

INTERVENCIÓ EN MATERIAL D'ELEMENT ARQUITECTÒNIC

Finestral romànic del campanar de la catedral de Santa Maria de Solsona

LA CATEDRAL DE SOLSONA ÉS UN COMPLEX CONJUNT ARQUITECTÒNIC iniciat al segle XII, que comprèn un gran nombre d'estils arquitectònics que han transformat el seu aspecte original al llarg del temps.

La construcció s'inicia sobre l'antiga canònica de Santa Maria, que no va ser designada com a catedral fins a l'any 1593. Els seus orígens es poden situar en una primitiva església romànica, consagrada el 1163, de la qual es veuen encara algunes parts: principalment els absis, part del claustre i el campanar. D'aquest període destaca la seva producció artística, identificada amb diversos tallers, entre els quals hi ha l'escola de Lleida i el cercle de l'anomenat Gilibert de Toulouse, a qui s'atribueix la imatge de la Mare de Déu del Claustre, que es venera en una capella lateral. Així ho va documentar Antoni Llorens Solé, l'any 2006, en el seu llibre *La Mare de Déu del Claustre*.

El campanar es troba a l'extrem sud del monument, avui envoltat de diverses construccions posteriors. Fins a la creació de les muralles actuals, l'any 1303, el campanar formava part del burg que envoltava la canònica de Santa Maria. En construir-se la muralla, l'església va formar part del mateix element defensiu i, en conseqüència, la part de població que quedava fora del recinte va ser abandonada. A partir del segle XVI, es recreix el campanar, ja que amb la finalització de la nau gòtica quedava en un nivell inferior. És en aquest moment que, per donar estabilitat a la construcció, van decidir tapiar el conjunt de finestrals, i deixar oberts només els corresponents a la sala de campanes, a l'últim pis.

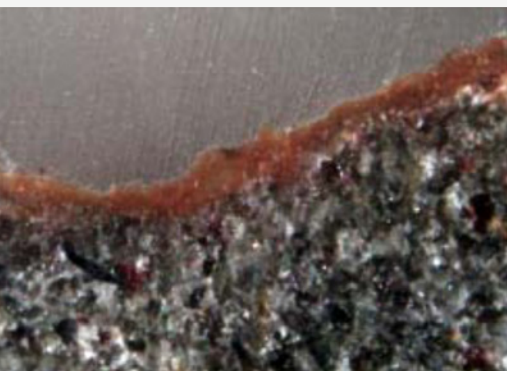
La catedral ha patit al llarg de la història diversos saquejos i destruccions. El més destacat va ser l'incendi produït per les tropes napoleòniques, l'any 1810¹. Durant aquest incendi es va destruir per complet la decoració escultòrica de la capella del claustre i es va enfonsar un tram de la nau central. El campanar també va patir el mateix infortuni, ja que va actuar com a xemeneia, i tota l'estructura, especialment la seva decoració escultòrica, se'n va veure afectada.



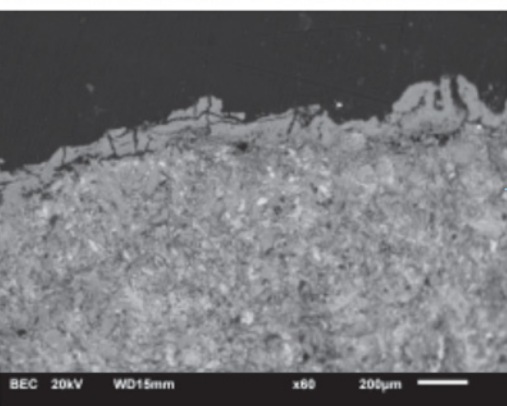
Vista del campanar a principis del segle XX des del sobreclaustre, amb les obertures encara cegades, a excepció de les del pis de campanes. Font: fotografia de Pere Català Roca amb registre d'inventari 1776 [www.calaix.gencat.cat]

Una de les primeres imatges fotogràfiques que es tenen del finestral, al voltant de la dècada de 1920. Es pot apreciar que gairebé tenia les mateixes degradacions i pèrdues que en l'actualitat, si bé comptava amb un lliscat contornejant l'arcada en la línia de sotacoberta. Foto de l'Arxiu del Museu Diocesà i Comarcal de Solsona - MDSC16





Imatges d'observació amb microscòpia òptica i electrònica en les quals es pot veure la pàtina disposada sobre la superfície de la pedra, sense interacció entre ambdues capes. L'aspecte botrioidal resulta evident, així com la presència de microfissures en totes direccions. Font: Vendrell, M. i Giráldez, P. *Catedral de Solsona. Estudi analític de diversos aspectes*. 2015



