

La cúpula de la Basílica de Loiola en Azpeitia, Gipuzkoa

Luis Astrain Calvo
Alvaro Tejada Villaverde
Luis Casas López-Amor
José M^a Cabrera Garrido

La plasmación de los datos documentales y cronológicos de un monumento sobre planos se confirma como una herramienta importante para comprender visualmente el proceso de construcción, y para completar el *historial clínico* del edificio, permitiendo el análisis desde los principios de la lógica constructiva. Así pues, esa cronología gráfica, junto al necesario conocimiento de la propia materialidad del monumento (geometría, tipo de materiales, características físico-químicas, condiciones higrotérmicas, comportamiento estructural, patologías, etc.) resultan imprescindibles antes de cualquier intervención arquitectónica y/o restauradora.

Tales conceptos se han aplicado en el estudio de la cúpula de la Basílica de Loiola, con los resultados que se presentan en esta comunicación. En la misma se ordenan y plasman gráficamente los abundantes datos cronológicos de los que afortunadamente se dispone en este caso, señalándose previamente una resumidísima descripción de la cúpula como elemento constructivo.

Así pues, no se trata de hacer investigación documental o histórica, dado que ya se dispone del *Libro de Fábrica* del Santuario de Loiola 1702-1736 (Archivo del Santuario), y de otras muchas publicaciones, sino de traducir al dibujo —herramienta propia de la profesión de Arquitecto— los conocimientos existentes sobre la cronología del monumento, con la finalidad de entenderlo mejor, y comprobar la coherencia entre los datos documentales y la lógica constructiva, coherencia que en algunas ocasiones

puede llegar a resultar difícil, como veremos más adelante.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En 1688 comenzaron los trabajos de construcción del Real Colegio de Loiola, en torno a la Casa Torre natal de San Ignacio. En 1681, en Roma, el P. General de la Compañía de Jesús había encargado un Proyecto al Arquitecto Carlo Fontana, discípulo de Bernini, y la ejecución de los trabajos se realizó bajo las órdenes de Maestros de Obra locales: Martín de Zaldúa, Sebastián de Lecuona, e Ignacio Ibero. Aproximadamente entre 1728 y 1735 se levantó la cúpula, incluida la linterna.

A partir de 1843, como consecuencia de la desamortización de Mendizábal de 1836, el Santuario de Loiola pasó a ser patrimonio de la Diputación de Gipuzkoa, que lo cede en uso a los jesuitas en 1885. A lo largo de los años, la Diputación ha participado en la conservación del conjunto monumental barroco más importante de Gipuzkoa. En especial en la última década, coincidiendo con el V Centenario del nacimiento de San Ignacio (1491-1991) se han realizado importantes obras de embellecimiento y de restauración. Con especial relevancia cabe citar el refuerzo estructural, derivado de la existencia de graves lesiones a modo de fisuras y grietas, producidas y detectadas ya en el curso de proceso de construcción (año 1735).

