

Los sistemas de estribado de las bóvedas tabicadas del hospital de Sant Pau Barcelona: tirantes, zunchos y pórticos

José Luis González
Albert Casals
Claudia Sanmartí
Belén Onecha

Tal como ya ha quedado expuesto en líneas generales en un trabajo anterior (Casals, González, Onecha, Sanmartí, 2011), Domènech i Montaner concibió la totalidad de la arquitectura del hospital de San Pablo Barcelona resolviendo todos los elementos estructurales horizontales por medio de una amplísima tipología de bóvedas tabicadas. La infinidad de empujes horizontales generados por las mismas, se contrarrestaron por medio de un complejo atarantamiento perfiles de acero totalmente camuflados en la obra de fábrica de ladrillo.

La configuración general de los perfiles ya era conocida a grandes rasgos mediante algunas prospecciones realizadas a lo largo de los años o bien mediante la lectura de el amplísimo número de planos de obra que se conservan en el archivo del hospital. Sin embargo, el conocimiento de todo ello no superaba el calificativo de general ni había sido objeto de estudio específico.

El proceso de reuso, recalificación y restauración que se está llevando a cabo en el hospital ha obligado, mediante el procedimiento más cierto, las calas, a documentar con la máxima precisión todo lo desconocido hasta el momento. La primera conclusión es que la complejidad real de todos los sistemas es mucho mayor que la supuesta hasta el momento.

La presente ponencia tiene por objetivo explicar el conjunto de soluciones aplicadas en dos de los edificios: el pabellón de San Manuel y el pabellón de Administración en los que se comprueba que el sistema

se basa en tirantes, pero especialmente en zunchos y grandes pórticos metálicos, algunos de ellos de extrema complejidad.

Por la lógica limitación del espacio utilizable, no es posible repetir todo lo dicho en el trabajo citado anteriormente, que sería la mejor manera de introducir el contenido de la presente ponencia. Para que el lector que no pueda disponer de aquel documento pueda contextualizar los contenidos de éste se incorporan algunos párrafos del anterior referentes a los aspectos más significativos.

ANTECEDENTES

Domènech i Montaner ganó la polémica científica y batalla ideológica que precedió el encargo y desarrolló el proyecto del nuevo hospital sumando las dos iniciativas privadas, Santa Creu y Sant del Pau siguiendo al pie de la letra todos los criterios que él mismo había publicado anteriormente que, sin duda, respondían a los criterios médicos aceptados en aquel momento.

En la extensa memoria justificativa del proyecto se encuentran más de 300 referencias a otros hospitales europeos y se argumentan la distribución en pabellones aislados para enfermos separados por un espacio equivalente a vez y media su altura, los criterios de insolación y orientación, la ventilación natural, junto con el efecto positivo de la luz natural sobre los enfermos.

Si bien el proyecto general previó más de 30 edificios, Domènech sólo proyectó, el gran pabellón de administración, ocho pabellones de enfermería aislados y pocos más. La dirección norte-sur marca el eje vertebrador de los pabellones y éstos orientan sus ejes en el sentido este-oeste con tal de alcanzar la mayor diferencia de temperaturas entre las caras sur y norte con tal de forzar la ventilación cruzada natural.

DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LOS DOS EDIFICIOS OBJETOS DE ESTUDIO

El pabellón de Administración

El edificio consta de tres cuerpos, central, oeste y este (figura 1). Estos dos llegan hasta el límite del solar rematando sus extremos con unos potentes cuerpos paralelos a las calles. El edificio se divide en planta semi-sótano, planta baja, planta primera, planta segunda y planta buhardilla. La sección del edificio no es constante, ya que se van alternando dobles y triples espacios para crear grandes salas representativas.



Figura 1
Vista aérea del Pabellón de Administración. (AHSCSP)

El pabellón de San Manuel

El edificio consta también de los mismos tres cuerpos (figura 1). La sección transversal del cuerpo central, constante en toda su longitud, nos muestra una planta sótano de unos 4 metros de altura y una planta baja y una planta alta de una altura de más de 6 metros en las que se ubican las dos grandes salas de en-



Figura 2
Vista aérea del Pabellón de Sant Manuel. (AHSCSP)

fermería, dotadas, en consecuencia, de un gran volumen de aire, cuestión clave el diseño. El edificio se remata con una cubierta a dos aguas sobre un muy amplio desván ventilado. Figura 6

La configuración constructivo-estructural: la bóveda tabicada omnipresente

Todos, absolutamente todos, los espacios grandes y pequeños de los dos pabellones se cubren mediante bóvedas tabicadas que o dan soporte a los suelos de las salas superiores, o a los suelos de los desvanes bajo cubierta, es decir, siempre de una manera u otra constituyen el 100% de todos los elementos horizontales de todos los sistemas estructurales de todos los edificios del hospital.

