

COLECCIÓN JUANELO TURRIANO DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA

*Técnica y fe:*  
**el RELOJ  
MEDIEVAL  
de la CATEDRAL  
de TOLEDO**

VÍCTOR PÉREZ ÁLVAREZ



FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO



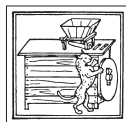


COLECCIÓN JUANELO TURRIANO DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA

*Técnica y fe:*  
el RELOJ  
MEDIEVAL  
de la CATEDRAL  
de TOLEDO

VÍCTOR PÉREZ ÁLVAREZ

MADRID 2018



FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

[www.juaneloturriano.com](http://www.juaneloturriano.com)

EDICIÓN

Fundación Juanelo Turriano

COORDINACIÓN

Bernardo Revuelta Pol

DISEÑO Y MAQUETA

Ediciones del Umbral

© De la edición, Fundación Juanelo Turriano

© Del texto, su autor

© De las imágenes, sus autores

ISBN: 978-84-948925-1-6

D.L.: M-36888-2018

Cubierta

*Toletum*, grabado de Franz Hogenberg, 1566 / dibujo de Joris Hoefnagel. En *Civitates Orbis Terrarum*, vol. V, editado por Georg Braun y Franz Hogenberg. Colonia, 1575. Detalle. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. [ <http://cartotecadigital.icc.cat/cdm/singleitem/collection/vistes/id/1104/rec/18> ]

La Fundación Juanelo Turriano ha realizado todos los esfuerzos posibles por conocer a los propietarios de los derechos de todas las imágenes que aquí aparecen y por conocer los permisos de reproducción necesarios. Si se ha producido alguna omisión inadvertidamente, el propietario de los derechos o su representante puede dirigirse a la Fundación Juanelo Turriano.



# FUNDACIÓN JUANELO TURRIANO

## PATRONATO

### PRESIDENTE

Victoriano Muñoz Cava

### VICEPRESIDENTE

Pedro Navascués Palacio

### SECRETARIO

José María Goicolea Ruigómez

### VOCALES

José Calavera Ruiz

David Fernández-Ordóñez Hernández

José Antonio González Carrión

Fernando Sáenz Ridruejo

José Manuel Sánchez Ron

### PRESIDENTE DE HONOR

Francisco Viguera González

La Fundación Juanelo Turriano convoca con carácter bienal el **Premio Internacional García-Diego**, destinado a trabajos inéditos de investigación sobre la Historia de la Técnica, en cualquiera de sus ramas. En su IX Edición fue premiada la obra que ahora se publica, de la que el acta del Jurado dice:

“El Jurado valoró la minuciosa y exhaustiva investigación documental que ha permitido al autor descubrir y relatar la historia de uno de los primeros relojes mecánicos contruidos e instalados en la España medieval. El Jurado hace notar la importancia de estos relojes por ser muestra de la más avanzada tecnología de su época, en particular por sus aspectos mecánicos y metalúrgicos, pero sin olvidar su faceta científica, especialmente relacionada con la astronomía. Y recuerda que Juanelo Turriano era *Horolog Architect*, ‘arquitecto de relojes’, como puede leerse en su busto y en su medalla honorífica.”

Reunido el 28 de febrero de 2018, el Jurado del Premio Internacional García-Diego estaba formado por D. José Antonio González Carrión como presidente y D. Carlos Blázquez Herrero, Dña. Pepa Cassinello Plaza y Dña. Rosario Martínez Vázquez de Parga como vocales.



La promoción y publicación de estudios sobre la historia de la ingeniería y la técnica ha sido una de las actividades prioritarias de la Fundación Juanelo Turriano desde su creación en 1985.

La COLECCIÓN JUANELO TURRIANO DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA, a través de monografías inéditas, del mayor nivel historiográfico pero con vocación de amplia difusión, pretende contribuir al conocimiento de la ingeniería y a la puesta en valor de su relevancia cultural. A partir de una comprensión amplia de la historia de esta notable manifestación del ingenio humano, se publicarán trabajos que la aborden desde una perspectiva tanto biográfica y técnica como institucional, social y económica.

La colección cuenta con un Comité de Publicaciones compuesto por reconocidos especialistas y profesionales, siendo los trabajos sometidos a evaluación por pares ciegos. Todos los títulos publicados son accesibles en la red, de forma libre y gratuita.

#### **COMITÉ DE PUBLICACIONES**

Alicia Cámara Muñoz

Pepa Cassinello Plaza

David Fernández-Ordóñez Hernández

Juan Luis García Hourcade

Pedro Navascués Palacio





*Omnia metitur tempus,  
sed ego metior ipsum artificis fragili machina facta manu*

Todo es medido por el tiempo, pero yo lo mido a él con la frágil máquina hecha por mano del artífice

## SIGLAS

**ACA:** Archivo de la Corona de Aragón

**ACBu:** Archivo de la Catedral de Burgos

**ACSa:** Archivo de la Catedral de Salamanca

**AA. CC.:** Actas Capitulares

**ACT:** Archivo de la Catedral de Toledo

**AA. CC.:** Actas Capitulares

**OF:** Obra y Fábrica

**AEM:** Anuario de Estudios Medievales

**AH:** Antiquarian Horology

**AHN:** Archivo Histórico Nacional

**COD.:** Códices y Cartularios

**ARChV:** Archivo de la Real Chancillería de Valladolid

**BNE:** Biblioteca Nacional de España

**Mss.:** Manuscritos

**BSAA:** Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología

**EEM:** En la España Medieval

**FPH:** Fototeca del Patrimonio Histórico

**IGN:** Instituto Geográfico Nacional

**IPCE:** Instituto del Patrimonio Cultural de España



## ÍNDICE

15	INTRODUCCIÓN
17	ORIGEN Y DIFUSIÓN DEL RELOJ MECÁNICO
19	ESTILOS DE RECUENTO HORARIO
22	ASPECTOS TÉCNICOS
26	PRESENTACIÓN DE CONTENIDOS
31	I CONTEXTUALIZACIÓN
31	RELOJES MEDIEVALES EN LA CORONA DE ARAGÓN
36	RELOJES MEDIEVALES EN LA CORONA DE CASTILLA
37	BURGOS
39	LEÓN
42	MEDINA DEL CAMPO
43	BENAVENTE
44	TOLEDO, CENTRO POLÍTICO Y SEDE PRIMADA
46	CONSTRUCCIÓN DE LA CATEDRAL
47	EL ARCHIVO CATEDRALICIO
50	CIENCIA DE TRADICIÓN ÁRABE: CLEPSIDRAS EN TOLEDO
51	UNA CLEPSIDRA EN EL TESORO DE LA CATEDRAL
57	II EL RELOJ DE LA CATEDRAL PRIMADA
57	EL PRIMER RELOJ MECÁNICO
65	EL RELOJ DE FRAY PEDRO DE JAÉN
66	EL ARTIFICIO
72	INSTALACIÓN E INDICADORES
84	LOS CARILLONES
89	EL TALLER DE LA OBRA Y FÁBRICA ENTRE 1424 Y 1431
100	EL ARZOBISPO JUAN MARTÍNEZ CONTRERAS
104	DESPUÉS DE FRAY PEDRO DE JAÉN
105	CUIDADORES
106	LOS RELOJES DE LOS SIGLOS POSTERIORES
115	III CONCLUSIONES
123	NOTAS
137	APÉNDICE DOCUMENTAL
165	BIBLIOGRAFÍA
172	PUBLICACIONES





*A Raquel,  
por dar cuerda a mi reloj diariamente,  
por ponerlo en hora cada vez que se desconcierta.*



## INTRODUCCIÓN

---

La medición exhaustiva del tiempo así como el conocimiento constante y preciso de la hora son consustanciales a la sociedad occidental de los siglos XX y XXI. Aunque existía ya más de cuatro siglos antes, es durante los siglos XVIII y XIX con la Revolución Industrial cuando el reloj adquiere un papel preponderante. En este momento se le da al tiempo un valor económico más fuerte que nunca, tal como Benjamin Franklin, uno de los “padres fundadores” de los Estados Unidos de América, expresó con su famosa frase “time is money”<sup>1</sup>. Posteriormente, en el siglo XIX, el tiempo comenzó a impregnar los debates sobre cuestiones sociales y laborales, un recurso escaso cada vez más valorado cuyo máximo aprovechamiento era una preocupación creciente y se consideraba una de las claves del éxito empresarial. Esta nueva actitud europea con respecto al tiempo hace que el reloj se convierta en símbolo de modernidad así como en el instrumento tecnológico por antonomasia, si bien este último significado se rastrea ya al menos desde el siglo XV, pero no tanto por ser un instrumento de indicación del tiempo, sino por representar otras ideas relacionadas con aspectos políticos, religiosos y de la filosofía natural<sup>2</sup>.

Antes de la época de Benjamin Franklin, el reloj es algo más que un simple instrumento para marcar la hora y su papel en la cultura europea resulta mucho más complejo. Además de que el concepto del tiempo es más laxo a nuestros ojos, el reloj es un sugerente símbolo que, dependiendo del contexto en el que aparece, puede representar un amplio abanico de ideas. Como accesorio público en la torre municipal, además de dar la hora, está representando tanto la institución de gobierno de la ciudad como la idea del buen gobierno en sí misma. Por otro lado, el reloj es un símbolo asociado a la caducidad de la vida y de los bienes materiales, por lo que es frecuente encontrarlo en metáforas y emblemas morales de textos religiosos así como en representaciones de la *Vanitas* que se pusieron especialmente de moda durante el Barroco.

Desde la disciplina de la historia se ha enfatizado el carácter secular de la indicación moderna del tiempo. Jacques Le Goff hablaba del tiempo de los mercaderes, moderno, laico, urbano

y marcado por el reloj público que la emergente “burguesía” urbana había construido. Frente a él estaba el tiempo de la Iglesia, tradicional, religioso, rural, dictado por las campanas y controlado por la Iglesia. Como G. Dohrn-van Rossum pone de relieve, es cierto que la difusión del reloj público y de sus horas “modernas” se enmarcan dentro de un proceso de “laicización” de la vida urbana. Sin embargo esto no significa que sea un elemento meramente laico dentro de la cultura europea, tal como M. S. Champion ha afirmado recientemente<sup>3</sup>. El monumental reloj que se construye en la catedral de Toledo en el siglo XV con sus indicadores más importantes hacia el interior de edificio, viene a corroborar su importancia como accesorio religioso. Por otra parte, Dohrn, consciente de la complejidad del fenómeno de la aparición y difusión del reloj público mecánico, diferencia entre dos tipos de relojes. Por un lado, aquellos con complejos indicadores astronómicos, teatros de autómatas o carillones, por ejemplo. Por otro, aquellos que simplemente tañen la hora en una campana grande situada en lo alto de una torre para ser oída por el mayor número de personas posible. Este tipo de reloj, que muchas veces ni siquiera indicaba las horas en una esfera, sería conceptualmente moderno, ya que estaba pensado principal o exclusivamente para dar las horas. El primer tipo de reloj, con autómatas y otros accesorios, no representaría ninguna novedad conceptual, ya que sería heredero de las clepsidras de tradición islámica y helenística, en las que la indicación pública de las horas no era, ni mucho menos, su función principal. En ambos tipos se aplica una novedad técnica: el escape de verga y volante, cuyo funcionamiento explicamos más adelante.

Hay que añadir además que el reloj público no siempre está financiado y promovido por esa “burguesía” local de la que habla Le Goff, sino por iniciativa de las más altas autoridades, como reyes y príncipes<sup>4</sup>. El reloj que se construye en la catedral de Toledo entre los años 1425 y 1431 también matiza esta idea, puesto que en parte es un reloj público y se construye por iniciativa del arzobispo primado y es el cabildo quien se hace cargo de los costes de su construcción, como veremos más adelante. Hasta donde sabemos, el gobierno municipal de Toledo no estuvo implicado en el proyecto.

Las ideas de Le Goff, aunque en parte han sido matizadas, aún siguen gozando de gran difusión en la historiografía actual.

Como apuntábamos, si bien a lo largo de los siglos XIV y XV se secularizan algunos aspectos de la vida cotidiana de los europeos, el reloj mecánico no deja de tener una importante carga simbólica de carácter religioso que en muchos casos justifica más su existencia que la necesidad de indicar el tiempo a una comunidad. Es muy conocida la metáfora de Dios Relojero, que crea el universo, su máquina perfecta, que funcionará eternamente sin su intervención, al igual que un relojero construye un reloj mecánico y una vez que le da cuerda ya funcionará por sí solo. En este caso, aunque *a priori* en el siglo XXI pueda parecer contradictorio, por la misma razón que es un símbolo religioso, lo es también científico<sup>5</sup>. El reloj representa el universo, sujeto de estudio de la astronomía y de la astrología, el universo creado por Dios. La conexión del reloj con la filosofía natural medieval puede estar en sus propios orígenes. El historiador de la ciencia Derek de Solla Price planteó la hipótesis en la que afirma que el reloj habría sido inventado como una solución mecánica para la construcción de modelos del universo que representaran los astros en movimiento. Después, en algún momento a finales del siglo XIII, se convertiría en un accesorio urbano para la indicación del tiempo. El reloj sería, por tanto, “el ángel caído de la ciencia”, en palabras del propio Price<sup>6</sup>.

## ORIGEN Y DIFUSIÓN DEL RELOJ MECÁNICO

La invención del reloj mecánico en muchas ocasiones está rodeada de mitos y ha sido atribuida a varios personajes legendarios, el más conocido de ellos, Gerberto de Aurillac, el que fuera el Papa del año 1000. Gerberto había visitado el monasterio de Ripoll a finales del siglo X, un importante centro de saber y vía de transferencia de conocimiento desde el califato de Córdoba hacia Europa. La confusión se debe sin duda a la mala interpretación posterior de crónicas y textos contemporáneos o poco posteriores a la época de Gerberto en los que se menciona que habría construido una clepsidra y otros instrumentos para calcular la hora a partir de las estrellas<sup>7</sup>. Otros inventores legendarios son el monje inglés Peter Lightfoot<sup>8</sup> o Pacífico de Verona<sup>9</sup>. En España a veces se atribuye la construcción de un reloj en 1283 a un monje de Vic llamado Guillem de Bellestar. El hecho de que sea una fecha tan temprana ya lleva a pensar que no se trata de un reloj mecánico, a lo que hay que añadir que la fuente original es una nota sobre su óbito en la que se hace referencia a un reloj sin especificar de qué tipo<sup>10</sup>.



Dejando mitos y leyendas a un lado, la historia del reloj mecánico comienza a finales del siglo XIII, cuando aparecen las primeras noticias sobre su existencia. Todo apunta a que fue un invento europeo, sin embargo no se conocen adecuadamente ni el lugar ni las circunstancias en las que apareció, ya que la documentación de la época es tan ambigua como pobre en detalles. Tanto es así, que es difícil saber si muchas de las menciones documentales más antiguas que conocemos se refieren a relojes mecánicos, a clepsidras, a astrolabios, a relojes de sol, o a simples campanas tañidas a mano. Estos testimonios a los que nos referimos datan de las tres últimas décadas del siglo XIII y de inicios del XIV y se concentran en Inglaterra y en el norte de Italia. *A priori* podría parecer que la última zona reúne condiciones más favorables, puesto que el reloj ha estado ligado a la metalurgia férrea, que conoció un gran desarrollo allí desde el siglo XIII en adelante<sup>11</sup>. Por otro lado, el florecimiento urbano del norte de Italia es muy superior al de cualquier otra zona de Europa. Esto hay que ponerlo en conexión con el hecho de que el reloj se expande como accesorio urbano y las grandes ciudades italianas se dotan de reloj público desde época muy temprana. Sin embargo, las noticias inglesas son algo más antiguas y están ligadas a instituciones religiosas, por lo que el debate aún sigue abierto<sup>12</sup>.

Dohrn-van Rossum ha propuesto una cronología para la difusión del reloj público como instrumento de indicación del tiempo, que comienza en la primera mitad del siglo XIV, cuando las grandes ciudades italianas construyen su primer reloj. En la década de 1350 llega por primera vez a algunas de las residencias principescas europeas, en los años 1360 se extiende por las grandes ciudades del imperio, Holanda y Francia, y entre 1370 y 1380 se produce una auténtica “explosión” en el número de relojes públicos, que llegan entonces a la mayoría de las grandes ciudades. Hacia el año 1400 hay relojes públicos por toda la geografía europea, desde Santiago de Compostela hasta Crimea, y a lo largo de los siglos XV y XVI van llegando a núcleos poblacionales cada vez de menor entidad<sup>13</sup>.

La poca información que tenemos sobre la llegada y difusión del reloj en los reinos peninsulares es escasa, pero encaja perfectamente con la cronología propuesta por Dohrn-van Rossum para el conjunto de Europa. Desde que el padre Mariana lo afirmara a inicios del siglo XVII, se ha considerado que el reloj de la catedral de Sevilla, supuestamente construido en 1400, era el primero de España<sup>14</sup>, sin embargo esto no es así. Hasta ahora el más antiguo del que tenemos no-

ticia es el del castillo-palacio de Perpiñán, mandado construir por Pedro IV El Ceremonioso, rey de Aragón, en 1356 y del que conservamos un conjunto documental de excepcional valor, como veremos enseguida. Su construcción, por tanto, se enmarcaría dentro de la década de los años 50 en la que se documentan los primeros relojes fuera de Italia, en residencias principescas. Junto al de Perpiñán, desde este momento, tenemos que considerar el de la catedral de Toledo, que podría datar de antes de 1357, a la luz de los documentos que estudiamos en este trabajo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que ambos relojes serían muy diferentes, tal como explicaremos.

A finales de la década de 1370 y durante la de 1380 aparece un número significativo de relojes públicos en la Península Ibérica, como los de Salamanca, Burgos, Tortosa, Valencia o Lisboa, por ejemplo. Este grupo se insertaría dentro de esa explosión de los años 70, si bien en la Península Ibérica se produciría ligeramente más tarde<sup>15</sup>.

Por otro lado, el desarrollo de relojes pequeños y portátiles se enmarca dentro de un proceso de miniaturización que tiene lugar desde finales del siglo XIV hasta el XVI. Desde el punto de vista de la historia de la técnica, este proceso es de gran interés puesto que contribuyó al desarrollo de la precisión en el trabajo de los metales, que también tuvo impacto en otros ámbitos, como en la cerrajería y en la construcción de armas. Los relojes pequeños, al menos durante este periodo, pertenecen casi en exclusiva al mundo del lujo y la ostentación personal<sup>16</sup>.

## ESTILOS DE RECuento HORARIO

Desde la Antigüedad el día y la noche se dividían separadamente en doce horas solares, elásticas, cuya longitud absoluta variaba con la estación del año y cuyo recuento se iniciaba al amanecer y al anochecer. Sobre el esquema de las doce horas solares se diseñó el sistema de horas canónicas, que marcaban el ritmo de la jornada en los monasterios y más tarde se utilizarían para coordinar las diferentes actividades cotidianas de los habitantes de las ciudades. Esto sobre todo a partir del siglo XIII, cuando las órdenes mendicantes, de carácter eminentemente urbano, comienzan a expandirse.



Fig. 1. Detalle de retablo del reloj renacentista de la catedral de Toledo, hacia 1536. La esfera en origen indicaba la edad de la luna. Su aspecto actual se debe a la reforma del siglo XVIII. Sobre ella, las figuras de dos hombres armados del escultor Diego Copín de Holanda. Todo ello decorado con el escudo de armas del cardenal Tavera.

La aparición del reloj mecánico supone la introducción de nuevas formas de recuento horario. En primer lugar, el movimiento regular de las máquinas hace que sea mucho más fácil el empleo de horas iguales en lugar de las horas solares de longitud variable. Esto a su vez obliga a replantear cuándo se inicia el recuento, ya que los momentos del amanecer y del anochecer cambian a lo largo del año. Como respuesta a este problema, surgen varias formas de recuento diferentes, de las cuales las dos más habituales son el llamado estilo ultramontano o medio reloj y el estilo italiano o reloj entero. En el primero se cuentan dos series de una a doce horas con inicio al mediodía y a la medianoche (fig. 1). Se extiende sobre todo por el oeste de Europa, aunque también por el Imperio. Es el sistema que empleamos hoy día en nuestra vida cotidiana. En el estilo italiano o “reloj entero” se cuentan de una a veinticuatro horas desde una puesta



de sol hasta la siguiente. Es decir, en los días de los equinoccios, cuando el día y la noche son iguales, el sol se pone a las veinticuatro, a las seis es medianoche, a las doce amanece y el mediodía tiene lugar a las dieciocho horas (fig. 2). Un reloj ideal que ni se retrase ni se adelante<sup>17</sup> que marque la hora al estilo italiano habría de ser reajustado en teoría cada pocas semanas una sola vez al día, puesto que el momento de la puesta de sol va cambiando a lo largo del año. Este sistema planteaba además un inconveniente práctico y otro técnico. El primero de ellos era la dificultad de contar el elevado número de campanadas al final del día sin errar. El problema técnico eran las frecuentes averías provocadas por los grandes desgastes a los que se veía sometido el tren de sonería del reloj, que da trescientas campanadas al día, frente a las ciento cincuenta y seis que da un reloj de doce horas. Por este motivo, en Italia, muchos relojes fueron convertidos a doce y luego a seis horas.



Fig. 2. Reloj entero o recuento italiano, en el que se cuentan veinticuatro horas desde media hora después de la puesta de sol. Iglesia de San Giacomo de Rialto, Venecia.

El estilo italiano o reloj entero, que desapareció por completo en el siglo XIX, no solo se documenta en Italia, sino también en Bohemia, algunas partes del Imperio y ahora también en Castilla en la catedral de Toledo.

Además de estos dos estilos hubo algunos más muy diferentes, aunque mucho menos extendidos, por lo que no vamos a hacer referencia a ellos<sup>18</sup>. En la actualidad utilizamos el medio reloj en nuestra vida cotidiana y el estilo griego para la hora oficial, en el que se recuentan veinticuatro horas desde la medianoche, y que en la Edad Media se usó de forma muy puntual y solo en astronomía.

## ASPECTOS TÉCNICOS

En este punto es conveniente reseñar algunos aspectos técnicos de relojería, así como el vocabulario más básico, ya que van a ser necesarios más adelante. No olvidemos que el presente trabajo es de historia de la técnica.

Desde la Antigüedad han existido instrumentos para conocer el paso del tiempo que en nuestro idioma denominamos con el término genérico de relojes, ya sean de agua, de sol, de fuego o de otro tipo. Cuando hablamos de la “aparición” del reloj mecánico es evidente que nos estamos refiriendo a un instrumento nuevo, que no existía antes de una determinada fecha. El elemento que da carta de naturaleza a un reloj mecánico y que lo define como tal es el escape, un dispositivo mecánico que oscila con una frecuencia constante en teoría y a partir del cual se puede medir el tiempo. A finales del siglo XIII aparece el escape de verga y foliot (fig. 3), que en su forma más típica está compuesto por una rueda con dientes de sierra sobre su lateral, una varilla vertical con dos paletas y otra horizontal solidaria a ella con dos pequeñas pesas pendientes. La rueda, denominada “de Santa Catalina”, gira siempre en el mismo sentido a la

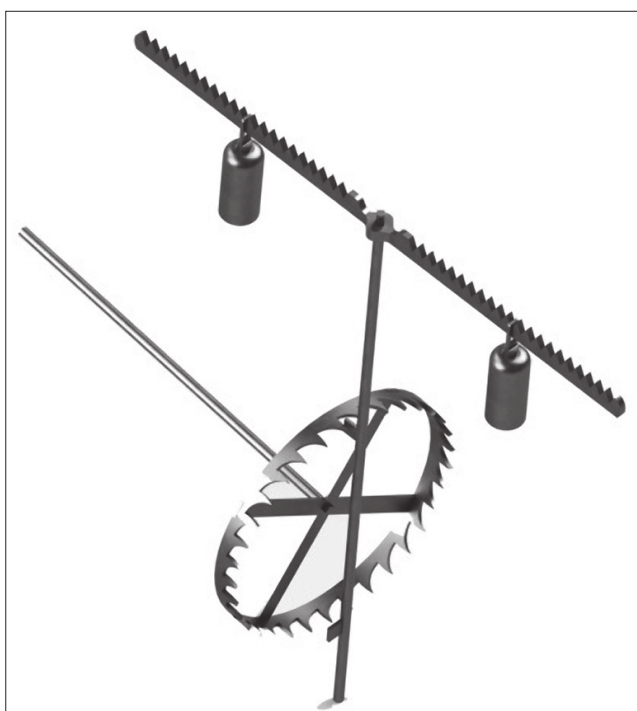
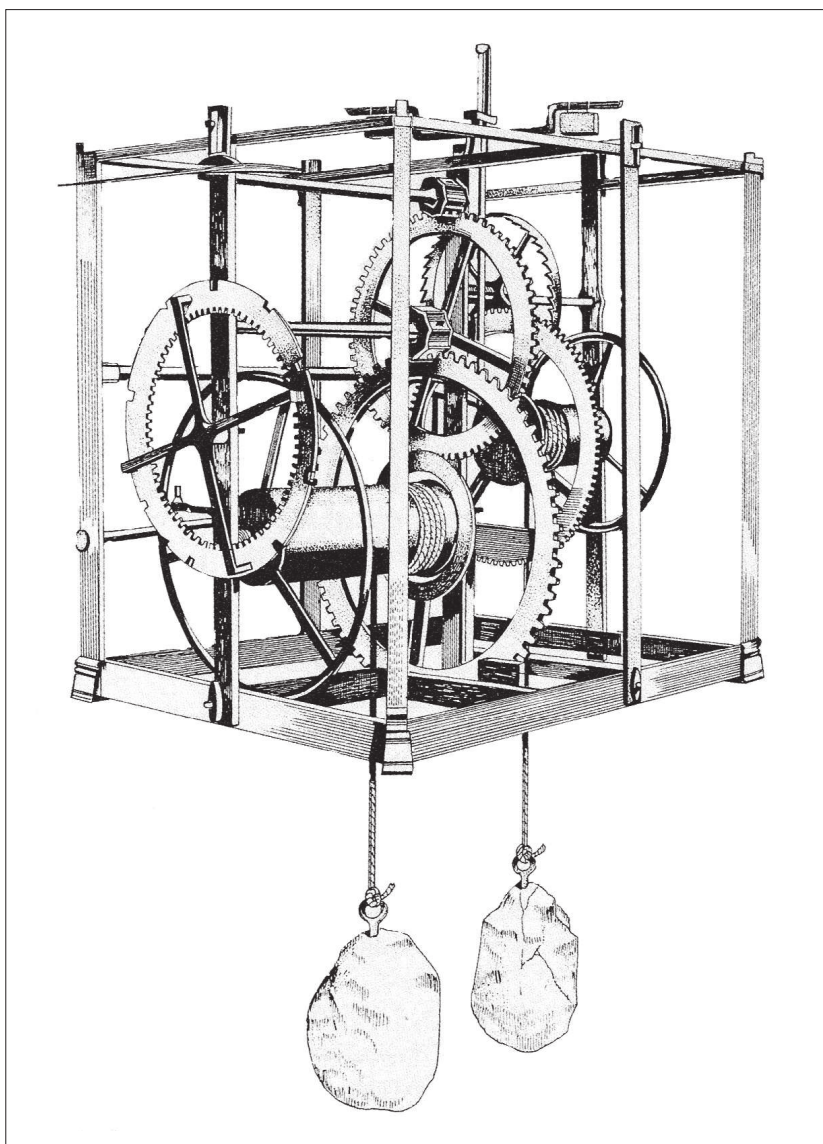


Fig. 3. Escape de verga y foliot.

vez que tropieza alternativamente con una y otra paleta de la verga, haciendo que esta con el foliot gire con un movimiento oscilatorio, primero en un sentido y luego en el otro. Las dos pequeñas pesas que cuelgan del foliot sirven para regular la frecuencia de sus oscilaciones y con ello la marcha del reloj; si se acercan a la verga, la frecuencia aumentará y el reloj se adelantará, si se sacan hacia los extremos el reloj se atrasará. El foliot, que en castellano de los siglos XV y XVI se denomina “volante”<sup>19</sup>, se empleará en relojes de torre hasta al menos la segunda mitad del siglo XVII, cuando se aplica el péndulo a la relojería, que supone un sustancial paso hacia la precisión.



Fig. 4. Reloj de torre con escape de verga y foliot y trenes de sonería y movimiento, en Baillod, 1979, p. 36.



La energía que mantiene el reloj en marcha se consigue mediante una pesa colgada de una cuerda que se va desenrollando de un cubo de madera (fig. 4). Esta cuerda ha de ser enrollada diariamente o cada doce horas de forma manual para que el reloj no se detenga, operación que ha dejado en nuestro idioma la expresión “dar cuerda”. A lo largo del siglo XV se desarrollan relojes sin pesas que almacenan la energía necesaria para funcionar en un resorte enrollado, llamado muelle real. Este dispositivo se reserva para relojes portátiles y en general de pequeño tamaño, todos los demás, incluidos los de torre, utilizan pesas, ya que es una solución técnica mucho más sencilla y eficaz.



Fig. 5. Movimiento del reloj de la Seo de Gerona, siglo XVI. Detalles de la contadera y el venterol. Museo Municipal de Gerona.

Los relojes suelen tener al menos dos secciones o trenes de ruedas, el de movimiento y el de sonería, cada uno de ellos con su propia pesa, ruedas y otros elementos<sup>20</sup>. El tren de movimiento mueve las agujas de la esfera si la hay, determina cuándo los demás trenes han de entrar en acción y su última rueda es la catalina del escape. El tren de sonería es el que tañe las horas en la campana. Uno de sus elementos más destacados desde el punto de vista técnico es la llamada “rueda contadera”, que determina el número de campanadas que se han de tañer cada vez que se dispara la sonería. La contadera más habitual es aquella que tiene un cerco con muescas en su borde situadas a distancias crecientes (fig. 5). La rueda da una vuelta cada doce o cada veinticuatro horas, según las que dé el reloj, mientras un brazo va recorriendo su borde exterior. Cada sector entre muescas se corresponde con un número de campanadas. En el siglo XV existe una variante que, en vez de tener muescas en el borde, tiene perforaciones en su superficie y su funcionamiento es muy similar.

Este tipo se emplea en relojes borgoñones de mediados del siglo XV y se documenta en un tratado de Henri Arnault de Zwolle, médico y relojero que trabajó para Felipe el Bueno, duque de Borgoña (figs. 6 y 7). Precisamente de Felipe el Bueno es el reloj de sobremesa más antiguo que se conserva en la actualidad en el Museo Nacional Germánico de Núremberg y que emplea este tipo de contadera<sup>21</sup>. Otra de las ruedas tiene una serie de clavijas que al girar levantan una palanca que a su vez accionan el mazo de la campana. En el último eje de la sonería está el venterol, una pareja de paletas a modo de molinillo que al rozar con el aire limitan la velocidad de funciona-



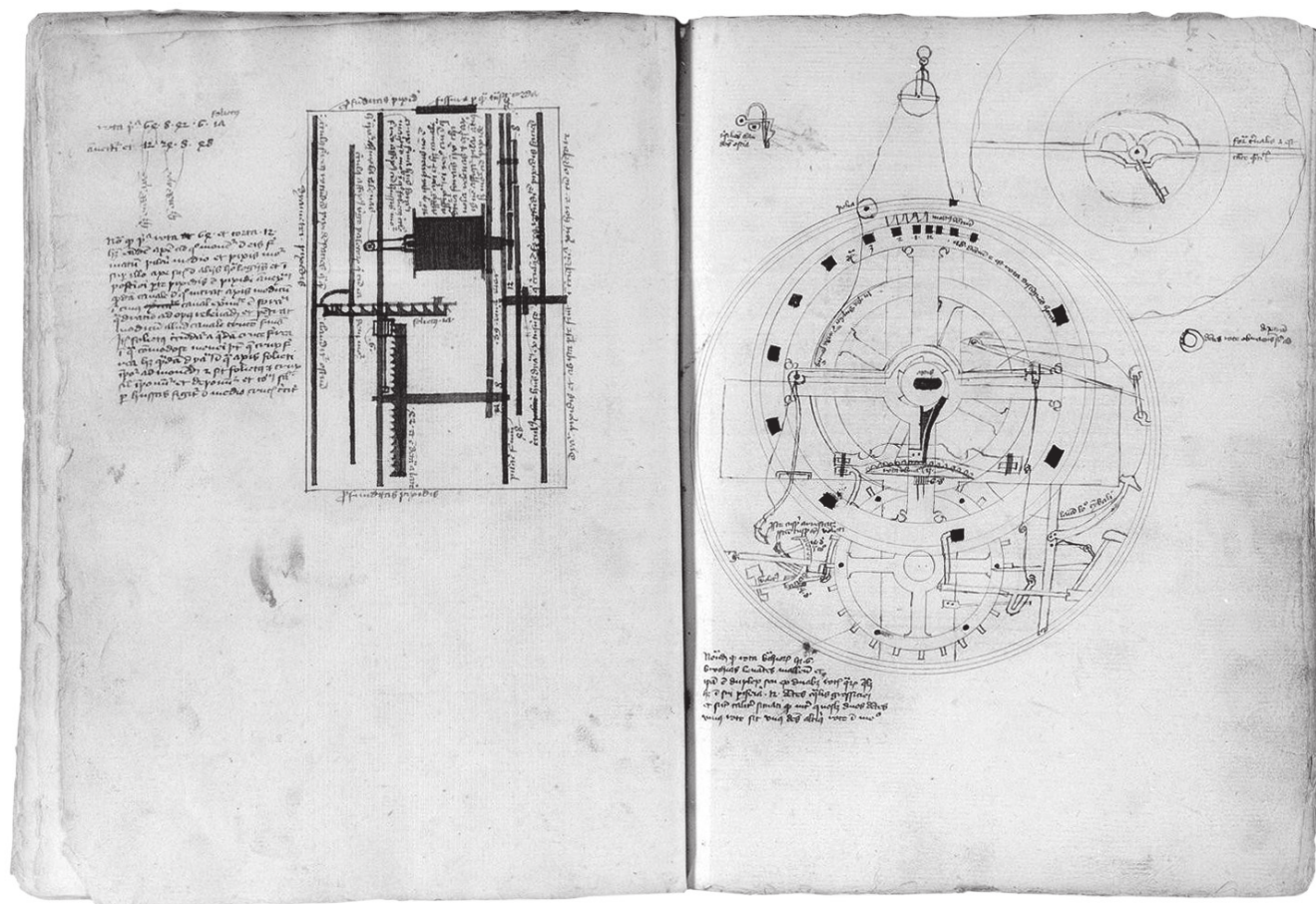


Fig. 6. Diagrama de un reloj que se mueve por su propio peso, con contadera de agujeros, por Henri Arnault de Zwolle, mediados del siglo XV. Bibliothèque nationale de France, ms. latin, 7295, vista 62.

miento del tren y contribuyen a la regularidad de la cadencia de las campanadas.

Además de la sonería de horas enteras, algunos relojes disponen de un tren independiente para sonería de cuartos, así como de otros para el accionamiento de despertadores, autómatas o carillones por ejemplo.

En ambos trenes la primera rueda se conoce como “imperial”, ya que es la de mayor diámetro, la que más espacio gira y la que recibe



Fig. 7. Recreación de un modelo de contadera del tipo de la de la figura superior. Víctor Pérez Álvarez.

la energía directamente de la pesa. La segunda rueda tiene en su eje un piñón que engrana con la rueda imperial y recibe de ella la energía. Las sucesivas ruedas van disminuyendo en diámetro y girando a mayor velocidad hasta llegar a la última, que en el tren de movimiento es la catalina y en el de sonería, el venterol.

## PRESENTACIÓN DE CONTENIDOS

Aunque no vamos a dejar de lado los aspectos sociales y culturales, el presente trabajo de investigación está dedicado al reloj mecánico desde el punto de vista de la historia de la técnica principalmente. Concretamente vamos a estudiar el reloj monumental de la catedral primada de Toledo entre los siglos XIV y XVI.

Como hemos señalado anteriormente, hasta la fecha se ha considerado que el primer reloj de edificio de los reinos hispánicos era el del castillo-palacio de Perpiñán, construido en 1356 por el rey de Aragón. La empresa fue más compleja de lo que *a priori* se pueda pensar, puesto que se hizo necesario reunir una cantidad ingente de materias primas, especialmente carbón y acero, y se hubo de construir un taller a los pies del castillo con su forja y otras dependencias. Para llevar a cabo el proyecto, Pedro IV de Aragón trajo un relojero de la corte papal, Antonio Bonelli, que se trajo su propio equipo humano, dirigió y supervisó las labores técnicas de todo el proceso. Por otro lado, el escribano Ramón Sanç se encargó de la contabilidad y el registro de todas y cada una de las compras de materiales así como de pagos a trabajadores y de otros gastos relacionados con el proyecto. El libro de Ramón Sanç, que se conserva actualmente en el Archivo de la Corona de Aragón<sup>22</sup>, constituye un documento excepcional para la historia de la relojería medieval. Parte de sus asientos fueron publicados en los años 30<sup>23</sup> y en 1982 Beeson publicó póstumamente un breve estudio sobre la construcción del reloj que incluye una reproducción fotográfica de todas las páginas del libro, su transcripción y la traducción al inglés<sup>24</sup>.

El motivo de la realización del presente trabajo de investigación ha sido el reciente descubrimiento en el archivo catedralicio de Toledo de un conjunto de partidas de gasto similar al de Perpiñán sobre la construcción de un reloj monumental en la catedral entre los años 1425 y 1431, que ofrecen una ingente cantidad de información con un grado de detalle desconocido

hasta ahora<sup>25</sup>. Si tenemos en cuenta que la documentación sobre el reloj mecánico anterior al siglo XVI es tan escasa como poco informativa, se hace patente el valor excepcional de las cuentas desveladas en Toledo. Estamos, por tanto, ante el conjunto documental más relevante para la historia temprana de la relojería mecánica en Europa junto con el libro de cuentas del castillo de Perpiñán. Por otro lado hay que señalar que, aunque desconocemos la fecha de construcción del primer reloj mecánico de la catedral primada, hay documentos que apuntan a la posibilidad de que sea anterior a 1357. Esto significa que podría ser el más antiguo de los reinos hispánicos, dejando el de Perpiñán, de 1356, en segundo lugar. Más adelante estudiaremos en profundidad este asunto.

Tras esta introducción, ofrecemos un breve apartado de contextualización en que destacamos la relevancia histórica de la ciudad de Toledo como centro político y sede primada, así como de la configuración urbana de la ciudad y la construcción de la catedral sobre la antigua mezquita mayor. A continuación pasaremos a explicar cómo está organizado el archivo catedralicio, qué documentación se ha conservado en él y qué posibilidades nos ha brindado para nuestro trabajo. Las fuentes son determinantes en cualquier proyecto de investigación histórica, por ello, conocerlas bien es fundamental para comprender los problemas a los que ha de enfrentarse el historiador y decidir cómo llevar a cabo la investigación. Finalmente en esta parte estudiaremos una clepsidra que aparece citada en dos inventarios del tesoro catedralicio del siglo XIII. Documentar la presencia de un reloj hidráulico en la catedral es algo excepcional, además de tener un notable interés para la historia de la ciencia por los motivos que explicaremos.

En el apartado segundo, el más extenso, estudiamos a fondo el reloj mecánico de la catedral primada, comenzando por las noticias más antiguas sobre su existencia a lo largo de la segunda mitad del siglo XIV. Para este periodo, además del libro de cuentas más antiguo, que data de 1383, emplearemos ordenanzas recogidas en dos sínodos, así como las noticias que nos transmiten dos escritores de los siglos XVIII y XIX que tuvieron acceso a documentación del archivo hoy desaparecida. El conjunto de datos obtenidos para esta época temprana no permite conocer detalles técnicos del reloj catedralicio, sin embargo posibilita documentar su existencia y concretar su ubicación dentro del templo. A continuación entraremos en el corazón de este trabajo, el reloj monumental construido por fray Pedro de Jaén entre 1424 y 1431. El proyecto,





Fig. 8. Catedral de Toledo. Fotografía del siglo XIX que muestra la torre del reloj tal como quedó tras la reforma de finales del siglo XVIII, en la que se le añadió el cuerpo de campanas. Los cuerpos inferiores son originales del siglo XV y en la parte más baja aún se ven elementos góticos. La torre fue derribada poco después de tomarse la foto. IPCE, FPH, Archivo Ruiz Vernacci, VN22555P.

que duró al menos siete años y no estuvo exento de contratiempos, incluyó la construcción de un movimiento nuevo, una casa para alojarlo sobre la Puerta de las Ollas, una torre y un conjunto de autómatas sobre la misma puerta hacia el interior de la iglesia compuesto por un ángel que salía de una puerta y realizaba una salutación a la Virgen y por un carnero que golpeaba la campana de las horas. Cuando se terminó el movimiento del reloj y sus autómatas se construyeron dos carillones de cinco campanas disparados por el reloj, uno de los cuales nunca llegó a funcionar por problemas técnicos. También estudiaremos la torre que fue expresamente construida para albergar el reloj de fray Pedro y fue demolida a finales del siglo XIX (fig. 8). Así mismo haremos referencia a las campanas que se fundieron especialmente para el reloj, así como al autómata que daba las horas a la ciudad desde lo alto de la torre, el cual hemos identificado en un grabado de finales del siglo XVII. Haremos también un estudio del taller de

Obra y Fábrica de la catedral en el que se fabricaron casi todas las piezas del movimiento del reloj así como de los carillones y autómatas. Cerraremos este apartado con una breve semblanza de Juan Martínez Contreras, arzobispo primado y promotor del proyecto, tratando de conocer un poco mejor el origen de su interés por los relojes.

Tras haber estudiado el reloj de fray Pedro de Jaén, ofreceremos unas notas sobre quiénes mantuvieron en funcionamiento el reloj catedralicio desde sus orígenes y estudiaremos brevemente el reloj que construyó Juan de Chalón, de 1536, con las pinturas de la guarnición renacentista de su esfera, que es la que se conserva en la actualidad y cuya iconografía es de gran interés. El reloj actual, construido por Manuel Gutiérrez en el siglo XVIII merece un estudio detallado aparte, por lo que hemos decidido no incluirlo, al igual que el movimiento sin esfera de finales del siglo XIX que se instaló en la torre de las campanas para dar las horas a la ciudad cuando fue demolida la torre del reloj.

Finalizamos nuestro trabajo con unas breves conclusiones, aunque después de ellas hemos añadido un apéndice documental con las partidas de gasto del reloj de fray Pedro de Jaén, así como con otros documentos relevantes.

Como información práctica para el lector, tan solo nos queda señalar que cuando un documento citado en nota al pie se recoge en el apéndice documental, se indicará con la abreviatura “Ap. doc.” y el apartado del apéndice en que se encuentra.

[VOLVER AL ÍNDICE](#)



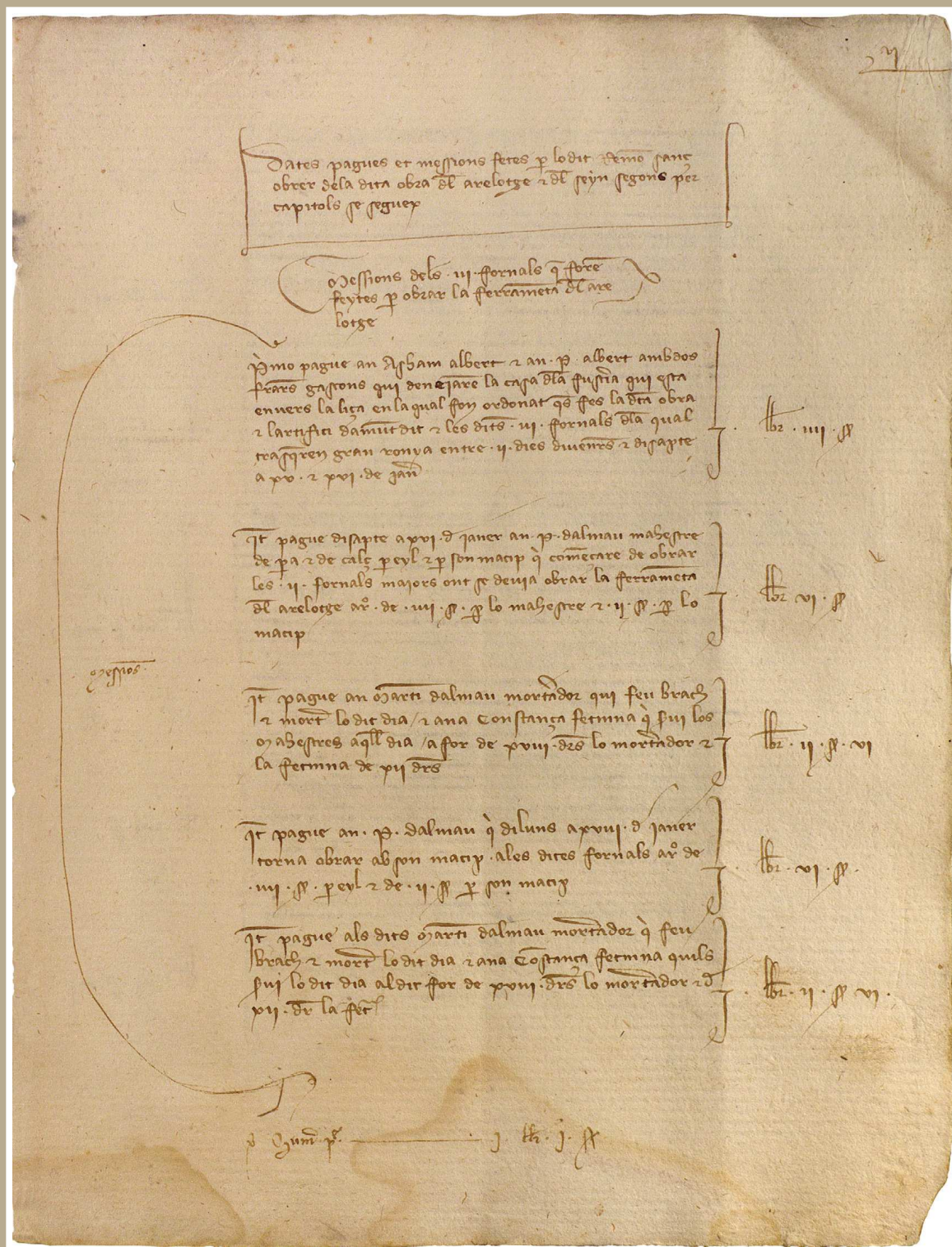


Fig. 9. Libro de cuentas de la construcción del reloj de torre del castillo-palacio de Perpiñán, encargado por el rey Pedro IV de Aragón. Es un documento de excepcional valor por su antigüedad y por el grado de detalle de sus partidas de gasto. Ministerio de Cultura y Deporte. Archivo de la Corona de Aragón, ACA, REAL PATRIMONIO, MAESTRE RACIONAL, Volúmenes, Serie General, 2435, fol. 6rº.

## I

### CONTEXTUALIZACIÓN

Este trabajo de investigación trata sobre el reloj de la catedral primada de Toledo, en muchos aspectos pionero y excepcional en los reinos peninsulares. Sin embargo, para comprender esa excepcionalidad y situarlo en un contexto más amplio, en este apartado vamos a ver otros relojes castellanos y aragoneses del mismo periodo. No se pretende aquí ofrecer un estudio exhaustivo y profundo, sino hacer un repaso general incluyendo algunos ejemplos, como los de las ciudades de León o Burgos, que hemos considerado significativos, bien por su antigüedad, bien por su relevancia historiográfica. Si el lector desea profundizar en la historia de la relojería bajomedieval peninsular, le remitimos a la obra colectiva *El «Relox viejo» de Vuela*. El capítulo de M<sup>a</sup> del Carmen García Herrero es el trabajo más completo publicado hasta la fecha sobre la relojería bajomedieval aragonesa<sup>26</sup>. El capítulo anterior ofrece una panorámica general sobre la aparición y difusión del reloj en Europa y su llegada a la Corona de Castilla<sup>27</sup>. Sin embargo, si lo que se desea es un estudio más pormenorizado de la relojería castellana entre los siglos XIV y XVI, el trabajo más completo es nuestra propia tesis doctoral, que esperamos publicar<sup>28</sup>. En ella, además de varios estudios particulares de los relojes públicos de algunas ciudades castellanas, se realiza un estudio sobre la relojería doméstica y portátil durante este periodo. También hay un capítulo sobre la figura del relojero, otro sobre aspectos técnicos y finalmente otro capítulo dedicado al papel del reloj como instrumento de indicación del tiempo así como su valor simbólico en la cultura castellana.

Veamos, por tanto, una panorámica general de la relojería peninsular al final de la Edad Media.

### RELOJES MEDIEVALES EN LA CORONA DE ARAGÓN

Para la Corona de Aragón disponemos de las colecciones documentales de valor inestimable del Archivo de la Corona de Aragón, el archivo del rey que fue creado en época muy temprana. Gracias a este rico archivo tenemos algunas noticias sobre la compra, venta y utilización de

relojes por parte de los reyes de Aragón desde época temprana. En su mayor parte no son de torre y en muchos casos es difícil establecer si se está hablando de un reloj mecánico o de cualquier otro instrumento de indicación del tiempo. La más antigua de estas noticias se refiere a Fermín, maestro de hacer relojes que había construido uno para el rey Alfonso IV en 1332 por su encargo<sup>29</sup>. Las menciones se multiplican en la época de su sucesor, Pedro IV de Aragón, que reinó de 1336 a 1388. Así, por ejemplo, en 1345 se registra un pago a maestre Jacob, judío de Perpiñán, por mantener en funcionamiento los astrolabios y los relojes del rey. Llama la atención el hecho de que muchos de los encargados del mantenimiento de los instrumentos del rey fueran judíos, como los que aparecen en años posteriores, como Isaac Alfocí, de Mallorca, a quien el rey tenía en alta estima, o Isaac del Barri, de Perpiñán. Aunque no se dedicaba a los relojes, Abraham de Cresques, otro judío mallorquín, es muy conocido hoy día por sus trabajos en mapas y tablas astronómicas<sup>30</sup>.

Sin duda alguna la obra más interesante del reinado de Pedro IV fue la construcción del reloj para una de las torres de su castillo-palacio de Perpiñán, como ya hemos adelantado. De ello queda un detalladísimo libro de cuentas mediante el cual Beeson reconstruyó todo el proceso de construcción del reloj y la campana, desde la provisión de materias primas, la construcción de los hornos para la forja del hierro hasta su instalación en la torre<sup>31</sup> (fig. 9). Todo empezó en 1355 cuando el rey residía en Perpiñán, y mantuvo contactos con la corte papal que por entonces estaba en Aviñón. Allí reclutó a Antoni Bonelli<sup>32</sup>, *plumberius* que trabajaba al servicio del Papa, al que convenció para que le permitiera ir a trabajar en Perpiñán. El rey encargó a Ramón Sanç la supervisión y contabilidad de los trabajos, que comenzaron en enero del año siguiente. Se trataba de un proyecto de gran envergadura que requería el concurso de artesanos del metal especializados y gran cantidad de materias primas. El hierro de que se disponía en los almacenes reales no era suficiente, por lo que hubo que comprar unos cuantos lotes a diferentes herreros de Perpiñán. El carbón para las forjas fue suministrado asimismo por artesanos de la localidad y de la región. Los detalles llegan hasta el extremo de indicar que debido al excesivo viento Bonelli hizo construir un muro junto a las forjas, o que el mismo hizo construir un vallado para mantener alejados a los curiosos que se acercaban. Bonelli trajo su propio equipo de seis especialistas que enseguida se amplió a diez. Para mediados de agosto ya estaba construido el movimiento del reloj que, según los cálculos de Beeson,



pesaría unas 2 t de hierro. Este peso *a priori* puede parecer excesivo y además hay que tener en cuenta que convertir medidas antiguas al sistema métrico decimal no es seguro, puesto que las equivalencias de las que disponemos no siempre son reales. Sin embargo, como veremos más adelante, en 1425 se construyó un movimiento nuevo para el reloj de la catedral de Toledo cuyos mástiles debieron de superar los 500 kg de peso, por lo que si añadimos las ruedas y los demás elementos, fácilmente se acercaría a las 2 t como el de Perpiñán. Por otro lado, el reloj de la Seo de Barcelona, del siglo XVI, que se conserva en el Museu d'Història de la Ciutat pesa 5,5 t.

Antes de que el movimiento estuviera terminado ya se estaba trabajando en la campana. Su tamaño le fue consultado al monarca y a continuación se inspeccionaron los almacenes de la iglesia de San Juan para ver si quedaban materiales procedentes de la elaboración de sus campanas; solo algunas piezas férreas fueron útiles. Mientras se realizaban los laboriosos trabajos de preparación de los moldes de la falsa campana y el horno de fundición se iban comprando pequeños lotes de metal para la fundición del bronce, que seguramente dejarían maltrechas las reservas de cobre y estaño de los artesanos locales. Además de todo esto se solicitó a la población de Perpiñán que proporcionara o vendiera instrumentos que se necesitaban para la fundición, desde fuelles y capazos para el transporte del carbón, a tinajas para tener agua a mano para enfriar los fuelles. Todo esto nos da una idea de las proporciones solo de la empresa de fundición de la campana y del grado de implicación de la colectividad en ella. Domingo Fontanet era el maestro fundidor que dirigió la operación, indicando la cantidad de metal que había que emplear, cuánto había que calentarlo y cuándo había que verterlo sobre el molde, el momento más crítico de todos, puesto que el más leve fallo, o una temperatura insuficiente de la colada, podía dar al traste con todo el trabajo hecho hasta el momento<sup>33</sup>. A principios de octubre ya estaban el reloj y la campana instalados en su torre y Bonelli necesitó dos semanas para regular su marcha con el sol<sup>34</sup>. Pero la máquina no tardó mucho en dar problemas. Juan I, el sucesor de Pedro IV, ya es consciente de que no es factible hacer que el reloj de Perpiñán tañe las horas correctamente, por lo que ordena que esta labor la lleven a cabo dos hombres manualmente. Tendrían que ser artesanos que pudieran trasladar su taller de trabajo a la torre del reloj para que pudieran compatibilizar ambas actividades con garantías<sup>35</sup>.



Lo de los toques manuales de las horas del reloj ya se había hecho anteriormente en Barcelona. Para ello dos hombres habrían de vivir en la torre y en dos turnos, desde mediodía hasta medianoche y viceversa, tendrían que dar una campanada una hora después de mediodía, dos después de dos horas y así sucesivamente hasta doce. Para calcular el momento en que tenían que tañer disponían de un reloj de arena de una hora. En 1393 ya se instaló en la torre de Santa Eulalia de la catedral el llamado *seny de las horas*, una gran campana fundida a expensas de la ciudad sobre la que tocar a mano las señales horarias. En 1401 se instaló el primero reloj mecánico de la catedral barcelonesa, sin embargo su funcionamiento no debió de ser fiable, ya que unos años después los toques de las horas volvieron a realizarse a mano<sup>36</sup>.

