



ESTUDIO DE LA CÚPULA DE LA IGLESIA DE SANTO TOMÁS Y SAN FELIPE NERI EN VALENCIA

Proyecto Final de Grado

Realizado por:

Karen Barrio Toala

Director académico:

Rafael Marín Sánchez

Valencia, junio de 2012



INDICE

págs.

1. Introducción

1.1 Propietario- promotor	3
1.2 Autor del proyecto	3
1.3 Objeto del proyecto	3
1.4 Régimen jurídico del inmueble	
1.4.1 Situación urbanística de la edificación	3
1.4.2 Reglamentos urbanísticos particulares y ordenanzas municipales de aplicación	4
1.5 Normativa de aplicación	
1.5.1 Normas básicas aplicables	4

2. Memoria descriptiva

2.1 Localización del inmueble	4
2.2 Descripción del inmueble	5 - 7
2.3 Alineaciones y rasantes	8
2.4 Servicios y servidumbres existentes	8

3. Evaluación preliminar del estado actual (estudios previos)

3.1 Descripción de la metodología a emplear	
3.1.1 Finalidad de la propuesta: investigaciones y obras	8
3.1.2 Metodología de toma de datos	8 - 10
3.1.3 Metodología de recogida de información	11
3.1.4 Ensayos, pruebas y análisis técnicos previstos	11
3.2 Las condiciones históricas: arqueología de la arquitectura.	
3.2.1 Vaciado documental	12 - 13
3.2.2 Catalogación y estado del patrimonio mueble	13 - 15
3.3 Las condiciones formales: el orden arquitectónico	
3.3.1 Los artífices	15 - 19
3.3.2 Análisis de los trazados reguladores, trazas y monteas	20
3.3.3 Influencias, referencias formales y simbólicas, coordinadas evolutivas	21 - 22
3.3.4 Aspectos compositivos, visuales y espaciales	22 - 24
3.4 Las condiciones constructivas	
3.4.1 Posibles condicionantes debidos a las edificaciones colindantes	24
3.4.2 Caracterización de los materiales y de los morteros	24 - 26
3.4.3 Sistema constructivo y descripción de los elementos de fábrica	27 - 30
3.4.4 Sistema de evacuación y recogida del agua de lluvia	30 - 32
3.5 Las condiciones de conservación	
3.5.1 Estado de conservación, lesiones y estudio de los tratamientos de conservación	32 - 35
3.5.2 Curvas de humedad	35



3.5.3 La colonización vegetal	35
3.5.4 Descripción y geometría de las estructuras de madera	35
4. Análisis estructural de la cúpula	
4.1 Normativa de aplicación	35 - 38
4.2 Memoria de cálculo	
4.2.1 Características del terreno de cimentación	38
4.2.2 Acciones consideradas en la edificación	38 - 39
4.2.3 Características de los materiales estructurales empleados	39 - 41
4.2.4 Reseña de estudios técnicos tomados como referencia	41
4.2.5 Método utilizado	41 - 43
4.2.6 Cálculo de línea de presiones de la cúpula	43 - 45
5. Propuestas de actuación	
5.1 Ámbito estructural	43 - 47
5.2 Secuenciación de las obras propuestas	
5.2.1 Actuaciones urgentes	47
5.2.2 Actuaciones a corto plazo	48
5.2.3 Actuaciones a medio plazo	48
5.2.4 Actuaciones a largo plazo	48
5.2.3 Fichas patologías	49 - 52
5.3 Prescripciones para el adecuado mantenimiento del edificio	53
6. Documentación gráfica	
- Plano de emplazamiento	
- Plano de situación	
- Plano de planta del estado actual	
- Plano de planta aérea	
- Plano de sección longitudinal del estado actual	
- Plano de sección transversal del estado actual	
- Plano de detalle de la cúpula	
- Plano de detalle constructivo de la cúpula con especificación de materiales constituyentes	
- Planos de análisis estructural de la cúpula	
7. Anexos	
- Ficha catastral	
- Ficha BIC	
- Ficha urbanística	
- Anexo fotográfico	
- Diario de las actividades realizadas	



1. Introducción

1.1 Propietario- promotor

El propietario de la iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri es el arzobispado de Valencia.

ANEXO 1 (ficha catastral)

1.2 Autor del proyecto

Karen Barrio Toala, estudiante de Ingeniería de Edificación

1.3 Objeto del proyecto

Estudios previos de la Iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri para profundizar en el conocimiento del comportamiento estructural, de las técnicas de ejecución y patologías de los sistemas constructivos de la cúpula para saber si la cúpula en su estado actual es segura y en caso de ser insegura, qué medidas de consolidación serían recomendables.

1.4 Régimen jurídico del inmueble

1.4.1 Situación urbanística de la edificación

Esta edificación pertenece al Patrimonio Cultural Valenciano, siendo declarada Bien de Interés Cultural el 15 de enero de 1982, en la categoría de monumento.

Según el Plan General de Ordenación Urbana, esta edificación se encuentra dentro del área de la Ciutat Vella, siendo su clase de suelo urbano (SU). Su uso es sistema local servicio religioso privado y se encuentra dentro de un entorno protegido con origen en el vértice norte del encuentro de la calle del Mar con la plaza de San Vicente Ferrer. La línea delimitadora recorre la alineación norte de la calle del Mar hasta la primera medianera entrando por la misma y recorriendo la línea de traseras de edificios cuya fachada da a la calle Trinquete de Caballeros hasta la calle del Milagro, cuya alineación sur recorre cruzando la calle Trinquete de Caballeros y recorriendo su alineación este, entrando por su primer callejón, en dirección este, y recorriendo parcialmente la trasera y la medianera sur del quinto edificio cuya trasera da a la calle Gobernador viejo desde la calle Montornés, sale a la calle Gobernador viejo y recorriendo su alineación oeste hasta su comienzo en la calle del Mar y recorriendo la fachada sur del edificio que conforma la fachada este de la plaza, en una distancia de 15 metros, la línea cruza la calle y entrando por la medianera que enfrente recorre las traseras de los edificios que dan a la calle del Mar, cruza la calle de las Comedias y recorre las traseras de los edificios que conforman la fachada sur de la plaza de San Vicente Ferrer y en línea recta desde la fachada oeste del último de ellos, la línea retorna al origen. Dentro de este entorno protegido se encuentra también la Iglesia de San Juan del hospital. **ANEXO2 (ficha BIC)**



1.4.2 Reglamentos urbanísticos particulares y ordenanzas municipales de aplicación

- LEY 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano
- LEY 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano
- LEY 16/1985 del 25 de junio de 1985, Ley del Patrimonio Histórico Español.

1.5 Normativa de aplicación

1.5.1 Normas básicas aplicables

- Código Técnico de Edificación (CTE)
 - CTE-DB SE
 - CTE-DB SE-AE
 - CTE-DB SC
 - CTE-DB SI
 - CTE-DB SUA
 - CTE-DB HS
- Reglamento de Ordenación y Gestión Territorial y Urbanística (ROGTU)
- Ley Urbanística Valenciana (LUV)
- Ley del Suelo
- Norma de construcción sismorresistente (NCSR)

2. Memoria descriptiva

2.1 Localización del inmueble

La Iglesia se encuentra situada en el barrio La Xerea, en el distrito de la Ciutat Vella, concretamente en la Plaza de San Vicente Ferrer nº1, haciendo esquina con la calle Trinquete de Caballeros.

Antiguamente, la primitiva Iglesia Parroquial de Santo Tomás se ubicó hasta 1862 en el área de las actuales casas de la calle Avellanas nº19 y 21 y de la calle de Cabilleros nº11.

(Consultar plano emplazamiento y situación)

2.2 Descripción del inmueble

El Templo destaca por su grandiosidad y nobleza de líneas, en la transición del estilo barroco a los cánones neoclásicos. La fachada principal, que da ala actual plaza de San Vicente Ferrer, mide 29 metros de altura y 26,45 metros de ancha, y está realizada con fábrica de ladrillo, que en su origen era visto y trabado con yeso, y que con posterioridad se pintó en un tono rojizo que no coincide con el original. Siguiendo criterios clásicos, la fachada aspira a adecuarse, a las proporciones de la estructura interna del edificio, siendo el primer ejemplo en Valencia y utilizando para ellos la gramática de los órdenes. Se distinguen en ella dos cuerpos.

El inferior consta de ocho grandes pilastras de orden jónico, con volutas unidas por guirnaldas, sobre zocalada de piedra que centra la portada, toda ella de piedra. Ésta tiene dos columnas asentadas sobre primaticos basamentos, con acanaladuras en sus dos tercios superiores y notas emblemáticas de la congregación en el tercio inferior del fuste, rematada con capiteles corintios. El entablamento sustenta a su vez un frontón quebrado, curvado y partido, sobre cuyas vertientes descansan figuras pétreas de la Religión y la Pureza. En el espacio o hueco que deja el frontón se aloja la base de un medallón cuya decoración, en autorrelieve, representa la aparición de la virgen a San Felipe Neri, de Ignacio de Vergara. Enmarcan el medallón dos pilastras coronadas por clásico entablamento y tímpano. Entre el contrabasamento que forma el frontón y el dintel de la puerta figura el escudo de Fernando VI, protector de la congregación. Las dos pilastras extremas de cada lado de la fachada se centran por sendas hornacinas coronadas por frontones curvos apoyados en salientes modillones: San Francisco de Sales (derecha) y San Carlos Borromeo (izquierda). La cornisa se compone de un arquitrabe con modillones tallados y denticulados y un friso moldurado cuyo tercio central se curva cubriendo el tímpano que corona el medallón.

El segundo cuerpo es más estrecho. Su longitud ocupa el espacio correspondiente a las seis pilastras centrales del primer cuerpo, que se corresponden con otras seis en este segundo cuerpo, éstas de orden compuesto. Se compone de un basamento con planos en resalto sobre cuyos extremos se alzan imágenes de Santo Tomás y San Esteban (demarcaciones parroquiales). Seis pilastras de orden compuesto, dos hornacinas con imágenes de San Gregorio (izquierda), San Jerónimo (derecha) y un ventanal con vidriera coronado con frontón curvo.

Sobre la porción central, en resalte de la imposta de este cuerpo superior correspondiente a las dos parejas de pilastras que flanquean el ventanal, se yergue un frontón triangular un tanto peraltado, con el escudo coronado de María en su tímpano. A ambos lados de este frontón y cubriendo el resto de la cornisa, se extiende una balaustrada con cuatro artísticos florones. En los extremos las imágenes de San Juan Bautista y San Juan Evangelista y en los ángulos inferiores dos robustas consolas decoradas con sendos obeliscos.

La fachada lateral, que da a la calle de Trinquete de Caballeros, ofrece una longitud de 43 metros y presenta seis pilastras e importa que siguen la pauta de la fachada principal, con una hídria sobre el parapeto, correspondiente a cada una de las pilastras. La portada que hay aquí es sencilla, con frontón circular calado y el escudo del prelado Urbina en el centro. Situado junto al extremo derecho de la fachada se encuentra el campanario, es aprovechado urbanísticamente como fondo de perspectiva de la Calle Comedias y compensa por su forma estilizada la proyección horizontal de la fachada. Está retranqueada



ligeramente el plano del imafrente. De planta cuadrada de 5,50 metros de lado, con 106 gradas o escaleras, se eleva hasta los 45 metros. Consta de tres cuerpos, el primero subdividido en cuatro pisos señalados por tres ventanas y el reloj de sol de la cara frontal, éste fechado en 1732. El segundo cuerpo, es el de las campanas y consta de una cornisa saliente, antepecho decorado con tres cartelas por frente, ventanales para las campanas flanqueados por pilastras de orden toscano y cornisa con arquitrabe, modillones y friso denticulado, todo decorado con balaustrada con cuatro pináculos a cada esquina y dos bolas por lado. El tercer cuerpo está formado por un edículo compuesto de doble linterna superpuesta decorada con cuatro pináculos, cupulín y veleta por remate. Contiene seis campanas: Tomás (1900) la mayor, María (S. XVIII), Bárbara (S.XVIII, refundida en 1898), San Miguel (1730) y otras dos más pequeñas.

La planta del templo oratoriano deriva del modelo de Il Gesú de Roma. Es de cruz latina con crucero, con una única nave dividida en tres tramos con sus capillas laterales, el transepto y el presbiterio. Esta nave está cubierta con bóveda de cañón tabicada partidas por tres lunetos a cada lado sobre altos rebancos, separados en el intradós por cartelas doradas, sobre los que se abren grandes ventanales rectangulares, para la iluminación natural de la nave. Los lunetos corresponden a unos vanos que en el caso de la nave central, coinciden sobre los arcos del cuerpo inferior. En ellos se abren ventanas entre pilastras estriadas, directamente sobre la imposta.

En la nave hay seis capillas laterales profundas, tres a cada lado, de planta cuadrada, todas cubiertas con cúpulas de medias naranjas sobre pechinas y linterna de coronación, y están comunicadas entre ellas por corredores abiertos en las gruesas paredes laterales. Las capillas son de la Santísima Trinidad (1) de nuestra Señora de los Desamparados (2), san Juan Bautista (3), virgen del Carmen (4), Cristo de la Buena Muerte (5) y San Antonio de Padua (6).

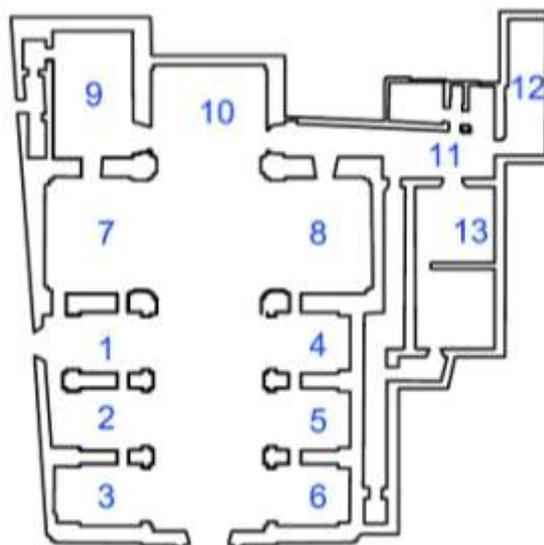
La longitud hasta el arco toral del presbiterio es de 29,90 metros y la total 37,30. El presbiterio de cabecera recta tiene las mismas dimensiones que el crucero. La latitud del crucero es de 27,20 metros y su nave de 9,98 con una superficie de 459,76 metros cuadrados, siendo la elevación hasta la cornisa de 12,24 metros. El transepto se cubre también con bóveda de cañón.

El orden de arquitectura es el greco-romano, con hermosas pilastras con basas y pedestales de jaspes que sostienen la practicable cornisa que rodea todo el templo, sobre la que corre una barandilla de hierro y la parte inferior está revestida de azulejos de Alcora. Los resaltes y adornos de las pilastras son dorados. Tiene además un amplio crucero sobre el que se alza una gran cúpula y contiene ricos fondos pictóricos. En el centro del crucero, apoyado sobre cuatro magníficos arcos torales, se levanta una elevada cúpula peraltada y cubierta por tejería vidriada azul, linterna y cupulín. El esbelto y ligero cimborrio de base octogonal tiene de circunferencia 35,50 metros, aparentando forma octógona por las ocho grandes ventanas coronadas por frontones (exterior), separadas entre sí por pilastras estriadas de orden compuesto con dorados capiteles. En el interior con forma de tambor los ventanales están separados por pilastras de orden corintio, el remate superior tienen un friso liso y denticulado y rematado con barandilla de hierro, como el remate inferior. Dicha cúpula presenta también linterna, y mide de altura, contándose desde el suelo, 47 metros, y tiene un diámetro de casi 11,50 metros. Ofrece dos cuerpos, y en cada uno de ellos corre una

barandilla de hierro practicable. Exteriormente la cúpula se recubre de teja vidriada de color azul con limatesas amarillas. Los brazos del crucero con pilastras de basas y pedestales de jaspes, cornisamiento doble, planos estucados y detalles dorados con azulejos tipo Alcora. Sobre las paredes de abren dos portadas de piedra negra que dan acceso a las capillas de la comunión y sacristía, sobre las que descansan tribunas y con medallones de alto relieve en la parte alta. A la izquierda del crucero se encuentra el Crucero- Evangelio (7) y a la derecha el Crucero- Epístola (8). Al presbiterio se asciende por seis gradas, en los laterales de abren dos portadas de piedra negra que dan acceso a las capillas de la comunión y sacristía. El presbiterio resalta también por su belleza y proporcionalidad sobre todo el conjunto, produciendo admirable efecto el grandioso retablo.

A la izquierda del presbiterio se encuentra la Capilla de la Comunión (9), que forma un recinto abovedado, cubierta con una bóveda escarzana con lunetos a los lados, dividida en tres tramos por dos arcos fajones. Su planta es rectangular (7 x 12 metros). Está constituido por dos plantas, perfectamente conectado con la Iglesia, ya que queda integrado en la fachada de la calle Trinquet de Caballers sin diferenciarse de la Iglesia y además comparten dos de sus lados: el muro contrafuerte del transepto y el de presbiterio. Las paredes se decoran con pilastras, cornisamiento y zócalo de azulejos de Alcora. La planta uninave mide 7 metros por 12 metros. Se accede a ella a través de una portada situada en el transepto que ocupa casi la totalidad de la planta inferior. Tiene asimismo una entrada mediante una pequeña puerta situada en una abertura practicada en época más reciente en la fachada, que permite a través de una escalera acceder a la planta superior que se comunica con otro edificio colindante y que está destinado actualmente a reuniones parroquiales.

A la derecha de la Capilla de la comunión encontramos el Altar Mayor (10) de madera tallado en blanco de 19 metros de altura y que consta de tres cuerpos. A la derecha del altar Mayor se encuentra la Antesacristía (11) que es una pieza abovedada que sirve de tránsito y con diversas pinturas. Se accede a ella a través de una puerta situada en la nave mayor, encontrándose en una edificación de varias plantas adosada a la iglesia. Ala derecha de la misma está situado el despacho parroquial (12) y la Sacristía (13), amplia estancia rectangular decorada con lienzos.



Ubicación de las diferentes capillas y estancias de la Iglesia



2.3 Alineaciones y rasantes.

La fachada principal de la iglesia está alineada con las demás edificaciones de la Calle Conde de Montornés y su cota de terreno es de 0.00

ANEXO 3 (ficha urbanística)

2.4 Servicios y servidumbres existentes

No consta la existencia de ninguna servidumbre

3. Evaluación preliminar del estado actual (estudios previos)

3.1 Descripción de la metodología a emplear

3.1.1 Finalidad de la propuesta: investigaciones y obras

La finalidad de este proyecto son los estudios previos del sistema constructivo y estructural de la Iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri, realizando un vaciado documental y prestando nuestra atención mayoritariamente a la cúpula, investigando los materiales de los que está fabricada, su proceso de construcción, su envolvente interior y exterior, su estado de conservación y patologías, y analizando su estabilidad frente a peso propio y estado tensional, realizando también una propuesta de intervención.

3.1.2 Metodología de toma de datos. Instrumentos y métodos de levantamiento

Para la toma de datos del levantamiento de planos hemos utilizado una estación total y también han servido de gran ayuda los planos realizados por Rafael Soler en su estudio previo de esta iglesia.

