

## RESTAURACIÓN DE LA ENVOLVENTE EXTERIOR DE LA CAPILLA DEL COLEGIO "SAN JOSÉ"

VICENTE LÓPEZ BERNAL Y MARÍA LÓPEZ ROMERO  
Arquitectos



Fachada lateral de capilla

## INTRODUCCIÓN

Las obras de restauración de la cubierta y los paramentos de fachada de la capilla del colegio San José, se enmarcan en un proyecto arquitectónico diseñado para dar respuesta a las distintas lesiones, patologías y deterioros de diversa índole, detectados en distintas visitas solicitadas por la propiedad, al evidenciarse desprendimientos durante las tareas rutinarias de conservación y mantenimiento del edificio.

## CRITERIOS GENERALES DE INTERVENCIÓN

- Mantener, en la medida de lo posible, los elementos originales, reparando y/o reforzando los componentes dañados, evitando siempre que sea posible la eliminación total o parcial de los mismos.
- Uso de técnicas y materiales compatibles con los originales existentes.
- Evitar en todo momento los “falsos históricos”, empleando materiales y acabados que hagan fácilmente distinguibles las actuaciones contemporáneas de los elementos históricos, pero que permitan entender todo el conjunto, como un elemento homogéneo, proporcionado y armónico.
- Recuperar la estabilidad, garantizar la seguridad estructural, y conseguir la armonía estética (recuperando la imagen original), de todo el conjunto, durante la ejecución de la obra, y una vez terminada la misma.

Para lograr todos nuestros objetivos, y que el resultado final de la intervención fuera satisfactorio, hemos necesitado un seguimiento exhaustivo de la obra, una mano de obra cualificada y muy concreta para trabajos de restauración especializados, que requieren del conocimiento de técnicas constructivas tradicionales, donde se debe ser muy meticuloso en su ejecución.

## BREVE RESEÑA HISTÓRICA

La historia constructiva del Colegio San José de Villafranca de los Barros, abarca un período de dos años, aproximadamente, que tiene lugar entre febrero de 1.895 y Septiembre de 1.897. Sin embargo, la capilla del colegio San José que se conserva actualmente, se construyó entre el 15 de Febrero de 1.905 y el 8 de Mayo de 1.908, empresa constructiva que corre a cargo del arquitecto Enrique Fort, uno de los arquitectos más reconocidos de nuestro país a comienzos del siglo XX.

La actual capilla del colegio, es una construcción posterior al resto del conjunto edificado del colegio, pues surge la necesidad de reemplazar la original, por ser esta insuficiente para las necesidades que el Colegio tenía. Es en la época en la que el P. Agustín Lara es rector del colegio (1.902-1.904), y el P. José María Pagasartundúa provincial de Toledo (1.903-1.909), cuando se tienen las primeras noticias sobre el tema de la construcción de la nueva capilla (que es la que actualmente se conserva). Es el P. Pagasartundúa quien, en 1.901, señala que las pensiones de los alumnos no bastan para cubrir los gastos de la construcción de la capilla, y es entonces cuando aparece doña Carmen Dorado, quien ofrece el dinero que reste para poder levantar la capilla.

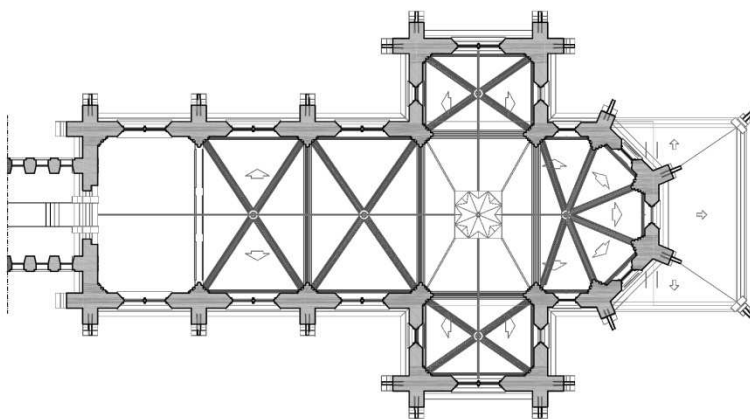
Para el suministro de materiales, se utiliza la misma cantera que surtió al colegio en su obra inicial, de ella se extraen piedra y arena. Los ladrillos se adquirirían en el pueblo, y por determinación del propio Enrique Fort, las rasillas para las bóvedas se trajeron de Sevilla.

En Junio de 1.905 se abren las zanjas para los cimientos. Siendo de 1.906-1.907 (años donde la capilla ya se encuentra prácticamente terminada), de donde disponemos la primera descripción de la capilla, donde se especifica:

*“Su planta, de cruz latina, tiene unas dimensiones de 35 m de longitud y 12 m de anchura, mientras que los brazos del crucero miden 24 m. La altura de todo el edificio abarca aproximadamente 25 m. En él se disponen tres ingresos, del que el principal es el emplazado en los pies. Los otros se sitúan en el crucero a través de dos puertas que daban salida a la huerta y que se destinaban para los escolares en días de mucha afluencia de público.*

*La sacristía se encuentra en el presbiterio y a ella se accede por una doble escalinata exterior. La iluminación se recibe por medio de dieciocho ventanas, nueve de 3 m y el resto de 7,5 m de longitud y 1 m de ancho. La iglesia cuenta con tres altares de madera de roble de estilo neogótico. El mayor estaba dedicado a San José, en los brazos del crucero se hallaban los de San Ignacio, a la derecha y de San Luis, a la izquierda[...]*”

El día 9 de Mayo de 1.908 comenzó la fiesta de inauguración de la capilla, que fue bendecida por el obispo Félix Soto y Mancera.



PLANTA

Capilla del Colegio San José  
Villafranca de los Barros



#### ALZADO Y SECCIÓN TRANSVERSAL

Capilla del Colegio San José  
Villafranca de los Barros

Se debe destacar que la capilla del colegio San José de Villafranca de los Barros, posee una alta calidad artística y arquitectónica que, en seguida, nos remite a su autor: el arquitecto Enrique Fort, personalidad muy destacada de finales del siglo XIX y principios del XX. Definido por muchos como un “épigono del Eclecticismo”, Fort participa simultáneamente de las vertientes neomudéjares y neogóticas de dicho movimiento. Fort aporta de esta manera una nueva vía para superar esta tendencia artística, poniendo siempre en un lugar preferente el uso del ladrillo.

La edificación de la capilla del colegio coincide cronológicamente con las dos obras que representan el culmen de la producción arquitectónica de Fort. Se trata del I.C.A.I. (Instituto Católico de Artes e Industrias), de 1.904-1.908, y del colegio de La Salle de 1.905-1.907, ambos en Madrid. En ellos evoluciona hacia un virtuosismo y una exuberancia en el manejo del ladrillo, siguiendo unos criterios, al mismo tiempo, constructivos y ornamentales.

La capilla del colegio San José es una excelente muestra del estilo Neogótico que se desarrolla con fuerza en la España de la Restauración alfonsina. La capilla, situada a la espalda del edificio, es una pieza que posee una alta calidad artística, dotando al edificio completo del colegio de una personalidad rotunda, adquiriendo un protagonismo inevitable dentro del conjunto edificatorio que conforma el Colegio Jesuita de San José en Villafranca de los Barros.

## VISITAS PREVIAS. HIPÓTESIS. ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE RESTAURACIÓN.

Tras la realización de varias visitas a la capilla, con medios auxiliares de elevación, se realiza una inspección visual más cercana. Se analizan y fotografían todos los elementos accesibles, tanto sobre cubierta, como bajo cubierta, y otros elementos adyacentes a la misma, se detectan una serie de patologías de más o menos gravedad, que necesitan subsanarse de una manera más o menos urgente.

Tras esta serie de visitas se recomienda a la propiedad la ejecución de acciones de distinta urgencia:

- Actuación de urgencia: eliminación de elementos sueltos (sin anclaje mecánico) que pueden provocar desprendimientos, amenazando la integridad de los usuarios. Se revisan todos los revestimientos, eliminando los que se encuentran sueltos. Se revisan todas las piezas de ladrillo que conforman la celosía de remate que une los pináculos, donde se guardan las piezas sueltas para su posterior fijación durante la obra. Se revisan todos los elementos decorativos, pináculos y rosetones, eliminando secciones sueltas de material, recuperando piezas ornamentales significativas (aunque estén partidas), para la elaboración de moldes para su reposición. Las gárgolas se limpian, eliminando secciones sueltas, y se envainan en malla metálica, como medida de seguridad, hasta que puedan ser reparadas en obra.
- Proyecto de restauración. Se recomienda la realización de un proyecto de restauración integral de la envolvente exterior de la Capilla, el bajo cubierta, y los elementos adyacentes a la misma (losa de acceso al bajo cubierta, elemento de conexión capilla-colegio y escalera de acceso a la sacristía). Se elaborará a partir de los estudios de patologías que se han elaborado tras las visitas pertinentes. Existen elementos inaccesibles (parte superior de la linterna), donde se observan daños, en los que se establece una hipótesis de actuación, que será evaluada durante la obra, una vez que estos elementos sean accesibles.

## PATOLOGÍAS DETECTADAS

En términos generales se observan:

- Deformación por compresión en barras concretas de la cercha metálica del bajo cubierta.
- Grietas de consideración en la basa por la zona exterior que evidencian giros en los pináculos. Especialmente los cuatro del crucero.
- Grietas verticales de la linterna.

