



El hastial sur de la catedral de León: patología existente derivada de la utilización de azufre en el retacado de grapas y tochos en las obras de restauración realizadas en el siglo XIX

South Gable of the Cathedral of Leon: current construction pathology produced by the use of sulphur in the caulking of staples and billets during the restoration works in the nineteenth century

J. Díez García-Olalla (*)

RESUMEN

Durante las restauraciones efectuadas en el siglo XIX en la catedral de León, los arquitectos restauradores Juan de Madrazo y Demetrio de los Ríos propusieron en sus proyectos el empleo de azufre líquido para retacar los tochos y engrapados de hierro o bronce que enlazaban los elementos de remate y los sólidos de las fábricas. Esta solución, no utilizada con anterioridad, ha dado lugar a la aparición hoy en día de una importante patología en el hastial sur: la fractura de un gran número de sillares y el desprendimiento parcial de éstos, cayendo al atrio del templo con el consecuente peligro. Este trabajo es una contribución inédita que reviste gran importancia porque, según el contenido de los proyectos de ambos arquitectos, esta práctica se extendió a más partes del monumento, por lo que esta patología localizada es previsible que se manifieste en otras zonas del mismo con el consecuente riesgo.

Palabras clave: Restauración siglo XIX; Juan de Madrazo; Demetrio de los Ríos; patología; Catedral de León; retacados con azufre.

ABSTRACT

During the restorations carried out in the nineteenth century in the cathedral of Leon, the architect-restorers Juan de Madrazo and Demetrio de los Rios proposed in their projects the use of liquid sulphur to caulk iron or bronze staples, or billets that linked edge elements and solids from the masonry. This solution, not previously used, has produced important construction pathology in the south gable today: cracks in a large number of blocks and partial detachment of them. Some of these detachments have been falling to the court of the temple with the risk to cause harm to people and things. It is worth to point out that this unpublished work has a great importance because, according to the content of the projects of both architects, this practice spread to more parts of the monument, so this localized pathology is expected to manifest itself in other areas with the consequent risk.

Keywords: Restoration in the nineteenth century; Juan de Madrazo; Demetrio de los Ríos; construction pathology; Leon Cathedral; sulphur caulking.

(*) Escuela Técnica Superior de Arquitectura - Universidad Politécnica de Madrid (España).

Persona de contacto/Corresponding author: jorge10@coal.es (J. Díez García-Olalla)

Cómo citar este artículo/Citation: Díez García-Olalla, J. (2015). El hastial sur de la catedral de León: patología existente derivada de la utilización de azufre en el retacado de grapas y tochos en las obras de restauración realizadas en el siglo XIX. *Informes de la Construcción*, 67(540): e116, doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ic.13.140>.

Licencia / License: Salvo indicación contraria, todos los contenidos de la edición electrónica de *Informes de la Construcción* se distribuyen bajo una licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento no Comercial 3.0. España (cc-by-nc).

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años se vienen manifestando en el hastial sur de la catedral de León una serie de fisuras y fracturas parciales en alguno de los sillares que configuran las fábricas del mencionado hastial, habiéndose producido incluso desprendimientos parciales de sólidos que pudieron haber ocasionado daños a los usuarios o visitantes del templo que transitaban por el atrio del lado sur. El presente estudio pretende explicar el porqué de esta patología, el origen de la misma y si ésta había sido ya detectada con anterioridad durante los procesos de restauración llevados a cabo a lo largo del siglo xx. Hasta el momento, y a pesar de la gran cantidad de trabajos existentes sobre este monumento, no se conoce ningún estudio en el que se haya abordado dicha problemática.

2. ANTECEDENTES

El actual hastial sur de la catedral leonesa fue realizado completamente nuevo en el transcurso de las obras de restauración que se efectuaron en este monumento durante la segunda mitad del siglo xix ante la situación de ruina que presentaba (1) (2).

En torno a 1860, Matías Laviña comenzó a desmontar con bastante celeridad las zonas del templo que presentaban grandes problemas motivados por las intervenciones renacentistas, iniciándose por los pilastrones del crucero que cargaban sobre las pechinas de la cúpula, para continuar después, por la cúpula barroca a la que se le achacaban casi todos los males estructurales, el brazo sur del crucero y la totalidad del hastial sur.

Una vez desmontado el hastial y su pórtico, Laviña llevó a cabo la reconstrucción de las tres portadas del mismo con algunas variaciones respecto del anterior, logrando alcanzar la altura de la parte inferior del rosetón pocos días antes de que le sorprendiera la muerte.

Tras Laviña, Juan de Madrazo fue el arquitecto que continuó con las obras de restauración del hastial. Así, en 1876 suscribió el *proyecto de reconstrucción del hastial sur del crucero en la zona ocupada por el triforio* en el que rediseñaba por completo el nivel del triforio del hastial sur desde la terraza del pórtico, ya que estaba en total desacuerdo con las trazas que había ejecutado Laviña, justificando razonadamente en la memoria del mismo el porqué de su decisión. En 1877 se comenzaron los trabajos incluidos en este proyecto, iniciándose con el desmonte de la parte del triforio ejecutada por Laviña para posteriormente rehacerlo conforme a sus criterios, fruto del estudio de su homólogo del norte al conservar éste la traza original. Todos estos trabajos de la zona del triforio se terminaron en su totalidad en 1878.

En junio de 1879 presentó el *proyecto de terminación del hastial del sur*. Este proyecto no fue aprobado hasta noviembre de 1880, por lo que él no pudo ejecutarlo dado que fue cesado como arquitecto director de las obras de restauración un año antes debido a sus enfrentamientos con las autori-

dades locales y el cabildo catedralicio, muriendo a los pocos meses.

A Madrazo le sucedió Demetrio de los Ríos, el cual asumió el proyecto de terminación del hastial sur de su antecesor íntegramente. Las obras oficialmente se iniciaron en diciembre de 1880 y se terminaron en septiembre de 1882.