Las modernas estaciones totales electrónicas permiten la medición de puntos de cualquier objeto sin necesidad del empleo del prisma reflector, elemento imprescindible en la medida de puntos del terreno. Ello permite, pues, la medida de puntos inaccesibles mediante los distanciómetros láser sin prisma (reflectores) implementado en ellas. Por tanto resultan muy útiles para el levantamiento directo de multitud de puntos de fachadas, secciones, plantas de edificios, etc., con una gran rapidez, y a su vez sirven para el levantamiento de puntos de apoyo necesarios en el proceso de restitución fotogramétrica. Estas características, unidas a la facilidad de exportación de las coordenadas de los puntos medidos, en archivos de tipo DXF, procesados por programas informáticos de CAD, hacen que este tipo de instrumentos topográficos sean la principal herramienta en los procesos de medición de edificios.

Primero hemos calibrado el angular de la cámara que vamos a utilizar para realizar las fotografías para corregir los errores de calibración. Con la estación total hemos tomado los puntos de coordenadas que han sido necesarios, cuantos más mejor. La toma de datos se realizó desde varios estacionamientos, midiéndose cuantos más puntos mejor, seleccionados para poder definir las superficies que conforman cúpula y pechinas. Debido a



la gran complejidad y extensión del conjunto de la Iglesia y por otra parte a las grandes alturas inaccesibles, superficies curvas, revestimientos y esculturas que dificultan la fijación, luminosidad deficiente y a lo que hay que añadir la proximidad de otros edificios que impiden parcialmente la visión de algunos elementos, han condicionado los métodos a utilizar para la toma de datos y posterior levantamiento de planos. Es por esto que hemos utilizado una estación total, cinta métrica, prismáticos y un distanciómetro láser.

La utilización de la estación total se ha iniciado partiendo de una estación, la llamaremos E1, a las que corresponden unas coordenadas del sistema U. T. M y una Z (altitud estación E1 sobre el nivel del mar) que tomaremos como nivel relativo de referencia. La parte exterior del conjunto del edificio ha sido tomada por el método de radiación desde cada una de las estaciones que forman un itinerario abierto y cuyos enlaces se han efectuado por el sistema directo. Unos puntos se anotan y quedan determinados tomando sus acimuts y las distancias directas mediante el distanciómetro láser de cada uno de ellos a la estación correspondiente; en los puntos inaccesibles tales como veletas, cúpulas, aleros retranqueados de tejados, etc..., tiene que procederse a la obtención de estas por dos métodos distintos:

Intersección directa, para lo cual se toman dos de las estaciones de las cuales se divide el punto a determinar como base, la distancia de esta base y los acimuts del punto respecto a cada estación o punto externo de la base, o por el segundo método para el cual se toman los ángulos cenitales respecto a una estación del punto a definir, obteniéndose la distancia horizontal en el plano de coordenadas en el estudio. Este método se ha utilizado en ocasiones por existir dificultades de visión de un mismo punto desde dos estaciones.

Partiendo de nuevo de la estación E1 se toma de nuevo itinerario de las estaciones E1, E2, E3.. ahora por el interior del conjunto del edificio, y partiendo de cada una de estas estaciones con las radicaciones pertinentes y con la misma forma de proceder señalada en el itinerario por el exterior, se toman los puntos a representar, esquinas, rincones etc.. A la estación E3 se llega por un itinerario tanto interior como exterior y de esta manera obtenemos el cierre del itinerario exterior e interior que permitirá saber si el error de dicho cierre está o no dentro de la tolerancia, y en consecuencia compensar este error de cierre o desechar la toma de datos, volviendo a iniciar el proceso hasta obtener una tolerancia admisible.

La representación de la planimetría de todos los puntos obtenidos sean accesibles o inaccesibles se realiza por coordenadas cartesianas referidas a un sólo sistema de ejes y con los valores iniciales de E1. El producto de los senos de los acimuts por las distancias y cosenos de los acimuts por las mismas distancias nos dan los valores de X e Y respectivamente respecto a la Estación de donde se tomaron los puntos, y que excepto los de la estación E1, son coordenadas relativas. Por el método utilizado en los enlaces de las estaciones, los diferentes sistemas de ejes son todos paralelos entre sí y a la vez al del sistema básico, por lo que con sumas algebraicas nos permiten pasar de uno a otro sistema obteniendo sobre los ejes de la E1, todas las coordenadas absolutas, X e Y de los puntos a representar.

La obtención y representación de la altimetría de todos los puntos se consigue de dos formas, para unos por medio de la nivelación geométrica y para los otros por la nivelación trigonométrica. Para obtener todas las 'z' de los puntos de la planta- suelo se toma con el nivel partiendo de la E1, en primer lugar por el exterior, los correspondientes a aquellos

puntos que tengan variación de altura, como los escalones en las puertas de acceso a la Iglesia y capilla, esquinas y rincones del conjunto arquitectónico, así como los correspondientes de las Estaciones exteriores, niveles o altitudes que han de servir de partida para obtener con la estación total estacionada en ellas otras diferentes altitudes por medio de la nivelación trigonométrica o por pendientes. En segundo lugar, introduciéndonos en el interior del templo y relacionando los diferentes planos de comparación de toman puntos en los suelos de Sacristía, Capilla, nave de la Iglesia, altar Mayor, saliendo de nuevo al exterior por la puerta principal y lateral de la iglesia, para tomar finalmente el punto de partida de la E1. Después hallamos las correspondientes 'x' de todos los puntos nivelados. Las 'z' que corresponden a las diferentes alturas de cúpulas, tejados, cubreras, cuerpos de la torre y veletas, de obtienen mediante los dos métodos anteriormente descritos para lo cual al situar la estación total en las estaciones exteriores además de tomar los datos necesarios para la obtención de coordenadas X e Y de la planimetría, se tomaron también las estaciones más propicias, los ángulos cenitales correspondientes a cada uno de los puntos a determinar su altitud, así como la altura del instrumento en cada estación. Las distancias para calcular 't' son las ya obtenidas por procedimientos directo en unos casos e indirecto en otros, ya utilizadas para hallar las coordenadas X e Y. La fórmula fundamental de la taquimetría nos dará los valores, que sumados al nivel de la estación total serán las 'z' o altitudes de los puntos que interesaban. Para tomar medidas de no más de 30 metros hemos utilizado también un distanciómetro láser y metro cuando ha sido necesario. En lo referente a la planimetría del itinerario por el exterior del conjunto arquitectónico y el paso de coordenadas polares a las coordenadas cartesianas, se obtienen los valores de cierre de la estación E3, el itinerario segundo por el interior del edificio de los denominados encuadro, indicado en el E1 y cerrado en el E3, da de nuevo valores al punto de esta, de dónde se deduce que el error cometido está dentro de la tolerancia y no precisa compensación. En la altimetría el error se considera admisible

Con el programa Asrix, rectificamos los errores de las fotografías. La técnica empleada en este programa, basada en la creación de imágenes rectificadas sobre un plano del elemento fotografiado. Es una imagen digital transformada, que muestra en proyección ortogonal uno de los planos de la escena fotografiada. La transformación de una imagen fotográfica en imagen rectificada sobre un plano supone el paso de una proyección perspectiva a una proyección ortogonal, este proceso se denomina rectificación diferencial. Una imagen rectificada sobre un plano geoméricamente hablando, es equivalente a un plano/mapa (planimétrico), consecuentemente sobre ella podemos medir ángulos, distancias y áreas del mismo modo que hacemos en los planos.

Los requerimientos en este programa son :

- Imagen digital en formato BMP.
- Un mínimo de cuatro puntos medidos en cada plano que se procese.

Una vez que la imagen ha sido rectificada, se importa desde AutoCAD como imagen raster de fondo y sobre ella se obtiene el dibujo sectorizado con las herramientas de dibujo de AutoCAD. La realización de las tomas fotográficas se ha realizado lo más ortogonalmente posible al plano fotografiado, para de esta forma obtener una mejor calidad de imagen rectificada.



3.1.3 Metodología de recogida de información gráfica y escrita

Para la recogida de información gráfica he realizado varias visitas a la Iglesia de este estudio para fotografiar todos los elementos posibles tanto interiores como exteriores, así como para revisar el archivo de la Iglesia. Algunas de estas fotografías las incluyo en el anexo fotográfico. También en las visitas a la Iglesia he efectuado la toma de datos necesaria para llevar a cabo el levantamiento de planos.

Para la recogida de información escrita también han servido las visitas a las Iglesia para obtener la información que me pudiera proporcionar el párroco, el cual me proporcionó la guía Artística de la Iglesia. También he realizado visitas al archivo histórico de la plaza Tetuán, dónde conseguí el Catálogo de Monumentos de la comunidad valenciana y el libro de Arquitectura religiosa del siglo XVIII en Valencia, además de un documento datado en 1902 de la reforma de la fachada de la Iglesia. Haciendo búsquedas por internet he encontrado numerosos libros que hablan de la Iglesia, los cuales nombro después en referencias bibliográficas, siendo quizás uno de los más importantes el libro “La Iglesia parroquial de Santo Tomás de Valencia”, de J. Sanchis Siviera, el cual se encuentra en la biblioteca histórica de la Calle La Nave, siendo de sólo consulta. Otro documento importante ha sido el numero 28 de la revista Saitabi de 1978 “El Padre Tosca y la Iglesia de Santo Tomás de Valencia” , que se encuentra en la facultad de Geografía e historia que habla del posible autor de los planos de esta Iglesia e incluye el contrato de obras de una parte, el oratorio Parvo. También he realizado visitas a otros archivos como el del Reino de Valencia, situado en la Alameda, encontrado numerosos documentos de la Iglesia pero casi todos muy antiguos y apenas legibles. Otro libro importante para este proyecto es el de J. Berchez “La arquitectura barroca valenciana “ . Sin duda, otro documento que me ha ayudado mucho ha sido la tesis de Rafael Soler Verdú de 1995, “La cúpula en la arquitectura moderna valenciana. Siglos XVI a XVII” que se encuentra en la Biblioteca Central de la Universidad Politécnica de Valencia y de la cual he podido extraer gran cantidad de información sobre esta Iglesia, gracias a ella ha sido que he encontrado un material que ha sido de gran ayuda para realizar este proyecto, esto es los ‘estudios previos de la iglesia de Santo Tomás y san Felipe Neri’ realizados también por Rafael Soler y que son propiedad de la Consellería de Cultura. Para poder consultarlo, he realizado visitas al monasterio de San Miguel de Los Reyes, concretamente al departamento de patrimonio arquitectónico.

Se incluyen fotografías realizadas de vistas generales, fachada principal, torre campanario, cubierta, cúpula e interior del edificio en el **ANEXO FOTOGRÁFICO**.

3.1.4 Ensayos, pruebas y análisis técnicos previstos

No se han realizado catas para el conocimiento preciso de los elementos constructivos, pero si hemos realizado un análisis estructural con el programa Statical versión 2.012, del cual hablamos más adelante, creado por el profesor Don Adolfo Alonso.



3.2 Las condiciones históricas : arqueología de la arquitectura

3.2.1 Vaciado documental

Para realizar este proyecto he usado como fuente original directa la propia Iglesia ya que es la mejor fuente de información. Como fuente original indirecta considero todo lo que me ha podido contar el párroco así como la gente que trabaja en la Iglesia. También he usado fuentes secundarias, como cantidad de fotografías a color de internet y en libros.

Como documentos primarios he usado la tesis de Rafael Soler Verdu, "La cúpula en la arquitectura moderna valenciana. Siglos XVI a XVII" de 1995, la guía artística de la iglesia parroquial Santo Tomás y San Felipe Neri que me proporcionó la Iglesia y también muy importante 'los estudios previos de la Iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri', también de Rafael Soler Verdú de 1986.

Como documentos secundarios adjunto una lista de todos los libros que me han servido para realizar este proyecto:

Berchez Gómez, J. 1983. Iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri. Catálogo de monumentos y conjuntos de la comunidad Valenciana.

Berchez Gómez, J. 1993. Arquitectura barroca valenciana

Cruilles, Marqués de. 1876. Guía urbana de Valencia antigua y moderna

Garulo, José. 1841. Manual de forasteros en Valencia

Kubler, G. 1957. Arquitectura de los siglos XVII y XVIII

Lamarca, Luís. 1831. Teatro de Valencia. Alusión a la casa de las comedias.

Llombart, Constantino. 1887 Valencia antigua y moderna.

Llorente, T. 1887. Valencia

Martinez Aloy, José. 1912. Geografía del Reino de Valencia. Provincia de Valencia, Valencia

Orellana, M.A. 1967. Biografía pictórica valentica

Pingarrón, Fernando. Arquitectura religiosa del siglo XVII en la ciudad de Valencia

Ponz, Antonio. 1774. Viaje de España, t. IV

Sanchis Sivera, José. 1913. La iglesia Parroquial de Santo Tomás de Valencia. Monografía histórica y descriptiva.



Serrano, Tomás. 1762. III Centenario de la Canonización de San Vicente Ferrer, Valencia
Teixidor, Josef. 1985. Antigüedades de Valencia.

Así como el artículo en la revista Saitabi de Jesús Villalmazo. 1978. “El padre Tosca y la iglesia de Santo Tomas de Valencia”

3.2.2 Catalogación y estado de conservación del patrimonio mueble

En esta Iglesia se encuentra gran cantidad de patrimonio mueble, retablos, medallones y ricos fondo pictóricos, enumerándolos según la estancia dónde se encuentran, según la guía artística de la iglesia.

En la Capilla de la Santísima trinidad encontramos un retablo de madera neobarroco de Francisco Hurtado. Sobre la mesa del altar un cuadro enmarcado de nuestra Señora del Perpétuo socorro y dos figuras de un Nacimiento (San José y la virgen María) del monasterio de Sigena. Pechinas de San Ildenfonso, San Isidro, San Bernardo y San Pedro Pascual. Medallones de San Luis Bertrán y Santo domingo de Guzmán, en los laterales dos marcos rococós de yeso con lienzos desaparecidos, y lápida sepulcral de María Laurentia de Mercede Tinagero de Escalera (1780) cerrada con verja de hierro.

En la Capilla de nuestra Señora de los Desamparados encontramos un retablo de madera neobarroco de Fco. Hurtado y una mesa del altar de mármol de Mascarós y Sancho. Pechinas de San Leandro, santa Florentina, San Isidoro y San Fulgencio. Medallones de San Jerónimo y San Cristóbal. En los laterales dos marcos rococós de yeso con lienzos desaparecido y lápida sepulcral de Pedro Pantoix de 1683 cerrada con verja de hierro.

En la Capilla de San Juan Bautista se encuentra un retablo de madera estilo neobarroco de Francisco Hurtado y mesa de mármol de Mascarós y sancho y pila bautismal. Pechinas de Santa Catalina mártir, Santa Bárbara, Santa Lucía y Santa Inés. Medallones de Beato Nicolás Factor y San Pedro de Alcántara. En los laterales dos marcos rococós de yeso con lienzos desaparecido y lápida del P. Francisco Climent presbítero de 1689 cerrada con verja de hierro.

En la Capilla de La Virgen del Carmen encontramos un retablo de madera sin policromar neobarroco del tallista Hurtado. Pechinas de los arcángeles Miguel, Gabriel y Rafael con el ángel custodio y medallones de San Vicente Ferrer y San Vicente Mártir. En los laterales dos marcos rococós de yeso con lienzos desaparecido y lápida sepulcral de Excelentísima Doña María Gracia de Boxadors y Pinós de 1746 cerrada con verja de hierro.

En la Capilla Del Cristo de la Buena Muerte se encuentra un retablo de madera neobarroco en la hornacina grupo de Calvario de José Arnal García y altar de mármol. Pechinas de San Atanasio, San Juan Crisóstomo San Gregorio Nacienceno y San Basilio, todos de Vergara. Medallones de Santo Tomás y San Esteban de Richarte. En los laterales dos marcos rococós de yeso con lienzos desaparecido y lápida sepulcral de Serafina Adrià, 1660, cerrada con verja de hierro.



En la capilla de San Antonio de Padua encontramos un retablo neobarroco de Francisco hurtado y mesa de mármol de Mascarós y Sancho. Sobre él la imagen de San Ramón nonato (1,75 m.) de Hervás. En el lateral junto a la puerta de entrada un Cristo de la buena Muerte de Vicente Benedito de 1941. Pechinas de Santa Ursula, Santa Inés, Santa Cecilia y Santa Agueda, de Vergara. En los laterales dos marcos rococós de yeso con lienzos de Richarte “Milagros de los peces” y “Borriquilla que se arrodilla ante la Eucaristía”. Medallones de San diego Alcalá y San Simós Stock, de Richarte. Lápidas sepulcrales de Antonio José Cebrían y Tárrega (1787) y José Tárrega y Carigñena (1799) cerradas con verja de hierro.

Los brazos del cuclero, con pilastras de basas y pedestales de jaspes, cornisamento doble, planos estucados y detalles dorados, con azulejos tipo Alcora. Sobre las paredes se abren dos portadas de piedra negra que dan acceso a las capillas de la comunión y sacristía, sobre las que descansan medallones de alto relieve en la parte alta. Al presbiterio de asciende por seis gradas, en los laterales se abren dos portadas de piedra negra que dan acceso a las capillas de la comunión y sacristía.

En la Capilla de la comunión se encuentren azulejos de Alcora (2,148 piezas) de azulejería de finísima decoración formada por lacerías y estilizadas hojas en azul sobre blanco y una mesa de mármol blanco de Italia (Mascaros y Sancho). Retablo de Sagrado corazón de hurtado. A los extremos del sagrario dos imágenes plateadas de los titulares de la parroquia cuya puerta contiene un buen Pastor de Vicente López. A ambos lados del altar dos tablas de Esteban March y en los laterales lienzos de la escuela valenciana del siglo XVIII. En esta capilla están enterrados Don Luis Crespí, la sierva de dios Doña Luisa María Frías Cañizares y el presbítero de la Congregación Domingo Sarrió. En la entrada arriba una tabla de Santo Tomás de Aquino.

En el Altar Mayor un retablo de madera tallado en blanco de 19 metros de altura obra de Francisco hurtado, que reproduce el antiguo barroco, quemado en 1936. Consta de tres cuerpos, el primero tiene seis columnas estriadas, formando seis grupos, con hornacinas en los pedestales y huecos. Pinturas de M. Diago (Apóstoles, el sacrificio de Isaac y el hijo Pródigo). En el nicho principal sobre las columnas una imagen de Santo Tomás Apóstol de José Arnal de 3,60 metros. Dentro de las hornacinas San Vicente Ferrer y San Felipe Neri de 1,75 metros, de Rausell y Llorens y en la puerta del expositor un Salvador de Vergara. En los medallones Santo Tomás de Villanueva y San Juan de Ribera. El segundo cuerpo con seis columnas, nicho central con tabla anónima del siglo XV de un maestro de Xátiva: la Flagelación del Señor de 2 metros y encima un medallón de la Virgen sostenido por ángeles. A los lados, lienzos que representan a San Rafael y San Gabriel de Manuel Diago y dos esculturas, San Pedro y San Pablo de Rausell y Llorens. El tercer cuerpo con cuatro columnas, en el nicho principal la inmaculada Concepción de Manuel Diago, dos ángeles a los lados mostrando el sol y la Luna. Zócalo de mármol de Mascarós y Sancho y mesa de mármol con ciervos tallados de Sancho. Coro de madera tallada con cinco siales por lado.

En la Antesacristía se encuentran diversas pinturas de José Vergara (Salvador), de Evaristo Muñoz (Inmaculada), de Crisóstomos Martínez (San Pascual Bailón en éxtasis) y de José Ramírez (Retrato del papa Alejandro VII). También un lienzo de San Felipe Neri. En el despacho parroquial se encuentran dos curiosos planos de la demarcación parroquial de Santo Tomás con alegorías y leyendas sobre piel de cabritilla del Padre Tosca. También se exhibe 'Verónica de Cristo' de Vicente Macip junior, una 'Purísima' y ' Nuestra señora de la cueva Santa' de Camarón, 'Un Nacimiento', 'un Descendimiento de la Cruz' y un ' Ecce Homo', también una foto de un lienzo de San Felipe Neri.

En la Sacristía se encuentran los lienzos de 'Nuestra Señora de los Desamparados', 'aparición de la Virgen del rosario con San Pablo y San José a San Felipe Neri', ' San amador obispo con un papa revestido de pontifical' y ' San Juan Bautista y San Felipe Neri' de J. Vergara.

En el crucero-Epístola se encuentra un retablo dedicado a nuestra Señora de la Saletta, de hurtado. Imagen policromada moderna de la titular con su enrayada y con los niños Maximino y Melania de Román y Salvador. En las hornacinas laterales, La virgen de Fátima y la virgen de Lourdes de 1,75 metros de J. María Hervás. En el nicho inferior una de la virgen del Pilar. En el nicho superior un lienzo de 'San Francisco de Sales'. En el basamento varias pinturas de San Vicente Ferrer, San José, San Fernando rey, Santa Margarita María de la coque, el jesuita Padre Hoyos, San Dámaso, San Vicente mártir y San Juan Mata, todos de F. Calatayud de 1946. Sobre la puerta de entrada a la antesacristía un magnífico órgano también moderno. En la pared lateral izquierda sobre marco rococó de yeso un lienzo sobre ' Muerte de San Felipe Neri' de J. Vergara y en las paredes laterales dos medallones de escayola en altorrelieve de San Jerónimo y San buenaventura.

Sobre la bóveda del presbiterio lienzo pegado al techo de la glorificación de San Felipe Neri de J. Vergara. En los lunetos a cada lado dos óleos de Vergara: Escena de la vida de San Felipe Neri y Milagro obrado por San Felipe Neri. En el muro de la derecha, San Lorenzo de Espinosa y San Francisco de Sales de Vicente López. Enfrente, San Antonio de Padua y San José de Vicente López insertos todos en marcos neorrococós de yeso. Púlpito tallado en nogal de estilo neobarroco imitando al antiguo con imagen policromada de San Vicente Ferrer como ángel del Apocalipsis. Dos portadas de piedra negra a cada lado y altorrelieves de los bustos de San Gregorio y San León Magno. Pechina de la cúpula con los cuatro evangelistas: San Juan, San Mateo y San Marcos, de Vergara y San Lucas de Richarte.

3.3 Las condiciones formales: el orden arquitectónico

3.3.1 Los artífices

Según Rafael Soler en su tesis "Las cúpulas valencianas de los siglos XVI al XVIII ", se caracterizan por haber sido ejecutadas a través del empleo de técnicas de albañilería, utilizando materiales como el ladrillo, la cal y el yeso. Encontramos a cuatro grandes artífices que podemos considerar como referencia para la construcción de este tipo de cúpulas: Palladio, Borromini, Guarini y Wren.



Palladio: Andrea Pietro della Gondola, Palladio, nació en Padua, 1508 y murió en Maser, 1580. Fue un importante arquitecto de la República de Venecia. Trabajó fundamentalmente en la ciudad de Venecia y alrededores. Se lo considera un autor del manierismo, sus villas campestres y otras obras han influido de manera importante en la arquitectura del Neoclasicismo. Ilustra el siglo XVI con sus obras y su tratado que ha sido objeto de estudio desde fechas tempranas. La cúpula estudiada es de gran similitud con la arquitectura construida o dibujada por Palladio.

Borromini: Nació en Bissone, Suiza, 25 de septiembre de 1599 y murió en Roma, 3 de agosto de 1667. Fue un arquitecto suizo-italiano, considerado uno de los máximos exponentes del barroco romano. Sus construcciones se caracterizan por la novedad de sus propuestas y están basadas en esquemas geométricos.

Guarini: Nació en Módena, 1624 y murió en Milán, 1683. Fue un sacerdote teatino, matemático, escritor y arquitecto italiano del siglo XVII. La técnica constructiva empleada para crear sus complejas estructuras es la fábrica de ladrillo, con la que consigue realizar nuevos tipos próximos a nuestros cimborrios mudéjares.

Christopher Wren: Nació el 20 de octubre de 1632 y murió el 25 de febrero de 1723. Fue un científico y arquitecto del siglo XVII, famoso por sus trabajos de reconstrucción de las iglesias de Londres tras el gran incendio de 1666. Su figura polifacética nos permite comparar teorías científicas y praxis constructivas y relacionarlas con nuestro entorno cultural.

Por lo que respecta al estudio de la Iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri, en 1276 era la única iglesia de Valencia que conservaba planta de mezquita, pues todas las demás habían sido construidas de nuevo. Empezada ésta antes de 1291, fue terminada a finales del siglo XIV. La excomunión de los religiosos filipinenses en 1835 propició el traslado de la sede parroquial a la iglesia que había sido de la Congregación, quedando el viejo templo como almacén de objetos hasta su demolición en 1862, este acto llevado a cabo entre la amenaza de desplome provocada por el abandono, según Sanchis y Sivera. Únicamente se conservó su portada románica y la sillería de nogal, que se trasladó a la nueva parroquia y se colocó en el coro de nuestra iglesia. El 10 de diciembre de 1836 el clero de Santo Tomás tomó posesión de la nueva iglesia. El convento fue sucesivamente convertido en academia militar y cartel, esto último en 1854, año en que se hizo desalojar para finalmente ser demolido.

La Congregación del Oratorio fue creada en Roma por el místico Felipe Neri en el año 1558. La canonización de San Felipe Neri en 1622, promovió la celebración de grandes fiestas en la ciudad de Valencia, quedando una gran devoción y despertando el deseo de ver establecida la Congregación del Oratorio. El principal promotor fue el paborde de la catedral de Valencia D. Luis Crespí de Borja, que actuó de embajador extraordinario del rey Felipe IV en Roma. Solicitando al Rey en 1645 la nueva fundación, se autorizó por el Arzobispo Fr. Isidro Aliaga, comenzando en la iglesia de San Juan del Hospital sus reuniones y actos litúrgicos los miércoles y domingos a partir del 8 de septiembre de 1645. Al año siguiente, 1646, se obtuvo la licencia para vivir en comunidad y observar las constituciones del Oratorio romano, además de la promesa de concesión del permiso arzobispal para edificar su propia iglesia. Los oratorianos compraron una casa (actual capilla de la Comunión) que era de D^a Ana Camps, dentro de la que estaba el corral-teatro de las



comedias, y se instalaron en ella. La comunidad tenía cuatro hermanos, siendo ampliada más tarde a siete. Se recibió licencia para poder erigir el oratorio el 12 de diciembre de 1648 en la casa dónde vivían, que junto con otras casas lindantes que se compraron fueron acomodadas para Iglesia y convento. Esta circunstancia es concordante con el panorama que ofrece el plano del distrito parroquial de Santo Tomás, dibujado por el célebre padre Tomás Vicente Tosca. En el plano parece reproducir esa casa inicial de la congregación y otra, que podría identificarse con el templo primigenio, pero debemos considerar que en este plano de Tosca dibuja únicamente lo que en el momento de su ejecución pertenecía a la parroquia de Santo Tomás. Las restantes casas de la manzana entraban en los límites de la parroquia de San Esteban. Aún a inicios del siglo XIX estas parcelas pertenecían al curato de San Esteban. El día 18 de diciembre de 1648 se celebró la primera misa y se cantó un Te Deum. Desde 1649 empezaron los padres a adquirir casas lindantes al núcleo inicial con objeto de ensanchar su residencia. El arzobispo Pedro Urbina apoyó a la Congregación haciéndoles entrega de una cantidad de dinero. Los oratorianos le ofrecieron el patronato de la institución, el cual se puso a disposición del rey Felipe IV, quien lo aceptó en 1657, ordenando que en el edificio se pusiera, junto al escudo del prelado Urbina, el de los Austrias. El proceso de ampliación culminaría en 1685 al abrir las zanjas del edificio que iba a albergar a la comunidad hasta su excomunión. En 1685 se comenzó la construcción de la nueva casa convento. Una ojeada al plano general de Valencia datado en 1705 obra también de Tosca, nos muestra los edificios filipenses. La iglesia consistía en una única nave, quizás de longitud un poco más alargada que la del tiempo actual, y desde luego un poco más estrecha, con cúpula de tambor y saliente capillas que asemejaban contrafuertes. Afrontaba el edificio con la iglesia, la actual calle del conde de Montornés, la calle del gobernador Viejo y con huertos en su parte trasera. Dice Sanchis y Sivera “ el interior no estuvo del todo terminado y se componía de un gracioso patio con intercolumnios, una espaciosa escalera, claustros cerrados en los pisos altos y crugías de proporcionada altura y longitud... Fue demolido, y las bellas columnas de su claustro, de mármol negro, fueron hechas trozos... se destruyó la bella cúpula de la escalera y un mirador que había y se señalaba como punto u observatorio del P. Tosca en sus estudios astronómicos.” (Sanchis Sivera, pág. 63).

La construcción de la actual iglesia comenzó en 1725, y se terminó el 26 de septiembre de 1736. Se trasladó a ella el Santísimo sacramento desde el Oratorio Parvo, que se fabricó antes que la Iglesia, el 29 del mismo mes y año.

No se sabe con exactitud quién fue el arquitecto que construyó la actual iglesia, diversas publicaciones como Sanchis Sivera en 1913 o Martínez Aloy en 1912 afirman que el Padre Tomás Vicente Tosca fue quién debió delinear los planos, aunque Sanchis Sivera se muestra más cauto y expresa ciertas reservas, ipina que únicamente el padre Tosca era capaz de concebir una iglesia tan novedosa en su tiempo desde el punto de vista estilístico. El Padre Tosca (Tomàs Vicent Tosca i Mascó) nació en Valencia el 21 de diciembre de 1651 y fue matemático, cartógrafo y teólogo. El 21 de Marzo de 1675 fue ordenado sacerdote gracias a los estudios eclesiásticos que realizó. El 29 de octubre de 1678 los presbíteros de la *Congregación del Oratorio de San Felipe de Neri* de Valencia le nombraron Presbítero debido a que desde los 16 años había asumido diferentes cargos como celador, secretario, lector, etc. Entregado a las labores de presbítero pudo dedicar el resto de su tiempo al estudio de las ciencias y la matemática. En 1697 Tomás forma una nueva

academia en el aposento del *Oratorio de la Congregación*. Esta academia funcionaba como una Universidad, dirigida a la juventud estudiante valenciana y en ella impartía el propio Tosca sus clases relacionadas con las Ciencias. La academia se convirtió en academia regida estatutariamente y siguió funcionando hasta el año 1717. Su obra más afamada la compuso entre los años 1707 y 1715 denominada "*Compendio Mathematico*" compuesta en nueve tomos.

Sin embargo, cuando murió en 1723, en España no se había provocado la reacción a favor de la pureza de las formas antiguas, y sin embargo esta iglesia revela la corrección y sobriedad de los principios clasicistas. Otras publicaciones le atribuyen al padre Tosca únicamente la fachada de la iglesia como Antonio Ponz en 1774 o Tomás Serrano en 1762.

En el siglo XIX se admite como obra suya la iglesia entera en las publicaciones de José Garulo en 1841, Marqués de Cruilles en 1876 y de Constantino Llombart en 1887. Por esta razón, el hallazgo de un documento custodiado en el Archivo del Reino de Valencia, abre nuevos caminos en los influjos del arte procedentes de Italia (Archivo del Reino de Valencia protocolos nº 5242, f.230). En este documento no se trata de las obras de la iglesia, sino del llamado Oratorio Parvo, una pequeña capilla que debía servir a los Padres para la celebración de los oficios litúrgicos mientras durase la construcción de la nueva iglesia, ya que antes había que destruir previamente la antigua, y lógicamente está en relación con ella. El padre Tosca aparece en las escrituras formando parte de la comunidad y firma al final de las capitulaciones junto al superior y los arquitectos, pero nunca como autor de los planos. Es en estas escrituras es donde aparece una frase con la que se puede negar la paternidad del Padre Tosca de los planos de la iglesia, ya que cita lo siguiente: "Por cuanto no se puede emprender la Fábrica de la Iglesia nueva, sin que primero se tenga lugar acomodado para celebrar y hacer los acostumbrados ejercicios de la Congregación, mientras derribada la Iglesia que hay ahora se fabrica la nueva, ha parecido conveniente y aun preciso edificar antes el Oratorio Parvo y demás fábrica adjunta en el lugar y sitio que expresa la planta que se hizo en Roma..." Para Villalmanzo, esto resulta claramente explicativo del cambio radical de estilo: "todos insisten en que se trata de la primera iglesia que se construyó en Valencia en estilo clasicista, y que se adelantó al gusto y cánones vigentes a la época por estas latitudes". No es extraño que los planos se los pidieran a Roma, pues la congregación del Oratorio a la que pertenecía el Padre Tosca era originaria de allí, (como ya hemos nombrado al principio), y la casa de Valencia estaba en relación directa con la casa madre romana. La pregunta que queda en el aire es quién fue el arquitecto romano que delineó los planos, pero al menos ya se explica mejor el cambio de gusto y de estilo debido a la intervención de un arquitecto romano que debido a la intervención del Padre Tosca, quién por esas fechas estaba ya en sus últimos días, ya que recordemos que murió en el año 1723 y el comienzo de la construcción de la iglesia fue en el año 1727.

Para levantar el Oratorio Parvo y construir la nueva portería del edificio hubo que derribar "la casa que hace esquina a la calle del gobernador Viejo", así como "toda la obra vieja que hay desde dicha casa hasta la iglesia" (cap.8), es decir, la nave que daba ala calle dels Santets, que por lo visto era la parte más antigua del edificio, quizás ya existente cuando se iniciaron las obras de 1685. En el capítulo 10 se establecen estos límites para el Oratorio Parvo: "10. Item: Despejado ya el sitio, se pasará a plantear la obra de esta forma. Desde la Obra nueva por la calle del Governador viejo, se echará un cordel rasante con la pared de

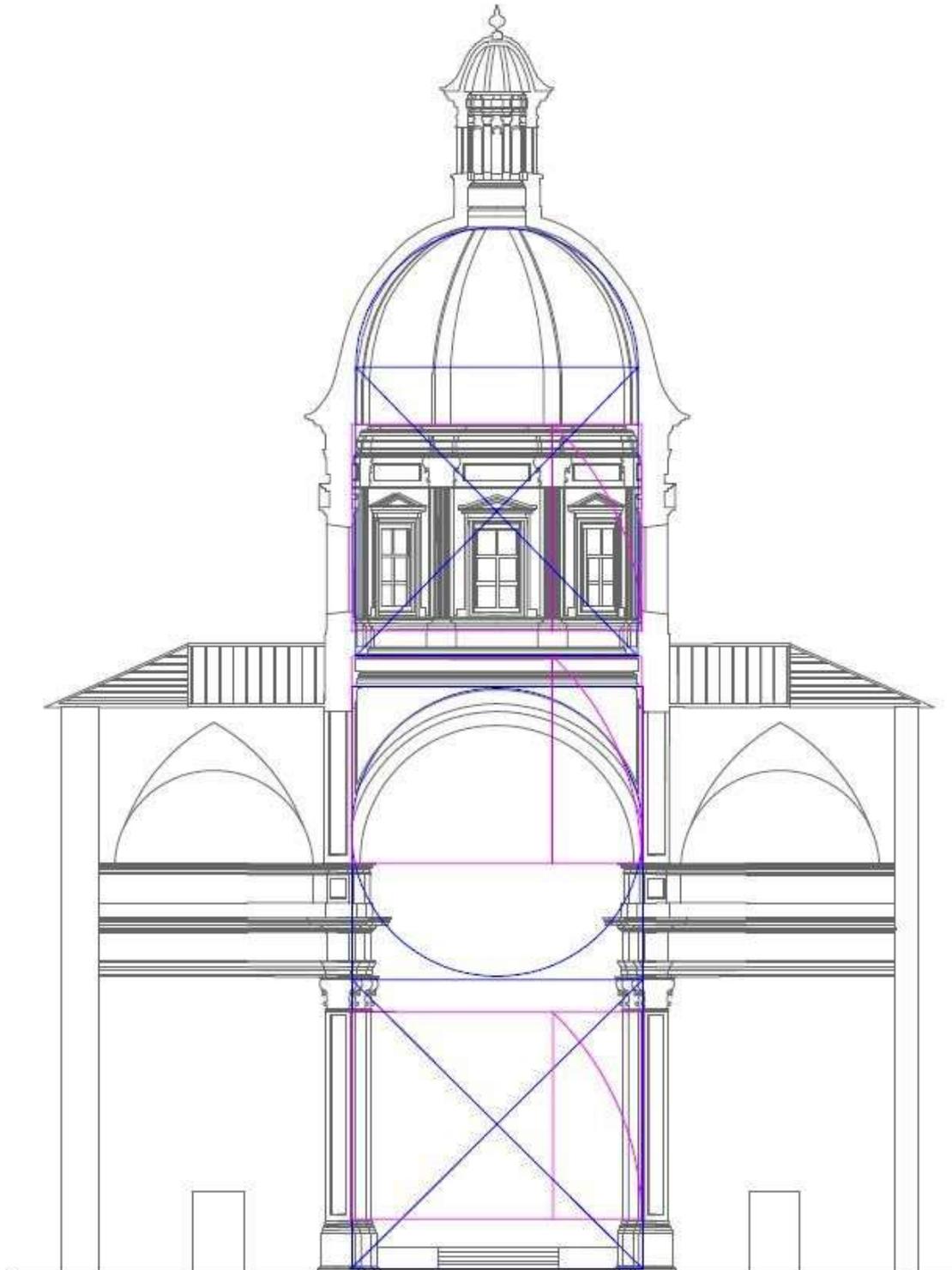


dicha obra del cuarto nuevo, para que dicho cordel señale la línea recta que ha de llevar aquella obra quando se continúe: y con esto se tendrá la línea que ha de observar la testera del Oratorio pequeño por la parte que cae en dicha calle del Gobernador, y este cordel se terminará en derechura de el ángulo o esquina que forma dicha calle del gobernador con la de los Santets. Desde este punto o rabo de dicho cordel se tirará otro a escuadras con el mismo, azia la Iglesia vieja, Desde la mesma esquina y en la mesma calle del Gobernador se tomará la distancia que expressa la planta y se tendrá lo ancho que ha de ocupar la obra del Oratorio que se ha de hazer, y desde dicho punto se echará un cordel que corta paralelo con el de la calle de los Santets, y llegue hasta la pared de la Iglesia Vieja. Hecho esto así, en este cordel como en su colateral paralelo, se tomará desde la calle del gobernador Viejo la distancia que determina la planta hasta la última pared transversal notada con color vermejo, que es hasta donde ha de llegar solamente la obra que se ha de hazer, y de uno a otro punto se tirará un cordel y con esto se tendrá planteada la longitud y latitud de la obra en la forma que se requiere”. El Oratorio parvo se construyó sólidamente y siguiendo las pautas decorativas del resto del edificio, pues su vigencia y funcionalidad era independiente de la de la iglesia que se iba a construir. En realidad el significado de esta obra no es otro que el de una remodelación del edificio tendente a crear el espacio para la planta de la nueva iglesia a levantar, El Oratorio parvo iba a construirse en la nave más importante de la casa de la Congregación al abrirse en ella sus dos ingresos: su acceso privativo desde la calle del Gobernador Viejo y, junto a su cabecera, la puerta general del edificio, que daba a la calle dels Santets. Hacia finales de 1725 debía estar terminada ya la obra del Oratorio pequeño, pues se procedió a derribar la vieja iglesia. El 18 de diciembre se colocaba la primera piedra de la nueva iglesia y el 26 de septiembre de 1736 terminaron las obras. Se desconocen los detalles del proceso constructivo que duró casi 10 años. Según noticias de Teixidor, parece que en 1736 se abrió una plazuela ante la nueva iglesia para realzarla, facilitando así el ángulo de visión que precisaría una fachada sin duda bastante más alta que la de la iglesia vieja. No fue hasta 1774 cuando se terminó de arrasar toda la manzana creando la plaza de la congregación, hoy de San Vicente Ferrer, cuyo nivel era un par de gradas más bajo que en la actualidad y la calle dels Santets había desaparecido.

En la guerra del Francés cayeron sobre el convento varias bombas que provocaron la pérdida de gran parte del archivo y tesoro además del deterioro de la Iglesia, utilizándose la iglesia como almacén y el convento como cuartel. El 19 de octubre de 1813 se encargó al arquitecto D. Francisco Pechuán que recompusiera los desperfectos. En 1835, fue decretada la expulsión de las órdenes religiosas quedando convento e iglesias abandonadas y más tarde utilizadas como almacén de trigo de la ciudad. El traslado de la parroquia se efectuó el 10 de diciembre de 1836, celebrándose la primera misa el 1 de enero de 1837 con un Te Deum. El convento fue utilizado como cuartel hasta 1854, siendo después demolido para construir edificios particulares, sirviendo sus restos como relleno del muelle de Levante del puerto del Grao. En 1903 se volvió a reformar la Iglesia bajo la dirección del arquitecto Antonio Ferrer, limpiando estatuas, columnas y cornisas y en 1909 se hicieron obras de perfeccionamiento de la Iglesia. Después de los deterioros causados en la Guerra civil (entre 1936 y 1939) gran parte de su interior fue reformado en 1949 (retablos, estucado de paredes y piso de mármol). En la actualidad, la parroquia ha adquirido una parte de los locales que fueron de la antigua casa convento.

3.3.2 Análisis de trazados reguladores, trazas y monteas.

Se han analizado los trazados reguladores según la tesis del profesor Jorge Valdecabres de la Universidad Politécnica de Valencia sobre la sección transversal de la iglesia. Se han señalado con color azul los trazados geométricos normales como cuadrados y círculos, y en color rosa los rectángulos diagonales o aureos.



3.3.3 Influencias, referencias formales y simbólicas, coordinadas evolutivas

Según Bérchez, esta iglesia supone la afirmación del clasicismo en medio de una corriente arquitectónica marcadamente barroca. Por la depurada modulación que los órdenes arquitectónicos imprimen al edificio o por la adecuación orgánica de la fachada a su estructura interna, se erige en expresión de la progresiva transformación que se comienza a operar a principios del siglo XVIII en la arquitectura valenciana. Esta transformación tiene su origen en la estética clasicista difundida por matemáticos como Tosca o Corachán, partícipes del movimiento renovador de las ciencias físico-matemáticas de principios del siglo XVII en Valencia. Sus decisivas intervenciones en asuntos arquitectónicos aportaron a la arquitectura local un fuerte ingrediente culto que en el terreno estilístico se tradujo en una actitud clasicista, propiciadora de la restitución de la gramática de los órdenes y con ella de toda la significación compositiva de la arquitectura clásica.

La Iglesia de Santo Tomás pertenece tanto por la fachada como por la planta al modelo de iglesia derivada de la de Il Gesú de Roma que tanta influencia ejerció en la arquitectura eclesiástica europea del siglo XVII y aún del XVIII. En España conoció un cierto desarrollo, pero en Valencia el modelo de fachada era desconocido, mientras que la planta sólo había conocido algunas aplicaciones. La importancia de la Iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri radica precisamente en ser el primer ejemplo que en Valencia aspira a adecuar la fachada a las proporciones de la estructura interna basándose en la gramática de los órdenes, siguiendo para ello la autoridad de Vignola. No debe extrañar que en las capitulaciones firmadas entre la Orden con Tosca como representante principal, y los arquitectos Francisco Martí y Joseph Padilla para la construcción del Oratorio que había de preceder a la iglesia se indique que las molduras se debían ajustar al estilo del Barroco de Vignola.

Vignola nació en Vignola (Italia) en 1507 y murió en Roma, 1573, conocido como Jacopo Barozzi de Vignola o, más común y simplemente como Vignola, por haber nacido en esta ciudad italiana próxima a Módena, fue un destacado arquitecto y tratadista del Renacimiento italiano. Entre sus obras arquitectónicas destacamos la Iglesia de Il Gesu, que como ya hemos nombrado tiene gran similitud a la iglesia de nuestro estudio. Está situada en la plaza del Gesù en Roma, es la iglesia madre de la Compañía de Jesús, conocida como los jesuitas, una orden de la Iglesia católica. Su fachada está reconocida como la primera verdaderamente barroca. Fue el modelo de innumerables iglesias jesuitas en todo el mundo, especialmente en el continente americano.

Concebida por vez primera en 1551 por San Ignacio de Loyola, el fundador de la Compañía de Jesús, y activo durante la Reforma Protestante y posterior Contrarreforma, el Gesù fue también el hogar del General Superior de la Compañía de Jesús hasta la supresión de la orden en 1773.²

Aunque Miguel Ángel se ofreció a diseñar la iglesia gratis, el esfuerzo recibía fondos del cardenal Alejandro Farnesio, nieto del papa Pablo III, quien había autorizado la fundación de la Compañía de Jesús. Al final, los principales arquitectos implicados en la construcción fueron Jacopo Vignola y Giacomo della Porta, cuya revisión del diseño de la fachada de Vignola ha ofrecido a los historiadores de la arquitectura oportunidades para una comparación minuciosa entre la equilibrada composición de Vignola en tres planos superpuestos y la tensión dinámicamente fusionada de Della Porta, debida a sus fuertes

elementos verticales, contrastes que han agudizado las percepciones de los historiadores de arquitectura durante el último siglo (Whitman 1970:108). El diseño rechazado de Vignola permaneció disponible para los arquitectos y posibles mecenas gracias a un grabado de 1573.

La construcción de la iglesia comenzó en 1568 según diseño de Vignola, y, dado que estableció un modelo para las iglesias jesuitas que perduró hasta el siglo XX, sus innovaciones deben enumerarse. La iglesia madre jesuita fue construida de acuerdo con las nuevas exigencias formuladas durante el Concilio de Trento. No hay nártex en el que remolonear: el visitante es proyectado inmediatamente en el cuerpo de la iglesia, una simple nave central, sin naves laterales, de manera que la congregación esté junta y concentrada en el altar mayor. En lugar de naves laterales hay una serie de capillas interconectadas detrás de entradas en forma de arco,³ cuya entrada está controlada por balaustradas decorativas con rejas. Los transeptos quedan reducidos a esbozos que enfatizan los altares en los muros del fondo.

El plan sintetiza el planeamiento central del Alto Renacimiento, expresado a gran escala por la cúpula y los prominentes pilares del crucero, con la nave ampliada que había sido característica de las iglesias de predicadores, un tipo de iglesia creada por los franciscanos y los dominicos desde el siglo XIII. Por todos lados revestimientos de mármol policromado incrustados son puestos de relieve gracias a los dorados, las bóvedas de cañón pintadas al fresco enriquecen la techumbre y retóricas esculturas de mármol y estuco blanco rompen su marco tectónico. El ejemplo del *Gesù* no eliminó completamente la tradicional iglesia basilical con naves laterales, pero después de que se asentara su ejemplo, los experimentos con el plano de las iglesias barrocas, ovales o de cruz griega, quedaron en gran medida limitadas a iglesias menores y capillas.

3.3.4 Aspectos compositivos, visuales y espaciales

Según Bérchez, el exterior de la fábrica de la fachada de la Iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri guarda la misma lógica funcional respecto a su interior que el prototipo vignolesco: la fachada tiene dos pisos en correspondencia con los dos niveles interiores. El primer cuerpo de la misma es más ancho que el segundo ya que el interior de la nave consta de capillas laterales, el segundo cuerpo de la fachada es una pantalla que expresa mediante el frontón triangular el abovedamiento de la nave; los aletones de base recurvada del segundo cuerpo traducen decorativamente al exterior la función de los contrafuertes; por último, los tramos de la nave se marcan exteriormente a través de pilastras en la pared lateral de la fábrica.

Este deseo de transparencia estructural se acompaña de un reducido vocabulario decorativo, sometido en gran parte al ordenamiento clásico. La división en vertical de la fachada, con cinco espacios en el cuerpo principal y tres en el alto, se hace por pilastras pareadas en la calle central, y simples en las laterales. El orden empleado en el cuerpo alto es el compuesto, siendo el del bajo de orden jónico, pero un jónico de capitel con volutas angulares unidas por guirnaldas y con friso. Esta variante del jónico, de origen miguelangelesco y frecuente en la arquitectura francesa e italiana del siglo XVII, carece de claros antecedentes en Valencia, aunque tosca en su tratado le dedica unas palabras. Importante es también el remate del cuerpo bajo en la calle central, con frontón segmental al



modo como Giacomo della Porta corrigió el proyecto vignolesco de Il Gesu, detalle de gran fortuna en las iglesias valencianas construidas bajo la impronta de la iglesia de Santo Tomás. Nichos con estatuas, ménsulas en los frisos, estatuas exentas, flámulas y trozos de balaustrada se reparten de forma contenida y sin impedir la articulación de los elementos arquitectónicos, a pesar de que la disposición de las ménsulas en los frisos constituya una heterodoxia de progenia barroca. Un suave ritmo plástico se produce con los marcos rehundidos o con las delgadas rupturas de los entablamentos. El exterior de la cúpula sigue también el esquema compositivo de la fachada. De planta octogonal, su tambor presenta en cada lado ventanas con frontón triangular enmarcada en paneles rehundidos y cornisa con ménsulas. Una cúpula ochavada de alto perfil y cubierta por teja azul remata en linterna con cupulín.

La planta trata en líneas generales de una variante del modelo vignolesco que ya en Valencia había conocido algunos intentos de acercamiento. Con nave de tres tramos, capillas laterales comunicadas entre sí y de gran profundidad, crucero levemente resaltado de la línea exterior de las capillas, esta planta no hace sino desarrollar direcciones ya emprendidas por la tradición local en la mitad del siglo XVII. El presbiterio de cabecera recta y no semicircular como en Il Gesu, también continua una práctica común en la arquitectura valenciana. Sin embargo, una pequeña solución arquitectónica dada ala entrada lateral por la calle Trinquete de Caballeros, permite entrever una preocupación por ampliar la comunicación espacial entre capillas y presbiterio. La puerta lateral no comunica directamente a la capilla inmediata al crucero como sucede e el tipo de iglesias derivadas del Il Gesu, sino que a través de un pasillo paralelo al frente de la capilla desemboca al crucero, no entreteniendo e esta forma la visualización espacial del presbiterio desde las capillas. En el alzado interior también se aprecian diferencias con la práctica tradicional imperante en Valencia. La amplitud de su nave, la altura de la cúpula o la espacialidad de las capillas laterales conseguida por la cubrición de medias naranjas sobre pechinas, constituyen aspectos nuevos en la arquitectura valenciana. Todos estos elementos se regulan por una acertada distribución de los órdenes arquitectónicos. Así las pilastras de orden corintio con friso liso y denticulado siguiendo los resaltos marcados por la proyección de las pilastras, se inscriben dentro de una nueva orientación de marcado signo clasicista bien diferente de la heterodoxia decorativa de años precedentes. La cúpula destaca también por la limpieza de sus líneas, en claro contraste con la concentración decorativa a la que se sometía este espacio en las iglesias barrocas de Valencia. Ejemplos también de medida clásica son las dos portadas de acceso a la capilla de comunión y a la sacristía, situadas en el crucero a ambos lados de la capilla mayor. De piedra oscura, presentan un sencillo esquema compuesto por un bocel que enmarca jambas y dinteles, con desnudo friso y un frontón recto abierto al arranque de las tribunas. Igualmente, la capilla de comunión, de planta rectangular, participa en el tono clasicista del interior de la iglesia. Este clasicismo de sus líneas se ve atenuado por la irrupción de un decorativismo barroco que incluye pequeñas cartelas doradas en el intradós de los arcos, sartas de frutas en el neto de las pilastras, pequeños golpes de rocallas en los extremos de los lunetos, siendo no obstante más ostensible la decoración barroca en los cercos de las cartelas con pinturas del interior del templo, con motivos asimétricos de carácter rococó, erigiéndose en expresión plástica de la decisiva intervención de adornistas y escultores en el terreno de la arquitectura. En este



sentido, el retablo mayor y los del crucero, destruidos en la guerra civil y sustituidos en la actualidad por discretas copias, destacaban por sus movidas líneas. En el lado derecho de la fachada se encuentra el campanario, que sigue en líneas generales el estilo severo de la fachada, con cuadros rehundidos que juegan con la textura del ladrillo.

3.4 Las condiciones constructivas

3.4.1 Posibles condicionantes debidos a las edificaciones colindantes

La fachada principal de la Iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri se encuentra en la Plaza San Vicente Ferrer, pero cuando fue construida no existía esta plaza pues en su centro existía una manzana de casas conocidas como “la isla” que fueron derribadas en el año 1772 y que dieron lugar a una plaza llamada de la Congregación. Anteriormente, esta Iglesia de Santo Tomás se hallaba en la Calle Avellanas esquina con Cabillers. Con acceso por las Calles del Mar, Comedias, Trinquete de Caballeros y Conde de Montornés, se llamó en tiempos ‘dels Santets’ por existir un altarcillo con figuras de yeso y de las Cortes Constituyentes en el periodo de 1841 a 1844. Con la Desamortización, se tuvo que abandonar la iglesia y convento de la Congregación para ser ocupada por la actual iglesia. Esta plaza a la que recae la fachada principal es una vía pública por la cual circulan vehículos y peatones, pero no suele ser de elevado tráfico.

La fachada izquierda se encuentra exenta recayendo en la calle Trinquete de Caballeros, la cual es mayormente peatonal pero también pueden circular vehículos. La fachada derecha linda con un edificio situado en la Calle conde de Montornés número 1, La fachada posterior también linda con un edificio.

3.4.2 Caracterización de los materiales y de los morteros

Todos los elementos constructivos han sido resueltos utilizando como materiales el ladrillo y el yeso, con ausencia de la piedra y de la madera.

La cimentación suponemos que será una cimentación continua. En este período perviven las soluciones anteriores. Se basaban en lo que dijo anteriormente Vitrubio: en terreno sólido excavar 1,5 veces el espesor del muro y después rellenar. Suponemos que el relleno es de cal y canto, y estará compuesto por grandes bloques de piedra, cantos rodados de tamaño medio-grande y fragmentos de ladrillo machacado.

Según Rafael Soler en sus estudios previos sobre esta iglesia, el conjunto de los cerramientos exteriores a excepción del imafrente está constituido por dos cuerpos diferenciados y lo constituyen fábricas de ladrillo en su totalidad. El primer cuerpo se erige siguiendo la línea exterior de los contrafuertes y trabado con estos hasta la altura de la cornisa de la cubierta de las capillas laterales. Esta fábrica recibe un especial tratamiento en sus lados recayentes al exterior, la plaza de la Congregación y la calle Trinquete de Caballeros, de mayor complejidad e interés constructivo que el resto de los cerramientos por lo que centraremos en las fachadas el estudio de las características constructivas. El



segundo cuerpo a superior altura, sigue la traza de cruz latina de la nave mayor, enrasado con la cara interior de los contrafuertes, desde la altura del rebanco interior de arranque de los arcos de la nave, hasta el alero de la misma, siendo de mayor espesor que el resto el tramo recayente al crucero.

La fábrica enlaza los sucesivos contrafuertes pero sin función primaria estructural por lo que podemos considerar las fachadas como pantallas con función fundamentalmente de cerramiento,

Destaca entre los paramentos exteriores el imafronte. La fábrica de ladrillo se eleva a partir de un zócalo de sillería, de cuatro hiladas, la inferior casi enterrada en la actualidad y con una pieza de remate superior según moldura. En las esquinas los sillares se alzan hasta la altura de los capiteles jónicos de las pilastras para encajar la fábrica de ladrillo. Estos sillares dormán las dos pilastras de la esquina unidas mediante una solución de un cuarto de bocel. Las pilastras dividen el imafronte en cinco espacios y el paramento de la Calle Trinquete Caballeros según los tramos de la nave. Un entablamento con cartelas sobre pilastras y friso denticulado de fábrica de ladrillo y cornisa de cantería discurre a lo largo de ambas fachadas transformándose en el eje del imafronte en singular arco segmental de piedra que cobija la portada principal. En el cuerpo inferior dos columnas adosadas sobre pedestales, arquitrabe de medio bocel enmarcando exteriormente la puerta y frontón curvo partido. El cuerpo superior es un frontón triangular situándose en el centro un medallón oval. El hueco de la gran puerta de acceso es resuelto con un capialzado recto junto a la puerta y escarzano al interior con dovelas de todo el espesor del muro recibidas sobre las jambas, también de sillería.

En la fachada lateral se sitúa en el tramo correspondiente ala tercera capilla una sencilla puerta de un solo cuerpo. El hueco de la puerta es resuelto con un capialzado de características semejantes a las de la puerta principal.

Sobre la cornisa rematando el primer cuerpo de ambas fachadas se apoya una baranda maciza de fábrica de ladrillo con pedestales enmarcando los paños sobre los que se disponen estatuas y pináculos.

El cuerpo superior del imafronte arranca sobre una barandilla y está dividido en tres espacios mediante pilastras de orden compuesto pareadas en el espacio central. En su eje se dispone un ventanal enmarcado por un frontón circular de sillería. El entablamento de fábrica de ladrillo con cartelas es rematado con una cornisa de piedra, alzándose en su parte central un amplio frontón triangular con la intención de reflejar la cubierta a dos aguas de la nave principal. Completa el remate superior del imafronte una barandilla con pilastras y balaustres de piedra, decorada con hidrias y estatuas.

En el recinto interior del templo, todas las fábricas de ladrillo están guarnecidas con yeso, tanto los paramentos verticales de los muros y contrafuertes como las superficies horizontales de las bóvedas y cúpulas. El tratamiento generalizado de las superficies interiores es el de estuco blanco o enlucido y unas manos de pintura de color blanco, como tratamiento característico de las grandes superficies, y estuco en adornos o elementos más



puntuales bien en imitación a jaspes o en dorados con panes de oro, que en ocasiones han sido imitados con pinturas a base de purpurinas en determinadas reparaciones.