- Problemas derivados del agua (exposición a la intemperie).
  - Lavado y destrucción de distintos revestimientos.
  - Lavado de juntas en basa de pináculos.
  - Destrucción de ladrillos por efecto del agua.
- Problemas derivados de la oxidación:
  - Ornamentos sujetos con varillas. Desprendimientos.
  - Gárgolas. Desprendimientos.
  - Efecto del agua + yeso (bóvedas de revoltón) = oxidación de la cercha y sus correas.
  - Oxidación de la estructura de la linterna. Grietas verticales y rotura de vierteaguas de hormigón.
  - Escalones de acceso a la sacristía.
- Elementos degradantes/inadecuados:
  - Eliminación de la losa de comunicación de la terraza. Pasarela ligera, permeable visualmente, con materiales modernos. Permite la entrada de luz al rosetón, se recupera la configuración original.

Pasamos al análisis patológico más concreto, estudiando cada elemento de forma individual.

## **PINÁCULOS**

Las patologías detectadas en los pináculos son muy variadas y de distinta índole, las más acuciantes son aquellas que afectan al equilibrio y la estabilidad del mismo, así como aquellas que provocan desprendimientos en la sección piramidal superior.

El conjunto de pináculos que se elevan sobre los contrafuertes de la capilla asciende a dieciocho. Cada cual está afectado de forma más o menos grave por distintas patologías, donde influye también su orientación (por estar más o menos protegidos del temporal), pero donde, en general, la cuestión más importante deriva de:

- La oxidación de la varilla que sujeta el ornamento de remate y las piezas que conforman la parte superior (origen de la ruina de la parte superior del conjunto),
- La inestabilidad en el apoyo que producen las perforaciones en la basa del pináculo, para alojar los canalones de plomo de evacuación de pluviales de los faldones de cubierta. Patología especialmente acuciante en los pináculo de los cruceros, puesto que son atravesados perpendicularmente por el canalón, disminuyendo notablemente la superficie de apoyo de la esquina de la base cuadrada, a la que además hay que

añadirle la erosión de la fábrica por efecto del agua que provoca mayor pérdida de sección en la superficie de apoyo, lo que provoca el giro del pináculo completo, y su consiguiente riesgo de vuelco sobre la cubierta.

- La pérdida de revestimientos/acabados.

#### COMPOSICIÓN DEL PINÁCULO



**1. Ornamento de coronación del pináculo.** Sujeto con varilla de acero liso a la sección piramidal superior del mismo. Actualmente, quedan restos parciales del ornamento en 2 de los 18 pináculos. Si bien conservamos varias piezas de uno de los desprendidos, con el que se realizará una pieza fiel al ornamento original, para poder fabricar un molde y reponerlos.

**2. Sección piramidal del pináculo.** Segunda pieza que conforma el pináculo, a la que se ancla el ornamento superior, y apoyada en la parte inferior sobre una capa de ladrillo machacado. Es la parte más dañada del pináculo, puesto que la oxidación de la varilla de anclaje ha provocado la rotura de la mayoría de estas piezas, y en varias, desprendimientos de considerable tamaño.

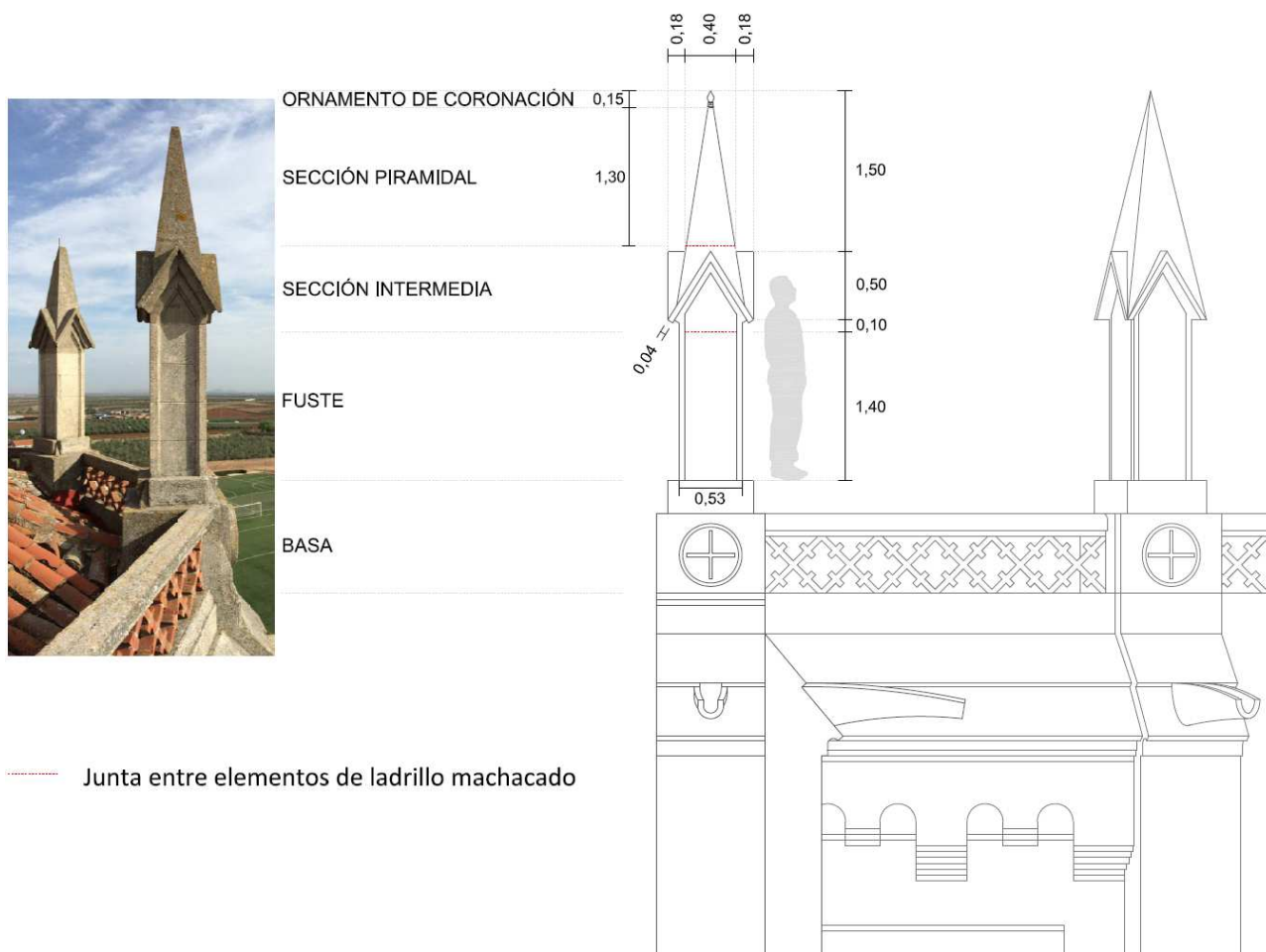
**3. Sección intermedia del pináculo.** Tercera pieza que conforma el pináculo, sobre la que se apoya la sección piramidal superior, y que a su vez se apoya sobre el fuste de ladrillo de sección cuadrada. Pieza con molduras que adapta la sección cuadrada superior de un tamaño menor a la sección cuadrada del fuste de una sección mayor.

**4. Fuste de ladrillo.** De sección cuadrada, y apoyado sobre basa cuadrada.

**5. Basa.** De sección cuadrada, elemento donde se recoge toda la carga vertical del peso propio del pináculo y se transmite a los contrafuertes. Decorada con rosetón anclado mecánicamente con puntas metálicas, se detecta la alta inestabilidad del

Los elementos 1, 2 y 3, que conforman la parte superior del pináculo son de hormigón cuyas características físico químicas se determinarán mediante ensayos de laboratorio, para poder realizar prótesis y/o sustituciones compatibles y de iguales características al original. El fuste y la basa (elementos 4 y 5) están compuestos de ladrillo macizo.

El pináculo tiene una longitud total de 4,5 m desde su basa hasta el ornamento de coronación. Teniendo una altura el elemento 1 (ornamento de coronación) 0,15 m, el elemento 2 (sección piramidal) 1,30 m, el elemento 3 (sección intermedia con molduras) 0,75 m, el elemento 4 (fuste de ladrillo) consta de 1,40 m de altura, y 0,53 m de sección cuadrada, el elemento 5 (basa de ladrillo) 0,90 m de altura y de sección cuadrada.

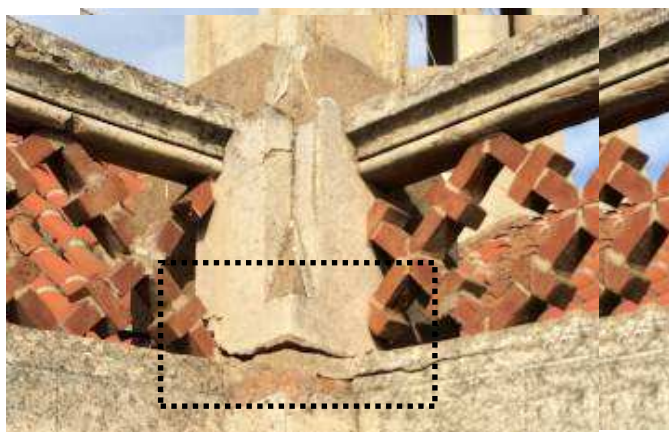


Observamos dibujo acotado, y fotografía, de un pináculo tipo, comparado con la escala humana, para poder apreciar la entidad física que presenta el mismo, pues desde la altura a la que el observador los aprecia (25 m de altura), se pierde la referencia de la escala, y estos elementos, desde el suelo, suelen percibirse bastante más pequeños.



**GRIETAS EN LAS BASAS DE LOS PINÁCULOS.**

Se detectan grietas de importancia (2/3 cm) en la parte inferior de las basas de los cuatro pináculos que se sitúan en las esquinas del crucero de la iglesia, las cuatro únicas intersecciones donde no existen gárgolas para la evacuación de las aguas. Los cuatro pináculos se encuentran girados hacia el interior. Es de vital importancia intervenir para dejarlo en una situación vertical estable.



