

# Conclusiones de la XXII Semana de la Carretera III Encuentro Nacional de la Carretera Islas Canarias, 5 al 9 de octubre de 1998

POR D. JOSÉ ANTONIO TORROJA,  
PONENTE GENERAL

**N**umerosas y dispares han sido las cuestiones que se han debatido en el marco de la vigésima segunda edición de la Semana de la Carretera. Bajo el lema genérico de LA CARRETERA COMO OBRA SINGULAR, las nueve sesiones de trabajo desarrolladas y las casi treinta ponencias expuestas, complementadas con otras tantas comunicaciones libres, han permitido hacer repaso, con la precisión que permiten cinco jornadas ininterrumpidas de trabajo, del amplio abanico de aspectos que afectan al fenómeno viario.

Se exponen a continuación las principales conclusiones extraídas de estos debates.

## I.- La armonización de las carreteras y el medio ambiente

- Tras diez años de transposición práctica de la Directiva Europea de Evaluación de Impactos Ambientales, se ha producido un desarrollo y adaptación del sector consistente en una mayor especialización en materia ambiental de los equipos técnicos, una creciente colaboración multidisciplinar y un desarrollo de nuevas técnicas de gestión de la información territorial.

- Se ha puesto de relieve la necesidad de buscar soluciones mediante la definición del corredor de mínimo impacto, como envolvente de todas las alternativas posibles.

- En esta tarea y la posterior definición de la solución óptima, tienen un gran futuro los Sistemas de Información Geográfica.

- También se ha puesto de manifiesto que dichos corredores pueden cumplir una función ecológica, facilitando el desplazamiento lineal de las especies.

- Parece, asimismo, necesaria una mayor sistematización en la clasificación de los impactos y una mayor coordinación en la interpretación normativa.

## II.- La Ingeniería de Carreteras al servicio de la seguridad

- Existen actualmente teorías de análisis de riesgos de posible aplicación en la Ingeniería de Carreteras.

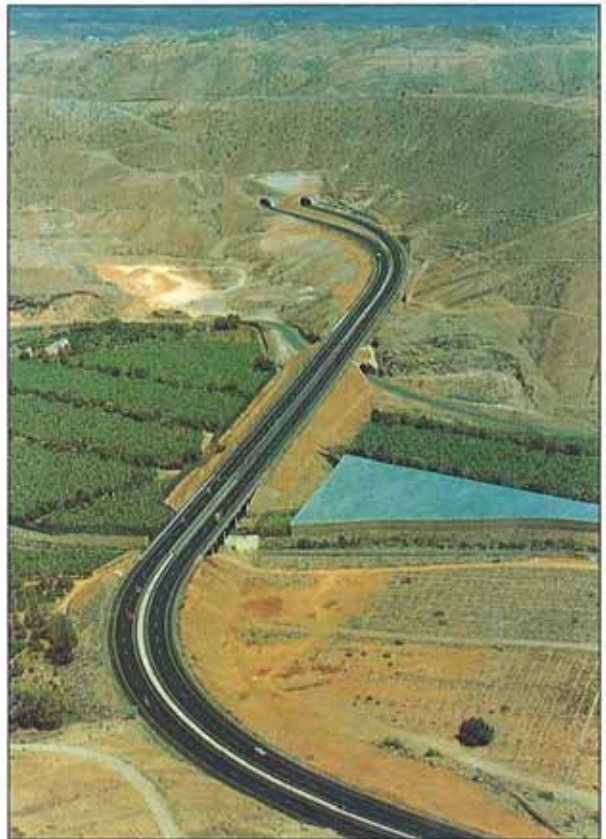
- Resulta fundamental la consideración de la seguridad y del riesgo en la normativa de carreteras como garantía de su calidad.

- Asimismo, es importante coordinar y calibrar dicha normativa como garantía de su propia homogeneidad.

- Las distintas intervenciones han puesto sobre la mesa la necesidad de mejorar la retroreflexión en la señalización.

- También parecen interesantes las posibles aplicaciones del análisis de "puntos blancos" de carreteras.

- Se reclama, por otra parte, una mejora de la señalización



Autopista GC-1, tramo: Pasito Blanco-Arguineguín.  
Isla de Gran Canaria.

durante la ejecución de las obras.

- Algunas intervenciones han ofrecido detalles sobre nuevos métodos de análisis para la evaluación de actuaciones de seguridad vial, que han resultado de gran interés.