Los contrafuertes han sido ejecutados con fábrica de ladrillo con aparejo gótico, probablemente sobre un zócalo de sillarejos, y vienen definidos por la traza del templo. No sabemos con exactitud si su núcleo central está compuesto de cal y canto o si también está resuelto con fábrica de ladrillo.

Todos los arcos se caracterizan por ser de medio punto ejecutados con fábrica de ladrillo aparejada.

Las cúpulas de las capillas laterales exteriormente están trasdosadas por una cubierta constituida por un faldón inclinado alojado entre contrafuertes. Su interior semiesférico peraltado, está constituido por una delgada hoja de fábrica de ladrillo tabicada.

La cubierta de la nave mayor y el transepto se realiza con bóvedas tabicadas de cañón seguido de medio punto combinados con lunetos esféricos. Este tipo de bóveda permite ejecutar con simplicidad y rapidez las formas más complejas ya que no exige cimbras y tiene gran resistencia en relación con su ligereza y con la simplicidad de sus componentes. Está realizada con una primera hoja de ladrillo puesto de plano cogido con yeso, sin necesidad de cimbra; una segunda hoja de ladrillo a rompejuntas o contrapeada, y una tercera hoja con mortero. Después se reviste para homogeneizar. Primero se construyeron los arcos fajones, y en segundo lugar se construyen la bóveda tabicada y los lunetos a la vez, ya que sirven de guía a la bóveda.

La cúpula del crucero arranca de un primer tramo recto sobre un entablamento circular apeado en las pechinas. Concluidas las pechinas de roscas enlazadas con los arcos torales se construye el anillo horizontal que encadena y zuncha a las pechinas y arcos torales sirviendo de fundamento del tambor octogonal. A partir de este anillo se eleva la linterna, ejecutada con fábrica de ladrillo, con un esbelto cuerpo de luces octogonal que emerge del plano de la cubierta y es rematada con un capulín que corona superiormente la estructura. La elevación de la cubierta de tejas desde la cornisa inferior alcanza una elevada cota en su intersección con la nave mayor, cegando la parte inferior de los ventanales.

El tambor, a partir de los arcos torales, sobre el amplio crucero se levanta una grandiosa fábrica. Concluidas las pechinas de roscas enlazadas con los arcos torales se construye el anillo horizontal tangente que encadena y zuncha a las pechinas y arcos torales sirviendo de fundamento del tambor octogonal. Este constituye un esbelto cuerpo de luces de fábrica de ladrillo apilastrado en las aristas y que aloja en sus paramentos grandes ventanales.

Ante la imposibilidad de realizar catas, la cúpula se ha definido mediante la medición de la envolvente interior y exterior, lo más aproximadamente posible. La montea intradós tiene un primer tramo recto vertical, a partir del cual la cúpula es sensiblemente esférica. El perfil exterior sigue con bastante exactitud y proximidad el trazado de la hoja interior, obteniéndose una montea peraltada, gracias al primer tramo recto, adecuada no solo para darle una proporción esbelta, sino para que las aguas pluviales desagüen con rapidez.



3.4.3 Sistema constructivo y descripción de los elementos de fábrica

Los contrafuertes vienen definidos por la traza del templo, los mayores son los recayentes al crucero, y los de menor dimensión los que delimitan las capillas laterales. Todos ellos son perpendiculares al eje de la nave mayor, excepto los que delimitan el presbiterio que siguen su misma dirección. Los contrafuertes están perforados con pequeños huecos en las capillas laterales resueltos con arcos escarzanos., y con huecos importantes para alojar las portadas recayentes al transepto y presbiterio resueltos en este caso con escarzanos a una cara u dintel plano en la otra. Adosados a los contrafuertes se forman las pilastras que crean a distintas alturas los planos de arranque de los arcos de sostén de las bóvedas y de las cúpulas.

En el nivel inferior se encuentran los arcos que componen la estructura de las capillas laterales. De las cuatro pilastras situadas en los vértices de la planta arrancan arcos fajones paralelos al eje mayor de la nave principal, y en sentido ortogonal, arcos formeros embebidos en los contrafuertes, sobre los que se apean las pechinas.

En el nivel superior definido por la nave mayor distinguimos entre arcos torales, arcos fajones y arcos formeros. Estos arcos torales se alzan en las pilastras del crucero y tienen sección en forma de T, sostienen la estructura de la cúpula. Los arcos fajones se alzan desde el tambor hasta el imafronte en los planos definidos por los contrafuertes y sostienen la bóveda de cañón que cubre la nave mayor. La bóveda no descansa superiormente sobre su trasdós, sino que se encaja lateralmente en su tercio inferior. Los arcos formeros se alzan sobre las pilastras del fondo del presbiterio y laterales del transepto y sostienen una bóveda de cañón semejante ala de la nave mayor.

Las capillas laterales están constituidas por cúpulas de una hojas con linterna, que arrancan con un primer tramo recto sobre un entablamento circular apeados en las pechinas tabicadas sobre los arcos.

En la nave central la bóveda es dividida en tres tramos por los arcos fajones de sostén alzados sobre los contrafuertes, siendo de un único tramo las bóvedas laterales del transepto y del presbiterio que descansa sobre los arcos torales del crucero y los arcos formeros del paramento exterior. Las bóvedas tienen además una ligera montea según la generatriz reforzadas por un nervio estribado en la clave de los arcos fajones sucesivos, y con otro nervio perpendicular que une los lunetos, ambos de fábrica de ladrillo.

El sistema de construcción de la cúpula no necesita cimbras, y su ejecución se realiza tabicando en espiral alrededor de dos puntos situados sobre el eje y que marcan la situación en planta y altura. Con la inspección visual no se detectan indicios de armaduras en la cúpula, ni sabemos con exactitud espesores y posibles aparejos. Los cuatro contrafuertes centrales forman un cuadrado creando un sistema ortogonal de contrarresto de empujes. La cúpula empieza sobre el tambor, constituida una doble bóveda, una exterior de montea peraltada y otra bóveda tabicada interior de forma demedia naranja, caracterizada por su pequeño espesor y por tanto por su ligereza. Así pues, según su espesor, suponemos que

la cúpula está compuesta primeramente por una bóveda tabicada de doble hoja, seguida por una capa de mortero, unos tabiquillos de ladrillo, otra bóveda de doble hoja y finalmente las tejas.

La linterna corona la magnífica cúpula, reproduciéndose a menor escala las características constructivas ya descritas.

En el edificio de la capilla de la comunión, la planta rectangular está delimitada por anchos muros. Una imposta corrida a lo largo de los muros longitudinales sirve de base para levantar arcos elípticos y la bóveda, de hiladas horizontales, tabicada en la misma directriz, de tres tramos. Lunetos elípticos rompen la bóveda principal lo que le confiere una mayor complejidad y belleza resuelto con simplicidad constructiva.

Los arcos son resueltos con fábrica de ladrillo, fajones los centrales y formeros los recayentes a los muros transversales.

El espacio rectangular en la planta superior está cubierto con una amplia bóveda tabicada de cañón de medio punto que alberga en la actualidad una entreplanta formada por un entramado de viguetas de madera.

La formación del piso de la planta alta se realiza mediante encallejonados de tabiques y relleno, sobre el trasdós de la bóveda, esto es una hipótesis ya que no se han realizado catas.

La Sacristía es de planta rectangular partida en cuatro tramos por arcos carpaneles de fábrica de ladrillo. A partir del plano creado por la imposta se desarrollan los lunetos de medio punto levantados sobre arranque recto. La bóveda se caracteriza por tener doble curvatura, la debida ala generatriz de los arcos y a la contra flecha dada en el sentido longitudinal elevándose desde los arcos hacia el centro.

El vestíbulo y ante vestíbulo de la Sacristía son cubiertos por bóvedas de directriz de arco de medio punto y con líneas de clave horizontales, construidas con bóvedas tabicadas.

El resto de dependencias resuelven los pisos con forjados de viguetas de maderas que descansan en los muros y entrevigado constituido por ladrillo, a excepción del piso situado en el vestíbulo y ante vestíbulo que son resueltos con encallejonados de tabiques sobre el trasdós de las bóvedas.

Respecto a los elementos de fábrica, existe un gran predominio de la fábrica de ladrillo sobre la de cantería, cuyo empleo se reduce a las zonas en que las necesidades funcionales así lo recomiendan, en elementos como cornisas, cartelas, capitel, frisos...

El aparejo utilizado en toda la fábrica de ladrillo es el gótico sencillo. El ladrillo utilizado es el macizo de clásico formato de aproximadamente 31 cm de canto por 14,15 cm de testa y grosor de 4 cm.

El espesor más extendido en los cerramientos es de dos pies, manteniéndose el aparejo gótico en ambas caras de las fachadas. En los contrafuertes del crucero su anchura es de cinco pies disminuyendo a tres pies y medio en el resto de los contrafuertes. La ejecución de los entablamentos inspirados en los órdenes clásicos se hace con hiladas horizontales (a soga y tizón) combinadas a veces con hiladas a sardinell, no excediendo los vuelos de la mitad del largo del ladrillo, formando un conjunto bien trabado. Además de los ladrillos



macizos utilizados comúnmente en toda la fábrica, se emplean ladrillos apantillados y agramillados para conseguir los perfiles de los cuerpos superiores.

Los huecos de las ventanas se cierran con arcos de ladrillos del grueso de la pared donde se hacen escarzanos a la cara exterior y dintel plano en la cara de colocación de la carpintería. El hueco más repetido es el de los ventanales de la nave mayor, que tiene un canto de salmer de un asta y media, la traba se consigue alternando sucesivamente los ladrillos a soga y a tizón en las hiladas consecutivas, los tendeles de unos tres centímetros en el extradós se reducen al medio centímetro en su intradós.

La torre campanario es una magnífica obra de fábrica de ladrillo visto, con el que se resuelven los elementos principales, muros, arcos... y los elementos secundarios como impostas, arquivadas, cartelas, pilastras, entablamentos... Sus muros son de tres pies de espesor, y se conectan en su parte inferior con los muros de los edificios anexos, delimitando el hueco en el que se sitúa la escalera. En sus paramentos se observan los huecos dejados en la fábrica durante su ejecución para andamios y que no han sido tapados.

La obra de cantería en la iglesia está hecha con piedra de sillería de Godella y de Moncada de la mejor calidad, aunque esto no está confirmado documentalmente. Sobre los cimientos enrasados a nivel y de acuerdo con la planta, respetando los vanos para las portadas, se levanta el zócalo formado por cuatro hiladas (la inferior hoy casi totalmente enterrada) de grandes sillares bien escuadrados, de al menos palmo y medio de lecho aparejados al modo romano. En todas las hiladas a una cierta distancia se disponen de sillares a tizón de todo el grueso de la pared, trasdosado con sillarejos por su cara interior. El zócalo es rematado por una hilada constituida por sillares moldurados con una gola inversa con piezas especiales en pilastras y arquivada. En las esquinas, el zócalo de sillería se eleva en toda la altura de la pilastra según la planta particular que une mediante un cuarto de bocel y dos filetes ambas pilastras.

Todos los paramentos verticales, hasta una altura de dos metros, son aplacados con piedra o alicatados con azulejo. El pedestal de todas las pilastras es revestido con un grueso aplacado de jaspe, de fondo rosáceo, almendrados amarillos y vetas de color rojo oscuro. El zócalo del pedestal resuelve sus molduras con piedra oscura veteada en blanco, también utilizada en la basa de la columna con la que finaliza superiormente el revestimiento de piedra natural.

La sillería resuelve las cornisas de los entablamentos, el arco segmental, el frontón superior, los frontones menores, balaustrada, basas, capiteles, cartelas y elementos decorativos. Sus formas vienen definidas por las atribuidas en los órdenes clásicos, según su posición, resolviendo generalmente los perfiles de gran vuelo imposible de realizar por el ladrillo. Los elementos de encaje superior de las fábricas son sillares que por su gran formato y peso le confieren estabilidad a las mismas.

La piedra es también utilizada para la realización de elementos singulares como los ornamentales.



Dentro del conjunto de la carpintería distinguimos las puertas de todas las portadas, tanto exteriores como interiores. Todas ellas han sido resueltas con la madera, lo que les confiere a pesar de estar situadas en ámbitos distintos, una gran afinidad por sus características.

3.4.4 Sistema de evacuación y recogida del agua de lluvia.

Según Rafael Soler, las cubiertas de todo el conjunto de edificios tienen gran homogeneidad, en cuanto a revestimiento: son tejados de teja curva cerámica, vidriada en el caso de las linternas de las naves laterales y de la cúpula que cubre el crucero, encajadas todas ellas al estilo árabe, tomadas con argamasa.

Los ejes de la planta de la iglesia, con forma de cruz latina, marcan la posición de la cumbrera de las naves, la principal a dos aguas y la de la nave transversal a tres aguas, al ser despiezada en tres faldones por las correspondientes limatesas.

Una gran cornisa horizontal, de fábrica de ladrillo, recorre el perímetro de ambas naves, resolviendo de este modo el vertido exterior de las aguas recogidas por sus faldones.

Los contrafuertes son despiezados en tres faldones, mediante una larga cumbrera y dos limatesas resueltos con teja árabe, vierten sus aguas a las capillas laterales situadas en un plano inferior, a través de su perímetro mediante una cornisa de fábrica de ladrillo coincidente con una imposta corrida a lo largo del muro de la nave mayor.

Las capillas laterales encajadas entre los contrafuertes, son tejados formados por un único faldón, del que sobresalen el cuerpo de luces octogonal y el cupulín. Esto obliga a un tratamiento especial en la parte superior del faldón para desviar las aguas hacia los laterales del tambor mediante la formación de dos planos inclinados creados por una corta cumbrera inclinada que se desarrolla entre el paramento de la nave mayor y el tambor, y de dirección perpendicular al alero. El plano principal del faldón se abomba ligeramente en su parte central para poder salvar la cúpula inferior de las capillas. El vertido de las aguas se realiza por medio de una cornisa que en el tramo recayente a la calle Trinquete de Caballeros dispone de un canalón de zinc con sus correspondientes bajantes que desaguan directamente a la acera.

La planta octogonal del cupulín de la linterna se descompone en ocho faldones, revestida con teja vidriada azul salvo las limatesas tratadas con teja amarilla que de este modo resaltan.

En el cuerpo elevado de la cúpula se reproducen las mismas características, revestida con teja vidriada de color azul, se resuelve el tejado mediante una planta octogonal cuyas diagonales convertidas en limatesas discurren desde el alero hasta la linterna y despiezan su cubierta en ocho faldones, triángulos esféricos vertiendo sus aguas a través de una gran cornisa de fábrica de ladrillo. La linterna que corona la cúpula se resuelve de modo similar.

El tambor octogonal en su intersección sobre el crucero cuadrado define cuatro superficies triangulares que son resueltas con los dos lados exteriores con alero horizontal sobre



cornisa de fábrica de ladrillo y una limatesa en sentido diagonal que descompone cada triángulo en dos faldones.

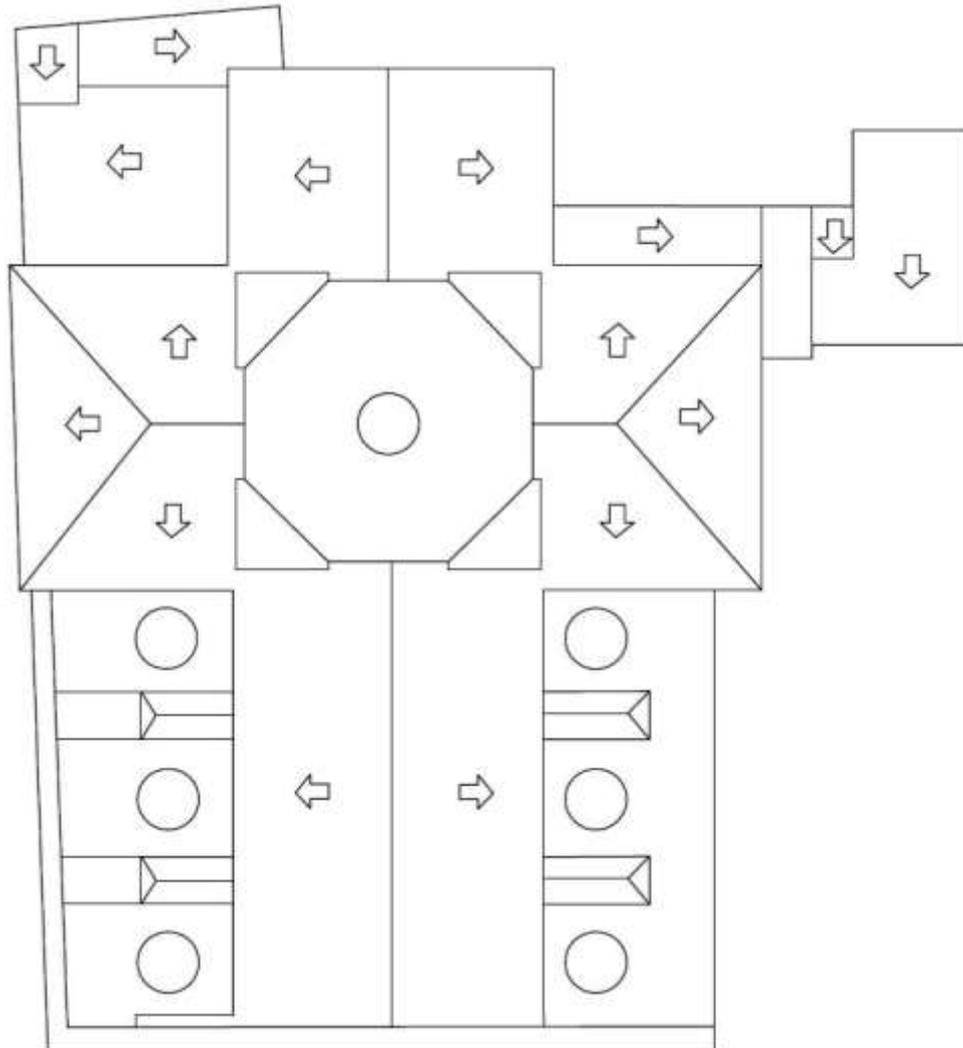
Con la caracterización común del revestimiento de teja curva cerámica árabe de gran formato, tomada con argamasas blanca, distinguiremos los siguientes tipos clasificados en función de los distintos soportes.

Encallejonados de tabiques: Para formar las pendientes, sobre el trasdós de las bóvedas se hacen encallejonados de tabique con ladrillo macizo de espesor entre 3 y 4 cm. Rematados superiormente con un ladrillo plano a modo de listón, tomado con yeso. Sobre estos se apoyan baldosas cerámicas que forman el plano inclinado sobre el que reciben las tejas. La distancia entre los encallejonados es de dos palmos, apenas tiene huecos que aligeren y ventilen y únicamente van arriostrados transversalmente en la proximidad de la cumbrera por dos tabiques de doble hoja a panderete tomados con yeso, separados tres palmos y que siguiendo el eje longitudinal de la nave mayor forman un callejón que es cubierto con bóveda tabicada lo que permite el acceso y recorrido por el desván creado en la cubierta desde el imafrente hasta el tambor. En el caso de las cúpulas de las capillas laterales la formación del tablero es análogo, si bien los encallejonados de tabique están separados tan sólo 30 cm. Y en lugar de arrancar desde el trasdós, lo hacen sobre bóvedas de ladrillo intermedias ejecutadas para disminuir la altura de los tabiques.