Sin embargo, la apariencia de todas las fachadas del conjunto de todos los edificios se basa en las paredes de carga de obra de fábrica de ladrillo cerámico visto, sin ningún tipo de resaltes, contrafuertes o elementos.

EL PROCEDIMIENTO GENERAL DE ESTRIBADO O CONTRARRESTO DE EMPUJES

Ya en la memoria redactada por Domènech i Montaner, queda claramente definido el papel que se da a un sistema de zunchos metálicos que queda oculto en

el grueso de los muros, que contrarrestan los empujes de las bóvedas y a la vez:

Constituye una correa inquebrantable que interrumpe cualquier movimiento que en sentido vertical tienda a quebrantar la construcción y parte con igualdad las cargas de los muros desequilibrados por los rompientes de huecos de puertas y ventanas, por las desigualdades del terreno o de las cargas sobre el mismo. Una larga práctica en su uso acredita su indiscutible bondad. (Memoria, s.d. AHSCSP, 206)

Pero en este proyecto, Domènech no solo utiliza sistemas habituales en la época, sino que también apuesta por innovar, tal y como cita en la Memoria se ha estudiado una forma y estructura especial y nueva.

Y esta voluntad de innovación tecnológica, que conlleva un cierto riesgo, queda reflejada en el Pliego de condiciones, donde el Capítulo V: Herrería de armar, tiene numerosos apartados destinados a asegurar la eficacia de las estructuras diseñadas. En el apartado c del artículo 5, cita:

De los encinchados anteriores en que lo juzgue conveniente la Dirección de las obras, se harán ensayos previos antes de encargar el conjunto de su construcción; al efecto se adelantará en el pabellón que disponga aquella las obras necesarias, y se harán los ensayos sobre el natural. Por los resultados de estos ensayos o por cualquier causa que juzgue conveniente la Dirección de las obras, substituirá en parte o en todo los encinchados por formas armadas Dión o de otro sistema, mediante la aplicación de precios correspondientes del presupuesto (Pliego 1905, página XI).

En este Pliego van apareciendo numerosos apartados donde se especifica la técnica de ejecución, la posibilidad de añadir elementos no previstos en los planos, las condiciones que deberán satisfacer los materiales y su mano de obra, etc. Y en el artículo 50, donde especifica la ejecución de la herrería de armar, vuelve a detallar en el apartado m los ensayos que se podrán hacer para garantizar el buen funcionamiento de la estructura diseñada expresamente para el edificio:

De los encinchados verticales y de todos los sistemas que por ser procedimientos nuevos o poco usados no haya la práctica que la Dirección juzgue conveniente, se harán los ensayos de que habla el artículo 5º, párrafo c, a costa del contratista, adelantado la parte de construcción en

que hubieren de hacerse, por ejemplo, el extremo de poniente del pabellón de dos pisos para los encinchados verticales, con sus arcos o bóvedas dobleras y arcos de cubierta, los que se sobrecargarán con sacos de arena o tierra o por otros procedimientos, según las instrucciones de la Dirección (Pliego 1905, página XL).

Y parece ser que efectivamente el constructor al que fueron asignados los trabajos en una primera época, Francesc Vilagut, no tenía la práctica que la Dirección juzgara conveniente, ya que en las certificaciones aparecen unas partidas realizadas por otros contratistas como Salvador Grau y Hno. y José Perpiñá que se describen como Jornales invertidos en el arreglo de los cinchos de las bóvedas. (AHSCSP Inventario 7).