En 1963, Luis Menéndez-Pidal procedió a quitar la rosa calada del piñón del hastial sur proyectado por Madrazo y realizado por de los Ríos, y la sustituyó por la actual celosía calada que llevó a cabo siguiendo la composición y forma de la existente en el hastial norte.

3. EL SISTEMA CONSTRUCTIVO EMPLEADO EN EL HASTIAL SUR SEGÚN LOS PROYECTOS DE JUAN DE MADRAZO

Los muros del hastial sur a nivel del triforio se ejecutarían, según la memoria del *proyecto de reconstrucción del hastial sur del crucero en la zona ocupada por el triforio* redactado por Juan de Madrazo en 1876, con sillería de Hontoria de despiese diverso y de distintas alturas, empleándose mampostería allí donde los espesores lo permitiesen (Figura 1). Cada cierto número de hiladas, la construcción iría o cuajada de sillería en todo el espesor de los muros, o engrapada con hierro que se retacaría a la piedra por medio de azufre fundido, tal como proponía en toda la estructura del triforio, o la combinación de ambas soluciones, tal como planteaba en ciertas impostas.

En la anterior memoria citada justificaba Madrazo el uso de piedra calcárea de Hontoria y Villalbar procedente de Burgos, ya que la de Boñar y Zenal procedentes de León, que era la habitual en el templo, era de naturaleza más vidriosa y frágil, más difícil de labrar y no se adhería bien al mortero, no mereciendo la pena, por tanto, su uso a pesar de resultar un poco más económica¹. Al respecto, en el *proyecto de terminación del hastial del sur* que presentó tres años después añadiría que la piedra de Hontoria era la piedra con la que estaba construida la catedral de Burgos y la mayor parte de los monumentos de la Edad Media de esa ciudad, los cuales, en cuanto a su resistencia, se presentaban en aquellos días en toda su integridad. No obstante, por razones de economía, también proponía emplear la piedra vieja de Boñar que se conservaba en los depósitos de las obras para los entrepisos y paramentos lisos tanto del cuerpo del rosetón como del gablete o piñón del hastial.

En este último proyecto, con el que pretendía rematar Madrazo el hastial sur del crucero, proponía ejecutar toda la fábrica con sillería y mampostería (desperdicios del taller de canteros) allí donde lo permitieran los espesores, adoptándose para los sillares, siempre que fuese posible, la disposición alternada de sillares a soga y sillares a asta o tizón (Figura 2). La cantería se asentaría con mortero a base de cal crasa, cal hidráulica y arena fina, mientras que la mampostería, con mortero tosco de cal crasa y arena gruesa. Las grapas, tochos o pitones que se necesitaban para el atado de los sillares en

¹ Esta justificación coincidiría con la que de los Ríos expuso en la memoria que presentó en 1890 con la liquidación del proyecto de restauraciones parciales ejecutadas durante el año económico 1880-81, la del proyecto de restauraciones parciales del presbiterio, zona de la nave alta, y la del proyecto de restauraciones parciales de la nave central y laterales, en el interior y exterior de las capillas absidiales, y en otras partes del templo donde afirmaba que Madrazo dejó de emplear la piedra de Boñar por ser heladiza y cara de labrar.



Figura 1. J. Madrazo. (1876) Sección vertical y alzado exterior e interior de la propuesta de reconstrucción del hastial sur a nivel del triforio de la catedral de León (Fragmento) [Archivo Catedral de León (en adelante, ACL)].²

algunas hiladas de importancia, en las agujas y remates, y en las tracerías del rosetón y rosa del gablete, serían de bronce de «cañones», obtenido por la fusión de ocho partes de cobre y una de estaño. La unión de estos elementos auxiliares con la piedra se verificaría por medio de azufre líquido.

En los dos proyectos mencionados, Madrazo no sólo especificaba en la memoria el sistema constructivo a emplear, sino que también en los pliegos de condiciones facultativas describía la forma de llevar a cabo la construcción del hastial sur. En el pliego de condiciones del proyecto de reconstrucción del hastial sur a nivel del triforio exponía que las grapas de hierro de Vizcaya o de Sama de Langreo que habían de atar los sillares colindantes de una misma hilada debían de quedar colocadas en sus cajas respectivas hundidas por su cara superior por lo menos medio centímetro respecto del plano del sobrelecho. También alertaba de que era necesario tomar las precauciones que fuera preciso para no quemar el hierro al verter el azufre líquido para recibir las grapas en la piedra, a fin de no hacerle perder su capacidad resistente. En el proyecto de terminación del hastial sur describía que era necesario atar sillares de hiladas superpuestas, por lo que en su pliego de condiciones, incorporó otra condición más a las ya mencionadas en el pliego del anterior proyecto. En esta nueva condición especificaba que los tochos o pitones que habían de atar sillares colindantes de dos hiladas distintas se fijarían perfectamente en la piedra que recibía, debiendo quedar con las suficientes holguras respecto del fondo y costado de las cajas de la piedra recibida, con el fin de que penetrase por ellas una abundante cantidad de azufre.

En resumen, Madrazo, tanto en el primero como en el segundo de los proyectos para el hastial sur, planteaba atar la sillería con grapas retacadas con azufre líquido, empleando, en el primero, grapas de hierro, mientras que, en el segundo, utilizaría elementos de unión de bronce.

