

Recapitulación y conclusiones de las "Jornadas sobre la Seguridad en la Explotación de los Túneles Carreteros"

pués el amplio y documentado contenido de las ponencias desarrolladas, que han conseguido enmarcar perfectamente el contenido de las Jornadas y que nos han permitido discutir aspectos singulares de disciplinas muy habituales y que nos preocupan a una gran parte de los profesionales del diseño y explotación de túneles.

Por otro lado, hay que des-



Mesa que presidió la lectura de las conclusiones y la clausura de las Jornadas. De izquierda a derecha, D. José Manuel Serrano, Presidente de AETOS; D. Ángel Lacleta, Presidente de la Asociación Técnica de Carreteras; y D. Rafael López Guarga, Director Técnico de las Jornadas.

POR RAFAEL LÓPEZ GUARGA
DIRECTOR TÉCNICO
DE LAS JORNADAS

Recapitulación

A la terminación de estas Jornadas sobre "La Seguridad en la explotación de túneles carreteros", que hemos celebrado con gran brillantez du-

rante estos dos últimos días, es preciso agradecer a los responsables de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, de la Asociación Española de Túneles y Obras Subterráneas y de la Asociación Técnica de Carreteras, tanto su organización como la presencia con que nos han honrado.

Para ser justos, hay que reconocer primero y resaltar des-

No hay ninguna actividad humana que sea intrínsecamente segura; la seguridad absoluta no existe, y el riesgo que de ello se deriva debe ser asumido por la sociedad

tacar el alto grado de participación, con casi 350 inscripciones, habiéndose congregado a todos los agentes que de una manera u otra están implicados en la seguridad de los túneles.

Las características geográficas de nuestro territorio, los parámetros geométricos de los trazados actuales, el objetivo de minimizar el impacto am-

que se pueda garantizar una aceptable seguridad del tráfico frente a fenómenos diversos, como, entre otros, incendios, accidentes de vehículos y circulación de transportes con mercancías peligrosas.

No hay ninguna actividad humana que sea intrínsecamente segura; la seguridad absoluta no existe, y el riesgo que de ello se deriva debe ser asu-

nencias se ha puesto de manifiesto cómo las decisiones de proyecto y obra, tanto en infraestructuras como en equipamiento, son factores determinantes en la seguridad de explotación de los túneles, para "Uso Normal" y para "Situación de Emergencia", que, de no acometerse de forma adecuada en esas fases, serán de muy difícil modificación en el futuro.

Las cada vez mayores exigencias para los parámetros de seguridad que las distintas Administraciones van imponiendo a la hora de definir las infraestructuras a cielo abierto, no podemos decir que se hayan aplicado hasta hace escasos años, de forma similar a la racionalización de las medidas a poner en juego para conseguir la seguridad en



Una buena iluminación, además de dar seguridad, facilita la apreciación de la decoración, lo que, sin duda, reducirá el efecto claustrofóbico del túnel.