- Se ha presentado, además, un nuevo Protector de Absorción de Impactos.

## III.- El marco de la planificación y de la financiación de carreteras

- La planificación de carreteras debe atender a la demanda real de servicios y cubrir, en primer



lugar, necesidades definidas como mínimas.

- La planificación de la inversión se debe realizar con criterios racionales, económicos y sociales, distinguiendo la inversión en núcleos ciudadanos de la inversión en áreas de enlace.

- Ante la necesidad de la colaboración público-privada y de la puesta en marcha y adjudicación de proyectos por el método de "abono total del precio" ("modelo alemán"), se considera de gran interés la difusión de los pliegos empleados en los concursos y el resultado de la puesta en práctica de esos proyectos.

- Se debe fomentar la colaboración multidisciplinar de ingenieros, financieros y juristas desde el inicio del estudio de los proyectos con financiación público-privada.

- Se propone la realización de estudios sobre la posible aplicación de incentivos fiscales tendientes a facilitar la colaboración público-privada en la financiación de carreteras.

- Se recomienda que los concursos sobre realización y financiación de autopistas contemplen a éstas, no sólo como un enlace lineal entre dos puntos, sino como infraestructuras al servicio de toda su zona de influencia.

- Se considera necesaria la apli-



Los túneles y los puentes deben ser tan seguros, capaces y cómodos como las carreteras de las que forman parte.

cación inmediata y continuada de importantes fondos públicos a la conservación del patrimonio español de carreteras, actualmente evaluado en 12,4 billones de pesetas.

### **IV-. El valor añadido de las autopistas de peaje**

- Las opiniones vertidas por los participantes en esta sesión apuntaban el sistema de concesión con peaje como la fórmula más adoptada para desarrollar una política coherente de transportes.

- Se sostuvo, asimismo, que dicha política debería pasar por el establecimiento de peaje en grandes ejes estructurales y en accesos a grandes núcleos urbanos; por la aplicación del impuesto por externalidades solamente en las redes libres; y por recurrir a sistemas de financiación tales como la "viñeta", el "modelo alemán" o el "peaje en sombra" solamente como soluciones transitorias.

- Los ponentes de esta sesión estuvieron de acuerdo en afirmar que, obviamente, no existen carreteras gratuitas.

### **V-. Suelos y materiales pétreos en carreteras. Unas dificultades crecientes**

- Las ponencias presentadas reafirman la necesidad de un profundo conocimiento geotécnico de los materiales que intervienen en las estructuras térreas y en los túneles, ya sea como materia prima, en el caso de los terraplenes, o como material a alterar y sostener, en el de los túneles.

- Es necesario tener en cuenta, no sólo las propiedades de los materiales locales, sino también las circunstancias climáticas, hidrológicas, topográficas, etc., y tomar en consideración el hecho de que en España, a pesar de sus climas predominantemente áridos, se producen periódicamente importantes precipitaciones, avenidas e

inundaciones, que modifican sustancialmente las condiciones de estabilidad de los terrenos secos.

- En los túneles es imprescindible un estudio geomecánico profundo y pormenorizado de la traza del túnel, caracterizando convenientemente cada sector del macizo a perforar, y definiendo las secciones de sostenimiento en cada sector y fase de construcción. Es de gran importancia la instrumentación y control del comportamiento del sostenimiento, para poder realizar correctamente operaciones de refuerzo si resultasen necesarias.

- En relación con el comportamiento mecánico de los piroclastos, tan frecuentes en las Islas Canarias, se han propuesto métodos de análisis nuevos, tomando en cuenta factores como su compacidad, el grado de imbricación y la soldadura de las partículas, proponiéndose una clasificación para estos materiales, y presentando métodos simplificados de análisis de la estabilidad de taludes en función de ensayos caracterizadores de laboratorio, de gran interés y utilidad práctica.

### **VI-. La obra singular en carreteras. Puentes, túneles y proyectos especiales**

- Puentes y túneles son obras esencialmente funcionales que deben ofrecer análogos niveles de seguridad, capacidad y comodidad que las carreteras o autopistas de las que forman parte.

- Puentes y túneles son obras singulares de elevado coste, cuyo número y magnitud debe minimizarse, estudiando para ello en profundidad cuantas alternativas de trazado sean compatibles con el conjunto de condicionantes que intervienen en la decisión.

