



Un “laboratorio de ensayo virtual” predice las vibraciones del tren

- Investigadores de la Politècnica de València idean un procedimiento matemático para evaluar las vibraciones que produce el tren cuando circula por la vía.
- El modelo, que se ha validado con los datos de la línea AVE Madrid-Barcelona, permite predecir el patrón de vibraciones dependiendo del tipo de tren y del material y estado de la vía.
- El estudio se publica en la revista ‘Mathematical and Computer Modelling’

La construcción de nuevas líneas ferroviarias o los soterramientos de las antiguas han elevado en los últimos años el interés social por las vibraciones, especialmente en las personas que viven o trabajan cerca de las vías. En este marco, un estudio liderado por la Universitat Politècnica de València permite estimar la trayectoria que siguen las vibraciones desde el punto donde se generan (contacto rueda-carril) hasta el terreno.

“El modelo actúa como un ‘laboratorio de ensayo virtual’, de tal forma que si se cambian los parámetros del tren o del paquete de la vía podemos inferir cual es el patrón de vibraciones resultante”, según explica a SINC Julia Real, profesora de transportes y ferrocarriles de la UPV y autora principal del estudio. “Esto resulta ideal para probar cambios que, en caso de que funcionen, se pueden llevar a la realidad”.

Si, por ejemplo, se introducen los datos de un AVE “pico de pato” en lugar de otro con características mecánicas diferentes, se obtienen patrones de vibraciones distintos; y lo mismo ocurre al comparar una vía sin defectos de nivelación con otra envejecida, o al cambiar el estado o el tipo de material donde se asientan las vías.

“Los resultados dependen en gran medida del módulo de elasticidad, de la densidad y del espesor de los materiales, especialmente del balasto (grava donde se asientan las traviesas)”, apunta Pablo Salvador, investigador de la UPV y coautor del estudio.

Los científicos han creado el modelo analítico en base a ecuaciones matemáticas que describen la frecuencia y el número de ondas. Los detalles se publican en la revista *Mathematical and Computer Modelling*.

“Es un modelo bastante robusto y relativamente sencillo de manejar, que permite determinar a priori el nivel de vibraciones que se podría tener en una zona con la implantación de una línea ferroviaria, además de facilitar la información de entrada a un sistema de propagación de vibraciones en 2D por la superficie”, destaca Salvador.



Validación en la línea Madrid-Barcelona

Los resultados teóricos se han comparado con éxito con medidas experimentales, relacionadas con las frecuencias y el tiempo de las vibraciones, tomadas en la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona. La información la facilitó la empresa pública Ineco, dependiente del Ministerio de Fomento.

Este estudio es el primero de una serie de tres en los que se analiza con la misma metodología otras dos explotaciones ferroviarias: un tranvía urbano (línea 1 de FGV Alicante) y una línea de los Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha (Santander-Liérganes).

“En el primer caso -el que ahora se publica- nos centramos en vehículos y vías nuevas con requerimientos máximos de velocidad y ancho internacional; en el segundo, la trama urbana obliga a cuidar al máximo la vibración, por lo que hay que ser extremadamente cuidadoso aunque las cargas y la velocidad sean mínimas; y en el tercero, se analiza una explotación ferroviaria mixta (viajeros y mercancías), con un aprovechamiento óptimo de los recursos”, aclara Julia Real.

“Son tres tipos de explotación ferroviaria, cada una de ellas con su estructura, sus solicitudes, sus condicionantes... pero todas ellas tremendamente eficientes con la sociedad y con el medio ambiente”, concluye la investigadora.

Referencia

Pablo Salvador, Julia Real, Clara Zamorano y Antonio Villanueva. “A procedure for the evaluation of vibrations induced by the passing of a train and its application to real railway traffic”. Mathematical and Computer Modelling 53 (1-2): 42-54, enero de 2011.

Datos de contacto:

Luis Zurano Conches

Unidad de Comunicación Científica e Innovación (UCC+i)

Universitat Politècnica de València

actualidad+i+d@ctt.upv.es

647 422 347

Anexos: