

## BIBLIOGRAFIA

**Fundamentos de la Mecánica de Suelos.**  
JUAREZ BADILLO, E. y RICO RODRIGUEZ, A. Ediciones Revista "Ingeniería", México, 1963.

Existe en Chile, sobre todo después de 1960, un interés creciente por la Mecánica de Suelos. En otros países, con diversos grados de intensidad, el fenómeno se repite. Sin embargo, cuando el estudiante, ingeniero, técnico o laboratorista que se asoma al tema busca iniciar el estudio sistemático de sus fundamentos, choca con la falta de textos adecuados. Los que existen, escritos a veces por los mejores especialistas, no han sido en general preparados con criterio didáctico; además, a menudo están atrasados en cuestiones importantes.

El libro que comentamos llena ese vacío, con la ventaja adicional de estar en español. Sus autores, especialistas mexicanos en la materia, son profesores de ella en la Escuela de Ingeniería y en la División del Doctorado de la Universidad Nacional Autónoma de México. La intención de la obra es explícitamente pedagógica. Logra su objetivo de enseñar a través de un lenguaje claro y fluido, que pone el acento en los conceptos y hechos esenciales y reduce al mínimo la acumulación de experiencias y desarrollos teóricos que podrían distraer.

Muchos capítulos incluyen al final uno o varios anexos, con los desarrollos matemáticos más importantes, así como con la descripción de las pruebas de laboratorio correspondientes al tema del capítulo, e incluso los formatos de cartillas para las mismas.

En resumen: un muy buen texto para iniciar el estudio de la Mecánica de Suelos.

Los temas tratados son: Suelos: origen formación y minerales constitutivos. Físico-química de las arcillas. Relaciones volumétricas y gravimétricas en los suelos. Características y estructuración de

las partículas minerales. Granulometría en suelos. Plasticidad. Clasificación e identificación de suelos. Fenómeno capilar y proceso de contracción. Propiedades hidráulicas del suelo. El fenómeno de la consolidación de los suelos. Introducción al problema de la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos. Resistencia al esfuerzo cortante de los suelos. Compactación de los suelos. Exploración y muestreo en suelos.

R. DOBRY

\* \*

**Variaciones de volumen del hormigón.**  
L'HERMITE, R.G. "Volume changes of Concrete." Chemistry of Cement. Proceedings of the Fourth International Symposium, Washington 1960. National Bureau of Standards Monograph 43, vol 2, 1962, pp. 659-694.

Este informe constituye una revisión de los conocimientos actuales sobre la deformación del hormigón.

Se estudia la influencia de los fenómenos higrométricos, térmicos, químicos y dinámicos (acción de cargas), teniendo en cuenta la naturaleza del cemento y de los áridos y la composición del hormigón.

Quedan planteados un cierto número de interrogantes respecto de las cuales se han emitido ciertas hipótesis:

¿Es el mecanismo interno de la retracción un fenómeno hidro-constrictivo debido a un equilibrio entre la fase líquida y la fase de vapor, o bien tiene lugar en la fase cristalina bajo la forma de capas de agua ligadas físicamente?.

¿Prosigue la fluencia indefinidamente, aunque a una velocidad continuamente decreciente, o es la fluencia un fenómeno de amplitud limitada?.

¿Son la fluencia y la retracción dos aspectos de un mismo fenómeno, o se trata de dos fenómenos distintos correlacionados entre sí?.

¿Cual es la explicación de la fluencia a la escala de la estructura?

El fenómeno de reactivación de la fluencia en el agua luego de una pseudo-estabilización en seco, ¿se debe al movimiento del agua o a la reactivación de la hidratación del cemento?

El informe incluye una bibliografía con 230 referencias.

(Resumen del autor)

\* \*

### *Evolucion de los hormigones durante el fraguado*

CARON, C. "Evolutions des bétons en cours de prise. Influence des retardateurs de prise. Applications aux bétonnages spéciaux". Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics. Año 17, nº 195-196 (Marzo abril 1964), pp. 386 - 407.

Las pastas de cemento frescas tienen propiedades visco-plásticas y a este respecto sus características se estudiaron midiendo la resistencia al cizalle con aparatos Vane Test, en diversos tiempos posteriores a su preparación. Fue posible determinar la curva completa de cizalle en función del tiempo y se observó que el aumento de resistencia es continuo a partir del instante de la preparación y que, contrariamente a lo que se suponía, no se produce aumento brusco de rigidez en el fraguado inicial obtenido por el método de Vicat.