En Barcelona en la última década del siglo XIV donde sí que había un reloj mecánico monumental en funcionamiento era en la Lonja de Mercaderes, que fue construida en 1392. En 1399 tenemos su primera noticia documental, que se refiere a su cuidador, lo cual significa que es de fecha anterior. En 1424 se le añade lo que parece una esfera, puesto que se le pinta una tabla con el nombre de las horas, y en 1449 se le pintan estrellas y ya dispone de indicador de luna. Su mantenimiento era costeadado por los mercaderes, a quienes daba servicio<sup>37</sup>. No deja de ser interesante que este colectivo mantuviera su propio reloj, quizá para contabilizar su propio tiempo o quizá para su ennoblecimiento.

No podemos dejar de mencionar la interesantísima figura de Bernat Vidal, un inteligente ingeniero barcelonés de mediados del siglo XV que, convencido de la necesidad y de la bondad de las innovaciones, tuvo que luchar contra la desconfianza de los *consellers* y los intereses de quienes se sentían perjudicados por el avance de la técnica. Vidal, con gran sagacidad, hizo generosas ofertas al *Consell*, que eran sistemáticamente rechazadas, hasta que su perseverancia topó con las circunstancias adecuadas. A mediados del siglo XV Vidal ofreció a la ciudad construir un reloj para Santa Eulalia por el que pediría, si funcionaba, una pensión vitalicia más barata que los sueldos de los dos campaneros y a su muerte el reloj pasaría a ser propiedad de la ciudad, si el proyecto fracasara la ciudad no tendría que aportar nada. Los *consellers* recelaron de esta generosa oferta en sucesivas ocasiones, hasta que fue contratado como uno de los dos campaneros, pero enseguida fue destituido porque instaló un sistema de cuerdas para tañer la campana desde abajo, que se dice que dio mal resultado, aunque también hay que tener en cuenta las quejas continuas que presentaba

el hijo del campanero al que sustituyó y que deseaba ocupar el cargo. Posteriormente, tras prestar a la ciudad una importante cantidad de dinero, consiguió que le permitieran construir el reloj. Más adelante, Vidal utilizó una cláusula ambigua sobre el préstamo para solicitar un aumento de sueldo que la ciudad no tuvo más remedio que concederle si no quería devolverle las trescientas libras prematuramente. Bernat Vidal trabajó en la fundición de cañones y en el encañado de plomo de un sistema de riego. También proyectó mejoras para ciertos molinos del Llobregat<sup>38</sup>.

En 1576 fue instalada una nueva máquina construida en Barcelona por dos relojeros oriundos de los Países Bajos. La peculiaridad de este reloj es que su precio total quedaba condicionado a su peso tras ser acabado, habiéndose establecido previamente el precio de la libra de hierro. Se trata de una fórmula de pago inusual que quizá explique sus colosales dimensiones y su peso de cinco toneladas y media<sup>39</sup>. En 1685 le fue sustituido el foliot por un péndulo y estuvo dando la hora oficial de Barcelona hasta 1865, año en que el prestigioso relojero Billeter construyó otra máquina. El viejo reloj de los flamencos, como así se denomina por sus constructores, después de peregrinar por trasteros y algún otro campanario barcelonés, se conserva hoy en el Museu d'Història de la Ciutat, restaurado con un nuevo foliot (fig. 10). Tiene tres trenes, que son el de movimiento, el de sonería de horas enteras y el de sonería de cuartos. Se pueden apreciar las marcas de puntos y líneas que se hicieron para el correcto ensamblaje de las piezas. Es posiblemente el reloj de torre más antiguo que se conserva en España y, aunque su lugar fuese un cuarto elevado de la torre de Santa Eulalia, parece estar construido para ser mostrado, ya que tiene un importante componente artístico no solo en los radios de

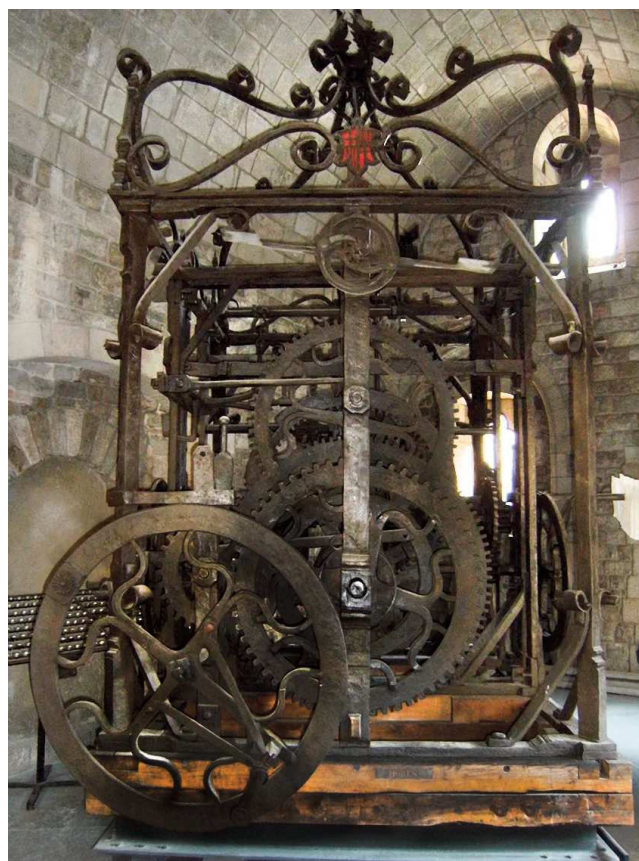


Fig. 10. Reloj de los flamencos, Museu d'Història de la Ciutat, Barcelona. Construido en 1576 para la torre de la Seo barcelonesa, mide unos 4 m de altura y pesa más de 5 t. Fotografía: Víctor Pérez Álvarez.

algunas ruedas, sino también en los remates superiores con el escudo de la ciudad y el año de construcción que le dan la apariencia de un reloj doméstico de colosales dimensiones.

Conocemos datos de interés sobre otros relojes de la Corona de Aragón, como el de la Seo de Lérida, instalado en 1390 y estudiado por Caterina Argilés<sup>40</sup>. La catedral de Gerona a finales del siglo XIV llegó a un acuerdo con el *Consell* de la ciudad para mantener dos campaneros para tañer las horas guiados por un reloj de arena. En 1478 se hizo ya un reloj mecánico a imagen y semejanza del de Barcelona<sup>41</sup>.

En Palma de Mallorca existe reloj desde 1386<sup>42</sup>, y en Valencia desde 1378, construido por un relojero alemán con una esfera exterior de veinticuatro horas<sup>43</sup>. En Zaragoza desde 1414 se tañían las horas manualmente con un reloj de arena como referencia en virtud de una ordenanza de Fernando de Antequera<sup>44</sup>.

## RELOJES MEDIEVALES EN LA CORONA DE CASTILLA

Al contrario que en Aragón, en Castilla la escasez de fuentes documentales supone un grave obstáculo. El archivo medieval de la corona no se conserva. El Archivo General de Simancas sería el equivalente más cercano al Archivo de la Corona de Aragón, pero, a diferencia de este, fue fundado en el siglo XVI y la documentación del siglo XV que conserva es tan escasa como fragmentaria. Algo similar ocurre con los protocolos notariales, cuyas series se conservan a partir del siglo XVI, en algunos casos desde finales del XV. Estas carencias obligan a mirar en otros tipos de archivos para buscar datos que ayuden a conocer la llegada y difusión del reloj mecánico en Castilla. Las series de cuentas y de actas de reuniones, tanto de concejos como de cabildos catedralicios, apenas se conservan para épocas anteriores al siglo XVI o lo hacen de forma muy fragmentaria. Por fortuna, tenemos algunas excepciones, como Burgos, que conserva actas concejiles y capitulares desde el siglo XIV, aunque la información que contienen sobre el reloj público de la ciudad y su utilización es bastante escasa. Es en las cuentas de Obra y Fábrica de la catedral de Toledo donde hemos hallado una cantidad de información sobre la construcción del reloj tan rica como inusual. Este es el principal motivo, sin duda, que nos ha llevado a la realización de este trabajo.

A continuación vamos a estudiar los relojes públicos de algunas ciudades y villas castellanas. La selección no es desde luego la ideal, sino la que ha sido posible gracias a la localización de fuentes documentales con contenido de interés.

#### BURGOS<sup>45</sup>

Como adelantábamos, la ciudad de Burgos posee ricos archivos para los siglos XIV y XV. La serie de actas concejiles del archivo municipal arranca en 1387 y tiene muy pocas lagunas hasta la actualidad. Por otro lado el archivo catedralicio conserva un volumen extraordinario de documentación de los siglos finales de la Edad Media, entre los que destacan un gran número de cuentas, las más antiguas del siglo XIII, así como las actas capitulares desde el XIV. Todo esto conforma uno de los conjuntos documentales más relevantes para la Castilla bajomedieval. La catedral de Burgos conserva en la actualidad dos interesantes autómatas, el Papamoscas, que representa un maestro de canto que dirige un coro con una partitura en la mano derecha a la vez que da las campanadas de las horas y abre y cierra la boca con cada campanada. El otro, conocido como Martín o el Martinillo, es de menor tamaño y en origen salía a su balcón a tañer los cuartos con ambas manos, pero su mecanismo fue inutilizado para evitar las irreverencias que la gente cometía con su contemplación (fig. 11). En 1898 fue puesto en funcionamiento

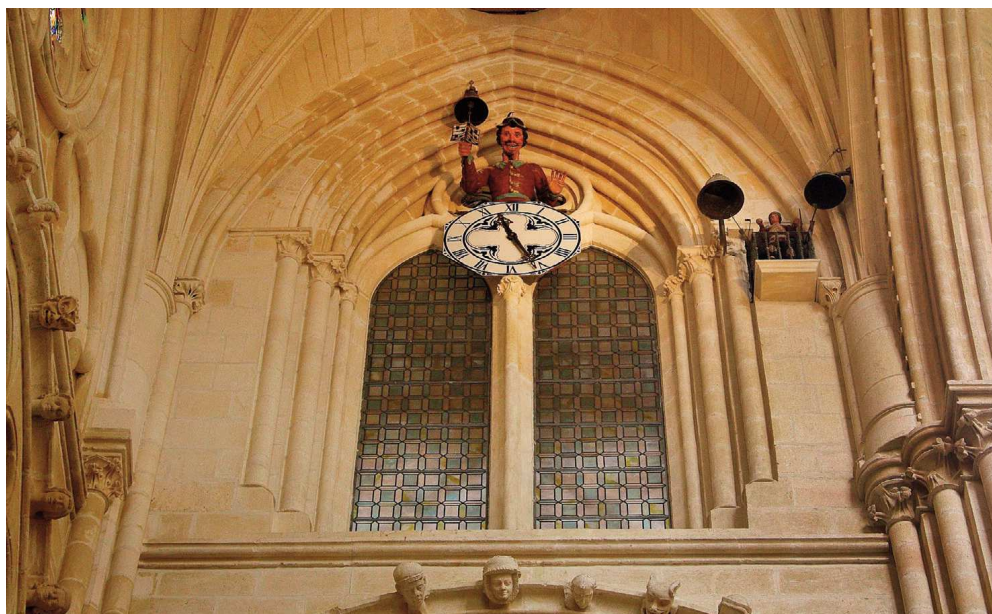


Fig. 11. Papamoscas y Martinillo, autómatas de la catedral de Burgos, mencionados como tales por primera vez en el siglo XVII. Fotografía: mayjes.





Fig. 12. Catedral de Burgos con la esfera del reloj antes de su desaparición. Grabado publicado en Pérez de Villa-Amil y De la Escosura, 1844, Estampa IV.

de nuevo pero fijo en el balcón<sup>46</sup>. Estos dos autómatas, el Papamoscas sobre todo, son símbolos de la catedral de Burgos y existe una leyenda que sitúa su origen en época del rey Enrique III<sup>47</sup>. Las primeras noticias que se tienen de estos dos autómatas datan del siglo XVII, concretamente el Martinillo se cita por primera vez como tal en 1632 y el Papamoscas en 1669<sup>48</sup>. Su origen se suele situar en 1519, cuando en un acta capitular se registra la propuesta de un miembro del cabildo que dice “que se podría fazer una invencion de un tardon, que era un fraile rezando en su libro y un mocho con el, y cuando hubiese de dar el reloj le daba el fraile un coscorrón

con un palo e salia un retulo que decia despierta e cuenta, e que el mochocho despierta y se pone a contar. E asi mesmo otra invencion que a cada hora que hubiere de dar se represente un misterio de la pasion cada vez de otra manera. Los dichos señores dijeron que se hiciese el tardon”<sup>49</sup>. La descripción no concuerda con los actuales autómatas y tampoco tenemos constancia de que se realizaran de esta manera.

La leyenda se equivocaba en el origen del Papamoscas, pero no iba desencaminada en cuanto a la cronología del primer reloj de la catedral. En 1384, el obispo don Gonzalo dio carta de pago al concejo de Burgos por los cuatro mil maravedíes que aportó para la construcción de un reloj “que tanga a todas las oras del día e de la noche”<sup>50</sup>. Según Gerhard Dohrn-van Rossum, sería lo que él denomina un “schlaguhr”, es decir, un reloj de sonería cuya función principal era la de medir el tiempo y tañer las horas<sup>51</sup>. En la carta de pago el obispo se compromete a devolver los cuatro mil maravedíes si el reloj no está listo para el primero de marzo del año siguiente. Ese mismo año de 1384 el cabildo ordenó pagar otros quinientos maravedíes al “maestro para ayuda de facer el reloj”<sup>52</sup>. En los libros de fábrica de la iglesia se registran partidas de gasto sobre el reloj desde su instalación, así como en otras series del archivo catedralicio. Por esto sabemos los nombres de algunos de los responsables del reloj, entre los que llaman la atención el del relojero Juan de Núremberg en 1496<sup>53</sup> o el impresor Fadrique Alemán, que en 1495 cobró un castellano de oro por cuidar del reloj durante dos meses<sup>54</sup>. En 1460 y 1462 el cabildo muestra su preocupación por que los campaneros toquen las campanas correctamente y mantengan el reloj bien concertado<sup>55</sup>. En 1500 se mencionan las manos del reloj<sup>56</sup>, lo que nos hace pensar en la existencia de dos esferas, quizá una interior y otra exterior, cada una con una sola aguja. Hasta finales del siglo XIX se conservó en el exterior de la fachada de Santa María una esfera de piedra. En una litografía de la época se ve la esfera exterior con aguja de minutos (fig. 12).

#### LEÓN<sup>57</sup>

Aunque seguramente la catedral de León estuviera dotada de reloj desde finales del siglo XIV, no tenemos referencias de su existencia hasta la década de 1420. El 17 de febrero de 1421 se produjo un eclipse lunar que en las actas capitulares fue detalladamente registrado en horas de reloj<sup>58</sup>. La primera mención explícita de la existencia de reloj data de 1424, cuando a un tal

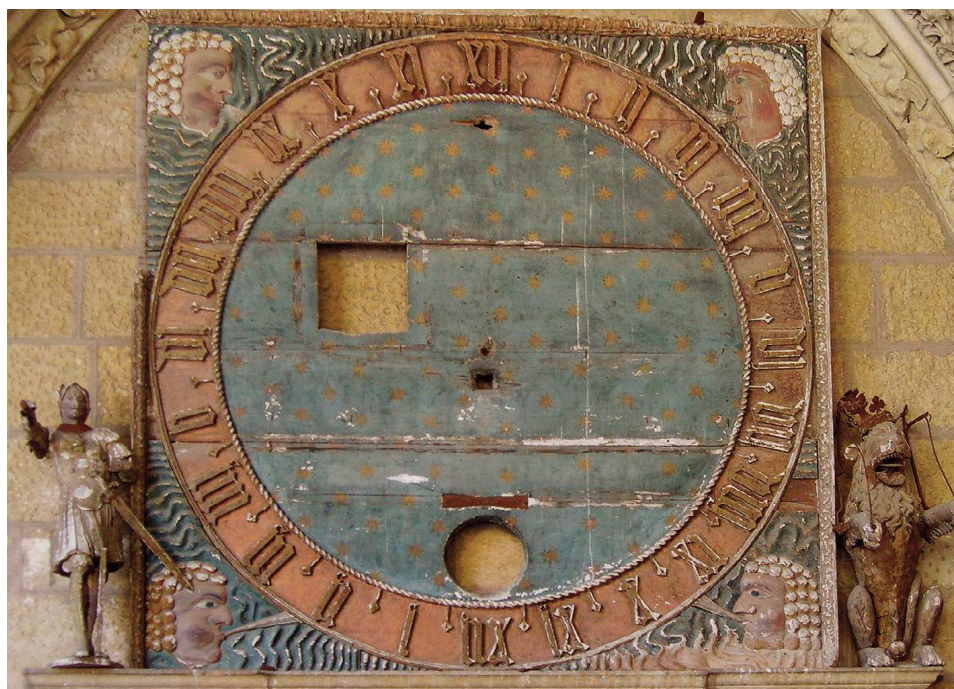


Fig. 13. Catedral de León, esfera y autómatas del siglo XVI, ahora desmontados y expuestos en el claustro. Fotografía: Víctor Pérez Álvarez.

Alonso Ferrández se le concede un salario mensual de cien maravedíes porque “abia seruido el officio de los organos mayores e eso mesmo abia regido el rrelox e abia espacio de tiempo que trauajaua en seruicio de la dicha eglisia e agora era ya cansado e no podia trabajar en los organos e en el dicho rrelox todo juntamente”<sup>59</sup>. Poco más podemos aportar sobre el reloj medieval de la catedral, aunque sabemos de la existencia de cuidadores a lo largo del siglo XV. En 1460 un grupo de personas que trabajaban para la catedral iniciaron un pleito ya que se declaraban excusados de ella en virtud de unos documentos otorgados por Enrique III y Enrique IV, pero el concejo no les reconocía tal condición. Al final el alguacil del concejo terminó secuestrando algunos bienes de estas personas, entre las que se encuentra el cerrajero Beltrán, relojero de la catedral, que tenía su casa en la frenería, actualmente la calle Herreros. A este se le requirieron “vnos fuelles de fragua e vna yunque e vn caldero e vn candado” entre otras piezas de ajuar doméstico. El alguacil puso todo ello en poder de otro artesano del hierro, el cuchillero Pero Martínez, también vecino de León, que se comprometió a pagar seis mil maravedíes por todo ello<sup>60</sup>.

Del reloj de la catedral se conservan en la actualidad dos autómatas y una esfera, todo ello de madera. Uno de los autómatas o tardones es un soldado con el brazo derecho articulado y en



actitud de golpear una campana con un mazo o una cadena. El otro es un león sentado y coronado, con las dos patas delanteras articuladas que tiran de sendas varillas. También tiene articulada la mandíbula y la lengua y conserva restos de policromía por el cuerpo. La esfera es circular y está inscrita en un cuadrado con la representación de cuatro vientos sobre ondas de agua en las enjutas. Es de dos series de doce horas, que están escritas dentro de un anillo en números romanos y con marcas de las medias. El círculo central está decorado en color azul con estrellas, y tiene varios huecos. En el centro hay un agujero redondo pequeño que sin duda es para el eje de la mano de las horas; justo debajo hay otro cuadrado algo mayor cuya función no tenemos muy clara. Hay otro agujero circular de mayor diámetro justo debajo de los otros dos, que con toda probabilidad corresponde a un indicador de luna. Hacia la izquierda y justo por encima del centro hay un hueco cuadrado que corta algunas estrellas de la policromía, lo que junto con las huellas de haber estado enmarcado evidencian que fue abierto en una época posterior (fig. 13). En el interior de la catedral de Astorga existe un reloj en estado de marcha construido en 1800<sup>61</sup> cuya esfera parece inspirada en la de la catedral de León, y que comparándolas podemos deducir que este hueco posterior en la esfera de León se abriría para instalar un indicador del día del mes (fig. 14).



Fig. 14. Catedral de Astorga, esfera del reloj instalada en 1800 al interior del templo y que sigue el modelo de la de León. © Catedral de Astorga.

La esfera recuerda por su similitud a las de los relojes de los siglos XV-XVI de las catedrales de las ciudades del norte de Alemania, como los de Rostock, Lübeck o Münster<sup>62</sup>. Son relojes astronómicos propiamente dichos que además de los autómatas, las dos series de doce horas equinocciales y las fases de la luna, suelen indicar también las horas solares desiguales o la posición de los planetas sobre el zodiaco. En las albanegas suelen estar representados los cuatro evangelistas, en lugar de los cuatro vientos de León. Son además relojes monumentales pero

con sus indicadores al interior de los templos. La esfera de León fue desmontada a inicios del siglo XX del interior del edificio catedralicio y muy probablemente pertenezca al reloj construido en 1523 por fray Francisco de Salamanca<sup>63</sup>.

En la fachada exterior de la torre ha habido esfera al menos desde el siglo XVIII<sup>64</sup>. En la actualidad hay una reproducción de la del siglo XVI que se colocó tras la última restauración del reloj hace unas décadas. En la misma torre debajo de la esfera, en la esquina, hay otros dos de sol ya de la Edad Moderna.

#### MEDINA DEL CAMPO<sup>65</sup>

En Medina del Campo aún subsiste uno de los relojes más conocidos en la Corona de Castilla durante el Antiguo Régimen, sin duda por sus autómatas. Eran dos soldados que tañían la campana de las horas y dos carneros que tocaban los cuartos a cabezazos. Los primeros fueron sustituidos por dos maragatos a la moda que sentó el reloj dieciochesco del ayuntamiento de Astorga<sup>66</sup>, pero los cuartos siguen siendo tañidos por dos carneros que podrían ser los originales del siglo XVI. Antonio Sánchez del Barrio ha trazado su devenir histórico basándose en el archivo municipal de Medina, que fue destruido durante la revuelta comunera y con él casi toda la documentación anterior a esa fecha. En 1490 se obtiene la primera noticia de él a través del primer libro de actas del concejo, que trata de la sustitución de su campana, de doce quintales y medio. Es significativa su ubicación, en la colegiata de San Antolín, en la Plaza Mayor junto al palacio real y al convento de San Francisco, el núcleo en torno al cual Medina del Campo creció con celeridad durante los siglos XIV y XV<sup>67</sup>, especialmente durante el señorío de Fernando de Antequera, posiblemente el fundador de las ferias<sup>68</sup> cuya importancia no es necesario explicar porque es bien conocida. El reloj de Medina con sus autómatas era un elemento de prestigio en una villa a la que acudían gentes desde el corazón de Europa. Sin duda cumplió su objetivo de dar renombre a la villa, puesto que es mencionando en múltiples ocasiones. Fue dibujado por Wyngaerde en el siglo XVI en su vista de la ciudad, registrando su estado original con los tardones soldados<sup>69</sup>. En un pliego de cordel fechable no después de 1539 ya se cita *el reloj armado/ de Sant Antolin*<sup>70</sup>. Otra cita más conocida es ya del siglo XVII, pero no nos resistimos a transcribirla por lo significativo de lo que dice: “No se puede dejar de poner la obra y arte del famoso rrelox que esta en esta torre, por ser tan nonvrado en el

Reino, el qual mira á la plaza, y al norte. Tiene dos onbres armados, muy grandes, que dan las oras; debajo dellos dos campanas medianas, con dos carneros que dan los cuartos de cada hora yendo a testar cada uno en su canpana. Entre los armados y los carneros esta la mano que apunta las oras en un rredondo grande azul echo de azulejos ques color perpetuo para los temporales...”<sup>71</sup>. Además del de San Antolín, en 1513 el convento de San Francisco instaló otro reloj de torre en sus dependencias para cuya financiación el rey Fernando El Católico concedió las penas de cámara que se recogiesen en Medina, pero como no se recaudó con ellas suficiente dinero el convento solicitó al rey que se sufragase de los propios de la villa<sup>72</sup>. Pero lo que más llama la atención es que en el memorial elevado a la Cámara de Castilla los frailes dijese “que la obra del dicho rrelos es muy neçesaria asy para esa dicha villa como para el dicho monest-erio”<sup>73</sup>, ya que en la misma plaza estaba corriente y moliente el reloj armado de San Antolín. Sin duda el monasterio sobreestimó el valor del reloj para obtener lo que solicitaban al rey. Aun así nos podemos preguntar si verdaderamente necesitaban un reloj para el gobierno de la comunidad o era un objeto de prestigio que se viera en la plaza para competir con el de San Antolín. No estamos en condiciones de responder estas preguntas, ya que desconocemos la ubicación exacta y los indicadores de que disponía el reloj de 1513 así como la audibilidad de las campanas de San Antolín dentro del monasterio.

#### BENAVENTE

Otro reloj que gozó de gran fama durante el Antiguo Régimen en Castilla fue el de Benavente, tal como indica una copla de la que existen numerosas versiones y que ya recoge Gonzalo Co-rrreas en 1627 en su diccionario de refranes: “Cuatro cosas hay en España que son excelentes, y son: las campanas de Toledo, el reloj de Benavente, el rollo de Ecija y el rollo de Villalón”<sup>74</sup>. Como en Medina del Campo, tal fama se debía a sus autómatas, los doce apóstoles, que salían a dar las horas<sup>75</sup>. Estaba instalado en principio en la torre de la desaparecida iglesia de San Juan de los Caballeros, también denominada del Reloj al menos desde diciembre de 1459<sup>76</sup>. En una fecha posterior que desconocemos fue trasladado a San Juan del Azogue<sup>77</sup>. Se documenta por primera vez el reloj en 1461 en el primer libro de actas del concejo, cuando Juan Frenero recibe un pago de mil cuatrocientos treinta y dos maravedís por ocuparse de su mantenimiento. Nueve años después es otro su cuidador que por su nombre, Juan Arman, quizá sea de origen europeo. En 1534 se lleva a cabo la construcción de una nueva máquina en la que no se men-

ciona autómatas alguno; el relojero es Juan de Chalón, un personaje bastante conocido en su época, de origen francés, y vecino de Medina del Campo, donde tenía su taller y su casa. En nuestra tesis doctoral hemos podido documentar varios relojes de edificio de Chalón, entre ellos uno para la catedral de Toledo en 1536<sup>78</sup>. Es interesante reseñar que en el condicionado del contrato se contienen las medidas de la máquina así como el número de ruedas, que será de diez y estarán proporcionadas a la campana. También se obliga a hacer que el mazo golpee más fuerte para que el sonido tenga más alcance<sup>79</sup>.

A la luz de los datos de que disponemos por el momento, desconocemos de cuándo data ese famoso reloj de Benavente citado por Gonzalo Correas a inicios del siglo XVII, ya que en el contrato con Juan de Chalón no se mencionan sus autómatas<sup>80</sup>, aunque es posible que la incorporación de los autómatas tuviera lugar en algún momento entre ambos testimonios.

## TOLEDO, CENTRO POLÍTICO Y SEDE PRIMADA

La configuración urbanística de Toledo así como su evolución después de la conquista, es muy diferente de la de otras ciudades castellanas. Toledo está encaramada en lo alto de un escarpado monte rodeado en buena parte de su perímetro por una profunda garganta por la que discurre el río Tajo. Dentro del recinto urbano destaca el barrio central de abigarrado caserío, calles estrechas y no pocas veces en pendiente. Es aquí, en el corazón de la ciudad, donde se encontraba la mezquita mayor a cuyo alrededor había una intensa actividad comercial y artesanal, especialmente en el adyacente alcañá. Junto a este barrio y hacia el río Tajo estaba el Alficén, el área gubernativa de la ciudad, protegida desde el siglo X por su propia muralla, en la que estaba el alcázar del rey de la taifa.

Salvo intervenciones puntuales, la configuración urbanística de la ciudad se conservó después de la conquista por Alfonso VI en 1085. Los edificios emblemáticos fueron castellanizados o cristianizados, como el alcázar, que pasó a convertirse en residencia real, y la mezquita mayor, que inmediatamente fue consagrada como catedral y restaurada la sede arzobispal. Siglo y medio después se decidió construir un nuevo templo catedralicio eliminando la vieja mezquita. Precisamente esta obra fue la mayor transformación urbanística de la ciudad, puesto que la nueva ca-

tedral ocuparía un solar mucho más extenso. Así, para levantar la girola se derribaron manzanas enteras de casas y el claustro se construyó a finales del siglo XIV sobre el antiguo alcaná. Junto a la catedral se edificó el palacio episcopal, donde aún hoy continúa y, en el ángulo que forman ambos edificios, a los pies de la puerta del Perdón, la principal de la catedral, se comenzó a abrir una plaza en 1339 en época de Gil Albornoz, obra que culminó Martínez Silíceo a mediados del siglo XVI, al parecer no exenta de polémica. En este sentido hay que poner de relieve el interés de algunos obispos por ennoblecer la ciudad ya desde el siglo XIV, especialmente con Pedro Tenorio, cuyo mecenazgo urbanístico no se limitó solo a la catedral y sus alrededores, sino a otros elementos simbólicos, como la puerta del Sol o al castillo de San Servando<sup>81</sup>.

Además de la industria textil, una de las principales actividades económicas de Toledo era el comercio ya desde época islámica. El intercambio se llevaba a cabo de diferentes modos y en distintas áreas de la ciudad. Citábamos el alcaná del centro de la ciudad que fue barrido con la construcción del claustro de la catedral. Sin embargo la actividad artesanal y las pequeñas tiendas no desaparecieron. La plaza de Zocodover fue un escenario de gran importancia, pues en ella tenía lugar el mercado de bestias desde época islámica y, después de la conquista, mercados y ferias de todo tipo. A finales del siglo XIV Enrique III concedió dos ferias anuales a la ciudad que tenían lugar en este espacio. Pocos años después, el concejo emitió un conjunto de ordenanzas para regularlas y garantizar la seguridad de los mercaderes. Por otro lado, en 1465 Enrique IV concedió otro privilegio a la ciudad para la celebración de un mercado semanal los martes que se conserva en la actualidad<sup>82</sup>. En Toledo no solo se vendían productos manufacturados o producidos en la propia ciudad y sus inmediaciones, sino también otros que llegaban de fuera de la península a través de las ferias de Medina del Campo o de rutas comerciales con Aragón y con el Mediterráneo. El obispo, los canónigos y la erección de la nueva iglesia catedral generaron una importante demanda de productos de lujo así como de materiales de construcción, que llegaban a Toledo a través de estas rutas comerciales.

La principal institución de poder de la ciudad era sin duda la catedral y su cabildo. Poco después de la conquista de Toledo se restituyó la sede episcopal en la figura de Bernardo de Sedirac, un monje cluniacense, y se le dio el título de sede primada<sup>83</sup>. A partir de entonces los sucesivos arzobispos de Toledo han jugado papeles de primer orden en la política castellana por su pro-



ximidad al monarca. Por otro lado, entre finales del siglo XI y principios del XIII la catedral fue dotada de importantes posesiones y rentas que le reportaron cuantiosos ingresos que empleó en la construcción del nuevo edificio gótico desde 1226 en adelante.

La ciudad por otro lado tiene un gobierno civil. Alfonso VI inmediatamente después de la reconquista instituye dos alcaldes como cabeza del gobierno y con Alfonso VIII se crea un consejo de diez notables al que las fuentes municipales se refieren como el ayuntamiento. Con Alfonso XI se lleva a cabo una reforma municipal, que en Toledo no se implanta hasta época de Juan II, cuando se establece un regimiento que perdurará durante todo el Antiguo Régimen<sup>84</sup>. Este órgano colegiado se reúne desde sus inicios en la catedral, bien en su interior, bien en sus alrededores, como en el hospital de Santa María, frente a la puerta del Perdón, donde posteriormente se construye un edificio expresamente para los ayuntamientos<sup>85</sup>.

Cada una de estas dos instituciones, catedral y regimiento, dispusieron de su propio reloj público. El de la plaza de Zocodover es el concejil, sin embargo se documenta por primera vez en 1710 con motivo de una reparación<sup>86</sup>, por lo que su instalación es anterior, pero en una fecha desconocida por ahora. Además de la catedral y el regimiento, en Toledo hubo muchas otras instituciones de origen medieval. Sin embargo, como reza el subtítulo de esta sección, vamos a ocuparnos tan solo de la catedral, cuyo reloj sin duda fue el más antiguo de la ciudad, sobre el que se conserva un gran volumen de documentación en el archivo catedralicio. Por otro lado, el archivo municipal, que custodiaría la documentación concejil, la otra institución de poder de la ciudad, apenas conserva documentación útil para nuestra investigación.

#### CONSTRUCCIÓN DE LA CATEDRAL

La catedral es la institución de referencia y el edificio más importante del Toledo bajomedieval. En su ubicación, antes de que la ciudad pasara a dominio castellano en 1085, estaba la mezquita mayor de la cual conocemos muy pocos detalles. Sí que sabemos que en el siglo IX disponía de un alminar. En los años 80 del siglo pasado se realizaron prospecciones geofísicas del subsuelo de la catedral y se descubrió una estructura cuadrada con once estrechas naves orientadas hacia el sur que se identificó con la planta de la antigua mezquita. Estos restos están bajo las naves, la girola queda fuera de este perímetro<sup>87</sup>.

Según la crónica de Jiménez de Rada, cuando Alfonso VI tomó Toledo en 1085 se comprometió a respetar la mezquita mayor, sin embargo el nuevo obispo, Bernardo de Sedirac, en connivencia con la reina doña Constanza, entró con soldados en ella una noche, puso altares e instaló campanas en el alminar en sustitución del almuédano. No sabemos qué ocurrió con el viejo edificio de la mezquita, pero todo apunta a que se continuó utilizando para la liturgia y las celebraciones religiosas hasta que la catedral gótica estuvo lista. Recordemos los casos de Sevilla y sobre todo Córdoba, cuyas mezquitas mayores sirvieron de templo catedralicio sin grandes reformas hasta el siglo XV en el caso de la primera y hasta la actualidad en el caso de la segunda, cuyas reformas no afectaron demasiado al edificio islámico<sup>88</sup>. En el caso de Toledo, hacia 1200 se derribó el bosque de columnas<sup>89</sup>, pero fue el obispo Rodrigo Jiménez de Rada (1209-1247) el impulsor de la demolición total para construir un nuevo templo gótico a la última moda francesa. En 1222 una bula papal dotaba de ingresos al proyecto y en 1226 se puso la primera piedra solemnemente. Como es habitual, las obras comenzaron por la cabecera del templo que, como acabamos de señalar, está fuera del recinto de la mezquita, por lo que esta no debió de verse afectada hasta más adelante con la construcción de las naves<sup>90</sup>. Esto, por otra parte, posibilitaría seguir utilizando el viejo edificio islámico para la actividad litúrgica hasta que al menos la cabecera gótica estuviera lista. Con el fallecimiento de Jiménez de Rada en 1247 las obras debieron de ralentizarse, pero a finales del siglo XIII estaba completada toda la cabecera y parte del transepto hasta la capilla de San Eugenio, ya sobre las naves de la mezquita. En 1337 se delimitó el perímetro del templo y a lo largo del siglo XIV, después de completado el crucero, se fueron levantando las naves y se abovedaron las laterales<sup>91</sup>. Entre 1389 y 1418 se levantó el claustro, que ocupaba por completo el solar del antiguo patio de la mezquita y parte del alcañal, cuyas pequeñas propiedades había ido adquiriendo el cabildo en los años previos<sup>92</sup>. En el siglo XIV, por tanto, el espacio de la catedral quedaba completamente definido, si bien las últimas bóvedas no se cerraron hasta finales del siglo XV.

#### EL ARCHIVO CATEDRALICIO

El archivo de la *Dives Toletana* es uno de los catedralicios más ricos en documentación bajomedieval de toda la Corona de Castilla. Dentro de él está el archivo de Obra y Fábrica con la documentación del organismo homónimo encargado de organizar la construcción y mantenimiento del edificio, así como de gestionar las rentas e ingresos que tenía adscritos<sup>93</sup>. Actual-

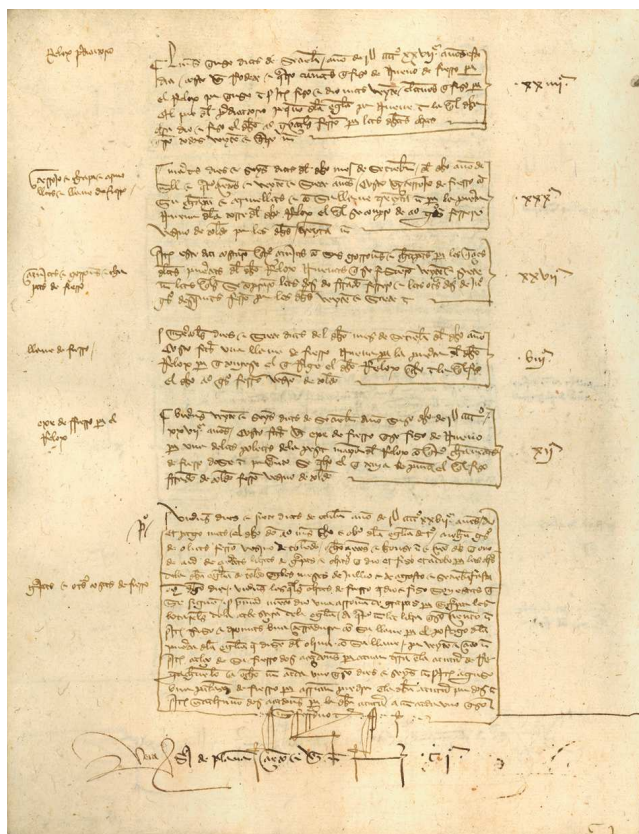


Fig. 15. Libro de cuentas de la Obra y Fábrica de la catedral de Toledo, 1427. ACT, OF 765, fol. 58v.

mente esta oficina sigue en funcionamiento dentro del organigrama administrativo de la catedral y a su frente está el canónigo fabriquero, que en los siglos XIV y XV se denominaba tesorero y obrero. La columna vertebral de esta sección son los libros de Obra y Fábrica en los que se registran los gastos relacionados con la construcción y mantenimiento del edificio, así como la compra o construcción de bienes de arte mueble (fig. 15). Aunque hay un ejemplar suelto de 1383 y otro de 1418, solo comienzan a conservarse con cierta regularidad a partir de 1424, aunque no exentos de lagunas. Estos libros contienen una información detalladísima y suelen estar organizados en varias secciones diferentes. La primera que suele aparecer es la de los salarios ordinarios de los trabajadores habi-

tuales de la catedral, como el campanero, el portero, el sacristán o el relojero cuidador. Luego suele haber secciones referentes a gastos de materiales de construcción, entre los que no faltan los relativos al hierro, la madera o la cal. La sección más larga es la dedicada a la nómina de trabajadores, en la que quedan registradas día por día las cuadrillas de operarios, de quienes aparecen muchos de sus nombres junto con la labor que realizan y el salario que cobran por ello. Las nóminas permiten seguir con gran detalle el desarrollo de las obras y a veces informan de problemas prácticos a los que se enfrentaban día a día los trabajadores<sup>94</sup>. Finalmente, cuando se están llevando a cabo labores de construcción importantes, se reflejan las cuentas de las canteras de Olihuélas y Guadajaras, tanto de la extracción de piedra como de su transporte hasta la obra. A veces también encontramos cuentas detalladas de obras muy concretas, como las de la fundición de ciertas campanas o de la construcción del reloj, a las que a veces incluso se adjuntan los contratos con los maestros o se hacen memorias con resúmenes de documentos hoy perdidos y con detalles de cómo ha transcurrido la obra<sup>95</sup>.

Es precisamente en las diferentes secciones de estos libros de fábrica donde hemos hallado un sinnúmero de datos seriados sobre la construcción del reloj que, además de estudiar aspectos técnicos de relojería medieval, nos va a permitir conocer la organización social, económica y técnica del taller así como el gasto detallado que conlleva la empresa. Después del libro de cuentas de la construcción del reloj del castillo de Perpiñán de 1356, estamos ante el mayor conjunto documental sobre la construcción de un reloj medieval en España, que además era desconocido hasta ahora.

Los libros de fábrica son irremplazables, pero no se conservan para la construcción del primer reloj, por lo que hemos tenido que recurrir a otras fuentes que se irán citando oportunamente, especialmente constituciones y normas emanadas de concilios y de la autoridad episcopal. El corpus normativo toledano del siglo XIV es bastante voluminoso y buena parte de él permanece inédito. Algunos arzobispos, especialmente Vasco Fernández de Toledo (1353-1362) y sus sucesores inmediatos, mostraron una gran preocupación por regular los más diversos aspectos de la liturgia, la administración y la vida diaria de la catedral. Otro tipo de documentación que hemos consultado han sido todos los inventarios medievales catalogados, la mayor parte de los cuales eran del sagrario. Sin embargo aquí no hemos hallado noticia alguna de reloj mecánico, aunque sí de la clepsidra que estudiaremos enseguida y de las campanas de la torre.

El Archivo de la Catedral de Toledo sufrió graves pérdidas al menos en dos épocas recientes de la historia, la primera de ellas en el periodo revolucionario de los años 1860, en que el gobierno ordenó la incautación de bienes de interés histórico y artístico. La documentación del Archivo de la Catedral de Toledo se vio afectada por este decreto y aunque tras la Restauración se ordenó devolver lo incautado, buena parte quedó en la Biblioteca Nacional, el Archivo Histórico Nacional, o sencillamente se perdió<sup>96</sup>. En la guerra civil de 1936 el archivo sufrió nuevas pérdidas. Por esta razón nos hemos visto obligados a utilizar algunas noticias documentales publicadas por investigadores que tuvieron acceso a estos fondos hoy desaparecidos, si bien con mucha cautela y a veces con gran recelo. Con todo, adelantamos que el de la catedral de Toledo ha podido ser el primero o uno de los primeros relojes mecánicos que existieron en la Corona de Castilla y puede que incluso de la Península Ibérica, superando en antigüedad al de Perpiñán de 1356.

Antes de pasar a hablar del reloj mecánico vamos a hacer una breve reseña sobre la presencia de instrumentos de indicación del tiempo en Toledo previamente a la aparición del reloj mecánico en Europa, y en concreto de las clepsidras, entre las que se incluye una en la catedral. En el mundo islámico el conocimiento de las horas del día tiene fundamentalmente dos aplicaciones, una de ellas la astronomía y la otra la determinación de los momentos en que el almuédano llama a las oraciones del día. Sabemos que el reino taifa de Toledo concentró una intensa actividad científica, especialmente al amparo de la corte de al-Ma'mun (1043-1075). En ella desarrollaron su actividad estudiosos de la talla de Azarquiel, autor de diversos tratados, varios de los cuales se conservan y han sido muy influyentes en los siglos posteriores<sup>97</sup>. Al-Zuhri le atribuye la construcción de dos estanques de agua cuyo nivel indicaba la edad de la luna, que debieron de ser similares a otro instrumento que había en una ciudad de la India y que señalaba las horas del día con unas aspas o manos. En luna nueva estarían vacíos, pero se irían llenando en la misma proporción que se iba iluminando la luna, de tal modo que en una semana, coincidiendo con el cuarto creciente, estarían a la mitad y en dos semanas acabarían por llenarse hasta rebosar a la vez que la luna llena. A partir de aquí el nivel iba descendiendo del mismo modo hasta vaciarse con la siguiente luna nueva. Además, según relata al-Zuhri, si alguien trataba de manipular el nivel añadiendo o extrayendo agua, el nivel se recuperaba automáticamente. Estas clepsidras con función calendárica estarían situadas a orillas del Tajo, frente a la puerta de los curtidores. El mismo al-Zuhri relata que estuvieron en funcionamiento hasta mediados del siglo XII, después de la toma de la ciudad por los castellanos, cuando un astrónomo judío las desmontó con permiso del rey Alfonso VII para ver su mecanismo, pero no fue capaz de volverlas a poner en marcha, por lo que se perdieron para siempre<sup>98</sup>.

Desconocemos hasta qué punto es cierto el contenido de este relato, pero el uso de clepsidras en Toledo queda avalado en el siglo XIII por otras evidencias. En primer lugar disponemos de dos tratados. El primero de ellos es de carácter técnico, explica el funcionamiento de diferentes tipos de clepsidras y teatros de autómatas hidráulicos y ha sido atribuido a al-Muradi, un ingeniero andalusí del que apenas se conoce su nombre. Según Julio Samsó pudo ser escrito en la propia Toledo a mediados del siglo XI, ya que menciona a Ibn al-Saffâr, que falleció en esta ciudad en 1035<sup>99</sup>. Sin embargo, otros autores consideran que el texto del tratado sugiere que



fue compilado en 1236 en la Córdoba musulmana, casualmente en el mismo año en que la ciudad pasó a dominio castellano. Lo que aquí nos interesa es que la única copia existente, conservada en la Biblioteca Medicea Laurenziana de Florencia, está datada en Toledo en 1266<sup>100</sup>. Su descubridora identifica al copista del manuscrito con el rabí Çag de la corte de Alfonso X el Sabio<sup>101</sup>, pero Julio Samsó cree que este copista que aparece en el manuscrito florentino no copia el tratado de al-Muradi, sino otro de máquinas hidráulicas que está encuadrado en el mismo volumen<sup>102</sup>. Los que sí que fueron copiados en Toledo con toda seguridad y por el mismo rabí Çag fueron los *Libros del saber de astronomia*, la mayor obra de carácter enciclopédico del medievo europeo que trata sobre clepsidras y relojes no mecánicos<sup>103</sup>. En ellos se contienen varias obras tanto de origen islámico como de nueva escritura, una de ellas es el famoso *Libro de los relojos*, en el que se describe la construcción y el funcionamiento de una clepsidra de mercurio, otra de agua, un reloj de candela y dos de sol<sup>104</sup>.

No es el momento de estudiar el contenido de estos dos textos científico-técnicos, ni de plantearse si los instrumentos que describen existieron en la realidad o son elaboraciones puramente teóricas. Lo que sí está claro es que para mediados del siglo XIII en el ambiente científico toledano se sabía lo que era una clepsidra.

#### UNA CLEPSIDRA EN EL TESORO DE LA CATEDRAL

Por otro lado tenemos un par de noticias sueltas sobre la existencia de un instrumento de este tipo en la catedral en sendos inventarios del tesoro a mediados del siglo XIII, poco antes de la compilación de estos dos tratados. Cada vez que un nuevo tesorero tomaba el cargo se hacía un detallado inventario de todos los objetos que se guardaban en el tesoro y en el sagrario de la iglesia, una copia se entregaba al tesorero y en el archivo de la catedral quedaba el original. El más antiguo de estos inventarios conservado data de la toma de posesión del tesorero Rodrigo Juanes en 1255 y en él se menciona *un orologio desbaratado*<sup>105</sup>. Ningún detalle más se da sobre este instrumento, porque lo que en principio no podríamos saber si es de agua, de sol, o es una campanilla o un astrolabio o cualquier otro instrumento. Aparece mencionado después de los libros litúrgicos y antes de una serie de objetos diversos de valor, como un ara plateada, un cetro plateado y otro de ébano, alguna imagen, etc. Tanto los libros como estos objetos son de valor, por lo que quizá este *orologio* también lo fuera a pesar de estar *desbaratado*. En 1 de



Fig. 16. Detalle del inventario de 1277 del tesoro de la catedral de Toledo. Mención a una clepsidra desmantelada: “... e una caldera que fue del reloie que es sin asa...”. ACT, X.12.B.11.

abril 1277 el nuevo tesorero Sancho Martínez toma posesión de su cargo y con motivo de ello se confecciona el segundo inventario de bienes muebles de la catedral de Toledo más antiguo que se conserva. En este inventario, escrito en un gran pergamino de aproximadamente un metro de longitud, se contiene un número de bienes mucho mayor que en el anterior, entre los que consta “... e una caldera que fue del reloie que es sin asa” (fig 16)<sup>106</sup>. El hecho de que una de las piezas del reloj sea una caldera no deja lugar a duda: estamos ante una clepsidra. En este inventario la caldera aparece junto con otros recipientes, como varios aguamaniles, bacines, ampollas para el crisma y para el óleo así como un candelabro de cobre. Tampoco el contexto ayuda a conocer cómo era este reloj más allá de que era hidráulico. El hecho de que la caldera carezca de asa tiene sentido si se construyó específicamente para permanecer instalada dentro de la estructura de la clepsidra.

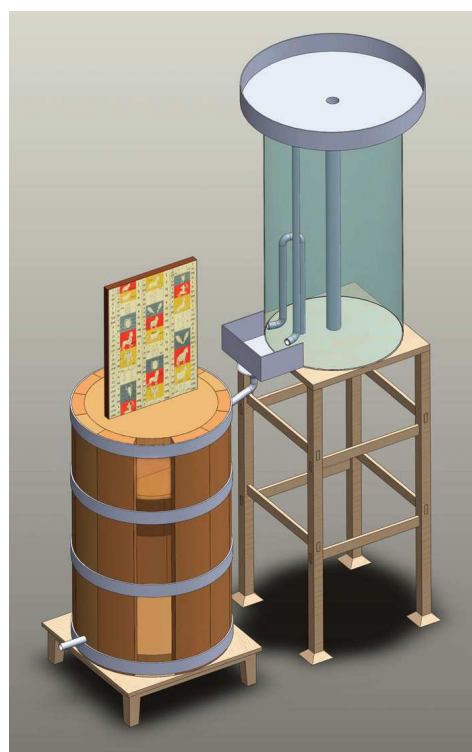
Este instrumento no está operativo en ninguno de los dos inventarios. En el primero de 1255 se dice que está *desbaratado*, es decir, está desmontado, pero aún su aspecto es el de un reloj. En el inventario de 1277 de él solo queda la caldera sin asa, el reloj existe únicamente en la memoria y ya no se vuelve a mencionar en inventarios posteriores<sup>107</sup>. En este momento la caldera parece conservarse por tener alguna otra utilidad, lo que sugiere el hecho de que en el inventario aparezca junto a bacines y otros recipientes. Por otro lado se habla *del reloie*, dando a entender que ni existió ni existe otro en 1277, el momento de elaborar el inventario.

Sabemos, por tanto, cuándo desapareció esta clepsidra, pero desconocemos por completo su origen. A este respecto nos podemos plantear dos posibilidades, bien que fuera de origen cristiano, bien de época islámica. El profesor Dohrn-van Rossum explica cómo a partir del siglo XI se produce una evolución técnica en las clepsidras de los monasterios europeos, que pasan a ser llamadas *horologia*, que su utilización se va haciendo más habitual entre los siglos XI y XIII y su mantenimiento cada vez más importante. Dohrn-van Rossum estudia este fenómeno a través de los estatutos de órdenes religiosas así como de monasterios e iglesias en particular y afirma que

es Cluny quien lo inicia y que otras órdenes benedictinas, como el Císter, lo imitan<sup>108</sup>. Por este motivo no podemos descartar que esta clepsidra fuera traída o construida después de 1085, quizá en época del primer obispo de la diócesis, Bernardo de Cluny, o que al menos su presencia esté relacionada con la necesidad de una mayor organización de las comunidades monásticas que la reforma gregoriana propugnaba y que la orden de Cluny trató de llevar a la práctica.

La idea de que la clepsidra sea de origen islámico es ciertamente sugerente y romántica, sobre todo teniendo en cuenta que estamos en el Toledo de los siglos inmediatamente posteriores a la reconquista, sin embargo es una posibilidad factible. Como hemos señalado antes, la taifa de Toledo si por algo brilló en las décadas centrales del siglo XI fue por el cultivo de la astronomía, a cuya práctica se asocia con frecuencia el uso de clepsidras. Por otro lado no olvidemos que es muy frecuente el empleo de relojes de sol y clepsidras en las mezquitas para la determinación de las horas de rezo. Todas estas razones son suficientes para plantear la hipótesis de que el *orologio desbaratado* de 1255 procediera de la antigua mezquita mayor toledana. Además

Fig. 17. Víctor Pérez Álvarez, reconstrucción virtual de la clepsidra descrita en el *Libro de los relojos*, dentro de los *Libros del saber de astronomía* de Alfonso X el Sabio. Pérez Álvarez, 2012, p. 199.



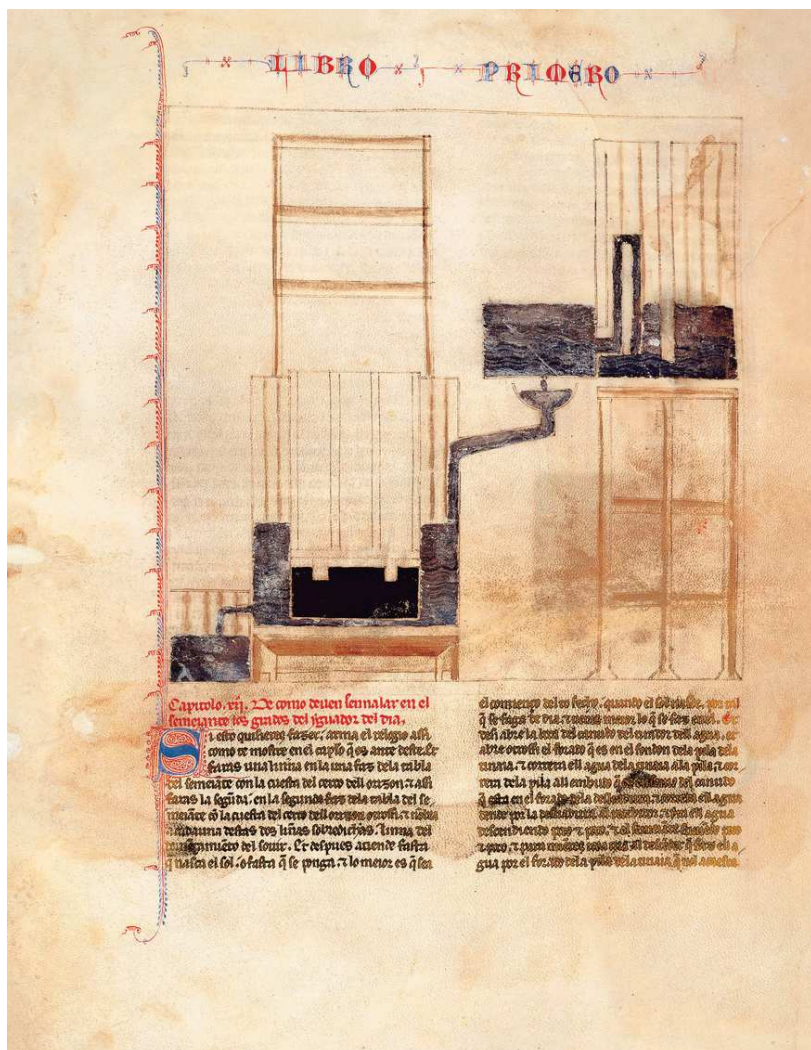


Fig. 18. Representación de la clepsidra de la figura anterior en el llamado “código regio” de los *Libros del saber de astronomía*, Universidad Complutense, Biblioteca Histórica, MSS 156, 187v°.

la cronología del inventario concuerda con la de la construcción de la fábrica de la catedral gótica y el paralelo y paulatino derribo de la vieja mezquita. Recordemos que en 1226 se pone la primera piedra empezando por la cabecera y que hasta finales del siglo XIII no estaría terminada. Sería entonces cuando las obras comenzarían a adentrarse en el solar de la mezquita, por lo que en 1255 aún estarían en pie la mayor parte de sus espacios, salvo lo derribado del bosque de columnas hacia 1200. Por todo esto es posible que la clepsidra se desmontara en el transcurso de las obras (figs. 17-18).