Para la ejecución de estas estructuras, Domènech y su equipo de trabajo realizaron gran cantidad de planos y detalles constructivos, especificando incluso en número de tornillos. El resultado es, como ya se ha dicho, un complejo sistema de tirantes, zunchos y pórticos metálicos, que sin embargo ya fueron diseñados para permanecer ocultos en el interior de los muros

EL ESTRIBADO DEL PABELLÓN DE ADMINISTRACIÓN

En la figura 3 se presentan mediante la transparencia de todos los muros verticales el conjunto de todas las bóvedas que con complejos intradoses decorativos de muy diversos tipos cubren todos los espacios del pabellón de administración.

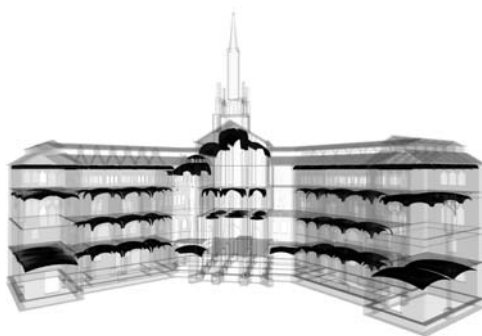


Figura 3
En sombreado el conjunto de todas las bóvedas del Pabellón de Administración. Realizado por Pau Majó i Codina, ONL arquitectura

En este edificio, las cerca de 115 bóvedas que lo conforman tienen su propio sistema de zunchado. En algunos casos se trata de simples correas horizontales que circundan la bóveda, en otros aparecen elementos verticales que apoyan sobre pilares, bajo cubierta se encuentran los complejos tirantes de las bóvedas inferiores, el salón de actos se cubre con bovedillas curvas etc. La extensión de este artículo no permite la descripción de todos estos elementos, de modo que se detallará únicamente las tipologías de zuncho que se encuentran en los cuerpos extremos.

En los dos extremos laterales sitúan los cuerpos rectangulares de unas dimensiones de aproximadas de $8,7 \times 17,4$ m. La planta baja se cubre mediante dos pares de bóvedas de $8,7$ m de lado. Sobre ella se sitúan en dos grandes espacios a doble altura, en el lado derecho la antigua biblioteca ahora desmantelada por el cambio de uso, figura 4. Este gran espacio es la suma de dos espacios de planta cuadrada separados por un gran arco que aparentemente reposa en dos columnas y éstas a su vez en dos grandes ménsulas.

En la documentación de archivo, este espacio está perfectamente documentado con numerosos planos. Uno de los primeros, anterior a la descripción de la estructura metálica, es un detallado cálculo por estática gráfica de las cargas que soportan los muros y del empuje horizontal que generan las bóvedas (figura 5). Cumplimentando este boceto, también se en-



Figura 4
Vista de las bóvedas de la Biblioteca en uno de los cuerpos extremos. (J. L. González)

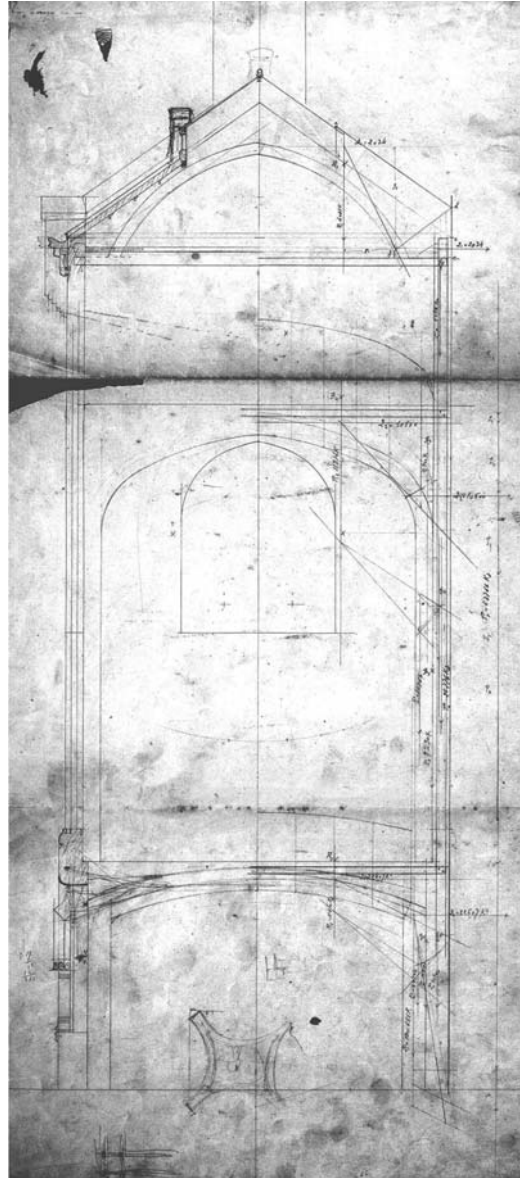


Figura 5
Cálculo por estática gráfica de uno de los cuerpos extremos, AHSCSP Volum_03_029_01_00