Soporte continuo: El revestimiento de las cúpulas y linternas se realiza con tejas vidriadas, como ya hemos explicado, sobre superficie continua del trasdós de la hoja exterior. Después de realizar el reparto de los caballetes mayores o limatesas y marcadas sobre el trasdós, se hace la distribución de las tejas canales y cobijas, tomando especialmente precauciones en su colocación para que el asiento de las mismas impida su desprendimiento. Por último se colocan las tejas de los caballetes, que con la ayuda de un escantillón conservan la distancia constante a la superficie del soporte.

Las cubiertas de los edificios anexos no ofrecen ninguna particularidad que merezca describirse detalladamente. Los diversos cuerpos rectangulares son resueltos mediante faldones vertiendo aun agua y revestidos con teja curva cerámica.

En el edificio Capilla de la comunión el tipo de soporte es un encallejonado de tabiques y en el de las dependencias de la Sacristía el soporte está constituido por un entramado de madera, viguetas según la dirección e inclinación de la pendiente, y correas clavadas sobre las que se apoya un tablero cerámico de una hoja de rasilla y que recibe las tejas.



Planta aérea con señalización de evacuación de aguas

3.5 Las condiciones de conservación

3.5.1 Estado de conservación, lesiones y estudio de los tratamientos de conservación

Las reformas de que, con posterioridad a su edificación, ha sido objeto esta iglesia, no han alterado mucho su aspecto y absolutamente nada su estructura que sigue siendo la misma, aún así vamos a nombrar las reformas o remodelaciones que hemos podido advertir. Las primeras alteraciones tendrán lugar por efecto de los destrozos causados por el bombardeo francés de 1812. El único dato del que hay constancia sobre actuaciones anteriores carece de relevancia: en 1778 se pagó a un carpintero “por cubrir las ventanas de la iglesia y media naranja al principio de Quaresma...” (A.R.V, clero. 2024)



Sobre los desperfectos ocasionados por la guerra del francés, el libro de decretos de la Congregación contiene las siguientes noticias: “ El gobierno de la Congregación.. continuó hasta la entrada del ejército francés en esta ciudad que les facilitó el bombardeo de tres días en cuyo tiempo cayeron algunas bombas ya en la iglesia, ya en el Oratorio y en el buque de la casa, pero las que mayor daño causaron fueron tres o cuatro que cayeron en el archivo y librería, que estaba contigua, quemando papeles y libros, y si algo quedó lo acabó de arrasar la tropa francesa, que ocupó toda la casa y también la iglesia y Oratorio sin dar lugar a los padres que hasta entonces se habían mantenido en ella, aun durante el bombardeo. Esta infeliz época del día 14 de enero de 1812 dispersó la Congregación retirándose los padres y hermanos cada cual a donde pudo recogerse hasta que el gobierno francés concedió la iglesia, Oratorio y una pequeña porción a aposentos, destinándose casi toda la casa para cuartel de la tropa...continuando sin intermisión, en cuyo estado los halló el legítimo gobierno español en el día de su ingreso, que fue después de la salida de los franceses que fue en 5 de julio de 1813. Al nuevo gobierno español hemos debido el reintegro de todo el terreno de la casa que había servido de cuartel...” (A.V.V, Clero, 254). Sanchis y Sivera dice respecto a los daños que sufrió la iglesia que: “en 19 de octubre del mismo año (1813) se encargó al arquitecto D. Francisco Pechuán que recompusiera e hiciera las obras más urgentes “(Sanchis Sivera, pág. 61-62).

La primera reforma de consideración que conocemos consistió en la renovación del pavimento de la iglesia, hecho acaecido entre 1852 y 1869, años en que regía la parroquia el cura Montoro. Más tarde, el cura Formentin mandó pavimentar la capilla de la Comunión siguiendo el modelo general de la iglesia. Esto ocurría entre 1889 y 1894. En momentos indeterminados de inicios del siglo XX, anteriores sin duda al cura Sanchís, se sustituyó la piedra negra de la mesa del altar por una de mármol blanco y se cambió la barandilla de madera del coro por una verja de bronce. Sanchis y Sivera dice que en 1903 se procedió a “pintar las paredes simulando ladrillos, que era como estaban antiguamente”. De ser así sería en 1903 cuando se pintó de rojo por primera vez el exterior de la iglesia. La segunda interpretación posible sería que en 1903 volvieron a pintar las líneas que simulaban las juntas de yeso, una vez desaparecidas o deterioradas las originarias, no excluyendo que también se diera un repaso a la pintura roja preexistente. En este período de 1903 a 1906 se llevó a cabo también la tarea de limpiar las estatuas, columnas y cornisas de piedra.

El curato de Enrique Sanchís Sanchís, iniciado en 1905, estuvo acompañado de varias actuaciones, costeadas por el propio párroco en muchas ocasiones. Descartamos el arreglo de los desperfectos de la cúpula, la colocación de pararrayos, el dorado y decoración del altar mayor (1905) y finalmente, la coronación del púlpito, situado entonces en la esquina de la pilastra que separa las capillas de la Virgen del Carmen y de la Saleta.

La guerra civil (1936-1939) conllevó la destrucción y desaparición de una gran parte de las muestras de arte mueble que contenía la iglesia: los retablos, la imaginería, la orfebrería y los lienzos, muchos de estos sustituidos hoy en día por pinturas actuales de escasa calidad y valor. Habría también desperfectos de tipo arquitectónico, leves posiblemente, que motivaron la realización de algunas reformas en la posguerra.

Uno de los cambios de mayor importancia consistió en la renovación del pavimento decimonónico de la iglesia por el actual. Parece que una pequeña porción del viejo pavimento es hoy visible en el umbral de la capilla de la comunión, así como en el suelo inmediato al ingreso lateral. Actualmente el piso de la capilla de la comunión se halla



cubierto por una moqueta. Los márgenes del pavimento de la sacristía han sido reparados con cemento y el deteriorado pavimento de la antesacristía se cubrió con un piso de plástico forrado a su vez, más recientemente con símil parquet en plástico también. En la misma antesacristía fueron retirados por los años sesenta los azulejos y sustituidos por un zócalo de madera pintada de negro, hoy cubierto por otro zócalo de plástico. También son más recientes las líneas pintadas en las aristas de las bóvedas de este vestíbulo.

A raíz de la guerra desapareció la grandiosa cajonera de nogal de la sacristía, este hecho propició sin duda su división en dos estancias iguales por un tabique que reproduce acertadamente el friso denticulado sobre sus paramentos. Por otra parte, se recubrieron las dos nuevas piezas de la sacristía con idéntico zócalo de azulejos modernos, con moldura los correspondientes a la línea superior.

Seguramente, ha sido en la posguerra cuando se ha configurado el acceso al Centro Parroquial tal y como lo conocemos ahora, abriendo una nueva puerta a la calle Trinquete de Caballeros desde la pequeña estancia central de las tres laterales a la capilla de la comunión. Los materiales tanto de la puerta como los empleados para el acondicionamiento de la escalera rectangular y salones superiores son más recientes y poco adecuados al lugar.

Desaparecieron con la guerra las tribunas del presbiterio, así como las balaustradas de mármol superiores a las mismas. No se sabe que fue del órgano que estaba allí, el actual ha sido colocado sobre la portada que comunica la antesacristía con la capilla de la Virgen de la Saleta, en el transepto. También las balaustradas de las capillas son hoy inexistentes, verjas de hierro forjado ocupan hoy su lugar. El coro como tal dejó de existir al perder con la grada y su verja de hierro así como su pavimento peculiar. La mesa del altar desapareció y está sustituida actualmente por otra de nueva factura y alegorías modernas, desacorde con el histórico contexto. El viejo púlpito fue destruido pero el actual, magnífica obra de carpintería, es una réplica de la que hiciera colocar el cura Sanchís. Durante también fueron destruidos el altar mayor y los de las capillas. Las campanas también sufrieron y las actuales fueron hechas en 1940.

La inspección visual permite analizar los elementos constructivos por su superficie visible, algunos con dificultad debido a la distancia, acumulación de suciedad en algunos puntos o debido a la existencia de revestimientos que enmascaran una visión nítida.

En la nave principal y transepto aparecen grietas en la proximidad de las claves de los arcos fajones que se transmiten longitudinalmente en las bóvedas. En las bóvedas existen grietas paralelas a dos arcos torales concurrentes en un contrafuerte. Se observan también fisuras en algunos lunetos. Apreciamos también una grieta procedente del imafrente que atraviesa el arco fajón y se prolonga por la bóveda con aparición de fisuras transversales.

En las capillas laterales observamos fisuras mayormente en los arcos, de poca importancia y extensión, y también una grieta procedente de la fachada lateral, junto al transepto.

En la cúpula principal se observan grietas pareadas en la proximidad de la clave de los arcos torales, en continuidad desde el anillo de zunchado, arquitrabe, intradós del arco y bóveda de cañón. Aparecen también fisuras en sentido radial en la parte superior de la



cúpula. En el tambor octogonal se aprecian una serie de fisuras motivadas por los grandes huecos de los ventanales.

3.5.2 Curvas de humedad. Humedades de capilaridad

No se observan humedades de importancia en el edificio, aunque el revestimiento de piedra podría ocultarlas en algunos puntos, en ningún caso sobrepasan la altura de 2m, lo que hubiera sucedido por capilaridad si la humedad hubiera sido intensa.

3.5.3 La colonización vegetal. Catalogación y evaluación de su impacto

No se observa colonización vegetal

3.5.4 Descripción y geometría de las estructuras de madera

Únicamente la cubierta de las dependencias anexas a la Sacristía ha sido realizada con entramado de madera que, aunque se encuentra en buen estado, presenta en algunas viguetas problemas de pudrición de la madera, comunes debido al material empleado.

4. Análisis estructural de la cúpula

4.1 Normativa de aplicación (básica y recomendada)

El Código Técnico de Edificación (CTE) dice lo siguiente:

Será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE, a:

- Edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.
- Obras de edificación de nueva construcción (salvo excepciones recogidas en el art. 2.2).
- Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación sobre edificios existentes que "sean compatibles" con la naturaleza de la intervención.

Cuando no son compatibles, no se aplica el CTE

- Pero deberá justificarse en el proyecto de manera suficiente.
- Y también deberá compensarse con medidas alternativas, técnica y económicamente viables.

En los edificios catalogados o protegidos, el CTE sólo resulta aplicable cuando las medidas a adoptar sean compatibles con su grado de protección.

"En el caso de los bienes inmuebles, las actuaciones a que se refiere el párrafo anterior irán encaminadas a su conservación, consolidación y rehabilitación y evitarán los intentos de reconstrucción, salvo cuando se utilicen partes originales de los mismos y pueda probarse su autenticidad. Si se añadiesen materiales o partes indispensables para su estabilidad o



mantenimiento las adiciones deberán ser reconocibles y evitar confusiones miméticas". Art. 39.2 LPHE (1985), de aplicación a BIC con tutela estatal

En el caso de edificaciones catalogadas o con algún tipo de protección ambiental o histórico-artístico, regulada a través de norma legal o documento urbanístico, se aplicará el CTE:

a) La intervención total en el edificio protegido.

b) La intervención parcial cuando afecte a los elementos o partes objeto de protección. o

Para las restantes partes de la edificación que no resulten protegidas,

será aplicable lo dispuesto para las edificaciones no sujetas

a protección.

c) Aunque se omita en el apartado c) del art. 2.2 de la LOE, tendrán idéntica consideración

todas intervenciones en edificio protegido que tengan como razón cambiar los usos característicos

Principio de mínima intervención (aptdo. 3 art. 39 LPHE)

"Las restauraciones de los bienes a que se refiere el presente artículo respetarán las aportaciones de todas las épocas existentes. La eliminación de alguna de ellas sólo se autorizará con carácter excepcional y siempre que los elementos que traten de suprimirse supongan una evidente degradación del bien y su eliminación fuera necesaria para permitir una mejor interpretación histórica del mismo. Las partes suprimidas quedarán debidamente documentadas".

Este principio de mínima intervención deberá tenerse en cuenta también a la hora de aplicar el CTE.

– La adecuación a las exigencias del CTE no pondrán en peligro los elementos y valores protegidos.

– De resultar incompatibles, deberán establecerse medidas alternativas compensatorias, viables técnica y económicamente.

– Y, en todo caso, será exigible la adecuación al CTE cuando la intervención tenga como finalidad cambiar los usos característicos.

– De no poder adaptarse plenamente, por alguna cuestión de incompatibilidad con los elementos a proteger, deberá denegarse el cambio de uso, salvo que las medidas alternativas fueran equivalentes y suficientes.

Debe comprobarse detalladamente el grado de aplicabilidad a las CTH de las soluciones de los DB.

AHORRO DE ENERGÍA (HE)

Limitación de demanda energética (HE1) y Eficiencia de las instalaciones iluminación (HE3).

– No aplicables en restauración monumental. Aptdo. 1.1 de ambos:

“Quedan excluidos edificios y monumentos protegidos oficialmente y los lugares de culto”.

– Ni tampoco a las rehabilitaciones que afecten a menos de 1000m² en las que se renueve menos del 25% de su envolvente.

Contribución solar (HE4) y contribución fotovoltaica (HE5).

– Excluida la rehabilitación cuando:



“Existan limitaciones no subsanables y especialmente cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística”.

PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO (HR)

Remite a criterios ya citados del CTE

– No obstante, hace referencia a salas de conferencias, aulas, etc. mayores de 350 m³, habituales en restauraciones de con cambio de uso de edificios históricos, que deberán ser objeto de un estudio específico.

SALUBRIDAD (HS)

Sólo hace referencia a los criterios generales de aplicación del CTE citados anteriormente

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (SU)

Remite a los criterios generales de aplicación del CTE ya citados, por lo que afecta a todo tipo de restauraciones.

– La exigencia más importante es la del riesgo de caídas (SU1) o resbaladicidad o discontinuidades del pavimento o especialmente, diseño de escaleras (casi nunca cumplen).

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI)

Remite a los criterios generales de aplicación del CTE ya citados, por lo que afecta a todo tipo de restauraciones.

– No obstante, en el capítulo III, “Criterios generales de aplicación”, en los puntos 5, 6, 7 y 8 se refiere a aspectos concretos relacionados con obras de reforma o cambio de uso dando criterios particulares.

– Deberá analizarse, además, la jurisprudencia o experiencia existente derivada de conflictos que ya se hayan presentado al respecto.

SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

Remite a los criterios generales de aplicación del CTE ya citados, por lo que afecta a todo tipo de restauraciones.

– No obstante, el Anejo D “Evaluación estructural de edificios existentes”, introduce un criterio específico que contradice lo anterior.

– Nos encontramos ante el único de los DB que dispone de un cuerpo doctrinal exclusivo para CTH por primera vez en la historia o lamentablemente, con criterios muy alejados de la casuística propia de los edificios patrimoniales o parece tomar como referencia los establecidos en la norma ISO 13.822 “Bases for design of structures-Assessment of existing structures” de 2001, pensada para edificios del s. XX.

– El DB SE-F Fábrica excluye cualquier edificio que no disponga de forjados de hormigón armado arriostrando las paredes. o Para estructuras de madera, acero o cimentaciones se podrán aplicar los criterios generales.



El documento de seguridad estructural (SE) está exclusivamente pensado para edificios de nueva construcción e ignora realmente a todos los existentes, salvo en el anejo D del DB-SE en el que si se contempla exclusivamente este caso.

SEGURIDAD ESTRUCTURAL: FÁBRICA (SE.F)

Indica expresamente que no es aplicable a fábricas históricas.

SEGURIDAD ESTRUCTURAL: MADERA (SE.M)

SI es aplicable a fábricas históricas.

SEGURIDAD ESTRUCTURAL: CIMENTACIONES (SE.C)

Es completamente inaplicable a cimentaciones históricas.

4.2 Memoria de cálculo

4.2.1 Características del terreno de cimentación

La cimentación suponemos, ya que no se han realizado catas ni excavaciones, que será una cimentación continua. En este período perviven las soluciones anteriores. Se basaban en lo que dijo anteriormente Vitrubio: en terreno sólido excavar 1,5 veces el espesor del muro y después rellenar. Suponemos que el relleno es de cal y canto, y estará compuesto por grandes bloques de piedra, cantos rodados de tamaño medio-grande y fragmentos de ladrillo machacado.

4.2.2 Acciones consideradas

La cúpula del crucero de la iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri se eleva sobre un tambor octogonal. Se tendieron cuatro grandes arcos que unen los cuatro pilares principales, y sobre los vértices de los arcos y las cuatro pechinas que los unen, se alza el tambor. Este tambor descansa sobre cuatro pilares principales, que determinan un cuadrado de 10 metros de lado. Son los arcos torales y las cuatro bóvedas a cada uno de los lados del cuadrado, quienes contrarrestan el empuje de la cúpula.

La *línea de empujes* es el lugar geométrico del punto de paso de los esfuerzos por un sistema de planos de corte dados. El concepto de línea de empujes fue intuido ya por Hooke (ca. 1670). La línea de empujes depende de la forma y sistema de cargas de la estructura y, también, de la familia de planos de sección elegidos. Dada una estructura de cualquier forma geométrica, sometida a un determinado sistema de cargas y cuyas partes están en contacto según una serie de superficies definidas geoméricamente, los métodos del análisis matemático permiten escribir su ecuación. También puede procederse a la inversa: dada una línea de empujes, podemos deducir la forma geométrica de una estructura compatible con ella.

Líneas de empujes en arcos

La idea de línea de empujes puede aplicarse a arcos de dovelas (en este caso se suele tomar como planos de corte las juntas) o a arcos de ladrillo u hormigón en masa, en cuyo caso hay que elegir un sistema de planos de corte (que equivale a imaginar unas juntas en



la fábrica). Consideremos un sencillo arco de dovelas como el arco etrusco de la figura 3.2 (a). Las piedras se labran primero y, luego, se montan sobre una cimbra. Tras asentar la última piedra (la clave) se procede al descimbramiento. Ahora, las piedras tienden a caer hacia abajo, impulsadas por la fuerza de la gravedad. Sin embargo, el arco se sostiene y cada una de las dovelas está en equilibrio mediante esfuerzos transmitidos a través de las juntas, producidos por las piedras adyacentes.

Este sencillo análisis cualitativo permite poner de manifiesto un hecho fundamental. Los empujes deben ser inclinados y, dado que las cargas (los pesos de las dovelas) son verticales, los empujes deben tener la misma componente horizontal en todo el arco. Esta componente horizontal, que se va transmitiendo hasta los arranques es lo que se suele denominar *empuje del arco*. Las últimas dovelas de los arranques empujan contra la cimentación o contra un estribo, que debe tener unas dimensiones suficientes para resistirlo.

Arco cualquiera con cargas verticales

Para un arco cualquiera sometido a su propio peso, una vez elegidos los planos de corte o juntas, el problema de trazar posibles líneas de empujes se reduce básicamente al de trazar polígonos antifuniculares en equilibrio con los pesos verticales de las dovelas formadas por los planos de corte. Basta después unir los puntos de intersección del polígono con las juntas o planos correspondientes, para obtener la línea de empujes.