Las características reológicas del hormigón juegan un papel preponderante hasta el momento de su colocación y compactación; en algunos casos, como en las inyecciones de lechadas o mortero bombeadas, el tiempo durante el cual es necesario que las mezclas conserven sus cualidades plásticas puede exceder bastante del inicial de fraguado. Entonces hay que recurrir a retardadores y el criterio para elegirlos es, en general, el ensayo de Vicat. Los ensayos Vane han demostrado, sin embargo, que, aunque los tiempos de fraguado sean iguales, las curvas de resistencias al cizalle en el intertanto pueden ser notablemente diferentes y en consecuencia esos ensayos dan lugar a distinguir las aptitudes de diferentes retardadores para facilitar ciertas faenas de hormigonado complicadas.

E.G.

### *Contribución al estudio de la retracción intrínseca de la pasta de cemento.*

DEL CAMPO, M. Publicación nº 127, Laboratorio Central de Ensayo de Materiales de Construcción, Madrid, 1963, 51 p.

Se comienza diferenciando la retracción del producto endurecido, de la que ocurre en la pasta de cemento antes del endurecimiento, la cual en esta publicación se designa con el nombre de retracción intrínseca. Se expone, a continuación la importancia práctica de la retracción intrínseca, sobre todo en cuanto se refiere a rendimiento de grandes masas de hormigón, problema éste que se agranda cuando es necesario trabajar con pastas muy fluidas.

El autor, basándose en los trabajos de Hemeon y Powers, ideó un aparato, que describe totalmente, para la medición de la retracción intrínseca de la pasta de cemento. Se trata de un volumenómetro en el que las variaciones de nivel del líquido manométrico dan los cambios de volumen que experimenta la pasta de cemento. El aparato descrito difiere del utilizado por Hemeon y Powers en que, mientras en éste se mantenía en contacto la pasta de cemento con el líquido manométrico (agua de cal), en el ideado por Del Campo la pasta de cemento se encuentra aislada por unas membranas de goma muy finas y el agua de cal es sustituida por mercurio.

Luego de trabajar con distintos cementos, molidos a diversas finuras y con distintas relaciones agua-cemento, el autor llega a interesantes conclusiones tales como que el proceso de retracción intrínseca tiene dos fases y que la finura del conglomerante no influye en el valor máximo de la retracción, pero sí en la rapidez con que se alcanza dicho máximo.

Este volumenómetro es un modelo perfeccionado de un aparato, del mismo autor, que ya conocíamos por una publicación anterior\*. Respecto al modelo primitivo, el actual tiene ventajas en la comodidad del manejo y en la seguridad de las medidas de retracción.

G. ADAMS

\*CORONAS, J.M. Curso de especialización en cemento. Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Madrid- Octubre 1950-p. 29.

### **Recomendaciones de cálculo de uniones y conexiones en hormigón estructural prefabricado**

ACI-ASCE Committee 512. "Suggested design of joints and connections in precast structural concrete." *Journal of the American Concrete Institute*. Proc. vol 61, nº 8, (agosto 1964), pp. 921-937.

En este informe se presentan los métodos para calcular y verificar las uniones y conexiones entre piezas en construcciones de hormigón. Se consideran los casos en que las piezas unidas son todas prefabricadas, o algunas de ellas prefabricadas y las otras de hormigón colocadas en sitio o de acero estructural.

Los cálculos se basan en el principio de que la resistencia de la estructura debe estar determinada por la resistencia de las piezas y no por la de las uniones; para ello se establece que la capacidad al agotamiento de las uniones debe ser por lo menos 10% mayor que la de las piezas que unen.

Se presentan los requisitos que deben cumplir las uniones para transferir esfuerzos de corte, momentos flectores, momentos de torsión, tracción axial y compresión axial.

E. G.

\* \*

### **La cúpula del recinto ferial**

PAEZ, A. Informes de la Construcción, año XVI, nº 157, enero-febrero 1964, pp. 75-89.

Recientemente se han inaugurado dos nuevos pabellones en el recinto de la Feria Oficial Internacional de Muestras de Barcelona.