**GRIETAS Y DESPRENDIMIENTOS EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS PINÁCULOS. OXIDACIÓN DE LAS VARILLAS DE ACERO LISO DE ANCLAJE DEL ORNAMENTO.**

La varilla de acero lisa de anclaje del ornamento de remate superior del pináculo que lo une con la sección piramidal superior del mismo, se ha oxidado, y debido a este fenómeno, en el que la sección original de la varilla puede alcanzar hasta 8 veces su tamaño original, ha provocado la rotura de la pieza piramidal que conforma la parte superior del pináculo, como podemos observar a continuación. Así mismo, la pérdida del ornamento superior (similar a los de la linterna, que veremos a continuación) es total en casi todos los pináculos.





El fenómeno de la oxidación, una vez que la varilla está expuesta al exterior, debe solucionarse con cierta premura, puesto que si el problema no se ataja, el proceso de oxidación continua, el aumento de sección es lento pero constante, lo que provoca que las piezas de hormigón sigan rompiéndose, proceso que lleva asociado el desprendimiento de trozos sueltos de material al vacío, situación que inevitablemente, en un periodo de tiempo más o menos largo, conlleva la destrucción total de la parte superior de todos los pináculos sin excepción.

#### PÉRDIDA DE LOS ACABADOS Y/O REVESTIMIENTOS.

Aunque es un proceso menos preocupante, en lo que a cuestión estructural se refiere, no debemos perder de vista, que debido a la altura a la que estos elementos están situados (25 m), los desprendimientos de pequeñas piezas de enlucido, pueden llegar a ser peligrosas. También debemos tener en cuenta, que el enlucido exterior, que se está desprendiendo, no sólo en los pináculos, sino en fachadas, balaustradas... etc. conforma una barrera que protege al sistema estructural del edificio de la erosión y el agua. Las secciones donde se encuentran estos acabados desprendidos, exponen a los agentes meteorológicos las partes resistentes del edificio, lo que puede provocar en un futuro lesiones, y patologías graves derivadas de la erosión, y sobre todo de las filtraciones de agua.



### SITUACIÓN EXCEPCIONAL DEL PINÁCULO DEL EXTREMO SUR DEL CRUCERO. SALIDA DE HUMOS DE LA CALEFACCIÓN GLORIA DE LA CAPILLA.

Cuestión puntual que afecta a uno sólo de los pináculos, la salida de humos de la calefacción gloria de la capilla, evacúa por una chimenea adosada a dicho pináculo, lo que genera dos problemas, el primero de ellos, es la composición de los gases, y la segunda la temperatura con la que dichos gases salen al exterior.

La primera cuestión, motiva que esos gases se combinen con los materiales de acabado del fuste y la basa del pináculo, generando la carbonatación de los elementos, dicho proceso acelera la pérdida de materiales y la adherencia de los mismos al ladrillo del fuste del pináculo. Proceso que una vez acaba con los materiales de revestimiento, comienza con los elementos resistentes, afectando, en este caso, al ladrillo macizo que conforma el fuste del pináculo.

La segunda cuestión, afecta a la temperatura asimétrica a la que está sometido el pináculo durante el periodo de funcionamiento de la calefacción. Por la cara oeste, está sometido a elevadísimas temperaturas, mientras que la cara este está a la temperatura ambiente del invierno, lo cual genera unos procesos de dilataciones y contracciones en los materiales que forman el pináculo muy desiguales y asimétricos, causando fatiga y bajada de resistencia de los mismos, pudiendo incluso llegar a fracturar piezas de ladrillo por dilataciones o contracciones amplias y muy desiguales.



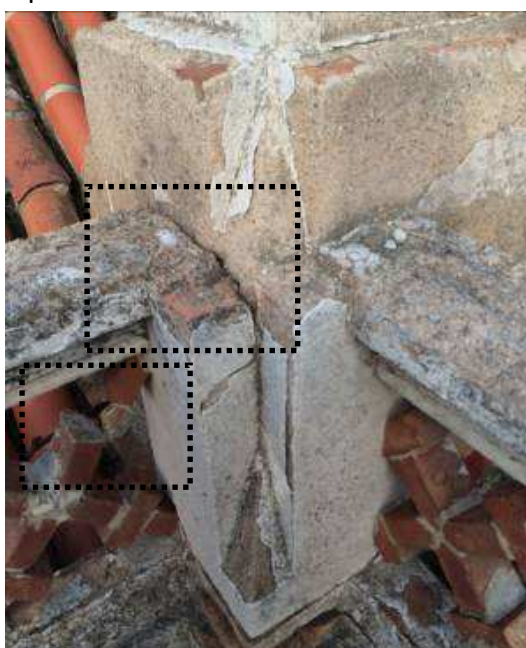
### BALAUSTRADAS

Las balaustradas, como los pináculos, presentan lesiones y patologías variadas y de distinta índole, las más acuciantes son aquellas que afectan a la estabilidad y al desprendimiento de revestimientos y piezas de ladrillo completas. Debido a la altura a la que estos elementos están situados, cualquier desprendimiento, por mínimo que sea el tamaño del mismo, genera

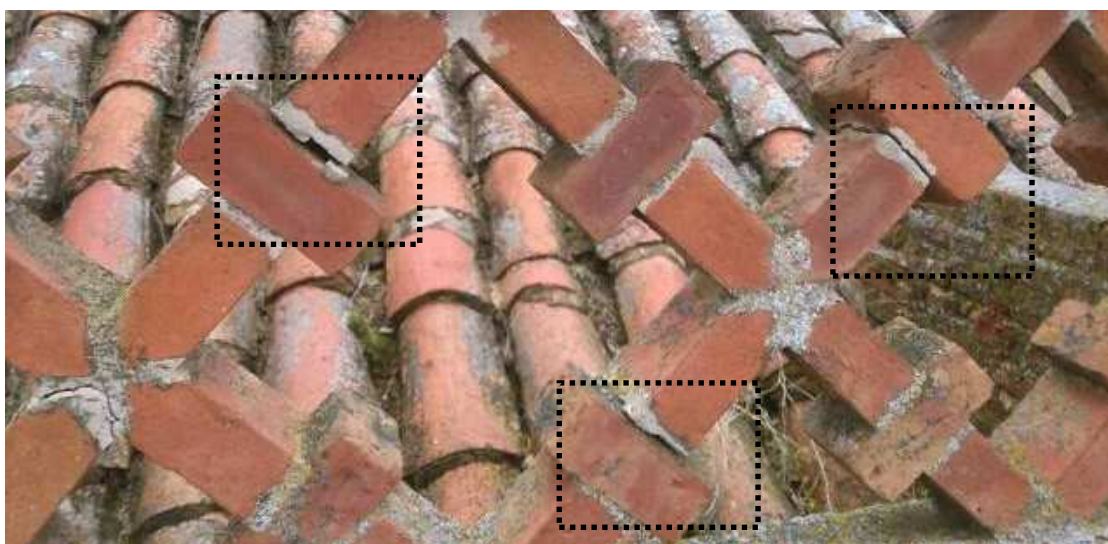
riesgos e inseguridad, puesto que el perímetro exterior de la capilla es zona de tránsito de alumnos y personal del colegio.

#### DESPLAZAMIENTO DE LAS BALAUSTRADAS HACIA EL INTERIOR DE LA CUBIERTA. MOVIMIENTO SOLIDARIO AL DESPLAZAMIENTO DE LOS PINÁCULOS.

Debido al desplazamiento (giro) de los pináculos, las balaustradas a ellos adosadas, se han desplazado acompañando al movimiento del pináculo, en aquellas partes donde la balaustrada no ha podido adaptarse a dicho desplazamiento, por ser este demasiado amplio, los elementos se han partido, dejando a la balaustrada en ciertos puntos, en una situación de equilibrio inestable.



Las balaustradas en contacto con los pináculos en movimiento, se separan de los mismos, pero debido al desplazamiento, las piezas de ladrillo que conforman la parte intermedia de la misma, se desplazan hasta que se desprenden (como podemos observar en las fotografías), así mismo, la parte superior de la balaustrada se parte por no poder absorber los desplazamiento de los pináculos.



Estos movimientos, también provocan separación de piezas de ladrillo, puesto que la zona más débil de la balaustrada son las juntas del ladrillo, el deterioro comienza por las grietas en el mortero de las juntas de los ladrillos, hasta que estos se separan por completo, la pieza se desliza, y se desprende.

#### PÉRDIDA DE LOS ACABADOS Y/O REVESTIMIENTOS.

Aunque es un proceso menos preocupante, en lo que a cuestión estructural se refiere, no debemos perder de vista, que debido a la altura a la que estos elementos están situados (25 m), los desprendimientos de pequeñas piezas de enlucido, pueden llegar a ser peligrosas. También debemos tener en cuenta, que el enlucido exterior, que se está desprendiendo no sólo en las balaustradas, sino en fachadas, pináculos... etc. conforma una barrera que protege al sistema estructural del edificio de la erosión y el agua. Las secciones donde se encuentran estos acabados desprendidos, exponen a los agentes meteorológicos las partes resistentes del edificio, lo que puede provocar en un futuro lesiones, y patologías graves derivadas de la erosión, y sobre todo de las filtraciones de agua.



#### REPARACIONES PREVIAS DE LA BALAUSTRADA. EVITAR DESPLAZAMIENTOS DE LA BALAUSTRADA HACIA LA CUBIERTA.

En la zona sur (exclusivamente, no existen refuerzos en ningún otra parte del perímetro), se observan reparaciones previas, por algún motivo, para evitar desplazamientos hacia el interior de la cubierta, apreciamos una especie de arbotantes de ladrillo, y refuerzos de distinta índole, para la sujeción de la balaustrada.