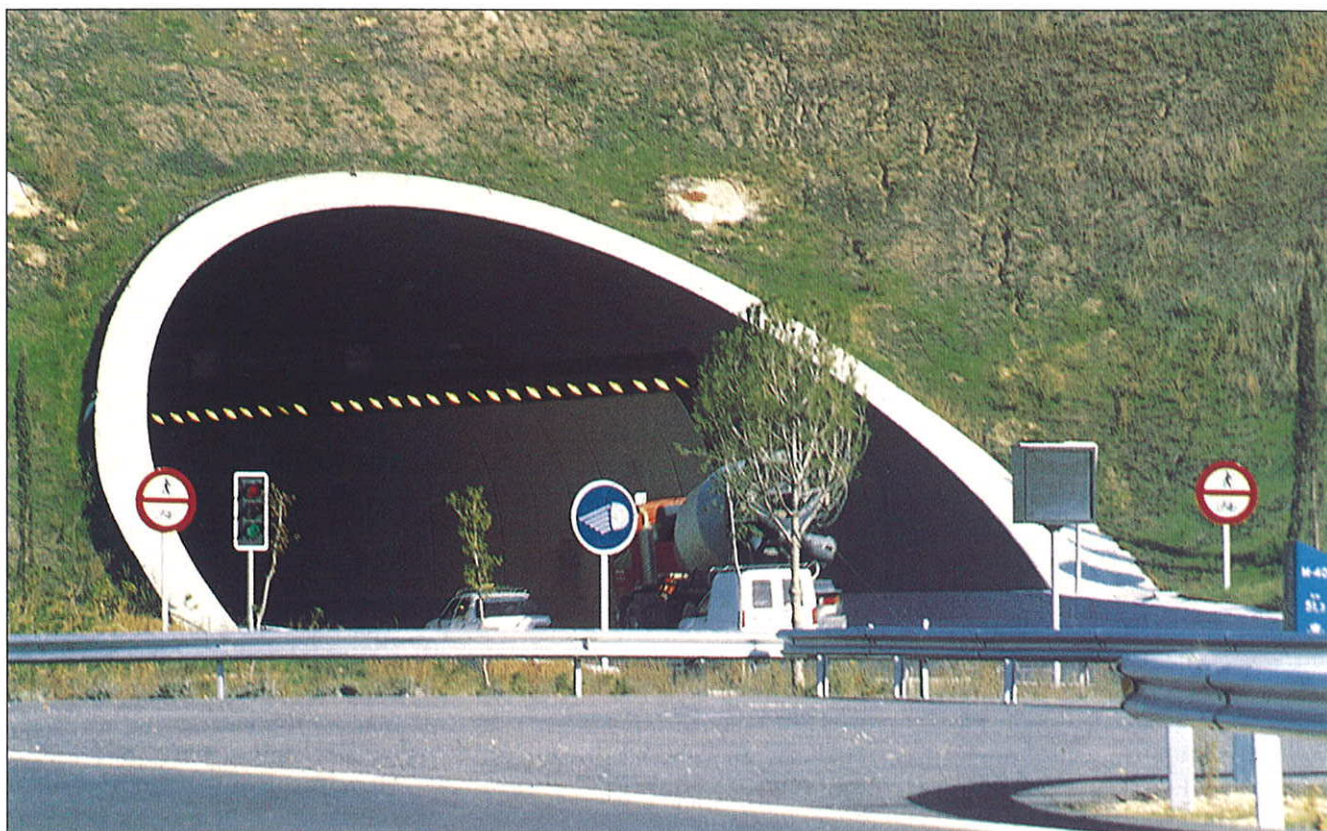
biental y los avances en los procedimientos de construcción han llevado a aumentar considerablemente el patrimonio de nuestros túneles. Patrimonio que, para los de carretera y urbanos, alcanza la cifra aproximada de 500 con una longitud de 193 km. En la red dependiente del Estado existen 180 túneles, 34 de ellos con dos tubos, con una longitud total incluidos los dos tubos de 91,8 km, que deben ser atendidos y gestionados de manera

mido por la sociedad, riesgo que se evalúa en términos de probabilidad de que ocurra un accidente por sus consecuencias.

En principio, un túnel debe y tiene que ser tan seguro como el cielo abierto. Es misión de los expertos en seguridad aplicada a las obras subterráneas definir el conjunto de infraestructuras, instalaciones y equipamientos que hagan cierta la afirmación anterior.

En el desarrollo de las po-

el interior de los túneles. Estas medidas deben tener en cuenta un amplio abanico de disciplinas que van desde la geometría y trazado hasta medidas para disminuir la claustrofobia, pasando por la iluminación, ventilación, señalización, infraestructuras de seguridad, circuito cerrado de televisión (CCTV), radiocomunicaciones, detección automática de incidentes (DAI), telefonía, detección de incendios, drenajes, etc. Cabe pensar pa-



En la foto se aprecia las distintas señalizaciones dispuestas a la entrada de uno de los túneles del Distribuidor Norte de Madrid, uno de los mayores construidos en terreno de arena.

ra ello en la intervención de comisiones interministeriales que gestionasen la seguridad, en las que deberían intervenir, junto con los organismos titulares de estas infraestructuras, los Servicios de Tráfico, de Protección Civil, Sanidad, Administración local, etc., para elaborar y llevar a cabo los Planes de intervención y Evacuación en emergencias producidas por accidentes previsibles de todo tipo.

La heterogeneidad de los túneles que componen el patrimonio español viene a aconsejar la realización de un inventario minucioso de todos ellos, que ponga de manifiesto sus características y, fundamentalmente, sus dificultades y carencias para poder realizar una clasificación adecuada en cuanto a su localización, tipo de carretera, longitud, volúmenes de tráfico, tipo de sostenimiento o revestimiento, y en

general en cuanto a la existencia o no de los equipamientos que son usuales en este tipo de infraestructuras. Dicho inventario, en el caso de los túneles dependientes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, ya ha sido realizado, y a la vista de los equipamientos existentes y de los que se consideren convenientes, se deberán proponer mejoras.

