

## Las técnicas de ejecución de la armadura mudéjar de la antecapilla del Palacio Alto del Real Alcázar de Sevilla

Cecilia Cañas Palop

En el transcurso de estos últimos años y fundamentalmente desde el *II Simposio Internacional de Mudéjarismo* celebrado en Teruel en 1982, el interés mostrado por la carpintería de armar española ha crecido notablemente. No obstante, después de haber realizado un análisis de las distintas investigaciones llevadas a cabo sobre este tema, se puede afirmar que, en la mayoría de los casos, la atención se ha centrado fundamentalmente en el análisis de formas, trazado y geometría de distintas armaduras de cubierta y alfarjes ejecutadas en la época en la que los maestros mudéjares construían en nuestra geografía, o bien, otras realizadas con posterioridad pero con idénticas trazas y pautas de generación. Han sido ciertamente pocos los investigadores que han analizado dichos elementos estructurales desde el punto de vista constructivo.

Las referencias que tenemos con respecto a *la forma de construir* de nuestros artesonados mudéjares, son básicamente las aportadas por Diego López de Arenas, Fray Andrés de San Miguel, y las de Rodrigo Álvarez, recientemente desenterrado de los archivos y estudiado por el doctor Angel Luis Candelas. Éstas son, sin duda, fuentes básicas donde poder encontrar los primeros y fundamentales referentes para el análisis.

En la actualidad, a partir de los estudios realizados por el doctor Enrique Nuere Matauco hemos podido empezar a descubrir todo el mundo que encierra la ejecución de dichos elementos, aunque, sin duda, aún queda mucho por investigar.

Cuando Diego López de Arenas, en 1619, escribió su *Breve compendio de la carpintería de lo blanco y tratado de alarifes*, se planteaba realizar un trabajo fundamentalmente gráfico que ayudase a los carpinteros de la época y conocedores de la profesión a ejecutar de forma correcta y rigurosa las armaduras que estos tenían encomendadas. El trabajo era simple; se trataba de dar una serie de recetas que permitieran repetir una y otra vez toda clase de armaduras, desde las más sencillas en su composición hasta las aparentemente más complicadas y extrañas. Todas ellas se rigen por los mismos principios básicos de ejecución. Lo que movió a este maestro carpintero no estaba muy lejos de lo que actualmente nos mueve a nosotros: desmenuzar el procedimiento de ejecución de las armaduras de forma que mediante una serie de leyes básicas, sea posible su repetición conforme a unos cánones establecidos.

Esta comunicación tiene por objeto dar a conocer en la medida de lo posible una pequeña parte de los trabajos de investigación que, sobre este tema, actualmente se están desarrollando en el marco de los Reales Alcázares de Sevilla, conjunto elegido no solo por tratarse de uno de los edificios históricos más emblemáticos de nuestra ciudad y por poseer una rica variedad de armaduras que únicamente han sido estudiadas con detalle desde el punto de vista ornamental y geométrico. Uno de los aspectos que actualmente vienen siendo fundamentales en el estudio es la posible singularidad constructiva de unos elementos fuertemente marcados por su entorno y de forma particular por los

continuos cambios que dicho entorno ha sufrido a lo largo de su historia motivado por las necesidades de los distintos moradores del Palacio.

Actualmente, dentro del recinto del edificio se están llevando a cabo numerosas actuaciones con vistas a la consolidación de distintas armaduras que vienen sufriendo los efectos del paso del tiempo en su estructura.

A continuación vamos a realizar un breve recorrido por las técnicas utilizadas en la ejecución de los artesonados mudéjares, analizando desde el punto de vista constructivo una de las armaduras del Palacio Alto de Pedro I.

#### ARMADURAS MUDÉJARES DE LOS REALES ALCÁZARES

En general existen dos grandes grupos de armaduras en el Alcázar: alfarjes y armaduras que soportan cubiertas. Los alfarjes se constituyen básicamente por *alfarjías* paralelas, denominando así a las viguetas de madera que componen la base estructural de dicho elemento. Dichas alfarjías descansan sobre una solera realizada en la coronación del muro. Sobre el elemento resistente se coloca, en su versión más básica una tablazón que servirá de apoyo al pavimento del piso superior.