cuentra un cálculo a mano de los pesos a tener en cuenta y de la resultante de componente horizontal que deberá ser contrarrestado por tirantes metálicos.

Después de este plano, se van sucediendo los dibujos donde se describe la posición y tipología de los zunchos, con diversos detalles de los puntos singulares. En base a esta documentación se realizó un esquema tridimensional con los dos niveles de bóvedas y sus correspondientes sistemas de atirantado camuflados en la obra de fábrica que se pueden apreciar en la figura 6.

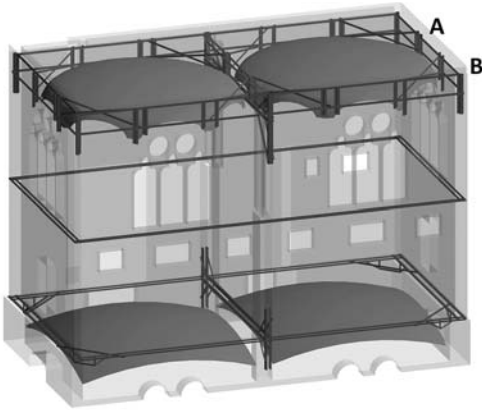


Figura 6
Sistemas de atirantado camuflados en la obra de fábrica de los cuerpos extremos. Realizado por Pau Majó i Codina, ONL arquitectura

En este esquema se puede ver que en realidad el arco central no se comporta como tal, dado que está armado en su interior. Por lo tanto, las pesadas columnas de piedra que parece que sustenten al arco central y que apoyan sobre un voladizo solo deben soportar el peso propio. Pero parece ser que incluso este peso propio era demasiado grande para las dimensiones de las ménsulas, porque se ha encontrado tres perfiles IPN 100 ocultos en un cajeadado de la parte superior de las ménsulas de piedra, que no se encuentran grafiados en ninguno de los planos de proyecto.

Durante las obras de restauración se han efectuado numerosas catas, en muchos casos no destinadas a documentar el edificio sino a sanear el metal oxidado por el paso del tiempo y la imposibilidad de mantenimiento. En estas catas se ha podido comprobar la exactitud de ejecución respecto los planos de archivo, figura 7 i 8, en la mayoría de los casos.



Figura 7
Cala efectuada sobre el punto A, donde quedan a la vista los perfiles IPN120 verticales, el zuncho formado por una UPN100 y el arranque de los tirantes diagonales, detalle documentado ampliamente en planos de archivo. (C. Sanmartí)



Figura 8
Cala efectuada sobre el punto B, donde aparecen los perfiles L120 verticales documentados ampliamente en planos de archivo. La oxidación en este caso era considerable, aunque sin pérdida de sección resistente importante. (C. Sanmartí)

En conjunto, tenemos un edificio resuelto con bóvedas tabicadas profusamente decoradas en su intradós, zunchadas por unas complejas estructura metálica que siempre quedan ocultas, dentro del grueso de los muros o en las cámaras de aire. La ausencia de pilares continuos indica que estas estructuras únicamente asumen las componentes horizontales de las

cargas, ya que las componentes verticales descienden a través de los muros, al contrario de lo que ocurre en los otros pabellones. No se han detectado grietas de consideración en las bóvedas, de modo que se demuestra que estas estructuras han cumplido su función de contrarrestar los dichos empujes.

EL ESTRIBADO DEL PABELLÓN DE SANT MANUEL

Los huecos de las fachadas (figura 2) expresan la sección transversal, planta sótano y plantas baja y alta repetidas. La composición de éstas es coherente con los espacios delimitados y con sus iniciales usos hospitalarios. En su parte inferior, que se corresponde con la zona accesible desde el interior, se sitúan ventanas de proporción vertical, con una parte ciega resuelta mediante obra de ladrillo macizo. En la parte alta no accesible desde el interior, se sitúan ventanales bajo arcos rebajados apoyados en estrechos machones, tras los cuales se sitúan los conductos de ventilación que se prolongan con dos chimeneas rematadas con caperuzas cerámicas.