El primero de los proyectos fue ejecutado por el contratista Agapito Flor, bajo las órdenes de Juan de Madrazo, siguiendo fielmente el proyecto redactado, aunque con ciertas variaciones (ubicación de saeteras, número de hiladas, etc.). De este período se conservan varios planos de la fase de obra en el ACL, adjuntándose uno de ellos a modo de ejemplo (Figura 3). Estos planos permiten deducir en qué hiladas se colocaron las grapas de hierro retacadas con azufre. El contenido del segundo de los proyectos para rematar el hastial sur se llevó ya a cabo bajo la dirección de Demetrio de los Ríos, quien, en gran parte, siguió el proyecto de su antecesor en el cargo. Varios años después de terminar el hastial sur, de los Ríos suscribió la liquidación del proyecto de finalización del hastial (3), incluyendo en ella la obra realmente ejecutada y los cambios introducidos. Uno de esos cambios que de los Ríos reseñaba fue la imposibilidad de aprovechar tanta piedra vieja relabrada como Madrazo había previsto en el proyecto, lo que le obligó a emplear en su lugar sillería de Hontoria. Asimismo se vio en la necesidad de alterar en tres lugares los engrapados de bronce retacados con azufre incluidos en el proyecto: en la hilada 23^a correspondiente al cuerpo del rosetón sustituyó los engrapados previstos por sillería vieja pasante; en la cornisa y remate del piñón, en lugar de engrapar los diferentes sólidos, prefirió fijar estos a caja y espiga;

² Todas las fotografías fueron facilitadas por Mariano Diez Sáenz de Miera, a excepción de las Figuras 1 y 2 que fueron cedidas por Imagen Mas, y las Figuras 3, 6 y 10 que fueron realizadas por el autor de este artículo.

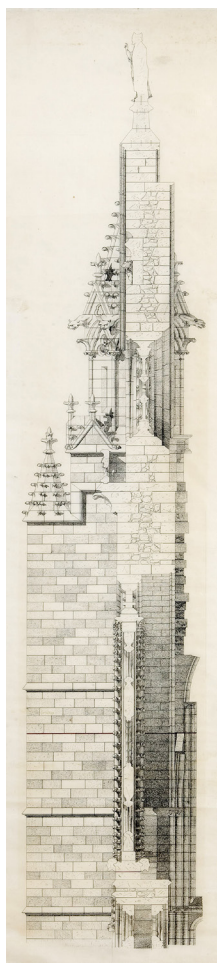


Figura 2. J. Madrazo. (1879) Sección vertical de la propuesta de reconstrucción del resto del hastial sur de la catedral de León (Fragmento) [ACL].

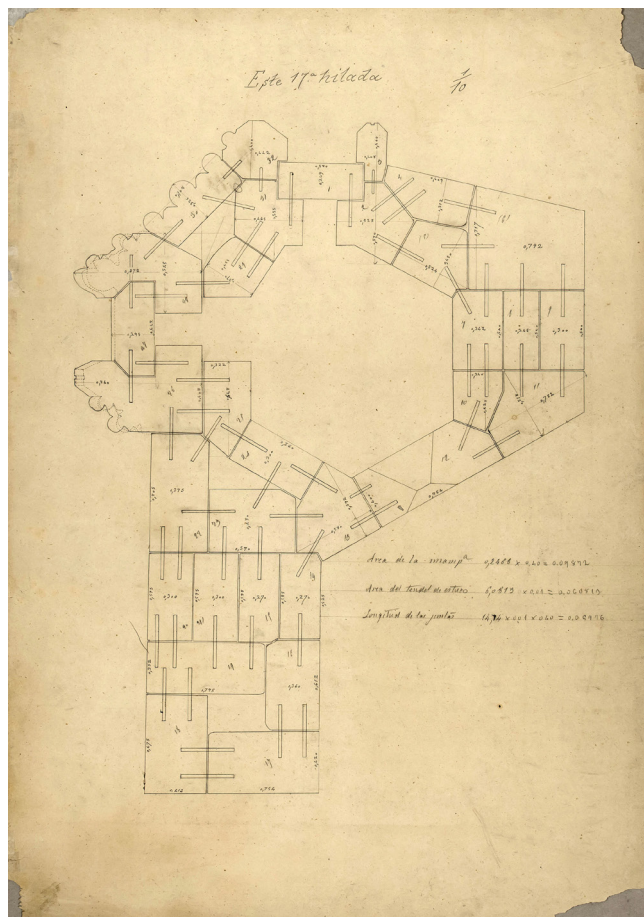


Figura 3. [J. Madrazo]. (d. 1876) Mediciones de los sólidos y morteros de la 17ª hilada del ámbito de la escalera este del hastial sur en el que disponía las grapas metálicas para trabar los diferentes sólidos de piedra (Fragmento) [ACL].

y finalmente, en el arco formero y en el rosetón del hastial, decidió sustituir el uso de azufre en el retacado, por plomo, al ser esta clase de engrapado, a su modo de ver, más seguro,³ y no importarle su mayor coste. En el resto de los casos previstos en el proyecto, esto es, en la hilada que hacía las veces de imposta, en los pináculos de remate de los contrafuertes de las pilas de caracol de los laterales del hastial y en las diferentes partes que conformaban las torrecillas que remataban las mencionadas pilas utilizó los engrapados de bronce recibidos con azufre previstos en el proyecto, incrementando o disminuyendo el número de ellos según lo exigía la obra.

4. LA PATOLOGÍA EXISTENTE: CAUSAS (4) (5) (6)

En los últimos años se vienen manifestando en diferentes partes del hastial sur una serie de fisuras que, en ocasiones, han producido la rotura de los sólidos de piedra, así como la presencia de pátinas verdes-azuladas en diversos puntos de las fábricas motivadas por la presencia de agua y el ataque ambiental a las grapas de bronce retacadas de azufre. Estas fisuras y fracturas han sido originadas por las tensiones internas que se generan al incrementar de volumen los elementos metálicos (hierro o bronce) de unión entre sillares como consecuencia de su oxidación. Además de este proceso físico, la piedra se ve afectada por las transformaciones físico-químicas que se producen en la superficie del metal.