Siguiendo el esquema utilizado por Enrique Nuere en *La carpintería de armar española*, podemos clasificar las armaduras de cubierta en armaduras de pares, forjados inclinados y armaduras con correas, dejando a un lado las llamadas armaduras mixtas y las ocultas como elementos singulares dentro de la clasificación.

Dentro del recinto de los Reales Alcázares, y más concretamente del Palacio de Pedro I, tenemos una extensa muestra de armaduras, ya que la mayoría de las salas del Palacio utilizan esta tipología para realizar sus techos. En la planta baja nos encontramos con un amplio despliegue de alfarjes y en la superior diversidad de armaduras de pares. No incluimos el término de cubierta, porque realmente en la mayoría de los casos éstas no soportan la cubierta final del edificio, su misión es exclusivamente decorativa y únicamente soportan su propio peso.

#### ARMADURA DE CUBIERTA DE LA ANTECAPILLA DEL PALACIO ALTO. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO

La mayoría de las armaduras de cubiertas del Palacio poseen similares características formales y tipo-

lógicas, modificándose éstas en función de las características geométricas de la sala que tienen que cubrir. Este factor es, en principio, el decisivo a la hora de organizar una armadura de estas características.

La elección de la techumbre perteneciente a la antecapilla, situada en el Palacio Alto, para realizar su análisis constructivo, se basa en que es la que permite estudiar con más detalle la casi totalidad de sus elementos constituyentes. Un factor decisivo a la hora de realizar este estudio es la accesibilidad o no a la parte superior de la armadura a través del *camaranchón*. Desde este espacio, situado entre la armadura y la cubierta final se pueden apreciar con detalle los elementos que conforman su estructura y de que forma han sido ejecutados.

#### Generalidades

Como rasgos generales, la armadura de la antecapilla es ochavada y posee un almizate decorado con lazo de ocho rodeando a un octógono central en donde se aloja un cubo de mocárabes. Los faldones están decorados mediante rectángulos alargados entre dos calles de estrellas de ocho y lacillos.

Para comenzar a construir una armadura es tan importante como evidente conocer las medidas geométricas de la estancia a cubrir. A partir de estas medidas, los maestros carpinteros desarrollaban su trabajo sobre la base de una serie de recetas que permitían ejecutar el elemento completo con aparente facilidad. Una de las cuestiones que debemos analizar y que será objeto de nuestra investigación es, hasta qué punto dichas recetas se llevaban a cabo, y cuáles son los errores generados al no tenerlas en cuenta. Comenzaremos analizando cuáles han sido los cartabones utilizados por los carpinteros a la hora de ejecutar la techumbre.

Para definir totalmente la estructura, necesitamos utilizar tres cartabones: *el cartabón de armadura*, que indica el ángulo que forman las alfardas con la horizontal, *el albanecar*, definiendo el que forma el estribo con la lima, y *el coz de limas* que mide la inclinación de la lima con la horizontal en el plano vertical que la contiene.

Conocemos las dimensiones de la estancia que cubre nuestra armadura:  $4.78 \times 4.80$  (hemos tomado como medida  $4.78 \times 4.78$  asimilando los dos centímetros restantes a posibles modificaciones en los muros portantes). Conociendo este dato, el ancho de

la alfarda, el trazado de estrellas utilizado y sabiendo que se cumple la *regla de calle y cuerda* que más adelante enunciaremos, podemos ejecutar la totalidad de la armadura siempre que conozcamos alguno de los cartabones utilizados en su ejecución.

A priori, no conocemos ninguno de ellos; sin embargo, hemos considerado como hipótesis de partida la información aportada por M<sup>º</sup> Isabel González Ramírez en su tesis doctoral, donde, analizando la geometría y el trazado de lazo de la armadura, afirma que el albanecar utilizado es el de doce (15).

