

INFORME EUROPEO DE EVALUACIÓN DE TÚNELES “EUROTAP 2008”



El túnel de la Loma de Bas, en Murcia, es el Mejor Túnel de España en 2008

Una edición más, los clubes automovilísticos, entre los que se encuentra el RACE, presentan los resultados del programa EuroTAP, con el análisis este año de 31 túneles en 11 países europeos. De las infraestructuras analizadas, 10 fueron evaluadas como "muy satisfactorias" y 5 obtuvieron la nota de "satisfactorias". En el lado opuesto, casi uno de cada tres túneles suspendió, con dos considerados "insatisfactorios", y siete calificados con la categoría de "muy insatisfactorios".

En esta edición, Andorra se alza con el título de vencedor del test, con el túnel de Pont Pla. En España, con buenos resultados en esta edición, el triunfador ha sido el túnel de la Loma de Bas, en Murcia, seguido muy de cerca por el nuevo tubo del Túnel madrileño Guadarrama III. El peor túnel europeo, de nuevo, se ubica en Italia.



Contenidos del informe EuroTAP 2008

1. [Metodología: así realizamos el estudio](#)
2. [Resultados del Informe EuroTAP 2008: análisis y críticas](#)
3. [Directiva UE: la seguridad en los túneles tiene máxima prioridad](#)
4. [Todos los túneles inspeccionados en el Informe EuroTAP 2007, en resumen: mapa de España, tabla general y críticas individuales de los túneles españoles](#)
5. [Recomendaciones para los usuarios: cómo cruzar un túnel con seguridad](#)
6. [Recomendaciones a los operadores: cómo pueden proporcionar seguridad los túneles a los usuarios](#)
7. [Campaña RACE de seguridad en túneles: acciones para concienciar a los usuarios](#)
8. [Un vistazo al último informe EuroTAP 2007](#)
9. [Seguridad frontal: los túneles con doble sentido](#)
10. [Una década estudiando la seguridad en los túneles](#)
11. [Cronología: accidentes graves en túneles desde 1970](#)



1. Metodología: así realizamos el estudio

En el décimo aniversario del inicio de los programas europeos de investigación entre los clubes automovilísticos, entre ellos el RACE desde sus orígenes, el informe EuroTAP (European Tunnel Assessment Programme) ha concluido su análisis anual de los túneles europeos. En esta edición 2008, se han inspeccionado 31 túneles en once países europeos: cinco en Italia, Suiza y España, respectivamente; cuatro en Alemania y Austria, respectivamente; tres en Noruega, y uno en Andorra, Bélgica, Croacia y Países Bajos, respectivamente. También se analizó el túnel de Karawanken en la frontera entre Eslovenia y Austria, que volvió de nuevo al banco de pruebas por cuarta vez, después de haber superado con la nota de Aceptable las pruebas de 1999, 2003 y 2005.

Por segunda vez, se inspeccionaron los túneles de Arlberg (1999: Aceptable) y de Trebesing (2007: Satisfactorio) en Austria; el de Waasland (2003: Insatisfactorio) en Bélgica, el de San Bernardino (1999: Insatisfactorio) en Suiza, el de la Universidad de Düsseldorf (2006: Insatisfactorio) y el de Wattkopf (2004: Insatisfactorio) en Alemania, así como el túnel del Maas (2003: Insatisfactorio) en los Países Bajos. Además de la longitud del túnel, los criterios aplicados para elegir a los candidatos al estudio fueron su importancia para el transporte de viajeros y la situación en la red transeuropea de carreteras.

Como en años anteriores, los clubes europeos, liderados por el ADAC alemán, confiaron la realización de las inspecciones a DMT GmbH, una empresa tecnológica internacional especializada en las áreas de materias primas, seguridad e infraestructura. Una cuestión importante en este trabajo es la seguridad en sistemas complejos, en especial, la protección contra incendio y explosión, la ventilación y los servicios de salvamento. DMT dispone de un moderno centro de formación para cuerpos de bomberos, donde el personal se forma en medio de condiciones similares a las reales para la lucha contra incendios en túneles y edificios.

Los expertos de DMT realizaron una gira entre el 7 de enero y el 1 de febrero de 2008 con el propósito de inspeccionar in situ los 31 túneles. Después de la inspección de cada infraestructura, se aclararon las cuestiones relativas a la técnica de seguridad durante las reuniones con los operadores y se estudió la documentación correspondiente.



Con anterioridad al estudio, los operadores recibieron una lista de datos para registrar los parámetros técnicos más importantes del túnel. La exactitud de estos datos se comprobó una vez más in situ durante la inspección. Si bien los reequipamientos o modificaciones planificados se hicieron constar en las críticas individuales de cada túnel, no se incluyeron en la valoración.

La lista de control

La base de valoración objetiva para el estudio es una lista de control elaborada por expertos europeos, que se actualiza cada año. Entre otros aspectos, la lista de control se rige por las estrictas normas de los reglamentos para la seguridad de los túneles viales en Alemania, Austria, Suiza, Francia y Gran Bretaña, así como por la Directiva UE sobre requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras.

La lista de control se divide en ocho categorías:

- ◆ **Sistema del túnel** **Ponderación: 14 %**
 - ◇ Número de tubos.
 - ◇ Luminosidad de las paredes del túnel.
 - ◇ Ancho y disposición de los carriles.
 - ◇ Geometría y disposición de arcenes / zonas de parada de emergencia y aceras de escape.
 - ◇ Medidas complementarias: diseño de la boca del túnel, pavimento de la calzada, trazado del túnel.

- ◆ **Iluminación y suministro energético** **Ponderación: 7 %**
 - ◇ Iluminación continua, así como adaptación.
 - ◇ Suministro energético y de emergencia.



◆ **Tráfico y control del tráfico**

Ponderación: 17 %

- ◇ Atascos en el túnel.
- ◇ Restricciones de la velocidad.
- ◇ Restricción o notificación de transportes de materias peligrosas.
- ◇ Medidas para cerrar el túnel: semáforos, barreras, tableros informativos.
- ◇ Señales de tráfico e informativas.
- ◇ Influencia en el tráfico y dirección del tráfico: semáforos, señales de tráfico variables, indicaciones.
- ◇ Dispositivos de guía visual.
- ◇ Vídeo vigilancia.
- ◇ Registro automático de tráfico, así como registro de atascos e incidencias especiales.
- ◇ Puesto de mando central del túnel.
- ◇ Medidas complementarias: por ejemplo, para el tráfico de camiones, así como detección automática de transportes de materias peligrosas, controles de gálibo, control de la distancia de seguridad entre vehículos y velocidad de circulación.

◆ **Comunicación**

Ponderación: 11 %

- ◇ Radio tráfico.
- ◇ Altavoces.
- ◇ Teléfonos de emergencia: distancia, identificación, protección contra el ruido, actuaciones.
- ◇ Radio túnel.

◆ **Vías de escape y salvamento**

Ponderación: 14 %

- ◇ Iluminación de emergencia e identificación de las vías de escape en el túnel.
- ◇ Distancia entre las salidas de emergencia y su identificación.



- ◇ Prevención de humos en las vías de escape externas, puertas ignífugas.
- ◇ Acceso desde el exterior y posibilidad de acceso para las fuerzas de salvamento
- ◇ Medidas complementarias: iluminación especial de las salidas de emergencia, rótulos indicadores de comportamiento, salidas de emergencia sin obstáculos.

◆ **Protección contra incendio**

Ponderación: 18 %

- ◇ Protección contra incendio en la construcción.
- ◇ Resistencia al fuego de los cables.
- ◇ Sistema para el desvío rápido de líquidos combustibles y tóxicos.
- ◇ Sistemas de aviso de incendio: automáticos / manuales.
- ◇ Dispositivos de extinción: colocación, identificación, actuaciones.
- ◇ Formación, equipamiento y tiempo de llegada del cuerpo de bomberos.
- ◇ Rendimiento de los sistemas automáticos de extinción.

◆ **Ventilación**

Ponderación: 11 %

- ◇ Servicio de regulación para neutralizar las emisiones de los vehículos.
- ◇ Control de la corriente longitudinal en el túnel e inclusión en el control de la ventilación.
- ◇ Resistencia térmica de las instalaciones.
- ◇ Programas especiales para casos de incendio.
- ◇ Demostración de la capacidad de funcionamiento mediante ensayos de incendio y mediciones reotécnicas.
- ◇ Ventilación longitudinal: velocidad de la corriente de aire, longitud de los tramos de ventilación, corriente de aire en la dirección de marcha, capacidad de inversión de los ventiladores.
- ◇ Ventilación transversal y semitransversal: flujo volumétrico de aspiración, incidencia de la corriente longitudinal, apertura / cierre de las instalaciones de aspiración, regulables.



- ◆ **Gestión de urgencias** **Ponderación: 8 %**
- ◇ Formación regular del personal del mando centralizado del túnel.
- ◇ Plan de mantenimiento.
- ◇ Planes de alarma y de intervención.
- ◇ Enlace automático de los sistemas de urgencia.
- ◇ Medidas en caso de accidente e incendio.
- ◇ Ejercicios regulares para casos de urgencia.

El potencial de seguridad

Cada una de las posiciones descritas se subdivide, a su vez, en subposiciones que comprenden mucho más de 200 criterios en el catálogo de inspección. Cada una de esas medidas se evaluará y recibirá la puntuación correspondiente. Esta suma de puntos es el resultado que se obtiene en cada caso del llamado potencial de seguridad de un túnel. Describe todas las medidas constructivas y organizativas que evitan las urgencias o que deben limitar el alcance de dichas urgencias.

El potencial de riesgo

Además, se determinará el llamado potencial de riesgo. Por una parte, revela la probabilidad de que se produzcan urgencias y, por otra, la posible dimensión de un daño. Dicho con otras palabras: es un parámetro para determinar el riesgo de sufrir un accidente durante el trayecto a través del túnel en cuestión y la gravedad de las consecuencias con las que se debe contar. Las siguientes reflexiones servirán de base para determinarlo:

- ◆ A mayor longitud del túnel, más vehículos y, por tanto, más personas habrá en el interior de los tubos en determinado momento. Sin embargo, la frecuencia de accidentes se reduce según aumenta la longitud del túnel.
- ◆ A mayor número de camiones, mayor probabilidad existe de que se produzca un incendio de grandes proporciones.



- ◆ Si se incendia una materia peligrosa, podrá producirse una catástrofe debido a las altas temperaturas y a una atmósfera extremadamente tóxica. Por eso, el transporte sin restricciones de materias peligrosas incrementa también el riesgo de un incendio de grandes proporciones.
- ◆ El tipo de circulación (uno o doble sentido) y el estado de la circulación (circulación lenta / atasco) influyen en la evaluación correcta de las posibilidades de escape y salvamento, así como en la elección de un sistema adecuado de ventilación. En caso de circulación en un sentido sin atascos, los sistemas de ventilación longitudinales permiten que los vehículos que se encuentran por detrás del foco del incendio puedan abandonar el túnel sin riesgos. Los vehículos que estén detenidos por delante del foco del incendio podrán ser protegidos mediante una evacuación unilateral de los humos en la dirección de la marcha.

En caso de circulación en doble sentido o en un sentido con atasco, podrán encontrarse a ambos lados del foco del incendio vehículos que no podrán abandonar el túnel con facilidad. Entonces se presentarán mayores exigencias al sistema de ventilación (aspiración adecuada de los humos) y el diseño de las vías de escape. Además, la circulación en doble sentido conlleva el riesgo de accidentes graves, por ejemplo, choques frontales, como los que se produjeron en el año 2001 en los túneles de Gleinalm y Amberg en Austria.

- ◆ La pendiente longitudinal de un túnel influye en la propagación de los humos. A mayor pendiente longitudinal, mayor será la fuerza ascensional térmica de los gases del incendio y mayor será la zona por la que se extiendan los humos. Además, las pendientes prolongadas pueden producir, sobre todo en los camiones, un recalentamiento de los frenos y el motor, lo que incrementa también la probabilidad de un incendio.

El potencial de riesgo se valorará tanto cuantitativa como cualitativamente. Para ello, servirán como base las correspondientes investigaciones de DMT por encargo del Bundesanstalt für Strassenwesen (BASt), así como las experiencias de los anteriores estudios sobre túneles de los clubes automovilísticos, entre ellos el RACE.



Para la **valoración del riesgo**, se consideran los parámetros siguientes:

Longitud del túnel de 1 a 6 puntos

Intensidad del tráfico, dependiendo del tipo de circulación
(sentido único o doble sentido): hasta 10 puntos máx.

Número de vehículos pesados 8 puntos, máx.

Transporte de materias peligrosas: 5 puntos, máx.

Volumen de tráfico (vehículos por día y carril):..... 5 puntos, máx.

Pendiente longitudinal máxima del túnel:..... 3 puntos, máx.

Riesgos adicionales, por ejemplo, entradas y salidas,
intersecciones en el túnel o en zonas próximas, subidas
o pendientes prolongadas antes del túnel,
riesgo de inundaciones:..... 3 puntos, máx.

Estos **puntos de riesgo obtenidos se suman**, y el total se clasifica como:

Riesgo muy bajo: —————▶ hasta 9 puntos

Riesgo bajo: —————▶ 10 a 14 puntos

Riesgo medio: —————▶ 15 a 21 puntos

Riesgo alto: —————▶ 22 a 28 puntos

Riesgo muy alto: —————▶ a partir de 29 puntos



La valoración total

Para la valoración total de un túnel, se estiman los resultados obtenidos mediante el cálculo del potencial de seguridad y el potencial de riesgo. Este potencial de seguridad se multiplicará por el factor de riesgo específico del túnel, que resulta del potencial de riesgo determinado en cada caso. De esta manera, los túneles tienen buenas oportunidades de recibir una prima según su potencial de riesgo, que puede mejorar significativamente el resultado del potencial de seguridad. Los túneles con un potencial de riesgo bajo o medio no tienen que cumplir requisitos de seguridad (potencial de seguridad) tan altos como los túneles que sí tienen un potencial de riesgo muy alto. Asimismo, se toma en consideración también la Directiva UE sobre requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras (2004/54/CE), que hace que determinadas medidas de seguridad dependan de los parámetros de riesgo existentes.

Los criterios K.O.

Las categorías “Sistema de túnel”, “Iluminación y Suministro energético”, así como “Tráfico y Control de tráfico” comprenden, en esencia, medidas preventivas; las categorías “Vías de escape y salvamento”, así como “Ventilación”, comprenden medidas de auto salvamento y salvamento; las categorías “Protección contra incendio”, “Gestión de urgencias” y “Comunicación”, incluyen medidas para hacer frente a una urgencia.

Las medidas de seguridad en las distintas categorías pueden completarse o compensarse recíprocamente, pero también serán más o menos independientes unas de otras, como, por ejemplo, en el campo de la prevención. Ocurre algo muy distinto con las medidas para detectar y tomar bajo control incidentes especiales: de acuerdo con las posibilidades que existan de descubrir y notificar un incidente, se producirá o no una activación automática de los sistemas de seguridad, una supervisión y dirección satisfactorias, pero también la intervención de cuerpos y fuerzas ajenos, como bomberos, servicio de salvamento, policía y similares.