Ante esta patología detectada en la intervención efectuada en el piñón del hastial sur durante los años 2008 y 2009, se decidió realizar una campaña de detección de elementos metálicos mediante un detector de metales al objeto de conocer el número de grapas o tochos de bronce y hierro existentes en esta parte del edificio. Tras realizar un levantamiento gráfico de los resultados obtenidos con el barrido (Figura 4), se procedió a efectuar una serie de catas de verificación en aquellas superficies pétreas en que se había detectado la presencia de grapas de bronce. Así se efectuó una cata en cuatro sillares ubicados en la cara norte del piñón del hastial sur que disponían una fractura encadenada entre ellos, pudiéndose comprobar una sucesión alineada de grapas de bronce retacadas con azufre (Figura 5). En esta cata se observó que el bronce estaba oxidado como lo ponía de manifiesto la presencia de una costra de corrosión de tono azul turquesa.

Retirada una de estas grapas (Figura 6) se efectuó un análisis de la misma, pudiéndose comprobar que se trataba de bronce, realizado a base de cobre y estaño (4). Es decir, que el bronce que fue empleado estaba compuesto tal como lo describió Madrazo en el proyecto. Además se procedió a tomar sus dimensiones, pudiéndose comprobar que todas las gra-

³ Desconocemos a que hacía referencia de los Ríos cuando manifestó que era más seguro, aunque viendo la patología actual, quizá eran conscientes ya entonces que el retacado con plomo daba mejores resultados que con azufre.

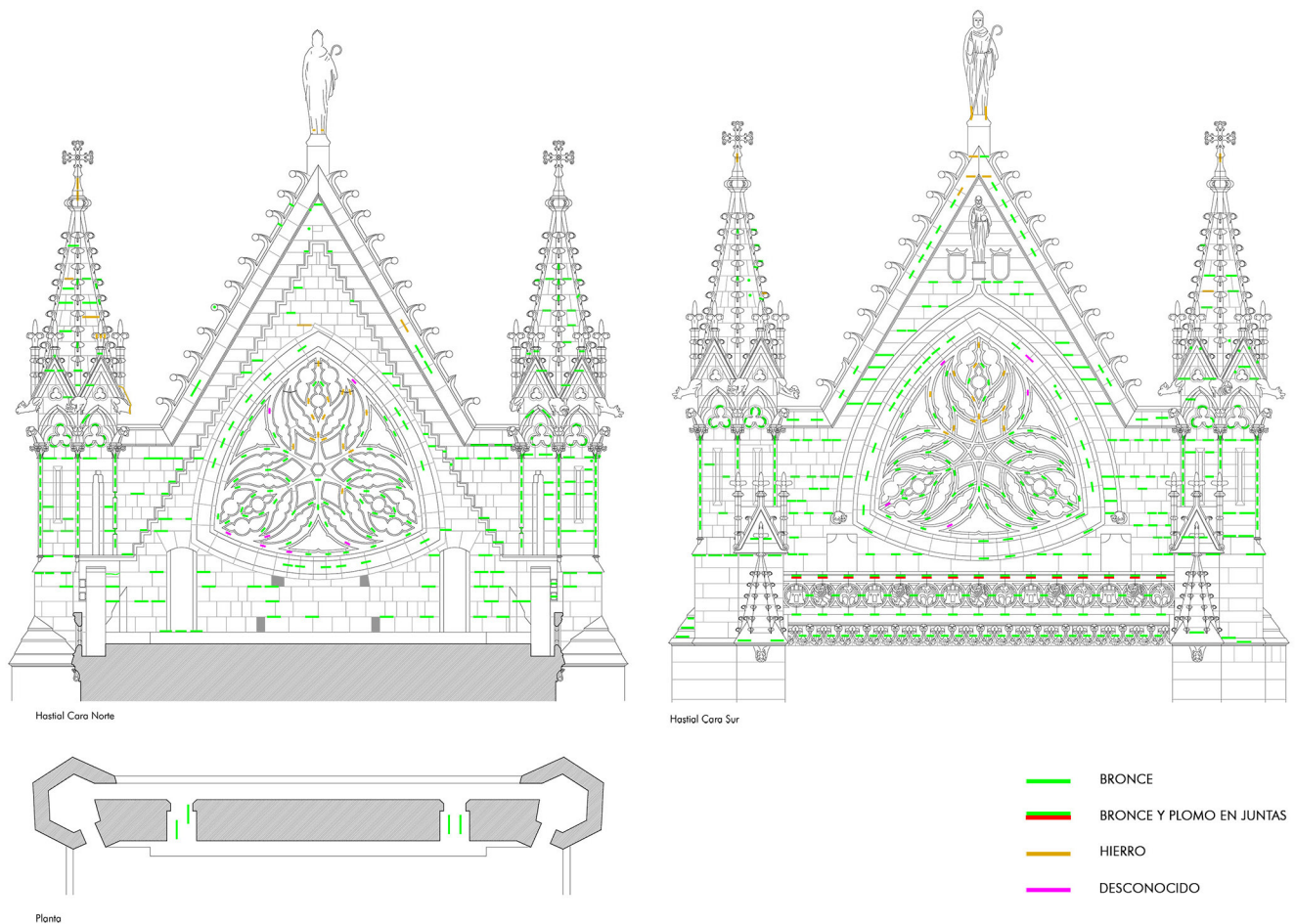


Figura 4. M. Díez Sáenz de Miera. (2009) Localización de los elementos metálicos existentes en el interior de las fábricas que conforman el piñón del hastial sur de la catedral de León obtenidos mediante un detector de metales.

pas de la hilada en la que se practicó la cata eran iguales y que su longitud era de 35 cm.

