

# Prólogo

**E**l libro que el lector tiene en sus manos ofrece una síntesis acabada de la experiencia que ha alcanzado la ingeniería española en el proyecto construcción y explotación de túneles de carretera cuyo número e importancia se ha multiplicado en los últimos años.

Como es sabido, nuestro país junto con Alemania, Francia Reino Unido e Italia aportan el 80% del total de transporte de mercancías en Europa Occidental lo que, debido a la reconocida correlación existente entre el volumen de la actividad económica de un país (medida por su PIB) y el volumen del transporte interior de mercancías (medida en t-km), refleja los importantes cambios vividos en los últimos años.

En efecto, la incorporación a la Comunidad Europea en 1985 y la firma del tratado de la Unión Europea en 1992 transformaron el volumen de la red de carreteras de altas prestaciones que de los 387 km de autopistas existentes a comienzos de los 70 pasó a los 11.000 km de autopistas y autovías que reconocía el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT) en 2004.

Este notable incremento cuantitativo se ha visto acompañado por un cambio de filosofía de proyecto en el que prima la importancia de un trazado capaz de garantizar la velocidad de circulación con independencia de condicionantes topográficos así como la seguridad del usuario que, correlativamente, utiliza vehículos con mayor potencia, autonomía y capacidad de carga.

El desarrollo de nuevos métodos constructivos, la invención de maquinaria específica, la aplicación de procedimientos informatizados y nuevos materiales ha permitido cambiar el punto de vista desde la seguridad estructural de la obra a la seguridad del usuario y, en particular, a la gestión del riesgo durante la explotación.

En particular, los terribles incendios producidos en el cambio de siglo provocaron una reconsideración de los métodos y criterios utilizados en las etapas de proyecto, construcción y explotación.

Un índice representativo de la importancia dada al tema de seguridad frente a situaciones extremas por los proyectistas lo da el paso de las escasas dos páginas que las recomendaciones PIARC de 1987 dedicaban al accidente con fuego, al manual de 200 páginas editado por la misma asociación a finales de 1999.

El buen acoplamiento entre la obra civil y las máquinas y dispositivos de todo tipo que contribuyen a la seguridad dentro del túnel ha permitido pasar de un enfoque individualizado de cada elemento a una consideración holística de la construcción y al uso sistemático de ensayos globales de recepción.

Finalmente la dolorosa experiencia de los fallos habidos en la gestión de accidentes ha promovido la fijación de un esquema escalonado de responsabilidad que se apoya en la informatización

facilitada por el desarrollo tecnológico y en el establecimiento de redes complementarias de supervisión y apoyo.

Todas estas mejoras han ido acompañadas por un creciente protagonismo de las directivas europeas ejemplificado por la última dedicada al Análisis de Riesgos.

Escribir un libro sobre estos temas plantea el enorme desafío de estructurar un conocimiento tan variado y escoger la forma de transmitirlo sin intimidar al lector ni anegarlo en información.

El libro comienza con el enfoque global del túnel como sistema que se acompaña con un ejemplo que permite precisar magnitudes e ideas. Esta visión conjunta de infraestructura e instalaciones se ve reforzada con los capítulos relacionados con estadística de accidentes, normativa y seguridad global.

Puesto que tanto en servicio como en caso de accidente la ventilación es un elemento fundamental en la seguridad del túnel un 30% de los capítulos están destinados al análisis de la misma incluyendo temas tan interesantes como túneles con pendientes altas o tan controvertidos como los túneles sin revestimiento.

Hay un bloque muy detallado sobre temas influyentes en la explotación como las salidas de emergencia o los puestos de control y un capítulo sobre drenaje de vertidos que recoge información dispersa en diferentes publicaciones y, por tanto, difícil de conseguir. Lo mismo sucede con el capítulo dedicado a los fuegos de proyecto.

El bloque relativo a alumbrado, señalización control y suministro eléctrico es, posiblemente, el primer intento en la bibliografía española de materializar una visión completa y autocontenida de estos importantísimos temas.

Los autores han vivido en primera línea la evolución de los conocimientos desde el primer gran desafío que afrontaron como equipo en la construcción de los túneles de El Padrún a finales de los 80 y han sido protagonistas activos en numerosos empeños nacionales e internacionales.

Siempre se han caracterizado por su búsqueda inquisitiva de las razones para las soluciones propuestas, por la participación en foros internacionales y por la creación y difusión del conocimiento adquirido como pusieron de manifiesto los precursores ensayos de incendio llevados a cabo en El Padrún en 1993 o el primer congreso de túneles celebrado en Gijón en Junio de 1994 donde a la participación de la práctica totalidad de los técnicos españoles relacionados con estos temas se sumó la asistencia de los profesionales extranjeros que estaban dirigiendo los enfoques más novedosos del momento como los ensayos en el Memorial Tunnel o el enfoque probabilístico de la norma KIVI holandesa.

La competencia técnica de los autores basada en su sólida experiencia en proyectos, construcción y explotación de túneles es un motivo adicional para el estudio de esta obra cuya oportunidad y completitud la convierten en un referencia imprescindible para todos los profesionales relacionados con la explotación y seguridad de túneles.

**Profesor Enrique Alarcón Álvarez**

*Departamento de Mecánica Estructural y Construcciones Industriales.*

*Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.*

*Universidad Politécnica de Madrid.*