El patio central de uno de ellos está cubierto por una cúpula, cuyo proyecto y proceso constructivo se aparta de los sistemas usuales. Mediante unos cables provisionales se introduce, al retirarlos, un pretensado de bordes sobre los lunetos de la cúpula. Estas fuerzas aplicadas al contorno, reproducen las condiciones exigidas por el cálculo para que la cúpula trabaje como una membrana esférica en condiciones ideales. Al suprimirse por este procedimiento los momentos flectores, que de otro modo apa-

recerían, se elimina la posibilidad de aparición de fisuras en beneficio de la impermeabilidad de la cubierta, se reduce la cuantía de armaduras, y se consigue que el hormigón trabaje en un estado homogéneo de compresiones muy moderadas, tanto según los meridianos como según los paralelos. Los espesores se reducen a un mínimo.

En este artículo se describen, no sólo la idea originaria de esta nueva concepción, sino también los resultados deducidos en el ensayo efectuado sobre modelo reducido, así como las vicisitudes y etapas del proceso de construcción.

(Resumen del autor)

\* \*

### **Resistencia del hormigón fabricado en las obras en Chile.**

JIUSAN, O. Memoria para optar al título de ingeniero civil. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. Santiago, 1964; 129 pp.

En esta memoria se hace un análisis estadístico de resistencias de muestras de hormigón proveniente de obras controladas por el IDIEM.

El archivo de certificados de ensayos de este Instituto constituye una valiosa información que, interpretada estadísticamente, permite obtener interesantes conclusiones: tanto acerca de la calidad del hormigón de las obras en Chile, como respecto a ciertas leyes generales que rigen la variación de las resistencias.

Este tipo de análisis se viene efectuando, bajo la dirección de A. Lamana, en la Sección de Investigación de Hormigones. La memoria que comentamos, siendo continuación de este trabajo, acumula a los resultados anteriores los obtenidos en el último período.

Se calculan la resistencia media y el coeficiente de variación de cada una de las 128 obras consideradas. Ambos parámetros se correlacionan por líneas de regresión, en las cuales, según se había establecido en los estudios anteriores, el coeficiente de variación de las obras es una función lineal decreciente del logaritmo de la resistencia media. Las líneas así calculadas son diferentes según

el nivel de control de las obras.

Las resistencias obtenidas en las obras se comparan con las exigidas y se observa que cuando éstas son altas, es deficiente el grado de cumplimiento. Por otra parte se deduce, para los métodos habituales de confección, cuáles son las resistencias medias necesarias para obtener las clases de hormigón normalizadas por INDITEC-NOR.

Se estudian las distribuciones generales de resistencias y de asentamientos de hormigones de igual dosis nominal de cemento, reuniendo las muestras procedentes del total de las obras de edificación controladas en un período de 4 años, desde julio de 1959 hasta julio de 1963. Comparando estos valores con los de años anteriores se aprecia un aumento de resistencia, que se debe al empleo de hormigones más secos y al mayor uso de cementos de alta resistencia.

Finalmente, se deduce una fórmula general que relaciona los coeficientes de variación a 7 y a 28 días según el tipo de cemento, fórmula que se adapta bien a los hormigones fabricados con cementos chilenos.

\* \*

#### **Determinación del ácido bórico**

MEISEL, H. y OLAVARRIA, L.G.  
Informe Técnico nº 7, IDIEM, Universidad de Chile, Santiago, 1964, 19 p.

Se trata de un procedimiento acidimétrico para la determinación del ácido bórico que, para las concentraciones a que opera, consigue una exactitud mucho mayor que los métodos usuales.

Con concentraciones de  $B_2O_3$  de 10 a 500 mg/l se obtuvieron un error medio de 1,7 p/1.000 y una desviación estandar de 0,04 mg.

Esto se consiguió teniendo en cuenta que el pH del punto de equivalencia depende de la concentración del borato alcalino formado durante la valoración.

Como solución estándar se empleó hidróxido sódico décimo normal y los pH se midieron potenciométricamente. Se da una curva, obtenida experimentalmente, que relaciona el pH con el gasto en ml de Na OH N/10; curva que permite en cada caso encontrar con comodidad

el punto final de la valoración.

Se exigen requisitos especiales para eliminar la influencia del anhídrido carbónico.

\* \*

#### **Absorción de rayos infrarrojos por los vidrios.**

DE VIDTS, P. Informe nº 16. Centro de la Vivienda y Construcción. Universidad de Chile. Santiago, agosto 1964, 62 p.

