

Restauració dels segells de cera penjants dels privilegis reials d'amortització de la Santa Església Catedral Metropolitana de València.

Restoration of the hanging wax seals of the royal privileges of amortisation of the Holy Church Metropolitan Cathedral of Valencia.

Keti Nikolaeva Atanasova / keti.nicolaeva.cr@gmail.com

Graduada en Conservació i Restauració de Béns Culturals a la Universitat Politècnica de València. Màster en Diagnòstic de l'estat de Conservació del Patrimoni Històric a la Universitat Pablo de Olavide. *Freelance.*

Graduate in the Conservation and Restoration of Cultural Heritage from the Polytechnic University of Valencia. Master in the Diagnosis of the State of Conservation of Historical Heritage from Pablo de Olavide University. Freelance.

Patricia Real Machado / real_pat@gva.es

Tècnic en conservació i restauració d'obra gràfica i material d'arxiu de l'Institut Valencià de Conservació, Restauració i Recerca - IVCR+i. *Conservation and restoration of graphic works and archival material technician at the Valencian Institute of Conservation, Restoration and Research (IVCR+i).*

Aquesta recerca se centra en l'anàlisi historicotècnica i la restauració dels segells penjants de cera pertanyents a dos llibres de Reials Privilegis d'Amortització de la Santa Església Catedral Metropolitana de València, que comprenen des del segle XIV al XVII. L'estudi, a més de la identificació dels segells, té com a objectiu conèixer els diferents materials que els componen, amb la finalitat de poder realitzar les intervencions de conservació i restauració adequades. Amb els resultats obtinguts de les anàlisis, i després d'una sèrie de proves realitzades amb diferents materials, s'ha determinat quina seria l'opció més adequada per a la restauració dels segells. Aquest estudi i la posterior intervenció han estat exposats en la part pràctica d'un curs presencial organitzat per l'Institut Valencià de Conservació, Restauració i Recerca amb el nom d'*Introducción a la sigilografía, los sellos, su conservación y restauración*, amb la col·laboració de la Universitat de València i la Catedral de València, el novembre de l'any 2022.

Paraules clau: segells de cera penjants, microscòpia estereoscòpica, SEM-EDX, FTIR, restauració, privilegis d'amortització.

*This research focuses on the historical-technical analysis and restoration of the hanging wax seals belonging to two books of Royal Privileges of Amortisation of the Holy Church Metropolitan Cathedral of Valencia, dating from the XIV to the XVII century. The aim of the study, in addition to the identification of the seals, is to identify the different materials that they are made of, with the aim of being able to carry out the appropriate conservation and restoration measures. Based on the results obtained from the analyses, and following a series of tests carried out with different materials, the most suitable option for the restoration of the seals was determined. This study and the subsequent intervention were presented in the practical part of a presential course organised by the Valencian Institute of Conservation, Restoration and Research with the title *Introduction to sigillography, seals and their conservation and restoration, with the collaboration of the University of Valencia and Valencia Cathedral, in November 2022.**

Keywords: hanging wax seals, stereo microscopy, SEM-EDX, FTIR, restoration, amortisation privileges.

Data de recepció · Date received: 10-X-2022

Data d'acceptació · Date accepted: 17-X-2022



INTRODUCCIÓ HISTÒRICA

ELS PRIVILEGIS D'AMORTITZACIÓ

Eren documents que permetien a la persona o als seus hereus instruir, en una església o monestir, misses i aniversaris per la seva ànima o la dels seus parents, fundar beneficis o capellanies, a més d'altres obres pies. Aquests privilegis d'amortització eren atorgats pel rei, previ pagament d'una taxa. Els privilegis d'amortització conservats a la Catedral de València assenyalen en alguns casos estar exempts del pagament del dret d'amortització i del dret de segell.

La seva utilització es va popularitzar després de la prohibició de Jaume I a la transportació de béns, les anomenades “mans mortes”,¹ dit d'una altra forma, no es podien traspasar béns a llocs religiosos o a clergues, ni realitza la imposició de censos o quantitats a favor de l'Església sense el corresponent privilegi d'amortització. Al seu torn, es permetia llegar o assignar aquests béns en testament per fundar beneficis, aniversaris o qualsevol obra pia en favor de la seva ànima, amb la condició que els béns seents romanguessin sempre amb la seva càrrega en persones seculares. Aquests béns amortitzats eren inalienables i de titularitat col·lectiva. Les institucions eclesiàstiques, més que tenir la propietat dels béns, rebien pensions anuals carregades sobre els mateixos amb les quals es realitzava, en part, el manteniment econòmic de l'Església.

Més endavant, amb Ferran el Catòlic, es nomenen jutges de visites per a inspeccionar els béns de les esglésies,

monestirs i obres pies. L'Arxiu de la Catedral de València conserva còpies d'aquestes visites, a més un important nombre de privilegis d'amortització, una part dels quals van ser agrupats en sengles volums en els primers anys del segle XVIII, segurament per tenir-los units i poder justificar amb documents originals o còpies autèntiques els seus drets. Estan enquadrats sota les següents signatures: 618 (pergamins), 619 (pergamins), 2384 (dos llibres), 2385 (dos llibres) i 2386 (dos llibres).

Els dos primers, 618 i 619, formen el *Llibre de Reals Privilegis de Amortísacio de la Santo. Metropolitana Iglesia de València*. Són els que reuneixen els privilegis més antics i en pitjor estat de conservació. En ells es va desenvolupar el següent treball d'identificació i intervenció de conservació i restauració. Es va decidir la seva intervenció pel mal estat dels segells penjants dels quals van acompanyats i es va optar per la desenquadernació i aplanat dels pergamins plegats, ja que facilitaria la seva consulta als investigadors i previndria futures deterioracions per la seva molt difícil manipulació.

ELS SEGELLS PENJANTS

Per validar que els privilegis reials o qualsevol altre document escrit manifesten una voluntat, es formalitzen amb l'ús d'un segell. Una de les primeres definicions del que és un segell la trobem a *Las Partidas* d'Alfons X;² el descriu com “el senyal que el rei o un altre home qualsevol mana fer en metall o en pedra per a signar les seves cartes amb ell”. Amb posterioritat, són diversos els autors que han aportat definicions del que és un segell,³

¹ El terme “mans mortes” designava els béns i les terres pertanyents a Déu. Originalment es referia tant a béns civils com eclesiàstics; eren els béns de l'Església Catòlica i dels ordres religiosos que estaven sota la protecció de la Monarquia Hispànica. CALLAHAN, W. J. *Iglesia, poder y sociedad en España 1750-1874*. Madrid: Ed. Nerea, 1989, p. 159.