Domènech no adoptó la usual bóveda de cañón, justificándose en la necesidad de aumentar la iluminación natural en la parte alta del espacio para lo cual recurrió a bóvedas de cañón rebajadas transversales al eje mayor de la nave (figuras 9 y 10).

En el techo de la planta sótano, con generatriz recta, se apoyan en IPN de acero y éstas a su vez en las fachadas. En el techo de planta baja, (figura 9) también con la generatriz recta, se apoyan en arcos muy rebajados de trasdós recto que a su vez se entregan a las fachadas.

Y en la en planta alta (figura 10), (la baja de los pabellones de una sola sala), con la generatriz curva apoyadas en arcos de trasdós curvo. En la parte más alta de las bóvedas de la planta alta se dispusieron salidas de aire pero no en la planta baja.

La disposición transversal de las bóvedas al eje de la nave consigue que sus empujes se contrarresten entre sí y, si se apoyan en jácenas de acero, como ocurre en el techo del sótano, no produzcan empujes sobre las fachadas; sin embargo en los techos de las grandes salas se apoyan en arcos que aparentemente empujan sobre las fachadas en su parte superior y a media altura. La pregunta pertinente es cómo se equilibran dichos empujes. En la sección transversal figura 11 se marcan los tres niveles que se detallan en las figuras siguientes.



Figura 9
Planta baja del pabellón de San Manuel. El techo está formado por arcos rebajados que soportan a las bóvedas de generatriz recta. (B. Onecha)



Figura 10
Planta alta. Las bóvedas de doble curvatura se apoyan en arcos de obra de fábrica. (B. Onecha)

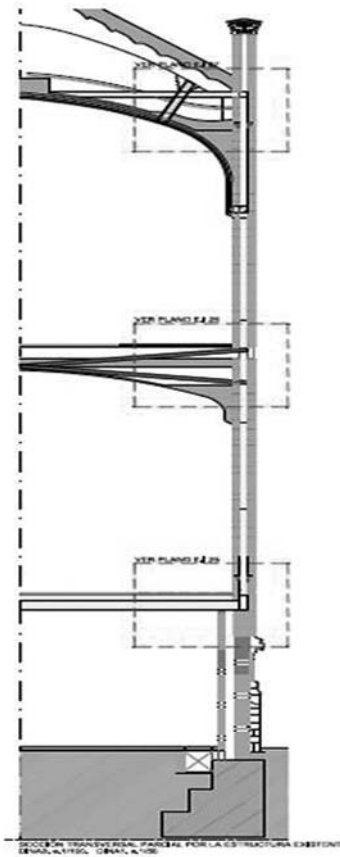


Figura 11
Sección vertical del pabellón de San Manuel. (Caracterización del Pavelló de Sant Manuel. Casals, Dotor, González, Onecha, arquitectos)

En las tres figuras 12, 13 y 14 es preciso destacar que en todas ellas aparece el muro de dos hojas con algunos perpiños de las fachadas. En su centro se pueden ver dos perfiles UPN enfrentados continuos en toda la altura del edificio sobre los que se van fijando los perfiles metálicos en los sucesivos niveles. Veamos cada uno de ellos por separado

Nudo planta sótano-planta baja

En la parte inferior de la figura 11 se sitúa el apoyo de las jácenas que a su vez dan apoyo a las bóvedas

de tabicadas de la planta sótano, lo cual queda detallado en la figura 12. En esta es preciso detallar que la unión entre los perfiles verticales y las IPN horizontales se realiza mediante otros tramos cortos de perfiles UPN, lo cual en su momento fue motivo de diversas hipótesis explicativas que se exponen una vez se haya hecho el recorrido por todos los nudos. En cualquier caso, las jácenas que reciben las bóvedas sólo transmiten cargas verticales (figura 12).