La naturaleza de los sillares y morteros empleados en el siglo XIX para la construcción del hastial sur y su piñón han propiciado la presencia de oxígeno en el lugar de la grapa de bronce, el cual junto con el azufre del retacado y del que también está presente en el interior de las fábricas por encontrarse en cantidades elevadas en la atmósfera de

los núcleos urbanos como consecuencia de la ignición de combustibles fósiles han originado la aparición de SO_2 . El SO_2 a su vez se oxida rápidamente pasando a SO_3 y que combinado con el agua del ambiente exterior (lluvia, rocío, niebla, etc.) que penetra al interior de las fábricas, puede reaccionar llegando a formar ácido sulfúrico, un oxiácido que ataca al cobre que forma parte de la grapa. En estas reacciones del azufre y cobre se producen también sulfatos de cobre, uno de los tipos de corrosión más abundante en la superficie de objetos de cobre y bronce. Estas corrosiones se evidencian por adquirir un tono azul intenso o verde azulado. Durante estas corrosiones, los grapas o tochos de metal sufren incrementos de volumen que al estar en contacto con el material pétreo, provocan fisuras e incluso fracturas de parte de los sillares que unían (Figura 7), llegando a producir el desprendimiento de parte de los sólidos y manifestándose al exterior por las pátinas azul-verdosas.

De todo ello se deduce que la corrosión del bronce y la disolución o hidratación del azufre, sólo es posible en presencia de oxígeno y agua.

5. EXTENSIÓN FUTURA DE LA PATOLOGÍA

Esta patología ha sido detectada hasta la fecha principalmente en el piñón del hastial sur aunque comienza a manifestarse en otros puntos del hastial sur: en la pila-escalera de caracol este del hastial sur (Figura 8); y en otras partes del monu-



Figura 5. Vista de la cata que se efectuó en el gablete del hastial sur, en su cara norte y parte este del mismo donde se aprecia la corrosión de las grapas de bronce y la microfisuración del azufre del retacado (2009).



Figura 6. Vista de dos de las grapas de bronce que se extrajeron del gablete del hastial sur, encontrándose una de ellas en un estado avanzado de corrosión (2013).

mento: en «el caracol de la muerte»,⁴ en el botarel del ángulo SO, en algunos pináculos y pila exterior de la nave mayor.

Estos nuevos descubrimientos nos han llevado a analizar el resto de los proyectos suscritos por Madrazo y de los Ríos para ver en qué otros lugares se utilizó dicho sistema constructivo y establecer así en que zonas es factible que dicha patología se manifieste y poder tener así también un alcance real del problema que, en unos años, o quizá en décadas, es previsible que se manifieste.

Las primeras actuaciones efectuadas por Madrazo cuando tomó posesión de la dirección de las obras consistieron en finalizar tanto el botarel del ángulo SO como el caracol de la muerte que había iniciado Laviña. A pesar de que no suscribió ningún proyecto para rematar esos elementos estructurales del templo, dado que fueron intervenciones anteriores al proyecto de reconstrucción del hastial sur a nivel del triforio, existe contancia de que empleó el mismo sistema de engrapados que en el proyecto mencionado: grapas de hierro retacadas con azufre.

En el *proyecto de conclusión de la pila principal S.E. del crucero y de los enjarjes de cinco bóvedas que hay que construir*



Figura 7. Vista de uno de los paramentos del hastial sur donde se aprecia la fractura de sólidos típica que produce esta patología (2009).



Figura 8. Vista de la rotura del sólido producida por un engrapado de hierro retacado con azufre en el paramento este del contrafuerte que forma parte de la escalera de caracol este del hastial sur de la catedral de León (2011).

que suscribió Madrazo en 1878, el mencionado arquitecto también contemplaba la ejecución de engrapados de hierro de Vizcaya recibidos con azufre en las siguientes hiladas: a nivel de la imposta y de los capiteles en la caña⁵ de la pila toral SE; y a nivel de la primera y última hilada que conformaban los enjarjes de la pila toral SE y SO, de las dos pilas del brazo sur del crucero y de las dos pilas-caracol del hastial sur. Todas estas fábricas a reconstruir o restaurar, eran mixtas de sillería y mampostería, salvo las dos pilas del brazo sur del crucero que eran fábricas cuajadas de sillería al tener una sección horizontal menor.

Años después, en concreto, en 1882, de los Ríos presentó el *proyecto de reconstrucción del brazo sur y crucero en la zona de la nave alta* que en gran parte había dejado ya trazado su antecesor en el cargo de director facultativo de las obras de restauración de la catedral leonesa. En el pliego con las condiciones facultativas que había que seguir en la ejecución de los trabajos contenidos en este proyecto, de los Ríos volvía a contemplar la utilización de grapas recibidas con azufre. En este caso exponía que las grapas a emplear cuando fueran necesarias entre los sillares contiguos de una misma hilada o entre las dovelas inmediatas de un arco serían de «bronce de cañones», las cuales se deberían rehundir medio centímetro

⁴ Se denomina así al contrafuerte oeste que absorbe los empujes del arco formero del hastial sur del crucero.

⁵ Parte superior de la pila toral previa al arranque de los arcos que conformaban las bóvedas.

respecto del sobrelecho de la piedra, rellenando la parte vacía de azufre derretido. Sin embargo, el asiento de los maineles y tracerías de las ojivas de los ventanales altos se efectuaría con pitones de bronce arponados, retacados con plomo. De los dos procedimientos de relleno propuestos, según el pliego, sólo el último procedimiento mencionado lo describió en la memoria. Por otra parte, nos llama la atención que en el presupuesto de este proyecto no figurase desglosado el coste de alguno de los retacados propuestos en el pliego tal como hasta entonces había efectuado Madrazo en sus proyectos. Esto nos llevó a pensar, en un principio, que no se utilizaría ninguno de los dos tipos de retacado propuestos; sin embargo, sabemos que al menos el segundo de ellos sí lo empleó si nos atenemos al borrador de la liquidación que de este proyecto se conserva en el archivo catedralicio. Según esta liquidación, sólo la mainelería y tracería de los cuatro ventanales altos del brazo sur del crucero y de la ventana alta de la nave mayor y presbiterio próxima al brazo sur fueron ejecutadas con engrapados de bronce arponados y juntas de plomo, por ser este procedimiento más sólido y duradero que la ordinaria con mortero. Desconocemos, por tanto, si en alguna de las hileras se llegó a emplear engrapados retacados con azufre como expuso en el pliego del proyecto, ya que al no estar presupuestados en el mismo tampoco figuraban en la liquidación.

De los Ríos siguió, en los proyectos de restauraciones parciales que suscribió en los años 1883 y 1885 (7) (8), el mismo sistema propuesto para la construcción de las ventanas altas que en el *proyecto de reconstrucción del brazo sur y crucero en la zona de la nave alta*. En ellos, a pesar de que no incluyó pliego de condiciones facultativas, propuso, en su memoria, emplear tochos o pitones de bronce retacados con plomo; solución constructiva que, según reconoció el sucesor de Madrazo, aprendió de la antigua fábrica que se conservaba en la catedral. La liquidación que de ambos proyectos fue presentada por de los Ríos en 1890 viene a confirmar lo propuesto en el proyecto, ya que, según su contenido, se empleó plomo para el asiento de la mainelería de ventanas, utilizándose, no sólo el nuevo adquirido para las juntas de fábrica en que convenía usarlo, sino también el antiguo, una vez que se derretiese de nuevo. Por tanto, según el contenido de estos proyectos de restauraciones parciales como de su liquidación, el azufre no sería el causante de la posible patología que podría aparecer en la tracería de alguno de los ventanales altos del templo, pues sus engrapados no se retacaron con azufre, sino con plomo.

En 1887, de los Ríos presentó el proyecto de reconstrucción del hastial de poniente, pues llevaba ya varios años en estado de ruina. Este proyecto incluía dos soluciones diferentes para rematar el hastial, lo que motivó que se aprobase más rápidamente el derribo de todo el hastial hasta la terraza y la reconstrucción de la parte común a ambas soluciones y se dejase para más adelante el tomar una resolución respecto a su remate a la espera de que la comisión inspectora de las obras que se creó en el último trimestre de 1887 se pronunciase sobre el asunto; sin embargo, la mencionada comisión no llegó a decantarse por ninguna de las dos propuestas, por lo que la Dirección Gral. tuvo que decidirse por una, optando por su reconstrucción en el estilo primitivo del templo, es decir, por la solución que era heredera de la que Madrazo había proyectado para el hastial sur varios años antes. Todos estos hechos

propiciaron que del proyecto inicial de 1887 sólo se aprobase el derribo completo del hastial hasta el nivel de la terraza del pórtico, obligando a que de los Ríos suscribiese el resto de este mismo proyecto, y por tanto, su mismo contenido en otros dos diferentes. Así en 1889 redactó el proyecto para el hastial oeste que se correspondía con la parte que era común a los propuestas número 1 y 2 presentadas en el de 1887, y en 1890 suscribió las dos propuestas de reconstrucción de la parte superior del hastial oeste de acuerdo al proyecto nº 1 y 2 que había entregado para su aprobación en 1887. En el pliego de estos tres proyectos, de los Ríos nuevamente planteaba ejecutar los engrapados que fueran necesarios de dos formas: bien con grapas y tochos arponados de bronce (cobre y estaño) recibidos con azufre derretido, o bien empleando plomo derretido en lugar de azufre, el cual proponía emplear no sólo para rellenar las cajas sino también toda la junta. Esta última solución, atendiendo a la cubicación y al presupuesto de los proyectos mencionados, debió de ser la que empleó en parte de la tracería del rosetón, así como en las pilas de caracol y sus templetes de coronación. En el resto de los casos, esto es, en las arquerías del triforio, en parte del rosetón, en el remate de los contrafuertes laterales, en el antepecho, en la rosa del piñón y en la albardilla de crochets que remataba el piñón, proponía el uso de plomo. Ambas técnicas constructivas fueron las que se emplearon finalmente en el hastial si nos atenemos a la liquidación que de las obras del hastial oeste presentó a finales de 1893 el arquitecto Juan Bautista Lázaro⁶, por lo que el hastial oeste, y especialmente, sus pilas de caracol, sería otro de los lugares del templo donde podía manifestarse en un corto período de tiempo la patología localizada recientemente en el hastial sur.

El análisis del contenido de los diferentes proyectos suscritos por Madrazo y de los Ríos nos ha permitido representar en un plano algunas de las posibles ubicaciones donde es previsible la existencia de grapas retacadas con azufre (Figura 9).

6. ¿UNA PATOLOGÍA NUEVA O UN PROBLEMA YA CONOCIDO?

Analizados prácticamente la totalidad de los proyectos redactados por los diferentes arquitectos directores que han intervenido en este templo leonés durante el siglo XIX y XX, nos ha permitido verificar que este problema aparecido resulta no ser nuevo, pues, en el proyecto de obras de consolidación y restauración de la catedral de León suscrito por Luis Menéndez-Pidal y Francisco Pons Sorolla en abril de 1961, y en el proyecto de reconstrucción de las torrecillas del hastial sur de la catedral de León y en el de terminación de las obras de reconstrucción en el hastial sur que Luis Menéndez-Pidal suscribió en mayo de 1961 y junio de 1963, respectivamente, se manifestaba que una de las causas por la que era urgente intervenir en el piñón del hastial sur y en las dos torrecillas del mismo fue la ruina que presentaban los sillares donde se habían introducido grapas de bronce recibidas con azufre. En la memoria de los tres proyectos se explicaba así la patología: «El azufre ha descompuesto el bronce de las grapas que, al aumentar de volumen dentro de las cavidades hechas en los sillares para su instalación, determinan las roturas de la piedra en aquellas partes, dando salida al azufre combinando con el bronce en su reacción química, manchando de verde

⁶ El mencionado director facultativo fue el sucesor de Ramiro Amador de los Ríos, quien a su vez había sucedido a Demetrio de los Ríos al morir éste.