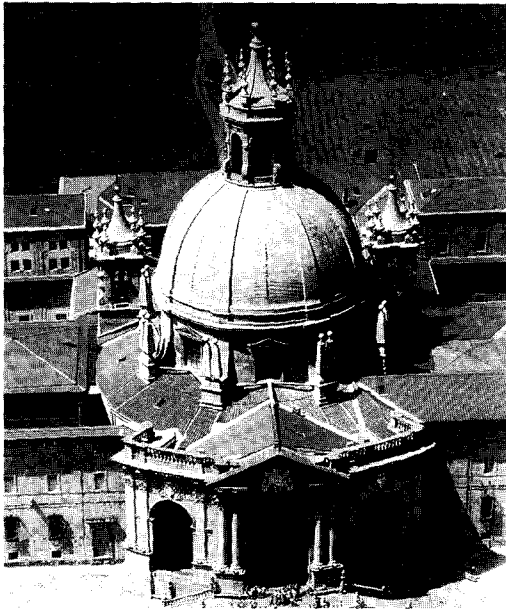


Figura 1
Basílica de Loiola

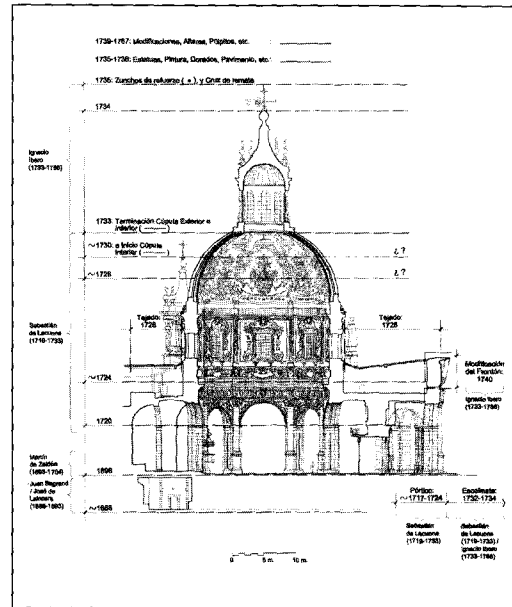


Figura 2
Cronología de su construcción (1688/1735/1767)

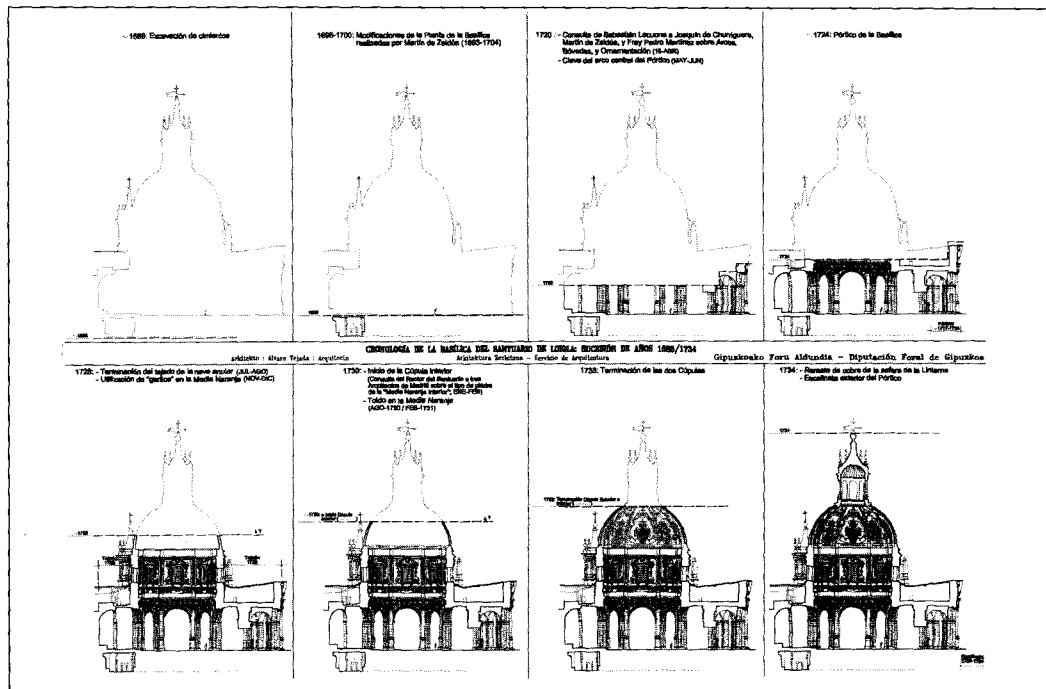


Figura 3

LA CÚPULA. DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO CONSTRUCTIVO

Geometría

Geométricamente, la cúpula de la Basílica de Loidi consiste en una doble cáscara de piedra prácticamente semiesférica, cuyo diámetro interior es de 21 m. y el exterior de 24 m., con un óculo en la clave de 6,5 m. de diámetro, sobre cuyo contorno apoya una pesada linterna. Existe una cámara de aire de unos 30 cm. de espesor entre ambas cáscaras, y éstas se unen exclusivamente en la base de la cúpula y en el anillo sobre el que arranca la linterna.

La cáscara exterior es de piedra caliza, de 0,60 m. de espesor, y la interior de arenisca, de 0,40 m.

La cúpula nace en un tambor cilíndrico, todo él de piedra caliza, cuya altura sobre los arcos de la girola de la iglesia es de 13 m. y cuyo grosor medio es de alrededor de dos metros.

Materiales

De los ensayos realizados sobre muestras de ambas piedras, se concluye que sus resistencias a compresión son del orden de 1.000 kg/cm^2 (caliza) y 500 kg/cm^2 (arenisca). El módulo de elasticidad de la caliza es mucho mayor que el de la arenisca (del orden de ocho veces). Como es sabido, ésto quiere decir que al colocar el mismo peso sobre dos muestras iguales de ambas, la caliza se deforma ocho veces menos que la arenisca. Este dato es importante, ya que implica que el elemento verdaderamente resistente es la cáscara exterior.

Comportamiento estructural. Lesiones

Consideremos que la cúpula sólo soporta su peso propio y aislemos un trozo comprendido entre dos meridianos y dos paralelos (los que limitan un sillar, por ejemplo, figura 4).

El sillar está sometido a dos fuerzas, una según el meridiano, y otra según el paralelo; según la moderna teoría de estructuras, para una cúpula semiesférica abierta, la fuerza que sigue el meridiano (M) es de compresión siempre, mientras que la que sigue el paralelo (P), es de tracción en todos aquellos puntos

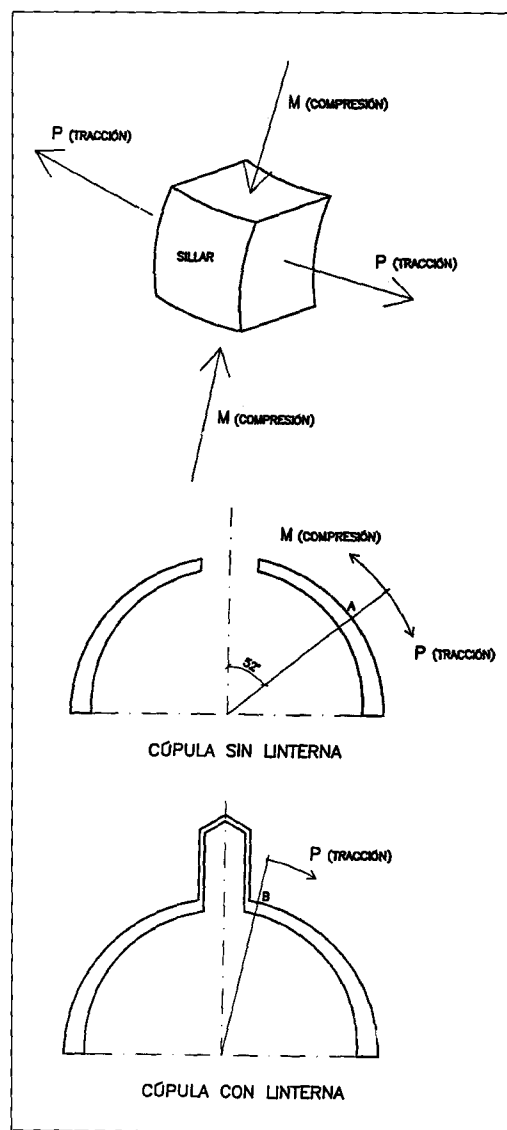


Figura 4

que se sitúan por debajo del punto A. Es decir, por debajo de este punto, los sillares situados en el mismo paralelo tienden a separarse, para lo que es necesario que se muevan hacia fuera, produciéndose en teoría una grieta (figura 5A) entre cada dos sillares adyacentes. En la práctica, las grietas son menos numerosas, pero más gruesas.

La situación empeora notablemente si se considera el peso de la linterna. Para el caso de Loiola, la teoría nos dice que el peso de aquella hace subir el punto A hasta un punto B situado prácticamente junto a su arranque. El resultado final es que la cúpula se agrieta de la forma indicada en la figura 5B, y que las grietas son de mayor dimensión que si la linterna fuera más reducida.

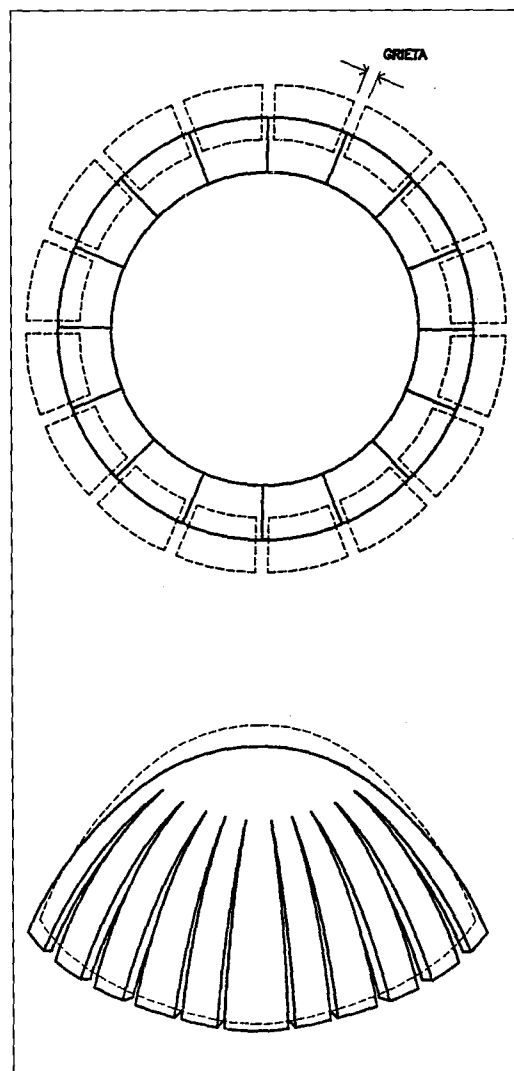


Figura 5

Decoración: construcción y revestimiento

Una particularidad importante del interior de la cúpula de Loiola es que su abigarrado programa decorativo, basado en grandes escudos cubiertos por doseles, está esculpido, en altorrelieve, en la propia cáscara de arenisca de la bóveda, y, además pintado al óleo con aceite de lino y colores muy claros sobre una preparación de calcita molida con 1:10 de arena de cuarzo fino y aglutinante de cola animal.

Ya desde su construcción en el siglo XVIII fue concebida así: esculpida para ser pintada. Posteriormente hubo un repinte en el siglo XIX.

CRONOLOGÍA GRÁFICA DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

Redacción de planos

La plasmación gráfica de los datos documentales del proceso constructivo del edificio se ha realizado en una diversidad de planos, de la que, para esta Comunicación, se han seleccionado los siguientes:

- Plano general «O», donde se muestra el estado del edificio en los años más significativos de su construcción, desde la excavación de cimientos en 1688, pasando por la coronación de la veleta en 1735, y finalizando con los complementos y revestimientos posteriores que se fueron realizando hasta la expulsión de los Jesuítas en 1767.
- Plano de la sucesión de años 1688-1734, que muestra la evolución de las diferentes *fotos fijas* correspondientes a las épocas más representativas del edificio.

Episodios principales de la cronología de la Basílica

1696/1700

Modificaciones en la planta de la Basílica respecto de los planos originales de Carlo Fontana, ordenadas, según parece, a Martín de Zaldúa, y asumidas por éste.

1720

Consulta de Sebastián de Lecuona a Joaquín de Churruiguera, Martín de Zaldúa, y Fray Pedro Martí-

nez sobre la geometría de los arcos, las bóvedas de la nave anular, y la ornamentación general. En ese momento, la construcción de la Basílica había alcanzado el arranque de los arcos objeto de la consulta, estando más avanzado el Pórtico.

1728

La utilización, documentada en el Libro de Fábrica, de «garfios en la media naranja» (noviembre/diciembre), nos indica que en esta fecha la cúpula exterior estaría ya en construcción, cuando aún no se había iniciado la cúpula interior, tal como se indica a continuación.

1730

Consulta del Rector del Santuario a tres Arquitectos de Madrid sobre el tipo de piedra a emplear en la «Media Naranja Interior» (enero/febrero), lo que demuestra que, efectivamente, en esas fechas no se había empezado la construcción de la hoja interior de la cúpula.

Resultaría del mayor interés profundizar documentalmente en los motivos —por otro lado comprensibles— que condujeron a estos tres arquitectos a elegir la piedra arenisca para su utilización en la cúpula interior. Se podría tener así más datos sobre cómo se concibió y diseñó esta parte tan relevante de la Basílica.

Utilización, recogida en el Libro de Fábrica, de un «toldo de la Medianaranja» (enero/febrero 1731; aunque ya se menciona el «toldo de la Iglesia» en septiembre/octubre 1730), lo que confirma que ya se trabajaba en la cúpula, sea la exterior —que continuaría su construcción— o la Interior, recién iniciada.

1733

Terminación de las dos cúpulas (exterior, e interior), coincidiendo con el relevo de Sebastián de Lecuona por Ignacio Ibero como Maestro de Obras, debido al fallecimiento de aquél el 8-DIC. Como dato curioso, cabe señalar que en julio-agosto de 1733 está consignado en el Libro de Fábrica el gasto de «tres pares de calzones, y tres pares de jubones para tres muchachos, que limpiaban el hueco de la Medianaranja», lo que, anécdota aparte, confirma que en esas fechas las dos cúpulas estaban terminadas y se

procedía a la limpieza de la cámara de aire intermedia.

Los datos citados de 1728 y 1730 —de los que se deriva un desfase en la construcción de las dos hojas de la cúpula, siendo primera en su inicio la exterior— crean sin embargo una dificultad de comprensión desde el punto de vista constructivo, ya que por problemas de la cimbra de las cúpulas, lo lógico sería construir las dos hojas simultáneamente: Efectivamente, la solución razonable de cimbra sería la de que sobre ella apoyara la cúpula interna, sobre ésta, unos calzos para salvar el espesor de la cámara de aire, y sobre dichos calzos, que finalmente se retirarían, la cúpula exterior.

La otra alternativa sería la de realizar primeramente la cúpula Interior con su cimbra correspondiente, y, una vez finalizada esta hoja interior, acometer la cúpula exterior, apoyándose sobre la interior.

Ninguna de las dos posibilidades concuerda con los datos documentales recogidos sobre los *garfios*.

El primer caso (simultaneidad de construcción de las dos hojas), sólo podría darse en el supuesto poco probable de que dichos «garfios» se estuvieran comprando en noviembre-diciembre de 1728, pero no se empezaran a utilizar hasta a partir de febrero de 1730, estando entonces el «toldo» confeccionado por los «sastres» en enero-febrero de 1731 destinado a situarse bajo ambas cúpulas en construcción. Esta simultaneidad supone, de todas formas, que las dos hojas de la cúpula se habrían construido en sólo tres años (febrero de 1730 a julio-agosto de 1733).

El segundo supuesto (construir primero la interior, y después la exterior), supondría, además de la antelación citada en la compra de los «garfios» hasta su primera utilización (en este caso en la cúpula interior), dos hechos poco creíbles:

- Una sinrazón desde el punto de vista estructural (la exterior es más gruesa, pesada y resistente que la interior).
- El hecho probablemente inverosímil de que en sólo los tres años citados (febrero de 1730 a julio/agosto de 1733) se hicieran dos cúpulas, pero en este supuesto, una detrás de otra.

