

GESTION Y TECNOLOGIA DE CARRETERAS EN EL XII CONGRESO MUNDIAL DE LA IRF

Olegario Llamazares Gómez
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DEL 16 al 21 de mayo pasado se desarrolló en Madrid el XII Congreso de la Internacional Road Federation. Este importante foro mundial dedicado a la carretera y el transporte, en cuanto a intercambio de información y experiencia, se celebra con periodicidad de cuatro años. Es la segunda vez que ha tenido lugar en España, pues también Madrid fue sede en 1962, un momento histórico para la tecnología de carreteras de nuestro país que iniciaba entonces un gran salto cualitativo en técnicas y organización, que supuso un esfuerzo ejemplar de profesionales, Administraciones y empresas pero hizo posible el desarrollo del patrimonio viario que exigía el sorprendente crecimiento de tráfico, debido a nuestro desarrollo económico y social y a las posibilidades de movilidad que dio el acceso al automóvil de las familias de renta media.

Los planes de carreteras realizados en los últimos treinta años, con estándares de alta calidad y criterios básicos de prestación y funcionalidad, han contribuido en gran medida a vertebrar el territorio nacional, disminuyendo tiempos y costes de transporte y posibilitando, en suma, la competitividad de la economía española y nuestro acercamiento a Europa.

En este fin de siglo en que se ha llegado a un máximo de actividad en construcción y explotación de carreteras, modo dominante en la distribución intermodal del transporte terrestre, la mejor aportación del último Congreso de la IRF ha sido la experiencia expuesta por países y debatida por profesionales de casi 100 de los cinco continentes. Se presentaron 430 ponencias procedentes de 60 países —en 27 Sesiones de Trabajo—, y se convocaron seis Mesas Redondas sobre temas específicos. Para las cuatro Sesiones Primarias con las que se inició el Congreso se

eligieron las siguientes cuestiones del mayor interés y actualidad:

- Financiación de carreteras.
- Accesos a grandes ciudades: proyecto y gestión.
- Las carreteras y el medio ambiente.
- La seguridad vial ante el siglo XXI.

En el resto de las sesiones se trataron los múltiples aspectos de la gestión de carreteras, avances de las tecnologías de construcción, conservación y explotación, establecimiento de vías transnacionales, análisis coste/beneficio para ayuda a la decisión de inversiones aplicaciones de la informática como herramienta de trabajo, posibilidades del transporte intermodal con la carretera como elemento clave, etcétera.

En lo que sigue trataremos de hacer una breve referencia a los aspectos más relevantes de las ponencias presentadas, por razones de utilidad o novedad, remitiéndonos para consulta del lector a la extensa bibliografía que ha generado el XII Congreso: cinco volúmenes con un total de 5.249 páginas. El primero contiene el resumen de todas las ponencias en los tres idiomas oficiales: inglés, francés y español. Los otros cuatro volúmenes incluyen los textos íntegros de las ponencias agrupadas en las diferentes sesiones plenarias o de trabajo, en el idioma oficial elegido por el autor.

Financiación de carreteras

Disponer de infraestructuras de transporte, de adecuado estándar y capacidad para un horizonte razonable, requiere muy elevadas inversiones y dilatados plazos. Resulta necesario, en consecuencia, contar con una planificación estratégica de redes y servicios que puedan cubrir las necesidades de transporte, dentro de unos escenarios atendibles.

Al mismo tiempo no hay que olvidar la política comunitaria de armonización y liberalización del transporte, la interconexión e interoperabilidad, implantación de enlaces intermodales, investigación e impulsión de nuevas tecnologías y normalización.

En España el Plan Director de Infraestructuras pone énfasis en la mejora de la red de carreteras del Estado, considerando su papel básico en la vertebración del territorio, por la flexibilidad del modo que puede llegar a todos los puntos del país —por supuesto con el complemento de las redes autonómicas para el escalón final— con vías de rango y coste adaptadas a su función.

Cabe señalar, asimismo, por su creciente importancia, la cuantía de los recursos presupuestarios que hoy hay que destinar a la conservación para evitar la descapitalización del patrimonio viario así como a la señalización, balizamiento y demás elementos que mejoran la seguridad de la carretera, con el consiguiente ahorro de vidas humanas.

