
BIBLIOGRAFIA

Comparación de los resultados del ensayo de arrancamiento con la resistencia de cilindros y testigos, la velocidad de pulsos y el índice de rebote.

MALHOTRA, V.M. CARETTE, G. Comparison of pullout strength of concrete with compressive strength of cylinders and cores, pulse velocity and rebound number. *Journal of the American Concrete Institute, Proceedings* vol. 77. n° 3 (mayo junio), pp. 161–170.

En este trabajo se presentan los resultados de un programa experimental en que se prepararon mezclas de hormigón en el rango de 230 a 500 kg/m³ de cemento y 0.36 a 0.70 razón agua cemento y con ellas se confeccionaron cubos y cilindros para realizar ensayos de compresión en los cilindros y en testigos extraídos de los cubos, de arrancamiento, de medición de la velocidad de pulsos transmitidos por el hormigón y de rebote esclerométrico.

El análisis de los resultados muestra que existe una correlación firme entre la resistencia de los cilindros sometidos a curado normal y la resistencia al arrancamiento del hormigón. Lo mismo sucede con la resistencia de los testigos extraídos de los bloques. Para cada mezcla la resistencia al arrancamiento aumentó con la edad, lo que abre la perspectiva de usar este ensayo para estudios comparativos.

La resistencia al arrancamiento es del mismo orden de magnitud de la resistencia al cizalle directo del hormigón y esto señalaría que puede ser una medida de esta última resistencia.

La técnica requerida para este ensayo es simple, efectiva y barata y los resultados son reproducibles dentro de un grado de exactitud aceptable. El ensayo se hace en sitio pero requiere ser programado y preparado en el momento mismo de la colocación del hormigón.

Este ensayo está mejor relacionado con la resistencia del hormigón que los de rebote y de velocidad de pulsos, ya que estos últimos miden parámetros que sólo indirectamente están relacionados con la resistencia.

Dosificación y propiedades de hormigones con resistencias de más de 1500 kgf/cm².

TOGNON, G., URSELLA, P. y COPPETTI, G. Design and properties of concretes with strength over 1500 kgf/cm². *Journal of the American Concrete Institute, Proceedings*, vol. 77, n° 3, (mayo junio 1980), pp. 171–178.

Para alivianar las estructuras de hormigón se presentan dos posibles caminos: uno es reducir la densidad del hormigón usando

áridos livianos y el otro, reducir la sección resistente aumentando considerablemente la resistencia del material. En este trabajo se explora este segundo camino, pero sólo para prefabricación, ya que se parte de la premisa que es muy difícil lograr resistencias de 1200 - 1400 kgf/cm² en hormigones que se colocan directamente en obra.

En este trabajo se obtuvieron hormigones de más de 1500 kgf/cm² (1659 kgf/cm²) de resistencia a la compresión. Se logró este resultado por el uso de cemento portland de alta resistencia, superplastificante reductor de agua, árido de cuarzo chancado y curado al vapor en dos etapas, una de baja presión y otra en autoclave. No se indica el modo de compactación. Este hormigón tiene un alto módulo de elasticidad (400 000 kgf/cm²) un coeficiente de Poisson bajo (0.15) y una curva tensión-deformación casi lineal hasta muy cerca de la carga máxima.

Para tener mejor información sobre el comportamiento de este hormigón se le comparó con un hormigón corriente de 400 kgf/cm² de resistencia a la compresión, tanto en las características ya mencionadas como en flexión de vigas armadas de 0.10 x 0.20 x 2.0 m. Se ensayaron vigas con cuantías de 0.87, 1.97 y 4.61% de ambos hormigones y unas de 8.88% del hormigón de alta resistencia.

Se obtuvieron rigideces a la flexión y momentos máximos mayores en las vigas con hormigón de alta resistencia. Así mismo, la ductilidad (razón entre la curvatura a la rotura y curvatura a la fluencia) fue netamente mayor en las vigas de alta resistencia para cuantías superiores a 1%. La ductilidad fue prácticamente constante, y del orden de 4 hasta aproximadamente 6% de cuantía.

Por último, se usó este hormigón con todo éxito en un ensayo a escala industrial para fabricar pilotes centrifugados de 0.5 m de diámetro máximo y 12 m de longitud. Dichos pilotes, que tenían un espesor 50% inferior que los de hormigón corriente y la misma cuantía de armadura, tuvieron una resistencia 10% mayor que éstos.