Debido a la parquedad del inventario no sabemos cómo podía ser, cómo funcionaba, qué indicadores exhibía o qué utilidad se le había dado. No obstante, si aparece en un inventario de





Fig. 19. Restos de la clepsidra pública de Fez, Marruecos, siglo XIV. Sobre las vigas inferiores había doce cuencos de bronce. El inicio de cada hora era indicado con la apertura de una de las ventanas y con la caída de una bola sobre el cuenco correspondiente como señal acústica. Fotografía: Víctor Pérez Álvarez.

objetos muebles, no sería un reloj público de edificio como el de Fez del siglo XIV<sup>109</sup> (fig. 19) o el de Damasco que describe Ridwan<sup>110</sup>, sino un instrumento mueble, de cierto tamaño pero transportable, más parecido a los de los tratados de Alfonso X<sup>111</sup> o de al-Muradi<sup>112</sup>.

Si este reloj hidráulico era de origen islámico y estaba pensado para las necesidades del culto en la mezquita, ¿por qué razón se conserva en la catedral casi dos siglos después de la reconquista de la ciudad aun estando *desbaratado*? ¿Era de utilidad para la catedral y la liturgia cristiana o era un objeto extraordinario que generaba curiosidad? Lo que queda claro es que tanto en 1255, estando desmontado, como en 1277, habiendo ya desaparecido, se identifica y define claramente como un reloj y no era un objeto que pasara desapercibido.

[VOLVER AL ÍNDICE](#)





Catedral de Toledo, casa del reloj sobre la puerta de las Ollas, siglo XVIII. Fotografía: <http://4.bp.blogspot.com>

## II

### EL RELOJ DE LA CATEDRAL PRIMADA

#### EL PRIMER RELOJ MECÁNICO

Ahora que hemos hecho un bosquejo sobre el desarrollo de las obras del edificio catedralicio y hemos reseñado sumariamente la documentación que hemos utilizado de su archivo, ya podemos adentrarnos de lleno en el estudio de los relojes mecánicos de la catedral de Toledo durante la Baja Edad Media. Decíamos que en el inventario de 1277 se hablaba de la clepsidra en pasado como si hubiera desaparecido para entonces y en ese momento no existiera ningún otro instrumento de este tipo. De aquí nos surge otra pregunta, ¿hubo algún otro instrumento de indicación del tiempo después del desguace de esta clepsidra y antes de la instalación del primer reloj mecánico? Para esta época el archivo de la catedral no conserva demasiada documentación y no hemos podido localizar ninguna noticia directa al respecto. Sin embargo consideramos que tuvo que haberlo tal como parecen sugerir las constituciones de 1357 de Vasco Fernández de Toledo como veremos enseguida.

Adelantábamos que en los inventarios posteriores al de 1277 no se menciona la existencia de reloj ni otro instrumento similar, como tampoco ocurre en los estatutos que hemos podido consultar<sup>113</sup>. Sí que sabemos de la existencia de campanas desde el siglo XIII con total seguridad y muy posiblemente desde finales del XI, después de la conquista castellana. Jiménez de Rada relata que, cuando Bernardo de Cluny entró en la mezquita, entre otras acciones, instaló una campana en el alminar como símbolo de la cristianización del templo. En el inventario de 1277 además consta que en “la torre ay sex canpanas bien guisadas e en fondon la mayor otrosi bien guisada e sobre la obra dos esquilas para sennal”<sup>114</sup>. Resulta interesante que en el inventario del sagrario se registren las campanas de la torre, sin duda por su gran valor no solo simbólico, sino aquí sobre todo económico. Alguna o varias de estas campanas se emplearían para tañer las horas canónicas y, de algún modo, el campanero tendría que determinar el momento de efectuar cada toque. Para ello es posible que se sirviera de un despertador o un reloj de sol, pero lo desconocemos todo a este respecto.

Precisamente con este asunto está relacionada la primera noticia que podría hacer referencia a la existencia de un reloj catedralicio, que hemos localizado en el sínodo celebrado en Toledo el 13 de septiembre de 1357 bajo el mandato del arzobispo Vasco Fernández de Toledo. En este sínodo, entre otros asuntos, se establece una regulación precisa de los momentos en que han de realizarse los toques de las horas canónicas así como la secuencia de toques que ha de emplearse en los diferentes tipos de fiestas y actos litúrgicos según su categoría y grado de solemnidad. Así, en una de las disposiciones, se dice que, como es costumbre, en las fiestas de seis capas el sacristán del reloj<sup>115</sup> hará la señal habitual con la campanilla del coro para iniciar la secuencia de toques correspondientes y será él mismo quien la finalizará haciendo otra señal<sup>116</sup>. Lo más interesante es que aparece el término “reloj” asociado a una persona encargada de determinar un momento concreto en el día, el inicio y el fin de un toque litúrgico, lo que deja patente su papel como instrumento indicador del tiempo. Es posible que el reloj sea la propia campanilla, aunque podría ser también algún instrumento para indicar el tiempo o incluso un reloj mecánico. No estamos en condiciones de afirmar lo último, pero sería posible dado que estamos a mediados del siglo XIV en la institución más rica de Castilla que además mantenía estrechas relaciones con el papado y cuyos obispos jugaban un papel político de primer orden. Lo que en realidad define la ordenanza es el toque de campanas posterior, ya que, según en ella se afirma, era una costumbre establecida que el sacristán del reloj diera la señal de inicio. Por esta razón debemos fechar la existencia de este cargo, y en su caso del reloj, antes de 1357. De las ordenanzas y sínodos que hemos consultado, el de Vasco Fernández de Toledo es el más antiguo en que se especifican las horas a las que han de realizarse los toques. Otros, como el de Gonzalo Díaz Palomeque de 1302 hacen referencia a la importancia del rezo y toque de las horas canónicas, pero no detallan con tanta precisión horaria los momentos de los toques<sup>117</sup>. No es la primera vez que don Vasco se preocupa porque las horas sean tañidas en el momento adecuado. Una década antes, en 1346, siendo obispo de la diócesis de Palencia, ordenó la adquisición de un reloj para aquella catedral también para controlar el tiempo de los toques litúrgicos<sup>118</sup>. Tampoco aquí se especifica el tipo de instrumento pero sí su función, que sería la de medir la media hora que debía durar cada toque. La diferencia sustancial entre los relojes de Palencia y de Toledo sería su función; mientras que para el primer caso un reloj de arena sería lo más práctico y lo más económico, en el segundo podría ser necesario un reloj mecánico, aunque también un reloj de sol o un astrolabio. En cualquier caso, ambos estatutos

sugieren que el obispo don Vasco podría tener una mayor conciencia del tiempo que algunos de sus predecesores.

Las siguientes evidencias que indican la posible presencia de un reloj mecánico en la catedral de Toledo datan de la década de los años setenta o quizá de mediados de los sesenta. Dos de estas noticias nos las dan sendos escritores de los siglos XVIII y XIX y algunas otras las hemos extraído directamente de fuentes de archivo. Veamos primero a estos escritores. Por orden cronológico el primero de ellos es Bartolomé Pérez Sedano, canónigo fabriquero en la segunda mitad del siglo XVIII que estaba muy interesado en las obras de arte de la catedral primada<sup>119</sup>. Su cargo sin duda le dio fácil acceso al archivo de Obra y Fábrica y a partir de la documentación que consultó confeccionó un libro de apuntes sobre artistas y obras de arte de la catedral. A pesar del gran valor documental de su manuscrito, permaneció inédito durante más de un siglo, aunque algunos estudiosos del siglo XIX lo aprovecharon. Pérez Sedano afirma que en el año 1375 el platero Gonzalo Pérez había construido un reloj para la catedral, pero no cita la fuente de la que obtiene este dato<sup>120</sup>. Previamente declara que su principal fuente de datos es la serie de libros de Obra y Fábrica, que consulta a partir del año 1418, sin embargo el dato del reloj podría provenir de otro tipo de fuente, no solo por ser anterior a esta fecha, sino también por la naturaleza del mismo y por la forma de citarlo en una nota a pie de página y no en el cuerpo del texto.

Sixto Ramón Parro, el segundo escritor al que hacíamos mención, también ofrece datos muy antiguos del reloj catedralicio en la guía histórico artística de Toledo que publica en 1857. Parro fue canónigo de la catedral de Toledo a mediados del siglo XIX y pudo haber conocido y utilizado el manuscrito de Sedano, pero independientemente de ello también debió de consultar documentación del archivo. Sin embargo, si esto fue así, hay que advertir que Parro no debió de ser buen paleógrafo y no se puede confiar en la información que publica, ya que en la única ocasión en que hemos podido cotejar uno de sus datos con los documentos del archivo de Obra y Fábrica de donde lo tomó, hemos comprobado que cometió un grave error de lectura, ya que confundió las *limas* que se emplearon en 1425 para limar las ruedas del reloj<sup>121</sup> con “lunas”, de las cuales afirma que son las esferas del reloj<sup>122</sup>. Parro habla con más profundidad del reloj catedralicio, pero cuando se refiere a su origen no va más allá que Pérez Sedano, y



además comete un grave error de cronología. Al igual que Sedano, Parro afirma que el primer reloj de la catedral es obra de Gonzalo Pérez, un platero toledano pero, a diferencia de él, señala que lo hizo “en la era de 1404 o sea el año de Cristo de 1371”<sup>123</sup>. Parro incurre en una contradicción evidente, ya que para transformar un año de la era hispánica en año de Cristo hay que restar treinta y ocho. Así que, bien es la era de 1409 en lugar de 1404 o bien es el año de Cristo de 1366 en lugar de 1371. Quizá se pueda atribuir el error a la imprenta, donde en el manuscrito original de Parro se pudo confundir el nueve de la última cifra del año con un cuatro, algo que sería más probable que confundir -66 con -71. Tenemos, por tanto, tres posibles fechas: 1366, 1371 y 1375. Si tomamos aisladamente las dos de Parro asumiendo que una de ellas está errada, nos decantaríamos por la era de 1409, que es el año de Cristo de 1371. Esta fecha casaría mejor con las conclusiones del estudio de Dohrn-van Rossum sobre la difusión del reloj público, aunque en realidad no sabemos si el de Toledo se podía considerar como tal. Recordemos que según Dohrn-van Rossum en la década de 1360 se difunde por algunas de las residencias de los grandes reyes y príncipes europeos, y en los 70 se produce una explosión, ya que en un gran número de ciudades se instala el primer reloj público de su historia<sup>124</sup>.

Otro dato que llama la atención y siembra más dudas aún es que el constructor del reloj sea un platero. Sabemos que en esta época la construcción de un reloj de edificio es una empresa compleja que requiere el concurso de numerosos artesanos de diferentes profesiones, eso sí, dirigidos por un maestro relojero. También sabemos que los oficios del metal suelen tener un papel importante en la fabricación de relojes, pero no precisamente los orfebres o plateros, que trabajan con metales preciosos. Queda también la posibilidad de que Gonzalo Pérez, platero, no fuera el constructor, sino el cuidador del reloj. En tal caso sería factible que apareciera en dos registros diferentes, de 1371/1366 y 1375, que Sedano y Parro podrían haber consultado independientemente. Además si esto fuera así habría que datar el reloj antes de 1371, o quizá de 1366. Otra posibilidad es que Gonzalo Pérez hubiera construido un instrumento astronómico, como un cuadrante, un astrolabio, etc., es decir, un objeto precioso construido con metales nobles, pequeño y portátil.

Es totalmente factible además que se haya leído o interpretado mal la fuente original, ¿acaso Sedano y Parro confundieron la palabra abreviada “relicario”, que aparece con gran frecuencia,



con “reloj”? Un relicario de plata no es ninguna rareza dado que la catedral de Toledo poseía una buena colección de reliquias ya en el siglo XIII, que fue ampliando en los siglos posteriores. A todos estos problemas hay que añadir la ambigüedad del término reloj para esta época, fenómeno que ni Sedano ni Parro conocerían.

Por otro lado, la parquedad de la noticia hace pensar que quizá no fuera extraída de las cuentas de Obra y Fábrica y que quizá proceda de alguna crónica o anales hoy perdidos o de una mención en un libro de actas capitulares igualmente desaparecido. Por esta razón hemos buscado estos datos en dos series documentales que conservan libros de contabilidad de la segunda mitad del siglo XIV. La primera de ellas son las cuentas de varios conceptos, que conserva un libro de 1348 y años siguientes y otro de 1354<sup>125</sup>, la segunda son las posesiones del refectorio, que conserva ocho libros de entre 1354 y 1397<sup>126</sup>, pero en ninguno de ellos hemos encontrado rastro del reloj ni del platero Gonzalo Pérez.

A pesar de lo confuso de los datos de Sedano y Parro, la existencia de algún tipo de reloj viene confirmada por fuentes no contables. Un concilio celebrado el 11 de febrero de 1374 en época del arzobispo Gómez Manrique confirma la existencia de un *orelogium* en el interior de la catedral. En estas constituciones se describe exactamente por dónde han de transcurrir determinadas procesiones que los canónigos realizan por el interior del templo así como las estaciones en que habrán de detenerse, una de las cuales pasaría junto al reloj. Este documento puede dar una idea de su ubicación, por lo que no nos resistimos a transcribir el párrafo que nos interesa, que dice así:

*... per minorem processionem procedimus tunc recte per chorum ad manum sinistram juxta orelogium  
clerus decenter et honeste exeat, et prime stationis caput erit continuo ibi ad januam orologii finis vero  
ultra pulpitum juxta tertiam columnam ad manum dexteram...*<sup>127</sup>

Si tomamos esta noticia aisladamente podríamos dudar una vez más del significado de la palabra reloj, sin embargo, la fecha misma de 1374 así como posteriores evidencias documentales nos inclinan a pensar que estamos ante un reloj mecánico. La mención documental segura más antigua que hemos hallado en el archivo de la Catedral –que veremos enseguida con detalle– data

de enero de 1383 y en ella se habla de un reloj viejo<sup>128</sup>. Este es el dato firme más antiguo que podemos manejar y permite retrotraer la construcción e instalación del primer reloj fácilmente a la década de los años setenta si no antes. Los datos de Parro y Sedano junto con la noticia de las constituciones sinodales de 1374, excluyendo las de Vasco Fernández de Toledo de 1357, nos sitúan el reloj durante el mandato del arzobispo Gómez Manrique (1362-1375). Por desgracia la vida y trayectoria de este importante personaje histórico se conoce bastante mal. Se sabe que fue muy cercano al rey de Castilla Pedro I, que previamente fue arzobispo de Santiago y que durante la guerra civil cambió al bando de Enrique de Trastámara<sup>129</sup>. Sin embargo, nada de esto arroja luz sobre el primer reloj mecánico de la catedral. Sí que sabemos que su sucesor en la mitra, Pedro Tenorio (1375-1399), fue un gran impulsor de las obras de la catedral, y que durante su mandato se construyeron al menos el coro y el claustro. No obstante, hay que recordar que en las constituciones de febrero de 1374 se menciona un reloj que ya existe, por lo que necesariamente tiene que ser anterior. Tampoco hay que descartar que sea anterior incluso a 1357, cuando aparece ese ambiguo *sacrisam relogii*, si bien este dato ha de ser tomado con todas las precauciones como queda dicho.

Desconocemos la configuración y el aspecto del coro en estos años, ya que quedará definido en su espacio actual con la reforma de Pedro Tenorio en las décadas posteriores. Por esta razón es muy complicado señalar los puntos del itinerario de la procesión sobre la planta de la catedral actual, y asumimos que lo hacemos con gran riesgo de error. Considerando que el coro estaba en la misma ubicación y que la salida del mismo se hacía hacia la cabecera y no hacia los pies de la iglesia, cuyas bóvedas estarían aún sin cerrarse, podemos pensar que el reloj estaba saliendo del coro a la izquierda, es decir, en el lado del evangelio, seguramente no en los muros externos de la catedral, sino en el espacio que ocupa alguna de las estructuras del coro construido en época de Tenorio<sup>130</sup>. De este modo no parece que estuviera en un lugar muy lejano al de hoy. Es posible que el reloj que se desarma en 1383 sea el primero que se instaló en la catedral y el mismo que citan tanto Sedano y Parro como el sínodo de 1374. De acuerdo con las pocas noticias de este libro de fábrica, parece que entonces estaba en un lugar elevado, puesto que después de desarmarlo, el 13 de enero “descendieron el relox” y al día siguiente lo subieron para asentarlos en el púlpito. Antes de cambiarlo de ubicación estaba dentro de algún tipo de habitáculo o de arca. También fue desmontada la casa del tardón, que es el primero del que te-

nemos noticia en Castilla, y que confirma que el reloj es mecánico. Más allá de su posición elevada, los documentos no especifican su ubicación exacta en el templo, pero podría haber estado en el espacio del viejo coro hacia el lado del evangelio y que la construcción del nuevo en época del arzobispo Tenorio obligara a su traslado<sup>131</sup>.

Con motivo de las obras fue desmontado e instalado en el púlpito, que quedaría inutilizado para los sermones<sup>132</sup>. Esta nueva disposición recuerda inevitablemente la estructura del reloj conservado en la catedral de Beauvais, en Francia, que se asienta en una estructura de fábrica similar a un púlpito adaptado muy probablemente desde el siglo XIV, si bien la esfera es de mediados del XV<sup>133</sup> y fue reformada en el XVIII (fig. 20). Una ubicación algo similar sería también la del reloj del monasterio de Veruela, en el transepto de la iglesia monacal junto a las escaleras que subían al dormitorio<sup>134</sup>. Estos trabajos en la catedral de Toledo tuvieron lugar durante el mes de enero, el día 9 comenzaron a desmontarlo, el 13 lo descendieron y en los tres días siguientes lo montaron en el púlpito. Los encargados de realizar estas labores fueron el carpintero Gonzalo Ferrández y Juan de Valencia, relojero cuidador<sup>135</sup>. Es fácil comprender la presencia del segundo; sin embargo la del carpintero quizá se explique porque la máquina del reloj podría tener el bastidor u otros elementos de madera. Para caber en el púlpito, la máquina no sería demasiado voluminosa. Desconocemos cómo era, de qué indicadores disponía o si el tardón fue también reubicado, en cualquier caso seguramente tendría una campana no muy grande, pero suficiente para oírse en el coro y el resto del templo y quizá no tuvo campana al exterior. Aunque no hemos hallado alusión a esfera alguna no hay que descartar que la tuviera. El hecho de que se



Fig. 20. Catedral de Beauvais. Reloj cuya ubicación recuerda la del reloj viejo que se colocó en el púlpito de la catedral de Toledo en 1383. Wikimedia Commons, Tango 7174.

traslade al púlpito puede explicarse porque proporcionaría una cierta altura para la caída de las pesas, que pudo ser ampliada con un foso, lo que daría al reloj cierto protagonismo ante quienes acudieran a las celebraciones litúrgicas de la catedral.

Es posible que en 1383 no hubiera uno sino dos relojes, puesto que el 9 de enero se habla de “el relox antigo”<sup>136</sup>, que es el que fue reubicado en el púlpito. No parece lógico que se especifique qué reloj es si fuera el único. Por otro lado, el 1 de octubre de ese mismo año se mencionan “las casas do se fizo el rrelox”<sup>137</sup>. Suponiendo que este no se tratara solo de una campana sino de un reloj mecánico, es posible que fuera construido de nuevo en este momento. En este año también se hacen ciertos trabajos “en la camara de las canpanas”<sup>138</sup>, por lo que cabe pensar que el segundo reloj fuera instalado aquí. Esto inevitablemente nos recuerda a los dos relojes de la catedral de Estrasburgo a finales del siglo XIV, uno de los cuales era lo que el profesor Dohrn-van Rossum denomina *Schlaguhr* y el otro, el antiguo, un reloj astronómico y con autómatas<sup>139</sup>. Recordemos que el *relox antigo* de Toledo exhibía un autómata y posiblemente no tañese la hora fuera de la catedral. Por otro lado, el nuevo podría estar en la torre, no sería visible, pudo carecer de esfera y quizá marcaría las horas a la ciudad mediante alguna campana grande. Si estos dos relojes existieron, en las décadas posteriores, quizá en la reforma del arzobispo Martínez Contreras, debieron de fusionarse en uno solo que cumplía las funciones de ambos.

Esto es lo poco que podemos conocer o plantear tras el análisis de las fuentes hasta aquí utilizadas. Después de 1383 y hasta 1424 apenas tenemos algún dato sobre la presencia de reloj o relojes mecánicos en la catedral de Toledo. El único libro de fábrica de este periodo, que data de 1418, confirma la existencia de reloj pues recoge el pago a su cuidador<sup>140</sup>, pero no hay ninguna otra referencia, ni en los gastos de hierro y acero<sup>141</sup>, ni en la nómina de trabajadores de todo el año<sup>142</sup>, ni en ninguna otra sección. En este año no se hizo obra alguna en el reloj, pero con toda seguridad en estas tres décadas y media debieron de llevarse a cabo trabajos de mantenimiento y quizá alguna reforma de cierto calado, aunque la falta de documentación impide conocerlas. De algunas de las partidas de gasto de la construcción del reloj de fray Pedro de Jaén, del cual nos ocuparemos enseguida, se deducen algunas características de interés del reloj catedralicio antes de la intervención del fraile. Sabemos, por ejemplo, que era entero, de

veinticuatro horas, puesto que el arzobispo Martínez Contreras así lo afirma<sup>143</sup>. También se deduce que en 1424 estaba ya instalado sobre la puerta de las Ollas, puesto que sobre ella estaba la casa vieja del reloj<sup>144</sup>, y también que había dos esferas sobre dicha puerta, una al exterior y otra al interior de la iglesia, algunos de cuyos elementos se aprovecharon en la reforma de fray Pedro. Además de las dos esferas habría otras dos campanas, una dentro y otra fuera. Esta última estaría en la torre del reloj que, aunque el grueso de su altura se levantó entre 1425 y 1429, ya debía de existir antes de 1425, dado que durante las labores de su construcción en ese año hubieron de desbaratar el tejado que la cubría<sup>145</sup>.

## EL RELOJ DE FRAY PEDRO DE JAÉN

Una de las reformas más importantes acometidas en el reloj de la catedral de Toledo tuvo lugar entre los años 1425 y 1431, durante el mandato del arzobispo Juan Martínez Contreras (1423-1434). Por suerte esta reforma la tenemos muy bien documentada, puesto que disponemos de todos los libros de fábrica de este periodo, con la excepción del de 1430, en los que se contienen los detalles de hasta los más pequeños gastos. Además en dos de los libros hay sendas memorias, una de la construcción del reloj con detalles de varios contratos y una carta del arzobispo<sup>146</sup>, y otra de los artificios de los carillones<sup>147</sup>. En esta importante reforma, además de la construcción del reloj monumental propiamente dicho, también se funden varias de sus campanas, se levanta la actual torre de las campanas así como la del reloj, hoy desaparecida, y se construye un carillón mecánico. Durante el desarrollo de los trabajos a lo largo de estos años se hicieron algunas modificaciones de los planes iniciales, ya que se añadieron algunos indicadores más. Una vez construido el artificio, el obispo ordenó que se rehiciera para que fuese de veinticuatro horas en lugar de doce. El carillón tampoco se pudo construir como inicialmente se había planeado, puesto que las seis campanas que se fundieron para él no daban las notas adecuadas. Todo esto vamos a estudiarlo a continuación.

Ya desde el 3 de enero de 1424 documentamos obras de albañilería en “la camara que se faze çima del rrelox”<sup>148</sup> y el 27 de enero se habla de “la camareta del rrelox que se faze agora nueva”<sup>149</sup>. Estas y otras partidas de gasto pueden estar indicando que el proyecto de construir un nuevo reloj estuviera en marcha al menos desde 1423, pero esto escapa a nuestro conoci-



miento, puesto que no disponemos de libros de Obra y Fábrica de entre 1419 y 1423. La primera noticia documental segura que tenemos de este nuevo proyecto data del 29 de octubre de 1424, cuando el tesorero de la catedral se aviene por escrito con fray Pedro de Jaén, maestro relojero, para que construya un reloj para la iglesia. Este contrato, realizado ante el notario toledano Juan Ferrández, se ha perdido, pero sabemos de su existencia gracias a una referencia a él contenida en la memoria de la obra del reloj de 1427. En ella se reseña parte del contenido del contrato, que especificaba que el reloj había de ser de doce horas, que tendría “el sol e la luna”, y que la obra de la máquina había de comenzarse el 1 de enero de 1425 y debería estar acabada para Santa María de Agosto de ese mismo año. Fray Pedro dirigiría la obra y no habría de poner nada más que “su trabajo de sus manos e su entendimiento de mandar fazer lo que a la dicha obra del dicho rrelox pertenesçiese”. También tendría que dar instrucciones para instalar la campana en la torre. Por este trabajo recibiría cien florines salvo que tuviesen que aplicarse ciertas penalizaciones que no se especifican, pero que seguramente tendrían que ver con el incumplimiento de los plazos de entrega de la obra<sup>150</sup>.

#### EL ARTIFICIO

La memoria de 1427 da una idea general del aspecto que podía tener el reloj de fray Pedro, pero las nóminas y las partidas de gasto nos ofrecen gran número de pequeños detalles sueltos que podemos aprovechar para tener una idea más próxima de cómo fue. La ordenación y análisis de estos pequeños datos ha sido especialmente útil para conocer algunas características técnicas del movimiento o artificio, que en la memoria no se contienen.

Una de las características que más llama la atención es su gran tamaño, lo cual queda evidenciado, entre otros datos, por las grandes cantidades de hierro adquiridas para su construcción. Entre el 12 de junio de 1425 y el 26 de marzo de 1426 se registran siete compras de hierro y una de acero para el reloj, que hacen un total de 43 quintales y 1 libra de peso. Si aplicamos las equivalencias a las medidas del sistema métrico decimal establecidas en la Real Orden de 1801<sup>151</sup>, el peso del acero y el hierro comprado sería de casi 2.000 kg, a los que si sumásemos el peso de los cuatro mástiles tendríamos un total de más de 2.500 kg de hierro y acero. Durante la elaboración de las piezas se perdería una parte del metal, pero aun así la masa sigue siendo grande. Otro elemento que indica el gran tamaño de la máquina es el peso de la campana, que

estudiaremos más adelante. El tamaño del artificio de un reloj ha de ser proporcionado al peso de la campana que habrá de tañer, lo cual consta en el resumen del contrato<sup>152</sup>. La campana del reloj pesó 80 quintales<sup>153</sup>, es decir, de unos 3.700 kg, y se le puso un mazo de hierro de 90 libras<sup>154</sup>, unos 40 kg.

Los elementos del bastidor se articulaban en torno a cuatro mástiles de hierro en sus esquinas, gruesos y robustos, tal como suelen estar hechos la mayor parte de los relojes de torre que han llegado hasta nuestros días y que datan del siglo XVI en adelante. Su fabricación debió de presentar cierta complejidad, puesto que no se llevó a cabo en el taller de la obra como el resto de piezas, sino en una ferrería. El 25 de julio de 1425 se formalizó el contrato con Martín Rodríguez y Juan Martínez, dos ferreros de origen vizcaíno que trabajan en la ferrería de Arenas, para que los hicieran. Tampoco nos ha llegado el documento original, sino una reseña en la memoria de 1427<sup>155</sup>. Fray Pedro entregó a los ferreros un modelo de madera para que supieran exactamente cómo quería los mástiles; cada uno de ellos tendría que tener dos orificios. En la memoria se recogen algunas medidas que, aplicando las equivalencias de la Real Orden de 1801, permiten hacerse una idea aproximada de las dimensiones de la máquina del reloj. Hay que tener en cuenta que convertir mediciones antiguas al sistema métrico decimal no está exento de riesgos, no solo porque la tabla de equivalencias que empleamos fue confeccionada cuatro siglos después de la construcción del reloj, sino también porque las medidas podían variar sustancialmente de unas ciudades a otras. El propio documento alerta de esta dificultad, ya que en él se especifica que el palmo utilizado para medir es el del propio fray Pedro. Los mástiles habrían de tener una longitud total de 10 palmos y una vez hechos pesaron 12 quintales y 6 libras. Según las equivalencias de 1801, tendrían una altura de 209 cm y un peso total de casi 555 kg, por lo que cada mástil alcanzaría prácticamente los 139 kg. Si además tenemos en cuenta la densidad del hierro y del acero, que aproximadamente ronda los 7.750 kg/m<sup>3</sup>, podemos calcular el volumen de estos mástiles mediante la siguiente fórmula:

$$\rho = \frac{m}{V}; V = \frac{m}{\rho} = \frac{139}{7.750} = 0,01794549 \text{ m}^3$$

Donde “ $\rho$ ” es la densidad del hierro, “ $m$ ” la masa y “ $V$ ” el volumen.

Conocido su volumen y su altura y suponiendo que los mástiles son ortoédricos y que su base es cuadrada, se pueden calcular su grosor y anchura de manera aproximada mediante la siguiente fórmula:

$$V = a^2 h; a = \sqrt{\frac{V}{h}} = 0,093 = 9,3 \text{ cm}$$

Donde “V” es el volumen, “a” es tanto la profundidad como la anchura y “h” la altura del mástil.

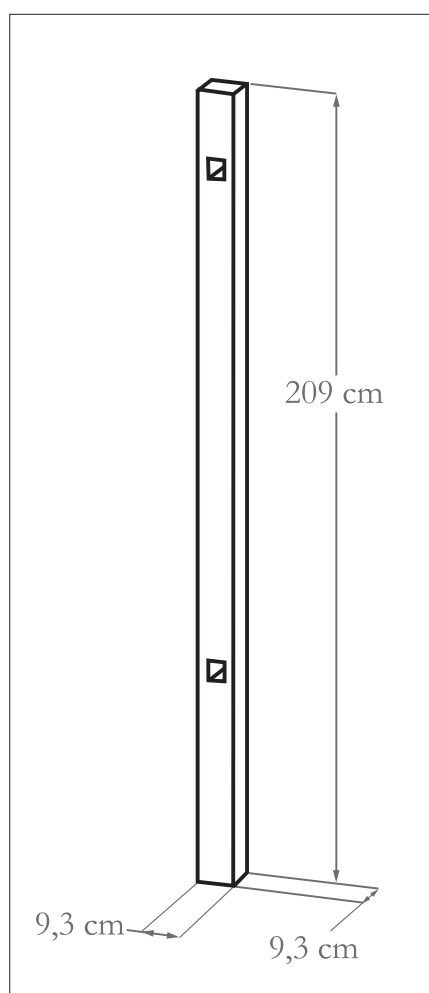


Fig. 21. Reconstrucción volumétrica de uno de los mástiles del reloj de fray Pedro de Jaén.

Por tanto, según estos cálculos las dimensiones de cada mástil serían 9,3 x 9,3 x 209 cm. Aunque desconocemos el grado de fiabilidad de la conversión de medidas al sistema métrico decimal, el resultado de los cálculos son unas medidas proporcionadas y factibles para el bastidor de la máquina de un reloj de torre tal como se ve en la reconstrucción volumétrica (fig. 21). Una vez más vemos que el artificio fue de gran tamaño, de unos dos metros de altura y comparable a otros de los de torre del siglo XVI que se conservan.

Además de con los cuatro mástiles, el bastidor estaba construido con barras en las que se asentaban los pivotes de los ejes de las ruedas y demás piezas y todo él estaba ensamblado mediante chavetas, cuya fabricación se documenta al menos en una ocasión<sup>156</sup>. Solo se citan dos tornillos en la cuenta del hierro y del acero de 1425, que se pesaron conjuntamente con unas barras de hierro para los órganos<sup>157</sup>, pero no se especifica para qué iban a ser utilizados. En dicha cuenta de hierro y acero, además de elementos para el órgano, figuran varias compras de metal en barras para el reloj, cuya construcción había comenzado en junio, por lo que no hay que descartar que los tornillos se emplearan en él aunque tampoco lo podemos asegurar.

Una de las partes más interesantes de este artificio es el escape por una característica singular. El 24 de diciembre de 1426 se adquieren “dos campanillas de açofar que se conpraron para poner al bolante del dicho rrelox por pesillas, cada vna a quinze maravedis”<sup>158</sup>. Por varias razones llama la atención el empleo de tan peculiares pesas reguladoras, cuando lo habitual es que sean de hierro. El precio del hierro en el Toledo de 1426 era unas diez veces inferior al del azófar<sup>159</sup>, ¿por qué poner entonces dos campanillas donde solo son necesarias un par de simples pesas mucho más económicas? Para tratar de comprenderlo hay que tener en cuenta que el azófar o latón es un metal dorado al que se puede dar un acabado brillante si se pule. Podría pensarse que en cada oscilación del volante sonarían golpeadas por algún elemento fijo, algo que quizá permitiera saber si el artificio estaba en marcha sin necesidad de entrar en la cámara o desde la nave de la iglesia. No obstante, golpear o limitar las oscilaciones del volante podría afectar negativamente a la regularidad de su marcha, por lo que deberíamos descartar esta posibilidad. Más que una finalidad práctica podría haber tenido un sentido ornamental aunque el público no tuviera acceso a la cámara del reloj. En este sentido, es posible que estas campanillas estuvieran relacionadas con algún tipo de ceremonia inaugural, la bendición o con una posible visita del arzobispo, que estaba habitualmente en la corte y acudía en muy pocas ocasiones a su sede, normalmente en las grandes fiestas litúrgicas<sup>160</sup>. Esta hipótesis se ve reforzada por la fecha en que se hace la compra, el día de antes de Navidad, una de las fiestas de mayor importancia, en la que, al menos en otra ocasión, en 1429, el arzobispo se persona en Toledo para celebrar la misa de la Navidad, momento que se aprovecha para rematar la torre del reloj, como veremos enseguida.

Un interesante detalle técnico es que en 1448 el volante oscilaba colgado de un hilo de seda torcida<sup>161</sup>, aunque ya no podemos asegurar que el artificio fuera aún el de fray Pedro, puesto que en esas dos décadas se han producido reformas que se estudiarán más adelante, como la instalación de nuevos autómatas. De nuevo las lagunas existentes en los libros de fábrica nos impiden conocer si para esta fecha se había construido un nuevo artificio o no. La utilización de hilo de seda para suspender el volante se documenta también en Perpiñán en 1356<sup>162</sup> y el tratadista Giuseppe da Capriglia en el siglo XVII explica la idoneidad de la seda frente a otros materiales que son más vulnerables a los cambios de humedad y temperatura y que pueden entorpecer las oscilaciones del volante e incluso llegar a detenerlo<sup>163</sup>.



Fig. 22. Xilografía, libro de horas. El niño de la derecha lleva un rehilero. *Heures à l'usage de Rome*, 1498, fol. 35rº.

De la sonería también se citan algunas piezas, muchas de las cuales tampoco están exentas de ambigüedades. En varias ocasiones se cita el machón o macho, que es el mazo grande de la campana del reloj, que se construyó a partir de un gran bloque de hierro de 90 libras de peso<sup>164</sup> y que estaba mecánicamente conectado con el artificio a través de una cadena<sup>165</sup>.

El 20 de febrero de 1426 se citan “los cannutos de la rrueda del machon del rrelox nuevo”, que se soldaron a ella con cobre<sup>166</sup>. Es posible que se trate de la rueda de tocador y que los canutos sean las clavijas gruesas que accionan el brazo que a su vez levanta el macho tirando de la cadena. Dos semanas antes se habla de un taladro para “foradar la rrueda de los puntos de las oras del rrelox nuevo”<sup>167</sup>. Esta pieza puede interpretarse al menos de dos formas diferentes. En primer lugar podría ser la misma de tocador, que habría sido previamente taladrada para insertar los canutos en los orificios y soldarlos posteriormente. En este sentido tiene lógica que los taladros se hicieran antes de la inserción de los canutos. La otra posible interpretación es que sea una contadera de perforaciones como la de Arnault de Zwolle que describíamos en la introducción. Los orificios circulares resultantes del uso del taladro se pueden hacer cuadrados fácilmente empleando una lima. El venterol es una de las piezas más icónicas del tren de sonería de cualquier reloj mecánico y también lo hemos localizado en las cuentas de fábrica de la catedral, concretamente en una partida de gasto por su reparación en 1429<sup>168</sup>, en la que se denomina *rrefilero*. El término “rehilero” o rehilete hace referencia a un juguete giratorio que está construido con un palo y dos plumas o dos piezas de papel a modo de veletas montadas sobre un eje libre y que los niños hacen girar corriendo con el palo en la mano (fig. 22). En la actualidad el término ha cambiado de significado, pero está emparentado con “rehilander”, sinónimo de “molinete”. Ambos comparten la misma raíz que “rehilar”, que en una de sus acepciones significa moverse temblando. Dos años después, en 1431, se denomina *molinete* al venterol de un carillón mecánico que se construye para la catedral<sup>169</sup>.

Además de todas estas piezas, frecuentemente se citan las ruedas del reloj de forma genérica o con especificaciones aunque insuficientes para conocer con exactitud su función así como la



configuración del artificio. A lo sumo y solo a veces se distingue entre rodetes<sup>170</sup>, ruedas menores y ruedas mayores. Los rodetes pueden ser los piñones o linternas que engranan con las ruedas<sup>171</sup> y las ruedas mayores seguramente sean las imperiales.

El artificio tenía dos pesas, de lo que se deduce que tendría un cuerpo de movimiento y otro de sonería de horas enteras, seguramente sin medias. Las pesas colgaban de sendas

sogas o guindaletas de cáñamo que se enrollaban en sus correspondientes cubos. Según sugieren algunas partidas de gasto<sup>172</sup>, el remonte de las pesas se hacía mediante un rodete desmultiplicador. A finales de 1426 cada una de las guindaletas era de diferente longitud, ya que entonces la del movimiento tenía diez y seis brazadas y la otra treinta y dos, justo el doble<sup>173</sup>. También las pesas tenían tamaños sensiblemente diferentes, ya que la del tren de sonería era mayor. La explicación de esto puede estar en la adaptación de la sonería de doce a veinticuatro horas como había ordenado el arzobispo, de lo cual se hablará más adelante. Un medio reloj con sonería de enteras sin medias tañe en total ciento cincuenta y seis campanadas al día, mientras que un reloj entero tañe trescientas, es decir, prácticamente el doble, lo que implica la necesidad del doble de cuerda y por tanto el doble de altura para que la pesa no toque el suelo antes de agotar la cuerda. Si no se dispone de espacio de caída suficiente no queda más opción que emplear una polea en la pesa, de tal modo que un extremo de la soga se fija a un elemento estructural de la torre y el otro se enrolla en el cubo del reloj. Por otro lado esta solución obliga a doblar la masa de la pesa, ya que la mitad se desvía al punto donde está fijada la soga y solo la otra mitad ejerce su fuerza sobre el rodaje del artificio. No hay duda de que las trescientas campanadas diarias debieron de provocar desgastes más intensos en la sonería que en el movimiento. Las reparaciones más importantes que hemos podido documentar entre 1427 y 1431 fueron en la sonería. Así, el 16 de enero de 1427 se rehace una rueda para el remonte de la pesa con su rodete (fig. 23) y también se refuerza el cubo del movimiento<sup>174</sup>. A las pocas semanas de comenzar a funcionar el artificio del reloj hubo que forrar de cuero “los cubos en

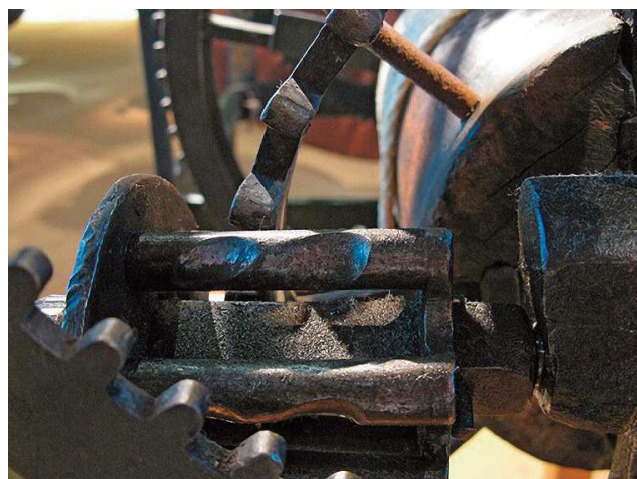


Fig. 23. Reloj de torre italiano, inicios del siglo XVI. Detalle del desgaste de un piñón de remonte. Musée International d'horlogerie, La Chaux-de-Fonds (Suiza).

que se recogen las guindaletas de cannamo con que se suben las contrapesas del rrelox nuevo que mando fazer nuestro sennor arçobispo por quanto se rozaban las dichas guindaletas de cannamo con los fierros”<sup>175</sup>. Las sogas también hubieron de ser reparadas en al menos otra ocasión<sup>176</sup>, especialmente la de la sonería, que fue sustituida dos veces, en 1427<sup>177</sup> y en 1431<sup>178</sup>, por otra de doscientos hilos, es decir, el doble de gruesa que la primera que se puso.

En resumen, fray Pedro de Jaén construyó una máquina con trenes de movimiento y de sonería de doce horas enteras, seguramente sin medias, que después tuvo que modificar para que fuera de veinticuatro. El artificio mediría unos dos metros de altura, estaba construido en hierro y acero y ensamblado con chavetas y quizá con dos tornillos, aunque esto último no es seguro. Tendría escape de volante con pesas, como corresponde a su época, aunque no sabemos qué tipo de verga y catalina tenía. Tampoco hemos hallado evidencia documental de la utilización de casquillos o buchones para minimizar el rozamiento de los pivotes de los ejes, por lo que seguramente no los tuvo. De haberlos utilizado hubiera quedado testimonio en alguna partida de gasto por la compra de bronce o por su construcción. El artificio, una vez finalizado, fue instalado en su cámara y después pintado con bermellón al óleo para preservarlo de la corrosión y la humedad.

#### INSTALACIÓN E INDICADORES

El artificio fue alojado en una cámara especialmente construida para él sobre la puerta de las Ollas. Previamente en esta misma ubicación estaba la antigua casa del reloj, pero en mayo de 1426 hubo de ser derribada para subir la pesada campana a lo alto de la torre del reloj que en aquel momento estaba siendo levantada<sup>179</sup>. Una vez realizada esta laboriosa operación, a finales del mismo mes de mayo, se comienza a preparar yeso<sup>180</sup> y unas semanas después ya se está construyendo “la casa nueva que se faze para la obra del rrelox nuevo ençima de la puerta de las ollas”<sup>181</sup>. La nueva construcción sustituía a la anterior y se situaría sobre la puerta propiamente dicha y bajo el rosetón, saldría en voladizo hacia el exterior<sup>182</sup> y estaría cubierta por un tejado<sup>183</sup>. Su ubicación sería la misma que la actual del siglo XVIII, aunque seguramente sería menos voluminosa y permitiría ver el rosetón en su totalidad desde la calle de las Ollas (fig. 24). Para su construcción se practicaron una serie de forambres en el muro de sillería de la catedral para asentar en ellas las cabezas de las vigas de madera que harían de base<sup>184</sup>. Además de ma-

dera se emplearon ladrillos y yeso y hubo que tapiar algunas ventanas<sup>185</sup>, lo que hace pensar que la nueva casa del reloj era mayor que la anterior o no estaba ubicada exactamente en el mismo punto. Finalmente se volvió a instalar la esfera vieja hacia la calle “en la pared de la dicha casa [del reloj] que sale a la calle de las ollas”<sup>186</sup>.

Mientras se reconstruía la casa, se estaba levantando la torre del reloj junto al sagrario al menos desde 1425, también a la vez que la de las campanas y ambas obras estaban dirigidas por el maestro Alvar Martínez<sup>187</sup>. La torre era de planta cuadrada, figura esbelta y a cierta altura tendría una o varias bandas horizontales de piedra negra y blanca donde irían los escudos del rey, del arzobispo Martínez Contreras y del tesorero Alfonso Martínez<sup>188</sup>. Esta banda debió de ser muy similar a la que aún hoy luce la torre de las campanas, que data de la misma época y está construida con piedra negra sobre la que se asientan los escudos en blanco, todo ello enmarcado entre dos impostas separadas por columnillas (figs. 25 y 26). Las diferentes piezas estaban fijadas a la fábrica de la torre mediante grapas metálicas<sup>189</sup>. En lo más alto y sobre pilares de piedra berroqueña estaba asentada la gran campana del reloj de más de tres toneladas y media de peso y de la que nos ocuparemos más adelante.

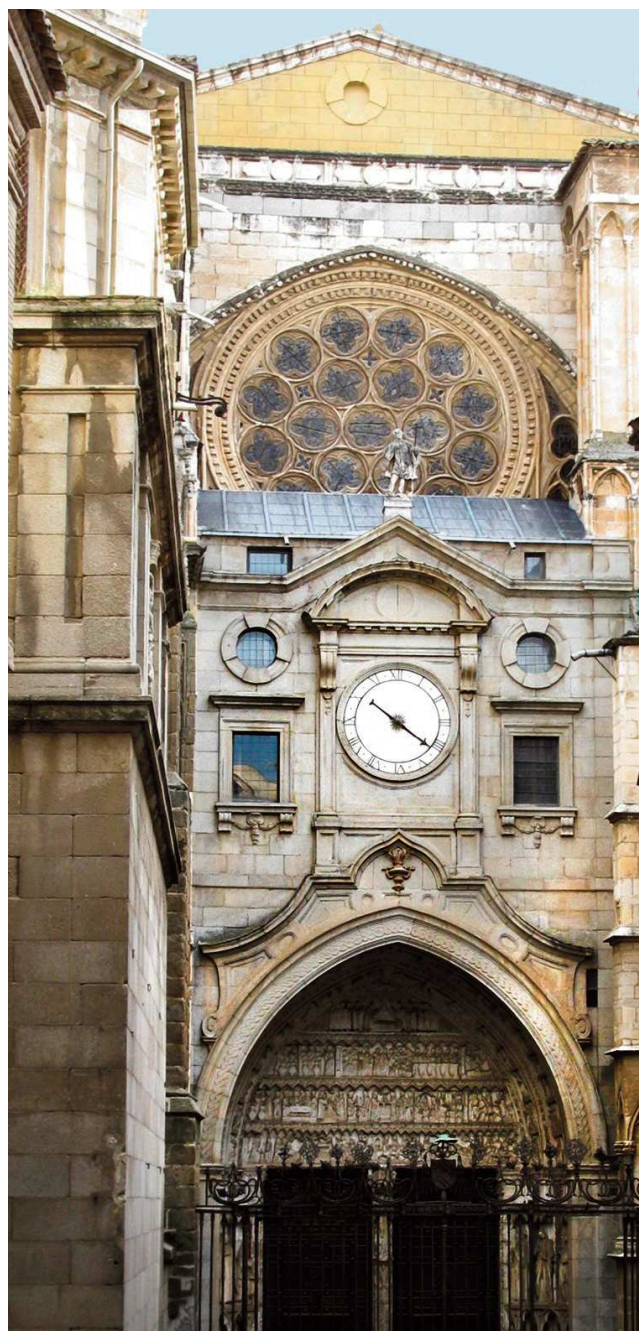


Fig. 24. Casa del reloj de la catedral de Toledo. La reforma del reloj de finales del siglo XVIII incluyó la construcción de una nueva casa para alojarlo sobre la puerta de las Ollas, donde estaba la anterior. La nueva es más espaciosa, tapa parte del rosetón y exhibe en su fachada una esfera de mármol.





Fig. 25. Torre de las campanas de la catedral de Toledo. Vista desde el claustro.



Fig. 26. Detalle de la banda de piedra negra con motivos heráldicos de la torre de las campanas similar a la que tuvo la torre del reloj.

Sobre estos pilares apoyaba un chapitel techado con hojas de hierro de Flandes estañadas y asentadas con plomo<sup>190</sup>. Coronando el chapitel había un mástil con una veleta, una bola y una cruz doradas. La bola la hizo un moro calderero<sup>191</sup> y la cruz tenía agujas y cascabeles “por que non se posasen las aues sobre la dicha cruz”<sup>192</sup>. El 24 de diciembre de 1429 el carpintero Ferrand García subió a lo alto del chapitel para asentar el remate de la torre y la Obra y Fábrica recompensó su valentía regalándole un jubón que había costado 105 maravedís<sup>193</sup>.

De los libros de fábrica se desprende que la torre del reloj se construyó en diferentes fases y que los trabajos se ralentizaron a temporadas, puesto que los esfuerzos se concentraban a veces en la torre de las campanas. Así, en agosto de 1425 se desbarató el tejado que la torre del reloj tenía entonces para poder seguir elevándola<sup>194</sup>. Mes y medio antes los canteros habían comenzado a entregar pasos de piedra para la escalera de caracol<sup>195</sup> y en septiembre se están haciendo las imágenes que irán colocadas en la torre. En marzo de 1426 ya se está trabajando en la banda horizontal

de piedra negra<sup>196</sup> aunque no se finalizará hasta tres años después<sup>197</sup>. La torre debió de alcanzar la altura proyectada muy poco después, puesto que entre la segunda mitad de abril y la primera de mayo subieron la campana grande del reloj a su ubicación<sup>198</sup>, aunque no es hasta junio cuando se construyen los pilares de piedra berroqueña para su asiento definitivo<sup>199</sup>. En julio el

maestro Alvar Martínez traza el chapitel y se comienzan a traer piezas de cantería para él<sup>200</sup> así como “quatro gargolas de Regachuelo... para las quatro esquinas de la torre nueva que fizo el dicho don Alonso Martinez, obrero, para el rrelox”<sup>201</sup>. En septiembre de 1427 la obra debía de estar ya muy avanzada y la torre estaba ya en uso puesto que en este mes se paga la cerrajería para las puertas y se hace una copia de la llave para el cuidador del reloj<sup>202</sup>. La obra se dio oficialmente por finalizada el 24 de diciembre de 1429, el día en que se colocó la veleta con la cruz y la bola. Esta fecha no es casual, puesto que en ese día el arzobispo llegó a Toledo para oficiar la misa de Navidad<sup>203</sup>, por lo que, aunque el libro de fábrica no lo especifique, es posible que tuviera lugar algún tipo de ceremonia de inauguración, de presentación o de bendición de la obra terminada<sup>204</sup>.



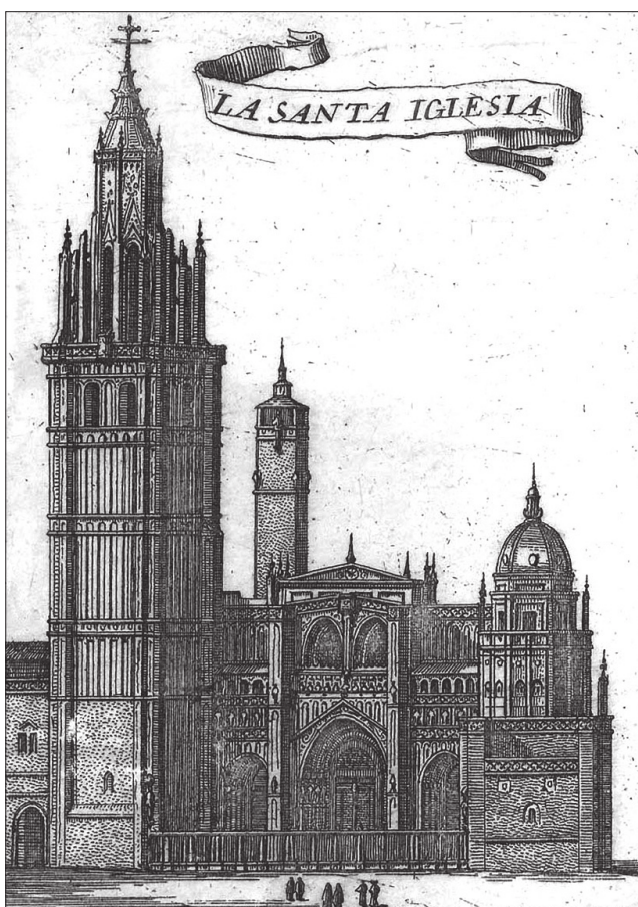
Fig. 27. Anton Van den Wyngaerde, *Toledo*, 1563. Detalle de la catedral. En el centro, la torre de las campanas, a la izquierda, la del reloj. En Kagan, 1986, p. 244.

Se conservan numerosas representaciones gráficas de la catedral de Toledo en las que aparece la torre del reloj, sin embargo la mayor parte de ellas se basan en unos pocos modelos y apenas muestran la torre del reloj con detalle<sup>205</sup>. La de Wyngaerde es la que *a priori* puede representarla más parecida a como se construyó en el siglo XV, no solo por ser la más antigua de ellas, sino también porque es bastante realista aunque poco detallada (fig. 27). En ella aparece como una torre cuadrada y estrecha, que se estrecha más en lo más alto. Sin embargo hay que poner de relieve que, aunque sea la representación gráfica más antigua de la torre, data de 1563<sup>206</sup>, de un siglo y medio después de su construcción. Otros dos grabados basados en una pintura de Hoefnagel de 1566 fueron publicados en dos ediciones diferentes del *Civitates Orbis Terrarum*. En uno de ellos se muestra la catedral en gran tamaño y con dos torres góticas llenas de vanos, sin embargo la representación está demasiado idealizada, por lo que es poco útil para conocer cómo era la torre del reloj<sup>207</sup>. La otra versión de la pintura de Hoefnagel está menos idealizada





Fig. 28. Joris Hoefnagel, Vista de Toledo, 1566. Detalle de la catedral con la torre de las campanas a la izquierda y la del reloj a la derecha. BNE, INVENT/19433.



y quizá sea más fiel a la realidad, ya que se ve una torre del reloj alta, estrecha y sencilla, con vanos en su parte más alta y cerrada con un remate piramidal<sup>208</sup> (fig. 28). Esta última es mucho más parecida a otras representaciones posteriores más realistas, como la de Arroyo Palomeque, de hacia 1720<sup>209</sup>. No obstante, quizá la representación gráfica más interesante de la torre del reloj antes de las profundas reformas que sufrió en el siglo XVIII, está en un plano del arzobispado de Toledo realizado en 1681 (fig. 29). En su esquina inferior derecha aparece la catedral vista desde la puerta del Perdón con las torres de las campanas y del reloj claramente representadas. Este grabado además es de gran interés porque es el único testimonio gráfico que hemos hallado en el que aparece representado el tardón en lo alto de la torre<sup>210</sup>.

En los años anteriores e inmediatos a 1426 tenemos noticia de la fundición de al menos tres campanas. La primera de ellas es la *can-*



Fig. 29. Catedral de Toledo según un plano de 1681. Esta imagen es de gran valor histórico puesto que representa con gran realismo la torre del reloj antes de las reformas del siglo XVIII, que cambiaron su aspecto completamente. En ella aún se aprecia el tardón que daba las horas a la ciudad. IGN, Cartoteca, C-12-D-32.