- Una vez decidida la necesidad de la obra singular, ésta debe ser proyectada para asegurar, a lo largo de toda su vida útil, las mismas condiciones de servicio y seguridad del resto del itinerario del que formará parte.

- La preocupación por la durabilidad debe presidir la labor de quienes conciben proyectos y construyen obras singulares. Con





Es necesario mejorar la señalización durante la ejecución de las obras.

frecuencia, un reducido coste adicional supone un incremento significativo de su vida útil en buenas condiciones de servicio, limitando sus costes de mantenimiento.

- Las tecnologías actuales permiten construir obras con garantías de durabilidad en condiciones ambientales extremas.

- Tenemos un importantísimo patrimonio ingenieril que es imprescindible inventariar, catalogar, difundir y poner a disposición de todos. Hay que fomentar que, desde las instituciones y desde la sociedad civil, se promuevan y se demanden actividades conducentes a esta finalidad.

## VII-. Diseño y estrategia de gestión de firmes

Dado el título de esta sesión, se establecen conclusiones respecto a los dos temas de la misma -diseño, por un lado, y sistemas de gestión por otro-.

### a) Respecto al diseño de firmes

- Se ha avanzado en el conocimiento estructural de los firmes, tanto en el aspecto del análisis, como en el del comportamiento real, para lo que han sido muy útiles las Pistas de Ensayo de Firmes y los Sistemas de Gestión de Firmes.

- Se tiende a la armonización europea de los métodos de diseño, así como a su aparición explícita en los códigos e instrucciones (que actualmente los

emplean como base, pero no los muestran), lo que permitirá introducir más fácilmente nuevos materiales, ayudando al proyectista a optimizar el diseño.

- El comportamiento de los tramos construidos según la actual instrucción de firmes 6.1 y 2 IC ha sido en general satisfactorio, si bien se constatan aspectos mejorables (por ejemplo, de explicitación de métodos de cálculo, profundización en el análisis de las explanadas y tratamiento específico de tráficos de baja intensidad).

### b) Respecto a los sistemas de gestión de firmes

- Es importante, a la hora de auscultar una red de carreteras, analizar la representatividad de las variables a medir, así como la de los propios datos obtenidos (influencia de las condiciones de medida, temperatura, etc.).

- Los sistemas de gestión, apoyados en datos de auscultación de los firmes obtenidos con técnicas y equipos cada vez más potentes, permiten sistematizar el conocimiento de la red y racionalizar la toma de decisiones y prioridades sobre la conservación.

- Las distintas ponencias y comunicaciones han permitido constatar la utilización creciente de la auscultación y los sistemas de gestión, tanto a nivel de la Administración del Estado como de las Comunidades Autónomas, Cabildos Insulares y Provincias.

- Se tiende a la diversificación de sistemas de gestión (de firmes, de puentes, de seguridad vial),

existiendo también propuestas de sistemas de gestión integrados, que incluyen el análisis visual, la auscultación mediante equipos y la seguridad vial.

## VIII-. La carretera en la sociedad de la información

- Sigue consolidándose el concepto de la posible utilización de tecnologías telemáticas aplicadas al transporte como medio alternativo a la construcción de nuevas carreteras, para responder, dentro de ciertos límites, al crecimiento de la demanda en corredores ya establecidos.

- A ello contribuyen, dentro de la sociedad de la información en que vivimos, las nuevas realidades de economía global, capitalista sin alternativas y tecnológica, los siguientes hechos:

1. La aparición de nuevos ingresos ligados a la venta de información de tráfico y a la fidelización de los usuarios de las redes de transporte.

2. La normalización mundial del grupo de tecnologías telemáticas aplicadas al transporte, que se llaman a nivel global *Sistemas de Transporte Inteligente (ITS)*.

- En un mensaje visionario y futurista, la sesión apunta a que el esquema actual de financiación pública de infraestructuras ligado a los presupuestos, en competencia con la financiación por el uso que supone el peaje, daría paso en el futuro a un esquema de financiación por el consumo, lo que caracterizaría a las carreteras como centros de servicio.

- Finalmente, se apunta la necesidad de fomentar la formación de expertos en la gestión del tráfico, ya que se prevé que el desarrollo de este sector va a ser de gran importancia en un futuro que tenemos ya a la vista. ■

**José Antonio Torroja. Presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.**