Los medios disponibles son tantos y tan eficaces, así como la experiencia acumulada de accidentes a nivel mundial, que se puede contestar que puede mejorar notablemente la seguridad en túneles. Lo que no pueden garantizar, como ya se ha dicho anteriormente, es la seguridad en cualquier circunstancia, puesto que ésta depende, en una parte muy importante, del comportamiento de los conductores. Además, un aumento en la seguridad exige

un coste económico, el cual se eleva enormemente a medida que las exigencias de seguridad aumentan. Por lo tanto, no debemos considerar a la seguridad como un absoluto, sino teniendo en cuenta sus costes, según los grados que fijemos, valorando el producto de la probabilidad de que se produzcan accidentes por los daños que pueden ocasionar y teniendo en cuenta los costes socio-económicos.

Todos estos aspectos han sido ampliamente expuestos en las distintas ponencias presentadas y sometidas a un fructífero debate en el seno de las tres mesas redondas con las que han contado las jornadas.

En dichas mesas, todos los ponentes han destacado la importancia de los siguientes aspectos, dentro del sistema de explotación de túneles, para alcanzar una gestión eficaz de las emergencias:

- Necesidad de garantizar una rápida detección de incidentes.

- Necesidad de intervención en los primeros minutos del siniestro.

- Necesidad de fomentar una cultura preventiva entre los usuarios de túneles.

- Necesidad de controlar o limitar el paso de mercancías peligrosas.

- Necesidad de coordinación entre las diferentes administraciones que comparten la gestión de la emergencia de un mismo túnel.

Para dar respuesta a estas necesidades, que no siempre se encuentran adecuadamente reguladas, los responsables de explotación han presentado los sistemas utilizados en cada uno de los túneles que gestionan, debiendo hacer especial mención al sistema empleado para el control de incidentes basado en la vigilancia de los túneles a lo largo de todo su recorrido, mediante cámaras de vídeo que envían la imagen a un sistema para su análisis y proceso, detectando y señalizando incidentes ante cualquier detención de un vehículo.

Para la intervención inmediata, pocos túneles, salvo los gestionados por concesionarias, cuentan con medios técnicos y humanos situados en las bocas, siendo las dotaciones variables de unas explotaciones a otras, ya que este punto no se encuentra regulado.

En relación con la actitud de los usuarios, todos los explotadores reflejan una preocupación por la falta de respeto a las señales y consignas, tanto en explotación normal como en situación de emergencia, siendo habitual la entrada de vehículos en el túnel una vez cortado éste por incidente en su interior. No obstante, nadie ha optado por la utilización de medidas más contundentes pa-

ra impedir el paso de vehículos ante un incidente, como podría ser la instalación de barreras, o, en el caso de las autopistas de peaje, la situación de control en las proximidades de la boca del túnel.

Para la coordinación con las administraciones gestoras de las emergencias, existen convenios entre las partes implicadas; pero cada uno está sujeto a las condiciones particulares de los interlocutores, viéndose la necesidad de una normalización de protocolos, de nivel nacional y europeo, que garantice unos procedimientos comunes y una gestión eficaz.

Mención especial merecen las conclusiones del Congreso mundial de Carreteras de la AIPCR, en Kuala Lumpur, en materia de seguridad de túneles y el examen de las respuestas a los cuestionarios planteados en la red francesa para establecer un diagnóstico de seguridad en los túneles carreteros de longitud superior a 1 000 m, consecuencia de los accidentes acaecidos en los túneles de Montblanc y Tauern.

En el congreso mundial se realizó la presentación del proyecto de investigación conjunta entre la AIPCR y la OCDE, cuyo objetivo es desarrollar una metodología encaminada a resolver los riesgos relativos de las distintas rutas para el transporte de mercancías peligrosas.

La circulación de vehículos con mercancías peligrosas por los túneles debe ser analizada caso por caso, y especialmente para los túneles de longitud superior a 1 000 m o superior a 500 m, si la circulación es densa. Se pueden adoptar muchas medidas que van desde la libre circulación hasta la prohibición, pasando por regulaciones tales como establecer horas donde la circulación sea escasa, acompañar a los ca-

miones con escolta perfectamente señalizada, incluso de la Guardia Civil, etc.