*pana grande*, que se fundió para la catedral antes de diciembre de 1424. De ella tan solo tenemos una noticia muy breve de cuando se aprovechó el cobre campanil que sobró de ella para hacer la campana mediana<sup>211</sup>. Esta es la segunda de la que tenemos noticia y la mejor documentada de las tres. La primera partida de gasto relacionada con ella data del 5 de octubre de 1424<sup>212</sup>, en noviembre un platero hizo unos moldes de las armas del rey y del arzobispo para la campana<sup>213</sup> y se fundió el 21 de diciembre<sup>214</sup>. Si bien en principio iba a pesar 50 quintales, más tarde se le añadieron otros 30 más de cobre campanil, haciendo un total de 80 quintales<sup>215</sup>. Para hacernos una idea de sus dimensiones podemos aplicar la tabla de conversión de la Real Orden de 1801<sup>216</sup>, con la que obtenemos un peso de aproximadamente 3.681 kg. Este peso puede parecer exagerado, pero es factible si tenemos en cuenta que *La Silvestra*, la campana de las horas de la Seo Antigua de Lérida, fundida en 1418<sup>217</sup>, pesa aproximadamente 4.632 kg según el inventario de *Campaners*<sup>218</sup>. La tercera de las campanas que se fundieron por estas fechas es un esquilón de dimensiones menores que se fundió pocos meses más tarde, en abril de 1425<sup>219</sup>. Estas tres campanas debieron de subirse a la torre de las campanas al mes siguiente<sup>220</sup> y aparecen mencionadas en el mes de octubre como la *canpana grande*, que sería la primera que hemos citado cuya fecha de fundición sería anterior a diciembre de 1424, la *canpana mediana*, que sería la de 80 quintales fundida el 21 de diciembre de 1424, y el *esquilón nuevo*, que sería el que se fundió en abril de 1425. En esta misma partida también se cita el *esquilón mediano* cuya fecha de fundición desconocemos<sup>221</sup>.

Saber si fue una de estas campanas y, en su caso, cuál de ellas la que se utilizó para el reloj un año después resulta interesante, puesto que puede dar una idea de la importancia que se le daba a la señal sonora del reloj con respecto a las de los toques tradicionales. También conocer su peso puede ayudar a comprender las dificultades técnicas que presentaba su traslado. Para saber qué campana se utilizó la clave está en una de las partidas de gasto en que se la denomina *la canpana nueva para el rrelox*<sup>222</sup>. En principio los esquilonos quedarían descartados y, entre la campana mayor y la mediana, sería esta última la elegida, puesto que al haberse fundido después, se consideraría la nueva. Desde el momento de su fundición estaba destinada al reloj, ya que en el contrato de construcción con fray Pedro se cita “la capanna nueva quel dicho thesorero fazia a la dicha sazón para el dicho rrelox”<sup>223</sup>; dada la fecha del contrato, aún no se habría fundido, pero se estarían llevando a cabo los preparativos.

La gran campana, fundida casi dos años atrás, había sido instalada en la torre de las campanas, de donde fue retirada en 1426 para ser asentada en la del reloj, sustituyendo así el esquilón de menor tamaño que hasta entonces daba las horas al exterior. El proceso fue laborioso y llevó varias semanas de trabajo, ya que la campana era de grandes dimensiones. Así, a principios de abril de 1426 se compra en una localidad cercana la madera necesaria para construir andamios y máquinas para la operación<sup>224</sup>. Ocho días después comienzan a levantarse los andamios de madera<sup>225</sup> y durante dos días los carpinteros construyen un *burro nuevo* y un torno para descender la campana y lo instalan a los pies de la torre<sup>226</sup>. El día 27 de abril se procedió a la delicada operación, para la cual fue desmontada de su asiento y colocada en el arco de la torre para después descenderla<sup>227</sup>. Su elevado peso obligó a engrasar con sebo las poleas y a echar agua sobre las maromas<sup>228</sup>. Durante las dos semanas siguientes se trasladaron los pertrechos a la puerta de las Ollas, a los pies de la torre del reloj. También fue trasladada la campana tirando de ella con un torno<sup>229</sup> y apoyada sobre rodillos de madera que habían sido especialmente hechos para este fin<sup>230</sup>. Una vez trasladada la campana a la puerta de las Ollas de la catedral, se vieron obligados a derribar la casa del reloj que se ubicaba sobre la puerta para poder alzar la campana a lo alto de la torre<sup>231</sup>. La operación de subida se hizo al menos en dos fases, quizá en tres; en la primera, el 14 de mayo, se subió hasta el segundo tiro y se aprovechó para descender el esquilón con que el reloj había tañido las horas hasta entonces<sup>232</sup>. En la siguiente fase, cuatro días después, se ascendió la campana hasta el lugar proyectado en lo más alto de la torre, para lo cual se volvió a emplear sebo para engrasar las ruedas de los tornos además de un trozo de cuero; en los trabajos participaron siete peones y los dos carpinteros, Ferrand García y Juan Alonso<sup>233</sup>. El primero de ellos, que en 1429 colocará el remate de la torre como ya hemos visto, no debía de ser un simple carpintero, sino además un experimentado ingeniero en el sentido medieval del término, ya que él fue quien dirigió las labores de descender, trasladar y ascender la campana y construyó también los andamios y los artificios que se emplearon. La Obra y Fábrica, además de pagarle diariamente su salario de 20 maravedíes, le recompensó con unos “valandranes de panno de Ypre enforrados en panno de la villa” que costaron 650 maravedíes<sup>234</sup>.

Una vez depositada la gran campana en su nivel de la torre del reloj, por un lado se comenzaron a desbaratar los andamios y pertrechos de madera<sup>235</sup> y a reconstruir la casa del reloj<sup>236</sup>, y

por otro, a levantar los pilares de piedra berroqueña sobre los que había de ir asentada la campana, labor que se prolongó durante todo el mes de junio<sup>237</sup>.

Paralelamente al traslado de la campana se comenzó a construir el tardón que había de tañerla tal como estaba planeado desde el principio<sup>238</sup>. Para su construcción se compró un álamo grande seco<sup>239</sup> y el pedrero Miguel Ruiz fue el encargado de tallarlo, labor que lo mantuvo ocupado desde el 16 de abril<sup>240</sup> hasta el 25 de mayo<sup>241</sup> de 1426. Una vez hecha su figura, el mismo Miguel Ruiz durante varios días la fue recubriendo con hoja de hierro de Flandes<sup>242</sup>, empleando para ello dos mil tachuelas con cabeza<sup>243</sup>, cantidad que indica el gran tamaño de la escultura. Mientras el pedrero trabajaba en el tardón y en su recubrimiento de hierro, la cuadrilla de herreros dirigida por Juan González de Esquivias iba forjando las barras, goznes y demás elementos metálicos del autómata<sup>244</sup>. A finales de octubre debía de estar completamente acabado, pues entonces se montaron los andamios para instalarlo junto a la campana<sup>245</sup>, y a principios de noviembre se pagó el sebo que emplearon para engrasarlo<sup>246</sup>. Una vez asentado en su sitio, la cuadrilla de herreros trabajó en la cadena que lo unía al artificio del reloj y sus anclajes<sup>247</sup>, de tal manera que para mediados de diciembre ya debía de estar terminado y listo, puesto que no se vuelve a mencionar el tardón en las nóminas del resto del mes de diciembre. Solo se vuelve a citar en la cuenta del hierro y del acero en marzo de 1427 por “trezientas tachuelas para clauar el faldaje del tardon”<sup>248</sup>, lo que sin duda se refiere a una reparación o una pequeña reforma, seguramente necesaria tras los rigores climatológicos del invierno.

En el interior de la iglesia sobre la puerta de las Ollas y bajo el rosetón, se encontraba la esfera y la campana que ya existían antes de 1425. Con la obra de fray Pedro de Jaén se reformó aprovechando parte de los elementos anteriores y sustituyendo o añadiendo otros nuevos, tal como se ve en la partida de gasto de los pintores<sup>249</sup>. El resultado final fue una tribuna monumental con una especie de retablo de madera pintado con la esfera, la campana y los autómatas. Aunque sus elementos se citan con frecuencia en los libros de fábrica de 1426 y 1427 con motivo de la reforma, reconstruir su aspecto no resulta fácil. Es posible que se apoyara sobre una plataforma hecha con vigas de madera asentadas en forambres practicadas en el muro de la iglesia<sup>250</sup>. Esta plataforma, que sería la tribuna propiamente dicha, daría es-



pacio a los autómatas de la Virgen y del ángel que al toque de cada hora salían a representar la Salutación. A mayor altura se situaría la esfera del reloj de veinticuatro horas y por encima un torrejón con la campana tañida por un carnero. En al menos cinco ocasiones se registran trabajos en un *porta poluo* de madera, que cabe ser interpretado como un guardapolvo y que fue decorado con flores también de madera<sup>251</sup>. Tampoco está clara su ubicación y tamaño, pero dado que se suele citar como “el porta poluo del espera”<sup>252</sup>, es posible que cobijase la esfera. Por otro lado, cuando se pinta todo el conjunto, además del *porta poluo*, se habla de “la corona et desuanes que viene sobre toda la espera”, que quizá haga referencia al remate superior de todo el conjunto. También se citan con frecuencia las *fillolas*<sup>253</sup>, unas franjas alargadas que a veces contienen pequeñas imágenes pintadas o entalladas y que se utilizan en retablos de la época entre las imágenes y pinturas principales. Hay testimonios de su utilización en los retablos de la Corona de Aragón anteriores a 1450<sup>254</sup>. También se documentan fillolas en Toledo en el encargo de un retablo que el arzobispo Tenorio hace a un pintor llamado Esteve Rovira de Chipre que vive en Valencia<sup>255</sup>. Se trata, por tanto, de un elemento de influencia aragonesa y quizá italiana. Sabemos que las del reloj fueron confeccionadas por carpinteros y pintadas posteriormente y que siempre se asocian a la esfera y no a la tribuna. Desconocemos su disposición y su contenido iconográfico, pero tampoco serían elementos relevantes para la comprensión del conjunto. También se cita “el ofresçimiento de los rreyes”<sup>256</sup>, pero no era ningún grupo de autómatas, sino los relieves exteriores de la puerta de las Ollas, puesto que la única ocasión en que se menciona es en la partida de gasto por la labor de pintar la esfera y el retablo del reloj.

Veamos con un poco más de detalle cada uno de los indicadores del reloj que se concentraban en este retablo empezando por la esfera propiamente dicha (fig. 30). Aunque no se especifica, deducimos que era de veinticuatro horas, puesto que el arzobispo Martínez Contreras había dejado claro que quería un reloj entero y no medio. La esfera exhibía un sol, que se hizo con el cobre que fue comprado a un calderero en febrero de 1427 específicamente para este fin<sup>257</sup> y lo forjó el propio fray Pedro de Jaén entallando sus rayos y dorándolo después<sup>258</sup>. La cuadrilla de herreros de Juan González de Esquivias hizo “los artifiçios de fierro que se fizieron para el asentamiento del sol”<sup>259</sup>, incluyendo una rueda de hierro<sup>260</sup>. En ninguna partida de gasto hemos identificado la aguja o mano de la esfera, por lo que seguramente fue este sol de cobre



Fig. 30. Retablo de Sancho de Rojas, 1415-1420. Sus formas góticas pueden ayudar a hacernos una idea del aspecto del retablo del reloj de la catedral de Toledo construido entre 1425 y 1431. Museo del Prado, N° del catálogo P001321.

dorado, quizá en el centro de la esfera con un rayo más largo a modo de lanceta, el que indicaba la hora. Podemos encontrar esferas similares con el sol como lanceta en diversos relojes conservados en Europa, como el de la plaza de Rialto de Venecia.

Como queda dicho, en el retablo del reloj, además de la esfera, había varios autómatas. El más vistoso de ellos era el de la Salutación, con las figuras de la Virgen y del ángel. Para ha-

cerlas se cortó un trozo grande de madera en noviembre de 1426<sup>261</sup> con una sierra alquilada específicamente para ello<sup>262</sup>. Ferrand García y Juan Sánchez, los carpinteros que trabajaban habitualmente en la obra, se ocuparon del desbaste durante varias semanas<sup>263</sup>, aunque fue el entallador Francisco Díaz quien talló las figuras, por cuyo trabajo cobró ochocientos maravedís, cuatrocientos por cada imagen<sup>264</sup>. La escena cumplía todas las características y exhibía todos los atributos iconográficos propios de una Anunciación del siglo XV<sup>265</sup>. Los autómatas eran movidos por un artificio de hierro disparado por el del reloj<sup>266</sup>, de tal manera que a cada hora se abrían las puertas<sup>267</sup> y ambas figuras salían a encontrarse frente a frente sobre un palco. No faltaba ni el jarrón de cerámica vidriada<sup>268</sup> en el que se podría depositar un lirio natural, ni la paloma de madera<sup>269</sup> representando al Espíritu Santo. No hay detalles de la disposición de esta última en los libros de fábrica, pero habitualmente se representa cayendo del cielo enviada por Dios Padre para fecundar a la Virgen a través de su oído o a su vientre<sup>270</sup>. Dada la disposición de la esfera con el sol en el centro, muy bien podría la paloma descender de él hacia la Virgen.

Formando parte del conjunto, probablemente sobre el guardapolvo de la esfera, había un torrejón de madera que albergaba una pequeña campana<sup>271</sup> en la que el reloj tañía las horas al interior de la iglesia. Pero no lo hacía directamente sino mediante un cordero o un carnero<sup>272</sup> que golpearía la campana con el testuz movido por otro mecanismo. Para dar mayor realismo a la figura automática, fue forrada con “vn pillejo de cordero”<sup>273</sup>.

Todo el conjunto fue pintado y barnizado por los pintores Juan Alonso y Pero González empleando diversos colores en los que predominaban el oro y el azul<sup>274</sup>. Previamente se habían barnizado las piezas de madera y se habían sacado a la huerta de la claustra para que se secasen<sup>275</sup>.

Unos años después, en 1431, se añadieron algunos elementos al retablo del reloj. Tal como veremos enseguida, en este año se finaliza el carillón con seis campanillas que se instalan en otros tantos torrejones de madera en la esfera interior<sup>276</sup>. Por otra parte, en una extensa partida de gasto de diciembre de 1431, consta que por un lado se hacen *dos gavilanes*, y por otro “dos varales que fazen dar las oras al carnero e al cabron”<sup>277</sup>. Tras leer esta partida puede parecer que en ese año hay dos autómatas para tañer las horas en lugar de uno. Sin embargo, hay que



recordar que en la memoria de 1427 se especifica que solo se hizo un cordero<sup>278</sup>. Es posible que el cabrón existiera ya antes de la obra de fray Pedro y que, junto con el carnero, tañera las horas en una disposición similar a la de los carneros de Medina del Campo. También en esta partida de 1431 se detalla que el cabrón es movido por un artificio con su propia pesa y que tañe las horas “en la canpana que dizen del aguijon”<sup>279</sup>, que seguramente fuera la campana antigua que tenía el reloj antes de la intervención de fray Pedro de Jaén. El nombre de “aguijón” se suele dar a las campanas pequeñas con un sonido agudo. Después de hablar de los carillones daremos más detalles sobre el cordero y el cabrón.

Existe una xilografía en un libro impreso en Toledo en 1519 que representa el crucero de la catedral de Toledo en 1519 que representa el crucero de la catedral primada<sup>280</sup> (fig. 31). No nos atrevemos a valorar su grado de realismo, pero en él sí que se representan con cierto detalle algunos elementos importantes y significativos, como una de las ruedas de campanas del siglo XV que aún se conservan *in situ*. Se pone especial atención en la delantera del coro hoy desaparecida, seguramente con el aspecto que tenía cuando se construyó en época del arzobispo Pedro Tenorio. Aquí lo que más nos interesa es lo que aparece al fondo del transepto, que muy bien podría ser el retablo del reloj antes de la reforma del siglo XVI. Por desgracia es uno de los elementos a los que el grabador prestó menos atención y solo se ve su mitad derecha al fondo de la composición y sin apenas detalles. Sin embargo se ve claramente una estructura circular con dos círculos concéntricos



Fig. 31. Toledo, crucero de la catedral según un grabado de 1519. Se ve el coro del siglo XIV y una de las ruedas de campanas que se conserva *in situ* en la actualidad. Al fondo, lo que podría ser el reloj medieval antes de la reforma renacentista. En Amusco, 1519, fol. 26v.

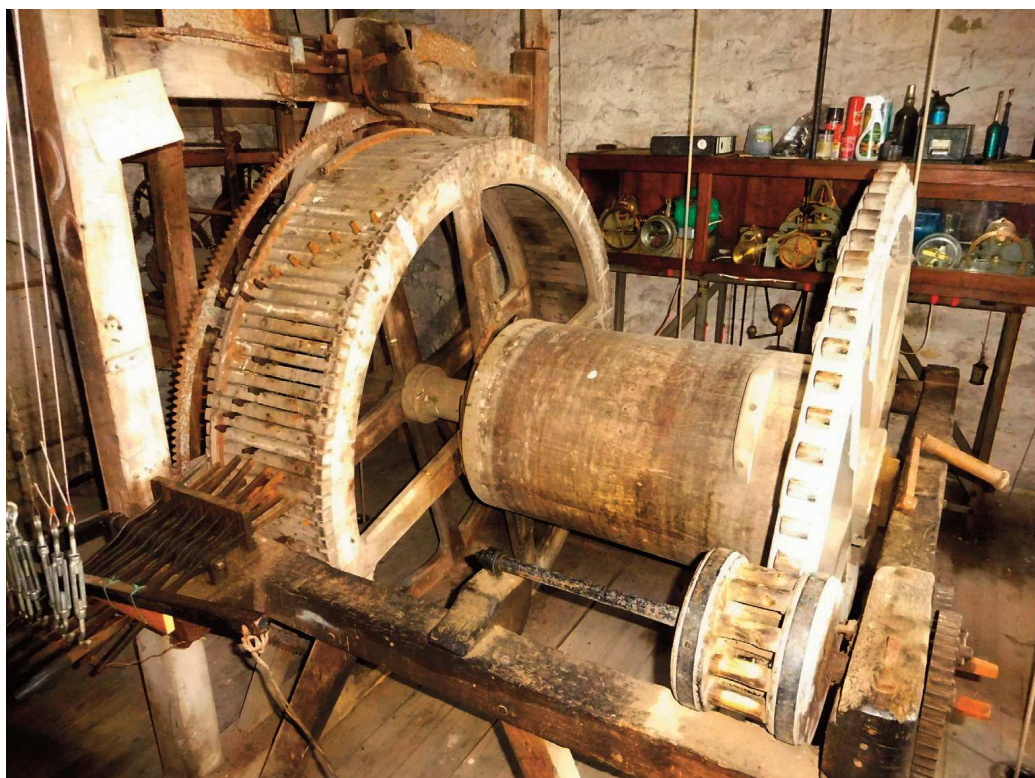


que tanto se parecen a los anillos que enmarcan los números de las horas en muchas de las esferas de los siglos XV y XVI. Muestra además un desconcertante elemento horizontal que separa la media esfera en dos cuadrantes y que quizá quiera representar la aguja. Más bien da la sensación de que hubiera una estructura giratoria sobre la esfera. Bajo ella hay una plataforma de madera apoyada sobre vigas embutidas en el muro que recuerda a la tribuna con sus maderos encajados en las forambres. Sobre esta plataforma y junto a la esfera se representa una estructura gótica de dos pisos y dos calles, con arcos rebajados polilobulados, que cumple las características arquitectónicas de muchos retablos de la primera mitad del siglo XV, como el del obispo Sancho de Rojas, de hacia 1415-1420<sup>281</sup>. Los elementos verticales de esta estructura serían las fillolas. Faltarían elementos como el guardapolvo, los autómatas y las campanillas, que no se habrían representado por falta de interés por parte del autor del diseño, por falta de espacio o porque ya no se conservaban en el momento de realizar la xilografía. Todo esto parece indicar que es el retablo del reloj, ya que encaja con los datos y descripciones obtenidas de los libros de fábrica expuestos anteriormente. Hay que tener en cuenta que, según el grabado, el reloj catedralicio estaría situado en el lado de la epístola, cuando en realidad estaba en el del evangelio. No obstante, esto tampoco es razón para descartar por completo que sea el reloj, ya que puede ser un error del grabador o del autor del diseño previo que pudo dibujarlo de memoria y prestando mayor atención al centro de la composición.

#### LOS CARILLONES

Para finales de 1427 la esfera interior debía de estar terminada, por lo que solo quedaría construir el carillón mecánico para completar el reloj monumental. Sin embargo en 1428 el proyecto se mantiene casi parado, ya que apenas se encuentran noticias sobre ello en los libros de fábrica, salvo reparaciones puntuales del artificio del reloj. En este año se construyen las vidrieras del rosetón que hay sobre el reloj y se continúa haciendo importantes trabajos en los órganos que habían comenzado a construirse antes de 1424, año en que falleció fray Giraldo, el maestro constructor, y hubo que buscarle un continuador<sup>282</sup>. En 1426 se construye otro órgano<sup>283</sup> que tanto en 1428<sup>284</sup> como en 1429<sup>285</sup> requiere importantes reparaciones mecánicas que lleva a cabo fray Pedro de Jaén. Además, durante todo 1429 continúan los trabajos de construcción de la torre del reloj. Todas estas obras no solo quitarían tiempo a fray Pedro para encargarse

Fig. 32. Carillón de St Peter's church, en Surrey, Reino Unido. Fue fabricado en 1893 por J. W. Benson. Fotografía de Chris McKay.



del carillón, sino que también emplearían en ellas los recursos humanos y económicos de la Obra y Fábrica que no se podrían dedicar al reloj.

La idea de construir un carillón para el reloj existía al menos desde mediados de 1426, cuando se encargó a Juan Leal la fundición de las seis campanas para este fin<sup>286</sup>, sin embargo no es hasta el 25 de junio de 1428 cuando el tesorero firma el contrato con fray Pedro. Tampoco se ha conservado el original, aunque sí un resumen muy completo dentro de la memoria de la obra de los carillones en la que se hace relación de las vicisitudes que hubieron de superar. Según este resumen, en el contrato se establecía que habrían de hacerse dos artificios diferentes. Uno de ellos se instalaría encima de la bóveda del crucero de la iglesia en una cámara construida específicamente para él junto a la puerta de la torre del reloj y tendría cinco grandes ruedas que tañerían las campanas de Juan Leal que se asentarían en la torre del reloj. Dada su ubicación, en un espacio independiente sobre la bóveda, quizá no estuviera mecánicamente conectado con el reloj, en cuyo caso se dispararía manualmente. Además solo estaba previsto que funcionase en las fiestas de Pascua de Navidad, Pascua de Resurrección, Pascua de Ante-

cuaresma o de Sancti Spiritus, el día de la Asunción y en Todos los Santos. En cada una de estas fiestas se tañería una melodía determinada que el tesorero indicaría. El otro artificio sería más pequeño, tañería solo tres de las seis campanas de la torre y sería disparado por el reloj, por lo que se instalaría en la misma cámara. Este se utilizaría a diario pero debería estar construido de tal manera que se pudiese desconectar del reloj si se deseara. Fray Pedro de Jaén cobraría doscientos florines, tendría a su disposición las cuadrillas de trabajadores de la obra fábrica y se le pagarían 12 maravedíes diarios para su mantenimiento y el de un mozo para que le sirviera todos los días del año hasta que terminase la obra, tanto festivos como laborales. En cuanto al plazo de entrega de la obra, se estableció que fuera “lo mas en breue que el pudiese e pudiere en cargandole sobre ello su conçiencia”<sup>287</sup>.

El contrato tiene fecha de junio de 1428, pero fray Pedro comenzó a cobrar los 12 maravedíes diarios en 17 de enero de 1429<sup>288</sup> y dos días después ya quedó reflejado en las nóminas de trabajadores el inicio de los trabajos de construcción del artificio para las seis campanas <sup>289</sup>. Según la memoria de la obra, la labor de fray Pedro acabó dos años y medio después, a finales de julio de 1431, pero lo cierto es que, según las nóminas de ese año, en agosto sigue trabajando con Ferrand García, carpintero<sup>290</sup>, y presumiblemente continúa haciéndolo durante todo el año, puesto que hasta finales del mismo las nóminas indican que se trabaja todos los días en los artificios.

Estos mecanismos se hicieron de madera, aunque algunas de sus piezas eran de hierro. La adquisición de la madera no se hizo esperar, y se realizaron al menos dos grandes compras, la primera de tres piezas de álamo negral que se serraron en nueve trozos cada una y de las cuales se pudieron aprovechar doce tablas<sup>291</sup>. Pocas semanas después se adquirieron seis tablas portaleñas para las ruedas<sup>292</sup>. El artificio mayor, como ya hemos señalado, iría asentado en un pequeño habitáculo construido específicamente para este fin sobre la bóveda junto a la torre del reloj, cuyas obras ya estaban en marcha en el mes de abril<sup>293</sup> y que prosiguieron a lo largo de 1429 paralelamente al remate del chapitel de la torre.

Sin embargo sobrevino un grave contratiempo que obligó a la modificación del proyecto inicial: las seis campanas que había fundido Juan Leal para lo alto de la torre no sonaban de acuerdo

con las notas necesarias para interpretar las melodías deseadas. Ante esta circunstancia la solución podría haber pasado por afinar o refundir las campanas, pero en lugar de esto se adquirieron otras seis campanillas pequeñas ya fundidas al monasterio de San Francisco de Palencia<sup>294</sup>, que fueron instaladas en el retablo del reloj al interior de la catedral. Por otro lado, puesto que estas campanillas no estaban en la torre, hubo que construir un nuevo artificio para ellas que debió de sustituir al que iba a tañer tres de las seis campanas de la torre, que iba alojado en la cámara del reloj. De todo esto tenemos constancia solo gracias a la memoria de la obra y necesariamente tuvo que ocurrir a lo largo de 1430, año cuyo libro de fábrica ha desaparecido, puesto que en los de 1429 y 1431 no hemos podido localizar ni las fechas en que se dieron cuenta de que las campanas de Juan Leal no servían, ni de cuándo se comenzó a construir el nuevo artificio, ni de cuándo exactamente se efectuó la compra de las campanillas, que en febrero de 1431 ya estaban instaladas en el retablo del reloj<sup>295</sup>. La documentación disponible es algo confusa a veces, puesto que en la memoria se afirma que la obra se concluyó a finales de julio de 1431, sin embargo se siguió trabajando en al menos uno de los artificios durante todo el año. Así lo demuestran tanto las nóminas de trabajadores<sup>296</sup>, como las compras de madera durante los meses de junio y julio<sup>297</sup> y de plegaja y clavos para las ruedas del artificio en los meses de julio, agosto y septiembre<sup>298</sup>. Quizá lo que se finalizó en julio de 1431 fue el carillón de la torre. En agosto se pagan doce onzas “de filo de fierro para poner en las canpanillas del arteficio del rrelox”<sup>299</sup>, que se emplearían para conectar los mazos al artificio. Como decíamos, las campanillas ya estaban instaladas en el retablo interior del reloj al menos desde principios de año, y cada una de ellas en un torrejoncillo de madera, aunque no se pintaron hasta 1432<sup>300</sup>.

La modificación del proyecto tuvo repercusiones económicas, ya que hubo que pagar los treinta florines de oro de las campanillas<sup>301</sup> además de algunas piezas que forjó Juan González de Esquivias y que al final no fueron necesarias<sup>302</sup>. Aparte de las consecuencias económicas, no hay duda de que el contratiempo de las campanas retrasaría la finalización de las obras, por lo que no hay que descartar que en inicio se hubiera previsto su finalización para el 24 de diciembre de 1429, con la torre, para poder inaugurar la nueva obra con la pompa y la ceremonia adecuadas.

En los libros de fábrica quedan registradas la compra de clavos y la fabricación de las piezas de los artificios que nos permiten conocer algunos de sus detalles técnicos, aunque no siempre



queda claro para qué artificio es cada una de ellas. Particularmente interesante es una partida de gasto de finales de 1431 en favor del herrero Juan González de Esquivias por las piezas de hierro que construyó con su cuadrilla para el carillón<sup>303</sup>. En este año, cuando ya se ha modificado el proyecto inicial, se distingue entre dos artificios diferentes, por un lado el de las *campanas mayores de la torre* y por otro *la rueda de las campanillas*. El primero de ellos, de mayores dimensiones, sería el instalado en una cámara encima de la bóveda de la iglesia. Estaba construido en madera como ya se ha dicho, pero tenía una serie de elementos de hierro que nos dan ciertas pistas de cómo podría ser. Estaría compuesto por cuatro grandes ruedas “con sesenta e cinco puntos de fierro” que accionaban cuatro palancas, cada una de las cuales tañería una de las cuatro campanas llamadas de la Letanía, del Ave María, del Sancti Spiritus y de Todos los Santos. Es evidente que ya no serviría para tañer las melodías previstas, pero debió de finalizarse a pesar de ello y en su readaptación debieron de eliminarse dos de las seis campanas de Juan Leal, puesto que el artificio tenía solo cuatro ruedas. El artificio tenía además un rodezno con varios elementos de difícil interpretación. Uno de ellos es *vna çigunnuela*, que puede interpretarse como un eje acodado a modo de manivela que podría servir para elevar la pesa. La cadencia de las campanadas se controlaría mediante un venterol denominado *molinete*. No hemos hallado ninguna conexión mecánica con la máquina del reloj, por lo que seguramente se dispararía manualmente. También es posible que careciera de pesa y la *ciguñuela* sirviera para accionarlo a mano.

El artificio pequeño estaba compuesto por una sola rueda con seis series de veintisiete puntos de hierro en total que levantaban seis *gavilanes* que a su vez tiraban de los hilos unidos a los mazos que tañían las campanillas de la esfera interior. Este artificio tenía su propia pesa, y entraba en funcionamiento automáticamente en las horas enteras. Esto se conseguía mediante una barra de hierro que disparaba el carillón cuando era levantada por la llave de la contadera del reloj.

Además de los dos mecanismos para los carillones, se colocaron a la vez dos autómatas, uno de un carnero y otro de un cabrón<sup>304</sup>. El carnero ya vimos que se había construido en 1427 con su propio artificio<sup>305</sup>, aunque no sabemos si para 1431 había sido modificado de alguna manera. La novedad ahora es el cabrón, también movido por un artificio independiente del

reloj, quizá el mismo que el del carnero, disparado por el reloj mediante “vna barra de fierro con sus miembros que salen della” que tañía las horas, “en la canpana que dizen del aguijon”. Cabría pensar que el carnero y el cabrón fueran un mismo autómatas denominado de ambas formas indistintamente, pero las piezas de hierro que entregó Juan González de Esquivias para ellos hacen pensar que eran dos, puesto que se entregan por pares. Así, se habla de “dos gauilanes para el carnero e el cabron y de quatro barretas de fierro que tienen los dos varales que fazen dar las oras al carnero e al cabron”<sup>306</sup>. Los *gavilanes* son palancas de hierro con un punto de apoyo central sobre uno de cuyos extremos actúa una rueda de clavijas haciéndolo bascular; por el otro extremo está mecánicamente conectado al elemento que tiene que mover, en este caso la figura del autómatas. Tanto el carnero como el cabrón serían figuras de un solo bloque que bascularían para dar alternativamente con sus testuces en la campana. Si cumplían la misma función estarían movidos por el mismo artificio y tendríamos en ellos un precedente de los carneros de Medina del Campo (fig. 33).



Fig. 33. Medina del Campo, reloj de San Antolín. Dos maragatos tañen las horas y dos carneros las campanas de los cuartos sobre la esfera. Uno de los pocos conjuntos de autómatas que han sobrevivido en Castilla.

#### EL TALLER DE LA OBRA Y FÁBRICA ENTRE 1424 Y 1431

Cuando comenzábamos el estudio de la catedral toledana decíamos que la Obra y Fábrica era un órgano independiente dentro del aparato administrativo de la catedral, que tenía adscritos sus propios ingresos, gestionaba sus recursos y se ocupaba de las labores de construcción y mantenimiento del edificio. Ahora vamos a estudiar lo que ocurría en el taller y a pie de obra, cómo se organizaban los trabajadores, qué labores realizaban día a día, qué salarios cobraban,

quién era cada uno de ellos y qué posición social tenía<sup>307</sup>. Hacer aquí un estudio completo sobre el funcionamiento y la organización del taller de la Obra quedaría fuera de lugar, sin embargo sí que consideramos interesantes algunos aspectos organizativos, técnicos, sociales y económicos que tienen que ver con la construcción del reloj de fray Pedro de Jaén y con sus artífices.

Parte de los trabajos de construcción se realizaban en el mismo espacio de la catedral o a pie de obra, sin embargo también existía al menos un taller o un corral como espacio físico. No sabemos exactamente dónde se encontraba, pero sí que debió de existir ya en el siglo XIII<sup>308</sup>, cuando se comenzaron las grandes obras de construcción, aunque lo hemos documentado con certeza por primera vez a finales del siglo XIV<sup>309</sup>. Vuelve a mencionarse varias veces a partir de 1425, cuando tenía un corral con una puerta grande para el acceso de grandes cargas, en la cual se abrió un postigo con su cerradura para el tránsito de personas<sup>310</sup>. Además de la obra y del taller, algunos de los trabajos de construcción se llevaban a cabo en otros espacios, como las canteras de Olihuélas, Guadajara y Regachuelo, de donde se extraían grandes bloques de piedra que eran transportados al taller para su talla. Otras labores que requerían conocimientos y medios técnicos muy especializados se hacían en ámbitos ajenos a la catedral, así ciertos trabajos de herrería habían de ser encargados en ferrerías, como la reparación de unas barrenas de hierro en Guadarrama<sup>311</sup> o la construcción de los cuatro mástiles del artificio del reloj en la ferrería de *Ardellano*, en Arenas<sup>312</sup>. *Ardellano* podría referirse a *Alasdellano*, o Los Llanos, término perteneciente a la villa de Arenas de San Pedro<sup>313</sup>, junto a la mina de hierro de La Tablada<sup>314</sup>. Para conectar todos estos lugares de trabajo la Obra y Fábrica empleaba diferentes sistemas de transporte. Uno de ellos era una barca para traer piedra por el Tajo, de cuya existencia tenemos conocimiento gracias a los gastos que generó su recuperación tras su hundimiento, así como de ciertas reparaciones<sup>315</sup>. El transporte por tierra era de la máxima importancia y se efectuaba en carretas y carretones<sup>316</sup> tirados por bueyes, que aparecen con frecuencia en los libros de cuentas, no solo por cada servicio que prestaban sino también por los gastos que generaba su mantenimiento<sup>317</sup>. Así, por ejemplo, la Obra y Fábrica araba herrenes que tenía dedicados en exclusiva a producir forraje para sus bueyes<sup>318</sup>, y también se reparaban los caminos para facilitar su circulación<sup>319</sup>.

Coordinar todos estos medios requería de una buena organización y era imprescindible para que las diferentes cuadrillas de artesanos pudieran llevar a cabo su trabajo con fluidez y sin desabastecimiento de materias primas. Como ya hemos señalado, una serie de personas trabajaban diariamente en el taller y en la obra a cambio de un salario, lo cual se refleja en las nóminas diarias de trabajadores de los libros de Obra y Fábrica. La mayor parte de ellos estaban organizados en cuadrillas encabezadas por una persona, que estaban compuestas tanto por personal cualificado como por personal sin formación técnica, quizá aprendices, que ayudaban a los artesanos con las labores más repetitivas y laboriosas. Entre los trabajadores de la obra nunca faltaba el herrero que trabajaba en solitario por 10 maravedíes diarios y no pertenecía a ninguna de las cuadrillas; se dedicaba fundamentalmente a reparar y fabricar las herramientas empleadas por el resto de artesanos<sup>320</sup>. También había un grupo de peones que trabajaba al servicio de las demás cuadrillas realizando labores que requerían grandes esfuerzos físicos, especialmente transportando material de construcción o subiéndolo a las torres. No podía faltar la cuadrilla de pedreros o canteros, dirigida por el maestro de obras Alvar Martínez, cuyos miembros trabajaban tanto en las canteras como en el taller de la obra, sin embargo el papel de este grupo en la construcción del reloj se limita solo a la torre, por lo que no lo estudiaremos en profundidad<sup>321</sup>. Las cuadrillas de trabajadores más importantes en la construcción del reloj fueron en primer lugar la de los herreros, dirigida por Juan González de Esquivias, y después la de los carpinteros, dirigida por Ferrand García.

La cuadrilla de herreros entre 1425 y 1427 casi siempre tuvo entre cinco y siete trabajadores (Véase la tabla de la página siguiente). Algunos días faltaba algún miembro, otros cambiaba algún nombre, durante una temporada corta aparece Francisco el Mudo, que cobra 12 maravedíes<sup>322</sup> y en 1427 el nombre de Juan de la Puebla desaparece. Salvo estos y algunos cambios menores la plantilla de la cuadrilla de herreros era siempre la misma. Recordemos que el herrero de la obra, que cobra 10 maravedíes diarios, no forma parte de este grupo, ya que trabaja aparte y realiza otras labores para las que se requieren menos habilidades técnicas, como el mantenimiento y afilado de herramientas de otros trabajadores. Su existencia se documenta desde el primer libro de fábrica conservado, mientras que la cuadrilla de herreros se constituye específicamente para la construcción del reloj.



### NÓMINA DEL TALLER DE HERRERÍA DE LA CATEDRAL DE TOLEDO<sup>323</sup>

Nombre	Profesión	Labor	Salario
Juan González de Esquivias	Herrero	Labran en las barras	25 mrs
Fernando de Talavera		del reloj,	15 mrs
Martín Alonso		liman en las	15 mrs
Fernando	Criado de González de Esquivias	ruedas, etc.	15 mrs
Juan de la Puebla		Suenan los fuelles,	10 mrs
Pedro Fernández de Sonseca		machan hierro	8 mrs

Tanto los salarios como el orden de aparición de los nombres en el registro de nóminas, están relacionados con la categoría socio-profesional de cada individuo. Vemos que el que más cobra es Juan González de Esquivias, que en ningún momento es denominado maestro, pero que sin ninguna duda dirige la cuadrilla y organiza el trabajo de sus miembros. Su nombre aparece cientos de veces entre los años 1424 y 1431 sobre todo en las nóminas dentro de la cuadrilla de herreros, pero también otras veces por encargos que recibe y que cobra aparte<sup>324</sup>. En 1424, cuando se funde la gran campana de 80 quintales para el reloj, se hace necesario reunir todos los recursos humanos y materiales disponibles, entre ellos todos los fuelles posibles para fundir la gran masa de 80 quintales de cobre campanil. Estos fuelles se alquilan de diez y seis herreros diferentes, cada uno de los cuales aporta un par exceptos dos, que aportan dos pares. Esto parece indicar que cada herrero tenía una fragua en su taller particular con un par de fuelles, excepto los que alquilan cuatro, que bien tenían dos fraguas, o bien tenían una de mayor tamaño que permitiría forjar piezas más voluminosas. Tengamos en cuenta por otra parte que *a priori* una fragua de cuatro fuelles empleará más personal que una de dos. Juan González de Esquivias es precisamente uno de los herreros que alquilan cuatro fuelles y además también es uno de los pocos que además alquilan peones para la fundición, posiblemente trabajadores o aprendices de su taller<sup>325</sup>. A esto hay que añadir que no sólo es el trabajador que cobra el salario más alto de la cuadrilla, sino de todas las nóminas diarias<sup>326</sup>. Parece lógico que Juan González tuviera un nivel de vida cómodo, lo que le permitiría mantener un criado durante todo el periodo de construcción del reloj. El primero que documentamos se llama Fernando, que además de criado de Juan González de Esquivias, en la fundición de la campana aparece como herrero y alquila un par de fuelles por su cuenta. En verano de 1426 este Fernando desaparece como tal de las

nóminas y en su lugar aparece Fernando de Toledo, que casualmente cobra el mismo salario<sup>327</sup>, ¿es la misma persona cuya condición social o categoría profesional ha cambiado? A partir de 1427 Juan González tiene un nuevo criado llamado Gonzalo que también cobra 15 maravedíes diarios, lo mismo que el anterior<sup>328</sup>. Tanto el salario de Juan González, como el número de fuelles que alquila en la fundición de la campana, como su constante aparición en las cuentas de fábrica, muestran que es uno de los artesanos más destacados en la construcción de la catedral y uno de los mejor considerados socio-profesionalmente, algo que seguramente se reflejará fuera del ámbito del taller de la catedral. Por último, hay que indicar que Pedro Fernández de Sonseca es el que menos salario cobra y siempre aparece citado el último o entre los últimos de la cuadrilla de herreros, su trabajo de accionar los fuelles es el menos cualificado y en ninguna nómina consta que participe en trabajos de forja.

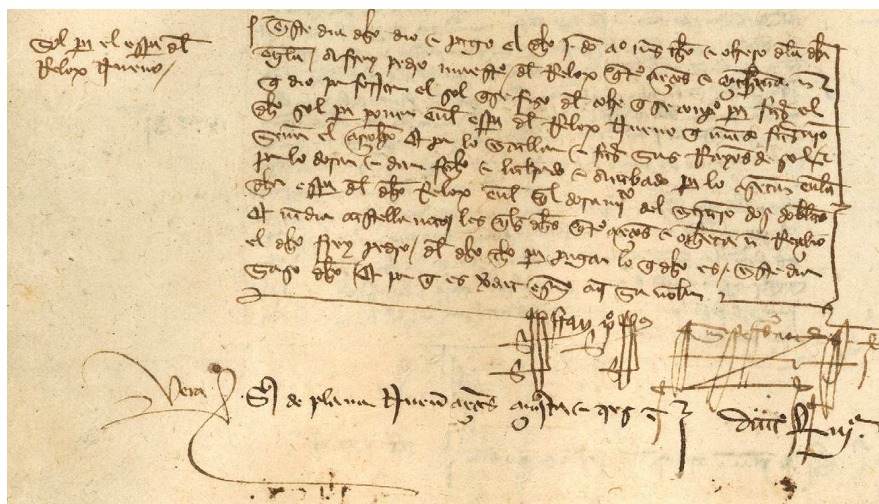
Decíamos que la cuadrilla de herreros durante estos años había sido bastante estable en cuanto a su aparición en las nóminas, su número de integrantes y en los nombres de sus miembros. La de carpinteros, en cambio, era más inestable, ya que a lo largo de este periodo tanto los nombres de sus miembros como su número son mucho más variables. Por regla general esta cuadrilla suele ser menos numerosa, ya que la mayor parte de los días trabajan dos o tres personas a lo sumo. También los salarios son algo más bajos, por lo que su coste para la Obra y Fábrica es inferior a la de los herreros. Ferrand García es probablemente el carpintero más destacado, su presencia queda registrada durante todo el periodo que va desde enero de 1424<sup>329</sup> hasta mediados de 1431<sup>330</sup>; cobraba 20 maravedíes diarios, al igual que Juan Alonso, los salarios más altos entre los carpinteros<sup>331</sup>. Ferrand García, además de liderar su cuadrilla, fue otro trabajador fundamental, no ya para el reloj solamente, sino para las obras de construcción del edificio de la catedral, ya que realizaba y planificaba trabajos complejos y peligrosos. Ferrand García hacía los tornos e ingenios para subir pertrecho a las torres; su trabajo más destacado fue el traslado de la campana de 80 quintales de la torre de las campanas a la del reloj, para el cual no solo construyó máquinas especiales sino que además fue el auténtico ingeniero que planificó la delicada operación<sup>332</sup>. Como ya hemos indicado, cuando todo finalizó la Obra y Fábrica le recompensó con “vnos balandranes de panno de Ypre enforrados en panno de la villa” por “su trabajo que ouo en los andamios e ene(ja)çiones que fizo del sobir de la canpana nueva que se subio a la torre nueva del rrelox e por otros artefiçios que fizo para se sobir la

dicha campana”<sup>333</sup>. En 1429, cuando se estaba finalizando la torre del reloj, además de construir un burro para subir material a ella, el día 24 de diciembre él mismo colocó en lo más alto el mástil con la bola y la cruz doradas como remate. La Obra y Fábrica le recompensó de nuevo por su audacia con un jubón que había costado 105 maravedíes<sup>334</sup>. Su salario de 20 maravedíes era de los más altos de la obra y, al igual que Juan González de Esquivias, tenía un criado que muchos días trabajaba con él<sup>335</sup>. Por todo lo que acabamos de ver, Ferrand García debió de gozar de buena reputación como carpintero e ingeniero y demostró ser un hombre audaz e inteligente.

Las cuadrillas de herreros y de carpinteros fueron fundamentales en la construcción del reloj monumental, la primera en el movimiento del reloj y la segunda en los artificios de las campanas así como en el retablo. Sin embargo, el verdadero artífice fue fray Pedro de Jaén, maestro de relojes, del que sabemos muy poco. En el contrato con la Obra y Fábrica de la catedral de Toledo se dice que es natural de Martín Muñoz de las Posadas, del obispado de Ávila, y que es profeso del convento de Santa Catalina de Jaén<sup>336</sup>. Sería muy interesante conocer cómo llegó desde su lugar de origen hasta el convento giennense, pero no disponemos de fuentes para estudiarlo. Más interesante aún sería conocer cómo y dónde se formó como relojero y cómo llegó a trabajar para la Obra y Fábrica de la catedral. El hecho de que fuera profeso en Santa Catalina de Jaén podría ser significativo, ya que este convento, fundado por Juan I en 1382<sup>337</sup>, además de ser una de las principales fundaciones dominicas de Andalucía, se convirtió enseguida en un centro de estudio de referencia, ya que desde el principio se impartían allí lecciones de artes y de teología<sup>338</sup>. De aquí salieron personajes de la talla de fray Juan de Morales, muy vinculado a la corona, ya que fue confesor de Juan II, quien reforzó además la enseñanza en el estudio de Santa Catalina con una donación en 1427<sup>339</sup>. Si fray Pedro era profeso de este convento es muy probable que conociera o participara de su ambiente intelectual, se beneficiara de las lecciones y adquiriera una formación científica; rasgo personal que compartiría con algunos de los grandes relojeros de los siglos XIV y XV, como Richard de Wallingford, Giovanni Dondi o Jean de Fusoris.

Por otro lado, a la luz de las fuentes disponibles, no hemos sido capaces de conocer por qué fue el encargado de construir el reloj de la catedral de Toledo. Dados los vínculos del convento

Fig. 34. Libro de Obra y Fábrica de la catedral de Toledo, 1427. *Sol para el esfera del reloj nuevo*, asiento firmado por el relojero fray Pedro de Jaén. ACT, O.F, 765, fol. 56v.



de Santa Catalina de Jaén y del arzobispo Contreras con la corona, es posible que la corte haya servido de nexo entre fray Pedro y la Obra y Fábrica<sup>340</sup> (fig. 34). Pero fray Pedro de Jaén no era el único maestro relojero activo en Toledo por aquellos años, ya que en dos ocasiones los libros de fábrica citan a otro maestro relojero llamado fray Miguel, fraile jerónimo del monasterio de Santa María de la Sisle, muy cerca de Toledo. Aparece por primera vez el 11 de marzo de 1424, fecha en que se le paga por una reparación que hizo en el reloj<sup>341</sup>. De nuevo lo vemos aparecer en 1426, junto con el prior de la Sisle, asesorando al canónigo obrero de la catedral de Toledo en el acuerdo con fray Pedro para la conversión del medio reloj a entero<sup>342</sup>. Fray Miguel ya trabajó para la catedral toledana antes de que se firmara el contrato con fray Pedro, entonces ¿por qué razón se le encargó el nuevo proyecto al dominico en lugar de al jerónimo? ¿Es una cuestión de formación técnica o de vínculos personales?

Sea cual sea la razón, lo cierto es que fray Pedro, que aparece como “maestro de rrelojes”<sup>343</sup>, es quien dirige la construcción del reloj y los carillones. Como tal, diseña las máquinas y sus piezas y prepara instrucciones y modelos de madera para que se guíen los trabajadores. Así, por ejemplo, cuando encarga los cuatro mástiles del bastidor en la ferrería de Arenas, deja a los herreros un modelo para que sepan exactamente cómo tienen que ser. También decide y proporciona la unidad de medida<sup>344</sup>. Su labor no se limitó solo al diseño de las máquinas, también debió de trabajar codo con codo con Juan González de Esquivias, jefe de la cuadrilla de herreros, y no solo dando instrucciones para la elaboración de las piezas de hierro y acero, sino también forjando algunas de ellas, como por ejemplo, el sol de la esfera.





Fig. 35. Tienda y taller de relojero, hacia 1470. Al fondo a la izquierda, un taladro colgado de la pared. Módena, Biblioteca Estense, Ms. lat. 2019, fol. 10r.

Los trabajos de forja son fundamentales en la construcción del reloj, puesto que su máquina está construida en hierro y acero. Por ello la Obra y Fábrica montó un taller de forja específico para este cometido, en el cual trabajó Juan González de Esquivias y su cuadrilla. Lo primero que se hace es construir una fragua nueva con un ciento de adobes<sup>345</sup>. Poco antes se habían adquirido un par de fuelles de Juan González, que seguramente iban destinados a esta nueva fragua, aunque la partida de gasto no lo especifica<sup>346</sup>. En cualquier caso los fuelles necesariamente eran dos como mínimo, ya que en las nóminas diarias se habla de ellos

en plural y frecuentemente son dos las personas que los suenan<sup>347</sup>. En alguna ocasión también se los denomina *pillejos*<sup>348</sup>.

La fragua es el elemento central del taller de herrería, dotado de una serie de herramientas e instalaciones, algunas de las cuales son mencionadas en los libros de fábrica. Una de ellas es la piedra de amolar, que fue reparada y puesta a punto por un carpintero<sup>349</sup> y que se empleaba para afilar otras herramientas. También se hizo un taladro expresamente para “foradar la rrueda de los puntos de las horas”, que tenía dos *látigos* o cuerdecillas cortas y resistentes<sup>350</sup>. Estos elementos nos recuerdan al taladro que aparece en la representación de una tienda de relojero en la miniatura del siglo XV de la Biblioteca Estense (fig. 35). También se tiene noticia del empleo de herramientas más simples, como el cincel que se menciona al menos en una ocasión<sup>351</sup>. Además habría mazos o martillos para forjar y tenazas para manipular las piezas de metal candentes, aunque no hemos hallado rastro documental de ello. Sin duda las herramientas más utilizadas en la construcción del movimiento del reloj eran las limas, cuyo proceso de fabricación se realizaba en el propio taller y que podemos reconstruir gracias a las varias menciones que se hacen de ellas. Para hacer las limas se empleaba acero de Milán, se forjaban las piezas del tamaño deseado, se puaban<sup>352</sup> y a continuación se templaban con sal<sup>353</sup> para en-

endurecerlas. Finalizadas las piezas de acero se les ponían cubos de madera<sup>354</sup> a modo de empuñaduras. Las limas, como decíamos, eran fundamentales y se emplearon varias decenas de ellas. Cuando se comienzan a construir las primeras piezas del reloj allá por el verano de 1425, paralelamente a la compra de adobes para la fragua, se adquieren 50 libras de acero –unos 23 kg– para la fabricación de limas<sup>355</sup>. A medida que se van fabricando piezas del reloj, se van haciendo más y se reutilizan tras puarlas y templarlas de nuevo. Todo apunta a que es fray Pedro de Jaén quien realiza la labor de puardo, ya que la cobra, en concepto aparte, al menos en dos ocasiones<sup>356</sup>.



Figs. 36 y 37. Construcción de una rueda para un reloj de torre. Fabricación de la cruz. Fotografía de Scott F. Brown, herrero.

Las piezas más sencillas de fabricar, dejando de lado los mástiles que se hicieron en Arenas, debieron de ser las barras del bastidor. Las ruedas, en cambio, eran las más laboriosas. Al menos las más grandes se construyen con dos piezas, por un lado un cerco con los dientes y por otro una cruz central con una perforación para el eje. Ambas piezas se unen en la forja<sup>357</sup> (figs. 36-39). Más delicada y laboriosa debió de ser la apertura de los dientes, que cada rueda ha de tener en un número determinado y un tamaño proporcionado. No disponemos de noticias para el caso de



Figs. 38 y 39. Construcción de una rueda para un reloj de torre. Unión de la cruz al cerco. Fotografía de Scott F. Brown, herrero.



Fig. 40. Reloj de torre, siglo XVI. Detalle de los dientes de una rueda y de los puntos que se utilizaron para dividir la rueda en el número de dientes requerido. Musée International d'horlogerie, La Chaux-de-Fonds (Suiza).

Toledo pero, una vez hecho el cerco o la rueda completa, el maestro la dividiría y marcaría los dientes con un puntero sobre la pieza como vemos en otros casos (fig. 40). A continuación, seguramente en caliente, —y de esto sí que tenemos testimonio documental— se abrían con un cincel (figs. 41 y 42), y se les daba su forma definitiva a lima uno a uno<sup>358</sup> (fig. 43). Para que el reloj funcionase con regularidad era fundamental que las ruedas engranasen correctamente en todas sus posiciones con el mínimo rozamiento, por ello limar bien los dientes era una operación fundamental que habría que hacer cuidadosamente. Limar las ruedas es la tarea en la que más tiempo emplean los herreros y en ella se utilizan varias decenas de limas grandes y pequeñas<sup>359</sup>.

En la forja no solo se construyen las piezas del artificio y la cuadratura del reloj, sino también el sol de la esfera, que lo hace el propio fray Pedro. Para ello se compraron 8 libras y cuarta de cobre de un calderero<sup>360</sup>, una vez forjado el sol con sus rayos lo doró empleando dos doblas castellanas y media<sup>361</sup>. Este trabajo no es exactamente de forja, sino de calderería, aunque el dorado sin duda requeriría conocimientos técnicos especializados así como materias primas no muy usuales.

Una vez realizadas todas las piezas del artificio del reloj —antes de construir los elementos de la esfera— fray Pedro de Jaén procede a su instalación<sup>362</sup> y montaje en su cámara ayudado por un albañil<sup>363</sup>. Allí se instalan las cuerdas<sup>364</sup> y poleas<sup>365</sup> de las pesas y se pone en funcionamiento por primera vez en pruebas, que evidenciaron ciertas deficiencias en los cubos de las pesas y en el sistema de remonte, deficiencias que se subsanaron como ya se ha explicado. Poco des-





Figs. 41 y 42. Construcción de una rueda para un reloj de torre. Tras unir la cruz y el cerco, apertura de dientes en caliente mediante cincel. Fotografía de Scott F. Brown, herrero.

púés, no más tarde del 11 de febrero de 1427, las piezas de metal del artificio fueron pintadas con *bermellón aboly*<sup>366</sup> para preservarlas del óxido y la corrosión. El término *aboly* procede del latín *ab oleum*, y hace referencia al empleo de aceite como aglutinante de un pigmento<sup>367</sup>. Esta técnica debía de ser especialmente adecuada sobre metales, puesto que el aceite protege contra la oxidación, en cambio si se utilizase pintura al agua se obtendría el indeseado efecto contrario.

