

Escurrimiento en pavimentos de bloques de suelo-cemento: un abordaje experimental

Runoff on Pavements of Soil-Cement Blocks – an Experimental Boarding

Zegarra-Tarqui Jorge Luis

Escuela de Ingeniería

Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil

Correo: jlztarqui@yahoo.com.br

Santos-de Brito Jeferson

Produman Engenharia, Brasil

Correo: jeferson.brito.eng@gmail.com

De Fátima-Carvalho Miriam

Escuela de Ingeniería

Universidad Católica de Salvador, Brasil

Correo: miriam@ucsal.br

Información del artículo: recibido: abril de 2013, aceptado: febrero de 2014

Resumen

El artículo evalúa la reducción del escurrimiento superficial en pavimentos construidos con bloques rectangulares de suelo-cemento. Los ensayos fueron realizados en un pavimento piloto con bloques de suelo-cemento, asentados en una caja metálica de 50 cm × 50 cm (área = 2500 cm²), con pendientes de 1, 3 y 5%. Se utilizaron intensidades medias de 76.9 mm/h y 117.7 mm/h, valores próximos a las intensidades calculadas por la curva intensidad-duración-frecuencia (i-d-f) de la ciudad del Salvador, Brasil, para tiempo de retorno de 2 y 5 años, respectivamente. El coeficiente de escurrimiento medio fue $C = 0.61$, este valor es cercano al coeficiente de pavimento con bloques rectangulares ($C = 0.6$) y es inferior al valor del coeficiente de pavimento de bloque de concreto ($C = 0.78$). Por otro lado, si consideramos que las áreas mayores que 2500 cm² son compuestas por el acoplamiento de unidades de área de 50 × 50 centímetros, entonces, las pérdidas por salpicamiento forman parte del escurrimiento superficial, obteniendo el coeficiente $C_{\text{superficial+salpicamiento}}$ el cual presentó valores en la faja de 0.74 a 0.89; estos valores se encuentran cerca del coeficiente de pavimento de bloque de cemento ($C = 0.78$) y son inferiores al de pavimento de concreto ($C = 0.95$), pero considerando factores como tiempo de desplazamiento del escurrimiento sobre la superficie, depresiones en la superficie, evaporación y rugosidad del pavimento, entre otros, este valor debe disminuir. Entonces, el pavimento de bloques de suelo-cemento puede considerarse dentro de la categoría de semipermeable para las dimensiones de área utilizadas.

Descriptor:

- hidrología urbana
- coeficiente de escurrimiento superficial
- pavimento permeable
- bloque suelo-cemento

Abstract

The article evaluates the reduction of runoff in pavements constructed with rectangular blocks of soil-cement. The tests were conducted in a pilot pavement built with soil-cement blocks, seated in a metal box of 50 cm × 50 cm (area = 2500 cm²), with declivities of 1%, 3% and 5%. Mean intensities of 76.9 mm / I 117.7 mm / h were used, values close to the intensities calculated by intensity-frequency-duration (i-f-d) equation of the city of Salvador, Brazil, for return periods of 2 and 5 years, respectively. The medium runoff coefficient was $C = 0.61$, this value is close to the coefficient of pavement with rectangular blocks ($C = 0.6$) and it has a lower value than the coefficient for concrete block pavement ($C = 0.78$). On the other hand, considering that areas with more than 2500 cm² are constituted by coupling of area units of 50 cm × 50 cm, the splash losses are part of the runoff, obtaining the coefficient $C_{\text{superficial} + \text{splashing}}$ which showed values in the 0.74 to 0.89 range, these values were found close to the coefficient of concrete block pavement ($C = 0.78$) and below the concrete pavement ($C = 0.95$), respectively, but factors such as displacement time of runoff on surface, depressions on the surface, roughness of pavement, evaporation and others, should reduce this value. Then, the pavement of soil-cement blocks can be considered in the category of semi-permeable for the area size used.

Keywords:

- urban hydrology
- runoff coefficient
- permeable pavement
- soil-cement block

Introducción

La ocupación del suelo en el medio urbano se caracteriza por el aumento del área impermeable ocasionando, principalmente, el aumento del escurrimiento superficial (crecidas), la degradación de la calidad de las aguas urbanas y la disminución de la recarga de las aguas subterráneas. De forma general, en las ciudades brasileñas la cuestión relativa al drenaje urbano ha sido tratada, de forma cronológica, desde tres puntos de vista. Según Silveira (1998), inicialmente prevaleció el concepto higienista, fundamentado en la salud pública de las áreas urbanas, preconizado por el drenaje rápido de las aguas pluviales mediante canalizaciones. Surgen las primeras ecuaciones de la cuantificación de la precipitación y del escurrimiento superficial para el dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje. En seguida, vino el enfoque de racionalización y normalización de los cálculos hidrológicos. Permanece el concepto de drenaje rápido, pero se establece un mejor cálculo hidrológico para dimensionamiento de las obras hidráulicas, surgiendo el método racional y de la normalización de los cálculos. La tercera y más actual, es un enfoque científico y ambiental del ciclo hidrológico urbano que estableció la hidrología urbana de hoy, las acciones (estructurales y no estructurales) se vuelcan para mantener las condiciones de escurrimiento de pre-urbanización actuando al nivel local, en la fuente de generación del mismo. Una propuesta es la utilización de dispositivos de regulación del drenaje, en ese contexto, los pavimen-

tos permeables son dispositivos que reducen el pico del escurrimiento superficial, aumentan la infiltración y la evaporación (Andersen *et al.*, 1999). James y Von (2003) y Stormwater (2011) mencionan que los pavimentos permeables reducen la carga de sedimentos y remueven materiales pesados y nutrientes del escurrimiento (superficial y percolado). La reducción de la eficiencia del dispositivo está relacionada con la intensidad del tránsito sometido y la periodicidad del mantenimiento (limpieza o sustitución del material agregado) a fin de evitar entupimiento por material fino y reducir la capacidad de infiltración y remoción.

Según Hunt y Collins (2008) los pavimentos permeables están compuestos por una capa superficial (con el tipo de pavimento permeable empleado), una capa de arena para asentamiento y dos capas (base y sub-base) compuestas por agregados.

Existen cinco tipos de pavimentos: de asfalto poroso, de concreto poroso, de bloques huecos de concreto rellenos de material granular (arena) o vegetación rastrera (grama), de bloques de concreto o piedra colocados en padrón intertrabado y de grilla con estructura de plástico. Según Marchioni y Silva (2010), los pavimentos intertrabados de bloques se asientan sobre un conjunto de capas denominadas de capa de asentamiento, base, sub-base y sub-lecho y pueden utilizarse tubos de drenaje cuando el suelo local tenga baja permeabilidad (figuras 1 y 1a). La función de estas capas es facilitar la infiltración en el suelo (sublecho) y funcionar como reservorios de detención del agua.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/274840>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/274840>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)