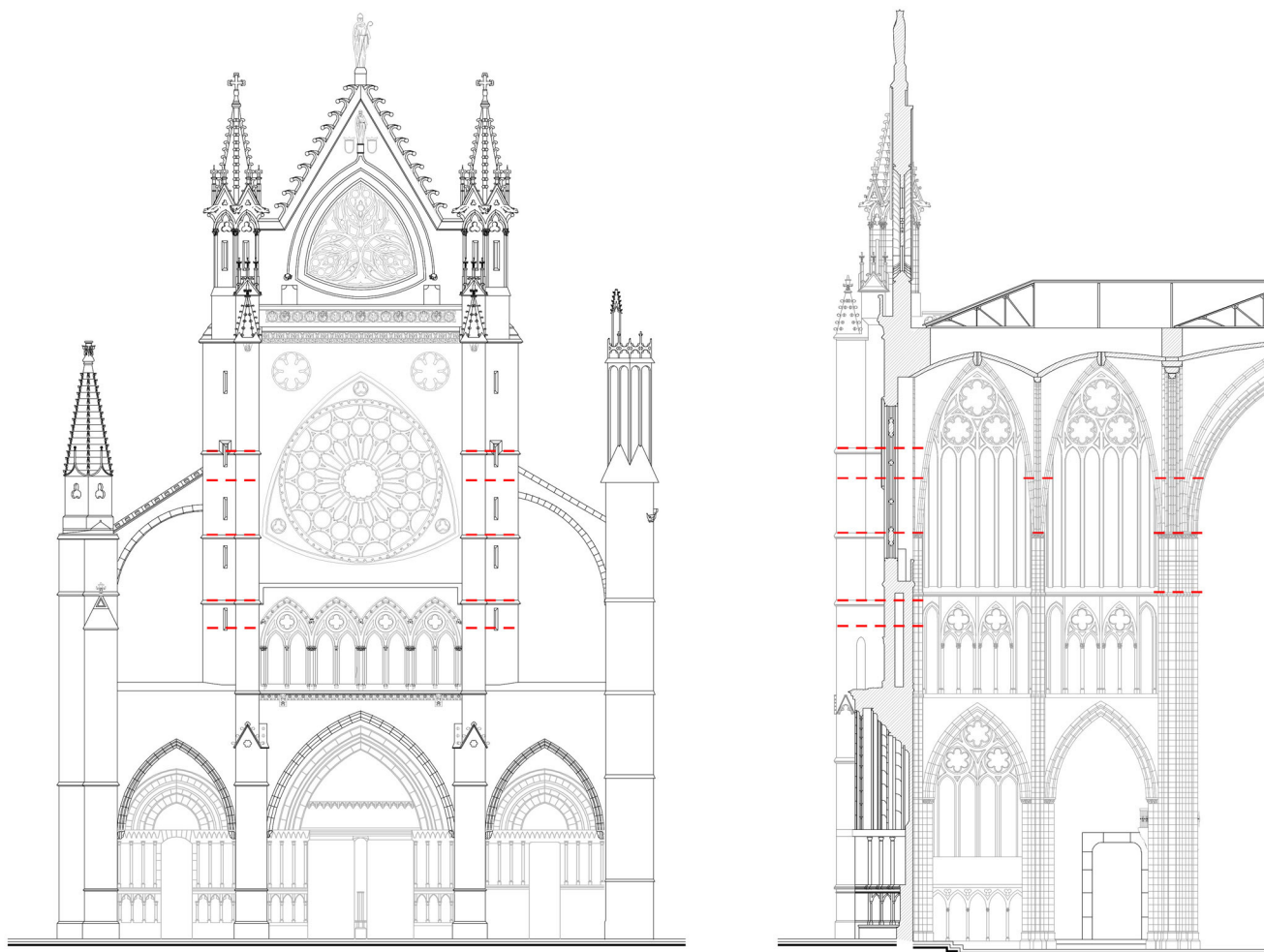


Figura 9. Alzado del hastial sur y sección del brazo sur del crucero en el que se representan la teórica ubicación de las grapas según los proyectos suscritos por Madrazo y de los Ríos.

todas las partes inmediatas a las zonas donde tales efectos se producen, que son en todas las grapas de la obra. De este modo, los débiles elementos de las torrecillas y del hastial donde se habían empleado las grapas, aparecen completamente desarticulados por el estallido del relleno del azufre, causa de la pulverización del conjunto que requiere un total desmonte para evitar posibles desgracias, por muy probables derrumbes, y realizar las aconsejables obras de restauración –que permitan las imprescindibles obras de seguridad y solidez– del conjunto».⁷

Esta causa no era, según Menéndez-Pidal, la única que motivaba en aquellos días el estado ruinoso en que se encontraba la coronación del hastial, pues al ser su fábrica maciza y cerrada, y al no haberse construido la cubierta gótica acorde con estos remates, la presión eólica había generado grietas de importancia en la base del triángulo del piñón del hastial.

Ambas causas, junto a consideraciones de tipo estético, le llevaron a Menéndez-Pidal a proponer en el proyecto que presentó en 1963 la modificación de las trazas del remate del

hastial sur que ya había insinuado en los dos proyectos suscritos por él en 1961, repitiendo en este último la solución del hueco triangular curvilíneo y tracería gótica que tenía el del norte. No entramos en el presente trabajo a valorar si las dos causas de ruina que, a su modo de ver, hacían urgente la ejecución de todo el cuerpo central del piñón del hastial sur a semejanza del que existía en su homólogo del norte las exageró al objeto de modificar ese remate cuyas trazas no eran del gusto del mencionado arquitecto, tal como se desprende del contenido de las memorias de los proyectos antes citados.

Años después, durante las intervenciones que llevó a cabo la Escuela Taller en la década de los 90 del siglo xx también se detectó la corrosión de una de estas grapas en la escalera de caracol del hastial sur.