La construcción de un reloj mecánico a principios del siglo XV requería una cantidad importante de materias primas, algunas de las cuales, como el hierro, había que ir adquiriendo poco a poco en pequeñas cantidades según la disponibilidad existente en el mercado y a medida que iba avanzando la obra. El taller iba recibiendo un flujo constante de materias primas, que fundamentalmente eran carbón, hierro, acero y sal para templar las limas. Se compran varios tipos de hierro; en primer lugar, el hierro propiamente dicho, el metal del que se adquieren mayores cantidades, que se emplea para construir el artificio del reloj así como en otros elementos mecánicos del tardón y de los artificios de la Salutación y de las campanas. También se



Fig. 43. Construcción de una rueda para un reloj de torre. Apertura de dientes a lima. Fotografía de Scott F. Brown, herrero.



compran varias remesas de acero de Milán, que se emplea para hacer limas<sup>368</sup> y en hojas para recubrir el tardón<sup>369</sup> y el chapitel<sup>370</sup> de la torre, ya que era de madera y había que protegerlo de la intemperie. Dentro de los metales, también se emplea cobre para hacer el sol de la esfera<sup>371</sup>, oro para dorarla y plomo para una pesa<sup>372</sup> y para fijar elementos metálicos a los muros<sup>373</sup>. La mayor parte de los lotes de metal se adquieren de artesanos locales, otros de mercaderes y parte del acero blanco de Milán en hojas se compra en la feria de Medina del Campo<sup>374</sup>. Otra de las materias primas más consumidas en la construcción del reloj ha sido el carbón de brezo, empleado para alimentar el horno de la fragua. Este tipo de carbón era especialmente adecuado para la forja ya que su poder calorífico era superior al de otros tipos, si bien tiene un rendimiento inferior<sup>375</sup>. Al igual que el hierro, se fue adquiriendo en pequeños lotes a medida que iba siendo necesario<sup>376</sup>. También la sal fue una materia importante, ya que era necesaria para el templado de las limas<sup>377</sup>.

El carbón y el hierro son las materias primas mejor registradas en los libros de fábrica, por lo que hemos podido diferenciar entre lo comprado para el medio reloj y lo del reloj entero. Los libros de fábrica lo diferencian claramente, ya que entre ambos hay un corto periodo de muy baja actividad artesanal en el reloj y lo que se compra a partir del 3 de mayo se especifica que es “para el relox entero que mando fazer nuestro sennor arçobispo”. La mayor parte de estas materias primas corresponden a la construcción del medio reloj, ya que para convertirlo a entero tan solo hubo que sustituir algunas ruedas y reforzar otras piezas. Además cuando se hace el reloj entero también se construye el tardón con una larga cadena y los artificios de la Anunciación que también se hicieron en parte con hierro.

#### EL ARZOBISPO JUAN MARTÍNEZ CONTRERAS

Hasta aquí hemos hablado de los artífices que trabajaron en el reloj y sus diferentes elementos, pero apenas hemos hecho alguna mención a Juan Martínez Contreras, arzobispo primado entre 1423 y 1434, y su papel en el proyecto (fig. 44).

Su formación universitaria se documenta en 1409, cuando aparece como licenciado en decretos y bachiller en leyes por la Universidad de Salamanca. Pocos años después, en 1418, ostenta el cargo de deán de la catedral de Toledo. Gozó de gran influencia en la corte, fue muy cercano

colaborador de Juan II y al menos desde 1423 fue miembro del Consejo Real. El propio rey lo nombró arzobispo primado en 1423, aunque no sin oposición, por lo que inmediatamente ese mismo año hubo de viajar a Roma en busca de la confirmación papal<sup>378</sup>. Una vez obtenida se dirigió a Siena, para unirse al concilio que en aquel momento estaba celebrando la Iglesia. Martínez Contreras jugó un papel político de gran relevancia, ya que fue presidente de la *natio hispana* y, tras su convulsa clausura, el 21 marzo de 1424 puso rumbo a Castilla donde fue recibido por la corte de Juan II en el mes de mayo, que en aquel momento estaba asentada en Ocaña<sup>379</sup>.

Es evidente que Juan Martínez Contreras estaba familiarizado con la presencia de relojes mecánicos desde hacía mucho tiempo. Posiblemente viera o escuchara uno de los primeros durante su época de estudiante en Salamanca<sup>380</sup> antes de 1409, pero con seguridad tuvo que ver funcionar el de la iglesia de Toledo cuando fue deán de ella en 1418 o

Fig. 44. Capilla de San Ildefonso, catedral de Toledo. Sepulcro del arzobispo Juan Martínez Contreras. Martínez Contreras promovió la construcción de un nuevo reloj monumental en la catedral entre 1424 y 1431. Fotografía de Borjaanimal.







Fig. 45. “Predica di San Bernardo”, Sano di Pietro, 1448, Siena. En la torre del Mangia, a la izquierda, se ve el reloj entero, como el que Martínez Contreras ordenó para su sede toledana hacia 1426. Las reuniones del Concilio de Siena, al que asistió Contreras en 1423, se registraron con horas de estilo italiano. Museo della Opera del Duomo, Siena; ‘Web gallery of art’ por Emil Krén y Daniel Marx.

antes y es muy probable que viera relojes domésticos en la corte. Donde con total seguridad escuchó las campanadas de un reloj entero fue en Siena durante el concilio en 1423 y 1424, ya que en gran parte de las actas se precisa la data en estilo italiano<sup>381</sup> (fig. 45). La primera evidencia documental explícita de su interés por la relojería mecánica la tenemos a mediados de 1426 por dos asuntos que reseñamos aquí. El primero de ellos es la petición que hace al tesorero de la catedral de Toledo, Alfons Martínez, para que le compre un reloj doméstico para tener en su cámara<sup>382</sup>. El pago por la compra está registrado en 4 de mayo de 1426 así como los gastos de su transporte desde Toledo a Toro. Fray Pedro de Jaén, maestro relojero, y Juan Martínez de Villarreal, relojero cuidador de la catedral, lo llevaron personalmente al arzobispo hasta Toro, donde estaba con la corte<sup>383</sup>. El viaje duró diez y siete días entre la ida, la vuelta y el tiempo de estancia, lo que sitúa la petición del arzobispo antes del 17 de abril<sup>384</sup>. Martínez Contreras vuelve a mostrar interés por la relojería cuando ordena a través de una carta que el recién construido reloj de la catedral de doce horas sea convertido a

veinticuatro. Los trabajos de adaptación de la máquina comienzan el 3 de mayo de 1426, por lo que es posible que comunicara ambos asuntos en la misma carta y que fray Pedro de Jaén aprovechara el viaje a Toro para hablar directamente con el arzobispo de la reforma del reloj catedralicio.

Este último asunto no solo muestra el interés del arzobispo por la relojería mecánica, sino también por el reloj monumental de su iglesia catedral en particular. Lamentablemente el libro de fábrica de 1423 está perdido, lo que nos impide conocer con seguridad si fue él quien promovió la reforma del reloj o si ya estaba en marcha cuando él accedió a la mitra, pero tenemos razones para pensar lo primero. Es verdad que desde principios de 1424, como hemos señalado, se estaban llevando a cabo obras en las cámaras del reloj y en enero se hizo una limpieza profunda de la máquina entonces existente<sup>385</sup>, pero no parecen obras de gran calado a tenor de los registros de Obra y Fábrica. No obstante, hasta su vuelta de Siena en mayo, es probable que el arzobispo estuviera más preocupado por asegurarse la mitra ante el papa y por ejercer su labor política en el concilio que por embellecer su iglesia. Una vez retornado a Castilla, sin dejar de lado su labor en la corte, ordenó la construcción de la torre de las campanas no más tarde de febrero de 1425<sup>386</sup>. Por otro lado, solo cinco meses después de su llegada a Ocaña se documentan las primeras compras de material para la fundición de la campana nueva para el reloj y un mes después se firma el contrato con fray Pedro de Jaén para que construya el artificio. El hecho de que estos proyectos comiencen en los meses posteriores al regreso de Italia del arzobispo con su recién estrenada mitra apunta a que todos ellos forman parte de un programa constructivo promovido por él. Llegados a este punto, cabría preguntarse si su estancia en Italia habría influido de alguna manera en la decisión de llevar a cabo estas obras. Sabemos que el recuento de horas moderno en las ciudades del norte de Italia estaba bien implantado y que las comunas construían esbeltas torres para albergar sus relojes públicos, a veces con sus esferas y sus autómatas. En Toledo el reloj mecánico no era ninguna novedad para aquella época, pero quizá sí que lo fuera su carácter público, cuya expresión sería la torre del reloj, cuadrada, estrecha y alta. Sin duda el arzobispo Juan Martínez Contreras vio torres comunales en su periplo italiano, ¿acaso se inspiró en ellas para la del reloj de su iglesia?

Otra cuestión que no queda clara es por qué se construye un medio reloj cuando el arzobispo deseaba que fuera entero tal y como lo había sido hasta 1425. ¿Acaso no había dado instrucciones concretas de cómo quería el reloj? Quizá simplemente era el sistema de recuento más habitual o al que el arzobispo estaba acostumbrado. No se conserva la carta en que comunica al tesorero que quiere que se rehaga el reloj y el resumen contenido en la memoria de 1427 no especifica la motivación, pero debía de ser importante, puesto que la reforma conllevaría un



mayor gasto económico y un retraso en la finalización de la obra. Lo único que parece claro de todo esto es que Juan Martínez Contreras impulsó la construcción de un reloj monumental que, junto con la torre de las campanas, requirió una parte importante de los recursos de la Obra y Fábrica de su iglesia, lo cual da una idea de su interés por estos elementos.

## DESPUÉS DE FRAY PEDRO DE JAÉN

Hemos visto cómo en 1431 estaba finalizado el reloj monumental con sus autómatas y su carillón, aunque en 1432 aún se le dieron algunos retoques, como la pintura de los torrejoncillos de las campanillas interiores. Durante el resto del siglo XV y hasta 1535 no hemos hallado noticia de grandes obras en los libros de fábrica, aunque es difícil creer que en un periodo de un siglo no se hiciera ni siquiera una reforma. Según Parro, el reloj de fray Pedro pesaba poco más de 31 quintales y fue vendido como chatarra en 1535 cuando se construyó el de Juan de Chalón<sup>387</sup>. Si sumamos la cantidad de hierro que se compra para construir el reloj de 1425 vemos que el total sobrepasaba los 55 quintales. Salvo que la unidad de medida cambiara para entonces, este dato viene a avalar que el reloj retirado en 1535 no era el de fray Pedro sino otro posterior. Entre los años 1432 y 1448 hay una laguna en los libros de Obra y Fábrica, periodo en el que desapareció de ellos fray Pedro de Jaén. La última posible noticia que tenemos de él lo situaría en Sevilla en 1440, cuando un relojero llamado fray Pedro compra unas hojas de acero de Milán<sup>388</sup>. Es evidente que en este periodo hubo alguna reforma en el reloj, aunque desconocemos tanto su fecha como su alcance, puesto que en 1448 se citan por primera vez dos hombres armados en el retablo interior. No tenemos forma de saber si los soldados compartían espacio con los autómatas que se hicieron en época de fray Pedro o si se eliminaron estos, aunque sí parece que en 1453 las campanillas del carillón seguían en funcionamiento, ya que entonces se reparan los hilos de metal de sus macillos<sup>389</sup>. Todo lo que tenemos en este periodo son partidas de gasto sueltas sobre reparaciones puntuales así como el salario anual del cuidador. Así, en 1448, se adoban los “dos omes de armas que están de dentro de la iglesia”, ya que golpeaban fuera de las campanillas; se realizan varias reparaciones en el conjunto motor de la pesa mayor, ya que se cambia la sogá<sup>390</sup>, se adoba el cubo y la propia pesa. También se pone un “cordón de seda fina torcida para en que esta colgado el bolante del reloj”<sup>391</sup>. Ninguna noticia más tenemos para este año. El siguiente libro de fábrica, tras una laguna de cinco

años, es de 1453, en él se registra un pago a Gudufre, pichelero, a la sazón cuidador del reloj, por la compra de ciertas cantidades de hilo de hierro, hilo de latón, hojas de hierro de Flandes y clavos para los hombres armados y las campanillas del retablo del reloj<sup>392</sup>. No encontramos ni una sola mención al reloj ni a sus indicadores en la cuenta de hierro y acero de ese año<sup>393</sup>.

## CUIDADORES

Todo reloj o instrumento de indicación del tiempo requiere de una persona que lo maneje o se responsabilice de su buen funcionamiento diario. Por tanto, la clepsidra que vimos desbaratada en 1255, fuera de la catedral o proviniera de la vieja mezquita, debió de tener un “relojero” cuidador mientras funcionó. La primera posible mención a un reloj mecánico, aunque muy insegura, la hemos hallado en un sínodo del arzobispo Vasco Fernández de Toledo de 1357. En él se hablaba del “sacristán del reloj”<sup>394</sup>, por lo que muy bien podría ser su cuidador si es que era un reloj mecánico. Tanto Parro como Sedano atribuían el primer reloj al platero Gonzalo Pérez. Sin embargo, debido a la disparidad de fechas que ofrecían estos estudiosos y a que este artífice aparecía como platero, planteamos la hipótesis de que, en lugar del constructor, fuera el primer cuidador del reloj cuyo nombre conocemos.

Hasta aquí todo son hipótesis no comprobadas. Tenemos que esperar hasta el primer libro de fábrica de 1383 para documentar al primer cuidador del reloj con seguridad. Se trata de Juan de Valencia, que ostenta el cargo entre los meses de enero y septiembre de ese año<sup>395</sup>. Desconocemos su oficio, aunque aparece en ese año trabajando para la Obra, no solo montando y desmontando la máquina del reloj<sup>396</sup>, sino también derribando muros y realizando otras obras de albañilería<sup>397</sup>. Le sucede Juan Alfonso de Marraecos en octubre<sup>398</sup>, del cual tampoco sabemos nada. Sí que aparece un carpintero llamado Juan Alfonso en 1425<sup>399</sup>, pero, aunque sería factible, es difícil que sea la misma persona, ya que han pasado más de cuatro décadas y se trata de nombres muy comunes. En 1418 es Juan Esteban, que en verano es ayudado por su hijo Alfonso puesto que se encuentra enfermo<sup>400</sup>. Consta que es carpintero de oficio en las nóminas de ese año cuando trabaja con su hijo haciendo un arca de madera<sup>401</sup>. Otro de los cuidadores cuyo nombre conocemos es Juan Martínez de Villarreal, documentado entre 1424 y 1448. Este no era menestral sino notario y quizá fuera el mismo Juan Martínez de Villarreal que era re-

caudador del obispado de Cartagena en 1392<sup>402</sup> y de Palencia en 1408<sup>403</sup>, y que viniera a Toledo con el arzobispo Sancho de Rojas, quien previamente había ocupado la mitra palentina. También aparece como capellán real en 1436<sup>404</sup>. Entre 1452 y 1463 el cuidador se llama *Gudufre* y es pichelero, algo que refleja en su firma, ya que en ella en lugar de una rúbrica abstracta dibuja un pichel. Vemos pues que el reloj de la catedral de Toledo fue regido por personas de muy diferente condición socio-profesional.

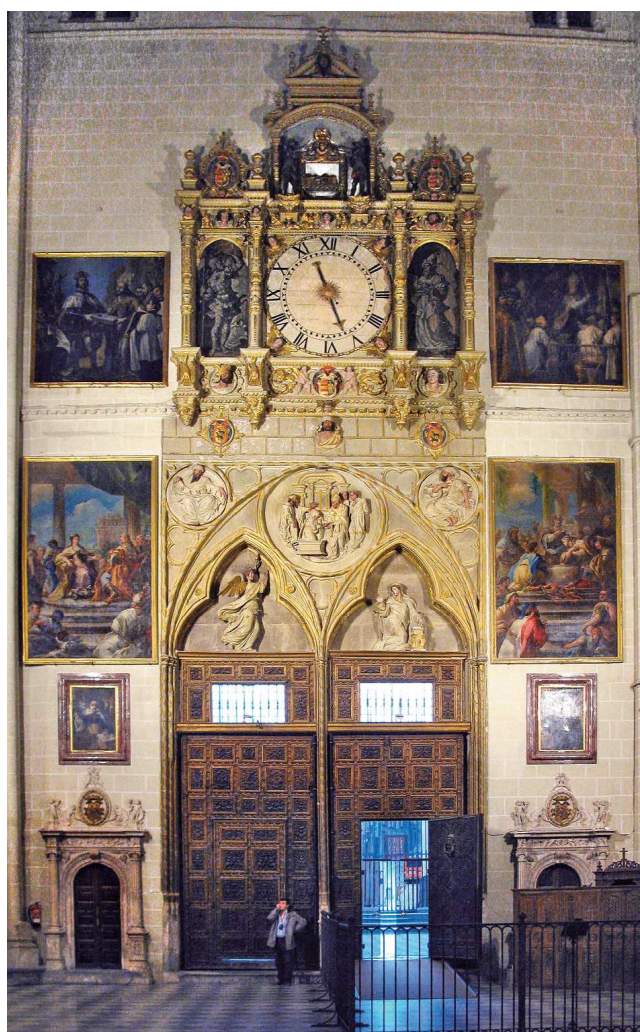


Fig. 46. Retablo del reloj renacentista, hacia 1536, catedral de Toledo. El aspecto actual de la esfera interior del reloj sobre la puerta de las Ollas se debe a la reforma renacentista llevada a cabo a partir de 1536. Juan de Chalón construyó el movimiento, hoy desaparecido.

## LOS RELOJES DE LOS SIGLOS POSTERIORES

Llegados a este punto vamos a trazar unas líneas generales sobre los relojes de la catedral de Toledo y las principales reformas hasta nuestros días, aunque sin entrar en el grado de detalle al que hemos llegado con el de fray Pedro.

Después de la de fray Pedro de Jaén, la siguiente gran reforma del reloj que hemos documentado tiene lugar entre 1535 y 1536, durante el mandato del cardenal Juan Pardo de Tavera (1534-1545). En esta ocasión, además de encargar un movimiento nuevo al relojero Juan de Chalón, se construye un nuevo retablo al interior de la catedral en estilo renacentista (fig. 46) que acaba definitivamente con el reloj de fray Pedro si es que para entonces aún quedaba algo de él. Para el estudio de este reloj disponemos de varias fuentes, si bien de contenido mucho más parco que las que utilizamos para el reloj medieval. Los gas-

tos de la obra se recogen en los libros de fábrica de 1535 y 1536, cuyos registros distan muchísimo de ser tan detallados como los de los libros de la primera mitad del siglo XV. En ellos se cita el contrato de construcción con Juan de Chalón, que se firmó ante Pedro González de las Cuentas<sup>405</sup>, escribano público de Toledo; sin embargo en el Archivo Histórico Provincial no se conservan protocolos de este notario. Sí que se conserva uno de sus libros de escrituras en la Chancillería de Valladolid, pero en él tampoco está el contrato del reloj<sup>406</sup>. También lo hemos buscado entre los legajos sin describir del archivo de Obra y Fábrica y hallamos uno en cuya carpetilla fue escrito en el siglo XVIII el índice de su contenido, en el que figura la carta de obligación con Juan de Chalón para hacer el reloj en 1536, aunque el documento se ha perdido<sup>407</sup>. También examinamos algunos legajos posteriores y anteriores a este por si se hubiera trasapelado, sin obtener resultado. Junto a la documentación de origen administrativo tenemos el testimonio de dos escritores de los siglos XVI y XVII que describen cómo era el reloj en su tiempo y tenemos además el propio retablo del reloj, que ha llegado hasta nuestros días solo con leves modificaciones que apenas alteran su configuración original de la primera mitad del siglo XVI.

Del nuevo movimiento encargado a Chalón no sabemos prácticamente nada, ya que el contrato, como hemos dicho, no lo hemos localizado. Solo sabemos que fue construido en su taller de Medina del Campo, que fue transportado hasta Toledo en dos carretas<sup>408</sup> y que cobró por todo su trabajo 510 ducados<sup>409</sup>, una cantidad elevada. Al interior de la iglesia, como decimos, el entallador Juan de Tovar hizo un retablo nuevo de madera en el que el elemento protagonista era la esfera. En el siglo XVI disponía de un indicador de luna<sup>410</sup> del que hoy carece y aunque actualmente solo tiene una aguja y es de doce horas con cuartos, no podemos asegurar que fuera así en 1536, puesto que en sus más de cuatro siglos y medio de existencia ha sido repintada en varias ocasiones. Una de ellas en 1569 por el pintor Francisco Becerra, para cuya obra se compró azul para la luna<sup>411</sup>. De acuerdo con una partida de gasto de 1536, Francisco de Comontes pintó los dos paneles que según Blas de Ortiz representaban “dos ymages de varones mirando el movimiento del sol, y sus lineas, puntos y horas, para el gobierno del reloj”<sup>412</sup>. Estos paneles, son las dos pinturas en grisalla que hoy flanquean la esfera y que representan dos personajes. El de la izquierda (fig. 47), que parece sostener el sol con la mano, recuerda a Marte, tal como sugiere su atuendo militar, con la armadura, el escudo y la alabarda.





Figs. 47 y 48. Retablo del reloj renacentista, hacia 1536, catedral de Toledo. Paneles en grisalla, por Francisco de Comontes. El personaje de la derecha parece representar a un astrónomo, quizá Azarquiel.

El de la derecha (fig. 48) viste atuendo civil de aspecto oriental, especialmente por su tocado, y en sus manos lleva lo que podría ser un reloj de sol plegable. El personaje sujeta el instrumento de una forma muy particular, manteniendo una de las dos piezas en posición horizontal, en la que aparece dibujado un círculo con muy poco detalle. También podría ser un libro, un tratado de geometría o de astronomía como sugiere el círculo. Y lleva en su mano izquierda lo que parece un instrumento de escritura que podría sugerir que es autor del tratado. Está claro que el objeto en cuestión es el atributo que identifica al personaje que lo lleva en sus manos. Sea un libro o un reloj de sol plegable, está relacionado con la astronomía y tanto su aspecto orientalizador como el atributo apuntan a que el personaje representado sea un astrónomo anónimo. También podría representar un astrónomo en concreto, como Ptolomeo por ejemplo, pero identificarlo no resulta sencillo. En la iglesia de San Abbondio de Cremona hay un conjunto de pinturas al fresco realizadas a principios del siglo XVI, una de las cuales

Fig. 49. Iglesia de San Abbondio de Cremona. Pintura al fresco de Algazel. Su figura guarda similitudes con la del reloj toledano, como la barba y el libro que sostiene en sus manos. Fotografía de Mino Boiocchi, en Zanetti, 2015, p. 62.



recuerda mucho al personaje de Toledo (fig. 49). Se trata de un astrónomo dentro de un conjunto de otros doce, identificado por una inscripción como Algazel. En este caso también viste un gorro, luce grandes barbas y bigotes y en sus manos sostiene un libro en una de cuyas hojas aparece un círculo dividido en doce secciones e inscrito en un cuadrado. Cristiano Zanetti recoge la posibilidad de que sea Azarquiel en lugar de Algazel<sup>413</sup>. Esto nos permite plantear la hipótesis de que el personaje representado en Toledo sea Azarquiel, máxime teniendo en cuenta su impacto en la astronomía de los siglos posteriores a él y el hecho de que fuera natural de Toledo.

Por encima de la esfera están los dos pequeños hombres armados (figs. 50 y 51) de Diego de Copín<sup>414</sup> y todo el conjunto está enmarcado en elementos arquitectónicos renacentistas con medallones y escudos del cardenal Tavera.

Desde su construcción, el retablo ha sufrido algunas modificaciones además de la citada pintura. Probablemente en el siglo XVIII los hombres armados se sacaron de su vano para asentarlos delante de él sobre dos pequeñas repisas, y se hizo un nuevo marco en el que se colocaron dos pequeñas campanillas. Quizá también en esta época desapareció el indicador de luna y si la esfera aún era de veinticuatro horas en este momento se reharía de doce. Al exterior se man-





Figs. 50 y 51. Retablo del reloj renacentista, hacia 1536, catedral de Toledo. Detalles de los hombres armados de Diego de Copín, situados sobre la esfera.

tenía la antigua casa del reloj sobre la puerta de las Ollas con su correspondiente esfera y en lo alto de la torre se instalaba un nuevo hombre armado en sustitución del antiguo, obra de Diego de Copín<sup>415</sup>, también de madera<sup>416</sup>. En ningún momento se mencionan ni las campanillas del carillón ni los autómatas de la Salutación de inicios del siglo XV.

Es en el siglo XVI cuando tenemos alguna noticia sobre la utilización del reloj como instrumento de indicación del tiempo. Obviamente se concertaba con el sol<sup>417</sup> y, según la descripción de Blas Ortiz publicada en 1549, en la catedral había un *relojero de sol* que tenía su aposento sobre la capilla de Santa Marina<sup>418</sup>. Es en este momento del siglo XVI cuando tenemos noticia por primera vez de la existencia de un reloj de sol en algún lugar del edificio catedralicio, aunque no hay duda que debió de haberlos antes y los hubo después. En 1591 se construyen “dos relojes de sol para gobierno del relox de hierro”<sup>419</sup>, y en ese mismo año el cabildo pone de relieve la importancia de que el reloj de la catedral ande concertado con el sol, puesto que es el reloj

maestro de Toledo y por él se conciertan todos los demás<sup>420</sup>. En la crujía sur del claustro alto se conserva un pequeño reloj de sol de cronología desconocida pero no anterior a la construcción del claustro a finales del siglo XIV. Su ubicación alejada de la torre del reloj apunta a que no se utilizaba para el gobierno del reloj mecánico (fig. 52).

Las reformas y reparaciones que sufrió el reloj de la catedral primada entre 1536, fecha de la intervención de Juan de Chalón, y 1792, cuando Manuel Tomás Gutiérrez construye la máquina que aún se conserva actualmente, merecerían un estudio detallado que podría realizarse a través de los libros de Obra y Fábrica, sin embargo no lo hemos llevado a cabo porque se sale del ámbito cronológico de este trabajo. Parece poco verosímil que a finales del siglo XVIII aún estuviera en servicio la máquina de Juan de Chalón, tal como afirma Ramón Parro<sup>421</sup>, sobre todo teniendo en cuenta que en este periodo se había introducido el péndulo, que obligaría a cambiar el escape o la máquina completa. En la segunda mitad del siglo XVII aún se conservaba en lo alto de la torre el tardón que daba las horas a la ciudad<sup>422</sup>; quizá desapareciera a principios del siglo XVIII, cuando se llevó a cabo una importante reforma en la torre, ya que no aparece en el plano de Toledo de Arroyo



Fig. 52. Reloj de sol hecho con incisiones sobre el pretil del piso alto de la crujía norte del claustro, catedral de Toledo. El claustro data de finales del siglo XIV, por lo que el reloj ha de ser posterior. En la mitad derecha aún se aprecia los numerales romanos de las X y las IX. Los dos orificios del centro corresponden al gnomon.

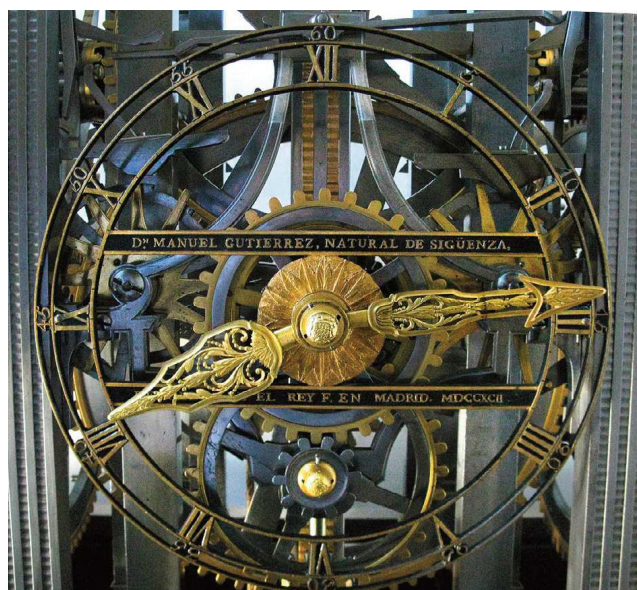


Fig. 53. Catedral de Toledo, reloj. Detalle de la esfera de servicio con el nombre del relojero y la fecha de construcción: D<sup>N</sup>. MANUEL GUTIERREZ, NATURAL DE SIGÜENZA, RELOXERO DE EL REY F(ecit) EN MADRID. MDCCXCII.



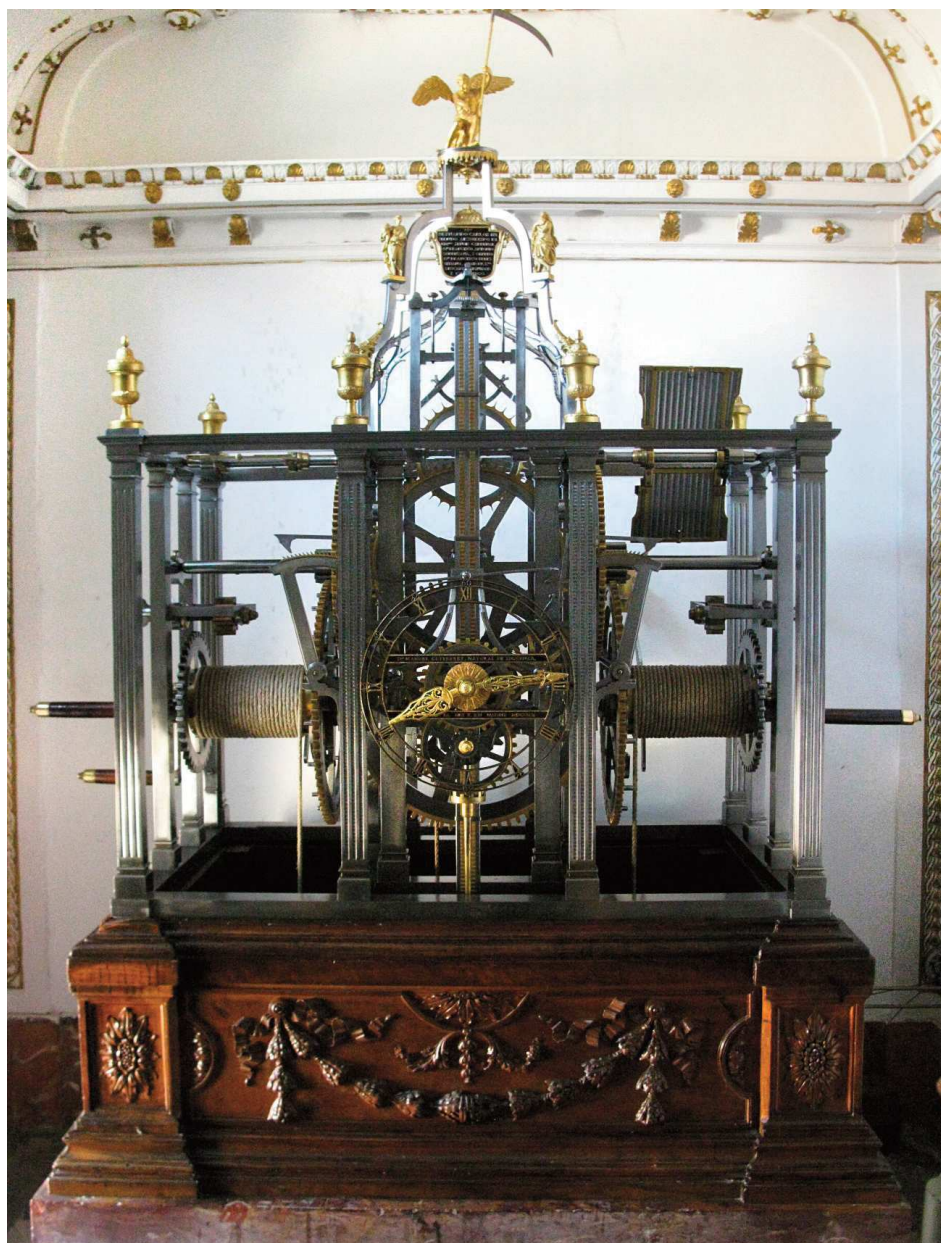


Fig. 54. Catedral de Toledo, reloj. Imponente movimiento del reloj, por Manuel Gutiérrez, 1792. Para alojarlo se construyó una cámara nueva con una cupulilla sobre la máquina y un amplio espacio separado por una barandilla desde donde puede contemplarse. Esta configuración recuerda a la de una pequeña capilla, en la que el reloj ocupa el espacio del altar. A ella se accede por una cómoda escalinata y sobre la puerta una inscripción reza: OMNIA METITUR TEMPUS SED METIOR IPSUM ARTIFICIS FRAGILI MACHINA FACTA MANU, es decir: “Todo es medido por el tiempo, pero yo lo mido a él con la frágil máquina hecha por mano del artífice”.

Palomeque<sup>423</sup>. A finales del siglo XVIII, el cardenal Lorenzana promovió profundas reformas en diferentes elementos de la catedral, entre ellos el reloj. El relojero Manuel Gutiérrez construyó un nuevo artificio de excelente factura, que más que de torre, parece un reloj esqueleto de cámara para ser admirado (figs. 53-55). Para su instalación se renovaron por completo las viejas cámaras sobre la puerta de las Ollas y se construyó una cámara alargada y espaciosa donde se instaló el reloj bajo una cúpula de yeso y tras una barandilla para ser contemplado



Fig. 55. Toledo, catedral, reloj. Detalle del remate superior del movimiento con la placa conmemorativa de su construcción: REYNANDO CARLOS III, SIENDO ARZOBISPO EL EMINENTÍSIMO SEÑOR CARDENAL D<sup>N</sup> FRANCISCO ANTONIO LORENZANA, Y OBRERO D<sup>N</sup> FRANCISCO PEREZ SEDANO, ABAD DE S<sup>TA</sup> LEOCADIA, DIGNIDAD Y CANONIGO.



Fig. 56. Toledo, Catedral. A la izquierda, torre de las campanas; a la derecha, torre del reloj. J. Laurent, 1860-1886, IPCE, FPH, Archivo Ruíz Vernacci, VN-05842.

como si del retablo de una capilla se tratase. Al exterior, sobre la puerta, se renovó la esfera (fig. 24) y el remate de la torre fue reformado construyendo cuatro grandes arcos que dejaban ver y oír la gran campana de su interior, tal como se aprecia en algunas fotografías del siglo XIX (fig. 56). No obstante, no pasaría un siglo completo y la torre del reloj fue definitivamente demolida entre 1887 y 1888<sup>424</sup>. El reloj del cardenal Lorenzana se conservó en sus cámaras hasta la actualidad, así como las esferas exterior e interior y las campanillas interiores. Tras permanecer detenido durante varias décadas, fue restaurado en 1996. Por otro lado, al haberse derribado la antigua torre, en 1888 se hizo necesario instalar un reloj sin esfera en la torre de las campanas para tañer las horas a la ciudad<sup>425</sup>.

[VOLVER AL ÍNDICE](#)





*Catedral de Toledo. Vista exterior con la Torre del Reloj. Fondo Casiano Alguacil. Archivo Municipal de Toledo.*

### III

## CONCLUSIONES

Tras una breve introducción en la que hemos expuesto los objetivos de este trabajo así como algunas notas sobre la aparición y difusión del reloj mecánico por Europa, hemos incluido un primer capítulo con unas pinceladas sobre los relojes medievales en las Coronas de Aragón y Castilla y unas referencias a la ciudad de Toledo en los siglos siguientes a su incorporación a la Corona de Castilla, así como sobre el origen y la construcción del edificio catedralicio. Esto ha servido para contextualizar nuestro estudio sobre los diferentes relojes que han dado las horas en la catedral de Toledo entre los siglos XIV y XVI y que hemos presentado en el segundo capítulo. En él hemos buceado en los orígenes del primer reloj conocido de la catedral para después pasar a estudiar con detalle el reloj monumental de fray Pedro de Jaén. Hemos focalizado nuestra atención en los aspectos técnicos de su proceso constructivo, del cual conocemos numerosos detalles gracias a las cuentas de Obra y Fábrica. También hemos tratado de conocer quiénes fueron sus artífices y los promotores de las obras. Finalmente hemos estudiado el reloj de Juan de Chalón, ya del siglo XVI, cuya documentación es muy poco detallada, algo que se ha visto compensado en cierta manera por la conservación de su retablo renacentista. De todo nuestro trabajo nos gustaría destacar varios aspectos a modo de conclusión.

En primer lugar, hemos constatado de nuevo que la construcción de un reloj monumental en el siglo XV es un proyecto muy complejo que no solo requiere el empleo de recursos económicos importantes, sino también de una institución que disponga de los medios materiales y organizativos necesarios para concertar las labores de muy diferentes grupos de artesanos. Hemos visto, por ejemplo, cómo han sido coordinados en el tiempo los trabajos de la cuadrilla de albañiles que construía la torre, con la de los carpinteros que trasladaron la campana y con la del entallador que hizo el autómatas que habría de tañerla. Cada uno de estos grupos o individuos trabajaba en periodos determinados para hacer coincidir la finalización del trabajo de varios de ellos en fechas similares o para que fuera acabado cuando otros tenían que comenzar



el suyo. El proyecto implicó a varios maestros que sin duda tuvieron que hablar entre sí para coordinar a sus equipos en sus aspectos más prácticos. Por un lado Alvar Martínez, arquitecto que dirige las labores de construcción de las torres del reloj y de las campanas, por otro el carpintero Ferrand García, no solo hábil experto en el trabajo con madera, sino además inteligente ingeniero que se encargó de la delicada operación de descender y ascender la pesada campana del reloj de una torre a la otra. Su talento fue recompensado por la Obra y Fábrica con unos valiosos balandranes de paño de Yprés además de su salario. Otro de los cerebros del proyecto fue fray Pedro de Jaén, el relojero dominico, cuyos conocimientos mecánicos quedan patentes no solo al dirigir la obra del reloj, sino la de los carillones, así como la construcción y reparación de órganos. Mención especial merece Juan Leal, el fundidor de campanas que se enfrentó a dos retos de gran dificultad técnica, el primero de ellos fue la fundición de la campana de gran tamaño para las horas del reloj. El segundo fueron las campanillas del carillón, cuya dificultad estribaba en su correcta afinación para que dieran la nota requerida. Leal fracasó en lo último, quizá debido a la dificultad técnica o a una falta de conocimientos, lo que obligó a la Obra y Fábrica a modificar sustancialmente el proyecto.

La importancia de poseer los conocimientos y habilidades técnicas necesarios para realizar trabajos especiales queda patente en más ocasiones, especialmente cuando se trata de trabajos de forja o fundición. Por ejemplo en 1424 se rompe una barrena que nadie en Toledo sabe reparar, por lo que ha de llevarse a Guadarrama<sup>426</sup>. Esta herramienta serviría para hacer agujeros, por lo que seguramente necesitaría de un templado especial para conseguir un acero resistente al desgaste pero no tan duro como para que se quebrara con facilidad. La fabricación de los cuatro mástiles del reloj tampoco puede hacerse en los talleres de la Obra y Fábrica y han de encargarse a una ferrería en Arenas de San Pedro. Esto no parece que fuera ningún contratiempo, sino que estaba planeado así, ya que la forja de piezas de hierro o de acero de gran tamaño requiere de altas temperaturas que solo pueden conseguirse en grandes ferrerías cuyos fuelles son movidos por ruedas hidráulicas.

Como hemos mencionado en la introducción, el desarrollo de la metalurgia es una de las bases técnicas fundamentales para la aparición y evolución de la relojería, algo que queda

patente en la construcción del reloj de fray Pedro de Jaén en Toledo. Los conocimientos y habilidades para forjar o fundir metales son difíciles de adquirir, por este motivo Juan González de Esquivias, el cabeza de la cuadrilla de herreros, es el trabajador de la obra con mayor salario.

Por otro lado, la catedral de Toledo pone la Corona de Castilla en el mapa de la historia de la relojería monumental europea durante la Baja Edad Media. Hasta ahora estaba representada muy pobremente por escasos datos dispersos sobre los primeros relojes de algunas catedrales, como las de Burgos, Salamanca o Sevilla, por ejemplo. Esta última además rodeada de mitos y leyendas que han generado más confusión que conocimiento fiable. La relojería de la Corona de Aragón era la mejor conocida, ya que sobre ella se habían publicado documentos tan antiguos e interesantes como los del ya citado reloj del castillo de Perpiñán de 1356<sup>427</sup>. La documentación de la catedral de Toledo no ha sido capaz de demostrar con seguridad la existencia de un reloj de edificio anterior a aquel, pero sí que ha permitido plantearlo como hipótesis factible. Además, la mayor parte de la documentación seriada de los siglos XIV y XV de las instituciones de la Corona de Castilla, tales como actas capitulares o libros de cuentas, se ha perdido o se conserva de forma muy fragmentaria. Sin duda esto representa el mayor obstáculo para saber si el reloj toledano es o no el más antiguo y para conocer si en otras instituciones hacia 1430 había relojes monumentales de la talla del de fray Pedro. No obstante, hay que tener en cuenta que la sede toledana es la más acaudalada de la Corona de Castilla y sus titulares han jugado papeles políticos de gran relevancia. Todo esto no hace sino reforzar la posibilidad de que el primer reloj mecánico castellano fuera el de Toledo. En cualquier caso, ha quedado demostrada su existencia desde la década de 1370 con seguridad y, si lo consideramos como reloj público, la fecha encajaría con una de las fases de expansión del reloj público por Europa propuestas por Dohrn-van Rossum<sup>428</sup>.

Ha quedado documentado también el autómatas de reloj más antiguo conocido de Castilla, que fue construido antes de 1383, y que en ese año en el libro de fábrica es denominado “tardón”. Es el momento de llamar la atención sobre este término castellano en la actualidad casi perdido, pero que se ha utilizado para denominar genéricamente los autómatas de los relojes mecánicos.

El término se vuelve a utilizar en las cuentas de los años 1426 y siguientes para referirse al autómatas que tañía la campana grande de las horas desde lo alto de la torre del reloj. En Burgos el cabildo catedralicio en 1519, cuando está decidiendo cómo reformar el reloj, propone que se haga “un tardón”<sup>429</sup>. Aunque el término no siempre ha sido conocido<sup>430</sup>, debemos desempolvarlo e incorporarlo a nuestro vocabulario.

El reloj de fray Pedro de Jaén, además del tardón de lo alto de la torre, disponía de todo un teatro de autómatas en el interior de la iglesia, como hemos visto. La Salutación era sin duda el elemento más vistoso, que entraría en acción a la vez que el carillón, lo cual crearía un efecto teatral<sup>431</sup> que no dejaría indiferentes a quienes estuvieran en el crucero de la catedral en esos momentos. Hay que tener en cuenta que hoy en día estamos acostumbrados a ver máquinas y dispositivos que realizan tareas automáticamente o que se mueven por sí mismos. Cuando aparecen los primeros relojes mecánicos en los siglos XIV y XV, uno de los aspectos que más llama la atención es el hecho de que la campana tañía las horas automáticamente sin intervención humana directa<sup>432</sup>. La admiración era aún mayor hacia los relojes de autómatas, como es el caso del de Toledo.

Precisamente los dos carillones mecánicos, uno de ellos disparado por el reloj, son otros de los elementos de gran interés revelados por las cuentas toledanas, ya que son los primeros de estas características en ser documentados en los reinos hispánicos. Como hemos visto, el proyecto inicial existía al menos desde 1426, cuando se fundieron las campanas, aunque los movimientos de madera y hierro no se construyeron hasta 1431. Existen dispositivos mecánicos musicales de tecnología similar al menos en el siglo IX, cuando el tratadista Banu Musa diseñó uno con la música codificada en cilindros intercambiables<sup>433</sup>. También debieron de existir otros similares en los reinos hispánicos, puesto que en el Archivo de la Corona de Aragón se conserva otro dibujo de un carillón de cinco campanillas disparado por una clepsidra que dataría de hacia 1300 aproximadamente<sup>434</sup>. Tanto el de Banu Musa como el de Barcelona, son instrumentos pequeños para ser usados en interiores, pero el de Toledo es un carillón mecánico monumental para ser instalado en un edificio, al estilo de los que existían en algunas abadías y torres en Flandes desde el siglo XIV en adelante<sup>435</sup>.

Como hemos dicho, el proyecto inicial preveía la construcción de dos carillones mecánicos, uno sobre la bóveda del crucero, que tañería seis campanas en lo alto de la torre del reloj, y otro más pequeño, instalado junto al movimiento del reloj, que tañería solo tres. Sin embargo las cosas no fueron como estaba previsto, ya que el fundidor Juan Leal fue incapaz de fabricar seis campanas que dieran las notas requeridas, lo cual obligó a modificar sustancialmente el proyecto y a adquirir seis campanillas pequeñas ya fabricadas del monasterio de San Francisco de Palencia. Este hecho nos hace sospechar que pudo no ser el único reloj musical en Castilla a principios del siglo XV o a finales del XIV, ya que podrían proceder de un viejo carillón manual o de otro reloj musical desmantelado. Futuras investigaciones y la aparición de fuentes documentales desconocidas por ahora podrían desvelar la existencia de más relojes musicales en iglesias conventuales y catedrales castellanas de los siglos XIV y XV. Por otro lado, el hecho de que Juan Leal fracasara en la fundición de unas campanas adecuadas es un motivo para pensar que estos artificios eran poco frecuentes. Tampoco debieron de ser muchos los maestros campaneros capaces de fundir campanas que dieran notas determinadas, más aún cuando este contratiempo ocurrió en la sede primada, para la que trabajaban los mejores profesionales del momento, incluidos extranjeros.

¿Cuáles eran esas melodías que tañía el carillón del reloj? La memoria de la obra de 1431 no lo especifica, tan solo dice que se tocaría una diferente en cada una de las siguientes fiestas: Pascua de Navidad, de Resurrección, de Sancti Spiritus, así como en Santa María de Agosto, la Asunción y Todos los Santos. Tanto el carrillón grande que nunca llegó a funcionar como el pequeño que se hizo después, tañían seis campanas, una de las cuales sonaría a modo de despertador para llamar la atención antes de que se interpretase la melodía con las cinco campanas restantes. Esto significa que la dicha melodía tendría un máximo de cinco notas o quizá seis si también usaba la campana del despertador. Por otro lado, en la partida de gasto de hierro y acero de 1431 se registran sesenta y cinco puntos de hierro para las ruedas del carillón grande así como veintisiete más para las del carillón pequeño de las seis campanillas del interior<sup>436</sup>. Cada uno de estos puntos correspondería con una figura musical, por lo que su número podría dar una idea de la longitud de la composición. Por otro lado, las campanillas compradas en Palencia seguramente tañerían las notas deseadas que Juan Leal no pudo conseguir, lo cual nos indica



que quizá las mismas melodías que se querían interpretar en Toledo ya habían sonado en Palencia y posiblemente estuvieran extendidas por las iglesias de otras ciudades castellanas. Todas estas pistas, junto con las festividades en que se emplearía el carillón, podrían servir de punto de partida para una futura investigación que tratase de identificar las melodías, quizá recogidas en alguno de los códigos musicales de la biblioteca catedralicia.

Otro aspecto de gran interés es la preferencia del arzobispo Martínez Contreras por el reloj entero de veinticuatro horas. Recordemos que la denominación de “reloj entero” hacía referencia a una forma de recuento en que se contaban veinticuatro horas desde una puesta de sol a otra, que se empleaba en buena parte de Italia así como en determinadas partes del Imperio y del Este de Europa. Hasta donde sabemos, esta es la primera vez que el estilo italiano aparece en el Oeste, y lo hace en el corazón de la Península Ibérica. De la carta del arzobispo en que expresa su preferencia se deduce que ambos estilos de recuento eran conocidos en la Corona de Castilla y que el reloj de la sede toledana era entero antes de la reforma de fray Pedro de Jaén a partir de 1425. En este asunto son varias las preguntas que quedan sin respuesta; ¿por qué fray Pedro hizo un medio reloj? ¿Se había acordado así previamente con el cabildo y el arzobispo lo prefería entero? ¿Por qué Martínez Contreras quería un reloj entero en lugar de medio? Quizá simplemente porque así había sido siempre el reloj catedralicio de su sede o quizá por influencia directa italiana. Tal como hemos reseñado, la influencia italiana está presente en las pinturas de la catedral de Toledo de finales del siglo XIV y la primera mitad del XV, buen ejemplo de ello son los frescos de la capilla de Pedro Tenorio. Además de esto, sabemos fehacientemente que Martínez Contreras durante su viaje a Italia oyó el reloj entero de la catedral de Siena y probablemente los de otras localidades. ¿Estriba aquí la causa de su decisión? La pregunta queda abierta.

En este trabajo ponemos sobre la mesa otra novedad: la posible celebración de algún tipo de rito inaugural al menos en dos ocasiones, cuando el reloj de fray Pedro se pone en marcha por primera vez y cuando se concluye el edificio de la torre del reloj. Ambos acontecimientos tienen varios elementos en común, en primer lugar ambos tienen lugar el día veinticuatro de diciembre, día en que comienza la celebración de la Natividad<sup>437</sup>. El arzobispo, que habitualmente reside

en la corte, acude a su sede en esta fecha para officiar la misa y estar presente en las ceremonias. En ambos casos además hay un elemento dorado, en el del reloj están las campanillas de azófar que se usan a modo de pesas del volante; en el de la torre, el mástil con la bola y la cruz. De las campanillas solo tenemos noticia de su adquisición, pero sabemos que la bola y la cruz fueron instaladas sobre la torre el mismo día veinticuatro de diciembre. Todo esto nos da a pie a pensar en la existencia de una ceremonia en la que se bendice la obra recién construida y se inaugura colocando en ella un elemento dorado.

[VOLVER AL ÍNDICE](#)



## NOTAS

<sup>1</sup> FRANKLIN, 1748, p. 375.

<sup>2</sup> DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, pp. 1-5.

<sup>3</sup> CHAMPION, 2017, p. 45.

<sup>4</sup> Le Goff elaboró esta teoría basándose en la fundición de la campana horaria de Ayre-sur-Lys, en Calais, que habría sido financiada por la ciudad. Sin embargo, años más tarde, aparecieron nuevas fuentes documentales que demostraron que en realidad había sido el duque de Borgoña quien habría sufragado los gastos. Véase LE GOFF, 1983, p. 55 y DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, p. 136.

<sup>5</sup> Dentro del concepto medieval de ciencia, anterior a la Revolución Científica.

<sup>6</sup> DE SOLLA PRICE, 1959, p. 86.

<sup>7</sup> RICHÉ, 1990, pp. 148; véase también NORTH, 1976, p. 179, n° 42.

<sup>8</sup> BEESON, 182, pp. XV-XVI; HOWGRAVE-GRAHAM, 1973, pp. 7-8.

<sup>9</sup> DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, p. 54.

<sup>10</sup> GUDIOL I CUNILL, 1933, p. 503.

<sup>11</sup> BELHOSTE, 2001, p. 532; MENANT, 1988, pp. 127-132.

<sup>12</sup> Sobre este asunto, véase PÉREZ ÁLVAREZ, 2015a, pp. 25-57.

<sup>13</sup> DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, pp. 159-160.

<sup>14</sup> DE MARIANA, 1608, p. 188.

<sup>15</sup> Sobre la difusión del reloj público en Castilla y en Aragón, véanse los siguientes artículos: PÉREZ ÁLVAREZ, 2015a, pp. 25-57 y GARCÍA HERRERO, 2015, pp. 59-109.

<sup>16</sup> Sobre el proceso de miniaturización, véase PÉREZ ÁLVAREZ, en prensa.

<sup>17</sup> Hasta la invención del péndulo el siglo XVII esto no es más que una utopía.

<sup>18</sup> Para una explicación más detallada de estos dos y otros sistemas de recuento horario, véase PÉREZ ÁLVAREZ, 2015a, pp. 45-47; DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, pp. 113-117.

<sup>19</sup> PÉREZ ÁLVAREZ, 2015c.

<sup>20</sup> El conjunto de la máquina del reloj con todos sus trenes se denomina en el lenguaje relojero “movimiento”, que nunca hay que confundirlo con el tren de movimiento.

<sup>21</sup> MAURICE, 1976, pp. 85-86.

<sup>22</sup> ACA, Real Patrimonio, Maestre Racional, Volúmenes, Serie General, 2435.

<sup>23</sup> CAMÓS I CABRUJA, 1936.

<sup>24</sup> BEESON, 1982.

<sup>25</sup> Algunos de estos documentos aparecen, aunque sin un estudio en profundidad, en YUSTE GALÁN, 2010, pp. 167-169.

<sup>26</sup> GARCÍA HERRERO, 2015, pp. 59-109.

<sup>27</sup> PÉREZ ÁLVAREZ, 2015a, pp. 25-57.

<sup>28</sup> PÉREZ ÁLVAREZ, tesis doctoral sin publicar.

<sup>29</sup> GARCÍA HERRERO, 2015, p. 61; JUNYENT, 1982, p. 61.

<sup>30</sup> GARCÍA HERRERO, 2015, p. 62 y siguientes.

<sup>31</sup> Ibid.; BEESON, 1982.