Principios de impermeabilización de losas de estacionamiento de hormigón.

MONROE, D. Principles of watertight concrete construction for parking structures. *Concrete International. Design and Construction*, vol. 2, n° 3 (marzo 1980), pp. 28-33.

Los sistemas de impermeabilización bien concebidos deben proveer soluciones a los problemas específicos que dan origen a filtraciones y deterioración. La preocupación tradicional ha sido la protección superficial como base para impermeabilizar los sistemas de estructuras de estacionamiento. Ese enfoque relega a segundo término aspectos tan importantes del problema como son el agrietamiento del hormigón, las juntas de dilatación, descascaramiento de la superficie, saltaduras del hormigón y sistemas de drenaje.

En este trabajo se hace ver que el éxito de la impermeabilización estriba en dar un buen tratamiento estructural a esos aspectos.

Las grietas se producen siempre en el hormigón por diversas causas y en el caso presente están relacionadas con la retracción y la restricción de los desplazamientos derivables de efectos térmicos u otros. En consecuencia hay que disponer un sistema de juntas a distancias regulares adecuadas, las cuales deben establecerse durante la colocación del hormigón y después tienen que sellarse.

Un problema crucial es lograr juntas de dilatación estancas a largo plazo, para ello hay soluciones diversas, como sellos de compresión de neopreno extruído, membranas sellantes de neopreno embutidas en el hormigón y sellos en T de elastómero de uretano. Su buen funcionamiento y resultado dependen de una buena técnica de colocación de cada uno de ellos.

Puede producirse descascaramiento superficial del hormigón por debilidad de la capa superior debido a exudación, a defectos de colocación u otros. Para evitarlos es frecuente recurrir a tratamientos superficiales, sin

embargo la mejor solución es colocar un buen hormigón y darle una buena terminación y curado, teniendo cuidado de evitar la exudación.

Las saltaduras del hormigón se pueden producir por corrosión de las armaduras, por lo tanto hay que tomar las precauciones que se recomiendan para evitar ese fenómeno.

Por último, huelga destacar la importancia del sistema de drenaje y del sellado de las pasadas de tubos, canalizaciones, encuentros con muros, etc.

Control de grietas en estructuras de hormigón.

ACI COMMITTEE 224. Control of cracking in concrete structures. *Concrete International*, vol. 2, n° 10 (octubre 1980), pp. 35-76.

En el hormigón pueden producirse grietas por diversas razones y muchas de ellas son inevitables, pero todas o casi todas, pueden ser controladas en cuanto a distribución y ancho si se toman precauciones.

En este informe se trata el problema en extensión y profundidad. Se comienza por exponer el mecanismo de agrietamiento del hormigón a la luz de las teorías aceptadas en la actualidad sobre la microfisuración y de la mecánica de fractura y después, en sucesivos capítulos, se presentan las principales causas y los procedimientos recomendables de control de las grietas producidas por contracción por secado; por flexión; en hormigón en masa; en capas de recubrimientos para reparar pavimentos, cubiertas de puentes u otras superficies; analizando también el desarrollo a largo plazo de las grietas y los procedimientos constructivos de control.

Cada uno de los casos o aspectos mencionados se expone con acopio de información y referencia a recientes estudios experimentales y no es exagerado calificar cada uno de ellos de una puesta al día o visión actualizada del conocimiento sobre el tema desde el punto de vista de su aplicación

en ingeniería.

En el hecho este informe es una actualización de uno anterior emitido en 1962, al cual se le han introducido sustanciales modificaciones en todos los capítulos y se ha agregado un capítulo nuevo, sobre control de grietas en capas de reparación, ya que esta técnica estaba recién emergiendo cuando se elaboró el informe anterior. Cada capítulo tiene una abundante lista de referencias con un total de 164.

El comité que lo ha preparado expresa sus esperanzas que el informe será útil como referencia sobre las causas del agrietamiento del hormigón y como instrumento fundamental en el desarrollo de procedimientos prácticos de control de grietas tanto en el diseño como en la construcción de estructuras de hormigón.

Curado acelerado del hormigón a presión atmosférica. Estado del arte.

