

---

## Resumen

Esta tesis tiene por objeto desarrollar un método de auscultación de vía basado en el registro de las aceleraciones que experimentan los ejes de los trenes al circular por las vías férreas. Para ello, se ha realizado un estudio en la red de Metro de Valencia, donde dichas aceleraciones se han registrado de diferentes maneras, variando la frecuencia de muestreo, la frecuencia de filtrado y el emplazamiento de los acelerómetros. De este modo ha sido posible determinar el método óptimo de registro de señales que compagina una resolución suficiente, necesaria para detectar los diferentes puntos singulares en la vía, con unos requisitos de almacenamiento de datos aceptables.

Para el análisis de las señales, constituidas por las aceleraciones verticales en cajas de grasa, se ha empleado el diagrama tiempo-frecuencia basado en la transformada de Fourier tiempo-frecuencia o *short time Fourier transform*, también llamados espectrogramas. Mediante este tipo de herramienta, ha sido posible detectar y clasificar excitaciones provocadas por diferentes defectos y puntos singulares de la vía, como soldaduras, juntas encoladas o cruzamientos de desvíos y travesías. Del mismo modo se ha podido identificar los modos de vibración de los elementos que constituyen la superestructura ferroviaria: los carriles, las traviesas, las sujeciones y el balasto. Según la tipología de vía, balasto o placa, algunos de los modos de vibración varían su frecuencia, lo que posibilita la detección de las zonas de transición entre ambas tipologías de vía.

Para la identificación de todos los aspectos mencionados anteriormente ha sido necesario calibrar los diferentes parámetros que definen a los espectrogramas, fundamentalmente la longitud de las ventanas y el solape entre las mismas. Dicha calibración se ha realizado paralelamente a la identificación de los defectos y modos de vibración de la vía, lo que ha supuesto un proceso iterativo de calibración-identificación.

En principio, para esta tesis, los criterios de identificación se basan en la correcta percepción visual de los diferentes aspectos, pudiéndose implementar otro tipo de criterio en caso de realizarse la identificación mediante procesado digital de imágenes. En este caso, el diagrama tiempo-frecuencia se trataría como una imagen 2D de la que se podrían extraer características para clasificar de forma automática los diferentes defectos modos de vibración.

Tanto las mediciones realizadas como los datos obtenidos han sido contrastados con mediciones realizadas por otros grupos de investigación o empresas ferroviarias, con objeto de comprobar su validez y mejora de los procesos actuales.

Así, una vez detectados y clasificados los diferentes aspectos, es posible establecer un control de la evolución del estado de conservación de la geometría y de los elementos constituyentes de la superestructura ferroviaria, si bien esta tarea se deja para futuros desarrollos.