En este trabajo se estudian las características de los vidrios en lo que se refiere a su trasmisión de la energía radiante en diversas longitudes de onda. Estas características juegan un papel importante en las condiciones de comodidad que ofrecen las viviendas, en lo que influye la trasmisión tanto en la zona de la luz visible como en la del infrarrojo.

Se determinaron experimentalmente estas características en vidrios nacionales y extranjeros usando espectrofotómetros.

Los resultados experimentales se analizan y discuten según una norma federal norteamericana, y se hace ver que los vidrios nacionales son del tipo de alta trasmisión en la parte del espectro visible y en la del infrarrojo.

Los vidrios extranjeros ensayados eran de dos clases: unos, de alta trasmisión de luz visible y baja trasmisión de energía térmica y otros, de bajas trasmisiones en esas dos zonas del espectro. Se hace ver que sería conveniente introducir en Chile vidrios de estas dos clases para ser usados en la zona norte, de gran luminosidad y altas temperaturas.

E. G.

\* \*

#### **Primeras Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica. Santiago 1963.**

ACHISINA. Asociación Chilena de Sismología e Ingeniería Antisísmica. Casilla 2777. Santiago. Chile.

Esta publicación consta de 3 volúmenes, que contienen en total 49 trabajos. Ya

apareció el volumen relativo a Sismología, Sismometría, y Acelerometría, y Efectos de terremotos y observación de daños. Se encuentran en preparación los volúmenes II y III, que incluyen trabajos sobre respuestas dinámicas reales, teóricas o en modelos, fuerzas estáticas equivalentes, códigos, normas, construcción antisísmica y propiedades de materiales, fundaciones y mecánica de suelos.

El valor de los 3 volúmenes es de E<sup>o</sup> 35 en Chile y de US\$ 12 en otros países. Para los miembros de ACHISINA o de ALSIA (Asociación Latinoamericana de Sismología e Ingeniería Antisísmica) el valor es de E<sup>o</sup> 25 ó US\$ 9.

\* \*

#### *Ideas generales sobre la fisuración del hormigón armado y del hormigón pretensado.*

BRICE, L.P. "Idées générales sur la fissuration du béton armé et du béton précontraint". Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics. Año 17, n<sup>o</sup> 198 (junio 1964) pp. 685 - 700.

En este informe se estudia la fisuración del hormigón armado desde un punto de vista general.

Si se acepta la hipótesis de una ligazón por roce entre las armaduras y el hormigón, se puede calcular teóricamente el valor mínimo de la distancia entre fisuras. Pero como esta distancia presenta un carácter esencialmente aleatorio, es preferible estudiar los valores promedios partiendo de hipótesis que expresen, lo más razonablemente que sea posible, las condiciones de ligazón entre hormigón y armaduras.

Para pasar de las fórmulas teóricas completas a otras sencillas y utilizables, es necesario establecer hipótesis sucesivas restringiendo el campo de aplicación de las fórmulas, pero de tal modo que sigan siendo suficientes para los

casos usuales.

Por otra parte, la existencia de rozamiento aclara las particularidades de funcionamiento del hormigón armado la aparente plasticidad del hormigón en tracción, las flechas remanentes, las variaciones del módulo de elasticidad, que pueden explicar las diferencias de comportamiento de los sistemas hiperestáticos tanto teórica como experimentalmente.

El estudio termina con la presentación de unas experiencias que muestran que el incremento de resistencia al cizalle por adición de una compresión es francamente mayor de lo que podría preverse con las teorías usualmente aceptadas.

(Resumen del autor)

\* \*

#### *Diferentes sistemas de mezclado y el uso de mezcladoras de hormigón.*

BONGERT, H. "Die verschiedenen Mischsysteme und Untersuchungen an Betonmischern". Betonstein Zeitung, vol 30, n<sup>o</sup> 8 (agosto 1964), pp. 377 - 387.

El autor comienza analizando los diferentes sistemas de operación de las betoneras (mezcladoras) que existen actualmente en el mercado alemán y considera los problemas de mezclado. En cada caso señala brevemente las ventajas y las desventajas. Indica el procedimiento para establecer el rendimiento y la intensidad de mezclado de una betonera y para decidir qué tipo de betonera o qué sistema de mezclado es el más adecuado para una determinada calidad de hormigón y una producción dada. Finalmente se informa acerca de los tamaños y rendimientos de las betoneras: estos datos son de importancia ya que los fabricantes usan multitud de términos diferentes, de los cuales el autor da la equivalencias.

(Resumen del autor)