

# Diseño, construcción e instrumentación del equipo de ahuellamiento para pavimentos flexibles

## Design, building and instrumentation of the rutting equipment for flexible pavements

Pahola Porras Rodríguez<sup>1</sup>, Andrés Felipe Tovar Rivera<sup>2</sup>, Oscar Javier Reyes-Ortiz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ingeniera en Mecatrónica, Asistente de Investigación, Universidad Militar Nueva Granada, Grupo de Investigación Geotecnia, Bogotá D.C. - Colombia

<sup>2</sup>Ingeniero en Mecatrónica, Asistente de Investigación, Universidad Militar Nueva Granada, Grupo de Investigación Geotecnia, Bogotá D.C. - Colombia

<sup>3</sup>Ph.D en Ingeniería, Profesor Titular, Universidad Militar Nueva Granada, Grupo de Investigación Geotecnia, Bogotá D.C. - Colombia

Email: oscar.reyes@unimilitar.edu.co

Recibido 10/03/2016  
Aceptado 04/03/2017

Cite this article as: P. Porras, A. Tovar, O. Reyes-Ortiz, "Design, building and instrumentation of the rutting equipment for flexible pavements", *Prospectiva*, Vol 15, N° 2, 126-134, 2017.

### RESUMEN

El objetivo principal de la investigación fue diseñar, construir e instrumentar un equipo de pavimentos que determina las deformaciones permanentes en pavimentos flexibles con un sistema neumático que transfiere cargas a las probetas. El desarrollo del equipo inició con un proceso de automatización consistente en realizar una interfaz de usuario-máquina en la cual se definen variables como: la presión, humedad, temperatura y número de ciclos por minuto, para después realizar la adquisición de datos en tiempo real por medio de un microcontrolador 18F4550 con transmisión USB. Durante el ensayo que dura aproximadamente 2 horas se realiza el control de temperatura por medio de cuatro termocuplas tipo J que están distribuidas en la cámara de la máquina. Así mismo, se controla la presión de los actuadores neumáticos y la velocidad del ensayo por medio de un variador. Este tipo de controladores son PID discretos implementados en el microcontrolador y el variador respectivamente.

Como logro obtenido de la investigación, se diseñó, construyó e instrumentó una máquina con capacidad de evaluar el comportamiento de deformaciones permanentes del pavimento bajo condiciones controladas de temperatura por medio de resistencias y de termocuplas y cargas admisibles por actuadores neumáticos. Este sistema se desarrolló de tal manera que el usuario final indicará únicamente las condiciones iniciales y la prueba se desarrollará de manera autónoma. Finalmente, se construyó un equipo versátil para la ejecución de ensayos en pavimentos que representen la deformación bajo las condiciones reales de carga, temperatura, radiación UV y humedad, variables a las cuales está sometida una estructura de pavimento.

**Palabras clave:** Ahuellamiento; Pavimento flexible; Radiación UV, Sistema neumático.

### ABSTRACT

The main objective of the research was to design, construct and instrument a pavement equipment who determines the permanent deformations in flexible pavements with a pneumatic system that transfers loads to the samples. The development of equipment started with an automation process consisting of a user-machine interface in which variables such as pressure, humidity, temperature and number of cycles per minute are defined, for later perform a real-time data acquisition using a 18F4550 microcontroller with USB transmission. Test duration is approximately 2 hours, during which temperature control is performed