

BOVEDILLA DE YESO PARA FORJADOS HORIZONTALES DE HORMIGON ARMADO

Pedro Cerdán, Arquitecto

Hace tres años, en esta región del Sureste de España escaseaba mucho la cerámica, y la fabricación de forjados de pisos a base de cualquiera de los tipos de viguetas prefabricadas de ladrillo armado originaba casi siempre grandes perturbaciones y retrasos en la marcha de las obras, pues, aun despreciando el alto precio que alcanzaba la cerámica de formato especial—que por estar patentado el modelo sufría aún otro pequeño aumento de coste—, la irregularidad en el suministro de la misma hacía que no se pudiese contar con una producción normal y adecuada al ritmo precisado en la obra.

Estas circunstancias—la escasez y el alto precio del material cerámico—y la conveniencia técnica y económica de no depender, en lo posible, de fabricaciones intermedias, hicieron pensar en la necesidad de estudiar un forjado que se pudiese construir en obra con elementos abundantes en la región y que fuesen de poco coste.

Estos elementos eran el yeso moreno y el cañizo partido, empleado en la construcción de cielos rasos. Por su esencia—contraria a la cerámica—, ellos no podrían coadyuvar a la resistencia del forjado, de forma que habrían de comportarse sólo como material de relleno.

Había que fabricar, pues, una bovedilla para emplearla en un forjado de suelos nervados, descrito en el capítulo 12 (pág. 40) de las «Normas para el cálculo y ejecución de forjados de ladrillo armado» de la Dirección General de Arquitectura.

Después de varios ensayos y rectificaciones, se fabricó un molde de madera y chapa metálica (fig. 1), con el que se obtuvo la bovedilla de la fig. 2. Sobre el molde interior se arrolla el cañizo, que ha de dar consistencia y solidez a la bovedilla, se sujeta con unos puntos de yeso y se introduce en el molde exterior, llenando el hueco, de 20 mm. de espesor, con lechada de yeso. A los

doce minutos puede desencofrarse y sacar la bovedilla, haciendo con la paleta un ligero raspado en su cara inferior—donde se enlucirá de yeso blanco cuando constituya el techo—, y pintándola con una lechada de cemento para que no absorba posteriormente el agua del hormigón al construir el forjado.

El procedimiento de cálculo y de construcción es el de un suelo nervado, como se ve en las figs. 3 y 4, que representan forjados ya construídos para luces de 3 y 4 metros. Para prever cualquier empotramiento en los muros, se dobla el hierro en los extremos, y, además, se hace maciza la placa en dichos extremos, con lo cual se ayuda también a la absorción de esfuerzos cortantes y se evita el corte de la bovedilla, pues, al ser ésta normalizada, de 50 cm. de longitud, queda como espacio a macizar en los extremos la diferencia entre la luz a cubrir y el múltiplo correspondiente de aquella medida.

Pero estos forjados mencionados se constituyen con algunas pequeñas modificaciones en la bovedilla, pues cuando se habían hecho ya varias con cañizo y yeso, se pensó suprimir el cañizo, pues éste, por tener que estar colocado longitudinalmente, armaba poco a la pieza y, además, el tiempo empleado en su colocación, y su precio, encarecían el cálculo de coste previsto.

Para ello, se pensó construir la bovedilla con un nervio central interior, tal como representa la fig. 5, siendo la mayor dificultad encontrada la realización del molde, cosa que al fin se consiguió construyendo uno elástico de cinc, que, con un sencillo e ingenioso procedimiento, permitía el desmoldado de una sola vez y en muy poco tiempo.

Esta es la forma definitiva de la bovedilla, ya sin cañizo, y con ella se han construído, hasta ahora, con pleno éxito, los forjados del Cuartel de la Guardia Civil en Aguilas (Murcia), en luces de 3 y 4 metros; del Con-

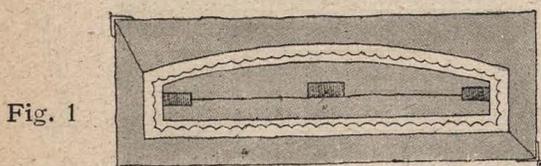


Fig. 1

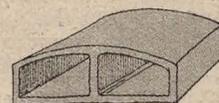
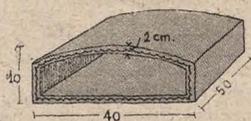


