

## **Análisis de vibraciones producidas por voladuras para la excavación de túneles urbanos**

Autor: Luis Alonso Estepa

Tutores: Lluís G. Pujades, José A. Canas

En esta tesina se hace una revisión de los diferentes aspectos que tienen que ver con la transmisión de vibraciones causadas por voladuras, en particular las realizadas en la excavación de túneles urbanos.

La tesina se divide en dos bloques bien diferenciados. Una primera parte en la que se revisan los aspectos teóricos del tema, incluyendo los parámetros de las ondas sísmicas; una clasificación de las mismas; qué parámetros son los más influyentes en la transmisión de vibraciones determinando las especificaciones de los distintos tipos de explosivo, las características geométricas de una voladura y la relación entre tipo de macizo rocoso y la transmisión de las ondas sísmicas; qué aspectos deben tenerse en cuenta a la hora de realizar una campaña de medida de vibraciones; cuáles son las normativas existentes en vigor y cómo aplicarlas y qué criterios de prevención de daños existen sobre las estructuras y sobre las personas. En una segunda parte se trata de aplicar esta teoría sobre un caso real: las voladuras realizadas para la excavación de los túneles de la línea 11 de la red de Ferrocarril Metropolitano de Barcelona, o Metro Ligero. En esta parte se explican todos los aspectos relacionados con la construcción de la línea, en cuanto a estudios sobre el terreno realizados, marco geológico, aspectos sociales, condicionantes, características del sostenimiento, métodos de ejecución, ciclos de trabajo, equipos de medida, registro y análisis de los datos.

La segunda parte se basa en los registros sísmicos obtenidos durante la ejecución de las voladuras necesarias para la ejecución de la obra. Se contempla el análisis de los datos conjuntos y para cada uno de los tajos por separado, contemplando variables como son la geología del frente en la voladura, la ubicación relativa de los sismógrafos respecto a la voladura en cuanto a posición y en cuanto a litología, geometría del esquema de tiro, análisis de rendimiento de distintos sistemas de iniciación (detonadores eléctricos vs. detonadores electrónicos), comparación entre las vibraciones transmitidas en un estudio de vibraciones y las transmitidas por las voladuras de producción.

El objetivo es verificar cuáles son los aspectos más influyentes en la transmisión de vibraciones en un entorno urbano, con los condicionantes que esto implica, con el fin de extraer unas recomendaciones de actuación en casos similares.