

# ¿El primer centenario en el diseño del hormigón armado?

Por: Ingo. Elkin Castrillón O.\*

La revista alemana *Beton und Stahlbetonbau* de Noviembre de 1986 dedica la carátula al centenario —1886 - 1986— del diseño a la flexión del hormigón armado y honra mediante sus respectivas fotografías a Gustav Adolf Wayss y Mathias Koenen.

Tras el gran desarrollo tecnológico del hormigón armado, consignado también en gran número de textos de carácter elemental, que se revisan y editan continuamente para considerar la evolución, es casi obvio el diseño a la flexión.

Esto, sin embargo, no era así hace poco más de un siglo, cuando se empezó a trabajar el nuevo material.

En el mismo número de la revista *Donath*<sup>1</sup> hace una breve presentación de los pasos iniciales del hormigón tanto en la construcción como en el diseño del hormigón armado. Este artículo traducido y modificado un poco se utiliza a continuación como aporte a la conmemoración e invitación contra el "inmediatismo" en la docencia y en la investigación.

A partir de Aspdin y su invento del cemento portland, patentado en 1824, siguen sus aplicaciones combinando con hierro o acero, tal como fueron propuestas por los franceses Lambot y Coignet y el norteamericano Hyatt a mediados del siglo pasado. Asombrosamente, sin embargo, fue Monier quien obtuvo el 16 de julio de 1867 su patente 77165 para la fabricación de floreros con armadura de hierro.

Posteriormente, el 22 de diciembre de 1880 obtuvo la patente alemana 14673 para un "Procedimiento para la fabricación de artículos de diferente clase de una unión de mallas metálicas con cemento". Esta patente fue adquirida en 1884 por el empresario Conrad Freytag, quien en 1885 la cedió al ingeniero Gustav Adolf Wayss.

Este último conoció a Koenen durante la construcción del parlamento imperial (Reichstag) en Berlín y encontró en él a la persona indicada para estudiar el aspecto teórico del nuevo material compuesto.

Basado en investigaciones preliminares, que Koenen había solicitado a Bauschinger, se ejecutaron el 23 de febrero de 1886 en presencia de funcionarios gubernamentales de la construcción los llamados "Ensayos de Berlín". La evaluación de estos ensayos condujo a la propuesta de diseño publicada en *Centralblatt der Bauverwaltung* el 20 de noviembre de 1886.

Este modelo analítico se basa en las mismas hipótesis del diseño elástico actual, a saber:

- comportamiento lineal elástico del hormigón y el hierro.
- resistencia nula a la tracción del hormigón y
- adherencia perfecta entre ambos materiales.

El modelo adolece, sin embargo, de una deficiencia, ya que para establecer las condiciones de equilibrio se ubica el eje neutro de la sección a la mitad de su altura total, eventualmente de conformidad con los ensayos ejecutados.

Ambos, Wayss y Koenen, tenían perfectamente claro, que a pesar de todos los resultados positivos, el hormigón armado aún despertaba mucha desconfianza, y que solamente mediante un gran esclarecimiento se lograría su aceptación definitiva.

Por esta razón reunieron sus conocimientos en la publicación *Das System Monier* (El Sistema Monier), editada por Wayss en Berlín en 1887, con un tiraje de diez mil ejemplares que se distribuyeron entre funcionarios e ingenieros privados. La teoría para el diseño expuesta allí no se diferencia de la expuesta poco antes por Koenen.

\* I.C., Dr. - Ing. - Profesor asociado.

<sup>1</sup> Donath Dietrich: 100 Jahre Biegebemessung im Stahlbetonbau Zur Geschichte des Stahlbetons in Deutschland. *Beton und Stahlbetonbau* (81) 1986, Nr. 11, P. 281 - 282.

Al destacar el acelerado desarrollo de la nueva tecnología, Donath resalta al mismo tiempo el carácter esencialmente empírico del mismo hasta la aparición de las publicaciones presentadas en esta nota. También en el hormigón armado la práctica abría el camino a la teoría.

Por la natural demora del correo ordinario esta nota no

se elabora oportunamente para la conmemoración del centenario de la publicación original de Koenen. Estamos, sin embargo en el año del centenario de la segunda publicación anotada, hecho que invita a reconocer el rápido y enorme desarrollo, a pesar de las dificultades, que ha tenido ésta, aparentemente, imprescindible técnica.

**nuevo**

VALOR: \$ 800.00

De venta en la Facultad Nacional de Minas, A.A. 1027 Medellín, Colombia.

Para envíos por correo en Colombia, remitir giro a nombre de UNIVERSIDAD NACIONAL por \$ 875.00

Para envíos al extranjero remitir cheque por US \$ 10.00

OTROS NUMEROS DE ANALES DE VENTA EN LA FACULTAD:

No.	NOMBRE	VALOR
40	Análisis Químico y Análisis Petrográfico de las Rocas de Antioquia. Antonio Durán . . . . .	\$ 100.00
44	La Flotación. Robert Wokitel . . . . .	\$ 100.00
46	Pisos para carreteras colombianas. Gabriel Hernández Salazar . . . . .	\$ 150.00
48	Grado Colectivo de 1939. . . . .	\$ 150.00
54	Ecuaciones diferenciales. Jorge Mejía Ramírez . . . . .	\$ 100.00
56	Cálculo vectorial Luis de Greiff Bravo . . . . .	\$ 100.00
59	Mineralogía determinativa (Ensayos Químicos) Gabriel Trujillo Uribe, 1984 . . . . .	\$ 450.00
60	El hombre y su ambiente Julian Bedoya Velásquez, 1985 . . . . .	\$ 800.00

Para envíos por correo en Colombia, adicionar \$ 75.00 por cada ejemplar solicitado.

ISSN 0120 2561

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
SECCIONAL MEDELLIN

**ANALES**  
DE LA  
FACULTAD NACIONAL DE MINAS

**FLUJO EN TUBERIAS  
Y  
CANALES**

Rodrigo Cano Gallego  
1985

No. 61