Fig. 2

Fig. 5

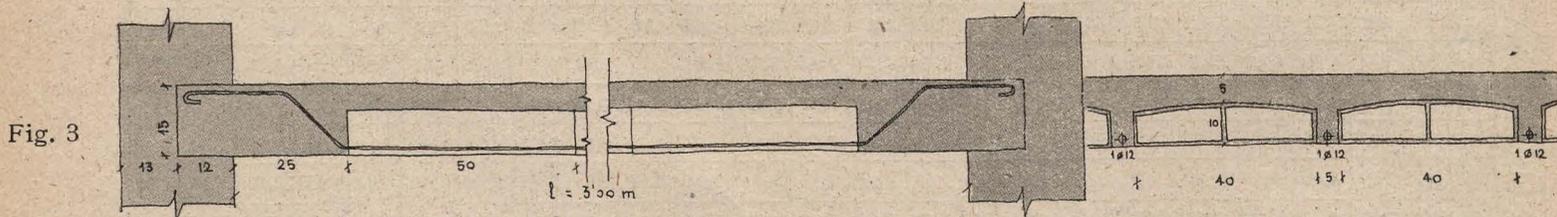


Fig. 3

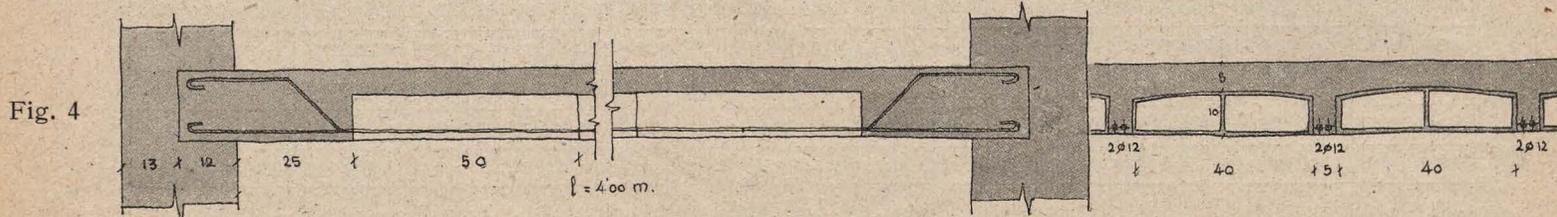


Fig. 4

vento de Adoratrices de Cartagena, con luces de 5,50 metros en placa continua, pero con nervio longitudinal, según disponen las Normas; y de una casa particular en Murcia, con luces de 3,60 y 4,20 metros. Actualmente se construye también con estas bovedillas un grupo de 340 viviendas protegidas en Albacete.

La bovedilla, de 40 x 50 x 10 cm pesa 12 kilogramos aproximadamente. La placa de hormigón superior puede tener 4 cm en la clave, pues, aunque las Normas marcan 5 cm, hay que tener en cuenta la curvatura de la cara superior de la bovedilla. Con tres moldes, trabajando en «cadena»—atendidos los tres por un ayudante y un amasador—y fijando al yeso el precio de 0,12 pesetas el kilogramo, al hierro, 4 pesetas kilogramo, y al cemento 400 pesetas la tonelada, el coste del metro cuadrado de este forjado, en luces de 3 y 4 metros y con sobrecarga de 250 kilogramos por metro cuadrado, oscila de 52 a 56 pesetas, según los estudios verificados en las obras realizadas.

El precio de la madera, para puntales y tabloneros de sostenimiento de las bovedillas, no es preciso tenerlo en

cuenta, ni aun como amortización, pues la norma seguida en los forjados realizados ha sido la de la máxima autarquía y aprovechamiento, empleando para ello tablones de buena calidad que, luego, sin desperdicio alguno, han sido utilizados en la carpintería de taller de la propia obra.

La ventaja principal del forjado con estas bovedillas es la de la autosuficiencia, al no tener que depender—más que en el hierro—de materiales de fabricación previa. Su inconveniente puede estribar en que es preciso un pequeño encofrado para la construcción del forjado, pero teniendo en cuenta la completa utilización posterior de la madera este defecto desaparece.

Entre otras ventajas figuran las de todos los suelos nervados con piezas huecas: cielo-raso formado al terminar el piso, no necesitando más que la capa de yeso blanco; poca sonoridad; impermeabilidad, por tener una placa de 4 cm de hormigón, y su relativo poco coste.

A estas bovedillas se les concedió el año 1945 patente de invención núm. 169.124.

UN COMENTARIO SOBRE LA ESTABILIDAD DE LA CUPULA DE SAN PEDRO DE ROMA

Javier Lahuerta, Arquitecto

Puesto de actualidad el tema de la Basílica de San Pedro, de Roma, con el artículo que publicamos en otra parte de este número sobre urbanización de la Vía de la Consolación, traemos a estas páginas el estudio clásico que sobre la estabilidad de su cúpula realizó el profesor

Gottgetreu (1), que hemos tomado transcripto por el profesor Milani (2).

(1) GOTTGOTREU: *Lehrbuch der Hochbau-Konstruktionen*. Berlín 1880.

(2) MILANI: *L'ossatura murale*. Torino 1920.

Fig. 1.—Dibujo de Bramante para la iglesia de San Pedro.