- <sup>32</sup> Bonelli es mencionado en una compra de ballestas en Barcelona en 1358, por lo que debió de quedarse en Cataluña después de terminar el reloj de Perpiñán, quizá trabajando al servicio de Pedro IV, véase LAFUENTE GÓMEZ, 2013, p. 152.
- <sup>33</sup> Son algunos de los aspectos más reseñables de las obras. Para más detalles, BEESON, 1982, pp. 9-35.
- <sup>34</sup> Ibid., p. 7.
- <sup>35</sup> Ibid., pp. 51-52.
- <sup>36</sup> GARCÍA HERRERO, 2015, p. 73.
- <sup>37</sup> RIFA I LLIMONA, MARTORI I ROIG, 2003, pp. 533-534.
- <sup>38</sup> VINYOLÉS I VIDAL, 2002-2003, pp. 597-612; véase también GARCÍA HERRERO, 2015, p. 74.
- <sup>39</sup> BELLI, VACCARI, 1992, p. 172.
- <sup>40</sup> ARGILÉS I ALUJA, 1993-1994, pp. 259-273.
- <sup>41</sup> MARQUÉS I CASANOVAS, 1982, pp. 165-168.
- <sup>42</sup> BARCELÓ CRESPI, 2012, p. 27; GARCÍA HERRERO, 2015, p. 86.
- <sup>43</sup> GARCÍA HERRERO, 2015, p. 85.
- <sup>44</sup> Ibid., p. 414; DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, p. 118.
- <sup>45</sup> PÉREZ ÁLVAREZ, tesis doctoral sin publicar, pp. 127-140; PÉREZ ÁLVAREZ, 2015a, pp. 38-39.
- <sup>46</sup> RUÍZ VALDERRAMA, 1982, p. 112.
- <sup>47</sup> Hemos encontrado dos versiones diferentes de la leyenda. Una de ellas se recoge en RUIZ VALDERRAMA, 1982, pp. 109-110, y cuenta que el rey en un paseo por una arboleda oyó el grito desgarrador de una doncella que no consiguió ver, y en recuerdo encargó a un artífice moro la construcción del papamoscas, para que reprodujese los gritos. A la muerte del rey se le desconectó la voz porque aterrorizaba a la gente. La otra se recoge en PÉREZ LÓPEZ, s.f., p. 29. Es una obra carente de rigor.
- <sup>48</sup> MARTÍNEZ SANZ, 1866, pp. 39-40.
- <sup>49</sup> Id.
- <sup>50</sup> AMBu, HI-988.
- <sup>51</sup> DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, p. 133.
- <sup>52</sup> RICO SANTAMARÍA, 1985, p. 140.
- <sup>53</sup> ACBu, Rr. 31, fol. 262.
- <sup>54</sup> RICO SANTAMARÍA, 1985, pp. 140-141. Lee mal el apellido de Juan de Nuremberg y lo transcribe como “Norbarquer”.
- <sup>55</sup> ACBu, Rr. 16, fol. 194. ACBu, Rr. 17, fol. 59v.
- <sup>56</sup> ACBu, Rr. 34, fol. 47.
- <sup>57</sup> PÉREZ ÁLVAREZ, tesis doctoral sin publicar, pp. 50-60.
- <sup>58</sup> PÉREZ ÁLVAREZ, 2015b, p. 66.
- <sup>59</sup> ACL, Actas Capitulares de 1424, n° 9800, fol. 60 v; editado en DÍAZ-JIMÉNEZ MOLLEDA, 1924, p. 429.
- <sup>60</sup> ACL, N° 6315, fols.81r -83v. Regestado en ÁLVAREZ ÁLVAREZ, 1995, n° 3730, p. 395.
- <sup>61</sup> RODRÍGUEZ DÍEZ, 1909, p. 555.
- <sup>62</sup> SCHUKOWSKI, 2006, pp. 64-72.
- <sup>63</sup> ACL, Actas Capitulares de 1523, n° 10197, fol. 33r, León, 1523, julio, 16, jueves; cit. en DÍAZ JIMÉNEZ MOLLEDA, 1925, p. 28.
- <sup>64</sup> PÉREZ ÁLVAREZ, tesis doctoral sin publicar, p. 59.
- <sup>65</sup> Ibid., pp. 99-107.
- <sup>66</sup> El reloj de los maragatos del Ayuntamiento de Astorga es uno de los más icónicos de nuestro país; véase MORÁID VALLEJO, AVELLO ÁLVAREZ, FLÓREZ CRESPO, 2009.

- <sup>67</sup> SÁNCHEZ DEL BARRIO, sin publicar, pp. 166-168.
- <sup>68</sup> SÁNCHEZ DEL BARRIO, 1991, pp. 50-51.
- <sup>69</sup> SÁNCHEZ DEL BARRIO, sin publicar, pp. 166-168.
- <sup>70</sup> SÁNCHEZ DEL BARRIO, 1994, pp. 5 y 6.
- <sup>71</sup> RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, 1903-1904, p. 86.
- <sup>72</sup> AGS, Cámara de Castilla, Pueblos, leg. 12-1, n° 176. Regestado en HERRERO JIMÉNEZ, 2004, pp. 143, n° 174.
- <sup>73</sup> Id.
- <sup>74</sup> CORREAS, 2000, n° 6160; PÉREZ ÁLVAREZ, tesis doctoral sin publicar, p. 478.
- <sup>75</sup> HERRERO GARCÍA, 1955, pp. 21-24.
- <sup>76</sup> GUERRERO LAFUENTE, 1983, p. 488.
- <sup>77</sup> MUÑOZ MIÑAMBRES, 1982, p. 199.
- <sup>78</sup> PÉREZ ÁLVAREZ, tesis doctoral sin publicar, pp. 358-365.
- <sup>79</sup> GARCÍA CHICO, 1966, pp. 386-387.
- <sup>80</sup> PÉREZ ÁLVAREZ, tesis doctoral sin publicar, pp. 478-479.
- <sup>81</sup> PORRES MARTÍN-CLETO, 1991, pp. 10 y 11.
- <sup>82</sup> IZQUIERDO BENITO, 1991, p. 140; 1996, p. 30; 1997.
- <sup>83</sup> GONZÁLEZ ROMERO, 2014, p. 64.
- <sup>84</sup> ARANDA PÉREZ, 1999, pp. 41, 43 y 50.
- <sup>85</sup> IZQUIERDO BENITO, 1997, p. 204.
- <sup>86</sup> PORRES MARTÍN CLETO, 1982, p. 1577.
- <sup>87</sup> GONZÁLEZ ROMERO, 2014, p. 75.
- <sup>88</sup> NAVASCUÉS PALACIO, 2011, p. 35.
- <sup>89</sup> GONZÁLEZ ROMERO, 2014, p. 79.
- <sup>90</sup> NAVASCUÉS PALACIO, 2011, p. 77.
- <sup>91</sup> Ibid., p. 89.
- <sup>92</sup> YUSTE GALÁN, PASSINI, 2011, pp. 1477-1479.
- <sup>93</sup> TORROJA MENÉNDEZ, 1977.
- <sup>94</sup> Sirva de ejemplo esta partida: ... *a Martin Sanchez, pedrero, vezino desta cibdad, çiento e çinquenta maravedis...en satisfacion de tres semanas de jornales que perdio de ganar estando enfermo quando cayo agora con Diego Diaz, pedrero, que dios aya, que murio de la dicha cayda quando amos juntos cayeron de la portada nuena abaxo...* ACT, OF, 779, fol. 36v, Toledo, 1463.
- <sup>95</sup> TORROJA MENÉNDEZ, 1977, pp. 240-304.
- <sup>96</sup> RIVERA RECIO, 1964, pp. 99-100.
- <sup>97</sup> Véase por ejemplo PUIG AGUILAR, 1987.
- <sup>98</sup> MILLÁS VALLICROSA, 1987, pp. 128-131. El texto de al-Zuhri fue traducido al inglés en DE GAYANGOS, 1840, pp. 81-83.
- <sup>99</sup> SAMSÓ, 1992, pp. 252-253.
- <sup>100</sup> LISA, 2008, p. 11.
- <sup>101</sup> VILLUENDAS, 1978, p. 136.
- <sup>102</sup> SAMSÓ, 1992, pp. 252-253.
- <sup>103</sup> HILL, 1982, p. 126.

- <sup>104</sup> SAMSÓ, 2004, pp. XXXII; véase además FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, 2013.
- <sup>105</sup> AHN, COD 987B, fol. 89r; publicado en “Documentos inéditos...”, 1920, p. 122; también en HERNÁNDEZ, 1985, p. 532, (Ap. doc. 1).
- <sup>106</sup> ACT, X.12.B.11, Toledo, 1277, abril, 1, jueves, (Ap. doc. 1.).
- <sup>107</sup> Puede hallarse un listado de los inventarios conservados en GONZÁLEZ RUIZ, 1997, p. 23.
- <sup>108</sup> DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, pp. 60-64.
- <sup>109</sup> AL-HAJJAMI, 1992, pp. 115-121.
- <sup>110</sup> BARRY FLOOD, 2000, p. 114 y siguientes.
- <sup>111</sup> SAMSÓ, 2004, p. XXXII.
- <sup>112</sup> LISA, 2008.
- <sup>113</sup> SÁNCHEZ HERRERO, 1976.
- <sup>114</sup> ACT, X.12.B.11, Toledo, 1277, abril, 1, jueves, (Ap. doc. 1.).
- <sup>115</sup> *sacristam relogii*.
- <sup>116</sup> BNE, Mss/6260, fol. 2v, Toledo, 1357, septiembre, 13, miércoles, (Ap. doc. 1.); cit. en LOP OTÍN, 2003, p. 257, n° 103.
- <sup>117</sup> SÁNCHEZ HERRERO, 1976, pp. 168-169.
- <sup>118</sup> REGLERO DE LA FUENTE, 2005-2006, p. 152, n° 160.
- <sup>119</sup> Durante su periodo como canónigo fabriquero, a finales del siglo XVIII, el reloj de la catedral fue profundamente reformado. Quizá esto motivara su interés por su historia. Véase Fig. 55.
- <sup>120</sup> PÉREZ SEDANO, 1914, p. 8.
- <sup>121</sup> ACT, OF, 763, fol. 60v, Toledo, 1425, mayo, 16, martes.
- <sup>122</sup> Véase, por ejemplo, ACT, O.F. 764, fol. 56v, 1426, marzo, 8, viernes, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>123</sup> RAMÓN PARRO, 1857, p. 723.
- <sup>124</sup> DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, pp. 159-160.
- <sup>125</sup> ACT, OF, 326 [1348-1349] y ACT, OF, 327 [1354]; véase TORROJA MENÉNDEZ, 1977, pp. 119-120.
- <sup>126</sup> ACT, OF, 927 [1354]; ACT, OF, 928 [1354]; ACT, OF, 929 [1372]; ACT, OF, 930 [1379]; ACT, OF, 931 [1380]; ACT, OF, 932 [1390-91]; ACT, OF, 933 [1394-94]; ACT, OF, 934 [1396-97]; véase TORROJA MENÉNDEZ, 1977, pp. 314-318.
- <sup>127</sup> BNE, Mss/6260, fol. 24v, Toledo, 1374, febrero, 11, sábado, (Ap. doc. 1.).
- <sup>128</sup> ACT, OF, 760, fol. 42v, Toledo, 1383, enero, 22, jueves.
- <sup>129</sup> ARRANZ GUZMÁN, 1988, p. 309.
- <sup>130</sup> El itinerario de las procesiones internas se recoge en ceremoniales posteriores. Sobre este asunto véase LOP OTÍN, 2003, pp. 350-351.
- <sup>131</sup> PÉREZ HIGUERA, 1978, p. 131.
- <sup>132</sup> ACT, OF, 760, fol. 42v, 1383, enero, 9, viernes, (Ap. doc. 2.1.).
- <sup>133</sup> BRUSA, 1978, p. 21.
- <sup>134</sup> CRIADO MAINAR, BORQUE RAMÓN, 2015, p. 20.
- <sup>135</sup> ACT, OF, 760, fols. 1v, 5v, 9r, 13r, 16v, 19v, 22v, 25v, 28v, 31v, 34v y 37v; cobraba por meses.
- <sup>136</sup> Ibid., fol. 42v, Toledo, 1383, enero, 9, viernes, (Ap. doc. 2.1.).
- <sup>137</sup> Ibid., 760, fol. 58v, Toledo, 1383, octubre, 1, jueves, (Ap. doc. 2.1.).
- <sup>138</sup> Ibid., fol. 57v, Toledo, 1383, septiembre, 23, viernes.

- <sup>139</sup> DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, p. 133.
- <sup>140</sup> ACT, OF, 761, fol. 5r, Toledo, 1418.
- <sup>141</sup> Ibid., fol. 24r-37v, Toledo, 1418.
- <sup>142</sup> Ibid., 761, fol. 59r-110r, Toledo, 1418.
- <sup>143</sup> ACT, OF, 764, fol. 178r, [Toledo, 1427], (Ap. doc. 2.2.1.).
- <sup>144</sup> Ibid., fol. 126v, Toledo, 1426, agosto, 9, viernes.
- <sup>145</sup> ACT, OF, 763, fol. 118v-119r, Toledo, 1425, agosto, 4, sábado.
- <sup>146</sup> ACT, OF, 764, fol. 177r-178v, [Toledo, 1427], (Ap. doc. 2.2.1.).
- <sup>147</sup> ACT, OF, 768, fol. 195r-196r, Toledo, 1431, octubre, 20, sábado y fol. 196v, Toledo, 1431, noviembre, 5, lunes, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>148</sup> ACT, OF, 762, fol. 125r, Toledo, 1424, enero, 3, lunes, (Ap. doc. 2.1.).
- <sup>149</sup> Ibid., fol. 127r, Toledo, 1424, enero, 27, jueves, (Ap. doc. 2.1.).
- <sup>150</sup> ACT, OF, 764, fol. 177v, [Toledo, 1427], (Ap. doc. 2.2.1.).
- <sup>151</sup> TEN ROS, SALVADOR PELÁEZ, 2002, pp. 535, 537; las conversiones de medidas tan antiguas al sistema métrico decimal son muy arriesgadas, puesto que ni las medidas antiguas eran uniformes en la corona ni las mediciones realizadas eran siempre precisas. Por ello hay que tomar los datos resultantes con precaución, si bien pueden darnos una idea de la envergadura del movimiento del reloj.
- <sup>152</sup> *...segund que pertenesçia a la canpanna nueva...*, ACT, OF, 764, fol. 177v, [Toledo, 1427] original, Toledo, 1424, octubre, 29, domingo, (Ap. doc. 2.2.1. y 2.2.2.).
- <sup>153</sup> ACT, OF, 762, fol. 37v, Toledo, 1425, marzo, 5, lunes.
- <sup>154</sup> ACT, OF, 764, fol. 57v, Toledo, 1426, septiembre, 5, jueves, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>155</sup> Ibid., fol. 177r, [1427], (Ap. doc. 2.2.1.).
- <sup>156</sup> Ibid., fol. 149v, Toledo, 1426, diciembre, 12, jueves.
- <sup>157</sup> ACT, OF, 763, fol. 61v, Toledo, 1425, septiembre, 26, miércoles, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>158</sup> ACT, OF, 764, fol. 43v, Toledo, 1426, diciembre, 24, martes, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>159</sup> IZQUIERDO BENITO, 1982, p. 31.
- <sup>160</sup> LOP OTÍN, 2003, p. 260.
- <sup>161</sup> ACT, OF, 770, fol. 46v, Toledo, 1448, abril, 17, miércoles, (Ap. doc. 2.3.).
- <sup>162</sup> *per i<sup>a</sup> buytana de seda vert per fer i cordonet obs de la roda pocha que no vaga appellada la mabestra*; ACA, Real Patrimonio, Maestre Racional, Volúmenes, Serie General, 2435, fol. 17v; reproducido en BEESON, 1982, p. 169.
- <sup>163</sup> DA CAPRIGLIA, 1665, p. 19.
- <sup>164</sup> ACT, OF, 764, fol. 57v, Toledo, 1426, septiembre, 5, jueves, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>165</sup> Ibid., fol. 43v, Toledo, 1426, diciembre, 24, martes, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>166</sup> Ibid., fol. 36v, Toledo, 1426, febrero, 20, miércoles, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>167</sup> ACT, OF, 764, fol. 36r, Toledo, 1426, febrero, 5, martes, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>168</sup> ACT, OF, 767, fol. 65v, Toledo, 1429, agosto, 3, miércoles, (Ap. doc. 2.2.4.).
- <sup>169</sup> ACT, OF, 768, fol. 61r-62r, Toledo, 1431, diciembre, 6, jueves, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>170</sup> ACT, OF, 764, fol. 42r, Toledo, 1426, octubre, 5, viernes.
- <sup>171</sup> ACT, OF, 765, fol. 56r, Toledo, 1427, enero, 16, jueves, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>172</sup> ACT, OF, 765, fol. 56r, Toledo, 1427, enero, 16, jueves, (Ap. doc. 2.2.2.).



- <sup>173</sup> ACT, OF, 764, fol. 43r, Toledo, 1426, diciembre, 21, sábado, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>174</sup> ACT, OF, 765, fol. 56r, Toledo, 1427, enero, 16, jueves, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>175</sup> ACT, OF, 765, fol. 37r, Toledo, 1427, enero, 30, jueves.
- <sup>176</sup> Ibid., fol. 43v, Toledo, 1427, diciembre, 22, lunes.
- <sup>177</sup> Ibid., fol. 221r, Toledo, 1427, diciembre, 23, martes.
- <sup>178</sup> ACT, OF, 768, fol. 42v, Toledo, 1431, octubre, 11, jueves.
- <sup>179</sup> ACT, OF, 764, fol. 108v, Toledo, 1426, mayo, 2, jueves.
- <sup>180</sup> Ibid., fol. 111r, Toledo, 1426, mayo, 24, viernes.
- <sup>181</sup> Ibid., fol. 114v, Toledo, 1426, junio, 13, jueves.
- <sup>182</sup> ACT, OF, 765, fol. 38v, Toledo, 1427, marzo, 5, miércoles.
- <sup>183</sup> ACT, OF, 764, fol. 134v, Toledo, 1426, septiembre, 20, viernes.
- <sup>184</sup> Ibid., fol. 136r, Toledo, 1426, septiembre, 30, lunes.
- <sup>185</sup> Ibid., fol. 72r, Toledo, 1426, septiembre, 20, viernes y 1426, noviembre, 9, sábado, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>186</sup> ACT, OF, 765, fol. 100v, Toledo, 1427, abril, 4, viernes.
- <sup>187</sup> ACT, OF, 763, desde fol. 107r, Toledo, 1425, junio, 4, lunes en adelante. DE AZCÁRATE, 1950, pp. 7-8.
- <sup>188</sup> ACT, OF, 765, fol. 167v, Toledo, 1427, junio, 27, sábado.
- <sup>189</sup> ACT, OF, 767, fol. 65v, Toledo, 1429, agosto, 3, miércoles, (Ap. doc. 2.2.4.).
- <sup>190</sup> Ibid., fol. 47r y v, Toledo, 1429, octubre.
- <sup>191</sup> Ibid., fol. 45r, Toledo, 1429, noviembre, 8, martes, (Ap. doc. 2.2.2.); “Abd al-Rahmān ben Ahmad min wql-līy” نعم نرحلنا نب دمحا نم وقلج Agradecemos a Olatz Villanueva Zubizarreta y a Javier Jiménez Gadea la ayuda prestada para la lectura de la firma en árabe del calderero; también se cita en DE AZCÁRATE, 1950, pp. 7-8.
- <sup>192</sup> ACT, OF, 767, fol. 46 r y v, Toledo, 1429, diciembre, 24, sábado.
- <sup>193</sup> Ibid., fol. 45v, Toledo, 1429, diciembre, 24, sábado, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>194</sup> ACT, OF, 763, fol. 119r, Toledo, 1425, agosto, 4, sábado y 7, martes.
- <sup>195</sup> Ibid., fol. 109r, Toledo, 1425, junio, 18, lunes, y siguientes.
- <sup>196</sup> ACT, OF, 764, fol. 100v, Toledo, 1426, marzo, 20, miércoles.
- <sup>197</sup> ACT, OF, 766, fol. 175v-186v, [Toledo, 1428] y OF, 767, fol. 169r-179v [Toledo, 1429].
- <sup>198</sup> ACT, OF, 764, fol. 105r, Toledo, 1426, abril, 16, martes, (Ap. doc. 2.2.4.); Toledo, 1426, mayo, 18, sábado.
- <sup>199</sup> ACT, OF, 764, fol. 113r, Toledo, 1426, junio, 5, miércoles.
- <sup>200</sup> Ibid., fol. 119v, Toledo, 1426, julio, 6, sábado.
- <sup>201</sup> Ibid., fol. 166r, Toledo, 1426, julio, 26, viernes.
- <sup>202</sup> ACT, OF, 765, fol. 58v, Toledo, 1427, septiembre, 16, martes.
- <sup>203</sup> ACT, OF, 767, fol. 45v, Toledo, 1429, diciembre, 24, sábado.
- <sup>204</sup> Existen casos documentados de la colocación simbólica de una veleta con su gallo en lo alto de un edificio religioso para ritualizar su finalización, como en el tapiz de Bayeux en el que se representa la finalización de la abadía de Westminster con un obrero que asciende para instalar una veleta con un gallo; en otros casos esto se hace dentro de una ceremonia religiosa más compleja; véase SALZMAN, 1967, p. 235.
- <sup>205</sup> PERIS SÁNCHEZ, 2006, pp. 313-317.
- <sup>206</sup> KAGAN, 1986, p. 244.

<sup>207</sup> BRAUN, 1593, lám. 15.

<sup>208</sup> Id.

<sup>209</sup> PORRES MARTÍN-CLETO, ISABEL SÁNCHEZ, DEL CERRO MALAGÓN, 1992, p. 14.

<sup>210</sup> IGN, Cartoteca, C-12-D-32, [1681]; el grabado ya lo publica Luís Montañés, pero sin percatarse de la presencia del tardón; MONTAÑÉS FONTENLA, pp. 156-157.

<sup>211</sup> ACT, OF, 762, fol. 37v, Toledo, 1425, marzo, 5, lunes.

<sup>212</sup> Ibid., fol. 37r, Toledo, 1424, octubre, 5, jueves.

<sup>213</sup> Ibid., fol. 37v, Toledo, 1424, noviembre, 8, miércoles.

<sup>214</sup> Ibid., fol. 38v, Toledo, 1424, diciembre, 23, sábado.

<sup>215</sup> Ibid., fol. 37v, Toledo, 1425, marzo, 5, lunes.

<sup>216</sup> TEN ROS, SALVADOR PELÁEZ, 2002, pp. 535, 537.

<sup>217</sup> ARGILÉS I ALUJA, 1993-1994, n° 14-15, pp. 267-268.

<sup>218</sup> <http://campaners.com/php/campana1.php?numer=666> (Consultado en 16/06/2015); los autores de la ficha de la La Silvestra son Francesc LLOP I BAYO, Vicent ESPAÑA I LAVEDA y Mª Carmen ÁLVARO MUÑOZ; el cálculo del peso de todas las campanas del inventario lo hacen a partir de su diámetro con la siguiente fórmula:  $m=579d^3$  (donde “m” es el peso en kilos y “d” el diámetro de la campana en metros). Desconocemos la fiabilidad de esta fórmula para campanas tan antiguas, pero en cualquier caso, su diámetro de unos 2 metros hace de esta campana un caso excepcionalmente grande para su época.

<sup>219</sup> ACT, OF, 763, fol. 194v, Toledo, 1425, abril, 21, sábado; cit. en IZQUIERDO BENITO, 2002, p. 142.

<sup>220</sup> Ibid., fol. 60v, Toledo, 1425, mayo, 16, martes.

<sup>221</sup> Ibid., fol. 43r, Toledo, 1425, octubre, 13, sábado.

<sup>222</sup> ACT, OF, 764, fol. 105r, Toledo, 1426, abril, 16, martes.

<sup>223</sup> Ibid., fol. 177v, [Toledo, 1427] (Ap. doc. 2.2.1.); original, Toledo, 1424, octubre, 29, domingo, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>224</sup> Ibid., fol. 103v, Toledo, 1426, abril, 8, lunes.

<sup>225</sup> Ibid., fol. 105r, Toledo, 1426, abril, 16, martes, (Ap. doc. 2.2.4.).

<sup>226</sup> Ibid., fol. 105v, Toledo, 1426, abril, 19, viernes, y fol. 107r, Toledo, 1426, abril, 24, miércoles, (Ap. doc. 2.2.4.).

<sup>227</sup> Ibid., fol. 107v, Toledo, 1426, abril, 27, sábado, (Ap. doc. 2.2.4.).

<sup>228</sup> Ibid., fol. 44r, Toledo, 1426, abril, 29, lunes.

<sup>229</sup> Ibid., fol. 108r, Toledo, 1426, abril, 30, martes.

<sup>230</sup> Ibid., fol. 51v, Toledo, 1426, abril, 25, jueves.

<sup>231</sup> Ibid., fol. 108v, Toledo, 1426, mayo, 2, jueves y siguientes.

<sup>232</sup> Ibid., fol. 110v, Toledo, 1426, mayo, 14, martes, (Ap. doc. 2.2.4.); el esquilón fue reinstalado en la torre de las campanas y dos años después se le hizo un badajo nuevo, del que carecía, puesto que al haber servido para el reloj, era tañido mediante un mazo. ACT, OF, 766, fol. 66r, Toledo, 1428, abril, 12, lunes.

<sup>233</sup> Ibid., fol. 111v, Toledo, 1426, mayo, 18, sábado.

<sup>234</sup> Ibid., fol. 38v, Toledo, 1426, mayo, 18, sábado.

<sup>235</sup> Ibid., fol. 110v, Toledo, 1426, mayo, 22, miércoles; los trabajos se prolongaron durante los días 23, 25 y 27 de mayo.

<sup>236</sup> Ibid., fol. 111r, Toledo, 1426, mayo, 24, viernes.

<sup>237</sup> Ibid., fol. 112r, Toledo, 1426, mayo, 30, jueves.

<sup>238</sup> Ibid., fol. 178r, [Toledo, 1427].

<sup>239</sup> Ibid., fol. 52v, Toledo, 1426, julio, 5, viernes.

- <sup>240</sup> Ibid., fol. 105r, Toledo, 1426, abril, 16, martes, (Ap. doc. 2.2.4.).
- <sup>241</sup> Ibid., fol. 111v, Toledo, 1426, mayo, 25, sábado.
- <sup>242</sup> Ibid., fol. 119r, Toledo, 1426, julio, 8, lunes; a finales de agosto se compraron ochenta piezas de hierro de Flandes para el tardón, Ibid., fol. 41v, Toledo, 1426, agosto, 28, miércoles, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>243</sup> Ibid., fol. 57v, Toledo, 1426, julio, 9, martes, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>244</sup> Ibid., fol. 106r, Toledo, 1426, abril, 20, sábado; por lo menos hasta finales de junio, ibid., fol. 117r, Toledo, 1426, junio, 27, jueves.
- <sup>245</sup> Ibid., fol. 141r, Toledo, 1426, octubre, 24, jueves.
- <sup>246</sup> Ibid., fol. 42r, Toledo, 1426, noviembre, 9, sábado, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>247</sup> Ibid., fol. 42v, Toledo, 1426, diciembre, 9, lunes; y fol. 150r, Toledo, 1426, diciembre, 14, sábado.
- <sup>248</sup> Ibid., fol. 56v, Toledo, 1427, marzo, 6, jueves.
- <sup>249</sup> ACT, OF, 765, fol. 38v, Toledo, 1427, marzo, 5, miércoles.
- <sup>250</sup> ACT, OF, 764, fol. 130r, Toledo, 1426, agosto, 28, miércoles.
- <sup>251</sup> Ibid., fol. 152r, Toledo, 1426, diciembre, 31, martes, (Ap. doc. 2.2.4.); ACT, OF, 765, fol. 83v, Toledo, 1427, enero, 4, sábado; ACT, OF, 765, fol. 85v, Toledo, 1427, enero, 15, miércoles; ACT, OF, 765, fol. 85v, Toledo, 1427, enero, 16, jueves; ACT, OF, 765, fol. 38v y 39r, Toledo, 1427, febrero, 11, miércoles, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>252</sup> ACT, OF, 765, fol. 38v y 39r, Toledo, 1427, marzo, 5, miércoles.
- <sup>253</sup> ACT, OF, 764, fol. 142r, Toledo, 1426, octubre, 30, miércoles, (Ap. doc. 2.2.4.); ACT, OF, 765, fol. 38v, Toledo, 1427, febrero, 11, miércoles, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>254</sup> BERG SOBRE, 1989, p. 341.
- <sup>255</sup> GUTIÉRERZ BAÑOS, 2011, p. 405.
- <sup>256</sup> ACT, OF, 765, fol. 38v, Toledo, 1427, marzo, 5, miércoles.
- <sup>257</sup> Ibid., fol. 37r, Toledo, 1427, marzo, 4, martes.
- <sup>258</sup> En el dorado se emplearon dos doblas castellanas y media; ibid., fol. 56v, Toledo, 1427, marzo, 13, jueves.
- <sup>259</sup> Ibid., fol. 93v, Toledo, 1427, marzo, 8, sábado.
- <sup>260</sup> Ibid., fol. 94v, Toledo, 1427, marzo, 12, miércoles.
- <sup>261</sup> ACT, OF, 764, fol. 144r, Toledo, 1426, noviembre, 14, jueves.
- <sup>262</sup> Ibid., fol. 42v, Toledo, 1426, noviembre, 28, jueves.
- <sup>263</sup> Ibid., fol. 148v, Toledo, 1426, diciembre, 9, lunes, (Ap. doc. 2.2.4.); el trabajo de los carpinteros se prolongó durante varias semanas; también se documenta la compra de *cola para las ymagenes de la Maria e del Angel que se fazen para la espera del rrelox* por precio de seis maravedíes, ACT, OF, 765, fol. 93v, Toledo, 1427, marzo, 7, viernes, (Ap. doc. 2.2.4.).
- <sup>264</sup> ACT, OF, 764, fol. 178v, Toledo, 1427, noviembre, 14, viernes.
- <sup>265</sup> REAU, 1996, p. 182.
- <sup>266</sup> ACT, OF, 765, fol. 96v, Toledo, 1427, marzo, 18, martes, (Ap. doc. 2.2.4.).
- <sup>267</sup> Ibid., fol. 56v, Toledo, 1427, marzo, 6, jueves; puesto que se compraron cuatro pares de goznes para las puertas de las figuras de la Salutación, se puede deducir que cada portezuela tenía dos hojas.
- <sup>268</sup> Ibid., fol. 40v, Toledo, 1427, abril, 24, jueves; costó doce maravedíes, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>269</sup> ACT, OF, 764, fol. 121v, Toledo, 1426, julio, 13, sábado, (Ap. doc. 2.2.4.).
- <sup>270</sup> REAU, 1996, p. 193.
- <sup>271</sup> ACT, OF, 765, fol. 96v, Toledo, 1427, marzo, 18, martes, (Ap. doc. 2.2.4.).
- <sup>272</sup> ACT, OF, 764, fol. 178r, [Toledo, 1427], (Ap. doc. 2.2.2.); ACT, OF, 765, fol. 103r, [Toledo], 1427, abril, 17, jueves y 18, viernes.

- <sup>273</sup> ACT, OF, 765, fol. 40v, Toledo, 1427, abril, 24, jueves, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>274</sup> Ibid., fol. 38v y 39r, Toledo, 1427, marzo, 5, miércoles.
- <sup>275</sup> ACT, OF, 764, fol. 125r, Toledo, 1426, julio, 31, miércoles.
- <sup>276</sup> ACT, OF, 769, fol. 42r, [Toledo, 1432]; citado sin indicar la fuente en SÁNCHEZ-PALENCIA MANCEBO, 1988, p. 59.
- <sup>277</sup> ACT, OF, 768, fol. 61v, Toledo, 1431, diciembre, 6, jueves, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>278</sup> ACT, OF, 764, fol. 178r, [Toledo, 1427], (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>279</sup> ACT, OF, 768, fol. 61v, Toledo, 1431, diciembre, 6, jueves, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>280</sup> AMUSCO, 1519, fol. 26v.
- <sup>281</sup> Museo Nacional del Prado, Inv. P01321; datado hacia 1415-1420.
- <sup>282</sup> ACT, OF, 762, fol. 219r y v, Toledo, 1424, septiembre, 16, sábado.
- <sup>283</sup> ACT, OF, 764, fol. 57r, Toledo, 1426, marzo, 26, martes; cit. en REYNAUD, 1996, pp. 167-168.
- <sup>284</sup> ACT, OF, 766, fol. 41v, Toledo, 1428, junio, 8, martes e ibid., fol. 42v, Toledo, 1428, junio, 26, sábado; REYNAUD, 1996, pp. 167-168.
- <sup>285</sup> ACT, OF, 767, fol. 46v-47r, Toledo, 1429, diciembre, 24, sábado; REYNAUD, 1996, p. 167-168.
- <sup>286</sup> ACT, OF, 764, fol. 185r-186r, Toledo, 1426, septiembre, 25, miércoles; la fundición se hizo en dos veces de tres campanas cada una en el mes de agosto; ibid., fol. 128r, Toledo, 1426, agosto, 17, sábado.
- <sup>287</sup> ACT, OF, 768, fol. 195r y v, Toledo, 1428, junio, 22, viernes.
- <sup>288</sup> Ibid., fol. 195v-196r, Toledo, 1431, octubre, 20, sábado, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>289</sup> ACT, OF, 767, fol. 93r, Toledo, 1429, enero, 19, miércoles.
- <sup>290</sup> ACT, OF, 768, fol. 118v, Toledo, 1431, agosto, 7, martes.
- <sup>291</sup> ACT, OF, 767, fol. 60r, Toledo, 1429, enero, 27, jueves.
- <sup>292</sup> Ibid., fol. 60r, Toledo, 1429, febrero, 17, jueves.
- <sup>293</sup> Ibid., fol. 112v, Toledo, 1429, abril, 30, sábado.
- <sup>294</sup> ACT, OF, 768, fol. 195v, Toledo, 1431, octubre, 20, sábado, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>295</sup> Ibid., fol. 39r, Toledo, 1431, febrero, 10, sábado.
- <sup>296</sup> Ibid., fol. 64v-136r, Toledo, 1431, marzo, 6, miércoles - 1431, diciembre, 5, miércoles.
- <sup>297</sup> Ibid., fol. 53v, Toledo, 1431, junio, 28, jueves y 1431, julio, 30, lunes, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>298</sup> Ibid., fol. 60v, Toledo, 1431, julio, 2, lunes; ibid., fol. 60v, Toledo, 1431, agosto, 8, miércoles y fol. 61r, Toledo, 1431, septiembre, 19, miércoles.
- <sup>299</sup> Ibid., fol. 41v, Toledo, 1431, agosto, 13, lunes, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>300</sup> ACT, OF, 769, fol. 42r, [Toledo, 1432].
- <sup>301</sup> ACT, OF, 768, fol. 195v, Toledo, 1431, octubre, 20, sábado, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>302</sup> Ibid., fol. 61v, Toledo, 1431, diciembre, 6, jueves, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>303</sup> Ibid., fol. 61r-62r, Toledo, 1431, diciembre, 6, jueves, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>304</sup> Ibid., fol. 195v, Toledo, 1431, octubre, 20, sábado, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>305</sup> ACT, OF, 765, fol. 102v, Toledo, 1427, abril, 16, miércoles, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>306</sup> ACT, OF, 768, fol. 61r-62r, Toledo, 1431, diciembre, 6, jueves, (Ap. doc. 2.2.3.).
- <sup>307</sup> Para este apartado hemos empleado fundamentalmente las nóminas comprendidas entre los años 1425 y 1431, cuyas firmas son las siguientes: año 1425, ACT, OF, 763, fol. 84r<sup>a</sup>-151v; año 1426, ACT, OF, 764, fol. 83r-151v; año 1427, ACT, OF, 765, fol. 83r-143v; año 1428, ACT, OF, 766, fol. 91r-172v; año 1429, ACT, OF, 767, fol. 93r-155v; año 1431, ACT, OF, 764, fol. 84r-150v.



<sup>308</sup> En el inventario del tesoro de 1277 se dice que hay *sobre la obra dos esquilas para sennal*, ACT, X.12.B.11, Toledo, 1277, abril, 1, jueves.

<sup>309</sup> *yten dos mugeres que limpiaron de tierra e piedra el taller*, ACT, OF, 760, fol. 45r, Toledo, 1383, febrero, 26, jueves.

<sup>310</sup> ACT, OF, 763, fol. 148v, Toledo, 1425, diciembre, 31, lunes; se pone una cerradura independiente, ACT, OF, 764, fol. 56r, Toledo, 1426, enero, 2, miércoles.

<sup>311</sup> ACT, OF, 762, fol. 95r, [Toledo, 1424].

<sup>312</sup> ACT, OF, 763, fol. 43r, Toledo, 1425, octubre, 13, sábado.

<sup>313</sup> LUÍS LÓPEZ, 2009, pp. 217-218.

<sup>314</sup> URBINA, SÁNCHEZ, LOMBARDEO, REGUEIRO, 1997, p. 285.

<sup>315</sup> ACT, OF, 761, fol. 106r, Toledo, 1418, noviembre, 14, lunes; en 1426 se calafatea; ACT, OF, 764, fol. 126r, Toledo, 1426, agosto, 8, jueves.

<sup>316</sup> Las compras de material, especialmente de madera se registran por “carretadas”; ACT, OF, 764, fol. 51r y v, Toledo, 1426, enero, 3, jueves - 1426, mayo, jueves.

<sup>317</sup> Se paga el importe de quince ejes para las carretas de la obra; ACT, OF, 764, fol. 51r, Toledo, 1426, enero, 17, jueves.

<sup>318</sup> La Obra y Fábrica mantenía herrenes utilizados exclusivamente para pasto para los bueyes de la obra; ACT, OF, 764, fol. 51r, Toledo, 1426, enero, 17, jueves.

<sup>319</sup> Ibid., fol. 126r, Toledo, 1426, agosto, 8, jueves.

<sup>320</sup> Por ejemplo, ACT, OF, 760, fol. 58v, Toledo, 1383, octubre, 1, jueves, (Ap. doc. 2.1.); ACT, OF, 763, fol. 107r, Toledo, 1425, junio, 4, lunes.

<sup>321</sup> La cuadrilla de los canteros, especialmente Alvar Martínez, el maestro de obras, han sido citados por diversos historiadores del arte interesados en la arquitectura de la catedral, véase DE AZCÁRATE, 1950, pp. 1-12, y 1958; HEIM, YUSTE GALÁN, 1998, pp. 229-250.

<sup>322</sup> ACT, OF, 764, fol. 91v, Toledo, 1426, febrero, 5, martes, (Ap. doc. 2.2.4.); fol. 102r, Toledo, 1426, marzo, 28, jueves; fol. 102v, Toledo, 1426, marzo, 30, sábado.

<sup>323</sup> Esta es la composición del taller según las nóminas de entre junio y diciembre de 1425; ACT, OF, 763, fol. 107rº, Toledo, 1425, junio, 2, sábado, hasta fol. 148vº, 1425, diciembre, 31, lunes. Cit. en RAMÓN PARRO, 1857, p. 723.

<sup>324</sup> ACT, OF, 765, fol. 56r y v, Toledo, 1427, febrero, 6, jueves; Toledo, 1427, febrero 8, sábado y Toledo, 1427, marzo, 13, jueves.

<sup>325</sup> ACT, OF, 762, fol. 38v, Toledo, 1424, diciembre, 23, sábado.

<sup>326</sup> ACT, OF, 763, fol. 107r, Toledo, 1425, junio, 2, sábado, hasta fol. 148v, 1425, diciembre, 31, lunes, (Ap. doc. 2.2.4.).

<sup>327</sup> ACT, OF, 764, fol. 138r, Toledo, 1426, octubre, 8, martes.

<sup>328</sup> ACT, OF, 765, fol. 85v, Toledo, 1427, enero, 15, miércoles.

<sup>329</sup> ACT, OF, 762, fol.125r, Toledo, 1424, enero, 3, lunes.

<sup>330</sup> ACT, OF, 768, fol. 120r, Toledo, 1431, agosto, 14, martes.

<sup>331</sup> ACT, OF, 764, fol. 106v, Toledo, 1426, abril, 22, lunes.

<sup>332</sup> ACT, OF, 764, fol. 105r, Toledo, 1426, abril, 16, martes, (Ap. doc. 2.2.4.); fol. 106v, Toledo, 1426, abril, 22, lunes; fol. 108r, Toledo, 1426, abril, 30, martes.

<sup>333</sup> Ibid., fol. 38v, Toledo, 1426, mayo, 18, sábado, (Ap. doc. 2.2.4.).

<sup>334</sup> ACT, OF, 767, fol. 45v, Toledo, 1429, diciembre, 24, sábado, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>335</sup> ACT, OF, 763, fol. 146r, Toledo, 1425, diciembre, 15, sábado.

<sup>336</sup> ACT, OF, 764, fol. 177v, Toledo, 1424, octubre, 29, domingo, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>337</sup> ORTEGA SAGRISTA, 1967, p. 9.

<sup>338</sup> DÍEZ BEDMAR, 2007, p. 40.

<sup>339</sup> HIGUERAS MALDONADO, 1985, p. 269.

<sup>340</sup> Solo en un único estudio sobre el convento dominico de San Pedro Mártir de Toledo se afirma que su iglesia fue consagrada en 1407 por el obispo de Jaén, dato que no aparece en las fuentes que se citan, por lo que podría ser una falsa pista; LLORENTE TOLEDO, 2002, p. 32.

<sup>341</sup> ACT, OF, 762, fol. 95r, Toledo, 1424, marzo, 11, sábado, (Ap. doc. 2.1.).

<sup>342</sup> ACT, OF, 764, fol. 178r, [Toledo, 1427] , (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>343</sup> Ibid., fol. 98v, Toledo, 1426, marzo, 11, lunes.

<sup>344</sup> Ibid., fol. 177r, Arenas de San Pedro, 1425, julio, 25, miércoles, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>345</sup> ACT, OF, 763, fol. 41r, Toledo, 1425, julio, 12, jueves, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>346</sup> Ibid., fol. 38r, Toledo, 1425, marzo, 3, sábado.

<sup>347</sup> Ibid., fol. 108v-109r, Toledo, 1425, junio, 15, viernes.

<sup>348</sup> Ibid., fol. 133r, Toledo, 1425, octubre, 18, viernes.

<sup>349</sup> Ibid., fol. 108rº, Toledo, 1425, junio, 9, sábado.

<sup>350</sup> ACT, OF, 764, fol. 36r, Toledo, 1426, febrero, 5, martes, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>351</sup> ACT, OF, 765, fol. 56r, Toledo, 1427, enero, 16, jueves, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>352</sup> En enero y febrero de 1426 se puaron veinte limas, ACT, OF, 764, fol. 56v, Toledo, 1426, marzo, 8, viernes, (Ap. doc. 2.2.2.); en julio, agosto y septiembre se puaron quince, ACT, OF, 764, fol. 42r, Toledo, 1426, octubre, 5, viernes; y en octubre y noviembre ocho más, ACT, OF, 764, fol. 42v, Toledo, 1426, noviembre, 28, jueves.

<sup>353</sup> Se gasta 10 maravedíes en sal, ACT, OF, 763, fol. 43v, Toledo, 1425, noviembre, 17, sábado; trece celemines de sal, fol. 126v, Toledo, 1425, septiembre, 13, jueves; un celemin ACT, OF, 764, fol. 36v, Toledo, 1426, febrero, 9, sábado; otro celemin, fol. 39r, Toledo, 1426, junio, 7, viernes, (Ap. doc. 2.2.2.); la última compra de un celemin más se hace coincidiendo con la reforma del reloj para hacerlo entero, fol. 40v, Toledo, 1426, agosto, 12, lunes.

<sup>354</sup> Cuatro cubos de madera que hizo el tornero, ACT, OF, 763, fol. 41v, Toledo, 1425, agosto, 1, jueves.

<sup>355</sup> Ibid., fol. 60v, Toledo, 1425, junio, 5, martes; el acero se compra del herrero moro Alí; esta es, sin duda, la partida de gasto que vio Ramón Parro, y en la que leyó “lunas” donde pone “limas”; RAMÓN PARRO, 1857, p. 723.

<sup>356</sup> ACT, OF, 764, fol. 56v, Toledo, 1426, marzo, 8, viernes, (Ap. doc. 2.2.2.); fol. 42r, Toledo, 1426, octubre, 5, viernes.

<sup>357</sup> Ibid., fol. 113v, Toledo, 1426, junio, 7, viernes.

<sup>358</sup> ACT, OF, 765, fol. 56r, Toledo, 1427, enero, 16, jueves, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>359</sup> En las nóminas de la cuadrilla de herreros frecuentemente se especifica que algunos de sus miembros han trabajado limando las ruedas del reloj, por ejemplo en ACT, OF, 764, fol. 138r, Toledo, 1426, octubre, 8, martes.

<sup>360</sup> ACT, OF, 765, fol. 37r, Toledo, 1427, febrero, 4, martes.

<sup>361</sup> Ibid., fol. 56v, Toledo, 1427, marzo, 13, jueves.

<sup>362</sup> ACT, OF, 764, fol. 140v, Toledo, 1426, octubre, 23, miércoles.

<sup>363</sup> Ibid., fol. 142r, Toledo, 1426, octubre, 30, miércoles, (Ap. doc. 2.2.4.).

<sup>364</sup> Ibid., fol. 43r, Toledo, 1426, diciembre, 21, sábado, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>365</sup> Ibid., fol. 143r, Toledo, 1426, noviembre, 5, martes, (Ap. doc. 2.2.4.).

<sup>366</sup> ACT, OF, 765, fol. 38v, Toledo, 1427, febrero, 11, miércoles, (Ap. doc. 2.2.2.).

<sup>367</sup> SANTOS GÓMEZ, SAN ANDRÉS MOYA, 2001, vol. 10-11, p. 5.

<sup>368</sup> ACT, OF, 763, fol. 62r, Toledo, 1425, octubre, 17, miércoles; 1425, septiembre, 24, lunes.

<sup>369</sup> ACT, OF, 764, fol. 38v, Toledo, 1426, mayo, 25, sábado.

- <sup>370</sup> ACT, OF, 767, fol. 66r, Toledo, 1429, diciembre, 24, sábado.
- <sup>371</sup> ACT, OF, 765, fol. 56v, Toledo, 1427, marzo, 13, jueves.
- <sup>372</sup> ACT, OF, 764, fol. 58v, Toledo, 1426, noviembre, 2, sábado.
- <sup>373</sup> Ibid., fol. 42v, Toledo, 1426, noviembre, 28, jueves.
- <sup>374</sup> Ibid., fol. 38v, Toledo, 1426, mayo, 25, sábado.
- <sup>375</sup> LÓPEZ RIDER, 2006, p. 835.
- <sup>376</sup> ACT, OF, 764, fol. 38v-43v, Toledo, 1426, mayo-diciembre.
- <sup>377</sup> ACT, OF, 763, fol. 126v, Toledo, 1425, septiembre, 13, jueves; fol. 43r, Toledo, 1425, noviembre, 17, sábado; ACT, OF, 764, fol. 36v, Toledo, 1426, febrero, 9, sábado; fol. 39r, Toledo, 1426, junio, 7, viernes, (Ap. doc. 2.2.2.).
- <sup>378</sup> VILLARROEL GONZÁLEZ, 2006, pp. 201 y 228-229; para conocer los detalles de su nombramiento, véase VILLARROEL GONZÁLEZ, 2001, pp. 165-179.
- <sup>379</sup> VILLARROEL GONZÁLEZ, 2007, pp. 139-140 y 163; su llegada a Ocaña debió tener lugar necesariamente después del 19 de mayo, véase CAÑAS GÁLVEZ, 2007, p. 207.
- <sup>380</sup> En la catedral de Salamanca existe reloj desde 1378 o antes, ACSa, AA. CC. 1, fol. 57, Salamanca, 1378, septiembre, 10, viernes.
- <sup>381</sup> *...post horam vesperorum et incontinenti pulsata XXII<sup>a</sup> hora...o ...cum esset iam pulsata XXIII<sup>a</sup> hora ipsius diei et sol esset iam in declinatione...*, BRANDMÜLLER, 1974, pp. 15 y 306.
- <sup>382</sup> Sobre la presencia de relojes domésticos en Castilla en la Baja Edad Media, especialmente en la corte, véase PÉREZ ÁLVAREZ, 2013, pp. 489-502.
- <sup>383</sup> La corte estuvo en Toro entre los meses de febrero y junio de 1426, CAÑAS GÁLVEZ, 2007, pp. 219-221.
- <sup>384</sup> ACT, OF, 764, fol. 38r, Toledo, 1426, mayo, 4, sábado.
- <sup>385</sup> ACT, OF, 762, fol. 52r, Toledo, 1424, enero, 27, jueves, (Ap. doc. 2.1.).
- <sup>386</sup> HEIM, YUSTE GALÁN, 1998, p. 237; en la documentación de fábrica se insiste en que la torre la manda hacer el arzobispo, ACT, OF, 763, fol. 37v, Toledo, 1425, octubre, 15, lunes.
- <sup>387</sup> RAMÓN PARRO, 1857, p. 723.
- <sup>388</sup> GESTOSO Y PÉREZ, 1900, p. 372.
- <sup>389</sup> ACT, OF, 772, fol. 51r, [Toledo, 1453].
- <sup>390</sup> ACT, OF, 770, fol. 46v, (Ap. doc. 2.2.3.); la saga de la pesa mayor se vuelve a cambiar una vez más en 1458, ACT, OF, 774, fol. 24r, [Toledo, 1458].
- <sup>391</sup> ACT, OF, 770, fol. 46v, Toledo, 1448, abril, 17, miércoles, (Ap. doc. 2.3.).
- <sup>392</sup> ACT, OF, 772, fol. 51r, [Toledo, 1453], (Ap. doc. 2.3.).
- <sup>393</sup> Ibid., fol. 36r-38v, [Toledo, 1453].
- <sup>394</sup> BNE, Mss/6260, fol. 2v, (Ap. doc. 2.1.).
- <sup>395</sup> ACT, OF, 760, fol. 1v, [Toledo, 1383].
- <sup>396</sup> Ibid., fol. 42v, Toledo, 1383, enero, 9, viernes al 16, viernes, (Ap. doc. 2.1.).
- <sup>397</sup> Ibid., fol. 45v, Toledo, 1383, febrero, 26, jueves.
- <sup>398</sup> Ibid., fol. 1v, [Toledo, 1383].
- <sup>399</sup> ACT, OF, 763, fol. 109v, Toledo, 1425, junio, 20, miércoles; fol. 126r, Toledo, 1425, septiembre, 12, miércoles; fol. 128v, Toledo, 1425, septiembre, 22, sábado; fol. 130v, Toledo, 1425, octubre, 3, miércoles.
- <sup>400</sup> ACT, OF, 761, fol. 5r, [Toledo, 1418].
- <sup>401</sup> Ibid., fol. 60r, Toledo, 1418, enero, 18 y 19, martes y miércoles.

- <sup>402</sup> CAÑAS GÁLVEZ, 2013, p. 137.
- <sup>403</sup> POLANCO PÉREZ, 2008, p. 66.
- <sup>404</sup> VILLARROEL GONZÁLEZ, 2006, p. 1055.
- <sup>405</sup> ACT, OF, 829, fol. 82r, [Toledo, 1535]; ACT, OF, 829, fol. 37r, Toledo, 1536, octubre, 5, jueves, (Ap. doc. 2.3.).
- <sup>406</sup> ARChV, Protocolos y Padrones, 136-9.
- <sup>407</sup> ACT, OF, PV, n° 64.
- <sup>408</sup> ACT, OF, 830, fol. 89r-90v, Toledo, 1536, julio, 2, domingo, (Ap. doc. 2.3.).
- <sup>409</sup> ACT, OF, 829, fol. 37r, Toledo, 1536, octubre, 5, jueves, (Ap. doc. 2.3.).
- <sup>410</sup> MATEO GÓMEZ, LÓPEZ YARTO, 2003, p. 104.
- <sup>411</sup> Ibid.
- <sup>412</sup> GONZÁLEZ RUIZ, PEREDA ESPESO, 1999, p. 192.
- <sup>413</sup> ZANETTI, 2015, p. 62.
- <sup>414</sup> ACT, OF, 830, fol. 89r, Toledo, 1536, julio, 2, domingo, (Ap. doc. 2.3.).
- <sup>415</sup> Ibid., fol. 89r, Toledo, 1536, julio, 14, viernes, (Ap. doc. 2.3.).
- <sup>416</sup> Ibid., fol. 79r, Toledo, 1536, abril, 15, sábado, (Ap. doc. 2.3.).
- <sup>417</sup> FERNÁNDEZ COLLADO, 1999, pp. 110-111.
- <sup>418</sup> GONZÁLEZ RUIZ, PEREDA ESPESO, 1999, p. 192, (Ap. doc. 3.).
- <sup>419</sup> ACT, OF, 892, fol. 135v, Toledo, 1591, mayo, 31, lunes, (Ap. doc. 3.).
- <sup>420</sup> ACT, AA. CC., n° 20, fol. 151r, Toledo, 1591, junio, 21, viernes, (Ap. doc. 3.).
- <sup>421</sup> RAMÓN PARRO, 1857, p. 723. Según Parro, la vieja máquina de Chalón fue donada a la villa de Ajofrín cuando fue sustituida por la de Manuel Gutiérrez.
- <sup>422</sup> LOZANO, 1667, p. 63. Aparece en el grabado de 1681, IGN, Cartoteca, C-12-D-32, [1681], (Ap. doc. 3.).
- <sup>423</sup> PORRES MARTÍN-CLETO, ISABEL SÁNCHEZ, DEL CERRO MALAGÓN, 1992, p. 14.
- <sup>424</sup> MARTÍN SÁNCHEZ, 2003, sin paginar.
- <sup>425</sup> MONTAÑÉS FONTENLA, 1968, p. 160.
- <sup>426</sup> ACT, OF, 762, fol. 95r°, Toledo, 1424.
- <sup>427</sup> BEESON, 1982; GARCÍA HERRERO, 2015, pp. 59-109.
- <sup>428</sup> DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, pp. 160 y siguientes.
- <sup>429</sup> ACBu, Rr. 37, fols. 173-174, Burgos, 1519, septiembre, 30, viernes; HERRERO GARCÍA, 1955, pp. 21-24.
- <sup>430</sup> HERRERO GARCÍA, 1955, p. 21.
- <sup>431</sup> POMEL, 2012, p. 23.
- <sup>432</sup> DOHRN-VAN ROSSUM, 1996, p. 110.
- <sup>433</sup> FOWLER, 1967, p. 45.
- <sup>434</sup> ACA, Cancillería, Legislación, caja 2, n° 11, fol. 61v°; FARRÉ OLIVÉ, 1989, pp. 371-380.
- <sup>435</sup> FOWLER, 1967; véase también CHAMPION, 2017, pp. 18-24.
- <sup>436</sup> ACT, OF, 768, fol. 61r°-62r°, Toledo, 1431, diciembre, 6, jueves.
- <sup>437</sup> Según el calendario litúrgico la Navidad tiene lugar el 25 de diciembre, sin embargo, las celebraciones de esta y otras fiestas comienzan desde el día anterior.





## APÉNDICE DOCUMENTAL

A continuación transcribimos una colección de referencias documentales sobre el reloj de la catedral de Toledo, que proceden en su gran mayoría del archivo catedralicio y las hemos organizado conforme al siguiente esquema:

1. LAS PRIMERAS NOTICIAS
2. OBRA Y FÁBRICA
  - 2.1. EL RELOJ ANTES DE 1425
  - 2.2. EL RELOJ DE FRAY PEDRO DE JAÉN, 1424-1431
    - 2.2.1. MEMORIA DE LAS OBRAS
    - 2.2.2. DESARROLLO DE LAS OBRAS
    - 2.2.3. CARILLÓN
    - 2.2.4. NÓMINAS DE TRABAJADORES.
  - 2.3. EL RELOJ DESPUÉS DE FRAY PEDRO
3. OTRAS FUENTES DE LOS SIGLOS XVI Y XVII

En el punto primero hemos reunido las referencias más antiguas, que proceden de inventarios y de constituciones. El segundo apartado es el más extenso de todos y en él recogemos una selección de documentos del archivo de Obra y Fábrica, la sección del archivo catedralicio en la que se conserva la documentación producida por la oficina homónima encargada de organizar las tareas de construcción y mantenimiento del edificio catedralicio y sus obras de arte, así como de gestionar sus fuentes de ingresos, efectuar los pagos a los trabajadores y costear los materiales que se adquieren.

La columna vertebral de esta sección son los libros de Obra y Fábrica. En cada documento incluimos su signatura, excepto si son asientos procedentes de los libros de Obra y Fábrica, en cuyo caso tan solo señalaremos la fecha de cada asiento y el folio. Solo en los asientos de 1383 no incluimos el folio, ya que el libro de este año está sin foliar. Cada libro abarca un año completo y la correspondencia con su signatura se puede ver en la siguiente tabla:

AÑO	Signatura
1383	ACT, OF, 760
1424	ACT, OF, 762
1425	ACT, OF, 763
1426	ACT, OF, 764
1427	ACT, OF, 765
1428	ACT, OF, 766
1429	ACT, OF, 767
1431	ACT, OF, 768

AÑO	Signatura
1432	ACT, OF, 769
1448	ACT, OF, 770
1453	ACT, OF, 772
1458	ACT, OF, 774
1463	ACT, OF, 779
1535	ACT, OF, 829
1536	ACT, OF, 830
1591	ACT, OF, 892

Cada uno de los libros tiene diversas secciones, entre las que nunca faltan las de los salarios de los trabajadores permanentes, como el portero, el sacristán, el campanero o el cuidador del reloj entre otros. La sección más voluminosa suele ser la de las nóminas de los trabajadores de la obra, en la que se registra con detalle quiénes trabajan cada día, qué labor realizan y el jornal que reciben. Aquí aparecen los canteros, carpinteros, herreros, arrieros, etc., que participan en la construcción del edificio organizados en cuadrillas. También suele haber varias secciones de materiales de construcción, como la de cal, la de yeso, la de madera o la de hierro, en las que se detallan las diferentes compras de dichos materiales y a veces el uso que se les va a dar. Además de todo esto también a veces encontramos contratos con artífices, cuentas de las canteras de Olihuellas y Regachuelo y otros documentos de extraordinario interés, ponderado sin duda por su rareza en los archivos de la Corona de Castilla.

Veamos, pues, los documentos.

## 1. LAS PRIMERAS NOTICIAS

### **Toledo, [1255-1260]**

*Inventario del sagrario realizado en la toma de posesión de Rodrigo de Juanes como tesorero.*

AHN, COD 987B, fol. 89-90

Editado en HERNÁNDEZ, 1985, p. 532

vn orologio desbaratado

### **Toledo, 1277, abril, 1, jueves**

*Inventario del sagrario dado por el cabildo a don Sancho Martínez, tesorero entrante, en el que, entre varios recipientes de agua, aparece una caldera sin asas que perteneció a una antigua clepsidra.*

ACT, X.12.B.11, lin. 48

Estas son las cosas de thesoro que reçibio don Sancho Martinez, thesorero de Toledo del dean e cabildo des (sic!) mismo logar el primer dia de abril que fue en la era de mill. CCC. e xv.

...

[línea 48] Item, çinco baçines grandes e un pequenno e tres aguamaniles grandes el uno <a> manera de anssar e dos otros, el uno de cobre e el otro grande de arambre e una caldera que fue del reloie, que es sin asa, e un pie de cobre con su pilar de cobre e un candelero de cobre morisco e una cabeça de aranbre e dos anpollas de aranbre para la crisma e para el oleo con sus coberteros.

### **Toledo, 1357, septiembre, 13, miércoles**

*Constituciones de don Vasco Fernández de Toledo, en que se regula los momentos y las formas de tañer las campanas. El sacristán del reloj marca el inicio y el final de determinados toques.*

BN, Mss 6260, fol. 2vº

De campanarum pulsatione.

Statuimus quod campanarii ecclesie pulsatio per ministros a thesaurario ad hoc deputatos fiat ordine <sub>se-  
quenti. Videlicet ut campana pro oratione de aue maria inçipiat pulsari post crepusculum per mediam horam,  
et duret pulsatio per aliam mediam horam. Ad matutinas vero post sex horas a fine dicte pulsationis, et pul-  
setur per vnam horam. Ad primam inçipiat in ortu solis et pulsetur per vnam horam. Ad tertiam vero post  
duas horas e dimidiam ab ortu solis, et duret per vnam horam. Ad missam de tertia in introitu misse. Ad sex-  
tam vel ad nonam quando diçitur statuimus post missam dum cantatur agnus dei. Veruntamen in quadrages-  
sima. Ad tertiam et sextam et nonam suo tempore pulsatur. Ad nonam quando diçitur suo tempore inçipiat  
in octaua hora cum dimidia et duret per mediam horam. Ad vespervas inçipiat in nona hora cum dimidia et  
duret per vnam horam. Ad competorium vero inçipiat finitis vespervis.

Numerus et modus pulsandarum campanarum talis est.

[Calderón] In festis sex caparum ad primas vespervas facto solito signo cum campanella chori per sacristam  
relogii fiat clasicum sive clamor quod est omnium campanarum pulsatio cum omnibus campanis. Postea vna  
campana seu squilla de minoribus multim spatio pulsetur. Subsequente campana maior pulsetur et fiant tinnia  
que durent sonec dictus sacrista signum cesationis faciat.

### **Toledo, 1374, febrero, 11, sábado**

*Constituciones sinodales del arzobispo don Gómez Manrique, en que se establece el itinerario y las estaciones de las procesiones  
menores.*

BN, Mss 6260, fol. 24vº

De processionibus in ecclesia et de sermonibus intra chorum.

... per minorem proçessionem proçedimus tunc recte per chorus ad manum sinistram juxta orelogium clerus  
deçenter et honeste exeat, et prime stationis caput erit continuo ibi ad janua[m] orologii finis vero vltra pulpitu[m]  
juxta tertiam collumnam ad manum dexteram. Caput autem <secundae> staçionis ibidem, finis vero in eadem  
processione minore ex allia parte juxta illam columnam que dictam terçiam respiçit et aduerso. Sed in terçia  
statione vbi fit commemoraçio defunctorum caput processionis erit vbi finis <secundae> finis vero in eadem  
proçesione in medio cruçis ecclesie in qua oratione Martium et defunctorum commemoratione finitis ...

## **2. OBRA Y FÁBRICA**

### **2.1. EL RELOJ ANTES DE 1425**

#### **1383, enero, 9, viernes**

Gonçalo Ferrandez, carpentero e Johan de Valençia que començaron a desarmar el rrelox antigo para lo as-  
sentar en el pulpito.

#### **1383, febrero, 9, lunes**

item Ihoan de Valençia e çinco omnes que derribaron <la casa> del rrelox antigo e quatro mugeres.



**1383, febrero, 13, viernes**

Iohan de Valençia e quatro ommes que cauaron en el cimientto en derecha del rrelox que derribaron e ha sse de cauar fasta en derecha de la tribuna del euangelio e çinco mujeres que sacaron tierra e vn omme que rrego car que montan xxv.

**1383, marzo, 9, lunes**

iten Iohan de Valençia e tres ommes que desffizieron la casa del tardon e tapiaron e quatro mugeres que leuaron rripio al cabilldo xix.

**1383, octubre, 1, jueves**

yten vn albanni que labro en las casas do se fizo el rrelox para el danno que entonçe se fizo en ellas. El maestro vii maravedis, vn omme iii maravedis, vna muger ii maravedis iii dineros, que monta: xii maravedis viii dineros.

**1424, enero, 3, lunes**

Fol. 125r°

Ferrand Garcia e Ihoan Sanchez e Myguell, criado del dicho Ferrand Garcia, carpiteros, que labraron este dia para la camara que se faze çima del rrelox e dieronles de jornal a veynte maravedis a los dos e la dicho Miguell quinze maravedis, que son çinquenta e çinco maravedis.

**1424, enero, 21, viernes**

Fol. 127r°

yten syete peones e vna muger que desçendieron tierra e cascajo de las bouedas de la dicha eglesia, e otrosy lauaron las rruedas del rrelox e dieronles de jornal a los dichos peones diez maravedis e a la muger çinco maravedis, que son sesenta e çinco maravedis.

**1424, enero, 27, jueves**

Fol. 52r°

yten Martin Martinez, alvanni que labro en la camareta del rrelox que se faze agora nueva e dieronle de jornal veynte maravedis.

Alinpiar el rrelox: yten jueves beynte e siete dias del dicho mes de enero del dicho anno de i [calderón] cccc° xxiiii° annos dio e pago el dicho don Alonso Martinez, thesorero e obrero de la dicha eglesia de Toledo, a Pero Gonzalez, clauero, vezino de Toledo, treynta e quatro maravedis que espendio e gasto en alimpiar las rruedas del rrelox de la eglesia que estaua ynsuziado e lo alynpiaron treynta e quatro maravedis ansy en fazer lexia e en lenna e candelas e en todas las otras cosas que para ello fueron menester.

**1425, marzo, 11, sábado**

Fol. 95r°

yten dio mas una verga para el rrelox, que lo adobo el Frayle de la Sisle, ocho maravedís.

## 2.2. EL RELOJ DE FRAY PEDRO DE JAÉN (1424-1431)

### 2.2.1. MEMORIA DE LAS OBRAS

#### Toledo [1427]

*Memoria de los trabajos realizados en el reloj hasta la fecha, en la cual se da cuenta del contrato con Fray Pedro de Jaén, el contrato con unos ferreros de Arenas para la construcción de los cuatro mástiles del movimiento del reloj, el coste de carbón, la carta del arzobispo en que exige que el reloj se rebaga entero y no medio, y otros datos de gran interés.*

ACT, OF, 764, fol. 177rº-178vº

Costa que se fizo en la obra del rrelox nuevo que se fizo en la egleſia de Toledo.

Masteles de fierro para el rrelox que se fizieron en arenas.

Por carta signada de escrivano publico en la villa de Arenas fecha a veynte e çinco dias del mes de jullio del anno de mill e quatroçientos e veynte e çinco annos se obligaron Martin Rrodriguez viscaýno e Iohan Martinez viscayno ferreros de la ferreria vezinos de Arenas en que fiziese para la obra del rrelox nuevo que se fazia para la egleſia de Toledo quatro palancas de fierro inbiadas a su quenta quadradas derechamente e en cada vna dos agujeros segund el molde de madera que les dio Frey Pedro maestro del dicho rrelox de longura cada vna de diez palmos el palmo del dicho Frey Pedro a rrazon de a siete florines e medio de oro del cunno de aragon e de justo peso de cada quintal de quantos quintales pesasen las dichas quatro palancas e que las diese fechas e labradas e acabadas en la ferreria del Ardellano, termino de la dicha villa a çierto plaço contenido en la dicha carta que sobre la dicha rrazon fue otorgada entree los dichos Martin Rrodriguez e Juan Martinez, viscaynos e el dicho Frey Pedro. Todo esto e otras cosas segund que mas largamente en la dicha carta que otorgaron en la dicha rrazon se contiene. Las quales dichas quatro palancas de masteles que se fizieron para el dicho rrelox <pesaron> doze quintales e seys libras que monto en ellos a rrazon de los dichos siete florines mando por cada qual commo susodicho es nouenta florines e veynte e quatro maravedis por los quales dichos nouenta florines le pago el dicho thesorero al dicho Frey Pedro por pagar a los dichos Martin Rrodriguez e Iohan Martinez, ferreros a rrazon de çinquenta e tres maravedis cada florin que montaron en blancas de moneda nueva con los dichos veynte e quatro maravedis, quatro mill seteçientos e nouenta e quatro maravedis. Item que fizieron de costa el dicho Frey Pedro et vn omne e vn asno en yda e estada en Arenas e venida aqui Toledo, et en la yda de vn omne que fue con los florines a fazer la paga de la dicha obra çiento e setenta e nueue maravedis que son estos maravedis que se dieron e pagaron en la manera que dicho es al dicho Frey Pedro, maestro de rreloges con la dicha costa que se fizo commo de suso es rrecontado quatro mill e nueveçientos e setenta e tres maravedis et puso aqui su nombre.

Fray Pº [Rúbrica]

caruon para el medio rrelox

yten costaron çiento nouenta e nueue cargas e vn costal de caruon de breço que se conpro aqui en Toledo a çiertos preçios para labrar las rruedas e cruces de la obra del rrelox entero que labro el dicho Frey Pedro las quales se conpraron desde doze dias del mes de mayo del anno de i[calderon] ccccºxxvº annos fasta tres dias de mayo deste dicho anno de mill e quatroçientos et veynte e seys annos dos mill e nueveçientos e çinco maravedis lo qual conpraron al dicho Frey Pedro e Juan Gonçalez Desquiuias, ferrero.

Fray P<sup>o</sup> [Rúbrica]

el rrelox entero.

En el nombre de dios e de Santa Maria su madre amen. Por rrazon que don Alfons Martinez, thesorero e obrero de la dicha eglisia de Toledo se ouo abenido e abinio con Frey Pedro de Martin Muñoz de las Possadas, logar que es en el obispado de Avyla, frreyle professo de la orden de los predicadores et conuentual de la orden et monesterio de Santa Catalina de la çibdat de Jahen en domingo veynte e nueue dias del mes de otubre del anno que paso de sennor Ihesu Christo de mill e quatroçientos e veynte e quatro annos para que fiziese el dicho Frey Pedro vn rrelox de doze oras segund que pertenesçia a la capanna nueva quel dicho thesorero fazia a la dicha sazón para el dicho rrelox con su esfera conplidamente touiere a saber el sol e la luna e las rruedas pertenesçientes para ello et que fuesen bien fornidas las rruedas e que las dichas rruedas e el dicho rrelox pudiese leuar mucho segund pertenesçe a la dicha campana e todas las otras cosas que fueren pertenesçientes al dicho rrelox e para la dicha obra quel dicho clerigo obo diese en nonbre de la dicha obra para lo ffazer todas las cosas que fueren nesçesarias asi commo fierro e azero e ferreros e maestros e peones e obreros e caruon e fragua e madera e carpiteros e todas las otras cosas pertenesçientes a la dicha obra en tal manera quel dicho Frey Pedro non fuese obligado a dar nin poner cosa alguna para la dicha obra saluo su trabajo de sus manos e su entendimiento de mandar fazer lo que a la dicha obra del dicho rrelox pertenesçiese e que la dicha obra que la diese fecha e asentada dandole todo lo que dicho es e que andudiese el dicho rrelox e tanniese e que lo començase a fazer la dicha obra desde primero dia del mes de enero que paso del anno siguiente de mill e quatroçientos e veynte e çinco annos e lo diese fecho e acabado fasta el dia de Santa Maria de agosto del dicho anno de mill e quatroçientos e veynte e çinco anos e dando el dicho Frey Pedro rrazon de commo se asentase la campana en la torre a vista de maestros e que el dicho thesorero e obrero susodicho en nombre de la dicha obra que diese e pagase al dicho frey Pedro por fazer la dicha obra çient florines de buen oro e de justo peso en florines o en dineros a rrazon de a çinquenta e dos maravedis por cada florin e que ge les pagase fecha e acabada la dicha obra del dicho rrelox so çiertas penas que en vno pusieron las dichas partes todo esto segun mas largamente se contiene en el contrato que otorgaron en la dicha razon se contiene el qual paso ante Juan Ferrandez, notario vezino de Toledo la qual dicha obra el dicho Frey Pedro tenia fecha segund que de suso se contiene.

E despues asy fecha nuestro sennor el arçobispo de Toledo don Iohan, primado de las espannas e chançeller mayor de Castilla, que dios mantega, enbio mandar a dicho thesorero e obrero susodicho que su merçet e voluntad era que el dicho rrelox fuese de veynte e quatro oras entero et que non queria que fuese de doze oras commo estaua fecho por rrazon que en su tiempo non queria nin era su voluntad que dicho rrelox fuese medio de doze oras saluo de veynte e quatro oras entero asy commo fuera el que estaua fecho de antes en la dicha eglisia para lo qual ouo de yr el dicho frey Pedro al dicho sennor arçobispo a uer e saber su rraçon e voluntad de commo era su merçet que se fiziese el dicho rrelox entero de veynte y quatro oras el mando el dicho sennor arçobispo que el dicho rrelox que fuese entero de veynte e quatro oras para lo qual se ouo de se tornar de fazer e complir la dicha obra del dicho rrelox entero e la qual obra del dicho rrelox ouo de fazer el dicho Frey Pedro e dar fecha e acabada e asentada con sus rruedas e tardon e cadenas e artefijos segund que la dicha obra demandaba de se fazer.

Otrosy con la casa de fierro que se fizo e torno a fazer mayor do se asento el dicho rrelox e con el arteficio que se fizo de la Maria e del angel que salen de la tribuna quando que era dada la ora. E con todas las otras

cosas que para ello fueron neçesarias para la qual dicha obra ansy del primero rrelox de doze oras commo de la obra que despues se acresciento e en fazer otra esfera de parte de fuera de la eglesia e vn cordero que tanne la canpana pequenna de parte dentro de la eglesia para el dicho rrelox e en el para que fuese entero de veynte e quatro oras fue egualado e abenido con el dicho Frey Pedro quel dicho thesorero e obrero susodicho con acuerdo e consejo del prior de Santa Maria de la Sisle e de Frey Miguel frayle de la dicha orden e maestro de rreloges en presençia de mi Martin Ferrandez notario publico e escriuano de la dicha obra que por todo su trabajo e afan e artifiçios que auia fecho e ordenado e labrado e asentado en dicho Frey Pedro en la dicha obra del dicho rrelox que le diese e pagase por todo ello el dicho thesorero e obrero susodicho quatroçientos florines de oro del cunno de Aragon de buen oro et justo peso o su valor desta moneda vsual que corre de çinco dineros la blanca esto con consentimiento del dicho Fray Pedro e condiçion que fuese a saluo el dicho Frey Pedro por quanto no se contentaua con los dichos quatroçientos florines que sy el dicho sennor arçobispo fuese su merçet de los satisfazer e mandar satisfazer mas de los dichos quatroçientos florines que el dicho thesorero e obrero susodicho que ge lo diese e pagase de mas de los dichos quatroçientos florines porque asy era egualado e abenido la dicha obra del dicho rrelox.

Por lo qual el dicho Frey Pedro rrequirio la merçet del dicho sennor arçobispo sobre rrazon de la dicha obra e fue su merçet de le mandar dar de mas de los dichos quatroçientos florines çient florines por tal manera que fuesen todos quinientos florines de oro segund que se contiene en una carta quel dicho sennor arçobispo enbio al dicho thesorero e obrero susodicho sobre la dicha rrazon descontandole ende los maravedis que auia dado al dicho Frey Pedro para su mantenimiento.

rrelox entero

ytem despues que començo a fazer la dicha obra del dicho rrelox entero de veynte e quatro oras por virtud de la qual dicha carta del dicho sennor arçobispo el dicho don Alfons Martinez, thesorero e obrero susodicho, dio e pago al dicho Frey Pedro los dichos quinientos florines de oro del cunno de Aragon de buen oro e de justo peso por rrazon de la dicha obra del dicho rrelox con los dichos artifiçios que en el fizo con las dichas rruedas de fierro nuevas para el macho e para el cuento de las dichas veynte e quatro oras. Por los quales dichos quinientos florines le dio e pago de moneda nueva por cada florin a rrazon de a quinientos e dos maravedis que montaron el dicho preçio veynte e seys mill maravedis e otorgo el dicho Frey Pedro que los resçibio del dicho don Alfons Martinez, thesorero obrero susodicho ante mi, Martin Ferrandez, notario publico de la dicha obra en viernes tres dias de otubre anno del sennor Ihesu Christo de mill e quatroçientos e veynte e siete annos. Testigos que a esto fueron presentes, Ferrand Garcia, carpintero, e Juan Sanchez, clauero, e Martin, fijo de Martin Ferrandez, notario vezinos de Toledo e por mayor abundamiento escriuio aqui su nonbre el dicho Frey Pedro.

Fray P<sup>o</sup> [Rubrica]

ymagenes del rrelox

yen dio e pago mas el dicho don Alfons Martinez, thesorero e obrero susodicho a Françisco Diaz, entallador ochoçientos maravedis que ouo de auer por su trabajo e afan porque fizo e labro e entallo las dos ymagenes de la Maria e del angel que fizo de la salutaçion que se pusieron e asentaron en la esfera nueva del rrelox nuevo que fizo el dicho Frey Pedro las quales salen quando a de dar la ora el dicho rrelox e se tornan a entrar



de parte de dentro de la dicha esfera contandole por cada ymagen a quatroçientos maravedis que montaron los dichos ochocientos maravedis los quales rescibio el dicho Francisco Diaz, entallador del dicho obrero susodicho, e otorgo que las reçibio del ante mi Martin Ferrandez, notario publico e escriuano de la dicha obra viernes catorze dias de nouiembre de cccc° xx v ii annos.

Testigos Christoual Rrodriguez, pedrero e Martino Ferrandez, notario escriuano de Toledo. E puso aqui de su mano esta sennal. Martin Ferrandez.

## 2.2.2. DESARROLLO DE LAS OBRAS

### 1424, octubre, 29, domingo

*Contrato con Fray Pedro de Jaén, maestro relojero, natural de Martín Muñoz de las Posadas y profeso de Santa Catalina de Jaén, para la construcción de un reloj mecánico para la catedral. Habrá de realizar la obra entre el 1 de enero y el 15 de agosto de 1425.*

Original perdido. Citado en el documento anterior, ACT, OF, 764, fol. 177v°

### 1425, julio, 12, jueves

Fol. 41r°

jueves doze dias de jullio anno de i [calderón] cccc° xxv° annos, costo vn çiento de adobes que se conpraron para la fragua nueva que se fizo para labrar el rrelox, diez e ocho maravedis.

### 1425, agosto, 9, jueves

Fol. 41v°

yten jueves, nueue dias de agosto anno de i [calderón] cccc° xxv° annos, costaron quatro cubos de madera que fizo el tornero para poner a las limas con que liman el rrelox a maravedi cada vno ...

### 1425, septiembre, 26, miércoles

Fol. 62r°

yten miercoles veynte e seys dias de setienbre anno de i [calderón] cccc° xxv° annos, ... e vn çerrojo nuevo para la puerta de la casa donde esta Frey Pedro que faze el rrelox nuevo por ocho maravedis. ...

### 1425, septiembre, 28, martes (sic)

*Pago a Juan de Guadalupe por viajar hasta Arenas en dos ocasiones para llevar cartas a Fray Pedro de Jaén.*

Fol. 43 r°

ytem dio e pago Pero Garcia por mandado del dicho thesorero e obrero de la eglesia de Toledo a Juan de Guadalupe çient maravedis, porque fue a las ferrerias de Arenas, donde se fazian los mastiles de fierro para el rrelox nuevo que se fizo para la eglesia, que fizo Frey Pedro de Jahen, maestro de rreloxes, e fue dos vezes al dicho Frey Pedro con cartas del dicho thesorero e estodo en ammos caminos en yda e estada e tornada de

que le dieron de jornal de cada día a diez maravedis, que son çient maravedis los quales dichos maravedis le pago el dicho Pero Garcia por mandado del dicho obrero en el mes de setienbre que paso deste dicho anno de i [calderón] cccc° xxv° annos, que fue martes veynte e ocho dias del dicho mes de setienbre del dicho anno.

**1426, febrero, 5, martes**

Fol. 36r°

Latigos para el taradro de azero para el rrelox:

martes çinco dias del dicho mes de febrero del dicho anno costaron dos latigos que se compraron para poner al taladro de azero que se fizo para foradar la rrueda de los puntos de las oras del rrelox nuevo que se faze para la eglesia de Toledo a dos maravedis e medio cada latigo que son çinco maravedis.

**1426, febrero, 20, miércoles**

Fol. 36v°

ytem que costo cada libra de cobre para soldar los cannutos de la rrueda del machon del rrelox nuevo que se faze para la eglesia quatro maravedis que son todos veynte e nueue maravedis.

**1426, marzo, 8, viernes**

Fol. 56v°

para xx limas:

yten, viernes ocho dias de março anno de i [calderón] cccc° xxvi annos, dio e pagó Alonso Martínez, thesorero e obrero de la dicha eglesia de Toledo, a Frey Pedro, maestro del rrelox, çiento e sesenta maravedis, que ouo de ouer por razon que puo en los meses de enero e febrero del dicho anno veynte limas entre mayores e menores para limar las rruedas e obra del relox nuevo que fizo para la eglesia, a rrazon de a ocho maravedis por cada vna, que montaron los dichos çiento e sesenta maravedis, e puso aqui su nonbre.

Martin Ferrandez, notario [rúbrica] Fray Pedro [rúbrica]

**1426, mayo, 18, sábado**

Fol. 38v°

Balandranes para Ferrand Garcia, carpintero:

yten este dicho día costaron vnos balandranes de panno de Ypre enforrados en panno de la villa que se compraron para dar a Ferrand Garcia, carpintero, seysçientos e çinquenta maravedis por rrazon de su trabajo que ouo en los andamios e ene(ja)çiones que fizo del sobir de la canpana nueva que se subio a la torre nueva del rrelox e por otros artefiçios que fizo para se sobir la dicha canpana, los quales se conpraron de loys Gonzalez corredor vezino de Toledo este dicho dia.

e otrosy en el desçender que la desçendio de la torre de las canpanas donde estaua asentada e la torno a la dicha torre del dicho rrelox e la sobir commo dicho es.

#### 1426, junio, 7, viernes

Fol. 39<sup>o</sup>

azero de Milan para el reloj entero:

viernes, siete dias del dicho mes de junio del dicho anno de i[calderón] cccc<sup>o</sup> xxvi annos. Costaron diez libras de azero de millan que se conpraron para fazer limas con que se limaron las rruedas grandes que se fezieron e labraron para el rrelox entero que mando fazer nuestro sennor arçobispo. A ocho maravedis la libra que monto en ello al dicho preçio ochenta e seys maravedis, lo qual conpro Frey Pedro, rrelojero, por mandado del dicho obrero de la iglesia de Toledo.

sal para las limas:

yten este dicho dia costo vn çelemin de sal para tenprar las limas de azero que se fezieron para el dicho rrelox, tres maravedis.

#### 1426, julio, 5, viernes

Fol. 52<sup>v</sup>

alamos:

yten en el dicho dia viernes çinco dias del mes de jullio del dicho anno de i [calderon] e cccc<sup>o</sup> xxvi annos costaron dos alamos grandes secos que se conpraron el vno de que se fizo el tardon e el otro que se puso para pilar en el portal que se fizo en los corrales de las carretas ochenta maravedis, los quales se conpraron de la mujer de Alonso Ferrandez, carniçero.

#### 1426, julio, 9, martes

Fol. 57<sup>v</sup>

tachuelas para el tardon del rrelox:

yten martes nueue dias de jullio anno de mill e quatroçientos e veynte e seys annos costaron dos millares de tachuelas con sus cabeças para plegar el fierro de Mylan a la figura del tardon del rrelox a çinco maravedis el çiento que montaron al dicho preçio las dichas dos mill tachuelas de fierro çiento maravedis.

#### 1426, agosto, 28, miércoles

Fol. 41<sup>v</sup>

pieças de fierro de Flandes:

yten, miercoles veynte e ocho dias de agosto, anno de i[calderon] cccc<sup>o</sup> xxvi annos costaron ochenta pieças de ffierro de Flandes que se conpraron de Ferrand Gonzalez, mercader vezino de Toledo, para obra de la canpana del tardon que se fixo para el rrelox nuevo que mando fazer nuestro sennor el arçobispo, a çinco maravedis cada pieça, que son quatroçientos maravedis.

**1426, septiembre, 5, jueves**

Fol. 64vº

macho para el rrelox:

yten, jueves 5 dias de setienbre anno de i [calderón] ccccº xxvi annos, costo un pedaço de fierro que se conpro para el macho del rrelox que peso nouenta libras, dozientos e veynte maravedis, el qual se conpro de Juan Gonçalez, ferrero, vezino de Toledo.

**1426, noviembre, 9, sábado**

Fol. 42rº

seuo librilla:

yten costo seuo este dia vn maravedi e mas vn librilla para amasa[r] yeso para la obra de la casa del rrelox dos maravedis e el seuo para los pies del tardon que son tres maravedis.

Fol. 72rº

ladrillo:

yten sabado nueve dias de nouiembre anno de i [calderon] e ccccº xxvi annos este dicho dia costaron seisçientos ladrillos que se conpraron del dicho Nicolas Martinez, tejero, vezino de Toledo, para la casa del rrelox e para las ventanas que se çerraron de ladrillo e de yeso para el asiento de la esfera del rrelox nuevo que mando fazer nuestro sennor el arçobispo, que montaron a rrazon de dozientos e treinta marauedis el millar, çiento e treynta e ocho maravedis.

**1426, diciembre, 21, sábado**

*Pago a Toribio Fernández, cabestrero, por dos guindaletas para las pesas del reloj.*

Fol. 42rº

Guindaletas del reloj:

sabado veynte e vn dias de deziembre anno de i [calderón] ccccº xxvi annos dio e pago el dicho don Alfons Martinez, thesorero e obrero de la dicha eglesia de Toledo, a Toribio Ferrandez, cabestrero, vezino de Toledo, mill e quinientos maravedis que ouo de auer por dos guindaletas de çerro de cannamo rrastillado que fizo a su costa e mysion para las contrapesas del rrelox nuevo entero que mando fazer nuestro sennor el arçobispo de la su eglesia que ouo en la vna guindaleta diez e seys braçadas e çiento e çinquenta filos en grueso e la otra treynta e dos braçadas e de çient filos, las quales dichas guindaletas fueron abenidas con el dicho Toribio Ferrandez por los dichos, e por el dicho thesorero el por Fray Pedro, maestro del dicho rrelox que paresçio de mi, Martin Ferrandez, notario e escribano de la dicha obra, de los quales se otorgo por bien pagado el dicho Toribio Ferrandez del dicho obrero.

Testigos Juan Rrodriguez de Moya e Juan Martinez de Villarreal e Martin, fiio de Martin Ferrandez notario.



#### 1426, diciembre, 24, martes

Ca[m]panillas e latigo para el rrelox entero:

este dicho dia costaron dos capanillas de açofar que se conpraron para poner a bolante del dicho rrelox por pesillas cada vna a quinze maravedis. Et mas costo un latigo que se conpro para poner en la cadena del macho del dicho rrelox dos maravedis, que son estos maravedis que costaron las dichas dos canpanillas e el dicho latigo en la manera que dicha es treynta e dos maravedis, lo qual conpro el dicho Frey Pedro por mandado del dicho thesorero e obrero sobredicho.

#### 1427, enero, 16, jueves

*Pago a Fray Pedro de Jaén por la construcción de una rueda y su rodete.*

Fol. 56r°

obra que se fizo de la rrueda e cruz e rrodete para el rrelox:

jueves diez e seys dias de enero anno de i [calderón] cccc° xxvii° annos, dio e pago el dicho don Alfons Martinez, thesorero e obrero de la dicha eglesia de Toledo a Frey Pedro, maestro del rrelox, çiento e diez maravedis que ouo de auer por rrazon que fizo cortar e asentar la cruz de fierro que se fizo de nuevo en la rrueda de fierro que se fizo para sobir el peso mayor del macho del rrelox.

e otrosi abrir los puntos de la dicha rrueda de çinzel e de lima e forjar vn rrodete de fierro que se fizo para la dicha rrueda que peso çinco libras e se ouo de limar e apusar el dicho rrodete e se asento todo en el rrelox entero que mando fazer el sennor arçobispo que todo apreçiado en los dichos çiento e diez maravedis, los quales rreçibio el dicho Frey Pedro del dicho obrero para pagar a los obreros que fizieron la dicha obra e lo asentaron en el dicho rrelox, e puso aque su nombre.

Item costaron fazer seys costillas de fierro que se fizieron de nuevo para rreforçar el cubo del rrelox con que se sube la pesa menor, a dos maravedis e medio cada costilla de fierro, que son quinze maravedis.

Fray Pedro [rúbrica]

#### 1427, febrero, 6, jueves

Fol. 56v°

jueves seys dias de março anno de i [calderón] cccc° xxvii° annos, costaron quatro pares de goznes con veynte clauos para las puertas de la maria e del angel del espera del rrelox nuevo del rrelox que mando fazer nuestro sennor el arçobispo veynte e quatro maravedis.

#### 1427, febrero, 11, miércoles?

Fol. 38v°-39r°

Miercoles çinco dias de março (sic!) anno del sennor Ihesu Christo de mill e quatroçientos e veynte e syete annos, dio e pago el dicho Alfons Martinez, thesorero e obrero de la dicha eglesia de Toledo, a Iohan Alonso e a Pero Gonçalez, pintores, vezinos de Toledo, que ouieron de auer por rrazon de çiertas obras de pinturas que fizieron e pintaron de oro e de azul e de colores a su costa e mision en la espera del rrelox nuevo que

mando fazer nuestro sennor arçobispo en la su eglesia e otrosy la tribuna sobre la que viene, asentada la espera e las ymagenes e otras obras que fizieron para la espera e casa del dicho rrelox la qual dicha obra fue en esta manera que se sigue:

primeramente que pintaron el ala que sale de la camara e casa del dicho rrelox ençima de la puerta de las ollas.

yten que fizieron de bermellon aboly todas las rruedas e masteles e obra del dicho rrelox.

yten pintaron e fizieron mas las dos pieças nuevas con sus fillolas e vancos en que esta el parco de Santa Maria e el ofresçimiento de los rreyes e con la salutaçion del angel e de la Maria.

yten que pintaron mas el respaldo del espera vieja e el porta poluo todo que se torno a rrenouar que viene sobre las pieças viejas.

yten la corona et desuanes que viene sobre toda la espera.

yten la espera que tiene de venir de partes de fuera de la eglesia que dizen a la puerta de las ollas.

yten dos ymages que fizieron de madera, vna de Santa Maria e otra del angel que viene en la dicha espera de parte de dentro de la dicha eglesia la qual dicha obra susodicha pintaron e fizieron a su costa e mision los dichos Iohan Alonso e Pero Gonçalez, pintores, por abenimiento que con ellos fizo el dicho thesorero por siete mill e quatroçientos maravedis.

yten fizieron e pintaron mas a su costa e mision el suelo de la dicha tribuna e espera sobre la que vienen asentadas las dichas pieças e esfera, lo qual pintaron de oro e plata e azul e otros colores con sus canes que vienen sobre que se asientan, lo qual fue abenido e igualado por abenimiento que con ellos fizo el dicho thesorero por dos mill e seisçientos maravedis e a sazón conplidos los dichos diezmill maravedis que ouieron de auer los dichos Iohan Alonso e Pero Gonçalez por razon de la dicha obra que fizieron e pintaron en la manera que susodicha es a su costa e mision los quales dichos maravedis otorgaron que reçibieron del dicho obrero ante mi, Martin Ferrandez, notario publico e escriuano de la dicha obra este dia susodicho e por mayor abondamiento escreuieron aqui los dichos Iohan Alonso e Pero Gonçalez sus nonbres.

Iohan Alfons [rubrica], Pero Gonçalez [rubrica]

#### **1427, febrero, 13, jueves**

*Pago a Fray Pedro de Jaén por hacer un sol de cobre y dorarlo para la esfera del reloj.*

Fol. 56vº

Sol para el espera del rrelox nuevo: Item en este dia dicho dio e pago el dicho don Alonso Martinez, thesorero e obrero de la dicha eglesia a Frey Pedro, maestro del rrelox, quatroçientos e ochenta maravedis que dio para forjar el sol que se fizo del cobre que se conpro para fazer el dicho sol para poner en el espera del rrelox nuevo que mando fazer nuestro sennor el arçobispo, e por lo entallar e fazer sus rayos de sol e por lo dorar e dar fecho e labrado e acabado para lo asentar en la dicha espera del dicho rrelox, en el qual doramiento del entraron dos doblas e media castellanas, los quales dichos quatroçientos e ochenta maravedis rreçibio el dicho

Frey Pedro del dicho thesorero para pagar lo que dicho es este día susodicho, e porque es verdat escreuio aqui su nonbre.

Fray Pedro [rúbrica], Martín Ferrandez, notario [rúbrica]

#### 1427, abril, 24, jueves

*Partidas de gasto por la compra de un pellejo de cordero para poner al cabrón autómeta que tañe la campana del reloj en el interior de la iglesia, por un jarrón vidriado para poner entre las figuras de la Virgen y del ángel autómetas y por dos rodillos para su mecanismo.*

Fol. 40vº

jarra e rrodillos e carrillejos e pillejo del cordero: yten, jueves veynte e quatro dias de abril anno de i [calderón] ccccº xxvii annos costo vna jarra de barro vedriada que se conpro para poner entre la maria e el angel que se pusieron en la espera del rrelox nuevo que mando fazer nuestro sennor el arçobispo doze maravedis.

yten costaron mas dos rrodillos de madera para con que se mudan la maria e el angel susodicho quando quiere el rrelox e dos carrillos que çierran las puertas donde estan la maria e el angel e vn pillejo de cordero que se puso en el cordero que da e tanne las oras, que costaron los dichos dos rrodillos e carrillejos e pillejo del dicho cordero para lo que dicho es diez maravedis, que son todos veynte maravedis.

#### 1429, noviembre, 8, martes

*Partida de gasto en favor de un moro calderero por los dos cascos que hizo para la manzana de encima del chapitel de la torre del reloj.*

Fol. 45rº

Martes, ocho dias de nouiembre anno de mill e quatroçientos e veynte e nueue annos, dio e pago el dicho don Alfons Martinez, thesorero e obrero de la dicha eglesia de Toledo, a Adarrahamme, moro calderero, dozientos e quinze maravedis, que ouo de auer por razon de dos cascos que fizo de cobre para la mançana que a de venir ençima del chapitel de la torre del rrelox a su costa e mysion, las quales pesaron diez libras e tres quartas a rrazon de a veynte maravedis la libra, que son los dichos dozientos e quinze maravedis que monto en ellos los quales dichos maravedis otorga que rreçibio del dicho thesorero ante mi, Martín Ferrandez, escriuano de la dicha obra. Testigos: Juan Gonçalez, platero e Andres, platero, su criado, vezinos de Toledo.

[Rúbrica] عبد الرحمن بن احمد من وقليج

(‘Abd al-Raḥmān ben Aḥmad min wql-līy) (véase nota 191)

#### 1429, diciembre, 24, sábado

*Partida de gasto de un jubón que se compró para Fernando García, carpintero, que asentó la manzana, veleta y cruz sobre el chapitel de la torre del reloj, que se acabó con este trabajo.*

Fol. 45vº

sabado beynte e quatro dias de deziembre, anno de mill e quatroçientos e veynte nueue annos costo un jubon porque se dio a Ferrant García, carpitero, por su trabajo de la obra que fizo e asento de las mançanas, cruz

e vela de la torre del rrelox, la qual se acabo oy dicho día, quando vino nuestro sennor arçobispo a tenner la fiesta de navidat a su eglesia, çient e çinco maravedis, los quales reçibio el dicho Ferrant Garçia, e Juan Alonso, pedrero, criado del Maestro Aluar Martinez, vecino de Toledo.

### 2.2.3. CARILLÓN

#### **1431, junio, 9, sábado**

*Dos partidas de gasto por la compra de caranis de barco y de entorchillas para el carillón del reloj.*

Fol. 59vº

costaron çiento e çinquenta caranis de varco para el artifiçio de las rruedas de las canpanas del rrelox a doze maravedis el çiento que son diez e ocho maravedis. Este dicho dia costaron otros çiento çinquenta caranis de entorchilla para el dicho artifiçio de las dichas canpanas, a siete maravedis el çiento, que son diez maravedis e medio ...

#### **1431, junio, 28, jueves**

Fol. 53vº

costaron çinco palancas de henzina para fazer peinazos para las rruedas de madera que se fizieron para el artifiçio de las canpanas del rrelox, dos maravedis cada vna, que son diez maravedis.

#### **1431, julio, 30, lunes**

Fol. 60vº

este dia costaron quatro tablas grandes para fazer una rrueda para el artefiçio de las canpanas de la torre del rrelox a diez maravedis cada vna que son quarenta maravedis.

#### **1431, agosto, 13, lunes**

Fol. 41vº

costaron doze onças de filo de fierro para poner en las canpanillas del artefiçio del rrelox a quinze dineros las onça, que son diez e ocho maravedis.

#### **1431, octubre, 20, sábado**

*Detalladísima partida de gasto en favor de Fray Pedro, relojero, por su trabajo en los carillones de las campanas de la torre y de las campanas pequeñas del interior de la iglesia, que contiene muchas condiciones de la obra así como un desglose de los conceptos que componen dicha partida.*

ACT, OF, 768, fols. 195rº-196rº

Ihesus. Artifiçio del reloj

En viernes veynte e çinco dias del mes de junio anno del naçimiento de nuestro saluador Ihesu Christo de mill e quatroçientos e treynta (sic!) e veynte e ocho annos, don Alfons Martinez, thesorero e obrero de la



eglesia de Toledo, por mandamiento de nuestro sennor el arçobispo, se abinieron e egualo con Frey Pedro, rrelogero, para que el dicho Frey Pedro diese fecho vn arteficio para que tanniesen seys campanas las quales auian de venir e veniesen puestas ençima de la torre del rrelox de la dicha eglesia que fizo fazer el dicho thesorero e que las dichas campanas tanniesen en çiertas fiestas del anno, conuiene a sauier por la fiesta de la pascua de la natiuidat de nuestro sennor Ihesu Christo e de la pascua de la Rresureçion e de la pascua de la de Antequaresma que dizen de Santi Spirituz e de las fiestas de Santa Maria de agosto, de la Asubçion e de la fiesta de todos los Santos en cada fiesta sendos tanneres quales el dicho thesorero diese e pudiesen venir e ser tannidos en las dichas seys campanas segund las bozes dellas.

E otrosi que fiziese otro arteficio en el cuerpo del dicho rrelox nuevo para que tanniesen tres campanas de las seys sobredichas cada e quando quesiese el dicho thesorero que tanniesen vn canto que el dize para de cada dia, e que la dicha obra que la fiziese firme e rrezia e perpetua quanto se pudiese en manera que non se turbasen los dichos arteficios quando ouiesen a tanner.

E otrosy que enpennase e mostrase al que touiese cargo del rregimiento del dicho relox e obra sobredicha commo se deuiese regir, e que si se destoruase alguna cosa que mostrase e diese rrazon dello commo se adobase.

E que se fiziesen çinco rruedas firmes e rezias para el dicho arteficio e que veniesen asentadas ençima de la boueda del cruzero de la eglesia a rayz de la puerta de la torre del rrelox e que el arteficio de las tres campanas que venga asentado en la casa del dicho rrelox nuevo e en manera que quanto quisiesen que tanga el dicho rrelox sin las dichas tres campanas que pueda tanner sin ellas. e que esta dicha obra que se fiziese a costa de la obra e que diese todas las cosas e pertrechos e maestros e fierro e madera e cal e aluannires que para ello fuesen menester. E que por su trabajo e por fazer e ordenar los dichos arteficios en la manera que dicha es que le diese e pagase el dicho thesorero al dicho Frey Pedro, relogero, dozientos florines de oro de la ley e cunno de Aragon de buen oro e de justo peso en moneda nueva de blancas a rrazon de a çinquenta e tres blancas por cada florin.

E otrosy mas que le diese a pagase la dicha obra e el dicho thesorero en su nonbre para su costa e mantenimiento para el dicho Frey Pedro e un moço que le siruiese e sirua mientras estouiese en fazer la dicha obra cada dia doze maravedis, ansy en los dias de trabajo commo los dias de fiestas de guardar e domingos, e estos dichos maravedis del dicho su mantenimiento que ge los diese e començase a dar desde el dia que començase a fazer e ordenar la dicha obra a cada dia fasta la acabar dandole las dichas cosas que para ello fueren menester, sobre lo qual el dicho Frey Pedro fizo juramento en forma deuida de fazer en ello toda su dilençia e sin arte e sin enganno alguno en manera que la dicha obra la diese fecha e acabada lo mas en breue que el pudiese e pudiese en cargandole sobre ello su conçiençia e su verdat del dicho juramento non alçando ni tirando mano de la dicha obra despues que la començase a fazer e que acabada de fazer la dicha obra e arteficios en la manera que dicha es a pagamiento del dicho thesorero e obrero, que el dicho thesorero en nonbre de la dicha obra que le diese e pagase los dichos dozientos florines susodichos, todo esto e otras cosas segund que mas conplidamente en el rrecabdo e eguala e abenimiento que en vno fizieron sobre la dicha rrazon se contiene, la qual dicha obra del dicho arteficio de las dichas rruedas con las dichas seys campanas se fizo en la manera que dicha es, e por quanto las bozes de las dichas campanas non se pudieron auer para que veniesen e pudiesen venir concordar perpetuamente para los cantos que en ellas se auian de dezir en las dichas fiestas segund que de suso se contenia e contiene por lo qual el dicho the-

sorero ouo de conprar seys canpanillas pequennas que se pusieron e asentaron e estan puestas e asentadas en el rretablo de madera pintado que viene de partes de dentro de la dicha eglesia ençima del espera del dicho rrelox.

E se ouo de fazer otro artifiçio con las dichas canpanillas en que vienen a dezir el arco de Santi Spiritus doblado en las dichas seys canpanillas con la vna dellas que manera de despertador quando quiere venir a tanner el dicho rrelox la ora que a de tanner, las quales dichas seys canpanillas se conpraron en el monasterio de San Françisco de Palençia por treynta florines de oro de la ley e cunno de Aragon de buen oro e de justo peso, la qual dicha obra del dicho artefiçio primero de las dichas seys canpanas mayores con las dichas çinco rruedas de madera que para ello se fizieron e el artifiçio de las dichas seys canpanillas pequennas, e otrosy el artifiçio del cabron que tanne el dicho rrelox se acauo de fazer en fin del mes de jullio deste anno presente en que agora estamos del Sennor Ihesu Christo de mill e quatroçientos e treynta e vn annos de que ouo de auer el dicho Frey Pedro de su penssion e costa de su mantenimiento desde diez e syete dias del mes de enero del anno que paso de mill e quatroçientos e veynte e nueue annos fasta en fin de deziembre del dicho anno, que fueron trezientos e quarenta e ocho dias, contandole por cada dia a doze maravedis que monto en ellos quatromill e çiento e sesenta e seys maravedis. Item que ouo de auer del anno siguiente de mill e quatroçientos e treynta annos de todo el anno, que fueron trezientos e sesenta e seys dias, que montaron del dicho preçio de doze maravedis cada dia del dicho su mantenimiento quatro mill e treçientos e nouenta e dos maravedis. Item, que ouo de auer mas el dicho Frey Pedro de los meses de enero e de febrero e de março e de abril e mayo e junio e del mes de jullio deste dicho anno de mill e quatroçientos e treynta e vn annos, que fueron siete meses en que ouo en ellos dozientos e treze dias que le monto en ellos el dicho salario e mantenimiento dos mill e quinientos e quarenta e quatro maravedis, que son los maravedis quel dicho Frey Pedro ouo de auer del dicho su mantenimiento de los dichos annos e meses sobre dichos en la manera que dicha es, e segund que de suso se contan honze mill e çiento e doze maravedis. Item que ouo de auer de su trabajo de fazer e ordenar los dichos artifiçios en la manera que dicha es los dichos dozientos florines de oro de la ley e cunno de Aragon de buen oro e de justo peso, por los quales dozientos florines le dio e pago a rrazon de a çinquenta e tres maravedis de moneda nueva de blancas por cada florin, que montaron al dicho preçio diez mill e seysçientos maravedis.

Item le dio e pago mas por las dichas seys canpanillas de los dichos treynta florines por que se conpraron por cada florin çinquenta e tres maravedis de moneda nueva de blancas que montaron los dichos treynta florines al dicho preçio mill e quinientos e nouenta maravedis que son por todos los maravedis que pago el dicho Alfons Martinez, thesorero canonigo e obrero de la dicha eglesia de Toledo en nombre de la dicha obra al dicho Fray Pedro, rrelogero por rrazon de todo lo que dicho es e de la manera que de suso es dicho e declarado por granado e por menudo veynte e tres mill e trezientos e dos maravedis, los quales veynte e tres mill e trezientos e dos maravedis otorgo el dicho Frey Pedro que rreçibio del dicho don Alfons Matinez, thesorero, canonigo e obrero sobre dicho ante mi, Martin Ferrandez, notario publico e escriuano de la dicha obra e ante los testigos de yuso escriptos en sabado, veynte dias del mes de otubre deste dicho anno de mill e quatroçientos e treynta e vn annos, e por ques verdat escriuio aqui el dicho Frey Pedro su nonbre. Testigos que a esto fueron presentes, Juan Martinez de Villarreal, notario, e Alfons Gomez, pedrero, e Diego Garçia, sacristan, vezinos de Toledo.

Fray Pedro rrelogero [rúbrica]

Martin Ferrandez notario [rúbrica]

**1431, noviembre, 5, lunes**

Fol. 196vº

Item ouo de auer mas el dicho Frey Pedro, rrelogero, del artificio e obras que fizo e ordeno e asiento e fizo de las seys campanillas pequeñas que vienen dentro de la egleſia en el rretablo pintado donde viene el espera del dicho rrelox treynta florines de oro de la ley e cunno de Aragon de buen oro e de justo peso por los quales dichos treynta florines le dio e pago por cada florin a çinquenta e tres maravedis de moneda nueva, que montaron al dicho preçio mill e quinientos e nouenta maravedis, los quales dichos mill e quinientos e nouenta maravedis otorgo que rreçibio del dicho Frey Pedro del dicho don Alfons Martinez, thesorero, canonigo e obrero de la dicha egleſia de Toledo, ante mi el dicho Martin Ferrandez, notario publico e escriuano de la dicha obra, en lunes, çinco dias de nouienbre anno de mill e quatroçientos e treynta e vn annos. Testigos, Juan Martinez de Villarreal e Alfons Gomez, e Juan Gonzalez, pedreros, vezinos de Toledo. E por mayor firmeza escriuio aqui su nonbre el dicho Fray Pedro.

Fray Pedro, rrelogero [rúbrica]

Martin Ferrandez, notario [rúbrica]

**1431, diciembre, 6, jueves**

*Partida de gasto de 1762 maravedies en favor de Juan Gonçalez Desquuias, herrero vecino de Toledo, por obras de bierro para los artificios de las campanas y campanillas del reloj, y por los perjuicios ocasionados por haber construido elementos que no fueron necesarios.*

Fol. 61rº-62rº

Jueves seys dias del dicho mes de dezienbre del dicho anno de mill e quatroçientos e treynta e vn annos dio e pago el dicho Alonso Martinez, thesorero e canonigo e obrero de la dicha egleſia de Toledo a Juan Gonçalez Desquuias, ferrero, vezino de Toledo, mill e seteçientos e sesenta e dos maravedis e çinco dineros que ouo de auer de çiertas obras de fierro que fizo e labro e dio para los artificios de las campanas e campanillas del rrelox de la dicha egleſia que mando fazer nuestro sennor el arçobispo de veynte e quatro oras en la dicha su egleſia de Toledo e en grapas para engrapar las piedras [Fol. 61vº] que se asentauan e asentaron en la torre de las capanas, las quales obras fizo e dio en esta manera que de yuso se contiene:

Primeramente dio veynte et syete puntos de fierro que se pusieron e asentaron en la rrueda que vienen a tanner las seys campanillas que estan en el rrelox que estan de parte de dentro de la egleſia a quinze dineros cada punto de fierro, que son quarenta maravedis e çinco dineros.

Item fizo mas seys gauilanes de fierro que tiran las cuerdas de las dichas campanillas quando se tannen que pesaron diez e nueue libras e media a tres maravedis e medio la libra, que son sesenta e ocho maravedis e çinco dineros.

Item dio mas dos rrabos de fierro que tienen las poleas por donde anda la sogas de la pesa de las campanillas que pesaron çinco libras a tres maravedis e medio la libra, que son diez e syete maravedis e çinco dineros.

Item dio mas vna barra con todo su pertrecho para despertador de la rrueda de las campanillas, la qual peso veynte libras, a quatro maravedis la libra que son ochenta maravedis.

Item dio e fizo de fierro otros dos gauilanes para el carnero e el cabron con sus cadenas e todo su pertrecho que pesaron siete libras, a quatro maravedis la libra que son veynte e ocho maravedis.

Item dio e fizo mas otra barra de fierro con sus miembros que salen della e para el arteficio que tiene la pesa que faze al cabron dar las oras en la canpana que dizen del aguijon en que ouo e peso çinquenta libras e media a quatro maravedis la libra, que son dozientos e dos maravedis.

Item dio e fizo mas quatro barretas de fierro que tienen los dos varales que fazen dar las oras al carnero e al cabron, que pesaron doze libras, a quatro maravedis la libra, que son quarenta e ocho libras.

Item dio e fizo mas vna barra que saca la llaue de la rrueda de las oras e dos saetines que tiene la dicha barra que faze abrir e çerrar la rrueda de las canpanillas, que peso honze libras a quatro maravedis la libra, que son quarenta e quatro maravedis.

Item dio e fizo mas sesenta e çinco puntos de fierro que se pusieron e asentaron en las quatro rruedas del arteficio de las canpanas mayores de la torre del rrelox que son la de letabuda (sic!: letania) e la del Aue Maria, la de Santi Spiritus e la de todos Santos, que pesaron treynta e çinco libras a quatro maravedis la libra, que son çiento e quarenta maravedis.

Item dio e fizo mas vna çigunnuela e vn çualo? e dos çcanes? que tiene el rrodezo que ç? las dichas rruedas que peso todo veynte libras a quatro maravedis la libra que son ochenta maravedis.

Item dio e fizo mas dos aldabillas de fierro que tiene el rrodezno que non se salga, seys maravedis.

Item dio mas vna rrodeguela e vn rrodete con sus alas de fierro para el molinete con todo su pertrecho en que esta asentado, que fue apreçiado en çient maravedis.

Item mas que le descontaron al dicho Juan Gonçalez del menoscabo del cubo que fizo para la obra del rrelox e non fue menester e lo tomo Frey Pedro el qual peso ochenta e tres libras e se desconto de cada libra vn maravedi que monto ochenta e tres maravedis por quanto lo rreçibio a dos maravedis e medio el dicho Frey Pedro e el dicho maravedi que lada libra ouolo de pagar la obra, que son los dichos ochenta e tres maravedis.

Item que le contaron al dicho Juan Gonçalez çient maravedis por rrazon de la rrueda de fierro que auia fecho para el dicho rrelox e non fue menester e la tomo el dicho Juan Gonçalez e contaronle de su trabajo çient maravedis.

Item que dio e fizo mas çiento e çinquenta libras de grapas de fierro para engrapar en las piedras que se asientan en la torre de las campanas e en los entablamientos della a tres maravedis e medio la libra, que son quinientos e veynte e çinco maravedis.

Item que le dieron mas al dicho Juan Gonçalez, ferrero, por su trabajo que paso e ouo en las dichas obras enmendando e rremediando lo suso dicho e en otras muchas cosas que dio por menudo que no se cuentan aqui e fue egualado con el dicho Juan Gonçalez de la obra por rrazon del dicho su trabajo dozientos maravedis.

