERENCIAS

- (1) Nuere Matauco, E. (2000). *La carpintería de armar española*. Madrid: Instituto Español de Arquitectura - Universidad de Alcalá - Editorial Munilla-Lería.
- (2) García Nistal, J. (2011). ¿Artesonados mudéjares? De algunas cuestiones terminológicas e investigadoras en los estudios sobre carpintería de armar española. *Anales De Historia Del Arte, Volumen Extraordinario*, 211-223. doi: [http://doi.org/10.5209/rev\\_ANHA.2011.37458](http://doi.org/10.5209/rev_ANHA.2011.37458).
- (3) Hidalgo Ogáyar, J. (2005). El papel de la nobleza en la introducción del Renacimiento en España: Nuevas aportaciones referentes a los marqueses del Zenete y los condes de Melito. *El arte foráneo en España: Presencia e influencia* (1st ed., pp. 261-268) Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC, Instituto de Historia.
- (4) Gómez-Ferrer, M. (2017). Artesonados entre Italia y España en la Arquitectura Renacentista temprana. *Studi e Ricerche di Storia dell'Architettura*, (2), pp.8-27. doi: <https://doi.org/10.17401/STUDIERICERCHE-2/2017-GOMEZ>.
- (5) Cuesta Salado, J. (2017). El seguimiento de los modelos de Serlio en los artesonados del sur de Tierra de Campos y el maestro de carpintería Alonso de Porquera. *BSAA Arte*, (83), 71-102. doi: <https://doi.org/10.24197/bsaaa.83.2017.71-102>.
- (6) Lavado Paradinas, P. J. (1976). Juan Carpeil, maestro carpintero de Villamuera de la Cueva y Cisneros. *Publicaciones de la Institución Tello Téllez de Meneses*, 37, 203-220. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=2489593>.
- (7) Lavado Paradinas, P. (2005). Arte y arquitectura mudéjar en las provincias de León y Zamora: I. Tierra de Campos. *Brigecio: Revista de Estudios de Benavente y sus Tierras*, (15), pp. 289-332. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2002825>
- (8) Vasallo-Toranzo L., Pérez de Castro, R. (2010). Artesonados: la carpintería de lo blanco en la Tierra de Campos zamorana. Ed. Junta de Castilla y León Zamora 12/2010. [https://bibliotecadigital.jcyl.es/i18n/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=10111553](https://bibliotecadigital.jcyl.es/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=10111553).
- (9) Marcos Villán, M. A. (2002). Artesonados de procedencia zamorana en el Museo Nacional de Escultura (I): San Nicolás de Castroverde de Campos (Zamora). *Brigecio: Revista de Estudios de Benavente y sus Tierras*, (12), 183-188. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1400249>.
- (10) Lavado Paradinas, P. J. (2017). *Guía del Arte Mudéjar en la provincia de Palencia*. Diputación de Palencia.
- (11) Fernández Cabo, M. C. (1997). *Armaduras de cubierta*. Valladolid: Ámbito ediciones.
- (12) Cosme Mellarez, C. (2016). La influencia hispano árabe en la arquitectura peruana. *Revista De Arquitectura: Revista electrónica on line de Arquitectura, Cultura y Arte*, 3 (1), pp. 99-118. <https://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/arquitectura/2016/7%20COSME.pdf>
- (13) López de Arenas, D. (1633). *Breve compendio de la carpintería de lo blanco y tratado de alarifes*. Sevilla: Impreso por Luis Estupiñan.
- (14) Nuere Matauco, E. (1990). *La carpintería de lazo: lectura dibujada del manuscrito de Fray Andrés de San Miguel*. Colegio Oficial de Arquitectos de Málaga.
- (15) García Nistal, J. (2005). El lazo compuesto de 9 y 12 puntas como articulador formal y estructural de las armaduras de madera. Los ejemplos de Santa Colomba de la Vega y Azares del Páramo (León). *De Arte: Revista de Historia del Arte*, 4, 35-53. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=1432423>.
- (16) Palacios González, J.C. (2011). Las cúpulas de mocárabes. *Actas del VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción*. Instituto Juan de Herrera, pp 1021-1030. [http://www.sedhc.es/biblioteca/actas/CNHC\\_7%20\(101\).pdf](http://www.sedhc.es/biblioteca/actas/CNHC_7%20(101).pdf)
- (17) Prieto y Vives, A. (1977). Apuntes de geometría decorativa: los mocárabes. *El arte de la lacería*. Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, pp.223-248.
- (18) Sáseta Velázquez, A. (2016). El juego de los mocárabes. *Cuadernos de los Amigos de los Museos de Osuna*, 18, 135-144. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=6306440>.
- (19) García Nistal, J. (2017). “Estilos medievales” en la carpintería de lo blanco leonesa. *Exteriors i interiors retaalls d'història d'art medieval* / coord. por Fité, F. et al, pp. 71-84.
- (20) Arias, J. (2012). La estrategia del tapial en la arquitectura religiosa de Tierra de Campos. *Construcción con tierra. Pasado, presente y futuro. Congreso de Arquitectura de tierra en Cuenca de Campos*. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva, 53-60. <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2013/04tr-arias.pdf>