Se debe estudiar la existencia de un itinerario alternativo y su seguridad, o la factibilidad de hacerlo, si no lo hay.

En general, si hay itinerario alternativo, debe optarse por él para las mercancías peligrosas, excepto cuando su seguridad sea inferior a la que ofrece el túnel, como por ejemplo en trazados muy sinuosos y con fuertes pendientes, nevadas intensas, etc.

Respecto al diagnóstico de seguridad en los túneles en la red francesa, se puede concluir que los resultados son análogos a las preguntas sobre mejoras a incluir en los túneles que se realizan en los diferentes países europeos, entre ellos España, y que pueden resumirse en: mejoras en la ingeniería civil, en los sistemas de ventilación, en la vigilancia, regulación del tráfico e información al usuario, regulación del tránsito de los vehículos con transporte de mercancías peligrosas, fiabilidad, perennidad y mantenimiento, cualificación del personal de explotación y de los servicios de socorro, reparto de competencias entre los diferentes organismos intervinientes, acciones sobre el comportamiento del usuario y control de la obra y de su explotación.

Por último, se debe poner de manifiesto la gran dispersión existente en cuanto a la normativa aplicable, siendo diferentes los criterios aplicados por cada país, y existiendo, en general, un vacío normativo en cuanto a las condiciones de control y gestión de las posibles emergencias. Conviene resaltar que dada la gran heterogeneidad en el tratamiento y en las características geométricas de los túneles, parece aconsejable la elaboración de una Normativa o unas Reco-

mendaciones que se encarguen de la homogeneización de las soluciones dadas a la Ingeniería Civil, Instalaciones y Equipamientos, Seguridad, Comunicaciones, etc., tanto en las infraestructuras existentes como en las nuevas, con objeto de conseguir que la red de este tipo de infraestructuras sea coherente, con un tratamiento unitario para la concepción y proyecto, construcción y explotación, y tal vez sería muy interesante la creación de una Comisión Permanente, integrada por todas las Administraciones, que tutelase la explotación de los túneles.

Conclusiones

POR ÁNGEL LACLETA MUÑOZ, PRESIDENTE DE LA ATC; JOSÉ MANUEL SERRANO HERRERO, PRESIDENTE DE AETOS; Y RAFAEL LÓPEZ GUARGA, DIRECTOR TÉCNICO DE LAS JORNADAS.

1.- Necesidad de elaborar un inventario de túneles carreteros a nivel estatal, autonómico, local y de gestión privada, coordinado con los trabajos ya realizados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, Aetos y otros Organismos.

2.- Revisión general de los túneles en explotación. En una primera fase podrían abarcarse los túneles de más de 1 000 m de longitud y en una segunda incluir los comprendidos entre 500 m y 1 000 m, siendo preciso fijar unos criterios para su acondicionamiento en

función de la longitud, tráfico, instalaciones, cuyo objetivo final sería el establecimiento de un Plan Nacional para el refuerzo de la seguridad en los túneles carreteros.

3.- Redefinir el concepto de Mercancías Peligrosas y establecer un planteamiento de nuevas Normas y/o Recomendaciones y del control de este transporte.

4.- Completar y desarrollar Normas o Directivas referidas al diseño, construcción y explotación de túneles carreteros (desarrollo de la I.O.S.98). Prever sistemas para la actualización periódica de estas normativas.

5.- Fomentar la participación activa de todos los agentes implicados en el tema de seguridad en los Grupos de Trabajo creados o por crear: en particular, el grupo de nueva creación patrocinado por Naciones Unidas a través del Comité Económico Europeo (CEE).

6.- Información al usuario. Desarrollar una cultura social de tipo preventivo, especialmente en los que se refiere a qué hacer en caso de emergencia.

7.- La seguridad debe estar incorporada en el proyecto. La Administración debe velar para que los proyectos de túneles carreteros sean de la máxima calidad, con la incorporación a los mismos de los futuros responsables de explotación. Los proyectos deben disponer de suficiente dotación económica para garantizar su calidad.

8.- De acuerdo con la I.O.S.98, los proyectos de nivel I y II deben disponer de su correspondiente Manual de Explotación.

9.- Desarrollo por parte de la Administración de sistemas de control, en fase de diseño y de explotación para asegurar el cumplimiento de las Normas aplicadas en proyecto y de los Manuales de Explotación. ■



El total de túneles carreteros en nuestro país ronda los 500, con una longitud total de 193 km.