

# ANÁLISIS DE ESTUDIOS VIBRATORIOS PARA EVALUAR LA AFECCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DE LAS VIBRACIONES POR EL PASO DE TRENES EN EDIFICACIONES SENSIBLES.

AUTORES: Rafael Tomé Junciel ([tome@naeacustica.com](mailto:tome@naeacustica.com)); Beatriz Martín López ([bmartin@naeacustica.com](mailto:bmartin@naeacustica.com)); [www.naeacustica.com](http://www.naeacustica.com)

### Fenómeno de vibraciones

Las magnitudes para representar las vibraciones son desplazamiento (m), velocidad (m/s) y aceleración (m/s<sup>2</sup>), todas ellas relacionadas entre sí.

### Percepción humana

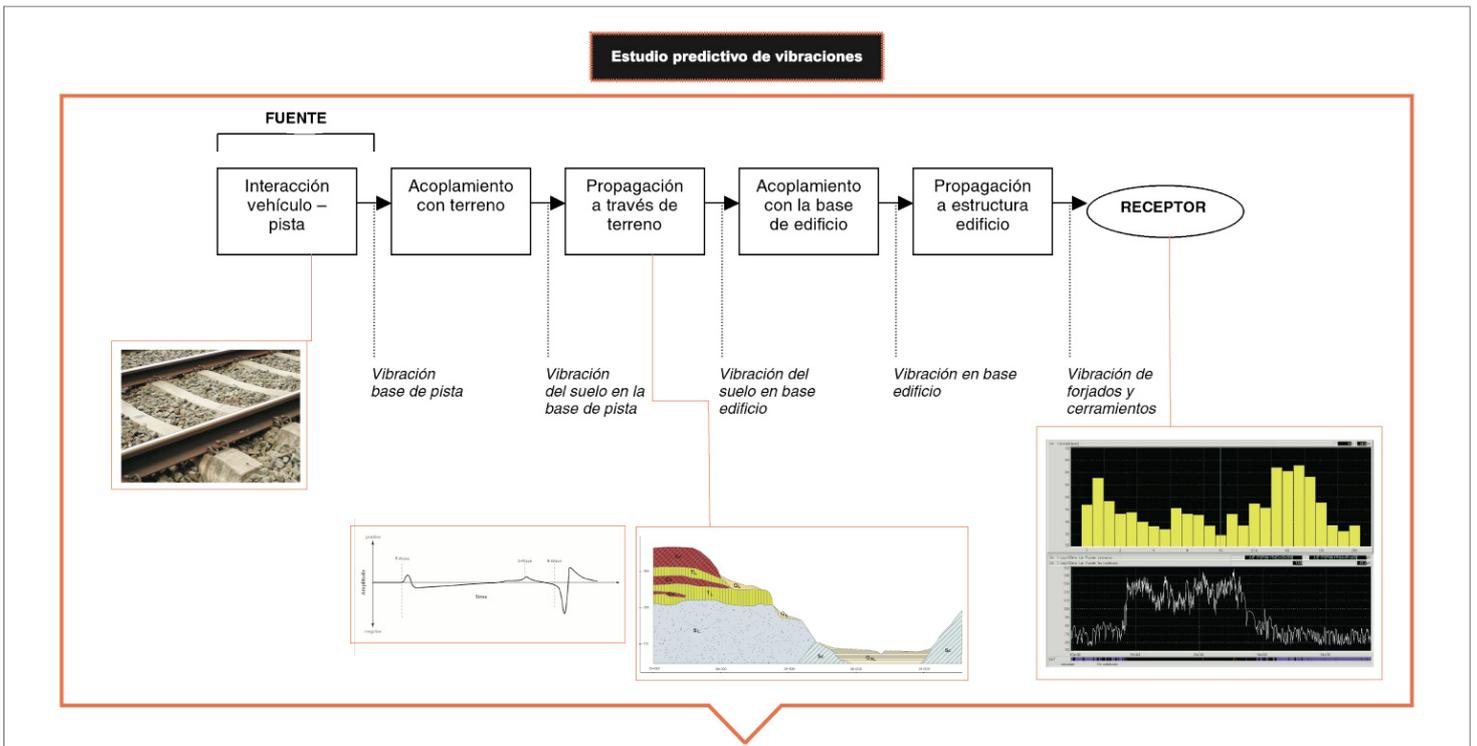
Para caracterizar la respuesta de la población a las vibraciones se han desarrollado normativas que determinan valores límites de afección por este tipo de molestias. Los indicadores de percepción vibratoria K (ISO 2631-2:1985) y Law (ISO 2631-2:2003) sirven para evaluar la afección por vibraciones en el ser humano.

### Tipos de fuentes vibratorias

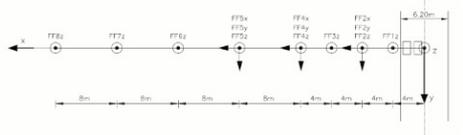
Existen diversos tipos de fuentes vibratorias, siendo las que actualmente causan mayor preocupación las relativas a infraestructuras de transporte como vías ferroviarias (vehículos convencionales, líneas de alta velocidad, etc.) y de tráfico rodado, así como las correspondientes a maquinaria de construcción, actividades de demolición y fenómenos sísmicos.

### ¿Cómo se propagan las vibraciones?

Las vibraciones generadas por la fuente vibratoria se transmiten desde el punto de aplicación hasta la superficie libre siguiendo un camino directo y múltiples reflexiones y refracciones.

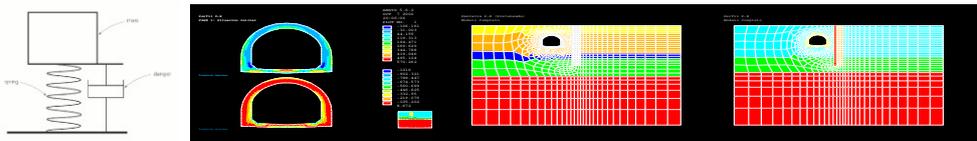


### MEDIDAS EXPERIMENTALES



Las medidas experimentales permiten determinar los niveles de vibración en la zona bajo estudio por el paso de la fuente ferroviaria mediante instrumentación específica de precisión a distintas distancias del eje central de la fuente.

### MODELOS MATEMÁTICOS



El cálculo de los niveles de vibración previstos se realiza mediante modelos matemáticos de muy diversa índole. Estas herramientas permiten modelar la infraestructura, las interacciones entre los distintos elementos, así como la transmisión a través del terreno y la transferencia a la estructura del edificio.

Hoy en día no se concibe un proyecto de infraestructura ferroviaria, en especial la Alta Velocidad y el Suburbano, sin un estudio vibratorio formal para analizar la afección a edificaciones sensibles por vibraciones provocadas por el tráfico ferroviario. A nivel nacional el desarrollo reglamentario de la Ley del Ruido tiene un nuevo enfoque en la evaluación y control de las vibraciones como problema ambiental. En este artículo se pretende describir las distintas fases de un estudio de esta índole, los objetivos del mismo así como el planteamiento de las diferentes metodologías para llevarlo a cabo.

El fenómeno de propagación de las vibraciones generadas por las fuentes ferroviarias en suelo es complejo, se requieren metodologías e instrumentación adecuada para la evaluación de este fenómeno así como para la definición de medidas correctoras eficaces. El análisis de las vibraciones engloba estudiar los distintos factores que influyen como son el tipo de vía (en placa o balasto); el terreno y sus características estáticas y dinámicas; la infraestructura ferroviaria (túnel, trinchera, terraplén, puente...) y la tipología de los receptores (edificaciones sensibles). Mediante los modelos de predicción se consiguen definir los niveles de vibración que afectarán a las edificaciones de futuras líneas ferroviarias y plantear distintas soluciones que mitiguen las molestias. Entre los métodos de cálculo más utilizados se encuentran modelos de diferencias finitas, elementos finitos, de contorno, acoplados, analíticos y funciones de transferencia, cada uno con sus limitaciones y consideraciones a tener en cuenta puesto que el tratamiento de los datos influirá directamente en los resultados. Mediante estas herramientas se obtendrán historias temporales y en frecuencia de desplazamientos, velocidades y aceleraciones que se comparan con los valores límites normativos. A partir del análisis normativo se definirán soluciones cuyas características dinámicas se incorporen al procedimiento de estimación de los indicadores de vibración con el fin de encontrar medidas correctoras viables que mitiguen las molestias.