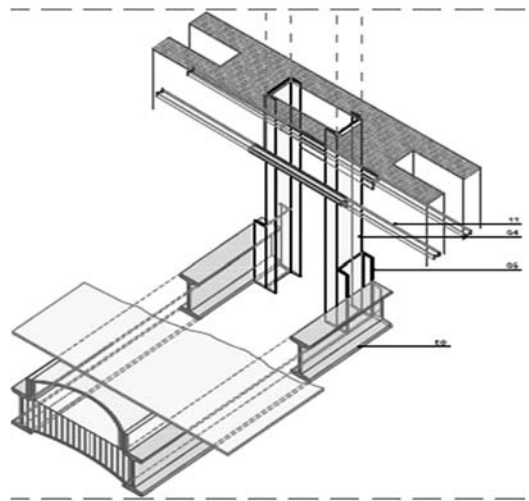


Figura 12
Apoyo de las Jácenas IPN sobre el primer nudo. (Caracterización del Pavelló de Sant Manuel. Casals, Dotor, González, Onecha, arquitectos)

Nudo planta baja-planta alta

Veamos ahora el nudo intermedio, situado a media altura en la figura 11 y del que se ve una imagen en la figura 9 y el detalle en la figura 13. Sin duda, este es el elemento que ha producido mayor sorpresa y dificultad a la hora de ser comprendido. Tal como se ve en la imagen, tenemos arcos rebajados que reciben las bóvedas de generatriz recta de eje transversal al eje de la nave de igual manera que hacen las jácenas del techo de la planta sótano vistas en el nudo anterior (figura 13).

Las calas correspondientes que se hicieron permitieron comprobar que eran auténticos arcos de fábrica de ladrillo en sardinel magníficamente ejecutados.

Y, obviamente y contrariamente a las jácenas del sótano, estos arcos producen empujes sobre la fachada, la cual no presenta ningún tipo de contrafuerte ni de grosor notable que permitan absorberlos.

El repicado del yeso que los camuflaba permitió descubrir el secreto: dos perfiles en UPN que forman una especie de equis y se anclan en los perfiles UPN verticales situados en la fachada. Es decir, estos perfiles en equis son tirantes que están empotrados en el mismo arco que están equilibrando y están sometiendo a las UPN verticales a esfuerzos de flexión que quedan contrarrestados por los empujes que produce el mismo arco. Toda una combinación ingeniosa, algo expuesta, y que sólo se entiende por las razones formales que generan un tipo de modulación del espacio de la planta baja de mayor calidad que el que se había producido mediante jácenas rectas del tipo de la planta sótano. Las uniones entre los perfiles se hace mediante un simple atornillado.

Nudo planta alta-planta buhardilla

Para la comprensión del tercer mundo es conveniente prestar atención a las figuras 10, 11, 14 y 15. En la figura 10 se observan los arcos diafragmáticos que

dan soporte a bóvedas de doble curvatura. Una vez hecho el repicado del yeso quedan a la vista los perfiles metálicos en T curvados que quedan claramente definidos en la figura 14.

Hechas las calas correspondientes, se pudo comprobar que los arcos de fábrica no tenían una disposición en sardinel propia de arcos como los de las plantas inferiores sino que es una obra de fábrica sin ningún tipo de direccionalidad. Lo cual lleva a concluir que son los perfiles T los que dan soporte a las bóvedas. Pero su escasa sección impide suponer que actúen como vigas con dos simples apoyos a cada extremo. Para resolver el problema es preciso analizar el papel de los perfiles situados en la parte superior.

Tal como se observa en la figura 14 y en la curiosa fotografía 15, en los extremos superiores de los dos perfiles UPN verticales que recorren toda la altura de la fachada se apoyan dos nuevos perfiles UPN de mayor canto situados a modo de vigas horizontales.