Sin embargo, las sinergias más intensas existen entre las categorías Vías de escape y salvamento y Ventilación. En especial, el estado de la circulación (en uno o doble sentido y atascos frecuentes) tiene una gran importancia a la hora de elegir el sistema de ventilación, la dirección y la supervisión de la evacuación de los humos, así como la disposición de las salidas de emergencia. Y algo muy importante: los



déficit graves no podrán compensarse después con otras medidas. Así, por ejemplo, la falta de salidas de emergencia no podrá compensarse con una iluminación muy buena o un suministro energético estable.

En el estudio sobre túneles EuroTAP esto significa que la condición para que un túnel reciba una valoración positiva en general es que las ocho categorías de potencial de seguridad han de presentar en lo posible valoraciones positivas o, al menos, ninguna insatisfactoria. De lo contrario, se aplicará el llamado *criterio K.O.*, que da lugar a una devaluación de la calificación total según un esquema definido con exactitud. En general, una valoración general de Muy satisfactorio, Satisfactorio o Aceptable tendrá una connotación positiva, en tanto que la de Insatisfactorio o Muy insatisfactorio merecerá una negativa.

La Directiva UE

La Directiva UE sobre requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras (2004/54/CE) se aprobó en abril de 2004. Desde entonces, se han incluido las prescripciones correspondientes en el esquema de valoración del EuroTAP. Para ello, se han igualado los requisitos del estudio a los de la Directiva. Sin embargo, existe un problema: si bien la Directiva UE plantea exigencias en materia de seguridad a un túnel, con frecuencia éstas no llegan a hacerse realidad. Así, por ejemplo, se mencionan aceras de escape, pero no se concretan cuestiones sobre su ancho mínimo o su disposición (a uno o ambos lados). En la Directiva faltan criterios básicos importantes, como pueden ser el pavimento de la calzada o la señalización, elementos de iluminación limpios o instalaciones de teléfonos de emergencia operativos. Para llenar estas lagunas en el esquema de valoración del estudio, se ha decidido consultar las legislaciones nacionales de los países europeos que cuentan con los túneles más importantes.

Sin embargo, la valoración del proyecto EuroTAP consigue que incluso túneles con un riesgo medio o bajo, que sólo cumplen los requisitos mínimos de la Directiva UE, obtengan en cualquier caso la calificación de Aceptable. Como se trata de requisitos mínimos que han sido superados ampliamente en algunos países de la UE, en parte por regulaciones de carácter nacional. Por regla general, los túneles con mayores riesgos cuentan con más equipamientos que los definidos como requisitos mínimos por la Directiva y, por eso, obtienen siempre valoraciones positivas.



2. Resultados: análisis y crítica

Quien haya circulado alguna vez por la SS 340 cerca de Cernobbio, junto al lago Como, conocerá el túnel de Cernobbio. A pesar de sus 25 años de antigüedad, no causa a primera vista una mala impresión con sus paredes de color claro, su iluminación en regla y un par de zonas de parada de emergencia. Alrededor de 18.000 vehículos cruzan diariamente este túnel, aunque lo hacen en doble sentido. No se permite el acceso a los transportes de mercancías peligrosas, pero el paso de 2.700 camiones diarios inquieta, sobre todo porque la circulación se atasca casi todos los días. Sólo existe una salida de emergencia en casi dos kilómetros y medio de longitud. Además, es dudoso que se consiga llegar a ella en caso de accidente, no sólo porque la vía de escape es demasiado larga, sino porque tampoco está identificada. Los teléfonos de emergencia se buscarán en vano. No existe videovigilancia ni un registro automático del tráfico, pero tampoco extintores y ni siquiera un sistema automático de aviso de incendio, que pudiera activar un sistema de ventilación ya bastante deficiente.

Es pura cuestión de suerte saber quién, cómo y cuándo va a reaccionar en un caso de emergencia. El puesto de mando central, el plan de alarma e intervención, la formación regular del personal, los ejercicios para casos de emergencia brillan por su ausencia. Por eso, no sorprende que no exista ninguna posibilidad de informar a los conductores en caso de necesidad mediante radio tráfico, altavoces o paneles informativos variables. Para resumir, ocurre exactamente todo lo contrario de lo que se precisa para que un túnel sea seguro. Así que el supuestamente claro y agradable túnel de Cernobbio se convirtió en el perdedor del estudio sobre túneles de 2008. Por cuarta vez consecutiva, Italia se lleva el farolillo rojo del furgón de cola.

Los ganadores

Reconforta saber que los expertos no se toparon a menudo con deficiencias tan alarmantes como las anteriores durante la inspección que este año realizaron en 31 túneles de once países europeos. En el año del décimo aniversario del estudio sobre túneles, diez tubos pudieron presumir de la distinción de Muy satisfactorio, en tanto que otros cinco obtuvieron la calificación de Satisfactorio. En el lado del haber, aparecen otros siete túneles, que recibieron la nota de Aceptable y, con ello, cumplieron al menos las normas de la Directiva UE en materia de seguridad en los túneles viales.



En el año del aniversario, la corona de laurel se concedió al túnel de Pont Pla, inaugurado en 2006 y que tiene una longitud de 1,3 kilómetros. Se encuentra en Andorra la Vella, capital del estado de Andorra, situado en los Pirineos orientales entre España y Francia. Ante los inspectores, se presentó como moderno y seguro, es decir, todo lo contrario del italiano. En resumen, lo que en Cernobbio consta en la columna del debe, aparece en Pont Pla justamente en la columna del haber.

Los perdedores

El túnel de Cernobbio comparte la peor calificación de "Muy insatisfactorio" nada menos que con otros seis túneles: el de Waasland en la ciudad belga de Amberes, el de Breda en Italia (SS 340 cerca de Menaggio) y, algo sorprendente por novedoso, el de Marinasco (NSA 303 cerca de La Spezia), así como los túneles de Eikefet, Jernfjell y Matreberg, todos ellos en Noruega. El túnel español de Pando (AP 66 cerca de Pola de Lena) y el alemán de la Universidad de Dusseldorf (en Dusseldorf) recibieron la nota de Insatisfactorio. De esta manera, nueve de los 31 candidatos del estudio suspendieron, una cuota extremadamente alta, que supera con mucho las de años anteriores.

Comparación de países

Este año, los resultados usualmente malos de los túneles italianos vislumbraron una mejoría en el horizonte, ya que dos de los cinco túneles sometidos a inspección en total quedaron dentro del margen positivo. Se trata del túnel de Serrone Tondo (A 3 cerca de Contursi Terme), inaugurado en 2007, que obtuvo un Aceptable y el de Valsassina (SS 36 cerca de Lecco), con una nota de Satisfactorio. En cambio, no se puede informar sobre nada positivo desde Noruega. La totalidad de los tres tubos, con una calificación de Muy insatisfactorio, fueron a ocupar los últimos puestos anteriores al perdedor italiano en esta comparación. Aplausos merecen Austria y Suiza, países alpinos atravesados por túneles: la totalidad de los nueve túneles sometidos a inspección obtuvieron un resultado positivo, aunque el Aceptable que recibió un túnel en cada país enturbió un poco este panorama tan brillante.

Los déficit más importantes

Los déficit se vuelven evidentes cuando uno se imagina un accidente. Supongamos que un camión choca contra la pared de un túnel y el gasóleo derramado se inflama.



Transcurre un tiempo valioso hasta que usted se da cuenta del peligro. Entonces desea abandonar el túnel, pero la siguiente salida de emergencia se encuentra a 500 metros de distancia. Para llegar hasta allí, precisará ocho minutos. Pero ya han transcurrido diez minutos desde el inicio del incendio. Transcurridos diez minutos, el calor y el humo alcanzan proporciones críticas. A mayor distancia de la salida de emergencia, más tiempo estará expuesto a estos humos y gases tóxicos. En más de la mitad de los túneles sometidos a estudio, el recorrido hasta la siguiente salida de emergencia o la boca superaba los 500 metros, una distancia que se considera como requisito mínimo según la Directiva UE.

Tomemos como referencia el túnel de Karawanken, en la frontera entre Eslovenia y Austria, con sus imponentes 7.864 metros de longitud. Sólo podría abandonar el túnel por las bocas, ya que no existen salidas de emergencia adicionales. Por ejemplo, si se encontrase en el medio del túnel, tendría que correr casi cuatro kilómetros para llegar hasta una de las bocas. Todavía sería más problemática la huida, si tuviese que orientarse en medio del humo espeso sin la ayuda de lámparas de emergencia o si desconociese en qué dirección conduce la vía más corta para salir del túnel.

En cinco de los candidatos del estudio, tendría que tantear el camino a oscuras. Como más tarde se verá al llegar a este punto, usted tendrá claro cual importante es la ventilación para su salvación. El sistema tiene que extraer la mayor cantidad posible de humo de los tubos. En más de la cuarta parte de los túneles, los sistemas no estaban en condiciones de hacerlo. Por ejemplo, es lo que ocurre en el túnel de Sachseln, Suiza, con más de cinco kilómetros de longitud y que sólo cuenta con una salida de emergencia en el medio del túnel. O en el tubo noruego de Matreberg, donde no hay que perder el tiempo pensando en la ventilación, porque no existe en absoluto. Tampoco hay salidas de emergencia adicionales.

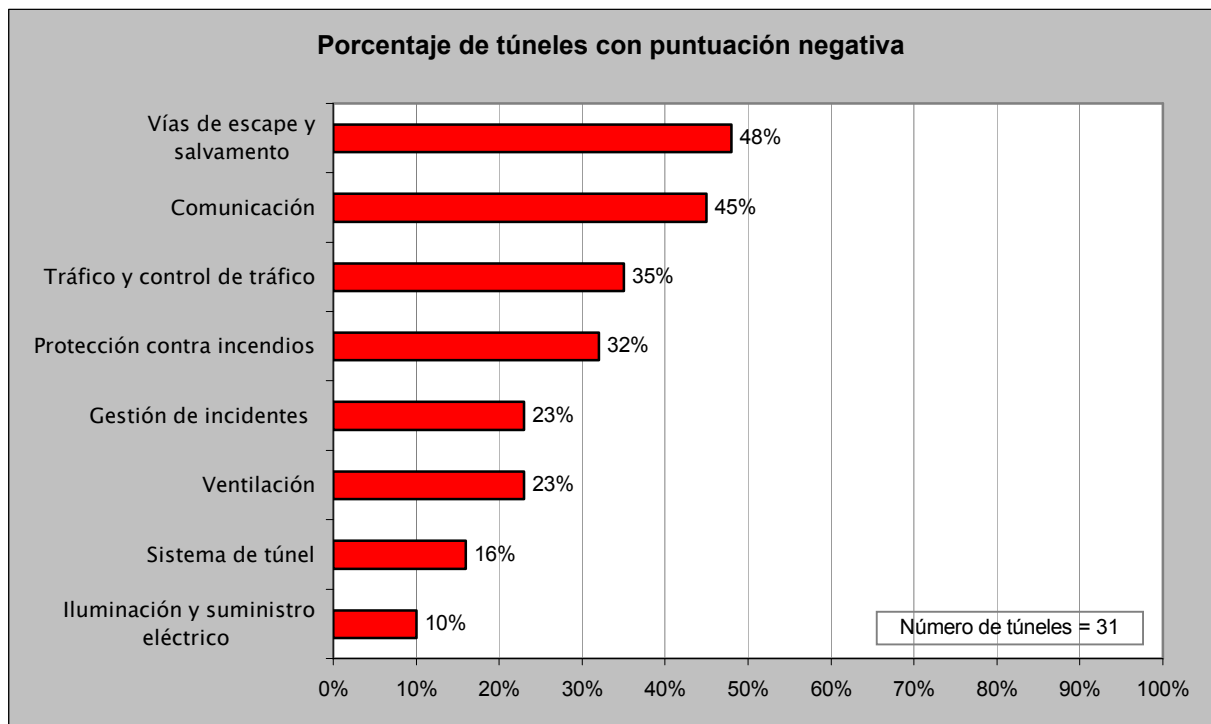
En determinadas circunstancias, usted no podrá darse cuenta enseguida de que se ha producido un accidente. La circulación se detendrá, pero nadie sabrá por qué. Así que usted dependerá de la información y las instrucciones que impartirá el personal del túnel. Sin embargo, en más de la mitad de los túneles del estudio no se han instalado altavoces. En el 42% de ellos, el sistema de radio tráfico no se recibe de forma continuada, de modo que el personal tampoco podrá transmitir mensajes por esta vía. Asimismo, otra gran adivinanza para los conductores que todavía no han entrado en los tubos: los inspectores echaron en falta paneles informativos variables



o barreras como clara señal de *stop* delante de las bocas en el 39% de los candidatos de la prueba.

Entretanto, tras el accidente hipotético que hemos planteado, se han puesto en marcha las medidas de salvamento. Uno quisiera pensar que se hace con rapidez y eficacia. Confiemos en que será así. Para que todo funcione, es preciso entrenarse una y otra vez para afrontar las situaciones graves. Pero, en más de la mitad de los túneles, el personal de servicio y los cuerpos de rescate no realizan con regularidad ejercicios para casos de emergencia. Incluso es peor: en muchos casos, los cuerpos de bomberos no cuentan con unos equipos autónomos de respiración que les permitan penetrar en los túneles. Si el humo es intenso, sólo se podrán mover con lentitud, así que podrían llegar a necesitar en determinadas circunstancias hasta media hora para realizar un recorrido de 300 metros. En el 45 % de los cuerpos de bomberos, los equipos autónomos de respiración ni siquiera bastan para una hora. Apenas alcanzarían para emprender el camino de regreso.