En aquest detall de la part central dels escacats es distingeix l'efecte de fissuració múltiple i descamacions que sofreix la pedra. A sobre hi ha restes d'un morter posterior, possiblement d'una reparació o afegit arquitectònic, així com d'una capa de pintura marronosa. Foto: Aleix Barberà

De l'etapa més primerenca de la canònica romànica de Santa Maria es conserva aquest finestral del campanar, profusament decorat amb una composició gairebé única, de la qual no es coneixen paral·lels. Està format per dues finestres de mig punt emmarcades per una arcada. Els arcs reposen sobre impostes escacades, que, al seu torn, s'aixequen sobre capitells decorats amb motius florals². Els seus trets diferencials es basen, especialment, en la pilastra central que parteix en dues parts la composició, que separa les dues finestres i en la qual es recolza una doble arcada amb dovelles escacades que s'aixeca com una palma. En el carcanyol d'aquesta arcada, s'hi troben carreus amb decoracions de creuetes.

Aquest finestral que presidia el campanar va anar quedant ocult darrere de diverses construccions, especialment arran de la nova capella de la Mare de Déu del Claustre (1727) i el Palau Episcopal (1776). Fins a la rehabilitació del Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, aquest finestral es trobava en un passadís que unia aquest palau a una galeria, per poder accedir a la catedral. Tot

i que el seu interès ja es manifesta a principis del segle XX, quan en una visita l'arquitecte Francesc Folguera el dibuixa entre 1915 i 1920, era gairebé desconegut pel gran públic, segons explica Carles Freixes a *Itineraris arquitectònics de Solsona* (1875-1936)³.

A partir de 1993, comencen els treballs de restauració del conjunt catedralici. Ja en els anys vuitanta, s'havien iniciat les obres del nou Museu Diocesà, situat entre el Palau Episcopal i el sobreclaustre de la catedral. Amb la restauració del campanar (1994), el finestral romànic va quedar fora de la intervenció, i no va ser fins a la fase de cobertes (1998-2003) que es va reformar l'espai per dignificar el conjunt. Des de 2015, el finestral és visitable des del mateix museu, i forma part del discurs narratiu d'època romànica. Es recupera així una de les peces més emblemàtiques de l'antiga canònica de Santa Maria.

Estat de conservació

L'estudi de l'estat de conservació es va iniciar amb l'extracció de mostres i la consegüent anàlisi de

¹ Francesc Miralpeix Vilamala. «Els Morató i l'art del seu temps al bisbat de Solsona» a 1714 (Solsona: Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, 2014), p. 41-76.

² Aquesta tipologia la trobem també a les portalades de les capelles romàniques de Sant Diumenge i Santa Maria de Torredenegó (Riner, el Solsonès), que podrien ser reflex del taller que treballava a la canònica de Santa Maria de Solsona.

³ Carles Freixes Codina a *Itineraris arquitectònics de Solsona* (1875-1936). Universitat Politècnica de Catalunya, 18 de gener 2012. <http://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/13932>.



Detall de la zona de les finestres geminades abans de la intervenció. Destaca la presència d'una capa ennegrida sobre la superfície, distribuïda de manera irregular, així com altres capes de superfície. Foto: Aleix Barberà

Detall de la part alta de l'arcada abans de la intervenció. S'hi distingeixen clarament dues línies de forats de cap de biga. La decoració del carcanyol de palma central amb creuetes és un motiu decoratiu molt interessant. Foto: Aleix Barberà

