

Tesis doctoral: Aproximación metodológica a la obtención de modelos de percepción de molestias a partir de parámetros psicoacústicos en vehículos ferroviarios. Aplicación a trenes de alta velocidad.

Departamento de Física Aplicada

Autor: Begoña Mateo Martínez

Director: Antonio Uris Martínez, Rosa Porcar Seder, José S. Solaz Sanahuja

El confort a bordo es, hoy en día, uno de los motivos clave de la elección del medio de transporte. Por tanto, ofrecer una mayor comodidad es una ventaja competitiva a la hora de presentar una oferta diferenciada ante otros modos de movilidad y ante la competencia que aparecerá con la liberalización del transporte de viajeros por ferrocarril.

El ruido es clave como factor que influye en el confort del pasajero. Por ello, a finales de los años noventa, comienzan a aparecer los primeros estudios relevantes sobre confort acústico de vehículos de alta velocidad. Aunque la mayor parte de los estudios se centran principalmente en la caracterización física, se han realizado algunos avances en intentar relacionar el ruido interior con el confort del pasajero.

El objetivo principal de la presente investigación es realizar una aproximación metodológica a la obtención de un modelo psicoacústico que permita predecir el nivel de molestias de los pasajeros en condiciones de circulación comerciales, así como realizar una comparativa de diferentes vehículos ferroviarios de alta velocidad en cuanto a su calidad sonora.

Con este objetivo, ha sido necesaria la definición una metodología experimental para la obtención de parámetros objetivos del ruido de fondo así como de medidas subjetivas de la percepción del pasajero.

En concreto, para el cálculo de medidas objetivas, se ha definido un procedimiento de medida del sonido en el interior de vehículos de alta velocidad circulando a velocidad comercial que permita la caracterización psicoacústica para su comparativa. El estudio de campo realizado ha permitido identificar las variables psicoacústicas que mejor describen el ruido de fondo y conocer como varían en función de su localización dentro del vehículo.

Para la medida de la percepción se ha definido una metodología de evaluación del nivel de molestia de los sonidos representativa de la percepción del pasajero. Esta metodología ha sido validada como resultado del estudio, obteniendo una elevada fiabilidad en la medida del nivel de molestia.

La metodología experimental ha sido aplicada en un estudio de campo donde se registró el sonido en el interior de seis vehículos de alta velocidad circulando a velocidad comercial. El estudio de campo permitió registrar cuarenta y seis sonidos que posteriormente fueron valorados por pasajeros en cuanto a su nivel de molestia.

Con el objetivo de obtener un modelo de predicción del nivel de molestia, las variables psicoacústicas: nivel de presión sonora ponderado A, loudness, sharpness y roughness de los sonidos registrados fueron analizadas junto con el nivel de molestia percibido mediante un análisis de regresión lineal múltiple. El modelo obtenido presenta una capacidad de predicción del 90,8%.

Adicionalmente, se realizó una comparativa de los vehículos que formaron parte del estudio de campo en cuanto a su nivel de molestia y su caracterización psicoacústica.