E asy son conplidos los dichos mill e seteçientos e sesenta e dos maravedis e çinco dineros que ouo de auer por rrazon de lo que dicho es, las quales obras dio e fizo e labro en los meses de agosto e setiembre e octubre e



nouiembre que pasaron deste dicho anno fasta en seys dias deste dicho mes de deziembre deste dicho anno de mill e quatroçientos e treyna e vn annos, los quales dichos maravedis otorgo el dicho Juan Gonçalez que rreçibio del dicho thesorero e obrero susodicho ante mi, Martin Ferrandez, notario e escriuano de la dicha obra. Testigos, Juan Martinez de Villarreal, notario, e Frey Pedro, rrelojero e Ferrando Alonso gallego, vezinos de Toledo.

Martin Ferrandez notario [rúbrica]

#### 2.2.4. NÓMINAS DE LOS TRABAJADORES

##### 1425, junio, 9, sábado

Fol. 108r°

Alfons Garzia, que labro e encaso una muela para en que amolasen las limas e ferramientas del rrelox nuevo que faze Frey Pedro rrelogero. E la asiento e labro medio dia, e dieronle de jornal diez maravedis.

##### 1425, julio, 9, lunes

Fol. 113v°

Martin Martinez e su moço Juan Rruyz, aluanniles, que labraron este dia en el forno que se fizo de adobes nuevo para en que labran la obra del rrelox. E otrossy labraron en las açoteas de las capillas que viene çima del sagrario.

##### 1425, agosto, 17, viernes

Fol.120v°-121r°

Martin Alonso, e Ferrando de Talauaera, e Ferrando, criado de Juan Gonçalez Desquivias, que limaron en las rruedas e cruces del dicho rrelox este dia. E dieronles de jornal a cada vno a quinze maravedis, que son quarenta e çinco maravedis.

##### 1426, enero, 13, lunes

Fol. 86 v°

Ferrand Garzia, carpintero, que labro en las poleas de los tornos para sobir pertrechos a la torre del rrelox e dieronle de jornal veynte maravedis.

##### 1426, febrero, 5, martes

Fol. 91v°

Juan Gonçalez Desquiuas, ferrero, que labro este dicho dia en el dicho rrelox nuevo que se faze para la eglesia por veynte e çinco marauedis.

Item, Ferrando de Talauera e Ferrando, criado del dicho Juan Gonçalez, ferrero, que labraron en el dicho rrelox este dicho dia a quinze maravedis cada vno.

Item, Françisco el mudo, que labro este dia e limo e el otro en el rrodete del dicho rrelox por doze maravedis.

Item, Juan de la Puebla, por diez maravedis.

Item, Pero Ferrandez de Sonseca por ocho maravedis e Ferrando Rruyz, que sono los fuelles e labraron en la obra del dicho rrelox a los dichos preçios, que son nouenta maravedis.

**1426, abril, 16, martes**

Fol. 105rº

Ferrant Garzia e Rrodrigo, su crado, carpiteros, que labraron este dia en los andamios de la torre de las campanas para desçender la campana nueva para el rrelox, e dieronles de jornal al dicho Ferrand Garzia veynte maravedis e al dicho Rrodrigo quinze maravedis, que son todos treynta e çinco maravedis.

Iten Myguell Rruyz que labro en la figura del tardon de madera que se faze para el rrelox e dieronle de jornal diez e siete maravedis.

**1426, abril, 27, sábado**

Fol. 107vº

Ferrand Garzia e Johan Alonso e Rrodrigo, carpiteros, que labraron este dia en la torre de las campanas e desçendieron la campana e la sacaron al arco de la torre para la desçender e sobir a la torre del rrelox, e dieronles de jornal a los dichos Ferrand Garzia e Johan Alfons a cada vno a veynte maravedis e al dicho Rrodrigo diez maravedis, que son todos çinquenta e çinco maravedis.

**1426, mayo, 14, martes**

Fol. 110vº

Ferrand Garzia, e Juan Alonso e Rrodrigo, carpiteros, e Juan Rrodriguez, que labraron en los andamios para sobir la campana nueva al rrelox, e la subieron en el segundo tiro e desçendieron el esquilon que tenia de antes el dicho rrelox, e dieronles de jornal a los dichos Ferrand Garzia e Juan Alonso a veynte maravedis cada vno e al dicho Rrodrigo quinze maravedis e al dicho Juan Rrodriguez doze maravedis, que son sesenta e siete maravedis.

**1426, julio, 13, sábado**

Fol. 121vº

Miguell Rruyz, pedrero, que labro este dia en el dicho tardon e otrosy lo cubrio de foja de fierro e labro en vna paloma de madera que se fizo para el rrelox e dieronle de jornal diez e siete maravedis.

**1426, octubre, 16, miércoles**

Fol. 139vº

Ferrant Garzia e Juan Sanchez, carpiteros, que labraron en las tablas del espera que se faze nueva para el rrelox nuevo que mando fazer nuestro sennor el arçobispo, e dieronles de jornal a cada vno a veynte maravedis, que son quarenta maravedis.

**1426, octubre, 30, miércoles**

Fol. 142rº

Ferrand Garzia e Juan Sanchez, carpiteros, que labraron en las fillolas nuevas que se fizieron para el espera del dicho rrelox e dieronles de jornal a veynte maravedis cada vno.

Juan Rrodriguez, aluanni, que labro e ayudo a Fray Pedro, maestro del rrelox e armaron el dicho rrelox e dieronle de jornal doze maravedis.

**1426, noviembre, 5, martes**

Fol. 143rº

Ferrand Garzia e Iohan Alonso e Iohan Sanchez, carpiteros, que labraron este dia en los carrillos rredondos de las pesas del rrelox e en las fillolas de la espera del dicho rrelox, e dieronles de jornal a cada uno veynte maravedis, que son sesenta maravedis.

**1426, diciembre, 9, lunes**

Ferrand Garzia e Iohan Sanchez, carpiteros, que asentaron e labraron este dia en la madera que se aserro para fazer vna ymagen de Santa Maria e de vn angel para el rrelox nuevo que mando fazer nuestro sennor el arçobispo, e dieronles de jornal a veynte maravedis cada vno, que son quarenta maravedis.

**1426, diciembre, 31, martes**

Fol. 152rº

Ferrand Garzia e Juan Sanchez, carpiteros, que labraron en las flores de madera del portapoluo del rrelox nuevo que mando fazer nuestro sennor el arçobispo a veynte maravedis cada vno que son quarenta maravedis.

**1427, marzo, 7, viernes**

Fol. 93vº

cola: item costo cola para las ymagenes de la Maria e del Angel que se fazen para la espera del rrelox, seys maravedis.

**1427, marzo, 11, martes**

Fol. 94rº

Iohan Gonçalez Desquiuias, ferrero, que labro este dia en la obra de vna rrueda nueva que se fizo de fierro para la espera del rrelox nuevo que mando fazer nuestro sennor el arçobispo, e dieronle de jornal veynte e çinco maravedis, e Ferrando de Toledo, ferrero, que labro con el por quinze maravedis, e Gonçalo, criado del dicho Juan Gonçalez, que labro con ellos en la dicha obra por diez maravedis, e Pero Ferrandez de Sonseca, que sono los fuelles por ocho maravedis, que son todos çinquenta e ocho maravedis.

**1427, marzo, 18, miércoles** (sic)

Fol. 96vº

Iohan Gonçalez Desquiuias, ferrero, que labro en el arteficio de fierro que se fizo para el angel e la maria que se ha de poner en la espera del relox, e dieronle de jornal veynte e çinco maravedis, item Ferrando de Toledo, que labro con el en la dicha obra por quinze maravedis, item Gonçalo, su criado, que labro con ellos en la dicha obra por diez maravedis,

Item Pero Ferrandez de Sonseca, que sono los fuelles por ocho maravedis, que son çinquenta e ocho maravedis.

Item Ferrand Garzia, carpintero, e Juan Rrodriguez, aluanni, que labraron en el torrejon de madera que se faze para la campana pequenna del rrelox, e otrosi el dicho Juan Rodriguez trastejo en los tejados de la claustra, e dieronles de jornal al dicho Juan Garzia veynte maravedis, e al dicho Juan Rrodroguez doze maravedis, que son treynta e dos maravedis.

**1427, abril, 16, miércoles**

Fol. 102vº

Cordero del rrelox: Johan Gonzalez Desquiuias, ferrero, e Gonçalo, su criado e Pero Ferrández de Sonseca, que labraron este dia en la obra e arteficio del carnero de la campana pequenna del rrelox que mando fazer nuestro sennor el arçobispo, e dieronles de jornal al dicho Juan Gonçalez veynte e çinco maravedis, e al dicho Gonçalo diez maravedis e al dicho Pero Ferrandez ocho maravedis, que son quarenta e tres maravedis. Fernando García, carpintero, que trabajó en el artificio de madera del carnero que se puso en el reloj.

**1429, agosto, 3, miercoles**

Fol. 65vº

yten costo adobar el rrefilero en que anda el rrelox nuevo, veynte maravedís

### 2.3. EL RELOJ DESPUÉS DE FRAY PEDRO

**[1448]**

Fol. 46vº

Et que dio e pago el dicho Rodrigo de Vargas, canonigo e obrero, a Juan Martinez de Villarreal, administrador del relox, çiento e veynte maravedis de çierto adobo que fizo en el dicho rrelox.

Primeramente que despego vna muelle que estaua quebrada del dicho relox e se fizo de nuevo e se torno a plegar como de antes estaua e costo adovar çinquenta maravedis.

Iten que costo cauar la pesa mayor donde entra la dicha muelle treynta maravedis

Iten que costaron adobar los dos omes de armas que estan de dentro de la eglesia que estauan desconçertados e no tocauan en la campana, veynte maravedis.

Que costo quitar la sogá vieja que tiene la pesa mayor e poner otra nueva e adobar el torno en que anda veynte maravedis. E ansy con conplidos los çiento e veynte maravedis.

**1448, abril, 17, miércoles**

En diez e syete dias del mes de abril del dicho anno se conpro vn cordon de seda ffiná torçada para en que esta colgado el bolante del reloj. Costo veynte maravedis.

[1453]

Fol. 51r°

Iten que dio e pago mas el dicho sennor obrero a Gudufre, pichelero, çiento e çinquenta e vn maravedis que ouo de aver en esta guisa: de dos libras e media que se conpro de filo de laton grueso a treynta e çinco maravedis cada libra e de dos libras e media de filo de fierro a quinze maravedis cada vna libra e de tres fojas de flandes a syete maravedis cada vna foja e çinco maravedis de clauos que fue menester todo lo susodicho para los omes d'armas e canpanillas questan en el rreloj de la dicha eglesia, lo qual monto todo los dichos maravedis, los quales maravedis el dicho Gudufre gasto en las cosas susodichas.

**1535, mayo, 3, lunes**

*Partidas de gasto en favor de Juan de Chalón sobre la construcción del nuevo reloj. La primera de seis ducados de seis días que vino, estuvo y volvió. La segunda de dos mil quinientos maravedís por el reloj, pero está tachada porque ya fue puesta en otro lugar.*

Fol. 76r°

camino: yten yten en tres dias de mayo de i [calderón] dxxxv años de çedula para Gutierre Hurtado, reçeptor de la dicha obra, dos mill dozientos e çinquenta maravedis que ovo de aver Juan de Xalon por venir, y estar y bolver a su casa en seys dias a ducado cada dia.

reloj: este dia di çedula que diese al sobredicho Juan de Xalon, vecino de Medina del Campo, veynte y dos mill y quinientos maravedis, que le mandaron dar para en quenta de los maravedis que le fueron tasados por el reloj xxii [calderón] d

[tachado: ya que se esta partida se asentó en el folio liii]

**1536, abril, 15, sábado**

yten en quinze dias de abril de çedula que diese a Luys de Arevalo quatrocientos y ocho maravedis que ovo de aver por vn tajon de madera que dio para el ombre armado para el reloj.

**1536, julio, 2, domingo**

Fol. 89r°-90v°

En doss dias de jullio di çedula para Gutierre Hurtado que diese al señor canonigo obrero de Medina dos mill e dozientos e çinquenta maravedis que dio a Absalon (sic!), relojero, para pagar dos carretas en que vino el artylleria del reloj. ii [calderón] ccl



**1536, julio, 14, viernes**

Copin: en catorze de jullio di çedula para Gutierre Hurtado que diese a Diego Copin siete ducados por el labor del onbre de madera para la torre del rrelox. ii [calderón] dcxxv

**1536, agosto, 9, miércoles**

Copin: en nueve de agosto di çedula que diese a Copin, entallador, çinco ducados por labrar de madera los dos onbreçillos para el rrelox. i [calderón] dccc lxxv

**1536, agosto, 23, miércoles**

Tovar: en veynte e tres de agosto di çedula que diese a Juan de Tovar, entallador tress mill maravedis para en cuenta de lo que a de aver por la madera y talla que a de hazer para la guarniçion de la rrueda del rrelox de parte de la iglesia. iii [calderón]

**1536, septiembre, 1, viernes**

Pedro Hegas: En primero de setienbre dy çedula que se diese a Pedro Hegas para en cuenta de lo que a de aver de la pintura y dorado que haze en lo del rrelox. iii [calderón]

**1536, septiembre, 10, domingo**

Valdemoro: En diez dias de setienbre di çedula que se diese a Valdemoro, cerrajero, seteçientos e çinquenta maravedis en los quales fue conçertado el alcavala del rrelox nuevo y los ouo de aver como deputado por los encabeçados del gremio de la ferreria. [calderón] dccl

**1536, octubre, 5, jueves**

Fol. 37rº

en çinco dias del mes de otubre de mill y quiniientos y treynta y seys años di çedula para que Gutierre Hurtado, reçeptor, diese a Juan de Xalon, relojero, vezino de la villa de Medina del campo, çiento noventa y vn mill y dozientos çinquenta maravedis, los quales se le dieron por el relox que hizo y truxo y asiento en la Santa Iglesia, del qual dicho preçio se dio por contento segund se contiene en la obligaçion que otorgo el dicho Juan de Xalon ante Pero Gonzalez de las Cuentas, escrivano publico. Mandose poner esta partida en este dicho año por quanto el dicho Gutierre Hurtado dio al dicho Juan de Xalon en este dicho año de quinientos y treinta y çinco años en dos vezes çinquenta y dos mill y quinientos maravedis, que fueron sesenta ducados al tiempo que Juan de Xalon se obligo de hazer el relox y otros setenta ducados por una çedula de cambio, que el dicho Gutierre Hurtado hizo para que se los pagasen al dicho Juan de Jalon en feria de Medina deste dicho año, los quales dichos çinquenta y dos mill e quinientos maravedis dixo el dicho Juan de Xalon haber resçibido del dicho Gutierre Hurtado segund dicho es. Y las dichas dos partidas de los çinquenta y doss mil y quinientos maravedis no se asentaron en ningun otro libro de la dicha obra y por esto se libran enteramente los dichos quinientos y diez ducados en que fue conçertado con el dicho Juan de Xalon el dicho relox, la qual dicha escriptura que otorgo el dicho Juan de Xalon, Pero Gonçalez de las Cuentas, está en la cubierta deste dicho libro.

**1536, octubre, 23, lunes**

Fol. 89r°-90v°

Juan de Tovar, entallador: En veynte e tres de octubre di çedula que diese a Juan de Tovar, entallador, diez mill maravedis, los quales son demas de los tress mill maravedis que le fueron librados en xxiii de agosto segund se contiene en una partida antes desta en esta hoja escripta y fueron los dichos tress mill maravedis para en cuenta de lo que avia de aver de la madera y talla que fizo para la guarniçion de dicho rrelox, la qual dicha guarniçion fue tassada por Alonso de Cobarruvias y Diego Copín, ymagenario, en veynte mill maravedis, segund se contiene en la escriptura de la dicha tassa, questa en un enboltorio que en la cubierta del dize enboltorio de las obras que se han hecho para la santa iglesia las quales se an tasado. x [calderón]

**1536, noviembre, 24, viernes**

Pedro Hegas: En veytne y quatro de noviembre di çedula que diesse a Pedro Hegas seys mill maravedis, los quales son para en cuenta de la pintura y dorar de la guarniçion del rrelox, los quales son demas de los quinze mill maravedis que por tress partidas antes desta la an sido librados por lo susodicho. vi [calderón]

**1537, marzo, 10, sábado**

Juan de Tovar: En diez dias del mes de marzo de mill y quinientos y treynta y siete años di çedula <que diese> al dicho Juan de Tovar doze mill maravedis, los quales son de mas de los ocho mill maravedis que en la partida antes desta escripta se le libraron, que fue en xii de febrero de dicho año de quinientos y treynta y siete años, con los quales dichos doze mill maravedis se le acabaron de pagar la guarniçion que se añadio de mas de la primera guarniçion que se hizo para la mano donde se cuentan las oras, lo qual fue tasado por Cobarruvias, maestro de las obras la tasa de la guarniçion primera questa en vn enboltorio que en la cubierta del dize tasa de las obras que se an fecho para la santa iglesia. La qual dicha obra fue tasada en veynte mill maravedis. xii [calderón]

**1537, marzo 12, lunes**

Comontes: En doze dias del mes de marzo de mill y quinientos y treynta y siete años di çedula que diese a Comontes tress mill y trezientos y setenta y çinco maravedis, los quales huvo de aver por la pintura de las doss ymagenes grandes que pinto en los tableros del rrelox. iii [calderón] ccc lxxv

**1591, mayo, 31, lunes**

Fol. 135v°

Marcos Guerra, en terynta y vno de mayo del dicho anno se libro a Marcos Guerra siete ducados por hazer dos relojes de sol para gobierno del relox de hierro.

### 3. OTRAS FUENTES DE LOS SIGLOS XVI Y XVII

#### 1591, junio, 21, viernes

*Acta capitular en que se exige que el reloj de la catedral esté concertado, ya que por él se rigen los demás.*

ACT, Libro de Actas Capitulares, nº20, fol.151rº

que ande el reloj concertado: este dicho día estando los dichos señores capitularmenre ayuntados comettieron al señor Françisco Morejon procure remediar como el reloj ande concertado con el sol porque ay gran desorden y no es razon que la aya pues la ciudad se gobierna por el desta yglesia.

#### Toledo, 1549

*El canónigo Blas Ortíz describe los relojes de sol y mecánico de la catedral de Toledo con sus autómatas. Texto latino de la primera edición.*

Editado en GONZÁLVEZ, 1999, p. 192

Hanc mediam continent due paruulem ianuam a lateribus positam quarum altera seruant ornamenta capellae D. P. Gundisalui de Mendoça, altera scandimus ad machinam duorum horologiorum simul sonantium supra hanc regum portam in quadam cellula fabrefactam eorum quidem maius ab altra turri atque ingenti gigante a quam statua ferro lucido munita et armata pulsatur ciuitati horas assignat, alterum cero paruulum ecclesiae tantum modo deseruit, ac duobus armatis hominum simulachris conta ianuam letitie positum tangitur. Infra quod duem virorum imagines motum solis ac eius lineas, puncta et horas contemplari videntur, vt verum horlogium efficiant nam tota illius perfectio in linea meridiei, potissimum consistit, quem scitu facilis si recte perpendatur, difficilis autem, si vera ipsius cognitio ignoretur, at ne ab instituto digrediar, hec in arte peritis perpendenda relinquam.

#### Toledo, 1549

*El canónigo Blas Ortíz describe los relojes de sol y mecánico de la catedral de Toledo con sus autómatas. Texto castellano traducido por Alfonso de Cedillo.*

Biblioteca de Castilla-La Mancha, Ms. 210, pp. 263-264

Editado en GONZÁLVEZ, 1999, p. 192

Tiene a los lados esta puerta, dos pequeñas puertas, de las quales la una guarda los ornamentos de la capilla de Pedro González de Mendoza y por la otra se sube a la máchina de dos relojes que suenan en un aposento fabricado sobre esta puerta de los reyes; de los quales el mayor tocado desde una alta torre por una estatua grande de un gigante armado, señala a la ciudad las horas, y se toca por dos simulachros de hombres armados, puesto frontero de la puerta de la Rissa; debaxo del qual se manifiestan dos ymagenes de varones mirando el movimiento del sol, y sus lineas, puntos y horas, para el gobierno del reloj; porque toda su perfección consiste principalmente en la línea del mediodía, la qual es fácil de saverse si se mira bien, pero difícil si se ignora su conocimiento verdadero: pero por no apartarnos de nuestro instituto, dexaremos la declaración de ésto a los peritos en el arte.

1667

*Descripción del reloj de la Catedral de Toledo por Cristobal Lozano.*

Editado en LOZANO, 1667, p. 63

Sobre esta puerta están dos relojes, que suenan a un mismo tiempo, el mayor sobre una alta torre, siendo una estatua, al modo de gigante y armada de punta en blanco la que con una clava señala y da las horas para toda la ciudad. En el otro, que esta dentro de la iglesia, son dos hombres armados lo que a compas con su clava cada uno delinean y dan las horas.

[VOLVER AL ÍNDICE](#)

## BIBLIOGRAFÍA

- “Documentos inéditos. Inventario de la Catedral de Toledo, hecho en el s. XIII siendo Arzobispo el Infante D. Sancho (1259-1261), hijo de San Fernando”, en *Boletín de la Real Academia de Bellas Artes y Ciencias Históricas de Toledo*, nº 7, abril/junio 1920.
- Heures à l'usage de Romme*, París, Philippe Pigouchet, Simon Vostre, 1498.
- AL-HAJJAMI, A. (1992), “Au fil du temps”, en M. MEZZINE (coord.), *Fès médiévale, entre légende et histoire, un carrefour de l'Orient à l'apogée d'un rêve*, París, Autrement, pp. 115-121.
- ÁLVAREZ ÁLVAREZ, C. (1995), *Coleccion documental del Archivo de la Catedral de León. Vol. XII (1351-1474)*, León, Centro de Estudios e Investigación “San Isidoro”.
- AMUSCO, E. (1519), *Compendium totius Sacre Scripture*, s. l., Arnao Guillén de Brocar.
- ARANDA PÉREZ, F. J. (1999), *Poder y poderes en la ciudad de Toledo. Gobierno, sociedad y oligarquías en la Edad Moderna*, Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha.
- ARGILÉS I ALUJA, C. (1993-1994), “El rellotge medieval de la Seu Vella de Lleida”, *Acta historica et archaeologica medievale*, nº 14-15, pp. 259-273.
- ARRANZ GUZMÁN, A. (1988) : “Un personaje y un episodio en la Guerra Civil castellana: El arzobispo Gómez Manrique y el ordenamiento de Toledo de 1366”, *AEM*, nº 18, pp. 309-322.
- BAILLOD, G. y RAUSSER, F. (1979), *Die Geschichte der Zeitmessung*, Lausanne, Mondo Verlag.
- BARCELÓ CRESPI, M. (2012), “Notes sobre la torre de les hores i el rellotge de la ciutat de Mallorca a la tardor medieval”, en *Bolletí de la Societat Arqueològica Lul·liana. Revista d'estudis històrics*, nº 68.
- BARRY FLOOD, F. (2000), *The Great Mosque of Damascus. Studies on the Makings of an Umayyad Visual Culture*, Leiden, Boston, Colonia, Brill.
- BEESON, C. F. C. (1982), *Perpignan 1356. The making of a Clock and Bell for the King's Castle*, Londres, The Antiquarian Horological Society.
- BELHOSTE, J. F. (2001), “Mutations techniques et filières marchandes dans la sidérurgie alpine entre le XIIIème et le XVIème siècle”, en P. BRAUNSTEIN (coord.), *La sidérurgie alpine en Italie (XIIe-XVIIe siècle)*, Roma, École Française de Rome, pp. 516-592.
- BELLI, S. y VACCARI, G. (1992), “Barcellona. l'ora dei giochi”, *Orologi*, nº 51, pp. 170-179.
- BERG SOBRÉ, J. (1989), *Behind the altar table: the development of the painted retable in Spain, 1350-1500*, Columbia, University of Missouri.
- BRANDMÜLLER, W. (1974), *Das Konzil von Pavia-Siena, 1423-1424: II Quellen*, Münster, Aschendorff.
- BRAUN, G. (1593), *Civitates Orbis Terrarum*, vol. 5, Coloniae Agrippinae, Apud Godefridum Kempensem.
- BRUSA, G. (1978), *L'arte dell'orologeria in Europa. Sette secoli di orologi meccanici*, Busto Arsizio, Bramante Editrice.
- CAMÓS I CABRUJA, LL. (1936), “Dietari de l'obra del rellotge i la campana del castell de Perpinyà l'any 1356”, en *Homenatge a Antoni Rubió i Lluch*, vol. III, Barcelona.
- CAÑAS GÁLVEZ, F. de P. (2007), *El itinerario de la corte de Juan II de Castilla (1418-1454)*, Madrid, Sílex.
- CAÑAS GÁLVEZ, F. de P. (2013), “El canciller Juan Martínez del Castillo: perfil biográfico e institucional de un letrado de la realeza Trastámara (1369-1409)”, *EEM*, vol. 36, pp. 135-153.
- CHAMPION, M. S. (2017), *The Fullness of Time: Temporalities of the Fifteenth-Century Low Countries*, Chicago, University of Chicago Press.



- CORREAS, G. (2000), *Vocabulario de refranes y frases proverbiales*, Pamplona-Kassel, Universidad de Navarra - Edition Reichenberger.
- CRIADO MAINAR, J. y BORQUE RAMÓN, J. J. (2015), “El reloj mecánico de Veruela. Un hallazgo singular”, en *El «Relox viejo» de Veruela. Un testimonio de la relojería mecánica bajomedieval*, Zaragoza, Diputación de Zaragoza, Institución Fernando el Católico, pp. 9-21.
- DA CAPRIGLIA, G. (1665), *Misura del tempo cioè Trattato d'horologij da ruota di tre ordini, rusticho da campanile, pulito da camera e lustro da petto: done con regole facili è certe s'insegna à fabricarli di nouo et intender i fabricati: materia non più trattata, ò posta in luce d'alcuno: opera curiosa & vtile non solo à chi desidera imparare tal arte, mà anco à chi si diletta di tenere è maneggiar horologij d'ogni sorte con la quale ogn'vno può imparare ad accomodarli & tenerli aggiustati & in ordine*, Padua, Andrea Gattella.
- DE AZCÁRATE, J. M. (1950), “Alvar Martínez, maestro de la catedral de Toledo”, *Archivo Español de Arte*, n° 23, pp. 1-12.
- DE AZCÁRATE, J. M. (1958), *La arquitectura gótica toledana del siglo XV*, Madrid, Instituto Diego de Velázquez del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- DE GAYANGOS, P. (1840), *The history of the Mohammedan Dynasties in Spain*, vol. I, Londres, Oriental Translation Fund of Great Britain and England.
- DE MARIANA, J. (1608), *Historia General de España*, tomo segundo, Madrid, Luis Sánchez.
- DE SOLLA PRICE, D. J. (1959), *On the Origin of Clockwork, perpetual motion devices and compass*, Washington, Smithsonian Institution, United States National Museum.
- DÍAZ-JIMÉNEZ MOLLEDA, E. (1924), “Datos para la historia del arte español”, *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, n° 28.
- DÍAZ-JIMÉNEZ MOLLEDA, E. (1925), “Datos para la historia del arte español”, *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, n° 29.
- DÍEZ BEDMAR, M<sup>a</sup> C. (2007), *Jaén en la Baja Edad Media, la configuración de una ciudad*, Jaén, Universidad de Jaén.
- DOHRN-VAN ROSSUM, G., Thomas DUNLAP (trad.) (1996), *History of the hour. Clocks and modern temporal orders*, Chicago, The University of Chicago Press.
- FARRÉ OLIVÉ, E. (1989), “A medieval catalan clepsydra and carillon”, *AH*, n° 18/4, pp. 371-380.
- FERNÁNDEZ COLLADO, Á. (1999), *La catedral de Toledo en el siglo XVI. Vida, arte y personas*, Toledo, Diputación Provincial de Toledo.
- FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, L. (2013), *Arte y ciencia en el scriptorium de Alfonso X el Sabio*, El Puerto de Santa María, Universidad de Sevilla.
- FWLER, Ch. B. (1967), “The Museum of Music: A History of Mechanical Instruments”, *Music Educators Journal*, n° 54/2, pp. 45-49.
- FRANKLIN, B. (1748), “Advice to a young tradesman, written by an old one”, en G. FISHER, *The American instructor: or, Young man's best companion*, Filadelfia, Franklin and D. Hall.
- GARCÍA CHICO, E. (1966), “Documentos para la historia del arte en Castilla. Maestros relojeros”, *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, n° 32.
- GARCÍA HERRERO, M<sup>a</sup> del C. (2015), “La expansión de los relojes mecánicos en la Corona de Aragón. Un proceso cultural significativo”, en J. CRIADO MAINAR y J. J. BORQUE RAMÓN (coords.), *El «Relox viejo» de Veruela. Un testimonio de la relojería mecánica bajomedieval*, Zaragoza, Diputación de Zaragoza, Institución Fernando el Católico, pp. 59-109.
- GESTOSO Y PÉREZ, J. (1899-1900), *Ensayo de un diccionario de los artífices que florecieron en Sevilla desde el siglo XIII al XVIII inclusive*, 3 vols., Sevilla, Oficina de la Andalucía Moderna.
- GONZÁLEZ ROMERO, J. F. (2014), *Catedral de Toledo. La Dives Toledana y la batalla de las catedrales gigantes en el gótico clásico*, Gijón, Ediciones Trea.
- GONZÁLEZ RUIZ, R. (1997), *Hombres y libros de Toledo: (1086-1300)*, Madrid, Fundación Ramón Areces.
- GONZÁLEZ RUIZ, R. y PEREDA ESPESO, F. (1999), *La catedral de Toledo 1549, según el Dr. Blas Ortiz, descripción gráfica y elegantísima de la S. Iglesia de Toledo*, Toledo, Antonio Pareja Editor.

- GUDIOL I CUNILL, J. (1933), *Nocions d'arqueologia sagrada catalana*, Vic, Imprenta Balmesiana.
- GUERRERO LAFUENTE, M<sup>a</sup> D. (1983), *Historia de la ciudad de Benavente en la Edad Media. Colección diplomática del Archivo Municipal de Benavente (Zamora), estudio histórico, paleográfico, diplomático y lingüístico*, Benavente, Félix Rodríguez Alonso.
- GUTIÉRREZ BAÑOS, F. (2011), "La corona en la encrucijada: corrientes pictóricas en la Corona de Castilla en tiempos del infante don Fernando de Antequera", *Artigrama*, n° 26, pp. 381-430.
- HEIM, D. y YUSTE GALÁN, A. M<sup>a</sup> (1998), "La torre de la catedral de Toledo y la dinastía de los Cueman. De Bruselas a Castilla", *BSAA*, n° 64, pp. 229-250.
- HERNÁNDEZ, F. J. (1985), *Los Cartularios de Toledo: catálogo documental*, Madrid, Fundación Ramón Areces.
- HERRERO GARCÍA, M. (1955), *El reloj en la vida española*, Madrid, Roberto Carbonell Blasco.
- HERRERO JIMÉNEZ, M. (2004), *Memoriales de Medina del Campo en la época de los Reyes Católicos: Cámara de Castilla. Archivo General de Simancas, 1456-1522*, Medina del Campo, Museo de las Ferias, Diputación de Valladolid.
- HIGUERAS MALDONADO, J. (1985), *Catálogo monumental de la ciudad de Jaén y su término*, Jaén, Instituto de Estudios Gien-nenses.
- HILL, D. R. (1982), *Arabic water clocks*, Aleppo, University of Aleppo, Institute for the history of Arabic science.
- HOWGRAVE-GRAHAM, R. P. (1973), *The Wells Clock*, Wells, The Friends of Wells Cathedral.
- IZQUIERDO BENITO, R. (1982), *Precios y salarios en Toledo en el siglo XV (1400-1475)*, Madrid, Fundación Juan March.
- IZQUIERDO BENITO, R. (1991), "La actividad comercial en toledo (1450-1475)", en *Tolède et l'expansion urbaine en Espagne (1450-1650), Actes du colloque organisé par la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha et la Casa de Velázquez, Tolède-Madrid, 21-23 mars 1988*, Madrid, Casa de Velázquez, pp. 137-158.
- IZQUIERDO BENITO, R. (1996), *Un espacio desordenado: Toledo a fines de la Edad Media*, Toledo, Diputación Provincial de Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha.
- IZQUIERDO BENITO, R. (1997), "Edad Media", en J. CARROBLES SANTOS, *Historia de Toledo*, Toledo, Azacanes, pp. 115-256.
- IZQUIERDO BENITO, R. (2002), *Abastecimiento y alimentación en Toledo en el siglo XV*, Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha.
- KAGAN, R. L. (dir.) (1986), *Ciudades del siglo de oro: las vistas españolas de Anton Van den Wyngaerde*, Madrid, El Viso.
- LAFUENTE GÓMEZ, M. (2013), "Categorías de combatientes y su armamento en el Aragón bajomedieval: la guerra de los Dos Pedros (1356-1366)", *Gladius. Estudios sobre armas antiguas, arte militar y vida cultural en oriente y occidente*, n° XXXIII, pp. 131-156.
- LE GOFF, J. (1983), *Tiempo, trabajo y cultura en el occidente medieval*, Madrid, Taurus.
- LISA, M. (2008), "La tecnología antigua e il manoscritto di al-Muradi", en IBN JALAF AL-MURĀDĪ, *Il libro dei segreti*, a cura di M. LISA, M. TADDEI, E. ZANON, Milán, Leonardo3.
- LLORENTE TOLEDO, L. (2002), *San Pedro Mártir el Real, conventual y universitario: siglos XIII-XIX*, Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha.
- LOP OTÍN, M. J. (2003), *El cabildo catedralicio de Toledo en el siglo XV. Aspectos institucionales y sociológicos*, Madrid, Fundación Ramón Areces.
- LÓPEZ RIDER, J. (2006), "La producción de carbón en el Reino de Córdoba a fines de la Edad Media: un ejemplo de aprovechamiento del monte mediterráneo", *AEM*, julio-diciembre 2006, vol. 2, n° 46.
- LOZANO, C. (1667), *Los reyes nuevos de Toledo*, Madrid, Imprenta real.
- LUÍS LÓPEZ, C. (2009), "Villazgos señoriales en el sector meridional del Alfoz a finales del siglo XIV", en G. DEL SER QUIJANO (coord.), *Historia de Ávila. IV Edad Media (siglos XIV-XV, 2ª parte)*, Ávila, Ediciones de la Institución "Gran Duque de Alba", pp. 111-260.

- MARQUÈS I CASANOVAS, J. (1982), “El rellotge de la catedral”, *Revista de Girona*, n° 99, pp. 165-168.
- MARTÍN SÁNCHEZ, J. (2003), “La torre del reloj de la catedral de Toledo: intervenciones y propuestas sobre un elemento medieval en los siglos XVIII y XIX”, en G. RAMALLO ASENSIO (coord.), *El comportamiento de las Catedrales Españolas: del Barroco a los Historicismos*, Murcia, Universidad de Murcia, Consejería de Educación y Cultura, Fundación Cajamurcia, pp. 31-40.
- MARTÍNEZ SANZ, M. (1866), *Historia del templo de la catedral de Burgos*, Burgos, Imprenta de Don Anselmo Revilla.
- MATEO GÓMEZ, I. y LÓPEZ YARTO ELIZALDE, A. (2003), *Pintura toledana de la segunda mitad del siglo XVI*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- MAURICE, K. (1976), *Die Deutsche Räderuhr*, 2 vols., Múnich, C.H. Beck.
- MENANT, F. (1988), “La metallurgie lombarde au Moyen Age”, en P. BENOÎT y D. CAILLEAUX (coords.), *Hommes et travail du métal dans les villes médiévales*, París, Association pour l'Édition et la Diffusion des Études Historiques, pp. 127-161.
- MILLÁS VALLICROSA, J. M. (1987), *Estudios sobre historia de la ciencia española*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- MONTAÑÉS FONTENLA, L. (1968), “El reloj de la catedral de Toledo”, *Anales toledanos*, n° II, pp. 149-162.
- MORÁID VALLEJO, E., AVELLO ÁLVAREZ, J. L. y FLÓREZ CRESPO, Mª del M. (2009), *El reloj de los maragatos del Ayuntamiento de Astorga*, León, Universidad de León.
- MUÑOZ MIÑAMBRES, J. (1982), *Nueva historia de Benavente*, Zamora, Ediciones Montecasino.
- NAVASCUÉS PALACIO, P. (2011), “Historia breve de la fábrica de la Catedral de Toledo”, en P. NAVASCUÉS PALACIO (coord.), *La Catedral de Toledo, obra y fábrica*, Barcelona, Lunwerg, pp. 11-74.
- ORTEGA SAGRISTA, R. (1967), “La extinguida universidad de santa Catalina mártir, de la ciudad de Jaén”, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, n° 54, pp. 9-30.
- PÉREZ ÁLVAREZ, V. (2012), “Tiempo, agua y vida artificial: Clepsidras y autómatas de tradición helenística en la Edad Media”, en Mª. I. DEL VAL VALDIVIESO y J. A. BONACHÍA HERNANDO (coords.): *Agua y sociedad en la Edad Media Hispana*, Granada, Universidad de Granada, pp. 177-207.
- PÉREZ ÁLVAREZ, V. (2013), “Mechanical clocks in the medieval Castilian royal court” *Antiquarian Horology*, n° 34/4.
- PÉREZ ÁLVAREZ, V. (2015a), “El descubrimiento y la difusión del reloj mecánico en la Europa bajomedieval. Una perspectiva general”, en J. CRIADO MAINAR y J. J. BORQUE RAMÓN (coords.), *El «Relox viejo» de Vervela. Un testimonio de la relojería mecánica bajomedieval*, Zaragoza, Diputación de Zaragoza, Institución Fernando el Católico, pp. 25-57.
- PÉREZ ÁLVAREZ, V. (2015b), “The role of the mechanical clock in medieval science”, en *Endeavour*, vol. 39, n° 1.
- PÉREZ ÁLVAREZ, V. (2015c), “The Spanish term for foliot: volante,” en *Antiquarian Horology*, n° 36/3, p. 433.
- PÉREZ ÁLVAREZ, V. (en prensa), “The ring-watch of the Emperor Charles V: The final stage of the miniaturisation process in horology”, en R. CÓRDOBA DE LA LLAVE (ed.), *Technical knowledge in Europe: From written texts to archaeological evidences (13th-16th centuries)*, International meeting, Córdoba, 17-18 septiembre.
- PÉREZ ÁLVAREZ, V. (sin publicar): *Técnica, tiempo y ornato: el reloj público en Castilla entre los siglos XIV-XVI*, tesis doctoral dirigida por la prof. Mª Isabel del Val Valdivieso, leída en la Universidad de Valladolid el 12 de diciembre de 2016.
- PÉREZ HIGUERA, Mª T. (1978), “Ferrand González y los sepulcros del taller toledano”, *BSAA*, n° 44, pp. 129-142.
- PÉREZ LÓPEZ, J. (s. f.), *El Papamoscas y el Braserio de la Catedral de Burgos. Su historia y leyendas*, Burgos, Santiago Rodríguez.
- PÉREZ SEDANO, F. (1914), *Volumen 1 de datos documentales inéditos para la historia del arte español*, Madrid, Imprenta de Fortanet.
- PÉREZ DE VILLAAMIL, G. y DE LA ESCOSURA, P. (1844), *España artística y monumental*, tomo 2, Cuaderno 1º, París, Alberto Hauser.

- PERIS SÁNCHEZ, D. (2006), *La modificación de la ciudad: restauración monumental en Toledo s. XIX y XX*, tesis doctoral dirigida por el prof. Pedro Navascués Palacio, Universidad Politécnica de Madrid, disponible en <http://oa.upm.es/497/>
- POLANCO PÉREZ, A. (2008), *La catedral de Palencia en el siglo XV (1402-1470). Poder y comportamientos sociales a finales de la Edad Media*, Palencia, Diputación de Palencia, Institución Tello Téllez de Meneses.
- POMEL, F. (2012), “Pour une approche littéraire des cloches et horloges médiévales: réflexions méthodologiques et essai de synthèse”, en F. POMEL (dir.): *Cloches et horloges dans les textes médiévaux. Mesurer et maîtriser le temps*, col. “Interférences”, Rennes, Presses Universitaires de Rennes.
- PORRES MARTÍN-CLETO, J. (1982), *Historia de las calles de Toledo*, tomo III, Toledo, Zocodóver.
- PORRES MARTÍN-CLETO, J. (1991), “La ciudad de Toledo a mediados del siglo XV”, en *Tolède et l'expansion urbaine en Espagne (1450-1650)*, *Actes du colloque organisé par la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha et la Casa de Velázquez*, Tolède-Madrid, 21-23 mars 1988, Madrid, Casa de Velázquez.
- PORRES MARTÍN-CLETO, J., ISABEL SÁNCHEZ, J. L. y DEL CERRO MALAGÓN, R. J. (1992), *Panorámica de Toledo de Arroyo Palomeque*, Toledo, Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos.
- PUIG AGUILAR, R. (1987), *Los tratados de construcción y uso de la azafea de Azarquiel*, Madrid, Instituto Hispano-Árabe de Cultura.
- RAMÓN PARRO, S. (1857), *Toledo en la mano, o descripción histórico artística de la magnífica catedral y de los demas célebres monumentos y cosas notables que encierra esta famosa ciudad, antigua corte de España, con una explicación sucinta de la misa que se titula mozárabe, y de las más principales ceremonias que se practican en las funciones y solemnidades religiosas de la Santa Iglesia Primada*, tomo I, Toledo, Imprenta y librería de Severiano López Fando.
- REAU, J. (1996), *Iconografía del arte cristiano. Iconografía de la Biblia. Nuevo Testamento*, tomo I, vol. 2, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- REGLERO DE LA FUENTE, C. (2005-2006), “La iglesia catedral de Palencia en el siglo XIV (1313-1397), crisis y reformas”, *Edad Media. Revista de historia*, nº 7, pp. 121-158.
- REYNAUD, F. (1996), *La polyphonie toledane et son milieu, des premiers témoignages aux environs de 1600*, París, CNRS Éditions.
- RICHE, P. (1990), *Gerberto de Aurillac, el papa del año mil*, Madrid, Nerea.
- RICO SANTAMARÍA, M. (1985), *La catedral de Burgos patrimonio del mundo*, Vitoria, Heraclio Fournier.
- RIFA I LLIMONA, M. y MARTORI I ROIG, M<sup>a</sup> R. (2003), “El rellotge medieval de la llotja de mercaders de Barcelona”, en *El Mon Urbà a la Corona d'Aragò del 1137 als Decrets de Nova Planta. XVII Congrés d'Historia de la Corona d'Aragò*, Barcelona, Universitat de Barcelona, pp. 533-538.
- RIVERA RECIO, J. F. (1959, 1964), “La Primera República y los fondos documentales y bibliográficos de la Catedral de Toledo”, en *Toletum: boletín de la Real Academia de Bellas Artes y Ciencias Históricas de Toledo*, nº 2, 3, pp. 5-25, pp. 79-100.
- RODRÍGUEZ DÍEZ, M. (1909), *Historia de la muy noble, leal y benemérita ciudad de Astorga*, Astorga, Establecimiento tipográfico de Porfirio López.
- RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, I. (1903-1904), *Historia de la muy noble, muy leal y coronada villa de Medina del Campo, conforme á varios documentos y notas á ella pertinentes*, Madrid, Imprenta de San Francisco de Sales.
- RUIZ VALDERRAMA, A. (1982), “El ‘Papa-moscas’, reloj de Burgos”, en L. MONTAÑÉS (ed.), *Cuadernos de Relojería*, Madrid-Valencia, Albatros.
- SALZMAN, L. F. (1967), *Building in England down to 1540: a documentary history*, Oxford, Clarendon Press.
- SAMSÓ, J. (1992), *Las ciencias de los antiguos en al-Andalus*, Madrid, Mapfre.
- SAMSÓ, J. (2004), “La astronomía en los libros del saber de astronomía de Alfonso X”, en *Libros del saber de astronomía del rey D. Alfonso X de Castilla*, vol. 2, Barcelona, Planeta Agostini, pp. XXIX-XXXV.
- SÁNCHEZ DEL BARRIO, A. (1991), *Estructura urbana de Medina del Campo*, Valladolid, Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Bienestar Social.

- SÁNCHEZ DEL BARRIO, A. (1994), “Valladolid y Medina del Campo en un romancillo de germanía del s. XVI”, en *Revista de Folklore*, nº 166.
- SÁNCHEZ DEL BARRIO, A. (sin publicar), *Historia y evolución urbanística de una villa ferial y mercantil. Medina del Campo entre los siglos XV y XVI*, tesis doctoral dirigida por la prof. M<sup>a</sup> Isabel del Val Valdivieso, defendida en la Universidad de Valladolid en 2005.
- SÁNCHEZ HERRERO, J. (1976), *Concilios provinciales y Sínodos Toledanos de los siglos XIV y XV*, Tenerife, Universidad de La Laguna.
- SÁNCHEZ-PALENCIA MANCEBO, A. (1988), “Pintores del siglo XV y primera mitad del XVI en la Catedral Toledana. La capilla de San Blas”, *Anales toledanos*, nº 25, pp. 57-80.
- SANTOS GÓMEZ, S. y SAN ANDRÉS MOYA, M. (2001), “Aportaciones de antiguas ordenanzas al estudio de las técnicas pictóricas”, *Pátina*, vol. 10-11, pp. 266-285.
- SCHUKOWSKI, M. (2006), *Wunder Uhren*, Berlín, Thomas Helms Verlag.
- TEN ROS, A. E. y SALVADOR PELÁEZ, F. (2002), “La Metrología”, en L. GARCÍA BALLESTER (coord.), *Historia de la ciencia y de la técnica en la corona de Castilla. Vol II. Edad Media*, Salamanca, Junta de Castilla y León, Consejería de Educación, pp. 529-537.
- TORROJA MENÉNDEZ, C. (1977), *Catálogo del Archivo de Obra y Fábrica de la catedral de Toledo*, Toledo, Diputación Provincial de Toledo.
- URBINA, D., SÁNCHEZ, A., LOMBARDERO, M. y REGUEIRO, M. (1997), “Mármoles romanos y canteras en Talavera de La Reina”, *Zephyrus*, nº 50, pp. 273-287.
- VINYOLES I VIDAL, T. (2002-2003), “Bernat Vidal, rrelotger i “Enginyer” Barceloní del segle XV”, *Acta historica et archaeologica medievalia*, nº 23-24, pp. 597-612.
- VILLARROEL GONZÁLEZ, Ó. (2001), “Las intervenciones regias en las elecciones episcopales en el reinado de Juan II de Castilla (1406-1454). El caso de los arzobispos de Toledo”, en *AEM*, nº 31/1, pp. 147-190.
- VILLARROEL GONZÁLEZ, Ó. (2006), *Las relaciones monarquía-iglesia en época de Juan II de Castilla (1406-1454)*, tesis doctoral dirigida por el prof. José Manuel Nieto Soria, Madrid, Universidad Complutense de Madrid, disponible en <http://eprints.ucm.es/7444/>
- VILLARROEL GONZÁLEZ, Ó. (2007), “Castilla y el Concilio de Siena (1423-1424), la embajada regia y su actuación”, en *EEM*, vol. 30, pp. 131-172.
- VILLUENDAS, M<sup>a</sup>. V. (1978), “A further note on a mechanical treatise contained in Codex Medicea Laurenciana Or. 152”, *Journal for the history of the arabic science*, vol. 2, nº 1, pp. 395-396.
- YUSTE GALÁN, A. M<sup>a</sup> (2010), “Torres y puertas”, en R. GONZÁLEZ RUIZ (coord.), *La catedral primada de Toledo. Dieciocho siglos de historia*, Burgos, Promecal, pp. 162-179.
- YUSTE GALÁN, A. M<sup>a</sup> y PASSINI, J. (2011), “El inicio de la construcción del claustro gótico de la catedral de Toledo”, en S. HUERTA, I. J. GIL CRESPO, S. GARCÍA y M. TAÍN GUZMÁN, *Actas del Séptimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Santiago de Compostela, 26-29 octubre 2011*, Madrid, Instituto Juan de Herrera, pp. 1477-1488.
- ZANETTI, C. (2015), *Juanelo Turriano. De Cremona a la Corte: formación y red social de un ingeniero del Renacimiento*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano.

VOLVER AL ÍNDICE





## PUBLICACIONES

### COLECCIÓN JUANELO TURRIANO DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA

**2018**

PÉREZ ÁLVAREZ, Víctor, *Técnica y fe: el reloj medieval de la catedral de Toledo*.

VÁZQUEZ MANASSERO, Margarita Ana, *El "yngenio" en palacio: arte y ciencia en la corte de los Austrias (ca. 1585-1640)*.

**2017**

CRESPO DELGADO, Daniel, *Preservar los puentes. Historia de la conservación patrimonial de la ingeniería civil en España (siglo XVI-1936)*.

**2016**

DÍAZ-PAVÓN CUARESMA, Eduardo, *El hundimiento del Tercer Depósito del Canal de Isabel II en 1905*.

SÁNCHEZ LÓPEZ, Elena y MARTÍNEZ JIMÉNEZ, Javier, *Los acueductos de Hispania. Construcción y abandono*.

**2015**

ZANETTI, Cristiano, *Juanelo Turriano, de Cremona a la Corte: formación y red social de un ingenio del Renacimiento*.

ROMERO MUÑOZ, Dolores, *La navegación del Manzanares: el proyecto Grunenberg*.

LOPERA, Antonio, *Arquitecturas flotantes*.

MUÑOZ CORBALÁN, Juan Miguel, *Jorge Próspero Verboom: ingeniero militar flamenco de la monarquía hispánica*.

### LECCIONES JUANELO TURRIANO DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA

**2018**

CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *El ingeniero espía*.

**2017**

LEÓN, Javier y GOICOLEA, José María (coords.), *Los puentes de piedra (o ladrillo) antaño y hoy*.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *La palabra y la imagen. Tratados de ingeniería entre los siglos XVI y XVIII*.

**2016**

NAVASCUÉS PALACIO, Pedro y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *«De Re Metallica»: Ingeniería, hierro y arquitectura*.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *«Libros, caminos y días». El viaje del ingeniero*.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia (ed.), *El dibujante ingeniero al servicio de la monarquía hispánica*.

Edición en inglés: *Draughtsman Engineers Serving the Spanish Monarchy in the Sixteenth to Eighteenth Centuries*.

**2015**

NAVASCUÉS PALACIO, Pedro y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *Ingenieros Arquitectos*.

CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *Ingenieros de la Ilustración*.

**2014**

CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *Ingenieros del Renacimiento*.

Edición en inglés (2016): *Renaissance Engineers*.

**2013**

CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coords.), *Ingeniería romana*.

Edición en inglés (2016): *Roman Engineering*.

## OTRAS PUBLICACIONES

**2017**

NAVASCUÉS PALACIO, Pedro y REVUELTA POL, Bernardo (eds.), *Maquetas y Modelos históricos. Ingeniería y construcción.*

**2016**

SÁNCHEZ RON, José Manuel, *José Echegaray (1832-1916): el hombre polifacético: técnica, ciencia, política y teatro en España.*

**2014**

NAVASCUÉS PALACIO, Pedro y REVUELTA POL, Bernardo (eds.), *Una mirada ilustrada. Los puertos españoles de Mariano Sánchez.*

**2013**

CHACÓN BULNES, Juan Ignacio, *Submarino Peral: día a día de su construcción, funcionamiento y pruebas.*

**2012**

AGUILAR CIVERA, Inmaculada, *El discurso del ingeniero en el siglo XIX. Aportaciones a la historia de las obras públicas.*

CRESPO DELGADO, Daniel, *Árboles para una capital. Árboles en el Madrid de la Ilustración.*

**2011**

CASSINELLO, Pepa y REVUELTA POL, Bernardo (eds.), *Ildefonso Sánchez del Río Pisón: el ingenio de un legado.*

**2010**

CÁMARA MUÑOZ, ALICIA (ed.), *Leonardo Turriano, ingeniero del rey.*

CASSINELLO, Pepa (ed.), *Félix Candela. La conquista de la esbeltez.*

**2009**

CÓRDOBA DE LA LLAVE, Ricardo, *Ciencia y técnica monetarias en la España bajomedieval.*

NAVARRO VERA, José Ramón (ed.), *Pensar la ingeniería. Antología de textos de José Antonio Fernández Ordóñez.*

**2008**

RICART CABÚS, Alejandro, *Pirámides y obeliscos. Transporte y construcción: una hipótesis.*

GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio y NAVASCUÉS PALACIO, Pedro (eds.), *Ars Mechanicae. Ingeniería medieval en España.*

**2006**

MURRAY FANTOM, Glenn; IZAGA REINER, José María y SOLER VALENCIA, Jorge Miguel, *El Real Ingenio de la Moneda de Segovia. Maravilla tecnológica del siglo XVI.*

**2005**

GONZÁLEZ TASCÓN, Ignacio y VELÁZQUEZ SORIANO, Isabel, *Ingeniería romana en Hispania. Historia y técnicas constructivas.*

**2001**

NAVARRO VERA, José Ramón, *El puente moderno en España (1850-1950). La cultura técnica y estética de los ingenieros.*

**1997**

CAMPO Y FRANCÉS, Ángel del, *Semblanza iconográfica de Juanelo Turriano.*

**1996/2009**

*Los Veintiún Libros de los Ingenios y Máquinas de Juanelo Turriano.*

**1995**

MORENO, Roberto, *José Rodríguez de Losada. Vida y obra.*

VOLVER AL ÍNDICE

La COLECCIÓN JUANELO TURRIANO DE HISTORIA DE LA INGENIERÍA es una iniciativa de la Fundación Juanelo Turriano que, a través de la publicación de monografías inéditas a cargo de especialistas reconocidos, pretende contribuir al conocimiento de la ingeniería y a la puesta en valor de su relevancia cultural. Todos los títulos publicados son accesibles a través de la red, de forma libre y gratuita.

Este libro relata los procesos de construcción de los sucesivos relojes monumentales de la Catedral Primada de Toledo entre los siglos XIV y XVI. Época en la que los relojes eran ejemplo de las más avanzadas tecnologías, no solamente en los campos de la mecánica y la metalurgia, sino también relacionadas con los conocimientos geográficos y astronómicos. El trabajo de investigación que da origen al libro obtuvo el Premio Internacional García-Diego, convocado por la Fundación Juanelo Turriano, en su IX Edición (2018).

Víctor Pérez Álvarez es doctor por la Universidad de Valladolid, con una tesis sobre el reloj público en Castilla (siglos XIV-XVI). Sus investigaciones se han centrado en la historia de la ciencia y la técnica, de manera especial en la historia del reloj mecánico, publicando distintos trabajos en revistas especializadas españolas y británicas.