Tabla 1. Porcentaje de túneles en relación con la puntuación negativa por apartados

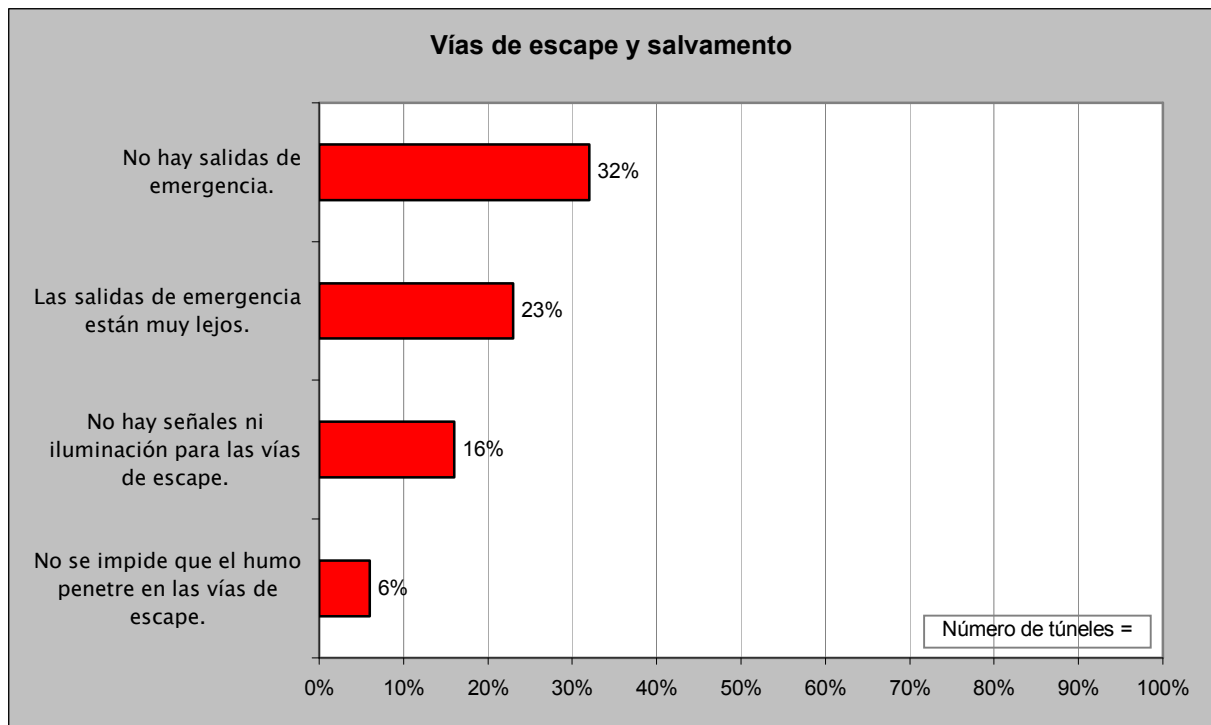




En el apartado de notas negativas, el mayor porcentaje de resultados con peor valor son los referentes a las vías de escape y salvamento, seguidas de las comunicaciones. Por el contrario, tan solo 1 de cada 10 túneles observó datos negativos en el apartado referente a la iluminación y el suministro eléctrico

De forma más específica, los valores que se refirieron a las vías de escape obtuvieron esa nota negativa al encontrarse defectos que, sobre todo, se centran en la falta de salidas de emergencia, o que éstas se encuentran muy lejos unas de las otras.

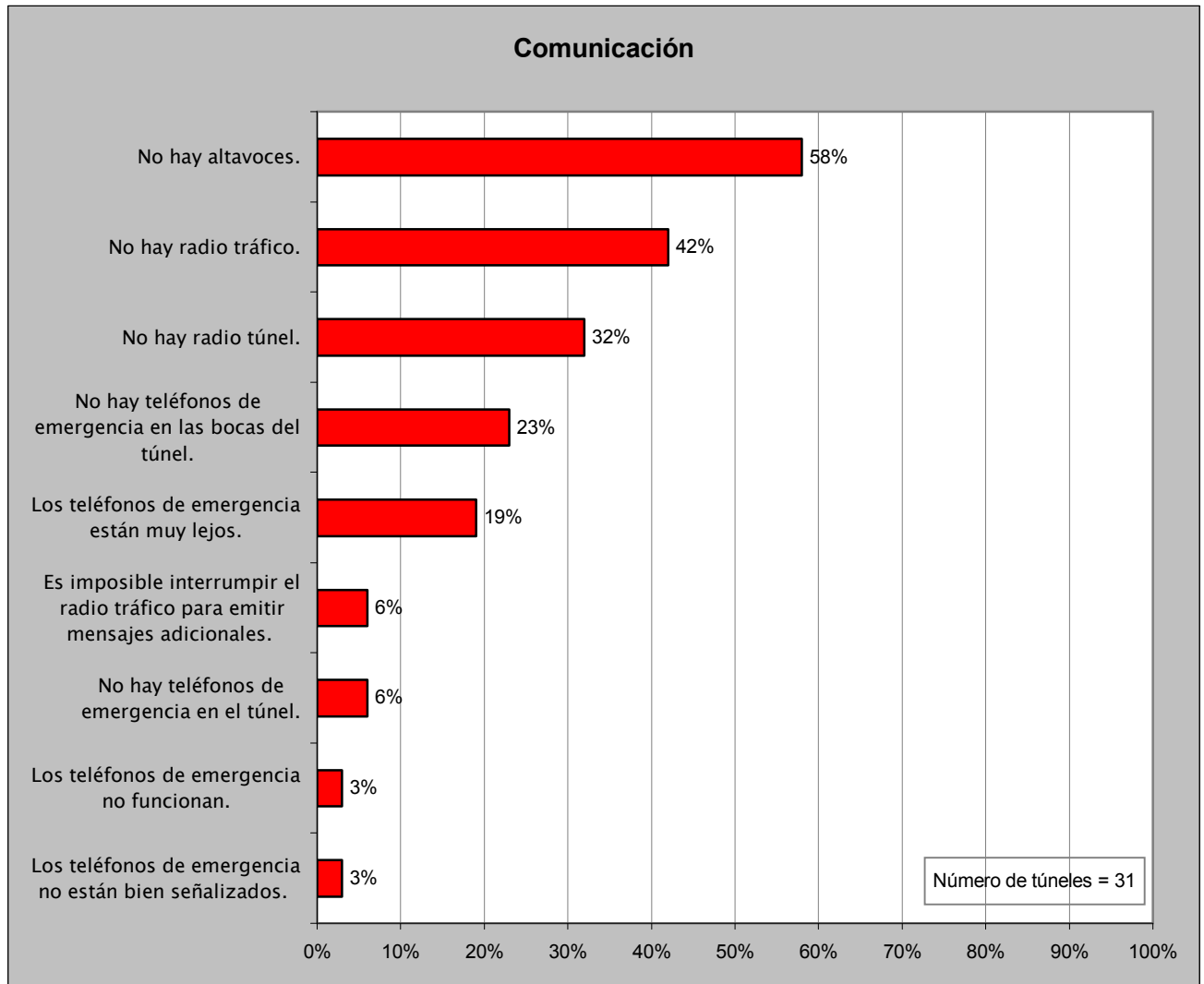
Tabla 2. Deficiencias encontradas en las vías de escape y salvamento



El segundo de los valores negativos, el referido a la comunicación, demuestra como en casi seis de cada 10 túneles de los analizados carece de altavoces, sistema que permitiría, en caso de incidencia grave, informar a los usuarios sobre el problema y dar las instrucciones oportunas sobre cómo proceder según el caso. La segunda de las carencias encontradas fue la ausencia de radio tráfico en los últimos, hecho de importancia cuando son túneles de gran longitud.



Tabla 3. Deficiencias encontradas en el apartado de comunicación.



Por último, se analizan los datos que se refieren a dos de los puntos más importantes del análisis de EuroTAP: los referidos a la protección contra incendios y el apartado de Tráfico y el control de la circulación, sumando entre estos apartados el 35% de la valoración total de los túneles. En el primero de los casos, el referido a la Protección contra incendios, la principal carencia se centra en la falta de medios respiratorios por parte de las brigadas de bomberos, lo que limita la acción contra el fuego y el humo en caso de incendio en el interior del túnel. En el apartado de Tráfico y control de la Circulación, un túnel de cada cuatro no tenía barreras ni paneles informativos en las bocas de los túneles, lo que impide informar a tiempo a los conductores.



Tabla 4. Deficiencias encontradas en el apartado de Protección contra incendios.

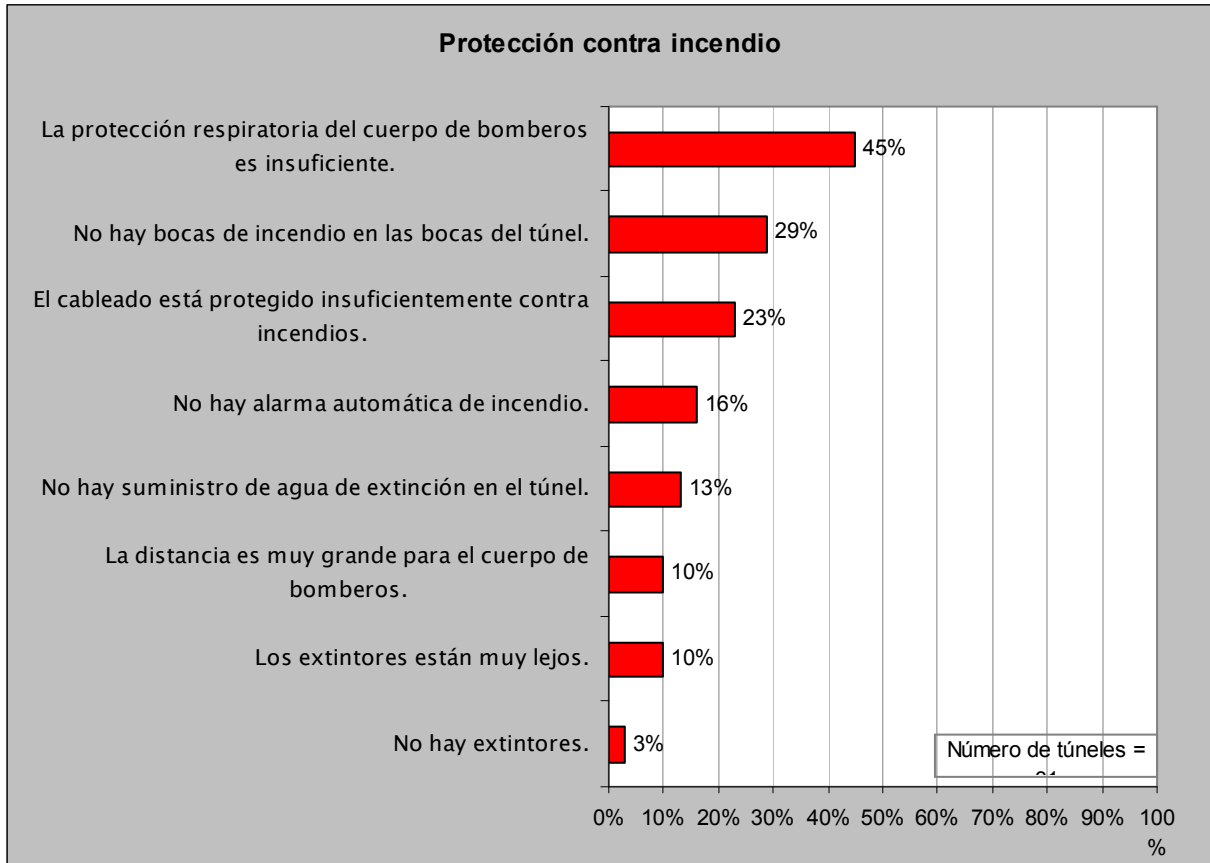
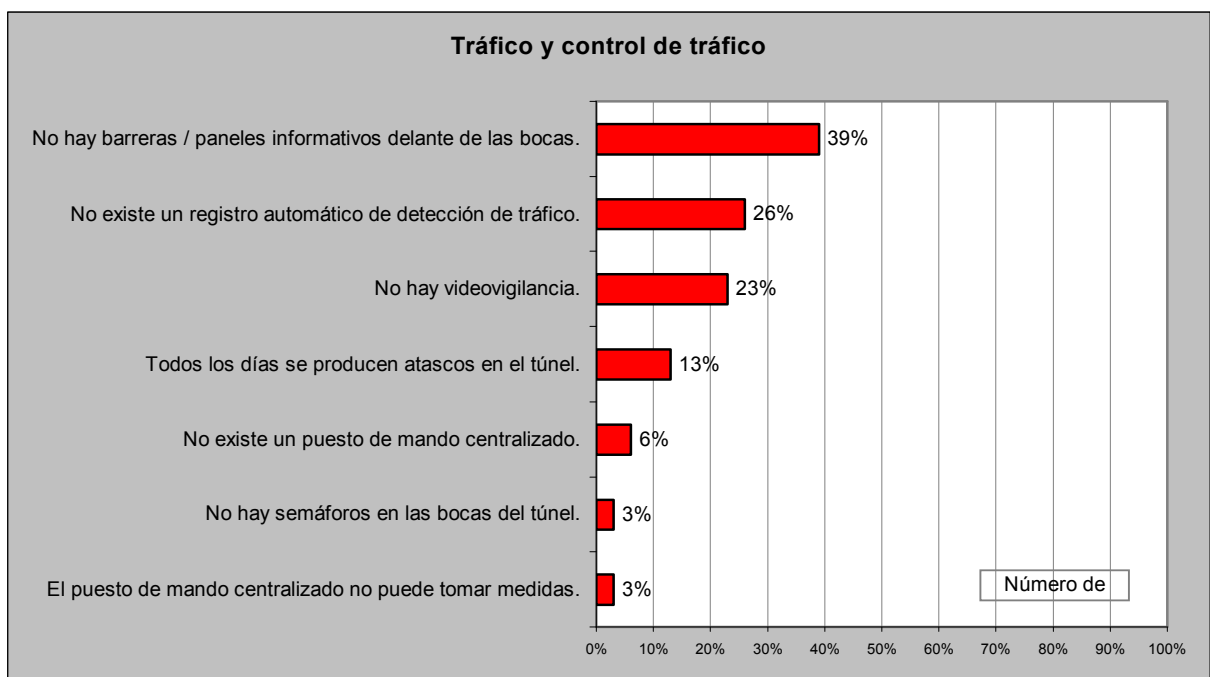


Tabla 5. Deficiencias encontradas en el apartado de Tráfico y control circulatorio.





Resumen

Este año, la tendencia positiva de años anteriores se ha estancado. El estudio sobre túneles de 2008 aporta los peores resultados obtenidos desde hace cinco años. Puede ser una casualidad debida a la elección de los candidatos. Pero no se puede negar el hecho de que todavía no se ha saneado ni renovado en Europa todo lo que es preciso mejorar.

Desde hace ahora diez años, los clubes automovilísticos europeos promueven en su propio país y a escala internacional una mejora de la seguridad en los túneles. En general, los estudios sobre túneles han creado una conciencia en este sentido. Muchas de las cosas que han mejorado durante los años transcurridos se deben también al trabajo tenaz de los clubes automovilísticos. Una dedicación que será necesaria también en el futuro, como ha demostrado el estudio de este año. El proyecto EuroTAP no cesará en su empeño de descubrir déficit e informar a la opinión pública sobre ellos. Para que en los túneles no importe sólo el continente, sino también el contenido.

3. Directiva UE: la seguridad tiene máxima prioridad

A finales de abril de 2004, Bruselas dio el visto bueno a la “Directiva UE sobre los requisitos mínimos en materia de seguridad en túneles viales que superan los 500 metros de longitud y que forman parte de la red transeuropea de comunicaciones”, que entró en vigor el 1 de mayo de 2006 en todos los países de la UE.

Desde la aprobación hace cuatro años por parte del Consejo y el Parlamento de la UE, los países han tenido tiempo para trasladar esta directiva a su legislación nacional. Ahora, por primera vez, existen en el ámbito europeo requisitos uniformes para la seguridad de los túneles en cuanto a tecnología, construcción, explotación y organización. Esto significa que todo túnel de nueva planta debe cumplir los requisitos. En los existentes, se tendrá aun tiempo para su equipamiento hasta el 30 de abril de 2014.

La nueva directiva se ha convertido en una referencia para conseguir un nivel uniforme de seguridad en los túneles viales en Europa. Pero sólo lo será en la medida en que los países miembros hagan realmente sus deberes y la UE asuma de manera consecuente su papel supervisor.