Si realizamos la monte de la armadura con todos los datos obtenidos previamente, deducimos que el cartabón de armadura utilizado es el de cuatro y medio (50) (figuras 1 y 2).<sup>1</sup>

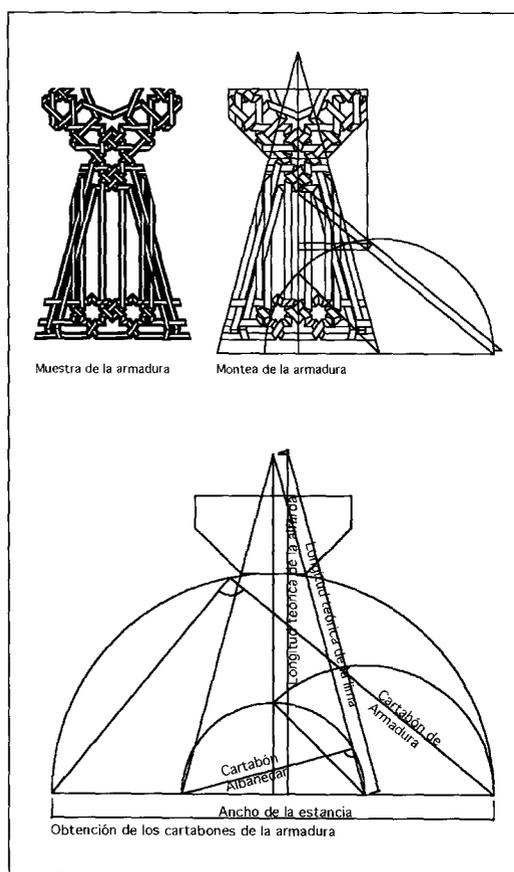


Figura 1-2

## Elementos sustentantes

Con carácter general este tipo de armaduras requiere una serie de elementos que garanticen su asiento. El esquema es el siguiente.

En todos los tratados se trata el tema de la *solera* como elemento de madera de transición entre la fábrica y la cubierta. Este elemento garantiza el correcto asiento de la estructura. También incluyen al *nudillo* como operación previa al estribado o atirantado.

La presencia o no de *canes* o *tirantes* depende fundamentalmente de la longitud que la cubierta tiene que salvar y de la solución estructural prevista.

Analicemos a continuación el estribado de la armadura de la antecapilla, refiriendo sus elementos, características geométricas, uniones, defectos detectados y deterioros sufridos.

### Elementos

El estribado de la cubierta estudiada está formado únicamente por *estribos* y *cuadrales*. Al tratarse de una armadura ochavada los cuadrales asumen también la función de estribado, cargando los faldones de cada ochava sobre ellos.

### Características geométricas

Las secciones de ambos elementos deben ser iguales ya que trabajan de idéntica manera.

Según los tratados deben tener un grueso aproximado a la doceava parte del ancho de la sala, por lo tanto, según estas recomendaciones el grueso sería de 0.4 m., medida muy superior a la real. Los estribos y cuadrales miden: 13x10 cm.

### Uniones

- *Unión del estribo al muro:* Se observa la no presencia de elementos como nudillos o solera, ni siquiera de alguna capa de mortero entre los estribos y el muro que garantice de alguna forma la planicidad del elemento que los recibe. El estribado de nuestra armadura presenta una serie de particularidades, que se repiten en la mayor parte del resto de elementos del palacio y que tienen su origen en la

propia configuración de las cubiertas del palacio que no descansan íntegramente sobre muros de carga.

En nuestro caso observamos como dos de los estribos se encuentran empotrados en los muros, un tercero se encuentra apoyado, y el último carece de estructura lineal de descarga. Apreciamos la aparición de un segundo estribo de grandes dimensiones aproximadamente a un 80 cm. del superior, que descarga sobre este mediante una serie de elementos puntuales situados en los encuentros entre estribo y cuadril y en el centro del vano. En ningún caso los estribos se sitúan alineados con la cara interior del muro.