² Alfons X va definir el segell a *Las Partidas* (Llei 1a, Títol XX, Partida III).

³ Les de Germain Demay a 1880, Wilhelm Ewald a 1914 o Auguste Coulon, a 1934. *Actas del Primer Coloquio de Sigilografía: Madrid, 2 al 4 de abril de 1987*. Madrid: Ministerio de Cultura, Dirección de los Archivos Estatales, 1990, p. 3

⁴ “La sigilografia es la disciplina històrica que tiene por objeto el estudio material y formal de los sellos, cualquiera que sea su época”. *Ibid.*, p. 1. L’origen etimològic del vocable procedeix de dos termes, *sigillum* = segell, que prové del llatí i del grec *γραφει* = descripció, doctrina, ciència. Dins dels estudis històrics la sigilografia està directament lligada amb la diplomàtica, el dret, la història de l’art, l’heràldica i la genealogia, ja que és l’eina que l’èsser humà ha designat per a l’autorització i validació de la documentació pública i privada.

⁵ Vegeu el vocabulari establert pel *Comité International de Sigillographie*, versió publicada per la *Institución Fernando el Católico* en BATIER, R. *Folia Caesarrugustina I*. Saragossa: Institución Fernando el Católico - Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1984, núm. 7 y 24.

⁶ La major part del fons històric de l’arxiu de la Catedral de València el constitueixen enquadernacions de pergamí flexibles, sovint denominades “lligalls” i considerades enquadernacions “pobres” a causa de la seva senzillesa i els baixos costos de la seva producció. Malgrat que al principi van sorgir amb un caràcter temporal, el pergamí ha estat el material més habitual emprat com a coberta de llibres de caràcter administratiu pels arxius dels segles XIV al XVII. La seva estabilitat química ha comportat a considerar-ho un material durador i apte des del punt de vista de la conservació.

si bé ens quedarem amb la definició donada pel Comitè Internacional de Sigil·lografia⁴ entre els anys 1979-1983: “El segell, en el sentit general del terme, és una empremta obtinguda sobre un suport per l’aposició d’una matriu que presenta els signes propis d’una persona física o jurídica”⁵

ELS SEGELLS DELS PRIVILEGIS REIALS DE LA CATEDRAL DE VALÈNCIA

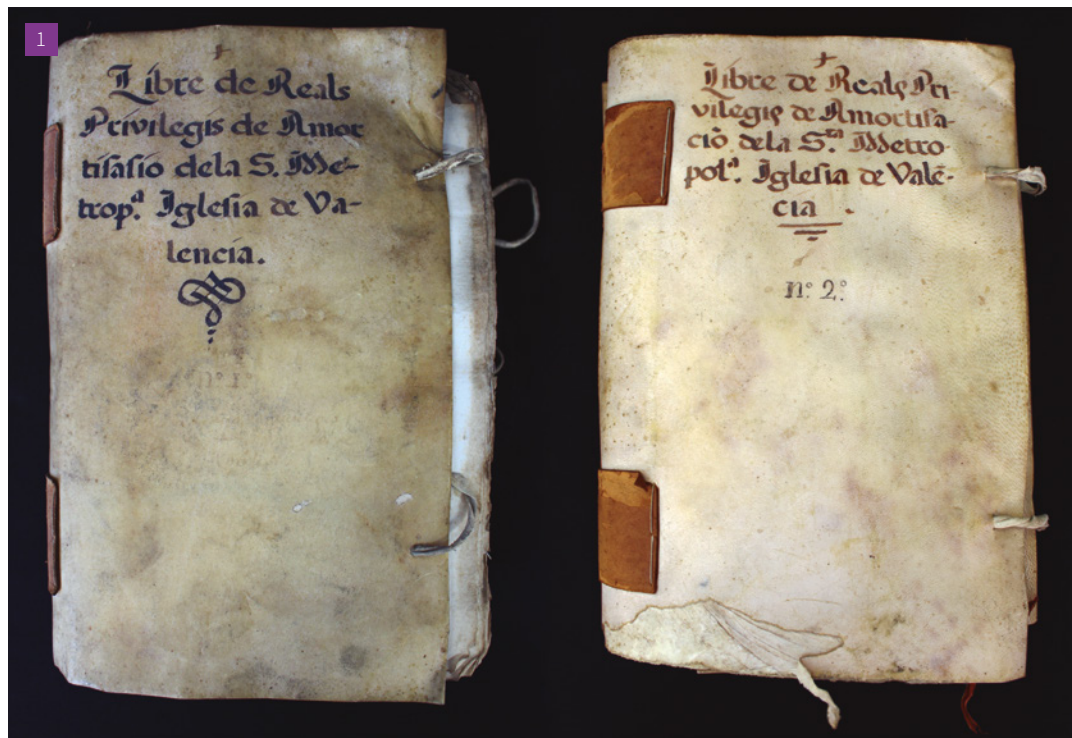
DESCRIPCIÓ MATERIAL DELS SEGELLS I DELS ENLLAÇOS

Els llibres de Reials Privilegis d’Amortització de la Santa Església Catedral de València són dos llibres enquadernats amb coberta de pergamí flexible⁶ i tancaments de cintes de badana, les tapes de les quals mostren inscrits els títols *Llibre de Reals Privilegis de Amortisació de la Santa Metropolitana Iglesia de València. núm. 1 y núm. 2*.¹

El tipus d’enquadernació és d’arxiu⁷ i acullen en el seu interior un total de 45 documents, alguns són quadernets de paper i la majoria són pergamins de diferents formats amb segells penjants i sense, que es pleguen i es cusen a la coberta mitjançant cosit continu i reforços de pell en el llom.

El primer d’aquests llibres “Lligall 618”² està format per deu documents (doc. 1, doc. 2, doc. 3, doc. 5, doc. 6, doc. 7, doc. 8 i doc. 9); són vuit pergamins de diferents formats, dels quals cinc conserven el seu segell penjant amb caixa de protecció de llanda; dos documents (doc. 4 i doc. 10) són de suport cel·lulòsic, amb la singularitat que el doc. 4 és un quadernet format per dos bifolis: un és un pergami fi amb un segell penjant de cera, i la seva respectiva caixa de protecció de llauna, i l’altre és un bifoli de paper.

El segon llibre, “Lligall 619”,³ està format per vint-i-cinc documents; un (doc. 1) és un quadernet de paper; dos (doc. 2 i doc. 3) són bifolis de paper, vuit (doc. 4, doc. 5, doc. 6, doc. 7, doc. 8, doc. 9, doc. 10 i doc. 11) són pergamins amb segells penjants de cera protegits per bosses realitzades amb pergamí, un (doc. 12) és un pergami amb segell penjant de cera el bressol de protecció de la qual també està realitzada en cera, dues (doc. 13 i doc. 14) són pergamins amb segells de cera vermella i caixes de protecció de metall i onze (doc. 15, doc. 16, doc. 17, doc. 18, doc. 19, doc. 20, doc. 21, doc. 22, doc. 23, doc. 24 i doc. 25)



[1] Cobertes dels dos llibres: *Llibre de Reals Privilegis de Amortisació de la Santa Metropolitana Iglesia de València. n.º 1 y n.º 2* (Fotografia: Keti Nikolaeva).

⁷ Aquest tipus d’enquadernacions “d’arxiu” apareix en el segon lloc de la classificació que realitza Szirmai, en el seu llibre *L’arqueologia del llibre medieval*, en el qual reconeix cinc tipus principals d’enquadernacions flexibles. SZIRMAI, J. A. *The Archaeology of Medieval Bookbinding*. Farnham (Surrey, UK): Ashgate, 1999.



[2] Privilegis d'amortització enquadrats en el volum núm. 1, amb un dels segells penjants de cera en caixa de llauna oberta.

[3] Privilegis d'amortització enquadrats en el volum núm. 2, amb un dels segells penjants de cera amb funda de pergamí (Fotografies: Keti Nikolaeva).

⁸ Altres materials utilitzats per als enllaços són el lli, jute, cotó, llana, cuir i fins i tot alguns són tires de pergamí.



⁹ Del llatí *plica* "plec", és el plec que es realitza en la part inferior del pergamí, amb la finalitat d'aconseguir la consistència necessària per evitar estrips als òculs, a causa del pes que han de suportar els enllaços dels segells, que poden ser de metall. La plica també compleix la funció d'ocultar en el plec les signatures d'autenticació. Els òculs es poden realitzar en la part central o en algun lateral del document i poden tenir diverses formes; circulars, triangulars, romboidals o simplement un forat fet amb un punxó o un tall recte. SORIANO, A.; GONZÁLEZ M. "Estudio y conservación de sellos de cera". A: *Estudio y conservación de sellos en cera: Encuentro sigilográfico, Nájera, 14-18 de octubre de 2002*. Logroño: Patronato Santa María la Real de Nájera, 2005, p. 172.

¹⁰ *Actas del Primer Coloquio de Sigilografía...*, p. 257.

¹¹ Segell 15, Lligall 619. Doc 12. Vegeu **Taula 1**.

són documents en pergamí sense segells, alguns d'aquests últims els han perdut i només conserven els enllaços.

Els segells que validen els privilegis són de diversos materials com cera, plom, plata o or. Els segells penjants objecte d'aquest estudi estan realitzats amb cera d'abella verge combinada amb pigment vermell vermelló.

El sistema d'unió dels segells penjants als documents és mitjançant enllaços de cinta de seda amb els colors vermell i groc de la Corona d'Aragó o amb cordó vegetal de cànem.⁸ Els enllaços pengen i es nuen en els òculs, que són

uns orificis o talls realitzats en la part central de la plica, en forma de losange.⁹

Els segells mostren diferents sistemes de protecció: caixes de metall de llanda, fundes de pergamí realitzades amb dos fragments circulars o ovalats de pell, que es cusen entre si pel perímetre amb fil de lli, i un tercer sistema de protecció interessant és el que mostra el segell de forma ogival, pròpia dels segells del clergat,¹⁰ on apareix representada amb cera tenyida la Mare de Déu amb el Nen i en el dors té un bressol de cera verge sense tenyir, la funció del qual és la d'embolicar el segell per a la seva protecció.¹¹

Per a valorar l'estat de conservació dels segells ⁴ i ⁵ es van obrir les fundes de pergamí i les caixes de llanda, constatant que mostren dipòsits de brutícia i microorganismes i que només un dels segells s'havia conservat de manera íntegra i estava complet, mentre que la resta estaven fragmentats parcialment o total, a més de mostrar fissures, trencaments, descamació i despreniment de la cera en resquills. Juntament a aquestes alteracions, la cera dels segells conservats en les caixes de llauana

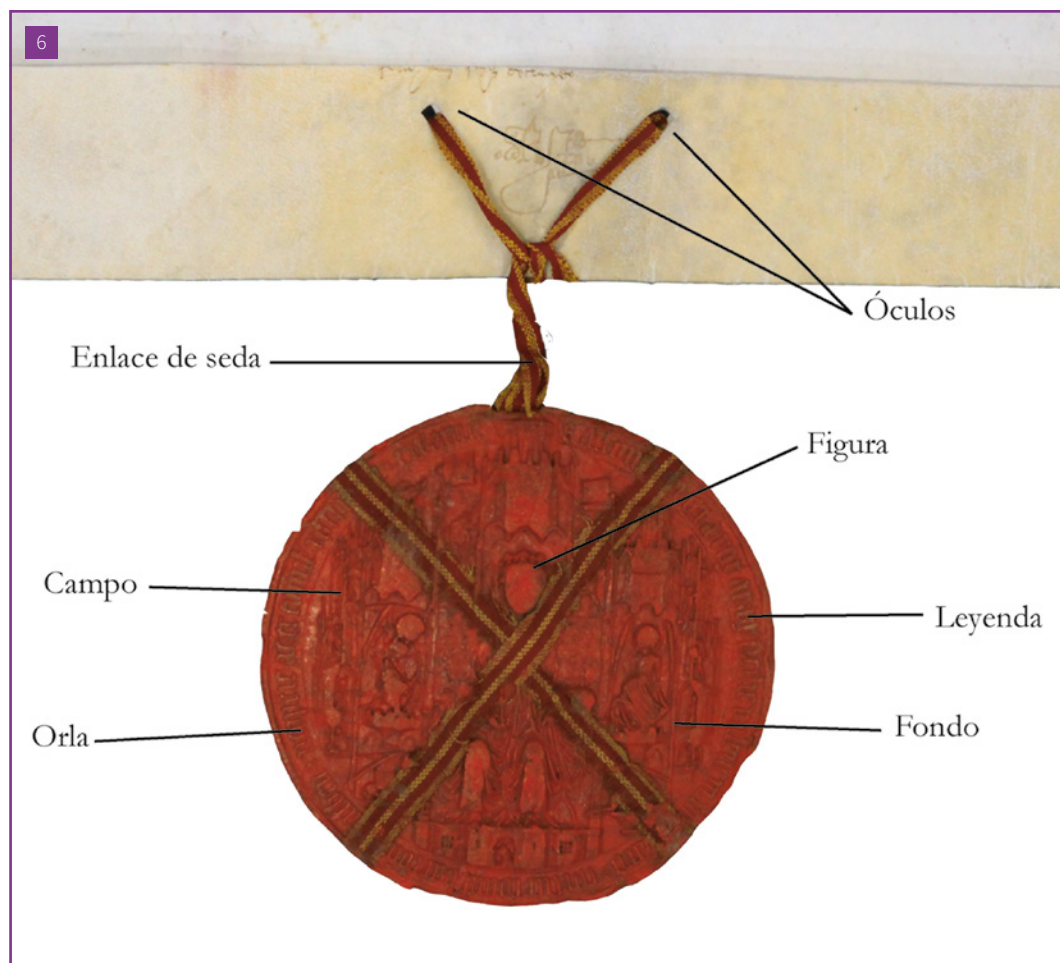
es trobava fosa, pel fet que les caixes de metall es van escalfar, en haver estat sotmeses a altes temperatures. Els pergamins tenien sutge en la seva superfície, tot això conseqüència de l'incendi que va patir la catedral de València l'any 1936 i que va afectar directament el seu arxiu. La fusió dels segells a vegades és total i altres parcial, també s'intueix que alguns dels segells fosos ja estaven fragmentats abans de la fusió. Tots aquests factors dificulten encara més la recomposició d'aquests.



[4] El segell núm. 10 abans de la restauració.



[5] El segell núm. 4 abans de la restauració (Fotografies: Keti Nikolaeva).



[6] Parts d'un segell penjant de cera (Imatge: Keti Nikolaeva).

DESCRIPCIÓ ICONOGRÀFICA DELS SEGELLS¹²

Els segells 8, 9, 6, 10, 7, 11 i 12 tenen forma rodona, són de doble faç i mostren imatges tant a l'anvers com al revers. Al camp és on s'observen les representacions o figura del propietari, expressant diferents qualitats i, al seu torn, consta d'un fons que pot ser llis o estar recobert d'ornamentació. El camp està envoltat per la grafia, una línia que pot ser contínua o discontinua i separa el camp de l'orla que l'embolica i és on està inscrita la llegenda; aquesta sol estar composta per lletres majúscules i minúscules, amb abundància d'abreviatures, destacant la tipografia gòtica minúscula com la més utilitzada. [6]

En aquests segells apareix representada, en un primer pla del camp, la imatge del rei sedent amb mirada al capdavant (majestàtic), portant corona, ceptre i orbe; es troba entronitzat en un setial de factura gòtica, amb un gran dossier central i està flanquejat per fornícules més petites amb imatges de sants, igualment sota arquivoltes.

En el revers dels segells, les representacions són figures eqüestres (muntant a cavall) i els fons estan decorats amb ornamentació vegetal.

Els segells 1, 3, 4, 6, 7, 13, 15, 16, 13 i 17 són monofaç, només tenen una cara impresa, en la qual es representa la figura del rei i en el fons apareixen motius heràldics o arquitectònics; el dors és llis o bé porta un contrasegell de menor grandària, la funció de la qual és la de dificultar les falsificacions (segells 7 i 13). El segell 15, de forma ogival, correspon al clergat, ja que hi ha representada la Mare de Déu amb el Nen; és un segell peculiar, ja que el dors té directament el bressol de protecció de cera.

Finalment, els segells 2, 5 i 14 no tenen una empremta visible; s'han fos dins de la caixa protectora de llauana i trencat en trossos, per les adversitats sofertes al llarg del temps, per la qual cosa es desconeix, però es creu que podien tenir les mateixes característiques iconogràfiques dels anteriors. [TAULA 1] i [TAULA 2]

¹² Per a una descripció més detallada dels segells i informació del seu contingut consulteu el següent treball de catalogació i descripció i la **Taula 1** amb les característiques dels segells.

TAULA 1

TABLA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SELLOS														
Nº DE SELLO	SIGNATURA	FECHA	TITULAR	CANCELLERÍA	TAMAÑO Ø MM	MATERIAL	FORMA	APOSICIÓN	TIPO DE ENLACE	TIPO DE ÓCULOS ¹	FORMA DE PROTECCIÓN	IMPRONTA	ICONOGRAFÍA (ANVERSO/REVERSO)	ESTADO DE CONSERVACIÓN
1	Legajo 618 Doc 1	1586, enero 23, Valencia	FELIPE II	Real	120	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (9 mm)	Corte recto	Caja de hojalata	Monofaz ²	Mayestático/-	Malo
2	Legajo 618 Doc 2	1602, octubre 24, Ventosilla	FELIPE III	Real	120	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (9 mm)	Triangular	Caja de hojalata	Perdida	-/-	Malo
3	Legajo 618 Doc 3	1573, octubre 21, Madrid	FELIPE II	Real	120	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (9 mm)	Corte recto	Caja de hojalata	Monofaz	Mayestático/-	Malo
4	Legajo 618 Doc 4	1607, diciembre 21, Madrid	FELIPE III	Real	120	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (9 mm)	Corte recto	Caja de hojalata	Monofaz	Mayestático/-	Malo
5	Legajo 618 Doc 5	1613, diciembre 10, Madrid	FELIPE III	Real	120	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (8 mm)	Corte recto	Caja de hojalata	Perdida	-/-	Malo
6	Legajo 618 Doc 6	1617, mayo 28, Madrid	FELIPE III	Real	120	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (8 mm)	Corte recto	Caja de hojalata	Monofaz	Mayestático/-	Malo
7	Legajo 619 Doc 4	1380, marzo 15, Barcelona	PEDRO IV	Real	95	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (8 mm)	Losange	Funda pergamino	Monofaz con contrasello (Ø30mm)	Mayestático/ contrasello Heráldico	Malo
8	Legajo 619 Doc 5	1386, diciembre 5, Barcelona	PEDRO IV	Real	120	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (8 mm)	Losange	Funda pergamino	Bifaz ²	Mayestático/ Ecuestre ³	Malo
9	Legajo 619 Doc 6	1394, mayo 8, Paterna	JUAN I	Real	118	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (8 mm)	Losange	Funda pergamino	Bifaz	Mayestático/ Ecuestre	Malo
10	Legajo 619 Doc 7	1403, junio 2, Monasterio de Valdechrist	MARTÍN I	Real	130	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (8 mm)	Losange	Funda pergamino	Bifaz	Mayestático/ Ecuestre	Malo
11	Legajo 619 Doc 8	1618, junio 23, Madrid	FELIPE III	Real	Incompleto	Cera Amarilla	Circular	Pendiente	Sin enlace	Losange	Funda pergamino	Bifaz	Mayestático/ Ecuestre	Malo
12	Legajo 619 Doc 9	1402, junio 12, Valencia	MARTÍN I	Real	130	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (7 mm)	Losange	Funda pergamino	Bifaz	Mayestático/ Ecuestre	Malo
13	Legajo 619 Doc 10	1417, mayo 25, Valencia	ALFONSO V	Real	100	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (9 mm)	Losange	Funda pergamino	Monofaz con contrasello	Mayestático/ contrasello Heráldico	Bueno
14	Legajo 619 Doc 11	1694, diciembre 17, Madrid	CARLOS II	Real	Incompleto	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (8 mm)	Losange	Funda pergamino	Perdida	-	Malo
15	Legajo 619 Doc 12	-	CLERO	Eclesiástico	70x40	Cera Roja	Ojival	Pendiente	Cuerda de algodón redonda	Agujero hecho con punzón	Cuna de cera	Monofaz	Virgen con Niño/-	Malo
16	Legajo 619 Doc 13	1622, julio 11, Madrid	FELIPE IV	Real	120	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda unido a la caja (9 mm)	Agujero hecho con punzón	Caja de hojalata	Monofaz	Mayestático/-	Malo
17	Legajo 619 Doc 14	1631, abril 16, Madrid	FELIPE IV	Real	120	Cera Roja	Circular	Pendiente	Enlace de seda (9 mm)	Agujero hecho con punzón	Caja de hojalata	Monofaz	Mayestático/-	Malo

¹ **MONOFAZ:** tiene una sola cara impresa siendo el dorso plano o convexo, a veces lleva un contrasello (sello de menor tamaño).

² **BIFAZ:** o de doble impronta, tiene dos caras impresas.

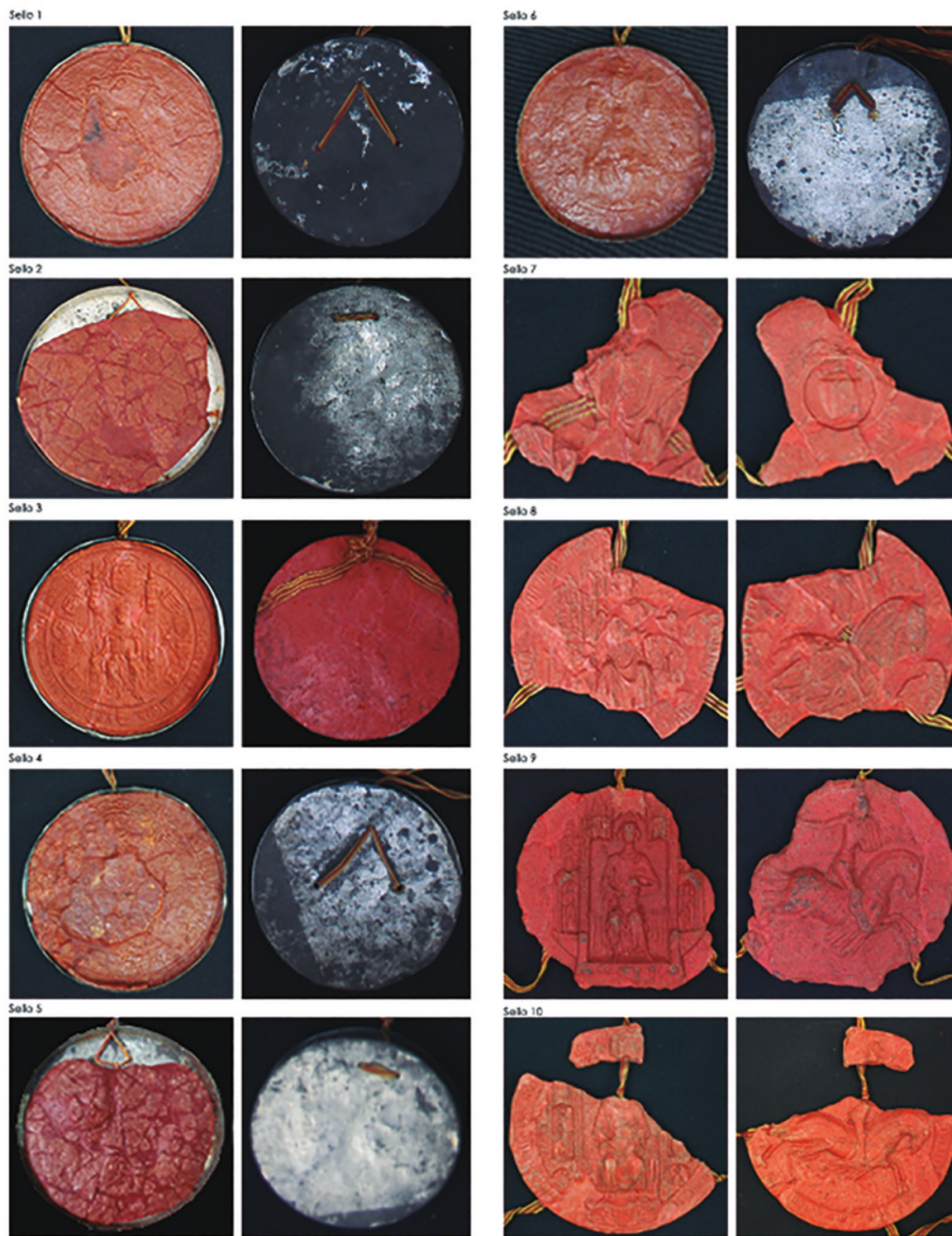
³ **ÓCULOS:** aberturas horizontales u orificios situados en la plica, por donde se hacían pasar los enlaces.

⁴ **MAYESTÁTICO:** representa la figura del rey o de la persona de forma solemne, sentado en sitial o trono sujetando atributos de poder en las manos.

⁵ **ECUESTRE:** representa al titular de perfil cabalgando a caballo.

[TAULA 1] Característiques dels segells penjants que engloben els llibres: *Llibre de Reals Privilegis de Amortísació de la Santo. Metropolitana Iglesia de València. nº 1 y nº 2* (Taula: Keti Nikolaeva).

TAULA 2



[TAULA 2] Fotografies de l'anvers i revers dels segells penjants que engloben els llibres *Llibre de Reals Privilegis de Amortísació de la Santo. Metropolitana Iglesia de València. n° 1 y n° 2* (Fotografies: Keti Nikolaeva).

ANÀLISIS REALITZADES I RESULTATS

Prèviament a la intervenció, es va realitzar un examen exhaustiu dels segells mitjançant documentació fotogràfica de l'estat inicial d'aquests. Es van realitzar fotografies tant dins dels contenidors corresponents com fora d'ells, a l'anvers i revers; es van prendre també macrofotografies per a documentar alguns detalls, com l'acumulació de sediments o la fusió del mateix segell per l'impacte d'un focus de calor.

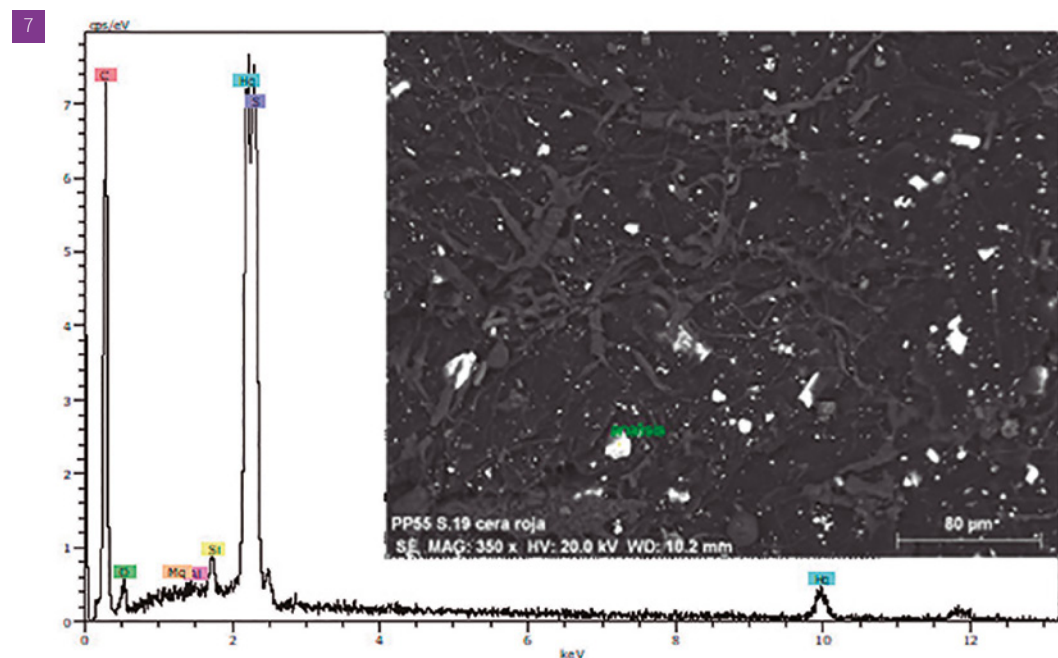
Per a determinar la composició i materials emprats en la creació dels segells penjants es van extreure mostres del voltant d'1 mm² de cadascun; es va decidir prendre mostres de les zones més descohesionades de cada segell que, posteriorment, han passat per un estudi que consisteix en l'anàlisi mitjançant l'ús d'un microscopi estereoscòpic Nikon SMZ1000. Per a això, es van realitzar microfotografies de les mostres amb una càmera digital Nikon DS-2Mv acoblada al microscopi. Mitjançant aquest estudi es va fer un examen general de la mostra i es va utilitzar per a la selecció de fragments representatius per al seu posterior estudi espectroscòpic.

Quant a la identificació dels components inorgànics, s'ha utilitzat la tècnica de microscòpia electrònica de rastreig –microanàlisi per dispersió d'energies de raigs X (SEM-EDX). Es va fer mitjançant la microanàlisi, dipositant les mostres en un stub de microscòpia. L'anàlisi per dispersió d'energies de raigs X, es va realitzar en un Bruker-Quantax XFlash®, acoblada a un microscopi electrònic de rastreig Hitachi S-3400N.

També s'ha realitzat la identificació dels components orgànics, la qual s'ha efectuat amb un espectròmetre d'infrarojos mitjançant transformada de Fourier (FTIR) Bruker-Tensor 27, utilitzant un dispositiu d'ATR de cristall de diamant acoblat a la bancada de l'espectròmetre. Per a efectuar aquesta anàlisi no és necessària la preparació prèvia de la mostra, ja que es realitza per contacte directe del cristall amb la mostra; primer es fa l'anàlisi en una cara i, a continuació, en l'altra, així els materials constituents de la mostra queden caracteritzats.

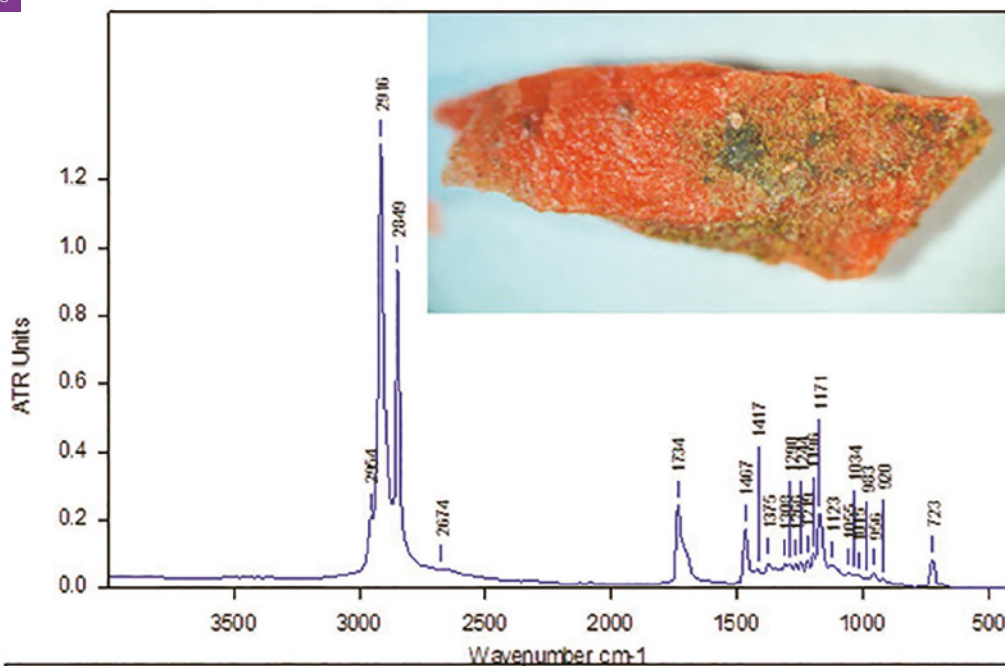
Generalment, en la superfície de les mostres s'observa un dipòsit de tonalitat grisenc-marró. Les anàlisis amb SEM-EDX han detectat els elements químics silici (Si), alumini (Al), ferro (Fe), calci (Ca), magnesi (Mg) i altres, relacionats amb compostos inorgànics derivats de la brutícia mediambiental tal com terres, aluminosilicats i carbonat de calci. En la majoria de les mostres estudiades s'observa la presència d'hifes i cristallitzacions característiques riques en calci. Aquestes cristallitzacions poden relacionar-se amb l'activitat biològica dels microorganismes amb la precipitació d'oxalats de calci. També es va localitzar el pigment vermell vermelló (HgS).

D'altra banda, en l'anàlisi FTIR es va detectar com a element principal la cera d'abella amb residus resinosos que, possiblement, actuen com a enduridor de la mescla final. [7](#) i [8](#)



[7] SEM/EDX de la mostra de cera d'un dels segells penjants (Imatge: Livio Ferrazza).

8



Path of File C:\MUESTRAS\LIVIO\PP55	Filename PP55.10
Sample Name PP55.10	Sample Form
Date of Measurement 27/02/2017	Time of Measurement 14:46:49
Resolution 4	Signal Gain, Sample Automatic
Number of Sample Scans 32	Scantime (sec) 27.307

[8] FTIR de la mostra de cera d'un dels segells penjants (Imatge: Livio Ferrazza).

METODOLOGIA DE L'ELABORACIÓ DE PROVETES

Per a una adequada restauració dels segells es van realitzar una sèrie de provetes amb diferents materials utilitzats en la restauració de segells. ⁹ La cera d'abella verge és el material constituent de la majoria dels segells, així que és també la primera elecció com a material de prova; també es van fer proves amb cera microcristal·lina i parafina, com indica la bibliografia relacionada amb les intervencions anteriors de segells penjants ⁴ ⁵. Quant als pigments que s'han utilitzat, el vermelló i Maimeri® núm. 228 *Rosso di Cadmio*, són els colors que més s'assemblen a l'original. Com a aglutinant s'ha seleccionat la colofònia.

En primer lloc, es va confeccionar una taula amb les diferents mesclures que s'han realitzat, indicant la proporció de cada component. **TAULA 1** Les provetes s'han elaborat fonent la cera en un recipient al bany maria; una vegada ben fosa la cera se li afegeix la colofònia i, quan està fosa, s'afegeix el pigment fins a aconseguir una mescla homogènia de tots els components; finalment, s'aboca en el recipient de mostres. ¹⁰



[9] Materials amb els quals es van elaborar les provetes per a la posterior restauració (Fotografia: Keti Nikolaeva).
























[10] Procés de realització de les provetes per a la posterior restauració (Fotografies: Keti Nikolaeva).

Gràcies a la realització de les provetes s'han observat diferents comportaments dels materials utilitzats. En primer lloc, cal destacar que el punt de fusió de la cera d'abella verge oscil·la al voltant dels 70 °C i el de la cera microcristal·lina entorn dels 80 °C. En segon lloc, al tacte la cera d'abella és més enganxosa i triga més a solidificar; la cera microcristal·lina, en tenir més tensió superficial, queda més llisa i es torna dura a l'instant

de retirar-la del punt de calor. Com a observacions específiques podem esmentar que en les provetes que s'ha utilitzat pigment vermelló, aquest no s'ha dissolt completament en cap variant de la seva concentració, encara que s'hagi prolongat el temps de cocció. També són importants els canvis de color que experimenta la cera microcristal·lina, ja que fosa mostra un color més fosc que en solidificar. **TAULA 3**

TAULA 3

[TAULA 3] Provetes realitzades per a la posterior restauració (Fotografies: Keti Nikolaeva).

V 5%	V 5% P	V 5% M	MP1	MM1	
 Cera de abeja verge al 5% de colofonia.	 Cera de abeja verge al 5% de colofonia + 3 volumenes de pigmento bermellón.	 Cera de abeja verge al 5% de colofonia + 3 volumenes de MAIMERI® N°228	 Cera microcristalina + 1 volumen de pigmento bermellón.	 Cera microcristalina + 1 volumen de MAIMERI® N°228	
V 10%	V 10% P	V 10% M	MP2	MM2	
 Cera de abeja verge al 10% de colofonia.	 Cera de abeja verge al 10% de colofonia + 3 volumenes de pigmento bermellón.	 Cera de abeja verge al 10% de colofonia + 3 volumenes de MAIMERI® N°228	 Cera microcristalina + 2 volumenes de pigmento bermellón.	 Cera microcristalina + 2 volumenes de MAIMERI® N°228	
V 15%	V 15% P	V 15% M	MP3	MM3	CV
 Cera de abeja verge al 15% de colofonia.	 Cera de abeja verge al 15% de colofonia + 3 volumenes de pigmento bermellón.	 Cera de abeja verge al 15% de colofonia + 3 volumenes de MAIMERI® N°228	 Cera microcristalina + 3 volumenes de pigmento bermellón.	 Cera microcristalina + 3 volumenes de MAIMERI® N°228	 Cera de abeja verge
V 20%	V 20% P	V 20% M	MP4	MM4	CM
 Cera de abeja verge al 20% de colofonia.	 Cera de abeja verge al 20% de colofonia + 3 volumenes de pigmento bermellón.	 Cera de abeja verge al 20% de colofonia + 3 volumenes de MAIMERI® N°228	 Cera microcristalina + 4 volumenes de pigmento bermellón.	 Cera microcristalina + 4 volumenes de MAIMERI® N°228	 Cera microcristalina



INTERVENCIÓ DELS SEGELLS

Quant al procés de restauració, tots els segells, menys un, presenten fragmentació completa, per la qual cosa s'ha realitzat la restauració seguint els principis de discernibilitat de la intervenció, reversibilitat dels materials, respecte a l'original i mínima intervenció.

En primer lloc, es duu a terme una **neteja mecànica** amb pinzells i aspiració dels dipòsits de terres i

microorganismes. Aquests últims no afecten la cera del segell, simplement estan adherits als dipòsits de terra i brutícia. Després d'eliminar la brutícia superficial es passa a una neteja fisicoquímica amb sabó neutre Tween® al 2% en aigua, fregant amb l'ajuda d'un pinzell suau i un hisop. ^[11]

Les peces netes es col·loquen com un puzzle per poder trobar el seu lloc original i s'**adhereixen** entre si amb

[11] Procés de neteja dels segells de cera.

[12] Aplicació de cera per degoteig per a la unió de les peces soltes del segell núm. 6 (Fotografies: Keti Nikolaeva).



la cera que s'ha preparat segons el color indicat. En aquest cas s'ha decidit utilitzar la cera d'abella verge + 15% de colofònia + 4 vol. de Maimerí® Núm. 228. La cera preparada es fon amb l'ajuda d'una espàtula calenta de punta fina i s'aplica fosa per a unir les peces entre si.

¹² En les zones de pèrdues grans s'aplica per degoteig, sempre aportant la quantitat necessària per assegurar l'estabilitat de la peça sense excedir-se. Els fragments que manquen i que no asseguren l'estabilitat de la peça no es reintegren, ja que suposa afegir més quantitat de cera de l'estrictament necessària i podria afectar l'enllaç que uneix el segell amb el pergamí.

CONCLUSIONS

Per concloure, s'ha seleccionat la cera d'abella verge + 15% de colofònia + 4 vol. de Maimerí® núm. 228 per dur a terme la restauració dels segells de cera, ja que el temps

d'assecatge d'aquesta proporció és major i permet treballar el temps just sobre la peça. El percentatge de colofònia li proporciona la flexibilitat necessària a la mescla per poder unir les peces, i assegura que aquestes noves unions no creïn fractures noves en el futur. Per últim, el pigment seleccionat és òptim, ja que es dissol completament en la mescla i és el color més semblant a l'original, alhora que permet la seva distinció.

AGRAÏMENTS

Cal agrair a Vicente Pons Alós, arxiver de la Catedral de València, per la correcció del present article i a Livio Ferrazza, com a professional del laboratori de materials de la Subdirecció de Conservació, Restauració i Recerca IVCR+i, per realitzar les anàlisis necessàries per a la identificació dels materials que componen els segells de cera.

BIBLIOGRAFIA

ASENSIO, M. *Fondos Notariales Valencianos: aplicación de las ISAD(G) para la elaboración de un censo-guía*. València: 2013.

ASENSIO MÁRQUEZ, M. *Sigilla regis. Sellos reales de la Corona de Aragón en el Archivo de la Catedral de Valencia (1238-1516)*. Treball final de màster inèdit. València: 2016.

BARRIO BARRIO, J.A. (ed.) *Los cimientos del Estado de la Edad Media. Los privilegios reales. Centralización estatal y transmisión de la política real*. Alicante: Universidad de Alicante-Ajuntament de La Nucia, 2004.

DE LA TORRE Y DEL CERRO, A. "La colección sigilográfica del Archivo Catedral de Valencia (1101-1494)". *Archivo de Arte Valenciano* (1915), núm. 3, p. 103-110.

GONZÁLEZ PRIETO, M. "Introducción a la Sigilografía. Conservación y restauración de sellos de cera y de plomo". *Informes y Trabajos: Excavaciones en el exterior* (2009) núm. 2, p. 67-78.

IZQUIERDO BENITO, R. *Privilegios reales otorgados a Toledo durante la Edad Media (1101-1494)*. Toledo: Instituto Provincial de Investigaciones y Estudios Toledanos-Diputación Provincial, 1990.

PALACIOS MARTÍN, B. "Imágenes y símbolos del poder real en la Corona de Aragón". A: *XV Congreso de Historia de la Corona de Aragón (15 1993 Jaca)*. Vol. 1. *El poder real de la Corona de Aragón: (siglos XIV-XVI)*. Saragossa: Gobierno de Aragón, Departamento de Educación, Cultura y Deporte, 1997, p. 189-230.

SAGARRA I DE SISCAR, F. *Sigillografía catalana: inventari, descripció i estudi els segells de Catalunya*. Vol 1. Barcelona: Institució Patxot, 1915.