

Estudio de la validación, errores e incertidumbre en la elaboración de mapas de ruido



Autor: Miguel Ausejo Prieto

Director: Manuel Recuero López

Lectura: 10 de diciembre de 2009

Lugar: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, UPM, Madrid

E-mail: mausejo@i2a2.upm.es

*Tesis con mención de Doctor Europeo,
adscrita al programa
European Doctorate in Sound and Vibration Studies*

La elaboración de un mapa de ruido es un proceso complejo para el que se requiere una gran cantidad de datos de distinta naturaleza, los cuales no siempre están disponibles. En el proceso de elaboración, intervienen muchos factores, simplificaciones, aproximaciones y desviaciones que contribuyen a la incertidumbre final del resultado. Un error en el resultado final del mapa de ruido provoca cálculos incorrectos de la cantidad de población expuesta, al igual que el diseño e implementación de planes de acción inadecuados o mal dimensionados.

El análisis de la incertidumbre en la creación de los mapas de ruido es, por tanto, clave a la hora de utilizar sus resultados como herramienta para diseñar los planes de acción de ruido. Sin embargo, hasta la fecha, sólo existen guías que dan un rango aproximado de la posible contribución a la incertidumbre en función de la calidad de los datos de entrada.

La presente Tesis Doctoral, realiza un análisis de los factores que contribuyen a la incertidumbre total de un mapa de ruido, proponiendo una metodología para cuantificarla. Primeramente se realiza una revisión del estado del arte, tratando los diferentes aspectos que contribuyen a la incertidumbre del sistema: método de cálculo, creación del modelo acústico, motor de cálculo y medidas experimentales. Tras analizar las fuentes que contribuyen a la incertidumbre del sistema completo, se propone un método para cuantificar exactamente la incertidumbre expandida, a través de un cálculo analítico y una determinación experimental. De esta manera, se puede

obtener un valor concreto de la incertidumbre de un mapa, sin tener una aproximación, ni un valor comprendido en un rango determinado.

Para aplicar el método propuesto, se analizan tres casos concretos diferentes de mapas de ruido y se estudian sus características metodologías implementadas. En el primer caso, se analiza la calidad de los datos de entrada para la creación del modelo acústico y se valida el modelo mediante medidas experimentales. Posteriormente, se realiza un cálculo de la incertidumbre expandida del mapa completo, comparando el resultado obtenido con los valores aproximados tabulados hasta el momento. De esta manera, se comprueba cómo afectan valores por defecto de entrada al modelo y la aplicación de métodos de cálculo europeos en países no europeos.

En el segundo caso, se analiza una metodología mixta mediante medidas experimentales y simulación. De forma complementaria, se evalúa la aplicación de métodos de predicción de ruido ferroviario recomendados por defecto por la Unión Europea.

En el tercer caso, se describe el proceso completo de obtención de datos y aplicación de datos por defecto que conducen a un mapa con una desviación elevada, por lo tanto, no validado. Consecuentemente, se describe el proceso de mejora de los datos, cuantificando la reducción de la incertidumbre del modelo con respecto al modelo con los datos iniciales, antes y después de su calibración.

Modelización del ruido transmitido por flancos en la edificación en nuevas soluciones constructivas



Autor: Romina María del Rey Tormos

Director: Jesús Alba Fernández

Codirector: Jaime Ramis Soriano

Lectura: 18 de diciembre de 2009

Lugar: Universidad Politécnica de Valencia.

Campus de Gandía

E-mail: roderey@doctor.upv.es

Calificación: Sobresaliente "cum laude"

El ruido transmitido por flancos laterales en edificación es uno de los problemas importantes en su aislamiento acústico, por lo que es conveniente incorporar nuevas soluciones constructivas que permitan abrir el abanico de posibilidades. En este trabajo de Tesis se aborda ese problema.

En primer lugar se realiza una revisión importante de técnicas y modelos de medición y predicción del comportamiento acústico de materiales que pudiesen ser susceptibles de usarse en edificación. En esta línea nos hemos centrado sobre todo en dos posibilidades: materiales para usarlos como absorbentes acústicos y materiales para utilizarlos como lámina elástica en un suelo flotante. Se han estudiado varios tipos de materiales, sobre todo materiales reciclados o de fibras naturales, de los que se han obtenido sus características necesarias para valorar si son absorbentes acústicos, e incluso se han obtenido modelos propios de nuevos materiales. También se estudian diferentes reciclados y láminas valorando si son eficientes en un suelo flotante. Se presenta, pues, un estudio de nuevos materiales para edificación que permita aumentar la variedad o que sirva para reutilizar o reciclar otros productos o deshechos. Además, todo esto, estudiando la incertidumbre del ensayo en cada caso.

Otro bloque importante de la tesis lo conforma la puesta en marcha y validación de una técnica de medida "in situ" de las transmisiones laterales. Actualmente no existe ninguna

técnica normalizada y sólo existen ensayos normalizados en laboratorio para ciertas soluciones constructivas. Se han medido cientos de configuraciones de uniones diferentes, combinando conexiones rígidas y elásticas de unión, y valorando también el efecto del suelo flotante. Se ha estudiado también la incertidumbre de este tipo de ensayos y en qué condiciones son válidos los resultados del ensayo. Con toda la información obtenida, se han obtenido algunas fórmulas ajustadas y diferentes conclusiones respecto a ciertas uniones.

Por último, se han incluido otras herramientas. Por un lado herramientas numéricas, para validar si a través del método de los elementos finitos se pueden realizar simulaciones del estado de una unión y así obtener la información necesaria para la transmisión lateral. Por otro, existen maquetas a escala donde se estudia el efecto de las transmisiones laterales para poder comparar con el caso real y obtener de forma controlada los parámetros que la modelan. Toda esta información se ha utilizado en el cálculo del aislamiento acústico máximo que se puede obtener en una cámara de transmisión en función del paramento a ensayar.

Por tanto, se ha contribuido en el desarrollo y validación de nuevos materiales absorbentes y nuevas láminas elásticas para edificación y se ha contribuido en el desarrollo de técnicas de medición y predicción de las pérdidas producidas en flancos laterales.