- *Unión de los estribos entre sí:* La correcta forma de realizarla es a media madera y realizando una pequeña muesca que favorezca que ambas piezas no se desplacen por efecto de las tracciones que el resto de la estructura ejerce en ellos. En nuestro caso, y debido al deterioro de la cubierta, no podemos apreciar si esta muesca se realizó en su día. La pérdida de material en los encuentros es notable.
- *Unión de los cuadriles a los estribos:* El cuadril se conecta a media madera con el estribo para conseguir el mismo nivel en su cara superior. Se colocan primero los cuadriles y posteriormente los estribos.

#### *Defectos detectados*

En cuanto a la ejecución del estribado se han detectado una serie de defectos de distinta consideración. Hay que destacar que el sistema de apoyo de uno de ellos es radicalmente distinto al del resto debido a la inexistencia de muro de carga bajo el elemento. Como ya se ha señalado la descarga no se produce directamente sobre un elemento lineal, sino que se encuentra empotrado en uno de los extremos en el muro de carga y apoyado en el muro paralelo. Para disminuir la flecha se colocan, abrazando al estribo en la unión con los cuadriles, cuatro tabloncillos de madera verticales que transmiten la carga al estribo inferior situado a la altura de las pechinas.

El comportamiento estructural de este estribo es radicalmente distinto al del resto, y por lo tanto las

posibles deformaciones sufridas también. Los movimientos de la armadura no se realizarán de forma simétrica como sería deseable.

#### *Deterioros sufridos*

Como ya se ha señalado, el paso del tiempo se ha hecho presente en la cubierta de la antecapilla en forma gran pérdida de sección en sus elementos. Esta pérdida de sección ha sido provocada por la erosión y por los insectos, que han atacado la totalidad de la estructura y especialmente las zonas de unión entre los distintos elementos. Como consecuencia nos encontramos con una serie de enlaces que en la actualidad no funcionan como tal.

#### **Los paños inclinados**

Con carácter genérico los componentes que configuran la superficie de un paño son los *pares*, así como *manguetas* y *péndolas* en armaduras con *limas*, necesarias desde el momento en que aparecen más de dos paños en la cubierta. Normalmente dichos pares confluyen en la *hilera*, elemento de apoyo de los mismos en el extremo superior de la armadura.

Antes de entrar en el desarrollo de sus elementos constituyentes debemos hacer mención a la singularidad que presentan. Se trata de una armadura de planta ochavada con *lima mohamar* o *doblada* denominación que se da a la resolución del encuentro de dos faldones mediante dos piezas (*limas*) pertenecientes cada una de ellas a uno de los planos de los faldones. La inclusión en la estructura de este tipo de elementos, permitió realizar los faldones en el suelo con independencia entre ellos y así facilitar las labores de apeinado de las armaduras.

#### *Elementos*

Los paños, por lo tanto, están formados por los *pares* que apoyan en el estribo, las *limas*, que marcan sus límites laterales y las *manguetas*, o pares situados en el cuarto de limas. Incluimos también como elementos constituyentes de los faldones a los *peinazos*, pertenecientes a la estructura. Pensados como elementos que situados perpendicularmente a los pares y enla-

zados a ellos contribuyen a dar estabilidad y rigidez al conjunto, sirven también como base para el trazado decorativo del faldón.

#### *Características geométricas*

Se han podido tomar medidas referentes a alfardas, manguetas y limas, en concreto alto y grueso, sin embargo nudillos y peñazos permanecen ocultos bajo el entablado que cubre la armadura. No obstante, siguiendo las recetas de los maestros podemos aproximar alguno de estos datos, suponiendo, en cualquier caso, que estas han sido utilizadas por los carpinteros en la ejecución de la armadura.

Como veremos más adelante este tipo de suposiciones pueden ser erróneas, pero nos sirven de datos para aproximarnos al estudio de los elementos en su conjunto.

La escuadría medida de alfardas y manguetas es de 8 cm. de grueso por 10 de alto. Es en este punto donde resultan necesarias una serie de aclaraciones con respecto a dichas medidas.

Una de las reglas fundamentales en la ejecución de este tipo de estructuras en las que posteriormente se realizarán trazados de lazos y estrellas es la denominada por López de Arenas, la ley de *calle y cuerda*. Esta consiste en la creación de una trama ortogonal de módulo el grueso de la alfarda, llamando cuerda al espacio ocupado por el par (o peñazo en el sentido ortogonal) y calle al espacio entre dos alfardas consecutivas. El cumplimiento de la regla está basado en que este espacio último, la calle, debe ser igual a dos cuerdas. De esta forma el carpintero podrá realizar en la trama el conjunto de cortes precisos para que las maderas se vayan superponiendo y produzcan el efecto de una estrella entrelazada.

Al tomar las medidas en los paños se incluyó también el cumplimiento de esta regla, midiendo el espacio entre los pares, 17 cm. de forma reiterada. Este aspecto induce a pensar que, evidentemente, la regla descrita por López de Arenas se había tenido en cuenta, y que el desfase de 1 cm. viene determinado por la pérdida de sección que se aprecia en la mayoría de los elementos estructurales de la armadura. Por lo tanto hemos considerado que el ancho de la alfarda es de 8,25 cm. No se nos escapa, que difícilmente los carpinteros pudieran trabajar con tanta precisión a la hora de elegir los gruesos de los pares, sin embar-

go estas medidas se adaptan perfectamente al trazado de la armadura de forma conjunta y a las dimensiones de la sala que debe cubrir. López de Arenas en su libro impreso en 1633 indica las medidas adecuadas de las alfardas según el ancho de la estancia, y para unas dimensiones aproximadas a las de la antecapilla (entre 4.45 y 5.57) maneja gruesos de 8.4 cm., lo que nos indica que no caminamos muy alejados de sus recomendaciones.

Las dimensiones de los peñazos y manguetas deben ser las mismas que las de los pares, ya que de lo contrario el trazado de estrellas no se podría materializar de forma correcta.

En cuanto a las limas, hay recomendaciones expresas de que el grueso debe ser mayor que el de los pares y manguetas, indicándose además, que en el caso de poseer la armadura limas mohamares, éstas, evidentemente, deberán tener el mismo alto que los pares para poder quedar perfectamente integradas en el paño. Las limas miden 8 x 12. (En nuestro caso, y pensando que han sido utilizadas las mismas escuadrías de madera, 8,25 cm.) La única razón que encontramos para la utilización de dichas escuadrías, es la de no haber tenido en cuenta el que se trataban de limas mohamares y haber seguido las recomendaciones generales para limas. Se mantiene el grueso general de la estructura y se amplía el alto del elemento, aunque no en la misma proporción indicada por Arenas.

En el caso de una armadura de lima bordón, donde la lima no pertenece estrictamente al paño, el grueso del elemento no condiciona el posterior trazado de lacería del faldón. Sin embargo al tratarse de un elemento constituyente del paño, la arbitrariedad a la hora de la elección del grueso del elemento conduce a dificultar el correcto trazado de lazo.

#### *Uniones*

- *Unión de pares y limas a estribos:* Se realiza mediante la solución aportada por todos los maestros, a patilla y barbilla, cumpliéndose las proporciones establecidas en los tratados: la patilla mide 1/3 de la sección del par, realizando el corte perpendicular al plano horizontal. No se ha detectado la presencia de clavos reforzando el enlace.
- *Unión de manguetas a limas:* Con carácter general se efectúa mediante el corte con el ángulo preciso

y el apoyo de clavos. En la armadura de la antecapilla este tipo de unión se encuentra oculta.