Qué dice la Directiva 2004/54/CE sobre requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras

La Directiva UE sobre requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras (2004/54/CE) se aprobó en abril de 2004. Desde entonces, se han incluido las prescripciones correspondientes en el esquema de valoración del estudio sobre túneles de EuroTAP. Para ello, se han igualado los requisitos del estudio a los de la Directiva.

Sin embargo, existe un problema: si bien la Directiva UE plantea exigencias en materia de seguridad a un túnel, con frecuencia éstas no llegan a concretarse. Así, por ejemplo, se mencionan aceras de escape, pero se buscarán en vano datos concretos sobre su ancho mínimo o su disposición (a uno o ambos lados). En la Directiva faltan criterios básicos importantes, como pueden ser un pavimento intacto en la calzada o una señalización intacta, elementos de iluminación limpios o instalaciones de teléfonos de emergencia capaces de funcionar.

Todos estos criterios han servido para armonizar los parámetros de evaluación del estudio EuroTAP. También ha servido para comprobar con seguridad que túneles con un riesgo medio o bajo, que cumplen estos requisitos mínimos definidos por vez primera para toda Europa con carácter obligatorio, en el estudio sobre túneles de EuroTAP siguen obteniendo todavía la calificación de aceptable, incluso en el peor de los casos.

Como se trata de requisitos mínimos, que han sido superados ampliamente en algunos países de la UE, y en parte por regulaciones de carácter nacional, en el catálogo de equipamiento todavía muchas de estas infraestructuras pueden mejorar aún más sus niveles de seguridad, que en el estudio se manifiesta con las valoraciones de satisfactorio y muy satisfactorio.



4. RESULTADOS: Mapa, tabla general y resultados en España

En la parte inferior, se adjunta el mapa de túneles analizados en Europa, con un apartado para Noruega por motivos gráficos. En colores se puede observar el resultado de la valoración.



Figura: Mapa de Europa y resultados



Leyenda:



++	muy satisfactorio
+	satisfactorio
0	aceptable
-	insatisfactorio
--	muy insatisfactorio



ESTUDIO 2008 EN 31 TÚNELES VIALES DE EUROPA														
 	Datos					Valoración								
	Situación	Longitud en km	Inauguración	Vehículos diarios / Volumen de camiones en %	Tubos, en total	Sistema de túnel 14%	Iluminación y suministro energético 7%	Tráfico y control d 17%	Comunicación 11%	Vías de escape y salvamento 14%	Protección contra los incendios 18%	Ventilación 11%	Gestión de urgencias 8%	EVALUACIÓN GLOBAL
AUSTRIA (A)														
Trebesing	A 10	0,8	2006	14 438/22	2	++	++	+	++	++	++	++	++	++
Kalcherkogel	A 2	2,0	1982	17 300/22	2	++	++	++	++	++	+	++	++	++
Arlberg	S 16	14,0	1978	7 300/13,4	1	o	++	+	++	--	+	++	++	+
Wolfsberg	A 10	1,0	1973	21 243/18,4	2	+	++	-	o	--	--	++	+	o
ANDORRA (AND)														
Pont Pla	CG 3	1,3	2006	12 860/0	1	++	++	++	++	++	++	++	++	++
BÉLGICA (B)														
Waasland	N 49	1,8	1933	33 000/0	1	--	++	-	--	--	o	+	--	--
SUIZA (CH)														
Fluelen	A 4	2,6	2005	12 018/5,5	1	+	++	++	++	++	++	++	++	++
San Bernardino	A 13	6,6	1967	6 548/6,7	1	+	++	+	++	++	+	++	++	++
Mappo - Morettina	A 13	5,5	1996	22 259/5	1	+	++	++	++	o	+	++	+	++
Ligerz	N 5	2,5	1989	13 100/4,6	1	+	++	-	++	--	o	++	++	+
Sachsels	A 8	5,2	1997	8 377/6,6	1	o	++	++	++	--	+	--	++	o
ALEMANIA (D)														
Heidkopf	A 38	1,7	2006	15 000/22	2	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Wattkopf	L 562	2,0	1994	20 000/10	1	o	++	+	++	--	+	++	++	o
Reutherberg	B 294	1,3	1993	9 200/15	1	+	++	-	++	--	o	+	o	o
Universitat Dusseldorf	A 46	1,0	1983	70 296/9,3	2	++	++	--	--	++	-	+	o	-
ESPAÑA (E)														
Loma de Bas	AP 7	1,8	2007	2 760/12,2	2	++	++	++	+	++	++	++	++	++
Guadarrama III	AP 6	3,2	2007	21 995/14,3	1 (3 en total)	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Capistrano	A 7	1,0	2000	16 253/10,3	2	++	++	+	--	++	o	++	+	+
Torrox	A 7	1,2	2002	16 253/10,3	2	++	++	+	--	++	o	++	+	+
Pando	AP 66	1,5	1983	11 000/15,9	2	++	+	++	--	--	--	o	o	-
CROACIA (HR)														
Veliki Glozac	A 6	1,1	2004	10 750/15	2	++	++	++	++	++	++	++	++	++
ITALIA (I)														
Valsassina	SS 36	3,3	2005	13 000/6	1	+	++	++	-	o	o	++	-	+



ESTUDIO 2008 EN 31 TÚNELES VIALES DE EUROPA

 	Datos					Valoración									EVALUACIÓN GLOBAL
	Situación	Longitud en km	Inauguración	Vehículos diarios / Volumen de camiones en %	Tubos, en total	Sistema de túnel 14%	Iluminación y suministro energético 7%	Tráfico y control d 17%	Comunicación 11%	Vías de escape y salvamento 14%	Protección contra los incendios 18%	Ventilación 11%	Gestión de urgencias 8%		
ITALIA (I) Continuación															
Serrone Tondo	A 3	1,2	2007	45 000/16,1	2	+	++	-	--	o	-	++	++	o	
Marinasco	NSA 303	2,4	2007	2 400/4	1	++	++	o	--	--	-	++	--	--	
Breva	SS 340	3,5	2004	12 000/6	1	+	++	-	--	--	-	--	--	--	
Cernobbio	SS 340	2,4	1983	18 000/15	1	o	--	--	--	--	--	--	--	--	
NORUEGA (N)															
Eikefet	E 39	4,9	1980	1 970/14	1	--	++	--	--	--	--	-	o	--	
Jernfjell	E 39	2,4	1989	1 438/14	1	--	--	--	--	--	--	-	o	--	
Matreberg	E 39	1,4	1981	1 470/14	1	--	--	--	--	--	--	--	-	--	
PAÍSES BAJOS (NL)															
Maastunnel	Maas	1,1	1942	56 000/2,9	2	-	++	o	-	+	o	--	-	o	
TÚNELES FRONTERIZOS (SLO - A)															
Karawanken	A 1 / A 11	7,9	1990	6 377/17	1	o	++	o	++	--	o	++	++	o	

Leyenda:

++	muy satisfactorio
+	satisfactorio
o	aceptable
-	insatisfactorio
--	muy insatisfactorio



Resultados de los Túneles en España

Túnel de la Loma de Bas (Murcia)

Evaluación global: Muy Satisfactorio

Mejor Túnel de España 2008

Ubicación:	España, cerca de Águilas AP 7 entre Cartagena y Vera
Entrada en servicio:	2007
Longitud:	1.797 m
Nivel de altura de las bocas:	270 / 270 m sobre el nivel del mar
Número de tubos:	2 / tráfico unidireccional
Límite de velocidad:	80 km/h
Vehículos por día:	2.760
Porcentaje de vehículos pesados:	12,2 %
Averías / accidentes / incendios:	0 / 0 / 0
Riesgo:	bajo



Puntos fuertes

- 😊 Dos tubos con conexiones transversales como vías adicionales de escape y rescate cada 360 metros, y semáforos y barreras delante de las bocas del túnel.
- 😊 Sistema de videovigilancia permanente.
- 😊 Detección automática de incidencias de tráfico, zonas para averías, teléfonos de emergencia, extintores y arcenes de servicio a todo lo largo del túnel.
- 😊 Teléfonos de emergencia y extintores cada 125 metros.
- 😊 Señales túnel para indicar dirección de escape y distancia de salida más próxima.
- 😊 El humo y el calor no pueden penetrar en las vías de escape hacia el exterior; puertas suficientemente ignífugas.
- 😊 Sistema automático de alarma de incendio; en caso de incendio, la ventilación se activará automáticamente.
- 😊 La ventilación es suficientemente potente como para hacer frente a un incendio.
- 😊 Los vehículos del servicio de rescate pueden pasar las bocas del túnel.
- 😊 Los vehículos del servicio de rescate tienen acceso a vías de rescate cada 360 m.
- 😊 El centro de control del túnel cuenta con personal cualificado las 24 horas.



- 😊 Hay radiocomunicación en todo el túnel para emergencias y personal del túnel.
- 😊 Existe un plan de emergencias y el personal recibe formación con regularidad.
- 😊 El cuerpo de bomberos está bien entrenado y equipado.

Puntos débiles

- 😞 No se recibe radio tráfico en todo el túnel.
- 😞 No se realizan entrenamientos de emergencia con regularidad.

Planes para el futuro

- ◆ Instalación de un sistema de radio tráfico, que permita también transmitir mensajes adicionales, así como de un sistema radio móvil.
- ◆ Realización de entrenamientos de emergencia con regularidad.

En resumen

- ◆ El riesgo, calificado como bajo, se debe en primer lugar a un volumen de tráfico de sólo 3.000 vehículos diarios, el tráfico unidireccional y a que el túnel tiene una longitud de sólo 1,8 kilómetros. El volumen de tráfico de vehículos pesados es relativamente alto, con un 15 %. Aunque no se aplican restricciones al transporte de mercancías peligrosas, tampoco se suelen transportar con mucha frecuencia.
- ◆ El tráfico unidireccional, los carriles suficientemente anchos, las zonas para averías y la iluminación justifican la evaluación muy satisfactoria en medidas preventivas. El túnel tiene un centro de control 24 horas, con personal calificado.
- ◆ Cualquier incidente en el túnel se avisa automáticamente mediante vídeo al centro de control. Si es necesario, se informa a los conductores por medio de semáforos y señales de tráfico variables, así como con los paneles informativos en las bocas y el sistema de altavoces. Un sistema automático de alarma de incendio detecta incendios y activa la ventilación. El buen entrenamiento y equipamiento de los bomberos, y la existencia de suministro de agua para la extinción en el túnel, contribuyen a una lucha eficaz contra incendios. Un plan de emergencias coordina la colaboración entre centro de control y emergencias.
- ◆ En caso de incendio, se dan las buenas condiciones necesarias en el lugar para un autosalvamento eficaz. El sistema de ventilación extrae el humo del tubo afectado por el incendio y lo expulsa hacia la dirección del tráfico, donde no suele haber personas normalmente. Las que estén delante del foco del incendio se encontrarán en una zona libre de humos y podrán abandonar el túnel a través de las salidas de emergencia.



Túnel de Guadarrama III (Madrid)

Evaluación global: **Muy Satisfactorio**

Ubicación:	España, cerca de Guadarrama AP 6 entre Madrid y A Coruña
Entrada en servicio:	2007 (inspección del nuevo túnel)
Longitud:	3.148 m
Nivel de altura de las bocas:	1.275 / 1.229 m sobre el nivel del mar
Número de tubos:	1 / tráfico unidireccional
Límite de velocidad:	100 km/h
Vehículos por día:	21.995
Porcentaje de vehículos pesados:	14,3 %
Averías / accidentes / incendios:	10 / 2 / 0
Riesgo:	medio



Puntos fuertes y débiles

- 😊 Un solo tubo con tráfico unidireccional (el túnel comprende un total de tres tubos con tráfico unidireccional; se inspeccionó sólo el tubo más nuevo).
- 😊 Semáforos y barreras delante de las bocas.
- 😊 Radio tráfico en todo el túnel; el operador puede emitir mensajes.
- 😊 Sistema de videovigilancia permanente.
- 😊 Detección automática de incidencias de tráfico, así como de la utilización de zonas para averías, teléfonos de emergencia o extintores.
- 😊 Hay zonas para averías cada 750 metros.
- 😊 Teléfonos de emergencia, protegidos contra el ruido, y extintores cada 125 metros.
- 😊 Salidas de emergencia cada 400 metros.
- 😊 Señales en el túnel para indicar la dirección de escape y la distancia hasta la salida más próxima.
- 😊 El humo y el calor no pueden penetrar en las vías de escape hacia el exterior; puertas suficientemente ignífugas.
- 😊 Sistema automático de alarma de incendio.



- 😊 La ventilación es suficientemente potente como para hacer frente a un incendio.
- 😊 Los vehículos del servicio de rescate pueden pasar las bocas del túnel.
- 😊 Los vehículos del servicio de rescate tienen acceso a vías de rescate cada 600 m.
- 😊 El centro de control del túnel cuenta con personal cualificado las 24 horas.
- 😊 Hay radiocomunicación en todo el túnel para emergencias y personal del túnel.
- 😊 Existe un plan de emergencias actualizado y completo.
- 😊 El personal recibe formación específica con regularidad.
- 😊 Se realizan entrenamientos de emergencia con regularidad.
- 😊 El cuerpo de bomberos está bien entrenado y equipado.

En resumen

- ◆ El riesgo de cruce del túnel, calificado como medio, se debe en primer lugar a una IMD de 22.000 vehículos, el tráfico unidireccional, un volumen de tráfico de vehículos pesados del 15 % y a que el túnel tiene una longitud de 3,1 kilómetros.
- ◆ El tráfico unidireccional, los carriles suficientemente anchos, las zonas para averías y la iluminación justifican una evaluación muy satisfactoria de las medidas preventivas. El túnel se vigila las 24 horas desde un puesto de mando centralizado, que cuenta con personal calificado.
- ◆ Cualquier incidente en el túnel se avisa automáticamente mediante vídeo al centro de control. Si es necesario, se informa a los conductores por medio de semáforos y señales de tráfico variables, así como con los paneles informativos en las bocas, el sistema de radio tráfico y el sistema de altavoces. Un sistema automático de alarma de incendio detecta incendios. El corto trayecto que tienen que cubrir los bomberos para acudir y la existencia de suministro de agua de extinción en el túnel contribuyen a una lucha eficaz contra incendios. El plan de emergencias existente y los entrenamientos regulares garantizan una buena colaboración entre el centro de control del túnel y los servicios de rescate.
- ◆ En caso de incendio, se dan las buenas condiciones necesarias en el lugar para un autosalvamento eficaz. El sistema de ventilación extrae el humo del tubo afectado por el incendio y lo expulsa hacia la dirección del tráfico, donde no suele haber personas normalmente. Las que estén delante del foco del incendio se encontrarán en una zona libre de humos y podrán abandonar el túnel a través de las salidas de emergencia.