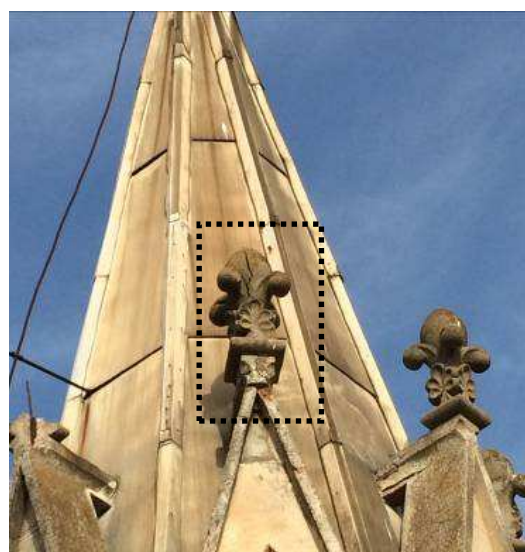


## CHAPITEL DEL CRUCERO

El chapitel del crucero, se sustenta sobre la capilla del colegio, con una rotunda estructura metálica compuesta por cerchas de cordones paralelos roblonada, cuyos apoyos se empotran en los muros perimetrales de ladrillo que cierran la capilla. En esta primera fase no hemos podido acercarnos lo suficiente con la grúa con la que hemos estudiado el resto de los elementos de la cubierta, pese a no poder examinarla de cerca, hemos podido hacer un primer diagnóstico que establece una serie de problemas, que pueden apreciarse a simple vista: desprendimiento y rotura de elementos ornamentales, pérdidas de elementos de revestimiento, necesidad de revisar la cubierta de zinc, el anclaje de la veleta, revisión y medición del pararrayos y puesta a tierra.

### ROTURA Y DESPRENDIMIENTOS DE ELEMENTOS ORNAMENTALES.

Como se puede apreciar en las fotografías, los elementos ornamentales del chapitel, se encuentran agrietados, y algunos de ellos ya se han desprendido, de hecho se pueden recuperar dichas piezas, puesto que las se encuentran recogidas en las canales por donde discurre la recogida de aguas de la cubierta.



Observando la fotografía, los desprendimientos de las piezas de ornamentación han provocado dos problemas: el primero es que las piezas desprendidas bloquean las canales de desagüe, provocando que el agua discorra por la cubierta de manera incontrolada, como segundo problema, también se aprecia que las piezas al caer sobre la cubierta han roto varias tejas, contribuyendo esta situación también, a la mala evacuación de aguas de la cubierta.

PÉRDIDA DE LOS ACABADOS Y/O REVESTIMIENTOS.

Aunque es un proceso menos preocupante, en lo que a cuestión estructural se refiere, no debemos perder de vista, que debido a la altura a la que estos elementos están situados (25 m), los desprendimientos de pequeñas piezas de enlucido, pueden llegar a ser peligrosas. También debemos tener en cuenta, que el enlucido exterior, que se está desprendiendo no sólo en el chapitel, sino en fachadas, pináculos... etc. conforma una barrera que protege al sistema estructural del edificio de la erosión y el agua. Las secciones donde se encuentran estos acabados desprendidos, exponen a los agentes meteorológicos las partes resistentes del edificio, lo que puede provocar en un futuro lesiones, y patologías graves derivadas de la erosión, y sobre todo de las filtraciones de agua.



Las grietas verticales que se observan en las fotografías, no son solo de los enlucidos, puesto que una vez realizada una cata, observamos que el ladrillo también se encuentra fracturado, y la estructura metálica de la linterna oxidada.



Por el mismo concepto de oxidación explicado anteriormente, el elemento metálico aumenta de sección, fracturando la fábrica, incluidos los vierteaguas de hormigón, en este punto del proyecto, sabemos la causa del problema, pero no su origen, lo que nos lleva a plantear una hipótesis desde el proyecto, pero que no podremos refrendar, hasta que una vez empezada la obra, podamos acceder a la parte superior de la linterna. Es uno de los temas que se dejan con posibilidad de modificación, hasta su ejecución en obra.

## REVISIÓN DE LA CUBIERTA DEL CHAPITEL.

Como hemos comentado previamente, no hemos podido analizar este elemento de cerca, pero recomendamos un estudio un poco más pormenorizado, puesto que habría que repasar las chapas de zinc que cierran el chapitel, su estado físico, anclajes y machihembrado. Habría que revisar las gárgolas metálicas y las bajantes. También habría que observar en qué estado se encuentra el anclaje de la veleta con el chapitel. Y además, habría que cerciorarse de que el anclaje del pararrayos es correcto, la continuidad a tierra, y también una medición de la puesta a tierra.



## CUBIERTA

La cubierta de la capilla, en general, se encuentra en buen estado, pese a todo, podemos apreciar ciertos elementos que deben tenerse en cuenta. Habría que hacer una limpieza general, para eliminar plantas, hierbas, nidos de animales... etc. También habría que repasar y reparar las tejas que están rotas, por lo que se propone un recorrido total del tejado.







### GÁRGOLAS

Las gárgolas forman un conjunto de veintidós unidades, una de ellas se ha eliminado, por lo que actualmente en la capilla, hay veintiún gárgolas de hormigón. Estas se empotran, mediante sección cuadrada, en los contrafuertes de la capilla.

### GRIETAS Y DESPRENDIMIENTOS. OXIDACIÓN DE LAS VARILLAS DE ACERO LISO.

Al igual que sucede en la parte superior de los pináculos, el proceso de oxidación de las 3 varillas de acero liso, que conforman las gárgolas de hormigón, en el que la sección original de la varilla puede alcanzar hasta 8 veces su tamaño original, ha provocado la rotura de la pieza, provocando graves daños a varias de las gárgolas, con el consiguiente desprendimiento de piezas de hormigón al vacío desde una altura de aproximadamente 21 m.





El fenómeno de la oxidación una vez que las varillas están expuestas al exterior y la oxidación comienza, debe solucionarse con cierta premura, puesto que si el problema no se ataja, el proceso de oxidación continúa, el aumento de sección es lento pero constante, lo que provoca que las piezas de hormigón sigan rompiéndose, proceso que lleva asociado el desprendimiento de trozos sueltos de material al vacío, situación que inevitablemente, en un periodo de tiempo más o menos largo, conlleva la destrucción total de todas las gárgolas de la capilla sin excepción.



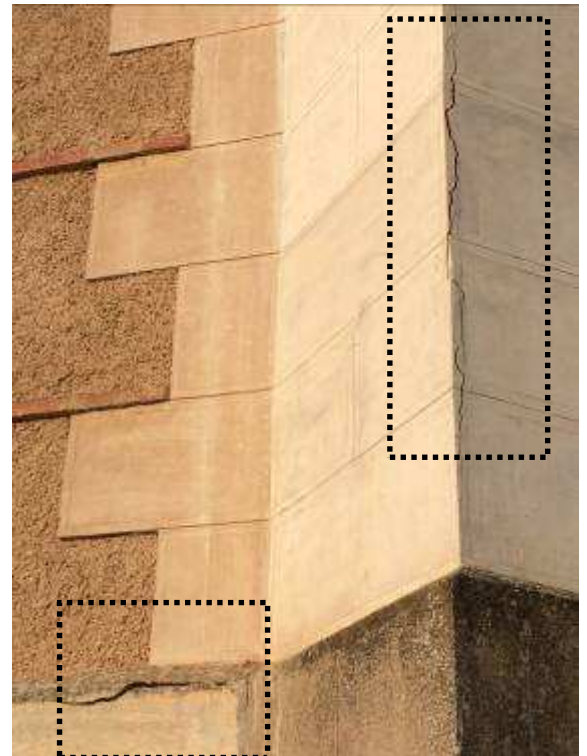
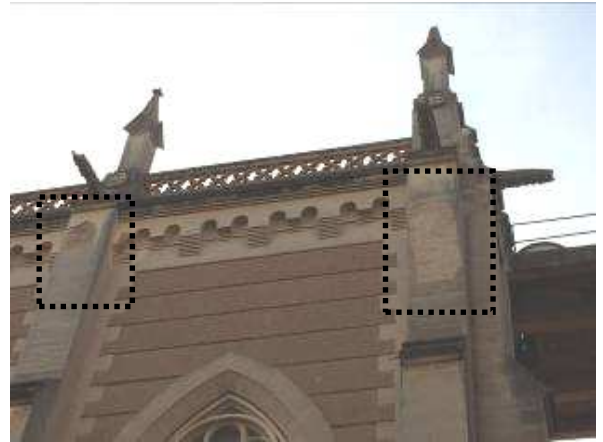
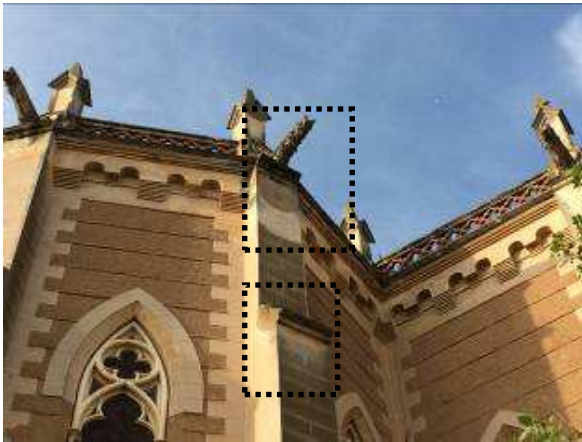
## REVESTIMIENTOS DE CAL

Hemos hablado de la pérdida de elementos de acabados y/o revestimientos, enlucidos de cal, en distintas piezas que conforman la estructura de las cubiertas de la capilla. Los distintos procesos que han afectado a dichos revestimientos (enlucidos de cal con distintos acabados), provocan el desprendimiento de los mismos de distintas zonas de la envolvente, localizados en distintas secciones y alturas de la misma.