- *Unión de lima al nabo*: Carece de este tipo de unión. Tanto pares como limas se encuentran cortados superiormente de forma arbitraria no confluyendo en un único punto. Este tipo de solución hace, como veremos más adelante, que los componentes estructurales del almizate cobren especial importancia.
- *Uniones de los peñazo*: Estas se realizan conforme mediante caja y espiga, realizando la caja en la tabla de la alfarda. Este tipo de solución debilita la sección estructural de los pares, sin embargo, teniendo en cuenta que la armadura únicamente está soportando su propio peso, este hecho no cobra demasiada importancia.

#### *Defectos detectados*

Es en los faldones donde se han encontrado la mayor cantidad de defectos en cuanto a la ejecución.

En primer lugar, debemos hacer mención al grueso de las limas, que como ya se apuntó anteriormente, es el mismo que el de las alfardas. Este hecho produce que, para que en el trazado del lazo las piezas constituyentes se unan adecuadamente, aparezcan ángulos distintos a los estrictamente necesarios en su ejecución (en nuestro caso los cartabones cuadrado, de ocho y el blanquillo).

Pero quizás el defecto más importante se detecta en las uniones de los distintos faldones, donde raramente quedan enlazadas las *arrocabas*. Actualmente desconocemos las posibles operaciones de restauración o consolidación que haya sufrido la armadura, pero en la casi totalidad de los encuentros observamos aportes de material, pequeños trozos de madera cortados para cubrir la separación entre los faldones fundamentalmente en los encuentros inferiores. Dicha separación es suficientemente grande como para pensar que ha sido fruto de posibles movimientos de la estructura.

#### *Deterioros sufridos*

El principal deterioro se ha producido nuevamente en las uniones, en este caso, de los pares y limas a los

estribos. La acción atacante de los insectos xilófagos ha hecho que se produzca en estos puntos una importante merma en la sección de la alfarda. Además se aprecia también que algunos de los pares pertenecientes a un mismo paño, son incapaces de transmitir la componente horizontal del esfuerzo al estribo, ya que, posibles deformaciones o desplazamientos de los mismos, han hecho que la patilla de la alfarda quede separada del algunos centímetros.

#### **El almizate**

Finalmente terminaremos el análisis deteniéndonos en el almizate. Compuesto fundamentalmente por los *nudillos*, delimita el límite horizontal superior de la estructura. Es en este plano donde, por lo general, se realiza la mayor parte de la labor de lacería, por lo tanto, será también aquí donde nos detengamos a analizar con más detalle el trazado y corte de sus elementos constituyentes.

#### *Elementos*

Como ya hemos dicho, está formado por los nudillos. Las dimensiones reducidas del almizate junto con la apertura en el centro del mismo de un cubo de mocárabes ha hecho que la configuración estructural del elemento sea algo distinta a la de la mayoría de las armaduras. En nuestro caso los nudillos no son elementos que definan totalmente la estructura del almizate, y tampoco los más determinantes a la hora de soportar los esfuerzos, ya que la cúpula de mocárabes situada en el octógono central impide el desarrollo de los mismos. Aparecen por lo tanto como figuras fundamentales los peñazos, que en este caso son los encargados de soportar las compresiones producidas, y transmitir las a los nudillos. Peñazos y nudillos, de forma conjunta, transmiten los esfuerzos a las alfardas.

#### *Características geométricas*

La estructura del almizate es difícilmente accesible, por lo que no se han podido medir ninguno de sus elementos. Tendremos en cuenta lo escrito en los tratados y supondremos que el nudillo tiene un alto de

7,7 cm., echando cabeza de armadura en el punto de enlace con la alfarda. El grueso es el mismo que el de la alfarda, 8,25 cm. Se cumple la regla de calle y cuerda, por lo tanto, y de la misma forma que vimos en los paños inclinados, el resto de los componentes del almizate tendrán también el mismo grueso.

La longitud del nudillo no es exactamente el tercio de la de la estancia, ya que el almizate se encuentra situado algo por debajo del mismo, como se muestra con exactitud en la montea realizada. La previa elección de la muestra de lazo a reproducir y el grueso de los maderos es determinante a la hora de situar este elemento.