Resulta útil conocer las propiedades de los polígonos antifuniculares y de fuerzas. Siguiendo a Heyman (1982), se ha dibujado un polígono antifuncular que transmite las cargas a los arranques. En el polígono de fuerzas correspondiente, se puede medir el valor del empuje horizontal H y de las reacciones verticales R_1 y R_2 .

Si disminuye el empuje, el polígono funicular se peralta, y no resulta difícil deducir que existe una relación entre las ordenadas verticales del polígono y los empujes correspondientes:

El empuje aumenta si se rebaja el polígono antifuncular, y disminuye si se peralta.

Por supuesto, para dibujar el polígono de fuerzas es preciso conocer antes el valor de las reacciones verticales R_1 y R_2 . Esto se puede hacer analíticamente, pero el problema puede resolverse también gráficamente.

4.2.3 Características de los materiales empleados

Para el cálculo de la cúpula de la iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri hemos supuesto, ya que no se han realizado catas, que era tabicada constituida por una bóveda de doble hoja, en medio una hoja de ladrillo como tabiquillos y por último otra bóveda tabicada de dos hojas, más el correspondiente mortero y las tejas de remate exterior.

La condición de estabilidad de una fábrica construida exige que la trayectoria de las fuerzas, la «línea de empujes», esté contenida dentro de la estructura; esto es, para cada sección hipotética de la estructura la resultante de las fuerzas debe estar contenida en su interior. La seguridad está determinada, en cada sección, por la distancia relativa de la resultante de tensiones (empuje) a sus bordes. El coeficiente de seguridad es geométrico y definirá la posición que dicho empuje no debe sobrepasar dentro de cada sección. Los coeficientes de seguridad dependen del tipo y uso de la estructura, y tienen un carácter



empírico. En particular, para el caso de edificios, son distintos para arcos y bóvedas y para estribos; el coeficiente de éstos últimos es mucho más restrictivo.

Las características de los materiales empleados son las siguientes:

Ladrillo

El término ladrillo se refiere a una piedra artificial fabricada principalmente a partir de arcilla. Los primeros ladrillos se remontan a unos ocho milenios antes de nuestra era en Mesopotamia (Sauvage 1998). Desde entonces, ha habido considerables variaciones de forma, tamaño y fabricación. Desde el punto de vista de sus propiedades mecánicas la distinción principal está entre ladrillos crudos o adobes, secados al sol, y ladrillos cocidos en hornos de tejar. A partir de la época romana se generalizó el empleo de los ladrillos cocidos en las obras monumentales, quedando relegados los adobes a las construcciones más modestas.

Los ladrillos cocidos presentan una resistencia a compresión muy superior a los adobes, pero en general, inferior a la de las piedras más usuales. Los ladrillos cocidos de la época romana o bizantina tienen resistencias a compresión similares a los actuales, esto es, entre 7–30 N/mm². Por ejemplo, Thode (1975) realizó diversas experiencias sobre los ladrillos de Santa Sofía y San Vitale, ambas construidas en el siglo VI d.C. y obtuvo resistencias de 18 N/mm² en Santa Sofía y de 32–33 N/mm² en San Vitale. Los primeros ensayos se realizan en el siglo XIX; por ejemplo, Navier (1826) toma entre 5–15 N/mm² para la resistencia a compresión de los ladrillos. La resistencia a tracción de los ladrillos es muy baja, alrededor del 3% de la resistencia a compresión, mucho menor, en comparación, que la de las piedras.

Las mismas consideraciones en cuanto al carácter frágil del material son de aplicación y, en consecuencia, no se suele considerar esta resistencia en el análisis.

El módulo de Young es muy variable. Delbecq (1983) da valores comprendidos entre los 5.000 y los 25.000 N/mm². Como en el caso de las piedras varía con la tensión de trabajo y el contenido de humedad.

Mortero

Se llama mortero o argamasa al elemento que se dispone entre las piedras o ladrillos, tratando de proporcionar un mejor asiento y dar cohesión a la fábrica. La naturaleza de los morteros es muy variable. En un principio la propia tierra arcillosa se empleó como mortero, pero, en general, los morteros tradicionales son los morteros de cal, hechos mezclando cal apagada, arena y agua. Los romanos llegaron a fabricar morteros de gran calidad e inventaron el mortero hidráulico (añadiendo polvo de puzolana o cerámica machacada) que fragua en ausencia de aire. La calidad de los morteros romanos sólo fue igualada en el siglo XIX. También se han empleado tradicionalmente morteros de yeso, principalmente en la construcción tabicada. A veces se mezclaba el yeso con la cal para acelerar el fraguado. Los morteros actuales son a base de cemento.

La resistencia de los morteros tradicionales empleados en las antiguas edificaciones es difícil de precisar. Sólo hay datos de ensayos sobre morteros tradicionales de cal y puzolana



en el siglo XIX. La figura 2.3 da una tabla que recoge los resultados de las principales experiencias. Como puede verse, las resistencias a compresión están comprendidas entre 2 y 15 N/mm²; en general, son menores que las de la piedra y ladrillo. Para edificaciones más antiguas es preciso extraer probetas y realizar ensayos.

La resistencia a tracción de los morteros es todavía más baja que la de los ladrillos; Vicat, por ejemplo, da valores comprendidos entre 0,1 y 1,0 N/mm² para los casos más habituales (Navier 1826; Marv 1902) recomienda no tomar más de 1/20 de la resistencia a compresión. El Módulo de Young es muy variable dependiendo del tipo de mortero. Una propiedad significativa del mortero es la adherencia; ésta debe ser suficientemente alta como para que éste no se desprenda de la piedra o del ladrillo. Algunos autores han querido dar una importancia mecánica a la adherencia, pensando que de esta forma se podría transmitir esfuerzos de tracción entre los elementos. La resistencia a tracción por adherencia es, sencillamente, despreciable a todos los efectos. Según los ensayos realizados por Boistard, Rondelet y otros a principios del siglo XIX (Marv 1902), la adherencia entre mortero de cal y piedra oscila entre 0,07 y 0,2 N/mm². Entre mortero de yeso y ladrillo puede alcanzar 1 N/mm² (Marv 1902).

4.2.4 Reseña de estudios técnicos tomados como referencia

Para realizar este apartado correspondiente al análisis estructural de la cúpula hemos tomado como referencia diversos estudios e informe técnicos:

- Técnicas de diagnóstico del comportamiento estructural de estructuras históricas. Análisis de la cúpula de San Miguel de los Reyes de Valencia. Martínez Boquera, Arturo; Alonso Dur, Adolfo. 2006
- Informe sobre la estabilidad de la cúpula interior de la Basílica de los Desamparados (Valencia). Santiago Huerta Fernández. 2002
- Arcos, bóvedas y cúpulas. Geometría y equilibrio en el cálculo tradicional de estructuras de fábrica. Santiago Huerta. 2004
- Informe La peregrina. Santiago huerta. 2010

4.2.5 Método utilizado

Al realizar los estudios se ha aplicado la teoría del Análisis Límite de Estructuras de Fábrica, tal y como la ha desarrollado fundamentalmente Heyman en los últimos años—véase Heyman (1995, 1999). En realidad, el profesor Heyman ha dado rigor teórico a la llamada "antigua teoría de bóvedas" que se aplicó con éxito durante los siglos XVIII, XIX y principios del XX, momento en que este tipo de estructuras dejaron prácticamente de construirse.



Se considera la estructura de fábrica formada por un material rígido-unilateral, que resiste compresiones pero no resiste tracciones. Supondremos también que las tensiones son bajas, no habiendo peligro de fallo por resistencia, y que el rozamiento entre las piedras o ladrillos es suficientemente alto como para impedir su deslizamiento. Estas tres suposiciones dan lugar a los Principios del Análisis Límite de las Fábricas enunciados por Heyman (1966, 1995):

- (1) la fábrica presenta una resistencia a compresión infinita;
- (2) la fábrica tiene una resistencia a tracción nula;
- (3) el fallo por deslizamiento es imposible.

La hipótesis (1) va ligeramente en contra de seguridad y se comprobará mediante un cálculo numérico. La suposición (2) va, evidentemente, a favor de seguridad. Finalmente, la hipótesis (3), vuelve a estar en contra de seguridad, pero los casos de deslizamiento entre piedras o ladrillos son extremadamente raros.

Si se cumplen las anteriores condiciones los Teoremas Fundamentales del Análisis Límite, demostrados originalmente para pórticos metálicos o de hormigón se pueden aplicar a las estructuras de fábrica (Heyman, 1966, 1999). De particular importancia es el Teorema de la Seguridad que afirma: *si es posible encontrar una distribución de esfuerzos internos en equilibrio con las cargas que no viole las condiciones de límite del material la estructura no colapsará, es segura.*

La potencia del Teorema radica en que esta distribución de esfuerzos internos no tiene que ser "real", basta con que sea posible. Esto es, si el analista descubre una manera, entre las infinitamente muchas posibles en una estructura hiperestática, en la que la estructura soporte las cargas a compresión, la estructura también será capaz de encontrarla.

Así, para que una fábrica construida con un material que cumpla los principios anteriores sea segura la trayectoria de las fuerzas internas, las «líneas o superficies de empujes», deben estar contenidas dentro de la estructura. La seguridad está determinada, en cada sección, por la distancia relativa de la resultante de tensiones (empuje) a sus bordes. El coeficiente de seguridad es geométrico y definirá la posición que dicho empuje no debe sobrepasar dentro de cada sección.

Las bóvedas tabicadas como bóvedas de fábrica

Las bóvedas tabicadas son bóvedas de fábrica. Desde el siglo XVIII han sido consideradas, con frecuencia, como esencialmente distintas: son supuestamente monolíticas, no empujan y resisten tracciones y flexiones. Estas ideas, que se remontan a la primera mitad del siglo XVIII francés, se han demostrado falsas tanto en la teoría como en la práctica. Las bóvedas tabicadas empujan y se agrietan, como puede verse en cualquier iglesia cuyas bóvedas estén así construidas, y como lo afirman los grandes constructores de bóvedas tabicadas: Fray Lorenzo de San Nicolás y Ventura Rodríguez. Así, la misma teoría puede aplicarse a este singular tipo constructivo (Huerta 2001b, 2001 d).

Sobre la construcción de cúpulas tabicadas

No se puede realizar una intervención sobre una estructura histórica sin antes conocer algo de la tradición constructiva a la que pertenece. Los siguientes párrafos sólo pretenden dar



de una manera muy breve este contexto; para una bibliografía detallada véase González (1999) y Huerta et al. (2001c).

La construcción de bóvedas y cúpulas tabicadas es típicamente mediterránea: aparece en España, Francia (voûtes plates), Italia (volte alia volterrana) y norte de África (Argelia, rhorfas). A finales del siglo XIX se exporta a América (timbrel vaults), donde los Guastavino construyen millares de bóvedas y cúpulas. En Cataluña (voltes de mao de pía) se convierten en un símbolo nacional, desde finales del siglo XIX). En España, se emplean en la reconstrucción y en obra nueva tras la guerra civil, debido a la escasez de hierro. Tras la segunda guerra mundial se emplean en la reconstrucción de algunas bóvedas de iglesia en Alemania (Flachenziegelgewölbe). En España las primeras fuentes documentales se remontan al siglo XIV, pero es muy probable que puedan encontrarse ejemplos anteriores en la arquitectura árabe.

La primera descripción completa de este modo de construcción se encuentra en el tratado de Fray Lorenzo de San Nicolás (1639), publicado en Madrid. Posteriormente Bails (1787) recoge las indicaciones de Fray Lorenzo; otra fuente fundamental son los tratados de Fornés y Gurrea (1841), publicados en Valencia. Hay, pues, en España una antigua tradición de la construcción de bóvedas y cúpulas tabicadas que debe ser estudiada y tenida en cuenta a la hora de juzgar cualquier construcción de este tipo.

Construcción sin cimbra

Las bóvedas y cúpulas tabicadas se construían sin cimbra. Esta ventaja y su reducido peso las hicieron enormemente populares en los siglos XVII al XIX. El sistema de contrarresto, el 90% del material de la estructura, podía reducirse casi a la mitad (véanse las reglas de Fray Lorenzo para estribos: Fray Lorenzo 1639; Huerta 1990), y los andamios y medios auxiliares se limitaban a medios para controlar la forma de la bóveda.

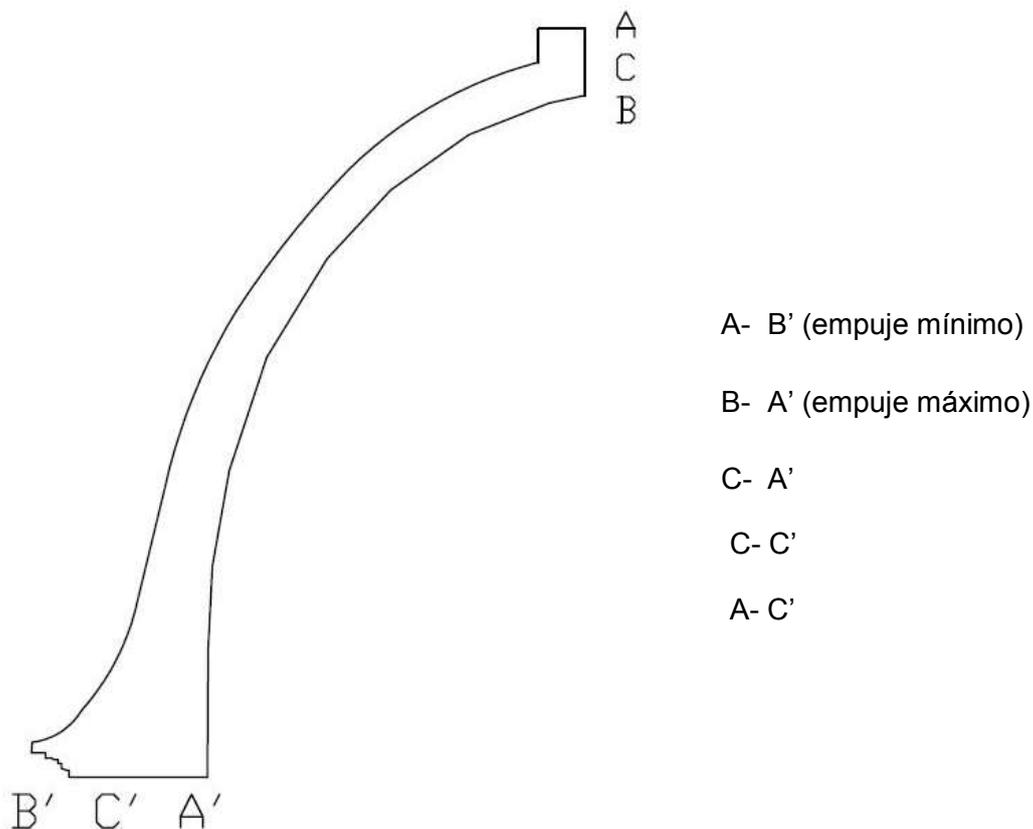
La construcción de una cúpula de revolución es uno de los casos más sencillos. Basta con disponer un "cintre!" (palo o cuerda) que, unido a un punto fijo, nos da la posición de cada hilada. En el caso de las medias naranjas la longitud es fija; si la cúpula es rebajada o peraltada se varía su longitud para cada hilada horizontal. De nuevo la descripción del procedimiento puede encontrarse en Fray Lorenzo y Fornés y Gurrea.

4.2.6 Cálculo de línea de presiones de la cúpula

Para el cálculo de la línea de presiones de la cúpula, se ha usado el programa Statical versión 2012, creado por el profesor Don Adolfo Alonso. Este programa se instala dentro de Autocad. Se ha supuesto que el tambor y todos los elementos por debajo de la cúpula son estables, y que la cúpula es tabicada de doble hoja, compuesta por una primera hoja interior de ladrillo, otra hoja de tabiquillos, una segunda hoja de ladrillos y el correspondiente mortero y teja como elemento de remate. Se ha tomado la envolvente exterior e interior de la cúpula y se ha dividido por un número par y divisible por 4, en este caso 60. Como únicamente se ha tomado un cuarto del círculo inscrito interiormente, se ha dividido en 15 dovelas. El estribo resultante en el lado izquierdo, también se ha dividido en tres dovelas, teniendo en total 18 dovelas. Las dovelas se han dibujado con polilíneas, tomando al menos

6 puntos por dovela a dibujar. Una vez tenemos el arco dividido en dovelas, se ha supuesto un gajo triangular de cúpula de 60 centímetros de ancho, que ha servido para determinar el ancho de cada dovela. También se ha supuesto que por cada gajo de 60 centímetros hay un tabiquillo. En el caso de la hoja de tabiquillo se ha asignado un ancho constante de 4 centímetros. Asignados los anchos a cada dovela, se han asignado las densidades correspondientes a cada dovela según se trate de la hoja de ladrillo (1,8) o de la hoja de teja (1,2). Teniendo las densidades y anchos asignados, se ha calculado el peso de cada dovela y se ha calculado el peso de la linterna más el cupulín, para introducirlo como fuerza exterior, de acuerdo con sus dimensiones y descontando huecos de ventanas. El peso total de linterna más cupulín es de 21,28 T/ m³, que dividido entre el número correspondiente de gajos de 60 centímetros que caben en su longitud de círculo, ha dado como resultado un peso de 0,348 T/m³. Teniendo todas las fuerzas que actúan sobre la cúpula, se ha calculado la resultante total. Con esta resultante hemos generado dos reacciones, una horizontal y la otra vertical inclinada, insertándolas en el punto deseado dependiendo de la hipótesis que vayamos a realizar.

En este caso, se han realizando 5 hipótesis:



Generando las reacciones de la resultante total en estos puntos, se obtiene para cada posición una línea de presiones diferente. La línea de presiones debería caer dentro de la sección de nuestra cúpula, pero observando los resultados se observa que no es así en todos los casos. En el caso de empuje mínimo, la línea de presiones cae muy fuera de nuestra sección. En el caso de empuje máximo, la línea de presiones cae casi dentro de



nuestra sección, pero se sale un poco por el lado inferior, debido quizás el peso elevado de la linterna más el cupulin. En el caso C-A' es en el único en el que la línea de presiones cae absolutamente dentro de la sección, y es para este caso que se ha realizado la tabla correspondiente con las cargas, secciones y tensiones correspondientes en cada una de las 18 dovelas. En los casos C- C' y A- C', se ha observado que la línea de presiones tampoco cae dentro de la sección. Como se ha comprobado, de las 5 hipótesis realizadas según los puntos de inserción de las reacciones, sólo en uno la cúpula resulta estable. Esto se puede atribuir a una inadecuación de la geometría de la cúpula con la línea de presiones. Ya que no se han realizado catas para este proyecto, podemos suponer que quizás en esta cúpula se encuentre la presencia de refuerzos o tirantes, ya que varios siglos después de ser construida y sin haber sido reformada sigue en pie y en perfectas condiciones.