### PÉRDIDA DE LOS ACABADOS Y/O REVESTIMIENTOS. ENLUCIDOS DE CAL.

Se localizan en varias secciones de la fachada que rodea la capilla, así como a distintas alturas. Se manifiestan mediante desprendimientos de áreas de mayor o menor tamaño, o grietas que preceden a dichos desprendimientos.

Se producen grietas por retracción del mortero. Abolsamientos, donde se manifiesta la separación del revestimiento del soporte, y una vez comenzado este proceso, los desprendimientos son inevitables.



Situación de anclaje de alguno de los ornamentos. Situación altamente inestable. Desprendimientos.

#### **LOSA DE ACESO A LA CUBIERTA.**

La losa de hormigón armado de acceso a la cubierta (de construcción posterior a la capilla), es un elemento añadido, que no pertenece literalmente a la cubierta de la capilla, pero es un elemento constructivo que da acceso a la misma, y al bajo cubierta (labores de mantenimiento). En su momento sirvió para albergar los depósitos de agua que dan servicio al colegio, actualmente sin servicio. En términos actuales, la losa ha perdido su función, y además es un elemento añadido posteriormente degradante para la capilla, pues arroja

sombra permanente al rosetón del hastial oeste, bloqueando la iluminación trasera de la capilla.

#### GRIETAS Y DESPRENDIMIENTOS EN LA LOSA. OXIDACIÓN DE LAS ARMADURAS DE ACERO.

Al igual que sucede en la parte superior de los pináculos o en las gárgolas, el proceso de oxidación de las armaduras que forman parte de la losa de hormigón armado, en el que la sección original de la armadura puede alcanzar hasta 8 veces su tamaño original, provoca grietas y desprendimientos de trozos de hormigón al vacío desde una altura de aproximadamente 20 m, provocando graves daños a la estructura, puesto que la oxidación de la armadura es tal, que pueden apreciarse las armaduras a la vista (ya sin recubrimiento) desde el suelo.

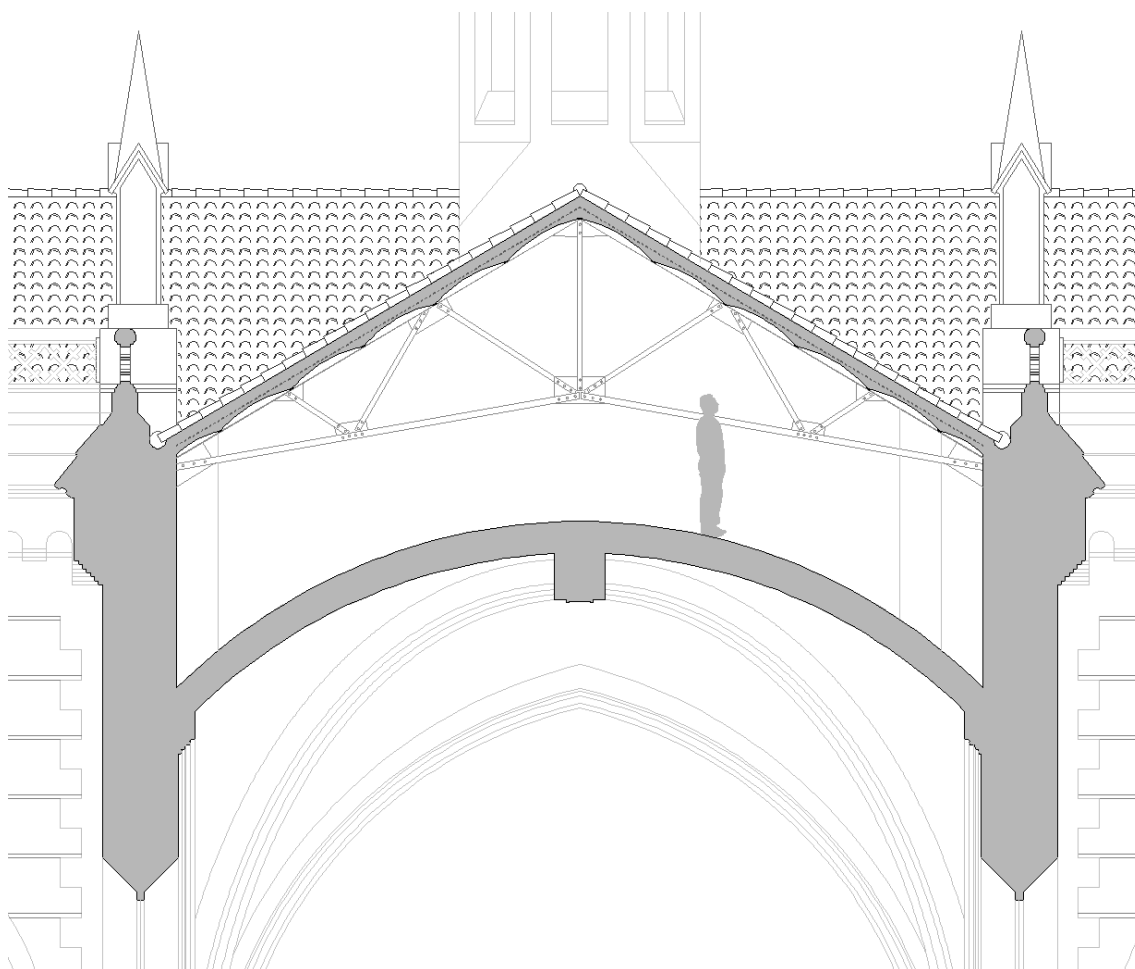
El fenómeno de la oxidación una vez que las armaduras están expuestas al exterior y la oxidación comienza, debe solucionarse con cierta premura, puesto que si el problema no se ataja, la oxidación continua, el aumento de sección es lento pero constante, lo que provoca que la losa se agriete y se rompa, y las armaduras empiecen a perder resistencia, y no debemos olvidar que la losa es un elemento estructural, proceso que lleva asociado el desprendimiento de trozos sueltos de material al vacío, situación que inevitablemente, en un periodo de tiempo más o menos largo, conlleva la paulatina destrucción del hormigón, y la pérdida de resistencia de las armaduras de acero.

#### CERCHA.

Las cerchas que sustentan la cubierta en la nave, los cruceros y el testero poligonal son triangulares. Las cerchas que sustentan la linterna son de mayor canto y de cordones paralelos. Toda la estructura sustentante es metálica, de acero de alto contenido en carbono. Uniones de barras roblonadas a cartelas. Elegante solución de principios del siglo XX. No permite soldaduras, pues el aumento de temperatura, por la composición química de este acero (alto contenido en carbono), puede provocar una rotura frágil, añadiendo la propia fragilidad del cordón de soldadura.

La rigidez del conjunto pasa por las correas que unen las cerchas, también son perfiles metálicos de acero con alto contenido en carbono. Los espacios entre correas se cierran con bóvedas de "revoltón" de rasilla de doble hoja. Sobre la que se aplica en algunos puntos concretos una torta de cal, que pensamos que se hacía para proteger la cercha de agentes oxidantes.

Obsérvense las deformaciones por compresión de las barras de la cercha.



Sección comparativa con la escala humana para que se pueda, por comparación, entender el tamaño y proporciones del conjunto. En esta sección se puede leer fácilmente el esquema constructivo de la cubierta:

- El elemento sustentante: conjunto de cerchas metálicas tiranguladas. Las cerchas de la nave y los cruceros son triangulares, y la que sustenta la linterna, de cordones paralelos, y de un canto ostensiblemente mayor a las demás.
- Rigidez del conjunto: correas que unen las cerchas, también son perfiles metálicos de acero con alto contenido en carbono.

- Los espacios entre correas: se cierran con bóvedas de “revoltón” de ladrillo/rasilla de doble hoja.
- Cubierta: teja curva árabe.

Se observan problemas de deformaciones en barras, tanto en las triangulaciones de la cercha como en las correas, también se observan restos de óxido en algunos puntos. El estado de la estructura en general es bueno, por lo menos lo que se aprecia a simple vista, una vez se empiece con la intervención y se apuntale el conjunto, podremos hacer catas concretas, para revisar todos los puntos sensibles de la estructura, especialmente en los apoyos empotrados en el muro.

### **BALAUSTRADA METÁLICA DE ACCESO A LA SACRISTÍA.**

En otro orden de cosas, y que también se encuentra en el entorno de la capilla del colegio, aunque no pertenezca a la cubierta, se observa otro caso de oxidación, que si no se soluciona, también puede afectar a la estabilidad de la barandilla/pasamanos metálico de acceso a la sacristía.

### **GRIETAS Y DESPRENDIMIENTOS DE PIEZAS DE MÁRMOL DE LAS HUELLAS DE LA ESCALERA. OXIDACIÓN DE LA BARANDILLA DE DE ACERO DE ACCESO A LA SACRISTÍA.**

La oxidación del acero, como se ha comentado anteriormente en otros elementos, produce un aumento de sección en la sección, y en este caso, la parte metálica embutida en la huella de mármol de la escalera, se ha oxidado, y está produciendo el agrietamiento e incluso la rotura de las mismas, comprometiendo la estabilidad de la barandilla.



El fenómeno de la oxidación una vez que los elementos metálicos están expuestos al exterior y la oxidación comienza, debe solucionarse con cierta premura, puesto que si el problema no se ataja, dicho proceso continua, el aumento de sección es lento pero constante, lo que provoca que las huellas de mármol sigan rompiéndose, proceso que lleva asociado la rotura del mármol de la huella, dejando el anclaje de la barandilla a la escalera inestable, y en un periodo de tiempo más o menos largo, conlleva el vuelco de la barandilla completa por ser los puntos de anclaje demasiado frágiles.