### Configuración estructural

Debido a la imposibilidad, ya indicada, de acceder al almizate desde el interior del camaranchón, no poseemos a ciencia cierta datos que nos ofrezcan con exactitud la situación exacta de los elementos estructurales. No obstante, existen otros procedimientos que pueden ayudarnos a identificar la situación de cada uno de ellos.

Sabemos que para soportar los esfuerzos generados en la corona central necesitamos unos elementos llamados *maestras* que, necesariamente, tienen que dirigir las cargas hacia los nudillos. Dichas maestras son las que conforman el octógono central del almizate. El problema surge a la hora de definir la configuración de cada uno de ellos, ya que no podemos pensar que se han seguido los procedimientos generales de los tratados. Ayudándonos de fotografías de detalle que muestran el almizate desde la estancia que cubre, podemos intuir cuales son los elementos estructurales diferenciándolos de las piezas de relleno siguiendo las posibles discontinuidades existentes en el trazado del lazo. Todos los elementos que forman el sistema estructural estarán formados por una única pieza, a la que se realizarán los convenientes rebajes para simular el entrelazado de los lazos. Por lo tanto estas piezas serán uniformes tanto en color como en la carencia de desplazamientos. En aquellos puntos donde se observe algún tipo de discontinuidad sabremos que se está produciendo un enlace de piezas y podremos distinguir entre las estructurales y las de relleno (taujes clavados a la estructura).

Siguiendo estas pautas hemos realizado una hipótesis sobre la posible configuración estructural del almizate.

Los desplazamientos y falta de piezas si nos han ayudado a determinar nuestra hipótesis sobre la configuración estructural del almizate (figura 3).

