



POR VERÓNICA BENÍTEZ

Prueba de placa

Laboratorio de Vías Terrestres

Los trabajos de investigación para conocer el comportamiento de carreteras en el campo, a largo plazo, se iniciaron en 1962 y se mantuvieron en observación constante más de 17 años. Los estudios comprendieron 80 tramos de carreteras federales construidos por la Coordinación de Vías Terrestres, dentro de un estudio factorial que consideraba tres tipos de suelo (uno en Izucar de Matamoros en Puebla y dos en Salinas de Hidalgo en San Luis Potosí) y dos tipos de clima (tropical y estepario frío). Lo anterior dio lugar a dos laboratorios de campo construidos en el derecho de vía en los dos lugares señalados.

La Coordinación llevó a cabo el estudio factorial de carreteras paralelamente al estudio del comportamiento de las carreteras de la red nacional. Ambos estudios fueron los trabajos de investigación, en este campo, más importantes en el ámbito internacional.

Durante 1969 y 1970, la Coordinación diseñó y construyó el actual Laboratorio de Vías Terrestres, que inició sus operaciones el 30 de noviembre de 1970 y al que se dio el nombre del ingeniero Fernando Espinosa Gutiérrez. El Laboratorio ha destacado en el mundo, y sus integrantes han dado asesoría general

a instituciones como el Federal Institute of Technology, ETH de Suiza, y otras de Dinamarca, España, Colombia, Brasil, Naciones Unidas e India, principalmente.

En el Laboratorio se realizan pruebas para estudiar la calidad de los materiales para carreteras, como son los suelos, los agregados pétreos, los asfaltos, las mezclas asfálticas, los aditivos, etc, pero está principalmente enfocado al análisis estructural y diseño de pavimentos, y el estudio de materiales en general. Para ello, cuenta con una Pista Circular donde se estudian a escala natural los pavimentos, con la posibilidad de analizar condiciones de clima y tránsito. Dispone de una amplia instrumentación para hacer estudios en la pista, y cabe hacer notar que es una de las pocas que existen en el mundo que siguen operando en programas de in-

investigación por sus amplias cualidades. Se dispone igualmente de dos marcos de carga cíclica en los que también se construyen modelos a escala natura.

Para apoyar los estudios, se cuenta con un equipo servo-hidráulico para pruebas dinámicas, en el que se realizan pruebas para determinación de fatiga en especímenes a compresión y especímenes a tensión por compresión. Adicionalmente, en pruebas dinámicas, se realizan determinaciones de módulos dinámicos en tensión y compresión.

Para los estudios de calidad de los materiales, se han utilizado aparatos capaces de caracterizar los materiales de desarrollo reciente en diferentes lugares, que han sido reproducidos en la Coordinación de Vías Terrestres del IIUNAM y fabricados en los talleres del mismo Instituto.

Con base en los extensos estudios teórico-experimentales desarrollados en; 1) los tramos de prueba de Izúcar

de Matamoros y Salinas de Hidalgo, 2) el comportamiento a largo plazo de la Red Nacional de Carreteras y 3) los amplios estudios de la Pista Circular, Santiago Corro Caballero, investigador de la Coordinación de Vías Terrestres, desarrolló en 1979 el Diseño estructural de pavimentos asfálticos, incluyendo carreteras de altas especificaciones.

Hasta la fecha este método se ha utilizado ampliamente tanto teóricamente como por constructores de carreteras, y se han confirmado los resultados esperados, al obtener pavimentos confiables.

Los planteamientos mecanicistas para los dos principales tipos de falla (elástica y plástica) asignados a los pavimentos son:

- Un modelo rígido plástico y los criterios de capacidad de carga de Terzaghi para estimar la deformación permanente a largo plazo de las capas no tratadas con ligantes. El método teórico-empírico concuerda con los resultados.

- Un modelo elástico para determinar el comportamiento del camino, basado en la falla a fatiga de las capas ligadas con asfalto, tomando en cuenta la deformación unitaria crítica de dichas capas ligadas con asfalto.
- Un enfoque probabilista para estimar los niveles de confianza adecuados.
- Cálculo analítico de los factores de daño por camión. El modelo toma en cuenta carga total, tipo de eje, presión de llanta y la profundidad a la cual se estima el factor de daño relativo.
- Caracterización de los materiales con base en su comportamiento real a largo plazo en el camino.

El comportamiento de los pavimentos sea elástico o plástico se deduce de la observación de los tramos ensayados en los que se debe considerar:

- Modelos de deterioro para estimar la deformación permanente del pavimento a la falla, basados en pruebas a escala natural en campo y en laboratorio.
- Modelos para determinar el comportamiento a fatiga de las mezclas asfálticas, basados en la extensa investigación realizada en la Coordinación de Vías Terrestres, tomando en cuenta las condiciones particulares de clima y tránsito de México.

Comparando los resultados obtenidos del método propuesto en septiembre de 1999 por el ingeniero Santiago Corro con otros métodos internacionales reconocidos para el diseño de pavimentos, los resultados del método generados en el Laboratorio son satisfactorios, tanto para caminos normales como para carreteras de altas especificaciones.

Se agradece la colaboración del personal académico y administrativo que ha participado en los trabajos de la Coordinación de Vías terrestres entre ellos el ingeniero Armando Rangel Ordoñez. 🇲🇽



Forma de la partícula