

Ing. Oscar Patiño
Ingeniero Civil



Probeta de concreto permeable publicada por ASTM en el año 2006.

El concreto permeable: uso y estándares

Introducción

El concreto permeable (pervious concrete en inglés) es un material fabricado de manera similar al concreto regular, pero utiliza menor cantidad de cemento con poco o sin agregados finos, permitiéndole espacios vacíos entre sus partículas, de ahí su comportamiento permeable.

Este tipo de concreto fue utilizado inicialmente en Europa bajo el nombre de concreto sin finos (no-fines concrete) para facilidades de estacionamientos, muros de carga y residencias. Las primeras casas se construyeron después de la I Guerra Mundial en los Países Bajos; luego en 1937 antes de la II Guerra Mundial se utilizó en Escocia para la construcción de casas de 2 pisos, edificios de apartamentos de 3 y 4 pisos, e incluso 12 edificios de apartamentos de 10 pisos usando muros de carga de este material [12, 13].

Posterior a la II Guerra Mundial debido a limitada cantidad de cemento, y de mano de obra calificada para la reconstrucción con mampostería, George Wimpey & Company Ltd. de Inglaterra desarrolló una técnica para erguir formaletas y vaciar concreto sin finos, usando mano de obra no calificada. Se edificaron más de 400,000 construcciones con ese sistema [12, 13].

La construcción con concreto sin finos ha sido utilizada para viviendas en Canadá, Venezuela, España y el Este de África, entre otros países. En las últimas décadas en Norteamérica, bajo el nombre de concreto permeable, se le ha utilizado en zonas de estacionamientos y carreteras de poco tráfico, debido a su capacidad de drenar el agua de lluvia más rápidamente al subsuelo.

En el concreto permeable la relación de agua-cemento está entre 0.28 y 0.40. De acuerdo al ACI 522R-10 [2], el contenido de vacíos está en el orden de 15 a 35 %, la resistencia a compresión entre 2.8 a 28 MPa, y la capacidad de drenaje en un rango de 81

a 730 litros/min/m². Una revisión muy completa de este tema ha sido presentada por Obla [6], además de Liv Haselbach [7], y J.T. Kevern, et al [8 y 9].

Normativa

En el año 2008, se produjo el estándar ACI 522.1-08 denominado "Specification for Pervious Concrete Pavement" [1], en el cual se adoptan normas de la ASTM para el control de calidad de los pavimentos de concreto permeable. Para esa fecha la ASTM aún no contaba con normas específicas para el concreto permeable, por tanto las normas indicadas por el ACI correspondían a las mismas del concreto normal.

Por otra parte, para el año 2006 la ASTM había creado el subcomité C09.49 como parte del Comité C09 sobre concreto y agregados para el concreto [3]. Este subcomité fue el encargado de la investigación y desarrollo de las normativas sobre el concreto permeable. Los criterios de aceptación fueron aprobados entre los años 2009 y 2013 con la producción de los siguientes estándares [4]:

- C1688/C1688M-13 Standard Test Method for Density and Void Content of Freshly Mixed Pervious Concrete.
- C1754/C1754M-12 Standard Test Method for Density and Void Content of Hardened Pervious Concrete.
- C1747/C1747M-11 Standard Test Method for Determining Potential Resistance to Degradation of Pervious Concrete by Impact and Abrasion.
- C1701/C1701M-09 Standard Test Method for Infiltration Rate of In Place Pervious Concrete.

En paralelo a este trabajo, en el año 2010 la ACI produjo una versión actualizada del reporte ACI 522R-10, sobre los avances observados en la práctica de fabricación e instalación del concreto permeable, considerando nuevas recomendaciones.



Pavimento de concreto permeable.

Imagen provista por G. A. Nichols Construction Company.

Actualmente, la ASTM no cuenta con un estándar para la prueba de compresión del concreto permeable. En vista de ello el subcomité C09-49 está desarrollando una propuesta denominada “Nuevo método de ensayo de resistencia para cilindros de concreto permeable confeccionados en laboratorio”. Por su parte, el British Standard Institute cuenta con la norma denominada BS1881:113-2011 “Method for Making and Curing No-Fines Test Cubes” [5], actualizada al año 2011, y los especímenes se ensayan según la norma BS1881-116 “Method for determination of compressive strength of concrete cubes”.

El concreto permeable está siendo considerado como aliado de la “construcción verde”, ya que es amigable con el ambiente; por ejemplo, permite el rápido ingreso del agua al subsuelo inmediatamente luego de la lluvia, y consume menos cantidad de agregados y cemento; además puede ser considerado con un alto potencial estructural para soluciones habitacionales [6, 10, y 12].



Hoy día, cuando el concreto es especificado, no sólo por resistencia, sino por características de desempeño, el concreto permeable ha cobrado una posición competitiva. Para nuestro país, donde el concreto constituye un elemento importante en la industria de la construcción, el concreto permeable (o concreto sin

finos) es una alternativa con mucho potencial para pavimentos de tráfico ligero, plazas de estacionamientos y residencias familiares de bajo costo, entre otras posibles aplicaciones; en este sentido, se requieren investigaciones a nivel local.

Referencias.

- [1] American Concrete Institute, Specification for Pervius Concrete. ACI 522.1-08, Farmington, USA, 2008.
- [2] American Concrete Institute, Report on Pervius Concrete ACI 522R-10, Farmington, USA, 2010.
- [3] American Society for Testing and Materials, Pervius Concrete, Standarization, News, October 2006, pp 16.
- [4] American Society for Testing and Materials. C09 on Concrete and Concrete Agregates. <http://www.astm.org/COMMIT/SUBCOMMIT/C0949.htm>.
- [5] British Standard Institution, BS1881-113:20113, Testing Concrete – Part 113: Method for Making and Curing No Fines Test Cubes
- [6] Karthik H. Obla. Pervius Concrete-An Overview, The Indian Concrete Jounal, August 2010.
- [7] Liv Haselbach. Pervius Concrete and Testing Methods American Society of Civil Engineers, 2010.
- [8] J.T. Kevern, V.R. Schaefer and K. Wang. Predicting Performance of Pervius Concrete using Fresh Unit Weight. National Ready Mix Concrete Association-NRMCA, 2009.
- [9] J.T. Kevern, K. Wang, and V. R. Schaefer. A Novel Approach to Characterize Entrained Air Content in Pervius Concrete. Journal of ASTM International, Vol. 5, No. 2. 2008.
- [10] Erin Ashley. Using Pervius Concrete to Achive LEED Points National Ready Mix Concrete Association-NRMCA, Winter 2008.
- [11] Mattew Offenber, PE. Is Pervius Concrete Ready for Structural Applications. Structure Magazine. February 2008
- [12] Jonh Kyrl Moss. No-fines building gives energy-conserving homes. A system that saves both energy and cement, International Construction, Sutto, Surrey, England. Publication # C790123, The Aberdeen Group, 1979.
- [13] Rob Green, Pervius Concrete Past, Present and Future, Cement and Concrete Association of New Zealand (CCANZ), Concrete Magazine, Vol. 55 Issue, March/April 2011, pp 1820.