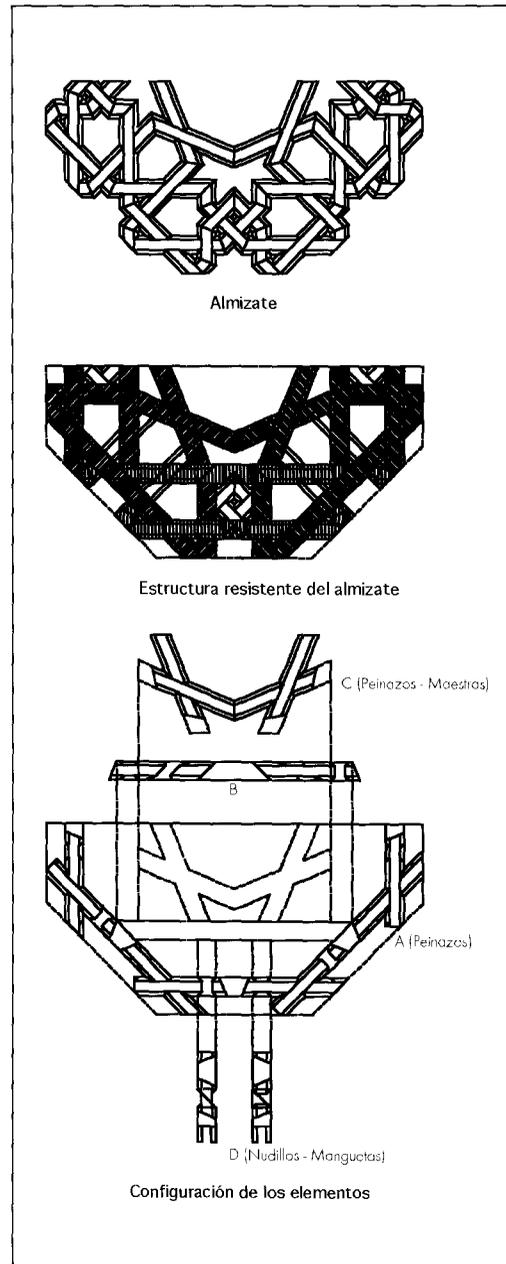


Figura 3

### Uniones

- *Unión entre par y nudillo:* A garganta y quijada, conforme a lo dispuesto los tratados. *Echando cabeza de armadura* en la alfarda realizamos el corte correspondiente a la garganta en la alfarda. Los cornezuelos de los nudillos son aproximadamente el cuarto del grueso del elemento.
- *Uniones entre el resto de los componentes del almizate:* Los enlaces que convencionalmente se han venido utilizando en las uniones entre nudillos y peñazos transversales son mediante caja y espiga, mientras que si lo que tenemos que enlazar son dos elementos estructurales de forma transversal se utiliza el llamado enlace *a romo y agudo* con espiga. Este tipo de enlace por su configuración es más resistente que el anterior. Nuevamente debemos señalar la imposibilidad de confirmación de estos datos. En la figura 4 señalamos cómo ha sido realizado el trazado de cada uno de los componentes estructurales del almizate y cuáles han sido los cortes realizados y cartabones utilizados en cada caso (figura 4).

### Defectos y deterioros detectados

Nuevamente debemos indicar el deterioro que sufren los distintos elementos como consecuencia de la erosión y los insectos. Los enlaces entre nudillos o manguetas y pares se encuentran muy afectados por la pérdida de sección.

### NOTAS

1. Se ha dado por válido el cartabón *albanecar* de doce porque, una vez realizados la monte y trazado de lazo de la techumbre, utilizando dicho cartabón y las medidas tomadas in situ de alfardas y ancho de la estancia, todos los datos son coincidentes. No obstante, es necesario advertir que ninguno de los cartabones de la armadura ha sido comprobado de forma empírica.

### BIBLIOGRAFÍA

González Ramírez, M.I.: *El trazado geométrico en la ornamentación del Alcázar de Sevilla*, Tesis doctoral, Sevilla, 1988.

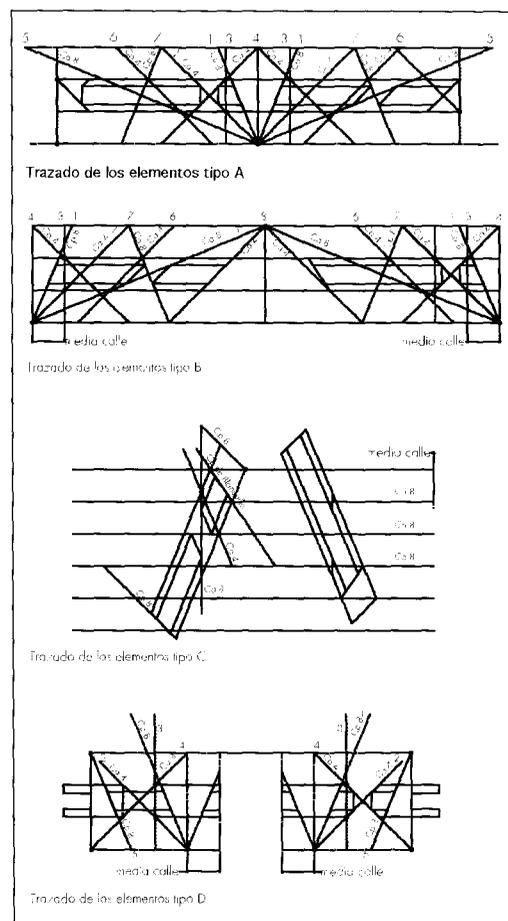


Figura 4

López de Arenas, Diego: *Breve compendio de la carpintería de lo blanco y tratado de alarifes*, Imp. de Luis Estupiñán, Sevilla, 1633, Sevilla, 1727, Madrid, 1867, 1912, 1996, ed. fac. (1633) por Albatros ed., Prólogo de Enrique Nuere, 1982.

Nuere Matauco, Enrique: *Carpintería de lo blanco: lectura dibujada del primer manuscrito de Diego López de Arenas*, Ministerio de Cultura, Madrid, 1985.

Nuere Matauco, Enrique: *La carpintería de armar española*, Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos, Instituto de Conservación y Restauración de bienes Culturales, Madrid, 1989.