A un tercio de la luz nos encontramos dos nuevos perfiles UPN de dirección inclinada (que hemos acabado bautizando con el apelativo de «bielas», a pesar de que no lo son) que la observación in situ permite comprobar que están rígidamente fijados a las vigas horizontales anteriores y también en su parte inferior a los perfiles curvos. Con todo ello todavía no tene-

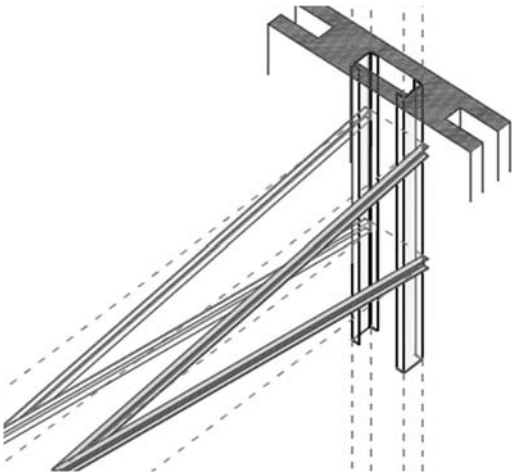


Figura 13
Se han dibujado sólo los perfiles que actúan como tirantes. (Caracterización del Pavelló de Sant Manuel. Casals, Dotor, González, Onecha, arquitectos)

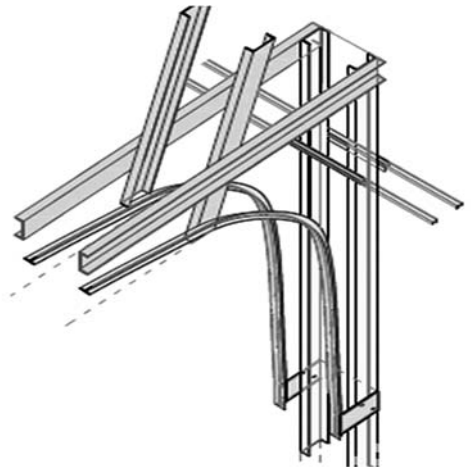


Figura 14
Se han dibujado sólo los perfiles. (Caracterización del Pavelló de Sant Manuel. Casals, Dotor, González, Onecha, arquitectos)



Figura 15

No se sabe con exactitud si la fotografía fue tomada sobre un pabellón de una o de dos plantas. En los dos casos muestra la estructura metálica de la planta bajo cubierta. El personaje se sitúa sobre las bóvedas tabicadas del piso inferior (planta baja en el caso de dos plantas o sótano en el caso de una) (AHSCSP)

mos la solución de todo este artefacto. Es preciso considerar la estructura de la cubierta.

La cubierta se resuelve mediante tejado sobre coareas que se empotran en arcos diafragmáticos de obra de fábrica de los que se ve un tramo en la figura 11. Son auténticos arcos de ladrillo que se apoyan sobre las denominadas «bielas», las cuales transmiten tanto la componente vertical, como la horizontal a las dos vigas horizontales citadas anteriormente a las que están rígidamente unidas

Es una combinación de elementos metálicos y de obra de fábrica sin precedentes y difícil de comprender a partir de los datos que se tienen. Sin duda, lo más sencillo, dada la profusión de perfiles metálicos en el edificio, hubiera sido una armadura de cubierta del mismo material.

La curiosísima fotografía 15 ha sido de gran ayuda para acabar de entender la concepción y funcionamiento del conjunto del edificio. No se trata de un edificio de muros de carga sino de una estructura metálica con los espacios intermedios cuajados de obra de fábrica.

Un edificio de pórticos metálicos

Y a la vista de todo conjunto, se puede afirmar que la verdadera razón del armazón metálico no son los empujes, ni de bóvedas tabicadas, ni de arcos. La verdadera razón es resolver la transmisión de cargas verticales lo cual queda claro cuando se recuerda el criterio de Domènech de iluminar al máximo las partes altas de las salas lo cual obliga a unos grandes ventanales que dejan unos machones entre ellos de escasísima sección que además alojaban los conductos verticales de ventilación y los bajantes. (Ver figura 2)

Es decir, no nos encontramos con un edificio abovedado que tiene que resolver sus empujes, como el caso del pabellón de Administración, sino un edificio de grandes ventanales cuyas zonas macizas en ladrillo no tienen suficiente sección para asumir las cargas verticales ni inercia para dar estabilidad al conjunto frente a acciones horizontales. Los pórticos ocultos resuelven las dos cuestiones, y ya que están, se aprovechan para, en el caso de los pabellones de dos plantas disponer de unos arcos que las separan absorbiendo sus empujes con tirantes empotrados en ellos. Obviamente, la fábrica también aporta estabilidad al conjunto.