Según Santiago Huerta, las cúpulas tabicadas son muy delgadas; un espesor típico de 10 cm para luces habituales de 10 m (por ej. en iglesias parroquiales), nos da una esbeltez, relación entre luz y espesor, $l/e = 100$, del mismo orden que la cascara de un huevo de gallina. Es bien sabido que para que estructuras tan delgadas trabajen a compresión es preciso disponer de rellenos y refuerzos (en general, cualquier bóveda de fábrica los tiene, para poder reducir el espesor a una cantidad razonable). Rellenos y refuerzos son estructurales aunque no precisan estar contruidos con materiales de gran calidad. Así, puede verse en cualquier bóveda o cúpula de rosca de ladrillo o tabicada la existencia de relleno (aunque sea difícil estimar su altura a simple vista) y, siempre, la disposición de lengüetas o muros de estribo. Cuando se trata de una cúpula de media naranja (semiesférica), lo usual es disponer ocho lengüetas: según los ejes y las diagonales. Los rellenos y lengüetas suponen una "vía de escape" para los empujes en la zona en que, de no existir, la fábrica debería trabajar a tracción. Para una cúpula semiesférica de espesor constante las tracciones aparecen a unos 52° de la clave, esto es a $0,78/?$; en cascarras peraltadas la zona traccionada en estado de membrana descende; un estudio de ordenador sobre una cúpula elipsoidal análoga a la de los Desamparados reduce la altura $0,6/?-0,5/?$. Debe insistirse en la incapacidad de la fábrica tabicada para resistir tracciones. Es cierto que los ensayos de laboratorio dan valores apreciables, y, como se ha dicho, cualquier variación de las condiciones' de contorno sólo puede ser admitida por la estructura agrietándose: ningún constructor sensato se arriesgaría a usar esta precaria resistencia para asegurar su obra y de ahí que todas las construcciones de fábrica presenten dispositivos que permitan un estado de equilibrio en compresión. Desde luego, históricamente nunca se hizo y la evidencia histórica que se encuentra en los Tratados de arquitectura y construcción en cuanto a la incapacidad de resistir tracciones es irrefutable. También se ha calculado la línea de presiones para la primera hoja de ladrillo con peso propio y la segunda hoja de ladrillo con peso propio y se ha observado, como era de esperar, que la línea de presiones cae fuera de su sección. Estos cálculos realizados sobre la cúpula han sido efectuados como si la cúpula trabajase como una bóveda. Para realizar el correspondiente cálculo como cúpula, habría que descomponer cada una de las fuerzas que actúa sobre las dovelas en dos fuerzas, de tracción y compresión.



5. Propuesta de actuación

5.1 Ámbito estructural

En la cimentación de la iglesia no se observan asientos diferenciales, a pesar de esto no se puede descartar que en los contrafuertes en los que se apea la gran cúpula, ya que reciben cargas muy superiores al resto, hayan tenido mayor asiento diferencial. Uno de los indicios son las grietas en los arcos torales que se prolongan en las bóvedas. Aún así, se ha considerado que la cimentación funciona adecuadamente.

En los contrafuertes no se observan manchas de humedad ni existen grietas ni fisuras en sus paramentos.

En la cúpula principal se observan grietas apareadas en la proximidad de la clave de los arcos torales, en continuidad desde el anillo de zunchado, arquivolta, intradós del arco y bóveda de cañón. Aparecen también fisuras en sentido radial en la parte superior de la cúpula. En el tambor octogonal también se aprecian una serie de fisuras motivadas por los grandes huecos de los ventanales.

En la nave principal y transepto aparecen grietas en la proximidad de las claves de los arcos fajones que se transmiten longitudinalmente en las bóvedas. En las bóvedas existen grietas paralelas a dos arcos torales concurrentes en un contrafuerte. En algunos lunetos también se aprecian fisuras. En el imafronte existe una grieta que atraviesa el arco fajón y se prolonga por la bóveda con aparición de fisuras transversales.

En las capillas laterales se han observado fisuras predominantemente en los arcos, de poca importancia y extensión. También se ha observado una grieta procedente de la fachada lateral junto al transepto.

Estas grietas originadas en la cúpula, la nave principal y en las capillas laterales se pueden agrupar en dos clases. Las primeras son las patologías que tienen su origen en la propia estructura y se caracterizan por ser fenómenos de carácter leve y admisible. Las segundas son las patologías importantes y le son transmitidas a la estructura desde el exterior, (imafronte o fachada lateral) o por el movimiento de un contrafuerte.

El estado general de las cubiertas es bueno, no se han apreciado goteras. Los soportes de las cubiertas no han sido ejecutados con entramados de madera, es por esto que no presentan anomalías. Hay un porcentaje muy pequeño de tejas rotas o sueltas, principalmente en las cúpulas. Algunos canalones de zinc se encuentran muy deformados y sueltos de sus anclajes. Las patologías aquí observadas se deben en mu mayoría a la falta de mantenimiento y conservación.

En la fachada principal se observa una gran grieta vertical en imafronte, que se desarrolla desde el dintel de la portada hasta el frontón triangular del segundo cuerpo. Es de bastante profundidad, marcándose en ambas caras de la fachada y continuando por el arco y la bóveda. A principios de siglo, se realizó una importante obra de reparación en la fachada, consistente en adosar por la parte interior del frontón superior un paramento apilastrado de fábrica de ladrillo sostenido por una estructura a base de perfiles de doble T, pletinas y



tensores. A día de hoy se ha observado que algunos de estos perfiles están en estado de oxidación. También se ha observado una grieta en la fachada recayente a la calle Trinquete de Caballeros, situada entre la portada lateral y la pilastra del contrafuerte del transepto. Las patologías observadas en las fachadas se deben mayoritariamente a degradaciones y deterioros producidos por los agentes exteriores.

Los sillares de los zócalos y cornisas presentan una degradación superficial con oscurecimiento debido a las manchas producidas por la lluvia. En los elementos decorativos situados en la coronación de los paramentos de las fachadas o de las linternas, se han observado roturas y pérdidas de fragmentos. En las estatuas de piedra la degradación superficial es más intensa, observándose fisuras y erosión.

En las fábricas de ladrillo se ha observado una grieta producida en la intersección de los muros del transepto y la nave mayor, junto a la tercera capilla lateral derecha. En la fábrica de ladrillo con acabado de pintura rojiza se han observado pequeños desconchados.

5.2 Secuenciación de las obras propuestas

5.2.1 Actuaciones urgentes

El estado general de la edificación es bueno, pero se considera necesario realizar alguna intervención de carácter urgente.

En las cornisas de los diferentes cuerpos del imafronte, de las portadas y frontones, hacer un repaso general, asegurando las piezas sueltas y reponiendo las deterioradas o rotas, ya que éstas pueden suponer un peligro.

En los elementos decorativos se comprobará la estabilidad y fijación a la fábrica.

La grieta de la fachada lateral puede estar originada por diversas causas: punto crítico de intersección del cuerpo del transepto, perpendicular, al muro de fachada, que impide la dilatación; la unión de muros de características dimensionales distintas; mala traba constructiva; o existencia del hueco de fachada en la portada y del hueco de acceso al transepto que crean una zona de menos resistencia. Esta grieta se debe comprobar mediante testigos.

La grieta del imafronte se produce por la línea de menos resistencia de la fábrica. La causa de esta grieta es debida a retracciones producidas por origen térmico, vibraciones o asientos diferenciales del terreno.

En la cubierta se procederá a un repaso general reponiéndose las tejas rotas y recibiendo las sueltas con mortero. Los puntos singulares y los encuentros de los faldones con los paramentos serán reparados. Los canalones y bajantes en deficiente estado han de desmontarse y retirarse.



5.2.2 Actuaciones a corto plazo

Las grietas originadas en la cúpula, la nave principal y en las capillas laterales se han considerado como admisibles. En la cúpula, las grietas del anillo y arcos torales son consecuencia del empuje originado por el peso de la parte superior y el posible asiento diferencial de un contrafuerte. No se cree necesario efectuar una obra de zunchado del anillo. En las grietas de la nave mayor se deberían colocar testigos. Una vez colocados se procederá a una observación de su comportamiento durante un periodo no inferior a un año, y a partir de la información obtenida se actuará consecuentemente.

5.2.3 Actuaciones a medio plazo

En las cubiertas, se deberían colocar ganchos de acero anclados a un cajeadado relleno de hormigón, situados al menos uno por cumbrera, con el fin de adecuar funcionalmente la cubierta. Se deberían crear también pasillos de acceso mediante un enrasillado sobre las tejas para permitir el recorrido sobre las cubiertas a efecto de mantenimiento.

5.2.4 Actuaciones a largo plazo

Se deberían coronar los muros no rematados con una capa de mortero mezclada con cerámica molida para impedir la penetración del agua de la lluvia, evitando los deterioros que el agua ocasiona.

Para mejorar la conservación de los elementos constructivos, se debería efectuar una ventilación de las cámaras de aire comprendidas entre el tablero de la cubierta y el trasdós de las bóvedas.

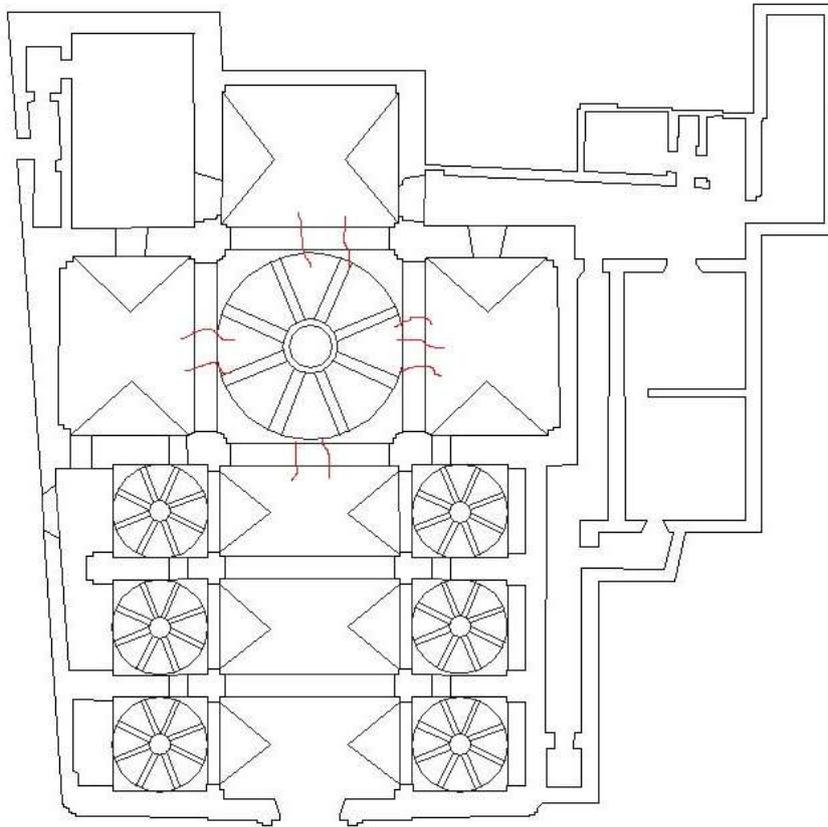
Se debería mejorar el acceso a la cubierta de la cúpula.

Se ha realizado unas fichas de patologías correspondientes a las patologías más cercanas al objeto de nuestro estudio, la cúpula.



FICHA DE PATOLOGÍAS EN ARCOS TORALES

1. Situación





2. Descripción del daño

En la cúpula principal se observan grietas apareadas en la proximidad de la clave de los arcos torales, en continuidad desde el anillo de zunchado, arquitrabe, intradós del arco y bóveda de cañón. Aparecen también fisuras en sentido radial en la parte superior de la cúpula.

3. Posibles causas

No se puede descartar que en los contrafuertes en los que se apea la gran cúpula hayan tenido asientos diferenciales, ya que reciben cargas muy superiores al resto. Estos asientos diferenciales podrían ser la causa de las grietas en los arcos torales, que se prolongan en las bóvedas.

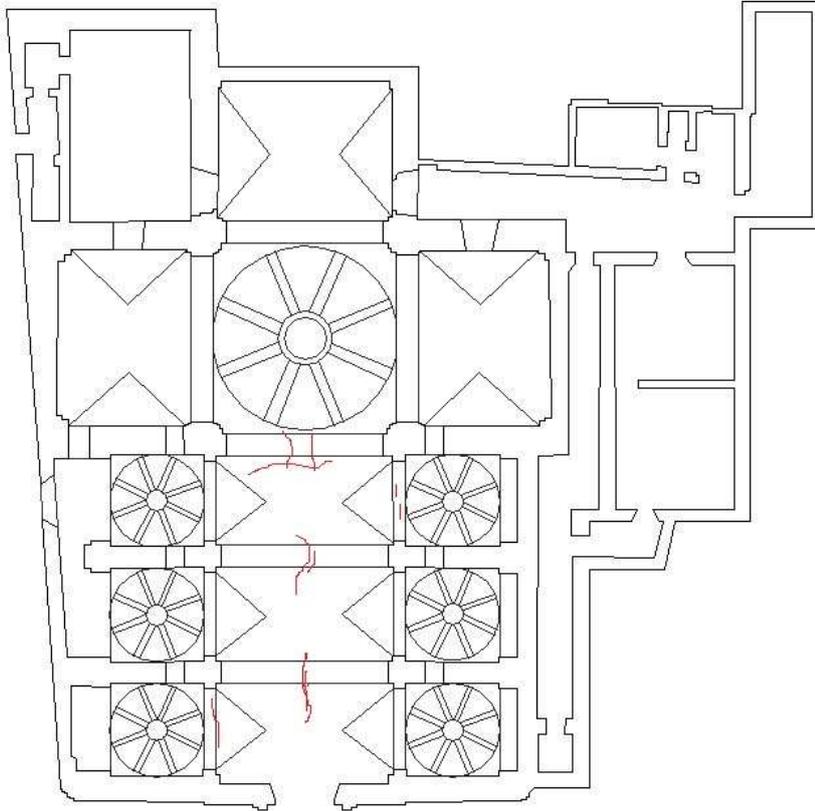
Estos arcos torales soportan un peso mayor que cualquier otro arco de la iglesia, ya que están soportando el peso de la gran cúpula con su tambor y linterna.

4. Propuesta secuencia reparación

No se cree necesario efectuar una obra de zunchado del anillo de la cúpula, pero para reparar estas grietas hay que comenzar por limpiar los paramentos y comprobar si la pintura antigua es capaz de soportar una pintura nueva. Como las grietas no penetran profundamente pueden cubrirse con una pintura que lleve un material fibroso o bien sondear la superficie para detectar las zonas poco resistentes o despegadas y picar las zonas a reparar con el fin de asegurar un buen anclaje del mortero reparador. Eliminar todo el polvo para una buena adherencia. Aplicar una primera capa de imprimación antióxido y una vez seca aplicar una segunda capa. Cuando se hayan secado aplicar el mortero de reparación.

FICHA PATOLOGÍAS EN ARCOS FAJONES

1. Situación





2. Descripción del daño

En la nave principal y transepto aparecen grietas en la proximidad de las claves de los arcos fajones que se transmiten longitudinalmente en las bóvedas. En las bóvedas existen grietas paralelas a dos arcos torales concurrentes en un contrafuerte

3. Posibles causas

Estas grietas en la nave principal se pueden agrupar en dos clases. Las primeras son las patologías que tienen su origen en la propia estructura y se caracterizan por ser fenómenos de carácter leve y admisible. Estas grietas pueden estar ocasionadas por el peso de la cúpula, ya que la bóveda de la nave principal es uno de los elementos que contrarresta el empuje de esta. Las segundas son las patologías importantes y le son transmitidas a la estructura desde el exterior, (imafrente o fachada lateral) o por el movimiento de un contrafuerte.

4. Propuesta secuencia reparación

En las grietas de la nave mayor se deberían colocar testigos. Una vez colocados se procederá a una observación de su comportamiento durante un periodo no inferior a un año, y a partir de la información obtenida se actuará consecuentemente. Para reparar estas grietas hay que comenzar por limpiar los paramentos y comprobar si la pintura antigua es capaz de soportar una pintura nueva. Como las grietas no penetran profundamente pueden cubrirse con una pintura que lleve un material fibroso o bien sondear la superficie para detectar las zonas poco resistentes o despegadas y picar las zonas a reparar con el fin de asegurar un buen anclaje del mortero reparador. Eliminar todo el polvo para una buena adherencia. Aplicar una primera capa de imprimación antióxido y una vez seca aplicar una segunda capa. Cuando se hayan secado aplicar el mortero de reparación



5.3 Prescripciones para el adecuado mantenimiento del edificio

Para el correcto mantenimiento de los edificios catalogados como BIC no existe ningún libro del edificio como el existente para otras edificaciones, aunque pensamos que si debería existir para mantener este tipo de edificios de interés cultural en buen estado.

Se exponen aquí unas pautas a seguir para el mantenimiento, según Rafael Soler en sus estudios previos de esta iglesia.

En las fachadas se procederá a la limpieza general de las fábricas de ladrillo y de sillería y de una manera especial las fábricas de las portadas. Las limpiezas respetarán las pátinas, restos de revocos, pinturas, enlucidos incluso trazos, que constituyen la textura y el color originales del paramento. Se puede eliminar la materia acumulada sobre la fábrica usando solamente cepillos vegetales. No se utilizarán cepillos metálicos, rasquetas y en general todo chorro a elevada presión, ya sea arena natural, agua o vapor, desaconsejándose el lavado de cualquier clase. Se aconseja efectuar las siguientes operaciones en toda la fábrica de sillería: bañado con agua a baja presión, pulverizado o por aspersión; rascado de mortero disgregado, arranque de vegetación y limpieza de la tierra acumulada; tratamiento de mineralización y esterilización de la lepra biológica. Se recomienda el empleo de mineralizadores inorgánicos, a base de ácido silícico, aplicados sin llegar a la saturación y con lavado antes del fraguado; limpieza de las zonas ennegrecidas con aplicación de un producto ligeramente alcalino y sucesivas pasadas con cepillos vegetales; rejuntar con mortero de epoxy los fragmentos o piezas sueltas que presenten peligro de desprendimiento; reposición de volúmenes en las zonas astilladas o erosionadas, mediante morteros predosificados a base de ligantes hidráulicos, pigmentados en masa, ajustando el tono del mortero al color de la piedra; se reproducirán exactamente las formas de las molduras, con plantillas previamente fabricadas para reproducir las aristas y perfiles de los elementos de las portadas.

Se evitará la aplicación de productos impermeabilizantes salvo puntos muy especiales, desaconsejando cualquier producto que contenga componentes orgánicos.

Las puertas de madera deberían ser sometidas a un tratamiento general de limpieza y pintura tanto de la madera como de los herrajes y chapa metálica claveteada de bellos grabados, completada con reposiciones puntuales en las partes bajas de las mismas, más afectadas por la humedad. Esto puede aplicarse al resto de la carpintería exterior, constituida por pequeños ventanales.

Cuando se presente la ocasión de renovar algún pavimento, deberá de aprovecharse la oportunidad para colocar pavimentos de Porta- Coeli, clásicos de nuestro país, de formatos estudiados, lo que contribuiría a mejorar notablemente la coherencia y unidad del recinto interior, a la que los actuales pavimentos no contribuyen.

La decoración interior necesita principalmente una limpieza cuidadosa que haga recobrar a los paramentos su blancura y a los estucos y dorados su primitivo esplendor y tonos originales mediante un adecuado pulimento. En todos los ventanales se podrían colocar vidrieras de color blanco que embellecerían los motivos ornamentales.



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

Proyecto Final de Grado. Estudio de la cúpula de la Iglesia de Santo Tomás y San Felipe Neri



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN