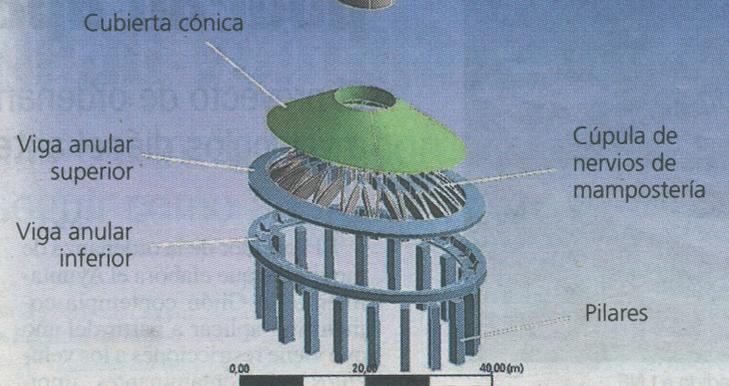


Estructura de la cúpula de la iglesia de la Laboral



A la izquierda, la iglesia de la Laboral y, en la imagen superior, detalle de los daños ocasionados en la cúpula por la humedad.

La cúpula de la Laboral se hunde cada verano 26 milímetros, avisa un estudio

Una investigación de la Universidad analiza los daños por diferencias de temperatura en la gran estructura, que sufre grietas y fisuras

M. C. La diferencia de temperatura que se origina en verano entre la cubierta de la iglesia de la Laboral y el interior del templo provoca que la cúpula descienda 26 milímetros y se originen tensiones que afectan a parte de los arcos que la soportan, cerca del centro de la estructura, según una investigación efectuada por cinco profesores de la Universidad de Oviedo con financiación del Ficyt.

Por sí solo este efecto no com-

promete la seguridad estructural, pero las conclusiones pueden variar una vez que se realice la segunda fase del estudio, analizando las humedades que están dañando la cúpula. La humedad provoca el hinchamiento de la mampostería (ladrillo y mortero, que forman los arcos que soportan la estructura), al igual que la temperatura, por lo que el análisis de su influencia "seguro que va a empeorar los resultados sobre los nervios más cortos" de los arcos que soportan

la estructura, explica Juan José del Coz, coordinador del equipo de investigación acreditado de la Universidad de Oviedo que efectúa el estudio y también vicerrector de la Universidad.

La investigación se va a presentar como un caso de estudio en la XII Conferencia Internacional de Análisis Estructural de Construcciones Históricas que organiza en Barcelona, en septiembre, el Centro Internacional de Métodos Numéricos de Ingeniería. Junto a Del

Coz, participan en la investigación otros tres profesores del departamento de Construcción; Alfonso Lozano Martínez-Luengas, Mar Alonso Martínez y Felipe Pedro Álvarez Rabanal, y la profesora del departamento de Historia del Arte, Pilar García Cuetos.

La cúpula de la iglesia de la Laboral es la estructura de mampostería de planta elíptica más grande del mundo, con un diámetro mayor de 40,8 metros y un diámetro menor de 25,2 metros, levantada a

25 metros de altura. Sobre ella, una techumbre de pizarra negra, que al absorber el calor en verano es la que propicia la diferencia de temperatura.

La soportan 20 arcos entrelazados construidos con mampostería salvo en los cruces mayores, de hormigón armado. El tamaño de la cúpula llevó a que en su origen ya se diseñara con dos anillos perimetrales (vigas anulares) de refuerzo, cuando otras cubiertas elípticas sólo tienen uno. "Fue un reto constructivo para la época, que todavía no ha sido superado", explica Del Coz.

En verano, la temperatura media en la cubierta alcanza en algunas zonas los 26,55 grados, mientras que en el interior de la iglesia es de 16. Y hablar de calor es hablar de dilatación de los materiales. La diferencia de temperatura origina unas fuerzas que inciden especialmente sobre los nervios más cortos que soportan la cúpula, provocándoles un cierto grado de aplastamiento. Y eso se produce en un material como la mampostería que sufre agrietamientos y fisuras a partir de un determinado grado de estiramiento o de compresión, al carecer de la elasticidad de otros materiales.

El estudio ha empleado el método de elementos finitos, dibujando la geometría de la cúpula con un programa de CAD y dividiéndola en elementos pequeños, asignando a cada uno las propiedades de los cinco materiales distintos que se usaron en su construcción. A partir de ahí se simuló el comportamiento de los nervios de mampostería, teniendo en cuenta las características no lineales del material (que no recupera su forma anterior tras deformarse). El análisis ha contemplado los coeficientes de dilatación de los distintos materiales, el peso de la cúpula y el del del lucernario que la corona.