## PROPUESTA DE ACTUACIÓN

## PINÁCULOS

## ESTABILIDAD Y SITUACIÓN DE EQUILIBRIO

Comprobación individualizada de la estabilidad de las distintas piezas que conforman el pináculo, así como de su situación de equilibrio en conjunto. Se ha comprobado visualmente el giro de alguno de ellos, siendo el más llamativo, el de los cuatro pináculos que se sitúan en la intersección de la nave con el crucero, cuyo giro se traduce en grietas de diversas magnitud en la basas de los mismos. El desplome de estos es debido a la falta de apoyo firme en el muro perimetral y el contrafuerte, ya que los canalones de recogida de pluviales los atraviesan por debajo, y en el caso de los cuatro anteriormente mencionados, lo hacen perpendicularmente en ambas direcciones.



Situación de la basa de los pináculos, la perforación para el paso del canalón de plomo (prácticamente desaparecido por la corrosión y la oxidación). Juntas lavadas, ladrillos disgregados, apoyo muy frágil. Esta situación es la que ha provocado el giro de los pináculos.

Se ha procedido a estabilizar el sistema recalzando el pináculo desde su basa, restableciendo un apoyo seguro, que permite que la pieza en su conjunto recupere una situación de equilibrio estable.



Obsérvese en las anteriores fotografías, el giro de la basa con respecto al fuste. También se puede apreciar, que una vez se han estabilizado los pináculos, cerrando el hueco de paso del canalón, recalzando y retacando en los lugares necesarios de las basas, los elementos de

refuerzo de ladrillo, que pretendían contener el movimiento de pináculos y celosías, han sido eliminados, dando la configuración original a la cubierta.

Únicamente un pináculo ha necesitado rehacer su basa por completo, por la imposibilidad mecánica de la fábrica, destruida totalmente por la acción del agua, resultando imposible por su capacidad portante la trasmisión de cargas del pináculo a los muros, por lo que se ha rehecho su basa y su fuste, la parte superior del pináculo se ha trasladado y se ha restaurado (ejemplo que veremos en las próximas fotografías), y luego se ha vuelto a colocar en su posición original.

#### INTEGRIDAD DEL ELEMENTO

Comprobación individualizada de la integridad de las distintas partes que conforman el pináculo, así como la unión entre ellas, para poder asegurar la integridad del elemento completo.

En el caso de los pináculos en los que se deben sustituir algunas de sus partes, se procederá a la elaboración de un molde de la parte superior del mismo, que conforman el ornamento y la sección piramidal superior. Se retirará la actual varilla de unión, que es la que ha provocado (por oxidación) la ruina de la parte a sustituir, y se anclará, mediante resinas, la nueva sección con varillas de acero inoxidable, al resto del pináculo.

En general, se intentarán retirar de la estructura del pináculo todas las varillas oxidadas, o bien, en el caso de los pináculos menos afectados por la oxidación, se cortarán las varillas expuestas, y se protegerán (limpieza y pasivado) para evitar el contacto con el aire, evitando así su futura oxidación.



Comprobación del primer molde. Se rompe para comprobar la cohesión del material.

Una vez comprobado, se elaboran los ornamentos restantes.

Molde metálico para reparación de la sección piramidal intermedia del pináculo.



## REVESTIMIENTOS

Se han encargado trabajos al laboratorio para el análisis físico y químico de muestras de los distintos revestimientos de cal, que deben sustituirse. Para poder determinar de manera exacta la composición del mortero, color, espesor y pátina que debe aplicarse, para que el mortero nuevo a aplicar sea lo más parecido al existente.

Comprobación individualizada de los distintos revestimientos de los pináculos, sustituyendo aquellos que se encuentren en mal estado, por otro con las mismas características físicas y químicas: color, espesor, aditivos, componentes... etc. Se mantendrán, en la medida de lo posible, el mayor número de metros cuadrados de revestimiento original. Respetando siempre los distintos acabados originales, liso, fratasado, martillina... etc.

Destacar la situación excepcional del pináculo del extremo sur del crucero, al que se le ha adosado una salida de humos de la calefacción gloria de la capilla. Cuestión puntual que afecta a uno solo de los pináculos, lo que genera dos problemas, el primero de ellos, es la composición de los gases, y la segunda la temperatura con la que dichos gases salen al exterior. Por lo que se debe prestar especial atención, no sólo en cuestión de revestimientos (que los ha perdido prácticamente al 100%, dejando expuesto el ladrillo del fuste), sino por su situación física y de equilibrio debido a la temperatura asimétrica a la que está sometido el pináculo durante el periodo de funcionamiento de la calefacción. Se ha analizado exhaustivamente para saber cuál ha sido el resultado de estos efectos en el material, su fatiga debido a las dilataciones y contracciones asimétricas, la posible fractura de los mismos, así como la posibilidad de la pérdida de resistencia.



Imagen general de los pináculos restaurados.

**BALAUSTRADAS****ESTABILIDAD Y SITUACIÓN DE EQUILIBRIO**

Una vez se corrijan y estabilicen los pináculos, se procederá a la estabilización y reparación de las celosías que conforman las balaustradas que se encuentran ancladas a los mismos. Debido al giro de los pináculos, se han producido movimientos, que han provocado el desplazamiento y la rotura de parte de las balaustradas, así como el desprendimiento de algunas de las piezas de ladrillo que conforman la celosía.

Se repararán las piezas que se han partido, se anclarán debidamente a los pináculos las partes que se han separado. Se prestará especial atención y se estudiarán detenidamente los refuerzos que se han practicado en la zona Sur de la nave central, donde la balaustrada se ha reforzado en obras anteriores con arcos de ladrillo, debido al giro hacia el interior que esta ha experimentado.

**INTEGRIDAD DEL ELEMENTO**

Comprobación individualizada de todos los ladrillos que conforman la celosía de la balaustrada, reponiendo las piezas que se han perdido, asegurando las que están sueltas, y dejando las piezas que se encuentran correctamente ancladas.

Comprobación individualizada de los anclajes de la barandilla a los pináculos, anclajes que se realizarán con una varilla envainada, para evitar la rotura de la misma, si vuelve a producirse algún movimiento en el futuro.

**REVESTIMIENTOS**

Se encargan trabajos al laboratorio para el análisis físico y químico de muestras de los distintos revestimientos de cal, que deben sustituirse. Para poder determinar de manera exacta la composición del mortero, color, espesor y pátina que debe aplicarse, para que el mortero nuevo a aplicar sea lo más parecido al existente. Respetando siempre los distintos acabados originales, liso, fratasado, martillina... etc.

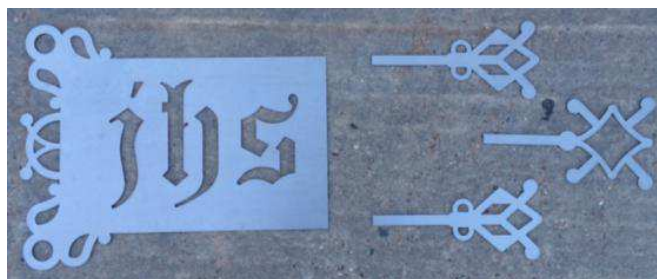
Comprobación individualizada de los distintos revestimientos de las balaustradas, sustituyendo aquellos que se encuentren en mal estado, por otro con las mismas características físicas y químicas: color, espesor, aditivos, componentes... etc. Se mantendrán, en la medida de lo posible, el mayor número de metros cuadrados de revestimiento original. Respetando siempre los distintos acabados originales, liso, fratasado, martillina... etc.

**CHAPITEL DEL CRUCERO****PARARRAYOS Y VELETA**

Comprobación del anclaje de la veleta, y reparación del mismo o la propia estructura metálica, incluidos ornamentos, si fuera necesario.

Sustitución del antiguo pararrayos y puesta a tierra.

Se diseña y se ejecuta por corte láser una nueva veleta, fiel reproducción al diseño original, en chapa de acero galvanizado. Puesto que una vez que hemos tenido acceso a la misma, se ha comprobado el mal estado y la imposibilidad de reparación de la original.



Como puede observarse en la fotografía, se coloca una pararrayos nuevo, con cables de puesta a tierra también nuevos, se comprueba la continuidad de los mismos, y se mide la puesta a tierra.

#### CUBIERTA

Comprobación individual de cada chapa de zinc, así como sus uniones, que componen la cubierta del chapitel, sustituyéndose aquellas que sean necesarias, por otras de iguales características físicas y químicas: color, espesor, tamaño...



## ROTURA Y DESPRENDIMIENTOS DE ELEMENTOS ORNAMENTALES

Comprobación individual de cada pieza de remate ornamental, clasificando aquellas que están en perfecto estado, reparando aquellas que sean necesarias, y sustituyendo aquellas que estén muy deterioradas y aquellas que se han perdido. Para ello se realizará un molde de una de las piezas que se encuentran en perfecto estado, para poder reproducir el número de piezas necesarias.



Una vez tenemos acceso y podemos comprobar el estado de conservación de los elementos ornamentales de la linterna, así como sus anclajes, se toma la decisión de sustituir todos los ornamentos, todos se encuentran muy fracturados, y en pésimas condiciones de anclaje. Para la elaboración de los mismos, se recupera el que se encuentra en mejores condiciones, se restaura por escultores especializados, y se elabora un molde de poliéster, con silicona. Y al igual que se hizo con los ornamentos de remate de los pináculos, se realiza un primer prototipo, con una dosificación de material controlada desde laboratorio. Este primer ornamento se analizará mediante corte y rotura, hasta encontrar las condiciones materiales correctas, y entonces se procederá a la elaboración de todos los ornamentos a sustituir.

En las siguientes fotografías se puede observar el tipo de molde realizado, y el resultado de las piezas obtenidas con el mismo. Todo se elabora en taller, con supervisión permanente del proceso de fraguado y curado, y posteriormente, mediante grúa (las piezas pesan aproximadamente 80 kg), se colocan en obra, mediante taladro con varilla de acero inoxidable.