ACI COMMITTEE 517. Accelerated curing of concrete at atmospheric pressure. State of the art. *Journal of the American Concrete, Proceedings*, vol. 77, n° 6 (noviembre diciembre 1980), pp. 429-448.

En este informe del Comité ACI 517 se dan recomendaciones y descripciones de procedimientos y métodos de curado acelerado usados extensamente en la prefabricación de piezas estructurales de hormigón.

Consta de cinco capítulos de los cuales los dos primeros se refieren a los materiales que se usan en la confección del hormigón, y no contienen novedades de importancia con excepción de señalar el uso posible de cementos especiales, entre ellos los de fraguado regulado que, por incorporación de una cantidad importante de fluoaluminato de calcio, aceleran el tiempo de fraguado y aumentan la resistencia inicial.

Los demás capítulos se refieren específicamente a los procedimientos de curado.

Se dan recomendaciones para los tiempos

y condiciones de precurado, es decir, para el período anterior a la exposición al vapor, la velocidad recomendable de elevación de temperatura y la temperatura máxima y el tiempo de duración de exposición a esa temperatura, que puede ser seguido por un período de secado a temperaturas de más de 100°C.

Estas recomendaciones se entregan en forma separada para bloques de hormigón para albañilería; tubos de hormigón, y piezas de hormigón prefabricadas y/o pretensadas, puesto que, si bien las reglas generales de curado son comunes a todas ellas, los procedimientos pueden ser muy diferentes.

Hay un capítulo dedicado a tratamientos especiales, que son los de carbonatación, los de secado acelerado de los productos y los de calentamiento previo del hormigón antes de su colocación. Para cada uno de ellos se describen los procedimientos y aun se presentan las características de algunas instalaciones que se pueden usar.

Por último, hay un capítulo que expone los métodos de curado por calefacción eléctrica, por aceite caliente que se hace circular por entre las paredes de los moldes y por calefacción infraroja. En todos los casos se dan las características y condiciones relevantes de aplicación y uso.

Materiales de construcción. Introducción a sus propiedades y aplicaciones.

ASHBY, M.F. y JONES, D.R.H.
Engineering materials. An introduction to their properties and applications. Pergamon Press, 1980, 278 pp.

El ingeniero proyectista debe ser capaz de especificar los materiales que sean más apropiados para una determinada obra o para cada una de las partes de ella. Para lograrlo debe tener una clara comprensión de sus propiedades y de sus limitaciones.

Este libro es un intento exitoso de entregar a los estudiantes de ingeniería una amplia visión y preparación previa en esa

dirección. Sin aspirar a producir expertos, muestra, sin embargo, cómo hacer una elección juiciosa de un material, cómo evitar algunos errores que condujeron a situaciones poco acertadas o fallas en aplicaciones pasadas y dónde encontrar información complementaria detallada

Los temas tratados están agrupados y cada grupo describe una clase particular de propiedades: el módulo de elasticidad; resistencia a la fluencia, resistencia máxima, dureza y ductilidad; rotura brusca, tenacidad y fatiga; deformación lenta; oxidación y corrosión, y fricción, abrasión y desgaste. Cada uno de los grupos se inicia con la definición y explicación de la propiedad de que se trata y de cómo se mide presentándose una tabla de datos y valores necesarios para resolver problemas de selección y uso de materiales. Después se exploran los fundamentos científicos que sirven de base a cada propiedad, y se hace ver cómo puede usarse ese conocimiento básico para mejorar las propiedades de los materiales. Por último se presenta el estudio de un caso en que se aplican el conocimiento básico y los datos relacionados con esa propiedad en la solución de un problema práctico de ingeniería.

Hay un conjunto de problemas propuestos para cada capítulo, que tienen el propósito de consolidar o desarrollar algún punto particular cubierto en el texto. Hay, también, muchos datos sobre las propiedades y, lo que es más importante, una lista de definiciones y fórmulas que se deben conocer o, por lo menos, ser capaces de deducir y un resumen de órdenes de magnitud de las diversas propiedades de los materiales. Esta última información debe constituir parte de la formación de un ingeniero, puesto que, si bien los valores precisos que se usan en el proyecto mismo se obtienen por medición directa o por información de fuentes apropiadas, el conocimiento de los órdenes de valores hace las veces de brújula que impide caer en errores de bulto.