Túnel de Capistrano (Málaga)

Evaluación global: **satisfactorio**

Ubicación:	España, cerca de Nerja A 7 entre Cádiz y Barcelona
Entrada en servicio:	2000
Longitud:	968 m
Nivel de altura de los portales:	133 / 151 m sobre el nivel del mar
Número de tubos:	2 / Tráfico unidireccional
Límite de velocidad:	80 km/h
Vehículos por día:	16.253
Porcentaje de vehículos pesados:	10,3 %
Averías / Accidentes / Incendios en 2006:	8 / 4 / 0
Riesgo:	medio



Puntos fuertes

- 😊 Dos tubos con conexiones transversales como vías adicionales de escape y rescate cada 370 metros.
- 😊 Semáforos y paneles informativos variables delante de las bocas.
- 😊 Sistema de videovigilancia permanente.
- 😊 Detección automática de incidencias de tráfico, así como de la utilización de teléfonos de emergencia o extintores.
- 😊 Arcenes de servicio a todo lo largo del túnel.
- 😊 Teléfonos de emergencia y extintores cada 175 metros.
- 😊 Señales en el túnel para indicar la dirección de escape y la distancia hasta la salida más próxima.
- 😊 El humo y el calor no pueden penetrar en las vías de escape hacia el exterior; puertas suficientemente ignífugas.
- 😊 Sistema automático de aviso de incendio; en caso de incendio, activación automática de la ventilación.
- 😊 Los vehículos del servicio de rescate pueden pasar las bocas del túnel.
- 😊 El centro de control del túnel cuenta con personal cualificado 24 horas.
- 😊 Existe un plan de emergencias actualizado y completo.
- 😊 El personal recibe formación específica con regularidad.



Puntos débiles

- ☹ No se recibe radio tráfico en todo el túnel.
- ☹ El cableado importante para la seguridad no es suficientemente ignífugo.
- ☹ El suministro eléctrico no está protegido contra fallos.
- ☹ Falta radiocomunicación permanente de bomberos, policía y personal del túnel.
- ☹ No se realizan entrenamientos de emergencia con regularidad.
- ☹ El tiempo máximo de uso de los equipos respiratorios autónomos para los bomberos es demasiado breve.

Planes para el futuro

- ◆ Mejora de los sistemas de ventilación y suministro eléctrico.
- ◆ Instalación de videovigilancia con análisis de imagen, así como de un sistema para radio tráfico y radio túnel.

En resumen

- ◆ El riesgo, calificado como medio, se debe al volumen de tráfico de vehículos pesados del 10 % y al transporte sin restricciones de materias peligrosas.
- ◆ El tráfico unidireccional, los carriles suficientemente anchos, los arcenes de servicio y la iluminación justifican una evaluación muy satisfactoria de las medidas preventivas. El túnel se vigila las 24 horas con personal calificado.
- ◆ Un incidente en el túnel se avisa automáticamente mediante vídeo al centro de control. Si es necesario, se informa a los conductores por medio de semáforos, señales de tráfico variables, paneles informativos en las bocas y sistema de altavoces. Un sistema automático de alarma detecta el incendio y activa la ventilación. El corto trayecto que tienen que cubrir los bomberos para acudir y la existencia de suministro de agua en el túnel ayudan a una lucha eficaz contra incendios. El plan de emergencias garantiza la colaboración entre el centro de control y los servicios de rescate. Sin embargo, no hay entrenamientos regulares.
- ◆ En caso de incendio, se dan las buenas condiciones necesarias en el lugar para un autosalvamento eficaz. El sistema de ventilación extrae el humo del tubo afectado por el incendio y lo expulsa hacia la dirección del tráfico, donde no suele haber personas normalmente. Las que estén delante del foco del incendio se encontrarán en una zona libre de humos y podrán abandonar el túnel a través de las salidas de emergencia. No obstante, si las condiciones son adversas en las bocas, será posible que el humo penetre en el otro tubo.



Túnel de Torrox (Málaga)

Evaluación global: **satisfactorio**

Ubicación:	España, cerca de Torrox A 7 entre Cádiz y Barcelona
Entrada en servicio:	2002
Longitud:	1.152 m
Nivel de altura de las bocas:	159 / 128 m sobre el nivel del mar
Número de tubos:	2 / tráfico unidireccional
Límite de velocidad:	80 km/h
Vehículos por día:	16.253
Porcentaje de vehículos pesados:	10,3 %
Averías / accidentes / incendios:	8 / 3 / 0
Riesgo:	medio



Puntos fuertes

- 😊 2 tubos con conexiones transversales como vías de escape y rescate cada 410 m.
- 😊 Semáforos y paneles informativos variables delante de las bocas del túnel.
- 😊 Sistema de videovigilancia permanente.
- 😊 Detección automática de incidencias de tráfico, y teléfonos de emergencia.
- 😊 Arcén en el medio del tubo este y un carril de servicio a lo largo del tubo oeste.
- 😊 Teléfonos de emergencia y extintores cada 192 metros.
- 😊 Señales en el túnel para indicar dirección de escape y salida más próxima.
- 😊 El humo y el calor no pueden penetrar en las vías de escape hacia el exterior; puertas suficientemente ignífugas.
- 😊 Sistema automático de alarma de incendio; en caso de incendio, la ventilación se activará automáticamente.
- 😊 La ventilación es suficientemente potente como para hacer frente a un incendio.
- 😊 Los vehículos del servicio de rescate pueden pasar las bocas del túnel.
- 😊 Los vehículos del servicio de rescate tienen acceso a vías de rescate cada 410 m.
- 😊 El centro de control del túnel cuenta con personal cualificado las 24 horas.
- 😊 Existe un plan de emergencias actualizado y completo.
- 😊 El personal recibe formación específica con regularidad.



Puntos débiles

- ☹ No se recibe radio tráfico en todo el túnel.
- ☹ El cableado importante para la seguridad no es suficientemente ignífugo.
- ☹ El suministro eléctrico no está protegido contra fallos en el servicio.
- ☹ No hay radiocomunicación entre el personal del túnel y las emergencias.
- ☹ No se realizan entrenamientos de emergencia con regularidad, y el tiempo de uso de los equipos respiratorios autónomos de los bomberos es demasiado breve.

Planes para el futuro

- ◆ Mejora de los sistemas de ventilación y de suministro eléctrico.
- ◆ Instalación de un sistema moderno de videovigilancia con análisis de imagen, así como de un sistema de radio tráfico y radio túnel.

En resumen

- ◆ El riesgo, calificado como medio, se debe a un volumen de tráfico de vehículos pesados del 10 % y al transporte sin restricciones de materias peligrosas.
- ◆ El tráfico unidireccional, los carriles suficientemente anchos, las zonas para averías o arcones de servicio y la iluminación justifican una evaluación muy satisfactoria de las medidas preventivas. El túnel se vigila las 24 horas desde un puesto de mando centralizado, que cuenta con personal calificado.
- ◆ Cualquier incidente en el túnel se avisa automáticamente mediante vídeo al centro de control. Si es necesario, se informa a los conductores por medio de semáforos y señales de tráfico variables, así como con los paneles informativos en las bocas y el sistema de altavoces. Un sistema automático de alarma de incendio detecta incendios y activa la ventilación. El corto trayecto que tienen que cubrir los bomberos para acudir y la existencia de suministro de agua de extinción en el túnel contribuyen a una lucha eficaz contra incendios. Un plan de emergencias coordina la colaboración entre el centro de control y los servicios de rescate. Sin embargo, no se realizan entrenamientos regulares.
- ◆ En caso de incendio, se dan las buenas condiciones necesarias en el lugar para un autosalvamento eficaz. El sistema de ventilación extrae el humo del tubo afectado por el incendio y lo expulsa hacia la dirección del tráfico, donde no suele haber personas normalmente. Las que estén delante del foco del incendio se encontrarán en una zona libre de humos y podrán abandonar el túnel a través de las salidas de emergencia. No obstante, si las condiciones son adversas en las bocas, será posible que el humo penetre en el otro tubo.



Túnel de Pando (Asturias)

Evaluación global: **insatisfactorio**

Ubicación:	España, cerca de Pola de Lena AP 66 entre Oviedo y León
Entrada en servicio:	tubo oeste en 1983 / tubo este en 1991
Longitud:	1.453 m
Nivel de altura de las bocas:	1.050 / 1.100 m sobre el nivel del mar
Número de tubos:	2 / tráfico unidireccional
Límite de velocidad:	100 km/h
Vehículos por día:	11.000
Porcentaje de vehículos pesados:	15,9 %
Averías / accidentes / incendios:	95 / 12 / 0
Riesgo:	medio



Puntos fuertes

- 😊 Dos tubos con tráfico unidireccional.
- 😊 Semáforos y barreras delante de las bocas.
- 😊 Sistema de videovigilancia permanente.
- 😊 Hay zonas para averías cada 130 metros en uno de los tubos, en tanto que existe un carril de emergencia a todo lo largo del otro tubo.
- 😊 Detección automática de incidencias de tráfico, así como de la utilización de zonas para averías / carriles de emergencia, teléfonos de emergencia o extintores.
- 😊 Teléfonos de emergencia y extintores cada 130 metros.
- 😊 Sistema automático de alarma de incendio, con sistema de videovigilancia; en caso de incendio, se activará automáticamente la ventilación.
- 😊 Los vehículos del servicio de rescate pueden pasar las bocas del túnel.
- 😊 El centro de control del túnel cuenta con personal cualificado las 24 horas.
- 😊 Hay radiocomunicación entre personal del túnel y las emergencias.
- 😊 Hay un plan de emergencias, y el personal recibe formación con regularidad.

Puntos débiles

- 😞 La iluminación es muy débil y no se recibe radio tráfico en todo el túnel.
- 😞 No hay altavoces y no existe detección automática de tráfico.
- 😞 No hay vías adicionales de escape ni de salvamento.



- ☹ No hay señales para indicar dirección de escape y salida más próxima.
- ☹ En caso de incendio, el control de la ventilación no será suficientemente eficaz.
- ☹ No existe un suministro continuo de agua para la extinción de incendios; no hay bocas de incendio.
- ☹ El cableado importante para la seguridad no es suficientemente ignífugo.
- ☹ No existe suministro eléctrico para casos de emergencia, ni radiocomunicación para la policía en todo el túnel.
- ☹ No se realizan entrenamientos de emergencia con regularidad, y El cuerpo de bomberos se demora mucho en llegar al lugar: 35 minutos.

Planes para el futuro

- ◆ Mejora de la iluminación.
- ◆ Instalación de un sistema de radio tráfico, que ofrezca también la opción de transmitir mensajes, así como de un suministro eléctrico permanente.
- ◆ Instalación de salidas de emergencia adicionales.

En resumen

- ◆ El riesgo, calificado medio, se debe a una IMD de 11.000 vehículos, tráfico unidireccional, y su longitud de 1,5 kilómetros. El volumen de vehículos pesados alcanza casi el 16 %, sin restricciones al transporte de materias peligrosas.
- ◆ El tráfico unidireccional, los carriles suficientemente anchos y las zonas para averías justifican una evaluación satisfactoria de las medidas preventivas. El túnel se vigila las 24 horas desde un centro de control, con personal calificado.
- ◆ Cualquier incidente en el túnel se avisa automáticamente mediante vídeo al centro de control. Si es necesario, se informa a los usuarios por medio de semáforos y paneles informativos en las bocas. El sistema de videovigilancia puede utilizarse para detectar incendios; tanto el sistema de ventilación como el cierre del túnel se tienen que activar manualmente. Los bomberos tardan demasiado en llegar al lugar y la falta de suministro de agua de extinción en el túnel dificultan la lucha contra incendios. El plan de emergencias permite la coordinación con los servicios de rescate, pero no hay entrenamientos regulares.
- ◆ Es preciso mejorar las condiciones necesarias en el lugar para un autosalvamento eficaz en caso de incendio. El sistema de ventilación extrae el humo del tubo afectado por el incendio y lo expulsa hacia la dirección del tráfico, donde no suele haber personas normalmente. Las que estén delante del foco del incendio se encontrarán en una zona libre de humos, pero sólo podrán abandonar el túnel a través de las bocas. No existen salidas de emergencia adicionales.



Información **sobre el MEJOR túnel EuroTAP 2008: túnel de Pont Pla (Andorra)**
El mejor resultado

Ubicación:	Andorra, en Andorra la Vella CG 3
Entrada en servicio:	2006
Longitud:	1.260 m
Nivel de altura de las bocas:	1.026 / 1.070 m sobre el nivel del mar
Número de tubos:	1 / tráfico bidireccional
Límite de velocidad:	60 km/h
Vehículos por día:	12.860
Porcentaje de vehículos pesados:	0 %
Averías / accidentes / incendios:	60 / 0 / 0
Riesgo:	bajo



Puntos fuertes

- 😊 No se permite el transporte de materias peligrosas a través del túnel.
- 😊 Semáforos y barreras delante de las bocas.
- 😊 Radio tráfico en todo el túnel; el operador puede emitir mensajes.
- 😊 Sistema de videovigilancia permanente.
- 😊 Detección automática de incidencias de tráfico, así como de la utilización de zonas para averías, teléfonos de emergencia o extintores.
- 😊 Hay zonas para averías cada 310 metros.
- 😊 Hay teléfonos de emergencia cada 160 metros y extintores, cada 45 metros.
- 😊 Hay salidas de emergencia cada 160 metros.
- 😊 Señales en el túnel para indicar la dirección de escape y la distancia hasta la salida más próxima.
- 😊 El humo y el calor no pueden penetrar en las vías de escape hacia el exterior; puertas suficientemente ignífugas.
- 😊 Sistema automático de alarma de incendio.
- 😊 La ventilación es suficientemente potente como para hacer frente a un incendio.
- 😊 Hay una vía de rescate para vehículos del servicio de emergencias en el medio del túnel.



- 😊 El centro de control del túnel cuenta con personal cualificado las 24 horas.
- 😊 Posibilidad de radiocomunicación en todo el túnel para bomberos, policía y personal del túnel.
- 😊 Existe un plan de emergencias actualizado y completo.
- 😊 El personal recibe formación específica con regularidad.
- 😊 Se realizan entrenamientos de emergencia con regularidad.

Puntos débiles

- 😞 El tiempo máximo de uso de los equipos respiratorios autónomos para los bomberos es demasiado breve.

En resumen

- ◆ A pesar de un gradiente máximo de 7 %, el riesgo de cruce del túnel, calificado como bajo, se debe en primer lugar a un volumen de tráfico de 13.000 vehículos diarios, el tráfico bidireccional y a que el túnel tiene sólo una longitud de 1,3 kilómetros. También se prohíben el tráfico de vehículos pesados y el transporte de materias peligrosas.
- ◆ Los carriles suficientemente anchos, las zonas para averías y la iluminación justifican una evaluación muy satisfactoria de las medidas preventivas. El túnel se vigila las 24 horas desde un puesto de mando centralizado, que cuenta con personal calificado.
- ◆ Cualquier incidente en el túnel se avisa automáticamente mediante vídeo al puesto de mando del túnel. Si es necesario, se informa a los conductores por medio de semáforos y señales de tráfico variables, así como con los paneles informativos en las bocas, el sistema de radio tráfico y el sistema de altavoces. Un sistema automático de alarma de incendio detecta incendios. El corto trayecto que tienen que cubrir los bomberos para acudir y la existencia de suministro de agua de extinción en el túnel contribuyen a una lucha eficaz contra incendios. El plan de emergencias existente y los entrenamientos regulares garantizan una buena colaboración entre el puesto de mando centralizado del túnel y los servicios de rescate.
- ◆ En caso de incendio, se dan las buenas condiciones necesarias en el lugar para un autosalvamento eficaz. El sistema de ventilación garantiza que la capa de humo no ascenderá, por lo que será posible escapar hasta las salidas de emergencia situadas a corta distancia a través de una zona prácticamente libre de humos.



Información sobre el PEOR túnel EuroTAP 2008: el túnel de Cernobbio (Italia)

Túnel de Cernobbio (Italia)

Evaluación global: muy insatisfactorio
El peor resultado

Ubicación:	Italia, cerca de Cernobbio SS 340 entre Cernobbio y Confine di Stato
Entrada en servicio:	1983
Longitud:	2.400 m
Nivel de altura de las bocas:	202 / 248 m sobre el nivel del mar
Número de tubos:	1 / tráfico bidireccional
Límite de velocidad:	70 kph
Vehículos por día:	18.000
Porcentaje de vehículos pesados:	15 %
Averías / accidentes / incendios:	2 / 1 / 0
Riesgo:	medio



Puntos fuertes y débiles

- 😊 No se permite transportar materias peligrosas a través del túnel.
- 😊 Hay zonas para averías cada 700 metros.
- 😊 Existe una salida de emergencia.
- 😊 La vía de rescate para los vehículos del servicio de emergencia está a unos 1.800 metros de las bocas del túnel.
- 😞 Atascos todos los días, y no se recibe radio tráfico en todo el túnel.
- 😞 No hay sistema de altavoces, ni sistema de videovigilancia.
- 😞 No hay detección automática de tráfico, incidencias en el tráfico o emergencias.
- 😞 No hay teléfonos de emergencia ni extintores.
- 😞 Desde la salida de emergencia hasta las bocas del túnel, hay una distancia de 1.800 metros y, por tanto, es demasiado grande.
- 😞 No existen luces de emergencia ni señales en el túnel para indicar la dirección de escape y la distancia hasta las bocas.
- 😞 El humo y el calor pueden penetrar en las vías de escape hacia el exterior.
- 😞 No hay un sistema automático de alarma de incendio.
- 😞 En caso de incendio, el sistema de ventilación no se activará automáticamente ni se cerrará el túnel.
- 😞 El sistema de ventilación no tiene potencia suficiente como para hacer frente a un incendio; el control de la ventilación no es suficientemente eficaz.



- ☹ El cableado importante para la seguridad no es suficientemente ignífugo.
- ☹ El suministro eléctrico no está protegido contra fallos en el servicio.
- ☹ No existe un puesto de mando centralizado en el túnel.
- ☹ No es posible la radiocomunicación con el personal del túnel, el cuerpo de bomberos o la policía en todo el túnel.
- ☹ No hay plan de emergencias, ni se da formación al personal con regularidad.
- ☹ No se realizan entrenamientos de emergencia con regularidad.
- ☹ No se dispone de información sobre los equipos de protección respiratoria para el cuerpo de bomberos.

Planes para el futuro (2010)

- ◆ Se cambiará la ventilación prevista para caso de incendio por un sistema de extracción de humos.
- ◆ Instalación de videovigilancia, teléfonos de emergencia, extintores y un sistema automático de alarma de incendio.
- ◆ Enlace con el puesto de mando centralizado del túnel en Bellano

En resumen

- ◆ El riesgo, calificado medio, se debe a un volumen alto de tráfico con 18.000 vehículos diarios, el tráfico bidireccional, un tráfico de vehículos pesados relativamente alto con un 15 %, así como a que el túnel tiene una longitud de 2,4 kilómetros, aproximadamente. Se prohíbe el transporte de materias peligrosas.
- ◆ Los carriles suficientemente anchos y las zonas para averías justifican una evaluación aceptable de las medidas preventivas. La iluminación instalada cumple los requisitos mínimos. No existe centro de control ni sistema de videovigilancia.
- ◆ Los incidentes en el túnel no se detectan automáticamente. El personal del túnel está obligado a confiar en que los conductores informen por medio de sus teléfonos móviles. Si es necesario, se informa a los conductores simplemente por medio de semáforos en las bocas. El túnel cuenta con un suministro propio de agua de extinción. Sin embargo, no existe un plan de emergencias específico ni se realizan entrenamientos con regularidad, de manera que la colaboración entre el puesto de mando del túnel y los servicios de rescate no está coordinada.
- ◆ Las condiciones necesarias para un autosalvamento eficaz serán insuficientes para un caso de incendio. El sistema de ventilación sólo podrá extraer el humo del tubo afectado por el incendio, aunque la corriente de aire y el control no serán suficientes. Como la vía de escape es muy larga, será casi imposible abandonar el túnel atravesando una zona libre de humos. No existe un sistema eficaz de extracción de humo ni tampoco salidas de emergencia.



5. Recomendaciones para cruzar un túnel con seguridad

En situación normal:

Antes del túnel

- ❖ Antes de entrar, compruebe si tiene combustible suficiente en el depósito.
- ❖ Conecte la radio y sintonice la emisora con la información de tráfico.
- ❖ Encienda las luces cortas.
- ❖ Quítese las gafas de sol.
- ❖ Respete los semáforos y las señales de tráfico.

Dentro del túnel

- ❖ Mantenga una distancia mayor de seguridad respecto al vehículo anterior.
- ❖ No supere la velocidad máxima permitida.
- ❖ Memorice dónde están las instalaciones de seguridad, como las salidas y los teléfonos de emergencia
- ❖ En un túnel con circulación en doble sentido, oriéntese siempre por el borde derecho de la calzada y nunca rebase la línea mediana o central.
- ❖ Jamás realice giros ni marchas hacia atrás.
- ❖ Deténgase sólo en caso de emergencia.

Durante un atasco:

- ❖ Encienda las luces de emergencia.
- ❖ Si la circulación se para por completo, mantenga al menos cinco metros de distancia respecto al vehículo anterior.
- ❖ Si la circulación se para por completo, apague el motor.
- ❖ Permanezca dentro del vehículo.
- ❖ Preste atención a la información que se recibe de radio tráfico.

En caso de avería mecánica:

- ❖ Encienda las luces de emergencia.
- ❖ Retire el vehículo a una zona prevista para averías, al arcén de servicio o lo más cerca posible del borde derecho de la calzada.
- ❖ Apague el motor.
- ❖ Salga del vehículo, prestando suma atención al tráfico. Póngase antes el chaleco reflectante de seguridad.
- ❖ Informe a las emergencias. Para ello, utilice el teléfono de emergencia siempre que sea posible y no su propio móvil.
- ❖ Espere a que le socorran dentro del vehículo.



En caso de accidente:

- ❖ Encienda las luces de emergencia.
- ❖ Detenga el vehículo lo más cerca posible del borde derecho de la calzada.
- ❖ Apague el motor.
- ❖ Salga del vehículo, prestando suma atención al tráfico. Póngase antes el chaleco reflectante de seguridad.
- ❖ Informe a las emergencias. Para ello, utilice el teléfono de emergencia siempre que sea posible y no su propio móvil.
- ❖ Ayude a las personas lesionadas.

Si el propio vehículo se incendia:

- ❖ Encienda las luces de emergencia.
- ❖ Si es posible, saque el vehículo del túnel. No realice giros ni dé marcha atrás.
- ❖ Si no puede sacarlo del túnel, retire el vehículo hacia una zona prevista para averías, el arcén de servicio o el borde derecho de la calzada.
- ❖ Apague el motor y deje la llave en el contacto. Póngase el chaleco reflectante.
- ❖ Informe a las emergencias. Para ello, utilice el teléfono de emergencia siempre que sea posible y no su propio móvil.
- ❖ Intente apagar el fuego sólo en la etapa inicial. Ni no lo consigue, aléjese del fuego y abandone el túnel rápidamente por las salidas de emergencia.
- ❖ Ayude a las personas lesionadas.

Si otro vehículo se incendia:

- ❖ Encienda las luces de emergencia.
- ❖ Mantenga una gran distancia de seguridad respecto al vehículo incendiado.
- ❖ Retire el vehículo a una zona prevista para averías, al arcén de servicio o lo más cerca posible del borde derecho de la calzada.
- ❖ Jamás realice giros ni marchas hacia atrás.
- ❖ Apague el motor y deje la llave en el contacto.
- ❖ Informe a las fuerzas de salvamento. Para ello, utilice el teléfono de emergencia siempre que sea posible y no su propio móvil.
- ❖ Intente apagar el fuego sólo en la etapa inicial. Ni no lo consigue, aléjese del fuego y abandone el túnel rápidamente por las salidas de emergencia.
- ❖ Ayude a las personas lesionadas.

**En todos los casos, siga las instrucciones y atienda a las informaciones del personal del túnel. No olvide nunca que el fuego y el humo implican riesgo mortal.
¡Salve su vida y no su coche!**



6. Recomendaciones: así los explotadores de túneles pueden proporcionar seguridad

Realización a corto plazo:

- ◆ Mejor información a los conductores: en general, sobre un comportamiento correcto y la seguridad en los túneles y, específicamente, sobre las instalaciones de seguridad (áreas para averías, teléfonos de emergencia, extintores, vías de escape y similares) en el propio túnel.
- ◆ Mejora de la orientación dentro del túnel mediante paredes de color claro, suficiente iluminación y diodos luminosos en el borde de la calzada.
- ◆ Advertencias a los conductores mientras cruzan el túnel para que mantengan una distancia suficiente de seguridad entre los vehículos.
- ◆ En el caso de que el túnel se cierre al tráfico, información a los conductores sobre la causa, por ejemplo, con la ayuda de señales de tráfico cambiantes o indicadores variables. Visualización oportuna de trayectos alternativos.
- ◆ Clara identificación de vías de escape y salidas de emergencia.
- ◆ Concesión de permisos para el transporte de materias peligrosas sólo previa notificación y con vehículo acompañante, con una distancia de seguridad suficientemente grande o en horas de poca circulación de vehículos.
- ◆ Autorización para chequear la seguridad del túnel por expertos independientes.

Realización a medio y largo plazo, dentro de un período de dos a diez años:

- ◆ Con la ayuda del correspondiente control de tráfico, se evitarán las retenciones, por ejemplo, debido a un gran volumen de tráfico o a obras, sobre todo en túneles con circulación intensa.
- ◆ Mejora de la comunicación: se deberá recibir permanentemente información a través de radio tráfico. El almacenamiento de mensajes en el sistema de radio tráfico deberá ser la norma, debiéndose utilizar mensajes ya preparados en varios idiomas para diferentes situaciones (accidente, cierre, incendio).



- ◆ Instalación de altavoces en lugares expuestos, por ejemplo, en áreas para averías y pasillos transversales entre dos tubos. Colocación de teléfonos de emergencia a distancias prudentes. Se garantizará el funcionamiento permanente del sistema de radio túnel para los cuerpos de intervención.
- ◆ Mejora de la videovigilancia: reducción de las distancias entre las cámaras; si es necesario, se conectarán las cámaras automáticamente a un monitor de alarma; se registrarán y guardarán los datos automáticamente.
- ◆ Inspección de los sistemas de ventilación, sobre todo en materia de incendio, y adaptación al estándar actual.
- ◆ Instalación de áreas para averías y paradas de emergencia a escasa distancia entre ellas en todos los túneles que carecen de arcenes de servicio.
- ◆ Todos los túneles que superen los 1 000 metros de longitud se equiparán con sistemas automáticos de aviso de incendio. Mejora del registro de incendios, por ejemplo, mediante sistemas combinados (detectores térmicos de posición y dispositivos de medición de oscurecimiento de la visión dispuestos puntualmente o evaluación digital de imágenes de vídeo).
- ◆ Identificación de las vías de escape, por ejemplo, con diodos luminosos, de manera que puedan reconocerse incluso en presencia de humo.
- ◆ Enlace de las cámaras de escape existentes con las vías exteriores de escape.
- ◆ Creación de vías de escape y salvamento: construcción de galerías adicionales; establecimiento a escasa distancia entre sí de pasadizos hacia segundos tubos ya existentes; remodelación de canales de entrada de aire existentes como vías de escape adicionales.
- ◆ Optimización del equipamiento de los cuerpos de bomberos y garantía de una formación realista (entrenamientos lo más "intensos" posible en túneles de práctica idóneos).
- ◆ Instalación de puestos de mando centralizados en el túnel con personal calificado.



- ◆ Imposición a los responsables de seguridad de las obligaciones siguientes:
 - ◇ Formación regular del personal operativo y los servicios de intervención.
 - ◇ Planes de alarma e intervención sincronizados, actualizados periódicamente.
 - ◇ Ejercicios regulares de emergencia con todos los cuerpos de intervención.
 - ◇ Evaluación de averías, accidentes e incendios.
- ◆ Incorporación de un segundo tubo en los túneles que sólo tienen uno.

Como regla general, se aplicarán sin dilación los requisitos y las recomendaciones de la Directiva UE sobre requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras y, de esta manera, se proporcionará lo más pronto posible un nivel mínimo uniforme de seguridad en los túneles viales de Europa.

7. Campaña RACE de seguridad en túneles

Desde el RACE no sólo analizamos las infraestructuras y evaluamos el riesgo, también queremos concienciar a los conductores sobre la especial atención que se debe tener cuando se circula por un túnel. Para ello, el RACE inició en el 2005 una serie de acciones encaminadas a informar y concienciar a los conductores sobre cómo circular y el comportamiento correcto en caso de incidente y accidente.

- ❖ Campaña de túneles on-line: a través de la página web de race, www.race.es, en la sección de seguridad vial, el usuario puede conocer los resultados españoles y europeos de las inspecciones de seguridad, conocer los consejos de circulación, y, lo más importante, testar sus conocimientos y habilidades a través de un simulador de túneles online, donde se recrean situaciones de riesgo mediante gráficos y vídeos explicativos.
- ❖ DVD formativo: El usuario debe ser consciente de que hay que extremar las precauciones, aumentar los niveles de alerta y seguridad, y ser mucho más consciente de las medidas a tomar en caso de sufrir un accidente, o de observar una retención, o, mucho peor, verse afectado por un incendio. Con este DVD, disponible en 9 idiomas, el usuario recibe información de forma pedagógica, a través de los materiales multimedia, imágenes y situaciones reales de incidentes dentro del túnel



- ❖ CD de aprendizaje para ordenador. un CD Rom para que los conductores puedan conocer, en su PC, los comportamientos a seguir en diferentes situaciones, evaluando, corrigiendo y explicando cada uno de los pasos a seguir en cada incidente. Por su facilidad de uso, el RACE ha enviado ejemplares de este material a las autoescuelas, como una herramienta pedagógica más para la enseñanza de los alumnos en materia de Seguridad Vial.
- ❖ Material divulgativo. En el número de abril de la revista AutoCLUB el RACE ha distribuido más de 250.000 folletos, a los que se han sumado los materiales enviados a nuestras oficinas repartidas por toda España, En el año 2006, el RACE distribuyó este material en los peajes de las autopistas, como la M-12, en Madrid. En este folleto se puede encontrar los consejos de circulación en el túnel, cómo actuar en caso de avería, accidente, incendio, atasco...

8. Un vistazo a la campaña 2007

El RACE participó en 2007 en el noveno estudio realizado por expertos alemanes, en el que se evaluó el nivel de seguridad. En esa ocasión, el programa EuroTAP , con el apoyo de la Comisión Europea y 11 clubes automovilísticos, realizó 51 inspecciones en 13 países europeos. De las infraestructuras analizadas, 17 fueron evaluadas como "muy satisfactorios" y 11 obtuvieron la nota de "satisfactorios". En el lado opuesto, uno de cada cinco túneles suspendió, con tres considerados "insatisfactorios", y siete "muy insatisfactorios".

Croacia se alzó con el título de vencedor del test, con el túnel de Brinje. En España, el triunfador fue el túnel de la Avenida de Portugal, uno de los ejes de acceso a la M-30 en Madrid, que obtuvo la mejor nota de las siete infraestructuras analizadas en nuestro país, situándose en la parte alta de la tabla general por países. El peor túnel europeo, de nuevo, se ubicó en Italia.



9. Seguridad frontal: los túneles con doble sentido

Según un estudio austriaco, en los túneles con doble sentido de circulación ocurren menos accidentes que en túneles de sentido único. No obstante, también advierte que, cuando se produce un accidente en un túnel con doble sentido, éste suele ser más grave que en un túnel de sentido único. La probabilidad de fallecer en un accidente de tráfico en un túnel con un único tubo es un 48% superior a la de un túnel con dos tubos. La gravedad del accidente se deriva de la colisión frontal.

El punto débil es el ser humano, en tanto que las causas más frecuentes de accidente son las distracciones y las conductas incorrectas. Veamos también las causas de muerte. En el túnel de Viamala, murieron en 2006 nueve personas en medio del humo y las llamas, porque sencillamente no se alejaron con suficiente rapidez del lugar del accidente. Por lo demás, el túnel de Viamala apenas tiene una longitud de 742 metros, lo que demuestra que incluso los túneles cortos ocultan un potencial de riesgo que no debe subestimarse.

Para compensar las conductas humanas erróneas, es muy importante que se garantice un nivel elevado respecto a las normas de seguridad de los túneles con vista a prevenir colisiones y facilitar el autosalvamento en el posible caso de una catástrofe. En cualquier caso, los túneles con un único tubo sin vías de escape y salvamento pueden resultar mortales. El riesgo se incrementa con el aumento del volumen de tráfico, el porcentaje de tráfico pesado, la longitud y la inclinación del túnel. Así y todo, la Directiva UE del año 2004 prescribe un segundo tubo en los nuevos túneles a partir de un volumen de tráfico de 10.000 turismos por día y carril. Con anterioridad, se prescindía de buen grado de construir ese tubo por razones de costo. Por eso, estos túneles se han estado desdoblado durante los últimos años.

Hasta ahora se había hecho por etapas. Después de los desastres de 1999 en los túneles del MontBlanc y el Tauern, se tomó como medida inmediata la instalación en el túnel de Katschberg de un sistema autárquico de suministro de aire en las cabinas de teléfono de emergencia, que daban cabida hasta a cuatro personas. Con posterioridad, se montaron trampillas teledirigidas para aspirar el aire, que se podían abrir concretamente donde se encontraban los focos de incendio. En el túnel de Tauern, se tomó esta medida inmediatamente después del siniestro.



En abril de 2008 se ha inaugurado el segundo tubo del Katschberg, que se terminará en 2010 en el túnel vecino de Tauern. Sin embargo, no siempre es posible construir otro tubo, como en el túnel de San Gotardo. No obstante, las galerías de escape representan una alternativa. Gracias a una galería de seguridad paralela, un incendio que se produjo en el año 2001 después de una colisión frontal en el túnel de San Gotardo, que tiene una longitud de 17 kilómetros, se cobró la vida de once personas, aunque podrían haber sido muchas más.

El túnel de San Bernardino tiene una característica positiva. Cuando se construyó, se dispuso un canal de aire fresco debajo de la calzada. Cuando por fin se saneó, esta galería de ventilación se convirtió en una galería de escape y salvamento. Se instaló un nuevo sistema de ventilación por encima de la zona de la calzada. Con todo, esta modernización, que duró varios años, costó alrededor de 240 millones de francos suizos, es decir, 80 millones más de lo que costó la construcción completa en los años sesenta.

A su vez, la realidad es distinta en el túnel de Arlberg: allí se han creado galerías transversales y corredores de comunicación entre el túnel vial, de 14 kilómetros de longitud, y el túnel ferroviario, que transcurre en paralelo unos diez kilómetros.

Hasta el año 2014, se seguirán reduciendo las distancias que separan las vías de salvamento. Dentro de estas vías, se encuentra en cada caso una sala de reagrupamiento de personas, que puede albergar varios cientos de personas. Los gastos de construcción ascienden a un total de 47 millones de euros, en números redondos.

Hasta la fecha, ocho millones de euros se han dedicado a su vez a la modernización del túnel de Watzkopf. Estos fondos se aprobaron sin dilación cuando el proyecto EuroTAP lo convirtió en 2004 en el túnel más inseguro de Alemania. Si bien todavía no ha podido convencer del todo en este año —ya que fue devaluado debido a la falta de salidas de emergencia—, se garantiza que antes de 2010 contará con una galería de escape. El sistema de ventilación ya se sometió a un reacondicionamiento completo y mejoró significativamente la posibilidad de un autosalvamento. Esto tiene que ser así, porque en caso de incendio es preciso garantizar una atmósfera libre de humos. Por eso, los requisitos que se exigen al sistema de ventilación son más estrictos en un túnel con doble sentido de circulación, en el que puede haber vehículos a ambos lados de un foco de incendio y, además, el acceso puede resultar difícil para los cuerpos de rescate.



En un sistema de túnel, las vías de escape tienen que estar sometidas a una sobrepresión para evitar que el humo acceda a ellas. En la compleja estructura de un túnel, tienen que engranar muchas ruedas y, por eso, cada sistema de túnel tiene que adaptarse de forma individualizada a los requisitos actuales en materia de seguridad.

Alrededor de uno de cada tres de los túneles sometidos hasta ahora a inspección, ha sido un túnel con doble sentido. Este año, 18 de los 31 túneles inspeccionados pertenecían a esta categoría. Siete de ellos obtuvieron en la valoración general las notas de Satisfactorio y Muy satisfactorio, en tanto que cuatro recibieron un Aceptable y otros siete, un Muy insatisfactorio. De estos últimos, la totalidad presentó deficiencias graves en las vías de escape y salvamento, así como en la ventilación. En total, durante la última década, los túneles con doble sentido salieron dos veces peor parados que los túneles con sentido único. Por otra parte, el túnel de Pont Pla en Andorra, vencedor en el estudio de este año, al igual que las soluciones parcialmente ejemplares para la prevención de accidentes, el escape y el salvamento en otros túneles y países europeos, demuestran que no todo tiene que ser malo cuando se cuenta con un solo tubo.

10. Una década estudiando la seguridad en los túneles

Presupuestos reducidos y demanda de seguridad: estas son los factores que cada uno en las antípodas, se enfrentan duramente también en el ámbito de los túneles viales. Y en este sentido, el programa EuroTAP (European Tunnel Assessment Programme), iniciado y coordinado por los clubes automovilísticos europeos y liderado por el ADAC, cumple ahora una década analizando la seguridad de estas infraestructuras. Año tras año, este programa de estudio único y metodológicamente bien pensado compara de forma clara las normas de seguridad a escala europea. También destaca éxitos de efecto persistente.

A comienzos de este año, por invitación de Peter Meyer, Presidente de ADAC, los ministros europeos, los explotadores de túneles, parlamentarios de la Unión Europea y representantes de la Comisión UE correspondiente se reunieron en Bruselas para conceder por vez primera los European Tunnel Awards.

El proyecto EuroTAP impone pautas y sensibiliza. Por eso, como consecuencia de los malos resultados obtenidos durante los primeros años, se creó en Austria una Comisión de Túneles en el Ministerio Federal de Transporte, Innovación y Tecnología



(BMVIT). También reaccionaron otros países, como, por ejemplo, Suiza: cuando en 1999 se sometió a estudio el túnel de San Bernardino, suspendió con una calificación de Insatisfactorio". Después de su modernización, recibió la nota de Muy satisfactorio. Reinhold Rack, Parlamentario Europeo y Ponente de la UE, declaró: "Con el Programa EuroTAP se creó un instrumento que contribuye a que las leyes en materia de seguridad de los túneles viales no sean un simple tigre de papel en Europa, sino a que se apliquen en la práctica".

En este sentido, no es imprescindible que un túnel sea criticado para que se le someta a una cura importante de seguridad. Por ejemplo, el túnel de Plabutsch obtuvo en 1999 la calificación de Satisfactorio. Sin embargo, a raíz de los desastres en los túneles del Monte Blanco y de Tauern, los responsables tomaron la decisión de construir un segundo tubo. Así que el túnel de Plabutsch consiguió la nota de Muy satisfactorio en 2005. El San Bernardino y el Plabutsch son sólo dos de los 282 túneles de veinte países que han sido sometidos a estudio en el marco del EuroTAP por expertos neutrales durante los últimos diez años. Para ello, viajaron por todo el continente, desde Noruega hasta las Islas Canarias, desde Portugal hasta Eslovaquia, recorriendo más de 1100 kilómetros de túneles. Incluso visitaron túneles del siglo XIX, como el Del Tenda, que se inauguró en el año 1882.

Inspeccionaron túneles que parecían no tener fin, como el de Lærdal, en el que la boca de salida se vislumbra sólo 24,5 kilómetros después de la boca de entrada. En cada viaje, el objetivo de los inspectores ha sido siempre la seguridad de las personas. Con ojos de lince, han controlado las posibilidades de escape, la ventilación y la protección contra incendio. También se han ocupado de averiguar cómo se podrían dominar las situaciones de emergencia en los túneles. "Se ha hecho mucho desde aquellos primeros años —reconoce Dieter Tetzner, que fue uno de los primeros inspectores y que todavía se mantiene en su puesto en calidad de Director de Producto para Seguridad en los Túneles en DMT—. Los explotadores han reconocido que es preciso modificar algunas cosas."

Hasta 2014 y, en casos excepcionales justificados, hasta 2019, se tendrán que cumplir unas normas de mínimos según la Directiva de la UE, lo que exige en definitiva un enorme esfuerzo en cuanto a gastos. Hasta el año 2019, al menos siete mil millones de euros se van a dedicar al reequipamiento de túneles en la mayoría de los diez países sometidos a estudio hasta la fecha. Sólo en Alemania, se invertirán 550 millones de euros durante los próximos años. Italia y Francia aportarán dos mil millones de euros, en números redondos, en tanto que Austria gastará mil millones y



Suiza, 800 millones. Sin embargo, como es sabido, donde hay luces tampoco faltan sombras. Precisamente en fecha reciente, la Comisión Europea, que apoyó financieramente el Programa EuroTAP entre 2005 y 2007, exigió a Inglaterra y Grecia que cumplieren las previsiones de seguridad.

Entre 1999 y 2008, el 26 % de los tubos suspendió en los estudios. Si observamos el año actual de forma aislada, nada menos que nueve de 31 y, por tanto, el 29 % de los túneles inspeccionados según los estrictos criterios del EuroTAP obtuvieron resultados por debajo de las normas de mínimos estipuladas en la Directiva de la UE. Sobre todo el panorama en Italia y Noruega, que ocupan de forma continuada los últimos puestos en la puntuación, pone de relieve la necesidad de estos controles. Así que todavía resta mucho por hacer y el EuroTAP persiste en ello.

11. EuroTAP: hitos en el camino hacia túneles seguros

Los operadores de los cuatro túneles triunfadores, que a principios de año fueron galardonados por vez primera en la historia del estudio sobre túneles con el "European Tunnel Award", se mostraban satisfechos y orgullosos. Se trataba de los vencedores en los tres últimos estudios EuroTAP (European Tunnel Assessment Programme): el túnel austriaco de Ottsdorf, el de Brinje en Croacia, el túnel español de la M-12 y el de Markusberg en Luxemburgo. El segundo momento culminante del acto festivo en Bruselas fue la presentación del amplio informe final sobre el proyecto EuroTAP, con una gran cantidad de datos y hechos relativos al estado técnico de los túneles europeos. En él, se han recogido las experiencias obtenidas en todos los estudios sobre túneles realizados durante los últimos nueve años. Así ha terminado la primera etapa del proyecto EuroTAP.

A comienzos de 2005, doce clubes automovilísticos de once países crearon el EuroTAP, bajo el patrocinio de la FIA y con el apoyo financiero de la Comisión de la Unión Europea. Con este proyecto, la seguridad de los túneles viales europeos se ha ganado un interés permanente por parte de la opinión pública. La finalidad consistía en realizar inspecciones sistemáticas de los túneles más importantes de Europa, así como realizar campañas de información. Los objetivos eran aumentar la conciencia de los responsables de la seguridad en los túneles, establecer una transparencia respecto a las normas sobre túneles y conseguir mejoras en dichas normas, así como también en la conducta de los conductores dentro de los túneles.



Los cimientos

La historia del estudio sobre túneles se remonta al año 1999. Fue un año catastrófico: en los túneles del Monte Blanco y de Tauern, terribles incendios que se desataron después de sendos accidentes se cobraron la vida de 51 personas. La casualidad quiso que el Club ADAC pudiese presentar los resultados actualizados de un primer estudio sobre túneles en toda Europa —incluidos los tubos que fueron escenario de los accidentes— sólo dos días después del infierno en llamas de Tauern. La repercusión en los medios de comunicación fue enorme. La historia siguió su curso. Cada vez más clubes automovilísticos europeos se unieron al proyecto. Hasta el año 2004, los clubes automovilísticos europeos habían sometido a inspección alrededor de 150 túneles, además de publicar sus resultados.

Pilar 1: los estudios sobre túneles

Finalmente, en 2005, la serie de estudios desembocó en el proyecto EuroTAP. Siguiendo el principio de "Inspeccionar - Valorar - Informar - Mejorar", los clubes asociados reforzaron sus actuaciones en un frente más amplio. Mucho más de 125.000 kilómetros —tanto como darle tres veces la vuelta al mundo— han recorrido los inspectores del EuroTAP sólo durante el período de 2005 a 2007, para estudiar 152 túneles en 18 países europeos. Los resultados obtenidos fueron: el 60% de los túneles viales de Europa resultan convincentes en gran medida en cuanto a seguridad y han obtenido las notas de Satisfactorio o Muy satisfactorio. Sin embargo, todavía hay un 21 % que se encuentra por debajo de la norma de mínimos. Para resumirlo en cifras: los expertos tuvieron que recurrir a la nota Insatisfactorio en doce ocasiones y nada menos que 19 veces tuvieron que imponer la calificación de Muy insatisfactorio. Por tanto, la época de los agujeros negros no ha pasado. Existe la necesidad de seguir actuando, sobre todo en el caso de los túneles más antiguos.

Numerosos ejemplos demuestran que el EuroTAP influye. Por ejemplo, en San Juan, en España, perdedor de la prueba del año 2002, con una nota de Insatisfactorio, fue remodelado con una inversión de cuatro millones de euros, aproximadamente. Hoy día, estos tubos se presentan en condiciones seguras y modernas. Algo similar a lo ocurrido en el túnel alemán de Kappelberg, cerca de Stuttgart. También en este caso, la dura crítica recibida en el estudio sobre túneles de 2002 y la nota de Insatisfactorio fueron seguidas inmediatamente por actuaciones. Alrededor de doce millones de euros se destinaron a la renovación.



Pilar 3: la información para los conductores

El eslabón más importante en el concepto de seguridad es el conductor. Se enseña cuál es el comportamiento correcto dentro de un túnel por medio de una campaña informativa a escala europea. El factor humano aporta las causas principales de los accidentes en túneles. Para la formación de los conductores, se han desarrollado un juego informático interactivo, el DVD de entrenamiento "Seguro en el túnel", así como un folleto que se ha distribuido entre los conductores en toda Europa.

Pilar 4: la base de datos sobre túneles

Las 152 inspecciones de túneles realizadas en el periodo 2005 – 2007, con más de 200 análisis, han aportado una gran cantidad de conocimientos, contactos, fotografías y películas. Este fondo de datos, publicado en los medios, y el resto la información almacenada está disponible para los clubes y los expertos interesados.

La perspectiva

El décimo aniversario del estudio sobre túneles europeos ha abierto un nuevo capítulo. En lugar de la Comisión de la UE, que apoyó este proyecto durante los tres últimos años, ahora es la FIA (Fédération Internationale de l'Automobile) la institución patrocinadora, en tanto que el círculo de miembros se ha ampliado a 19 clubes automovilísticos en 18 países europeos.

Entre las actividades realizadas hasta ahora, destacan dos fundamentales: la formación del personal de los túneles y la de los proyectistas de túneles. El personal desempeña un papel decisivo a la hora de hacer frente a las incidencias. Con la plataforma de e-learning "Capacitación EuroTAP para personal de túneles", ha sido posible organizar de manera variada y económica la formación y la capacitación, enlazando la teoría con la práctica. Otro paso hacia la armonización del nivel de seguridad es el programa informático "Proyectista de túneles EuroTAP", con el cual los ingenieros proyectistas pueden desarrollar ideas, en tanto que los operadores de túneles y las autoridades tienen la posibilidad de comprobar sus instalaciones.

Europa se encuentra en el camino correcto hacia la mejora del nivel de seguridad en los túneles viales. El proyecto EuroTAP y los clubes automovilísticos europeos seguirán avanzando por este camino de forma consecuente, fieles a un objetivo común: como más tarde en el año 2019, sólo habrá túneles seguros en toda Europa.



12. Historia de siniestros graves en túneles (Desde 1970)

18 de enero de 2008, en Austria

Como consecuencia de un choque en cadena en el túnel de Ofenau, en la A 10, la autopista del Tauern, sufrieron heridas graves tres personas y otras 14 resultaron heridas leves. Tres camiones y quince turismos, entre ellos, también un vehículo de la Policía, se empotraron unos contra otros.

29 de noviembre de 2007, en Austria

En el túnel de Grossliedl, en la autopista del Sur cerca de Bad St. Leonhard, un coche es embestido por detrás por un camión, lanzándolo contra la pared del túnel. La conductora, de 35 años de edad, queda herida en un vehículo totalmente destruido.

3 de noviembre de 2007, en Bélgica

En el túnel de Waasland, en Amberes, dos turismos chocan de frente. Otros dos coches se estrellan contra el lugar del siniestro. Dos personas quedan heridas de gravedad y otra sufre heridas leves.

12 de octubre de 2007, en Estados Unidos

En un túnel de la Interstate 5, la conexión principal entre Los Angeles y San Francisco, dos camiones colisionan sobre una calzada húmeda por la lluvia e inician una reacción en cadena. Otros trece camiones chocan en el lugar del accidente y se incendian. De las bocas del túnel salen llamas de 20 metros de altura y las explosiones se suceden incluso horas después del siniestro. El enorme calor funde elementos de hormigón, que caen sobre la calzada. Los bomberos temen que se derrumben secciones del túnel. Veinte personas consiguen salvarse saliendo a pie de este infierno de llamas. Diez de ellas están heridas, aunque no de gravedad.

18 de septiembre de 2007, en Austria

Sin mayores perjuicios se resolvió la colisión en cadena en el túnel del Ehrentalerberg, en la A 2 (autopista del Sur) cerca de Klagenfurt, en la que estuvo involucrado un total de 14 turismos y camiones. Es probable que el siniestro haya sido causado por dos camiones que, al circular juntos, se rozaron. A pesar de la "enorme ensalada de chapa", según expresión de un testigo, nadie resultó herido.



10 de septiembre de 2007, en Italia

En el túnel de San Martino, en la SS 36 cerca de Lecco, un turismo colisiona contra la pared del túnel y se incendia. Se origina así un choque en cadena. Sólo después de 45 minutos y, por tanto, demasiado tarde, llegan los cuerpos de rescate al lugar del accidente. Murieron dos personas y otras diez tuvieron que ser trasladadas al hospital debido a intoxicación por humo.

27 de agosto de 2007, en Italia

En el túnel de Tarvi, poco después de la frontera entre Austria e Italia, en la autopista de Kanaltal, derrapa un coche y colisiona contra la pared del túnel. El turismo que le sigue choca contra el vehículo siniestrado. La causante del accidente fallece y su acompañante sufre heridas graves. Los dos ocupantes del otro coche, una madre y su hija pequeña, resultan con heridas leves.

10 de mayo de 2007, en Austria

En el túnel de Pfänder, en la A 14 cerca de Bregenz, un turismo alemán invade la calzada contraria y choca frontalmente contra un camión remolque procedente de la República Checa, el cual queda atravesado en la vía. Un camión, una motocicleta y otro vehículo se empotran contra él. El motorista y su acompañante quedan heridos gravemente, en tanto que los conductores de los turismos sufren heridas leves.

23 de marzo de 2007, en Australia

Un choque por alcance en el túnel de Burnley, situado en Melbourne y con 3,5 kilómetros de longitud, inicia una colisión en cadena entre tres camiones y cuatro turismos. Se produce una explosión. Al menos tres personas pierden la vida en medio de la bola de fuego, aunque otros cientos consiguen escapar a pie.

19 de enero de 2007, en Austria

Colisión en cadena en el túnel de Ehrentalerberg en la A 2 cerca de Klagenfurt: 29 turismos, nueve camiones y un autobús quedaron empotrados. Doce personas resultaron heridas, aunque ninguna de ellas con carácter grave. Alrededor de 150 personas pudieron abandonar el túnel ilesas. Causa del accidente: manchas aisladas de barniz para madera o laca transparente, que fueron extendidas por los vehículos que iban circulando y que transformaron la calzada en una superficie deslizante lisa como un espejo. Se necesitaron doce horas para retirar los vehículos.



24 de diciembre de 2006, en Alemania

En el túnel de Farchanter en la B-2, una conductora se salió de la calzada con su caravana, patinó y volcó. Sufrió lesiones mortales. Se instó a todos los usuarios del túnel a que escapasen hacia el exterior, ya que los cuerpos de intervención temían que explotasen las garrafas de gas de la caravana.

17 de diciembre de 2006, en Austria

A la entrada del túnel del Tauern en la A 10 Villach – Salzburgo, un autocar chocó con un camión. El autocar volcó con 50 pasajeros, y 30 personas resultaron heridas.

9 de noviembre de 2006, en Alemania

En el tubo oriental del túnel del río Elba en Hamburgo, un autobús de línea chocó contra un camión, en tanto que otro vehículo pesado se empotró contra ellos en el lugar del accidente. Resultaron heridas ocho personas.

2 de noviembre de 2006, en Suiza

En el túnel del Gotthard en la A 2 Lucerna – Chiasso, un turismo invadió la calzada contraria y se estrelló frontalmente contra un camión. Otros dos camiones colisionaron también en el lugar del accidente. El conductor del coche murió y dos de los conductores de los camiones sufrieron heridas.

26 de octubre de 2006, en Noruega

En el túnel de Eidsvoll cerca de Oslo, un coche chocó frontalmente contra un camión cisterna. El turismo se incendió inmediatamente y su conductor falleció. El conductor del camión se salvó, aunque con lesiones.

16 de septiembre de 2006, en Suiza

En el túnel de Viamala en la A 13, al sur de Chur, un turismo se salió de la calzada, rozando a un autocar que circulaba en sentido contrario con el equipo de hockey sobre hielo de Tessin. Como consecuencia de ello, el autocar patinó contra la pared del túnel y se incendió. Otro coche colisionó contra el autocar. Ambos turismos ardieron también. El terrible balance fueron nueve muertos y cinco heridos.

25 de julio de 2006, en Austria

Un coche proveniente de Kassel invadió la calzada contraria mientras atravesaba el túnel de Spering en la autopista de Pyhrn en la Alta Austria. Se estrelló frontalmente contra un camión que venía en sentido contrario. El causante del accidente falleció.



6 de junio de 2006, en Alemania

En el túnel del Elba, un autocar con 40 niños colisionó contra un camión que estaba parado debido a una retención del tráfico. Un autobús de dos pisos, que circulaba detrás sin pasajeros, consiguió frenar a tiempo, pero un camión alcanza y desplaza a todos los vehículos implicados. En total, 24 heridos, entre ellas, 20 niños.

19 de marzo de 2006, en España

Fallece el conductor de un camión en un accidente de tráfico en el túnel que conecta Paracuellos del Jarama a través de la carretera y el túnel M-111.

25 de diciembre de 2005, en Alemania

En el túnel de la B-31, un coche perdió el control, chocó contra un turismo en sentido contrario y después se estrelló contra la pared. El vehículo se incendió. Cuatro personas murieron quemadas y un quinto por salir despedido del coche.

20 de agosto de 2005, en Suiza

En el túnel de la A-13, un coche invade la calzada contraria y choca contra un autobús. Murió una mujer y otras dos personas quedaron heridas.

17 de agosto de 2005, en Austria

En el túnel de Roppen en la autopista A-12, en el Tirol, un minibús chocó contra un camión que circulaba por la calzada contraria. El conductor del minibús falleció.

14 de abril de 2004, en Suiza

En el túnel de Baregg en la A-1, un camión sin frenos chocó contra un turismo y otros dos camiones. El turismo se incendió y las llamas alcanzaron a uno de los camiones. Murió el conductor del turismo y cinco personas sufrieron heridas. En este mismo túnel, unos días antes: un motorista es alcanzado y arrollado por un turismo. Dos días después, seis vehículos se empotraron sucesivamente, aunque la colisión transcurrió sin graves incidencias, ya que nadie resultó herido.

16 de agosto de 2003, en Suiza

Un choque frontal de un camión con un turismo en el túnel del Gotthard, provocan un fallecido y cinco heridos graves.

7 de junio de 2003, en Turquía

Cerca de Erzincan, un autobús turco chocó contra el portal de un túnel. No hubo huellas de frenada. Murieron 22 personas, entre ellas, también el conductor.



7 de junio de 2003, en Italia

Cerca de Vicenza, un autocar alemán chocó contra la banda de guía de un túnel. Fallecieron seis personas, entre ellas, un niño; otras 38 resultaron heridas.

24 de octubre de 2001, en Suiza

Tras una colisión frontal entre dos camiones, se produjo un incendio en el túnel del Gotthard en la A-2 entre Göschenen y Airolo. 11 personas perdieron la vida.

17 de octubre de 2001, en Dinamarca

En el túnel danés de Guldborgsund, entre Copenhague y el puerto de Rødby, un camión chocó en medio de una densa niebla contra un turismo, causando así una colisión en cadena. Murieron cinco personas y otras nueve sufrieron heridas.

31 de agosto de 2001, en Austria

Dos muertos y nueve heridos, balance de tres accidentes en un solo día: un herida grave en el túnel de Sonnstein. En el túnel de Lainberg, dos fallecidos y dos heridos graves. En el túnel de Katschberg, seis personas heridas en una colisión.

26 de agosto de 2001, en Suiza

En el túnel del Gotthard en la A 2 entre Göschenen y Airolo, se produjo un choque frontal. Seis personas sufrieron heridas, algunas de ellas con carácter grave.

13 de agosto de 2001, en Austria

Un autocar italiano con 30 peregrinos polacos chocó contra el portal del túnel de Reigersdorf. Veinticuatro personas sufrieron heridas de diversa consideración.

8 de agosto de 2001, en Austria

En el túnel de Amberg, colisionó un autocar con una camioneta. Como consecuencia de ello, se produjeron varios accidentes por alcance. Murieron tres personas.

6 de agosto de 2001, en Austria

En el túnel de Gleinalm, en la autopista de la A-9, dos coches chocaron frontalmente. Se incendiaron al instante. Cinco personas murieron calcinadas. Entre los cuatro heridos que fueron rescatados se encontraban tres niños con lesiones.

12 de abril de 2001, en Austria

En el túnel de Helbersberg, en el tramo del Tauern, un accidente por alcance dio lugar a una colisión en cadena. Fallecieron dos personas y diez quedaron heridas.



29 de mayo de 1999, en Austria

La explosión de un camión de pinturas por un accidente en el túnel de Tauern origina un incendio. El fuego, que afectó a 24 vehículos, provoca 12 fallecidos.

24 de marzo de 1999, en Francia / Italia

Un camión belga, cargado con harina y margarina, se incendió en el túnel del Montblanc. La causa del siniestro fue una colilla encendida que arrojaron. Las llamas se extendieron con rapidez y sólo se pudieron controlar después de 24 horas. Murieron 39 personas en el incendio.

18 de marzo de 1996, en Italia

Después de un accidente por alcance, explotó un camión cisterna en un túnel cercano a Palermo. Las llamas se propagaron a 19 coches. Fallecieron cinco personas y otras 26 quedaron heridas.

10 de febrero de 1996, en Japón

En la isla de Hokkaido, una roca de 50 000 toneladas de peso cayó sobre los tubos de un túnel. Sólo después de varios días, los equipos de salvamento consiguieron acceder al lugar del accidente. Se rescató a 20 fallecidos.

10 de abril de 1995, en Austria

En una colisión múltiple por invasión de la calzada en un túnel del Pfänder cerca de Bregenz, ardieron cuatro turismos. Murieron tres personas.

3 de noviembre de 1982, en Afganistán

En el túnel de Salang, al norte de Kabul, un camión militar colisionó con un camión cisterna. Entre 700 y 2000 personas se asfixiaron y se quemaron.

7 de abril de 1982, en Estados Unidos

En el túnel de Caldecott cerca de Oakland / California, siete personas murieron.

11 de julio de 1979, en Japón

Siete personas fallecen en un choque entre vehículos en el túnel de Nihonzaka.

Real Automóvil Club de España

Departamento de Seguridad Vial

Tel. 91 5947702

www.race.es