### **PÉRDIDA DE LOS ACABADOS Y/O REVESTIMIENTOS.**

Se han encargado trabajos al laboratorio para el análisis físico y químico de muestras de los distintos revestimientos de cal, que deben sustituirse. Para poder determinar de manera exacta la composición del mortero, color, espesor y pátina que debe aplicarse, para que el mortero nuevo a aplicar sea lo más parecido al existente. Respetando siempre los distintos acabados originales, liso, fratasado, martillina... etc.

Comprobación individualizada de los distintos revestimientos y enlucidos del chapitel, sustituyendo aquellos que se encuentren en mal estado, por otro con las mismas características físicas y químicas: color, espesor, aditivos, componentes...

### **CUBIERTA DE TEJA DE LA CAPILLA**

Limpieza general de la cubierta para eliminar planta, hierbas, nidos de animales... etc.

Desmontaje de la totalidad de las tejas que componen la cubierta, comprobación de la capa de compresión inferior, con colocación de manta de arlita de unos 3 cm de espesor ligeramente armada, y posterior retejado, recuperando las tejas previamente desmontadas que se encuentren en buen estado. Se tendrá un especial cuidado en comprobar que la teja solapa al menos 15 cm una sobre otra, y las que tengan que ser sustituidas serán tejas de tipo árabe tradicional, y se colocarán en las canales, dejando las cobijas siempre con teja recuperada.

Repaso y limpieza exhaustiva de canales y canalones de pluviales.

### **GÁRGOLAS**

Limpieza individualizada de cada una de las canales interiores de la gárgola.

Se encargarán trabajos al laboratorio para el análisis físico y químico de muestras de los fragmentos desprendidos, para poder determinar de manera exacta la composición del material, color y pátina que debe aplicarse, para que las nuevas piezas a colocar sean lo más parecidas posibles a las existentes.

Comprobación individualizada de la estabilidad e integridad de cada una de las piezas. Sustitución completa (incluida parte empotrada en el muro) de la pieza que se encuentre en mal estado.

Se estudian individualmente todas las gárgolas, y se elige la que se encuentra en mejor estado de conservación. A continuación el escultor especialista se encarga de restaurarla, y dejarla en óptimas condiciones, pues con este modelo se hará el molde para la reproducción de las gárgolas a sustituir. Aquellas que se encuentran dañadas, sin compromiso portante y/o estructural, serán restauradas, bien con prótesis completas, o solo capas superficiales.

En las fotografías observamos la gárgola perfectamente restaurada, lista para procederse a la elaboración del molde, que servirá para la reproducción del resto de gárgolas. Se puede apreciar el molde de poliéster y la silicona especial para que todos los ornamentos de la gárgola salgan perfectos, y pueda reutilizarse el molde en más de una puesta. Se observa el aspecto del prototipo, que se ensayará como el resto de los ya explicados, y luego mediante varillas de acero inoxidable empotradas en el muro de fábrica, se anclan en su posición original.



Finalmente se han realizado nuevas por completo seis gárgolas, una de ellas que había desaparecido en algún momento, previo al inicio de las obras, el resto han sido restauradas mediante prótesis o simplemente en sus capas superficiales.

### **BARANDILLA METÁLICA DE ACCESO A LA SACRISTÍA**

Comprobación individualizada de todas las piezas de mármol que forman las huellas de la escalera, con especial atención al anclaje del pasamanos en el borde exterior de las mismas.

En los casos en que se determine necesario, se sustituirán el tornillo de hierro y la vaina de plomo, mediante un taladro, que permita la extracción de la pieza metálica completa del borde exterior de la huella de mármol, sustituyéndola por un sistema similar de tornillo de acero inoxidable envainado, anclado a la pieza de mármol mediante resina.

Tras el proceso de sustitución del anclaje oxidado, se repararán todos los desperfectos sufridos en las piezas de mármol, derivados del proceso de oxidación del anclaje (grietas, roturas, pérdidas de material...), mediante la aplicación de una pasta de resina y polvo de mármol con unas características físicas lo más parecidas posibles a la pieza de mármol original.

Para las piezas a las que les faltan secciones más grandes, se harán prótesis de mármol con unas características fisicoquímicas lo más parecidas posibles al original, incluido color y textura, mediante cajeados y vástagos interiores de acero inoxidable.

### **LOSA DE ACESO A LA CUBIERTA**

Se procederá a la demolición de la actual losa de hormigón que une el bajo cubierta de la capilla con la terraza del edificio que conforma el colegio, esta sirve como elemento de paso y acceso a la cubierta de la capilla y al bajo cubierta.

Se sustituirá por un acceso de 1,2 m de estructura metálica, con perfiles de acero IPE 140, sobre los que se colocará una malla metálica tipo tramex, con barandilla de protección soldada sobre alas del perfil IPE. Permitiendo de una manera ligera el acceso al bajo cubierta y la cubierta para cuestiones de mantenimiento, y devolviendo así a la capilla, la posibilidad de una iluminación natural directa mediante el rosetón (ahora mismo cubierto por la losa de hormigón) situado en el hastial de acceso a los pies de la capilla.



Elemento que permite una permeabilidad visual total, de uso exclusivo para el mantenimiento y acceso al bajo cubierta, elemento que se percibe fácilmente como moderno, y no coetáneo a la construcción de la capilla, pero que en conjunto, permite el paso de luz, y pasa completamente desapercibido y no molesta para la percepción global del conjunto.

## REVESTIMIENTOS DE CAL

### PARAMENTOS

Previo a la actuación, se ha recurrido, en el caso de los paramentos, a una solución de emergencia, donde se han picado las zonas con los revestimientos sueltos y en mal estado, para evitar posibles desprendimientos, que son peligrosos por estar situados hasta una altura de 25 metros, y el edificio se encuentra en uso continuo, y sus alrededores son zonas de paso de profesores y alumnos.

Se han encargado trabajos al laboratorio para el análisis físico y químico de muestras de los distintos revestimientos de cal, que deben sustituirse. Para poder determinar de manera exacta (dosificación controlada) la composición del mortero, color, espesor y pátina que debe aplicarse, para que el mortero nuevo a aplicar sea lo más parecido al existente. Respetando siempre los distintos acabados originales, liso, fratasado, martillina... etc.

Comprobación exhaustiva de los distintos revestimientos de todos los paramentos que conforman los distintos hastiales de la capilla. Se clasificarán los paramentos por zonas, para llevar a cabo una posible reparación en zonas ligeramente deterioradas, la sustitución completa en zonas gravemente dañadas y con peligro de desprendimientos, y las zonas que se encuentran en buen estado, las cuales se mantendrán sin cambios.



### VIERTEAGUAS

Como en el caso anterior, previo a la actuación, se ha recurrido, en el caso de los paramentos, a una solución de emergencia, donde se han picado las zonas con los revestimientos sueltos y en mal estado, para evitar posibles desprendimientos.



Se han encargado trabajos al laboratorio para el análisis físico y químico de muestras de los distintos revestimientos de cal, que deben sustituirse. Para poder determinar de manera exacta (dosificación controlada) la composición del mortero, color, espesor y pátina que debe aplicarse, para que el mortero nuevo a aplicar sea lo más parecido al existente.

Comprobación de todos los vierteaguas, aquellos que conforman la línea bajo las balaustradas, y los que se encuentran en los distintos niveles de los contrafuertes. Se tendrá especial atención en los remates inferiores de los vierteaguas, donde el agua puede penetrar por la junta entre revestimientos y muros, si esta no está bien sellada.

Se clasificarán los vierteaguas por zonas, para llevar a cabo una posible reparación en zonas ligeramente deterioradas, la sustitución completa en zonas gravemente dañadas y con peligro de desprendimientos, y las zonas que se encuentran en buen estado, las cuales se mantendrán sin cambios.

#### ROSETONES ORNAMENTALES

Como en los casos anteriores, y como solución de emergencia, se han retirado dos de estos elementos ornamentales, por su inminente posibilidad de desprendimiento.

Comprobación individualizada de cada una de las piezas, situadas en las basas de los pináculos, con especial atención al estado del anclaje al muro de fábrica. Se revisará atentamente su situación, reparando aquellos que sean necesarios, y anclando correctamente aquellos que se encuentren en situación inestable, con riesgo de desprendimientos.

Se encargarán trabajos al laboratorio para el análisis físico y químico de muestras de las piezas que se han retirado. Para poder determinar de manera exacta la composición del mortero, color, espesor y pátina que debe aplicarse, para que el mortero nuevo a aplicar sea lo más parecido al existente.



En las fotografías observamos el proceso de elaboración de los rosetones a sustituir. En este caso se puede apreciar el molde metálico que se reutilizarse tantas veces como sea necesario. Se observa el aspecto del prototipo, que se ensayará como el resto de los ya explicados, y

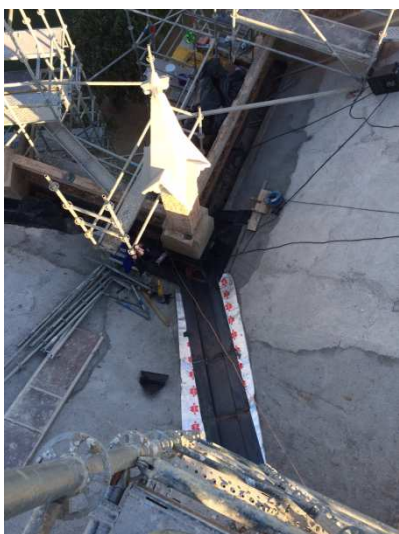
luego mediante varillas de acero inoxidable empotradas en las basas de fábrica de los pináculos, se anclan en su posición original.

Para seguir con el mismo criterio de intervención, se apreciarán los rosetones como piezas nuevas, no coetáneas, pero la visión general del conjunto será homogénea, proporcionada y armónica.

### RECOGIDA DE PLUVIALES

La recogida de pluviales de la cubierta se realizará mediante tuberías de fundición en la zona del bajo cubierta, desaguando mediante dos bajantes exteriores situadas a los pies de la capilla. Se sustituirán los actuales canalones de plomo, muy deteriorados por otros de igual sección capaz, pero con sección trapezoidal en acero corten, de estos se recogerán las aguas hacia el bajo cubierta, con conducción de fundición, mediante perforaciones para alojar la tubería en la cubierta.

Se dejan las gárgolas sin servicio, evitando así el deterioro de las mismas y de los contrafuertes por la acción de la caída del agua. La conducción se realizará mediante tubería de fundición sujeta por una estructura metálica que se anclará al muro, dirigiendo todo el caudal hacia las dos bajantes exteriores de fundición, que llevarán el agua hasta el terreno.



Chapa de 3 mm de acero corten, con aislante por debajo, para la realización de canalón, y baberos perimetrales envolviendo al pináculo, para protegerlo del efecto de las aguas pluviales recogidas por el faldón.

El sistema de colectores de pluviales se sostiene apoyado en una estructura metálica, compuesta por dos perfiles T de 35 mm soldados, y anclados mediante garras al muro perimetral de la capilla. Estos tubos se sujetan a la estructura portante mediante abrazaderas. Se colocará una estructura portante cada 1,5 m (longitud de tubo de fundición 3 m).



### CERCHA

En una primera visita de toma de contacto con el edificio, se han comprobado visualmente las cerchas que sujetan la cubierta de la capilla, habiéndose apreciado deformaciones en algunas

barras de la cercha debido a efectos de compresión, se calculan y estudian los estados de cargas de la misma. Como primera medida a esta situación, se propone un refuerzo en estas barras de la cercha anteriormente señaladas, para ellos se atornillarán dos perfiles L de 35 mm, situando una pletina 40x7 mm, todo el conjunto de acero inoxidable.

Aunque finalmente se desestiman los refuerzos en barras, por considerarse innecesarios, pues el cálculo arroja datos favorables sobre la deformación de las barras mencionadas, considerándose suficiente la sección resistente y por ende la estabilidad todo el conjunto con un alto coeficiente de seguridad.

Se comprueban de manera individualizada la situación general de todas las cerchas de la cubierta. Haciendo especial hincapié en el estudio de los nudos, para lo que se necesitará el correcto apeo con 2 UPN 80 en cajón, puesto que se han apreciado grietas y manchas, que se sospecha puedan ser de óxido, y hay que cerciorarse de que el efecto de oxidación no ha comprometido la estabilidad y anclaje del nudo de la cercha que queda empotrado en el muro.

También se comprueban de forma individualizada los perfiles IPE que forman las correas que unen las cerchas, puesto que se aprecian muchas con deformaciones, y también puede haber perdido sección por efecto de la oxidación.

Se comprueban también de manera individualizada los anclajes al muro de la cercha de cordones paralelos, y mayor canto, situada sobre el crucero que sujeta la linterna.

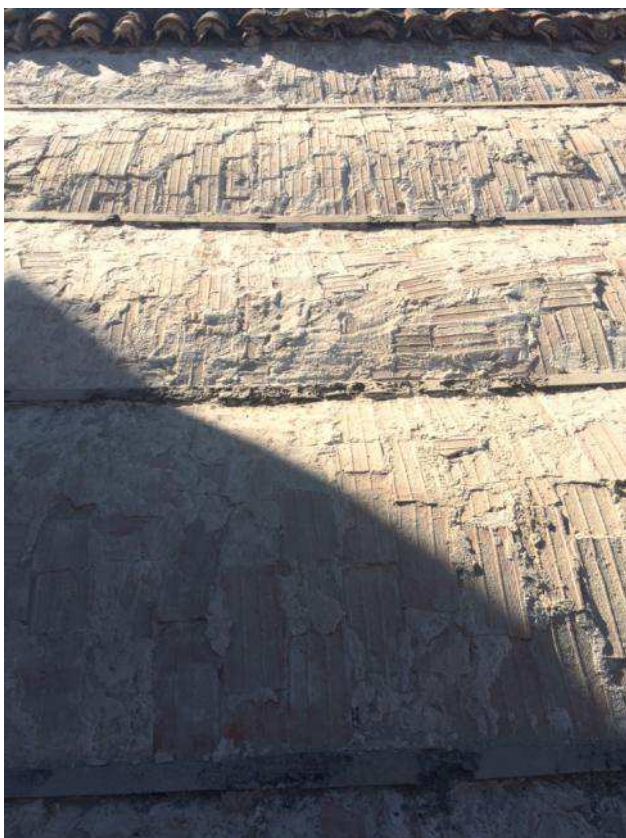
## PATOLOGÍAS DETECTADAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### ÓXIDACIÓN DE DISTINTA ÍNDOLE EN ELEMENTOS VARIOS DE LA CERCHA.

Cuando se retiran las tejas y se limpia el tablero, aparecen problemas puntuales de oxidación en distintos elementos de la cercha. Como bien se aprecia en la fotografía, se observan pérdidas de sección, en algunos casos muy importantes.

El proceso de oxidación normal, combinado en algunos lugares puntuales, donde ha entrado agua, mezclada con restos de yeso (restos de la bóveda de revoltón), acelera exponencialmente el proceso de oxidación. Como puede apreciarse en las fotografías.





En general se limpian todos los elementos oxidados, eliminando totalmente los restos de óxido, y dejando la sección sana de acero, se pasivan todos los elementos metálicos, protegiéndolos para una futura oxidación. En el caso en que las pérdidas de sección han sido importantes, se establecen refuerzos en barras y apoyos, mediante tornillos, pues este acero no permite soldaduras, pues el aumento de temperatura, por la composición química (alto contenido en carbono), puede provocar una rotura frágil, añadiendo la propia fragilidad del cordón de soldadura.



#### GRIETAS DE LA LINTERNA.

Finalmente, las grietas de la linterna, que aparecen por oxidación de la estructura metálica que la sustenta, se llega a la conclusión de que su origen es debido a un mal desagüe de las bajantes.



El agua no llega correctamente a los bajantes, se queda estancada en la superficie que se observa en la fotografía, por que además la pendiente está prácticamente plana, y pese a que la filtración es mínima, el paso del tiempo, provoca la oxidación de la estructura. Que es lo que ha provocado la rotura de la fábrica de los pilares verticales de la linterna, y los vierteaguas de hormigón.

Para solucionar el problema, se plantea una chapa de zinc en todas las superficies, y comprobar la buena embocadura de la misma a las bajantes, con pendiente hacia afuera. Asegurando la correcta evacuación de aguas, y la estanqueidad del conjunto. Evitando así que el proceso de oxidación continúe.

El proceso a seguir para la reparación de estas grietas, sigue las mismas directrices que en la cercha, de eliminación del óxido, en el acero limpio aplicación de pasivante, retacado de juntas con fábrica de ladrillo, y enlucido de cal, con la dosificación concreta utilizada en el resto de la obra, con los mismos acabados y geometrías del elemento original.

#### EXPOSICIÓN EN EL BAJO CUBIERTA.

Se ha tomado la decisión, de exponer en el bajo cubierta, para la visita de cualquier usuario, todos los elementos utilizados durante las distintas fases constructivas de la capilla del colegio, incluyendo elementos originales de la construcción inicial, reparaciones, hasta esta última intervención de restauración.

Como puede apreciarse en la foto, se conservan desde las poleas y terrajas de madera originales en la construcción de la capilla, hasta los moldes de poliéster y silicona, terrajas y martillinas modernas, empleados en la restauración contemporánea.



## RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS HISTÓRICOS

El desempeño de la labor arquitectónica en el campo de la restauración, es a la vez apasionante y compleja, la intervención en un edificio histórico es siempre un reto, requiere no solo el conocimiento de la construcción actual, sino el profundo conocimiento de técnicas, materiales y soluciones de uso tradicional, así como una mano de obra muy especializada y conocedora de lo anteriormente mencionado.

Los proyectos se realizan, con un buen estudio previo pero siempre con la incertidumbre, de no saber con certeza la totalidad de los problemas con los que nos vamos a enfrentar. Pueden ser pequeñas cuestiones, que aparentemente pasan inadvertidas, las que den finalmente la clave para problemas más complejos que pueden llegar a afectar a la estabilidad y estructura general del edificio.

Para lograr todos nuestros objetivos, y que el resultado final de la intervención fuera satisfactorio, hemos necesitado de un seguimiento exhaustivo de la obra, y una mano de obra cualificada para trabajos de restauración muy concretos, que requieren del conocimiento de técnicas constructivas tradicionales:

- Trabajo con morteros de cal y sus distintos acabados: martillina, diente de perro, distintas pigmentaciones...
- Escultores: reparación de ornamentos originales, creación de moldes para sustituir elementos ornamentales muy dañados o incluso desaparecidos.
- Carpintería: Terrajas de madera para poder dar la forma correcta a los revestimientos de cal y obtener la forma y proporción exacta de las molduras originales.



En las fotografías podemos observar una martillina, la puerta de madera hecha en carpintería, y una terraja utilizada para el lucido de los pináculos.

La intervención en la restauración de la Capilla del Colegio San José ha sido un trabajo técnico y de ejecución que ha exigido el máximo de todos los intervinientes. Ha sido una gran satisfacción y responsabilidad, para esta dirección facultativa, que el colegio San José nos la haya confiado. Desde el punto de vista técnico, estético, y arquitectónico, nos encontramos muy satisfechos.

Ahora sólo podemos estar agradecidos a la propiedad, la Compañía de Jesús, por el encargo, y la confianza depositada en nosotros; y a la empresa constructora, moca suoste sl, por su buena disposición y una virtuosa ejecución del mismo.

Esperamos, que los usuarios, la disfruten y la cuiden, por lo menos otros cien años más.

## ANEXO FOTOGRAFICO