La solución a estas contradicciones entre los datos documentales y la lógica constructiva podría suponer una línea de investigación interesante, relacionada directamente con el estudio de los medios auxiliares

de la construcción en la época (andamios, cimbras, poleas, etc.).

1735

Se colocan dos zunchos de hierro (*cellos*) (mayo/junio) como refuerzo de la cúpula, ya que en la consulta tenida el 18 de mayo de 1735 se señalaba que «la media naranja de la Iglesia auía hecho algún vicio», en referencia a las grietas aparecidas ya en esas fechas.

El 25 de octubre se instala la cruz de remate de la linterna, dándose por finalizada la obra gruesa de la Basílica.

1862

Repinte y redorado del interior de la cúpula.

1993

Refuerzo definitivo y reparaciones de la cúpula exterior.

ALGUNAS CONCLUSIONES

El ritmo de las obras de la Basílica respondió más a la disponibilidad económica del momento que a la mayor o menor dificultad constructiva de cada parte del edificio. Así, una vez decidida y ordenada a Martín de Zaldúa (20 de noviembre de 1696) la modificación de la planta original de Fontana consistente en el ensanchamiento de la nave anular de la Basílica, se inicia un período de gran actividad constructiva que llega hasta 1704. Durante este período los responsables de la Compañía de Jesús daban orden de llevar un ritmo vivo en la obra («que no se levante mano de ella»), intentando conseguir cada año «cuatro o cinco iladas» en la fábrica de la Basílica, por lo que se ordenaba contratar «buen número de labran- ties» de piedra.

Sin embargo, a partir de 1704 y hasta 1717, escasean los recursos económicos por la dificultad en el cobro de juros como consecuencia de la Guerra de Sucesión, lo que produce una notable reducción del

ritmo de obra de todo el Santuario, y una práctica paralización de la obra de la Basílica. Se llega a prescindir de los servicios del Maestro de Obras (1704), que a la sazón era Martín de Zaldúa.

Así, se llega al año 1720 estando aún la obra a la altura de los capiteles de los arcos de la Basílica, que fueron objeto, entre otros, de la citada consulta a Churriguera, Zaldúa, y Fray Pedro Martínez.

En cambio, desde 1717 (año en que se reanuda la obra de la Basílica) hasta 1734-1735, fecha en que se corona la linterna, hay un ritmo intenso de obra (a pesar de la dificultad constructiva de la cúpula, etc.), con un promedio invertido de 105.000 Reales al año que permite que, en sólo unos cuatro años (1720/1724) se ascienda desde los citados capiteles de los arcos hasta aproximadamente el primer balcón; que en sólo otros cuatro años (1724/1728) se realice todo el Tambor e incluso se pueda iniciar la cúpula; que en tres o cinco años se construyan las dos hojas de la cúpula (1728/1730/1733); y que en un año se levante toda la linterna (1733/1734).

La mera representación cronológica de los planos permite apreciar de forma visual el hecho ya conocido de que fue a Ignacio Ibero a quien le correspondió la responsabilidad de cerrar la cúpula y de levantar una linterna, cuyo tamaño resultó excesivo, siendo, según se ha comprobado en el Estudio-Diagnóstico estructural (1989-1990), una de las causas de las grietas, junto a la forma prácticamente semiesférica de la media naranja.

La plasmación de los datos documentales y cronológicos de un monumento sobre planos se confirma como una herramienta importante para comprender visualmente el proceso de construcción, y para completar el *historial clínico* del edificio, permitiendo el análisis desde los principios de la lógica constructiva. Un conocimiento profundo de estos aspectos resulta imprescindible antes de cualquier intervención arquitectónica y/o restauradora.

No obstante, pueden surgir, como en este caso, algunas discrepancias entre los datos documentales y la lógica de la construcción derivada de los planos. Estas incógnitas, sin embargo, pueden suponer unas líneas abiertas de investigación que ayuden a tener un conocimiento más completo del monumento.