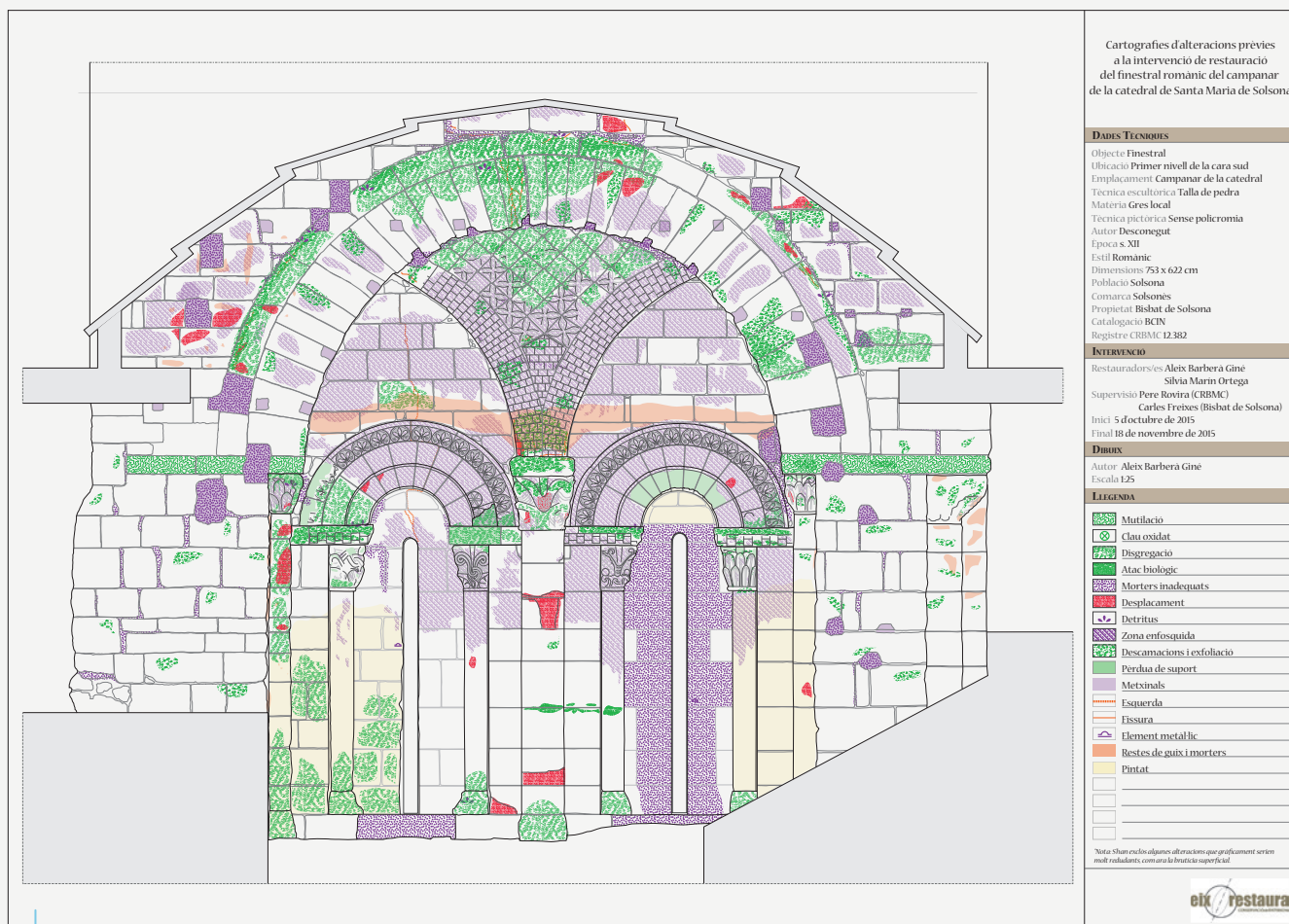


la pedra, a càrrec de Patrimoni 2.0 Consultors, SL. Presentem aquí els resultats recopilats en l'informe de 2015: «Catedral de Solsona. Estudi analític de diversos aspectes», de M. Vendrell i P. Giráldez. Segons aquests autors, es determina que el conjunt de la catedral està construït amb pedra de procedència local, un gres de gra fi a mitjà, format per una fase detrítica de quars, feldspats, roques metamòrfiques i grans de calcària, units per un ciment de calcita esparítica (cristalls de l'ordre de 100 micres) i una matriu formada per calcita micrítica (cristalls de l'ordre de 10 micres) i quantitats variables d'argiles (caolinita i il·lita).

Les diverses varietats d'aquesta pedra mostren una gamma de colors que van des de tons beixos fins a vermellosos, sense excloure'n els grisos, quan el ferro associat a les argiles està en forma de Fe(II). Molt probablement, el seu origen es correspon amb els afloraments del voltant de Solsona, on apareixen els gresos que formen la vora nord de la depressió central catalana. Aquestes pedres són originàriament grises en un tall fresc i profund, i la seva exposició a la intempèrie les va tornant de colors càlids, a causa de l'oxidació del Fe(II) a òxids i hidròxids que contenen Fe(III), que aporta el color marró o vermellós.

L'observació de la superfície original d'algunes pedres mostra la presència d'un recobriments de color marró, que, observat al microscopi, apareix com una pàtina d'aspecte botroïdal, discontinua, de color ben diferenciat del que mostra la pedra que fa de substrat. Observada en secció polida es pot veure com la seva morfologia consisteix en una capa de 50-60 micres de gruix, irregular i massiva. Com es pot observar, se situa sobre la pedra i pràcticament no presenta interacció entre substrat i pàtina. Aquesta percepció es confirma amb les observacions en microscòpia electrònica de rastreig, si bé en aquest cas es pot apreciar la presència de nombroses fissures en totes direccions, que s'interpreten com a resultat de l'incendi, que va alterar profundament el color i la morfologia de la pàtina.

Des del punt de vista de la seva composició, la pàtina està formada per calci, silici, alumini, magnesi, sodi, potassi, clor, fòsfor i ferro, que s'atribueixen a calç amb alguns grans de quars, argiles i un aglutinant, probablement una fosfoproteïna, si bé està tan alterada que no es pot resoldre analíticament. Partint de la composició detectada, es pot suposar que es tracta d'una aplicació intencionada d'una pàtina consistent en una barreja de calç amb argiles (que inevitablement incorporen una mica de quars) i, probablement, un aglutinant proteic. Els òxids de ferro associats a les argiles aporten el color original, que devia ser menys



Planimetries d'alteracions del tram del finestral romànic del campanar de la catedral de Solsona. Si observeu la imatge amb l'escàner de l'aplicació per a mòbils Augment us apareixerà un model en 3D del finestral després de la seva restauració perquè el pugueu conèixer amb més detall. *Planimetria: Aleix Barberà*

saturat que l'actual, atès que el foc ha oxidat els hidròxids de ferro a la fase òxid (Fe_2O_3), de color molt més vermell.

Examen organolèptic

Es constata que bona part de degradacions visibles a l'obra les han ocasionades factors climàtics, a causa de la sensibilitat dels seus materials constitutius. Les principals afectacions suposen una destacable pèrdua de suport i un retrocés superficial de la majoria de carreus i elements decoratius. Així mateix, s'aprecien de manera generalitzada escantells, alveolitacions, exfoliacions, disgregacions i separacions en placa del suport petri. En molts casos aquestes degradaci-

ons suposaven un risc real de desprendiment i de pèrdua de material.

De manera molt puntual s'ha identificat també la presència d'un atac biològic inactiu, possiblement per bacteris, a la zona baixa de la pilastra central, en coincidència amb l'alçària on es va adossar el paviment d'una nova estança annexa al campanar. De caràcter menys greu per a l'obra, es pot parlar d'altres indicadors d'alteració ocasionats per factors biològics, com ara la presència de detritus o nius d'insectes.

D'altra banda, convé apuntar el factor humà com l'altre causant més destacable de la degradació del finestral. En primer lloc, cal tenir en compte l'efecte que va tenir l'incendi de la catedral durant la Guerra del Francès, l'any 1810, que segurament va agreujar la sensibilitat del suport. La diferència de gradient tèrmic entre la part externa de la pedra, afectada per les flames, i la interior va ocasionar l'esclat del suport i va generar separacions en placa, microfissures, fissures i esquerdes. Aquest efecte és especialment visible a la zona central de les creus i escacats, així com a les arquivoltes de les dues finestres geminades, una de les quals es va perdre gairebé en la



Detall de diverses proves de neteja amb solucions aplicades amb apòsits de polpa de cel·lulosa micronitzada, amb resultats diversos que calia valorar abans d'escollir el sistema més òptim per a l'execució de la neteja. Foto: Aleix Barberà

devia haver amb anterioritat. Tenen bastant adherència sobre el suport i afecten zones amb un estat de conservació molt delicat. D'altra banda, s'observen diversos pegats, fets de ciment i altres tipus de morters, que intenten, d'una banda, amagar reparacions diverses i forats de cap de biga, i, de l'altra, farcir la majoria de juntes obertes.

Gràcies a aquest seguit de modificacions que va patir el Palau Episcopal, adossat a la catedral, aquest tram del campanar va quedar protegit a l'interior d'un passadís. Si bé és una circumstància que va comportar algunes de les alteracions que hem descrit, convé tenir en compte que probablement és un fet que també ha contribuït a la seva preservació.

Procés de conservació–restauració

Neteja mecànica

La intervenció directa s'ha iniciat amb una neteja mecànica en sec, amb aspiració, per eliminar els dipòsits descohesionats presents a tota la superfície, especialment de pols i partícules inorgàniques, però també de restes biològiques (ruscs, plomes, excrements, insectes morts, etc.). En aquesta primera neteja superficial s'han emprat paletines suaus, ja que l'estat de conservació de molts elements no permetia una acció més intensa de caràcter més general.

Un cop eliminada la capa de pols superficial que emmascarava i homogeneïtzava la superfície, s'ha pogut tenir una visió molt més nítida de l'estat real del finestral i de l'abast de les alteracions.

Seguidament, s'han extret mecànicament tots els morters de ciment afegits a l'obra, per evitar tant el mal efecte estètic que produeixen com els possibles desplaçaments i arrencaments de material petri causats per un diferent coeficient de contracció i dilatació entre els materials. La neteja mecànica en sec ha acabat amb l'eliminació dels esquitxos de guix i d'altres morters presents en superfície. Majoritàriament, s'han extret a punta de bisturí, ja que una gran quantitat d'aquestes taques, a part d'estar molt adherides al suport, es trobaven sobre zones esculpides, com ara els capitells i els escacats.

Neteja química

A continuació, després de constatar que les zones enfosquides no presentaven problemes de disgre-

seva totalitat. A més a més, la patina artificial de l'obra va adquirir una tonalitat molt més vermellosa, al mateix temps que gran part de la superfície de l'obra es va cobrir per una capa negra de sutge, molt adherida sobre el suport que la va amagar.

Finalment, podem parlar de les múltiples modificacions que va patir aquest espai i que es poden llegir encara avui sobre els paraments del finestral. Es tracta, sobretot, de forats de cap de biga que marquen dos trams de cobertes diferents. En primer lloc, un nivell de coberta que ressegueix la gran arcada, i, en segon lloc, un altre nivell de coberta que, de manera completament horitzontal, aniria per sobre d'aquesta arcada. A més a més, distingim també que els murs laterals del campanar devien estar també decorats amb escacats, ja que per analogia l'espequejat dels carreus així ho mostra. Tot i això, aquests elements decoratius van ser escapçats o mutilats i recoberts per una capa d'enguixat, tal com hi ha constància a través de les primeres fotografies que es conserven de l'obra.

Destaca, però, per la seva incidència sobre el finestral, la presència de molts esquitxos de guix presents per tota la superfície, sota l'arcada principal, potser a causa de l'estucat del sostre que hi

gació, es va decidir de netejar-les químicament. Cal tenir present que el finestral es troba situat dins del recinte del Museu Diocesà i Comarcal de Solsona, obert al públic. Entre les visites, cal esmentar els més de 300 alumnes que van passar a veure l'evolució de la intervenció de conservació-restauració en el marc d'una campanya de difusió molt encertada que va endegar el museu. Per aquest motiu convenia evitar la neteja per microprojectió d'àrids i prioritzar l'ús de sistemes aquosos.

Per escollir el sistema més adient es van fer de manera inicial diverses proves de neteja aquosa, per mitjà de combinar diferents productes, concentracions i metodologies d'aplicació. De les diverses fórmules assajades, la que va resultar més efectiva va ser l'aplicació d'una solució al 5% de carbonat d'amoni i EDTA bisòdic (1:1) en apòsits de polpa de cel·lulosa micronitzada, durant dues hores. La solució aconseguia estovar completament la capa de brutícia, que després es raspallava i es netejava amb molta facilitat, sense que presentés cap efecte negatiu sobre la patina ataronjada, que apareixia en perfecte estat sota la brutícia.

Durant la neteja del finestral va aparèixer, per sorpresa, una inscripció sota la capa de brutícia. Després de l'aplicació de l'apòsit en una àrea de parament sobre la finestra esquerra, va emergir una inscripció amb grafit on es llegeix la data 1812 o 1819 (el darrer número està una mica desdibuixat), probablement escrita després de l'incendi durant la Guerra del Francès, per algú que havia fet alguna reparació en aquest espai.

Tractament biocida

El tractament biocida es va fer de manera puntual a l'única àrea que presentava un recobriment biogènic, que, a més, era aparentment inactiu. De manera inicial es va aplicar una mixta d'etanol i aigua desionitzada (70:30) a pinzell i, un cop seca, s'ha raspallat la superfície. Seguidament, es va aplicar un apòsit amb la mateixa mixta, durant 24 hores i, en retirar-lo, es va tornar a raspallar la superfície. De manera puntual, va caldre acabar de retirar aquesta capa a punta de bisturí, ja que presentava molta adherència amb el suport.

Consolidació del suport

La consolidació va tenir un doble objectiu: retornar, d'una banda, la solidesa interna a les zones



de pedra que presentaven disgregacions intergranulars i, de l'altra, la solidesa a les àrees que presentaven separacions en placa, descamació i fissures. A causa d'estar treballant a l'interior d'un museu, amb visites constants, es va assajar l'opció d'utilitzar un producte consolidant en base aquosa i, per tant, no tòxic. Es va escollir Nano Estel®, una dispersió aquosa col·loïdal de silici amb dimensions nanomètriques al voltant dels 10 a 20 nm, per fer uns assajos sobre l'obra en superfícies de 10 x 10 cm. Segons la fitxa tècnica, té una capacitat de formació de residu sec del 30% (en cas d'aplicar directament el producte concentrat) i la reacció de formació del gel de silici, de manera similar a com succeeix amb el silicat d'etil, s'inicia després de l'evaporació de l'aigua en un termini de 3 a 4 dies. Les proves es van aplicar a pinzell en una dissolució al 30% en aigua desionitzada i una



CLASSIFICACIÓ GENÈRICA: element arquitectònic | **OBJECTE:** finestral | **MATERIAL / TÈCNICA:** talla de pedra
DATA / ÈPOCA: segle XII | **DIMENSIONS:** 7,5 x 6 m aprox. | **LOCALITZACIÓ:** catedral de Santa Maria de Solsona (Solsonès) | **NÚM. DE REGISTRE DEL CRBMC:** 12382 | **COORDINACIÓ:** Pere Rovira Pons | **RESTAURACIÓ:** Aleix Barberà i Silvia Marín | **ANY DE LA RESTAURACIÓ:** 2015



Dues perspectives del finestral després de la intervenció de conservació-restauració. Les fases de neteja i consolidació han sigut les més importants i visibles del procés executat. Foto: Aleix Barberà



altra al 50%, segons les indicacions del fabricant, ambdues aplicacions successives fins a saturar la superfície.

En tots dos casos, l'efecte consolidant era evident, tot i que molt superficial. Si bé encara no hi ha estudis que permetin determinar la capacitat de penetració d'aquest producte, com que és en base aquosa, és previsible que sigui inferior a la del silicat d'etil. Atès que la disgregació observada sobre el suport afectava de manera superficial (no ens trobàvem amb casos gaire greus d'arenització, sinó amb un desprendiment de partícules superficials si es fregava amb la mà), el resultat obtingut va ser prou satisfactori. Finalment, es va aplicar amb menys concentració de producte per evitar l'acumulació de residus en superfície.

Un cop recuperada la solidesa intergranular del suport, es van injectar morters hidràulics per al farciment de bosses d'aire i plaques. Es va fer una mescla de calç natural hidràulica NHL 3,5 amb pedra tosca micronitzada (1:1) amb l'addició de pigment per acolorir la massa. Paral·lelament, es va fer també el bisellat i la reintegració de descamacions, desplaçaments, fissures i esquerdes amb un morter de la mateixa calç natural i una mescla d'àrids i pigments (1:3) per aconseguir una tonalitat neutra que s'integrés amb el color de la pedra. En el morter es va aplicar un acabat amb esponja, i així poder fer sortir el gra, i aconseguir una vibració visual que entonés de manera harmònica dins el conjunt.

Tractament de metalls

Dins del finestral, a la zona de les creuetes, es va trobar un clau de forja que, si bé no podíem determinar que fos original del moment de la construcció, era un document històric que convenia conservar. Com que presentava una lleugera capa d'òxids en superfície, es van extreure amb raspall d'alumini amb el micromotor. Per a l'estabilització del metall es va aplicar una capa d'àcid tànnic al 3% en etanol i, finalment, una capa de protecció amb Paraloid® B72 al 3% en acetona.

Reintegració

Amb el criteri de reintegració arqueològica, es va evitar la recreació de volums i ens vam cenyir a les necessitats estrictament conservatives que presentava l'obra. Es pot dir que s'ha tractat un element arquitectònic com una autèntica peça de museu. L'acabat de les juntes i de les grans pèrdues es va fer seguint la mateixa metodologia que per al bisellat de les descamacions o el farciment de fissures. A partir de diverses proves prèvies, es va escollir una mescla de calç natural hidràulica NHL 3,5 amb diversos àrids i pigments (1:3) per aconseguir un to adient integrat en el conjunt. ◆