Una vez se comprende todo lo anterior, es razonable volver a preguntar el por qué de las bóvedas tabicadas ya que en la planta baja no facilitaban en absoluto la ventilación y en la planta alta dada la forma ya abovedada debida a los arcos, la superficie entre ellos podía ser un forjado plano y también habría facilitado el tiro natural.

La «cimentación» de los pórticos

Queda todavía por resolver una cuestión planteada a propósito del diseño del primer nudo. Una vez puesto de manifiesto que nos encontramos con una estructura de pórticos metálicos más que un edificio de muros, hay que dar respuesta a cómo y dónde se entrega la carga asumida por los pilares del pórtico.

Volvamos a la figura 11. Es preciso destacar que los perfiles verticales arrancan desde este nudo, es decir, por debajo de él en los muros del sótano no hay perfiles metálicos.

La primera observación de cómo los perfiles verticales se entregaban a macizo de obra de fábrica pare-

cía apuntar que éstos directamente se entregaban sin ningún tipo de placa a la misma por lo que un rápido cálculo llevaba a que la tensión sobre la fábrica de compresión podía ser del orden de 400 kg/cm² lo cual era totalmente imposible.

Después de hacer diversas hipótesis y calas se llega a concluir que nos encontramos ante una solución insólita: aquellos dos tramos cortos de perfiles UPN situados entre los perfiles verticales UPN y las jácenas horizontales (figura 12) son precisamente los elementos que transmiten las cargas verticales a las cabezas de las jácenas las cuales, en sus alas ya tienen suficiente superficie de apoyo como para repartir sobre la obra de fábrica de la fachada del sótano con unas tensiones razonables toda la carga vertical que proviene de la parte correspondiente el edificio.

Concluyendo, tenemos una nave estructurada mediante pórticos de acero que resuelven todos los problemas estructurales y se apoyan a través de las cabezas de las jácenas inferiores en los muros de obra de fábrica de la planta sótano.

CONCLUSIONES

Sin duda, sin la ayuda de la enorme financiación necesaria aportada por la Fundació Privada Hospital de la Santa Creu i Sant Pau para realizar todos los estudios, calas y prospecciones citados anteriormente, esta ponencia no se habría podido redactar en absoluto. Con todo, es conveniente destacar que, dado que las obras de restauración no han hecho más que empezar, es muy posible que aparezcan nuevos datos hasta ahora desconocidos.

Una vez ás, no se puede olvidar el papel decisivo que en muchísimas ocasiones tienen los procesos de rehabilitación o restauración en el incremento de los conocimientos de la historia de la construcción y, sin

duda, de la historia de la arquitectura. Sería conveniente que todos los participantes en esos procesos fueran conscientes de ello y, además de resolver los problemas propios de su intervención, hiciera un esfuerzo por elaborar documentos en los que se reflejara las características constructivas ocultas que de otra forma quedan desconocidas para siempre.

Por ejemplo, en este caso concreto, se han podido aportar nuevas referencias sobre un modo de construir totalmente desconocido y además sobre el proceso de cambio en el tiempo de los criterios arquitectónicos de Domènech i Montaner. Desde criterios de sinceridad constructiva avalados por Viollet-leDuc, como el caso del restaurante de la Exposición de 1888, evolucionó hasta llegar a formas arquitectónicas imposibles sin el refuerzo interior y camuflado de un complejo sistema de atirantamientos que comportan en su esencia los graves inconvenientes que ya predijo el maestro francés (Casals, González, Onecha, Sanmartí, 2011).

LISTA DE REFERENCIAS

- Casals, A., González, J.L., Onecha B., Sanmartí, C.. 2011. *Las razones del uso masivo de la bóveda tabicada en el Hospital de Sant Pau de Barcelona: una hipótesis para el debate*. Simposio Internacional sobre Bóvedas Tabicadas. Valencia
- Memoria, s.d. AHSCSP. *Documento nº 2. Memoria*. Manuscrito. AHSCSP.
- Pliogo, 1905. *Pliogo de condiciones de las obras que junto con las generales aprobadas para las obras públicas en 7 de diciembre de 1900, en lo no modificadas por el presente, deberán regir la ejecución de las obras del Hospital de San Pablo que se ha de construir en Barcelona*. Establecimiento gráfico Thomas. 1905.
- AHSCSP Inventario 7, Série de certificaciones de obra, núm 171.