El análisis de los proyectos de Juan de Madrazo y de Demetrio de los Ríos para la restauración de la catedral leonesa nos permiten concluir que dos fueron los materiales que se em-

⁷ Estas palabras aparecen reproducidas en las siguientes tres memorias: Menéndez-Pidal Álvarez, L. y F. Pons Sorolla. (1961). *Catedral de León. Obras de consolidación y restauración. Memoria descriptiva*. pp. 2-3. Madrid; L. Menéndez-Pidal Álvarez. (1961). *Catedral de León. Reconstrucción de las torrecillas del hastial sur. Memoria descriptiva*. pp. 2-3. Madrid; y L. Menéndez-Pidal Álvarez. (1963). *León. Proyecto de obras de reconstrucción en el hastial sur de la catedral. Terminación*. p. 4. Madrid.

plearon principalmente para retacar las cajas de las grapas, tochos y pitones de hierro o bronce utilizados para que trabajasen conjuntamente los sillares de Hontoria que conformaban las fábricas: de forma generalizada se empleó el azufre debido a su menor coste, salvo para la mainelería y tracería de los ventanales altos o de los rosetones que se optó por usar plomo por considerar que ésa era la solución más segura para estos elementos ya que con un único material podían retacar y a la vez formar las juntas. Esta última solución, según de los Ríos, era consecuencia de la observación de las fábricas antiguas que se conservaban en la catedral.

La utilización del azufre en los retacados de los engrapados de hierro o bronce ha provocado la fractura parcial de sillares en diferentes partes del hastial sur de la catedral de León.

Este problema ya detectado por Menéndez-Pidal a mediados del siglo xx resulta no ser exclusivo del mencionado hastial, pues empieza a manifestarse en otras partes del templo catedralicio, siendo posible, según se deduce del contenido de los proyectos de las obras de restauración acometidas en el siglo xix, que también esta patología aparezca en un futuro próximo en el hastial de poniente, en la caña de la pila toral sudeste, en la hilada superior e inferior de los enjarjes de todas las pilas del brazo sur del crucero y posiblemente en alguna hilada del muro sobre los ventanales altos del brazo sur del crucero, no descartando que también se manifieste en cualquiera de las intervenciones que ejecutaron tanto Juan de Madrazo como Demetrio de los Ríos en las obras recogidas en los presupuestos de restauraciones parciales; intervenciones que abarcarían prácticamente toda la totalidad del templo. Por tanto, en el caso de que se generalizase la patología hasta ahora detectada a todas las zonas intervenidas en el siglo xix, el conjunto catedralicio se encontraría ante una situación delicada y preocupante. De ahí la necesidad de efectuar

un control y seguimiento de todas las intervenciones llevadas a cabo durante los periodos de Madrazo y de los Ríos a cargo de las obras.

Respecto a la problemática concreta del hastial sur, sería conveniente llevar a cabo un estudio en profundidad del número de grapas existentes en todo él, así como el retacado utilizado en las mismas, pues hasta la fecha sólo se ha podido acometer en una parte del mismo: el piñón. En función de ese estudio y del número de engrapados, se debería sopesar cuál sería la intervención más idónea y el alcance de la misma para resolver la patología detectada. El análisis exhaustivo de lo acaecido en el hastial permitiría además poder encontrar quizá una solución de conservación preventiva que se pudiera aplicar a otras partes del templo al objeto de evitar que se produzcan más fisuras y fracturas de sillares por esta causa.

También se plantea como una línea de investigación futura la localización de otras actuaciones o intervenciones en nuestro país o en el extranjero en el que se hubiera empleado el azufre como material de retacado en grapas o tochos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo surge del estudio que estoy llevando a cabo sobre las restauraciones que efectuó Juan Bautista Lázaro de Diego en la catedral leonesa de 1892 a 1909, bajo la dirección del Catedrático de Universidad Javier García-Gutiérrez Mosteiro, y que desarrollo dentro del programa de Doctorado «Conservación y Restauración del Patrimonio Arquitectónico» que se imparte en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

La elaboración de este artículo ha sido posible gracias a la colaboración del arquitecto Mariano Diez Sáenz de Miera.

REFERENCIAS

- (1) González-Varas Ibáñez, I. (1993). *La Catedral de León: Historia y restauración (1859-1901)*. León: Universidad de León.
- (2) Rivera-Blanco, J. (1993). *Historia de las restauraciones de la Catedral de León: «Pulchra Leonina»: la contradicción ensimismada*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- (3) De los Ríos y Serrano, D. (1887). *Catedral de León. Liquidación del hastial del sur*. León: Archivo Catedral de León (ACL), R.302.
- (4) GEA Asesoría Geológica. (2009). *Seguimiento petrológico de la restauración del hastial sur y cresterías perimetrales de la catedral de León*. Oviedo.
- (5) Diez Sáenz de Miera, M. (2009). *Proyecto modificado de la restauración y consolidación de cubiertas altas, hastial sur, pináculos y diversos elementos pétreos de la catedral de León*. León.
- (6) Diez Sáenz de Miera, M. (2010). *Proyecto de restauración y consolidación de cubiertas altas, hastial, pináculos y diversos elementos pétreos de la catedral de León. Memoria final*. León: Archivo Catedral de León (ACL), Proyectos Modernos, 37/2.
- (7) De los Ríos y Serrano, D. (1883). *Catedral de León. Proyecto de restauraciones parciales en la nave central y laterales, en el interior y exterior de las capillas absidiales y en otras partes del templo*. León: Archivo General de la Administración (AGA), (05)014-002, 31/08063, 8847-4.
- (8) De los Ríos y Serrano, D. (1885). *Catedral de León. Proyecto de restauraciones parciales para abrir el templo al culto*. León: Archivo General de la Administración (AGA), (05)014-002, 31/08063, 8847-5.

* * *