Una relación acordada entre los flujos de tráfico y de recursos dista mucho de poder conseguirse exclusivamente con los presupuestos del Estado, dadas las políticas económicas de los gobiernos, cada vez más exigentes respecto a un control de los crecientes desequilibrios (déficit público, inflación, déficit exterior, etc.). Son pues necesarias nuevas fórmulas de financiación con recurso al ahorro privado; para ello existen diversas posibilidades, a veces en régimen mixto, es decir con ayuda pública.

Como se dijo, el éxito de las fórmulas mixtas de financiación de infraestructuras depende de un logrado diseño del marco institucional y de gestión que brinde una oferta atractiva para la inversión privada, pero asegurando siempre la claridad en los contratos en cuanto al reparto de riesgos entre los sectores público y privado y fijación de las tarifas. Esto puede presentar algunas dificultades puesto que, por otra parte, debe evitar el peligro de monopolio. La financiación propiamente dicha, la explotación de la vía y la tarificación constituyen tres aspectos ligados entre sí que deben definirse con absoluta claridad en el contrato concesional.

Los modelos de financiación privada basados en la concesión cuentan con una gran tradición en algunos países europeos como Francia, España e Italia, cuya experiencia en el desarrollo de la red de autopistas de peaje se expuso en una ponencia. La otra gran categoría de modelos de financiación privada, de gran desarrollo en Estados Unidos, son los que se basan en una Agencia Pública, que obtiene todos o parte de sus recursos en los mercados de capitales, recurriendo a veces a contratos o agrupaciones temporales con empresas privadas. Actualmente se manifiesta en este país una voluntad política de mantener las explotaciones en régimen de peaje durante largos plazos concesionales. Se señala el interés de una ponencia sobre la organización institucional y administrativa de las carreteras en Estados Unidos y de las diversas fórmulas de financiación. Es importante en este aspecto el papel de la Administración Federal de Carreteras, órgano mediador en el proceso de financiación respecto a la cooperación de todos los participantes.

El concepto de «Rentabilidad Sistémica», desarrollado en una ponencia procura incluir en los estudios de las carreteras los beneficios que producen en actividades conexas

En otra ponencia estadounidense se presentan varios ejemplos, ya aplicados o en estudio, para casos tan diversos como el túnel del Canal de la Mancha en el que han participado más de 200 bancos (con fuentes múltiples de financiación), proyectos de transporte urbano en Tailandia, el programa PAPS de infraestructuras en Filipinas (con ayuda de Japón, Australia y EE.UU) y autopistas de peaje en la India. Para este último caso, la ponencia presentada aporta un análisis detallado sobre las posibilidades de financiación y gestión, con la alternativa propuesta.

La mejora y ampliación de las redes y los problemas financieros correspondientes, son también preocupaciones básicas de la política de transporte de todos los países europeos, especialmente de aquéllos que, como España, ocupan una posición periférica. La Comunidad Europea sitúa este problema entre las prioridades de la política común de Transportes, como pone de manifiesto el Libro Blanco sobre el transporte recientemente redactado por la Comisión. Los esfuerzos, iniciativas y proyectos de la Comunidad en la articulación y la financiación de una red transeuropea de carreteras (orientación conjunta, interconexión de redes modales, fondos de cohesión, etc.). Se señala que en el sistema de transporte existe un nivel de congestión creciente, singularmente en el centro del espacio comunitario y una falta de dotación de infraestructuras en la periferia.

Como resultado de la preocupación generalizada por la búsqueda de nuevas fórmulas de financiación, la ingeniería financiera ha experimentado un notable desarrollo durante los últimos años, lo que permite disponer de un amplio arco de soluciones, tanto en el plano estrictamente financiero, como en el institucional y de gestión, desde perspectivas y planteamientos cada vez más diversos.

Este es el caso, por ejemplo del concepto de *Rentabilidad Sistémica*, desarrollado en una ponencia, que propone incluir en los estudios de las carreteras los beneficios que producen en actividades conexas, (destino de terrenos colindantes, ganancias comerciales, opción intermodal), mejorando así la rentabilidad de los proyectos. Con ayuda de un elemento aglutinante, papel que hoy desarrollan algunos bancos de inversión, se ejercería una función similar a la del promotor en el sector de la vivienda.

Una empresa *ad hoc* gestionaría no sólo la vía en cuestión sino también los servicios de transportes de viajeros y mercancías, la actividad inmobiliaria, etc. Todo lo que se mueve alrededor de la carretera obteniendo una rentabilidad adicional que haría atractivo el proyecto en cuestión.

Frente a los sistemas de financiación presupuestaria clásicos, en los que el peso de la financiación recaía sobre el conjunto de los contribuyentes, se plantea de forma cada vez más evidente la necesidad de que parte de este esfuerzo sea asumido más directamente por aquellos que, también de forma más directa, se benefician de una determinada carretera o de un programa de carreteras. El debate entre financiación por los contribuyentes o por los usuarios es un debate abierto, que se plantea en un gran número de países y que, desde luego no tiene soluciones únicas.

Cuándo y en qué proporción deben los usuarios contribuir más directamente a la financiación, es algo que depende en gran medida de las circunstancias propias de cada caso.

A ello habría que añadir que la fórmula concreta que se emplee para hacer efectiva esta mayor aportación de los usuarios tampoco resulta indiferente. Existen fórmulas clásicas para ello: los impuestos sobre los carburantes, los impuestos sobre los vehículos y los peajes. En los dos primeros casos se plantea, además, una opción relativa a la afectación directa de los ingresos obtenidos de las inversiones en carreteras, o, por el contrario, su consolidación dentro de los ingresos públicos generales, en línea con los principios fiscales más extendidos de una *caja única*.

La implantación de peajes blandos destinados a cubrir, en todo o en parte, los costes de conservación es una idea sugerida por varios ponentes. En esta línea, una ponencia argentina ilustra sobre la experiencia tras 2 años de aplicación de un sistema de explotación en régimen de peaje, en parte de la red estatal, como fórmula para asegurar la conservación.

La implantación de una tarificación del uso de las carreteras con el objeto de garantizar una correcta conservación de las redes se propone también en una ponencia chilena, pero en este caso a través de un impuesto sobre carburantes afectado a un fondo de conservación de carreteras. Se parte de que la cantidad de combustible consumido es una medida aceptable por tal cantidad del «servicio» en que se ha utilizado la Red. El mecanismo de cobro es de bajo costo y guarda una relación estrecha con el uso que se hace de las carreteras. Esta tarifa es independiente de cualquier impuesto vigente sobre los combustibles, que se destinará a fines no relacionados con las carreteras y cuya subsistencia depende de la decisión soberana de cada país.

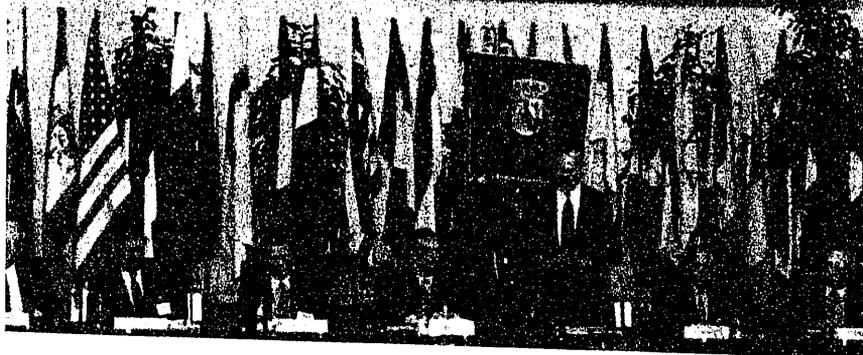
La búsqueda y aplicación de nuevas fórmulas de financiación fue ampliamente expuesta en las comunicaciones presentadas y discutidas en los correspondientes debates, apuntando ejemplos de países muy distintos y distantes que hoy se plantean tan importantes problemas. La participación de la iniciativa privada lleva consigo una apertura a los mercados de capitales, tanto nacionales como internacionales, que en la mayor parte de los casos, concretamente en Europa, requiere la garantía o aval del Estado, con lo que en cierta medida éste interviene en la financiación del proyecto, pudiendo ser considerado el sistema como un modelo de financiación mixta. Entre las garantías que pueden ofrecer las colectividades públicas a los concesionarios figuran, como ejemplo, los avales, el seguro de cambio, la garantía de alcanzar unos niveles mínimos de tráfico, etc. No obstante, existen infraestructuras viarias que han sido financiadas o están siendo financiadas, exclusivamente, con capital privado, sin garantía alguna estatal. Tales son los casos del enlace fijo del Canal de la Mancha (Eurotunnel), el ferrocarril Orlyval que enlaza el metro de París con el aeropuerto de Orly, el túnel del Cadí, en Cataluña, etc.

Así como la mayor parte de las infraestructuras de transporte en Europa ha requerido la garantía del Estado para intervenir en el proyecto, en Es-



XII CONGRESO MUNDIAL DE CARRETERAS IRF

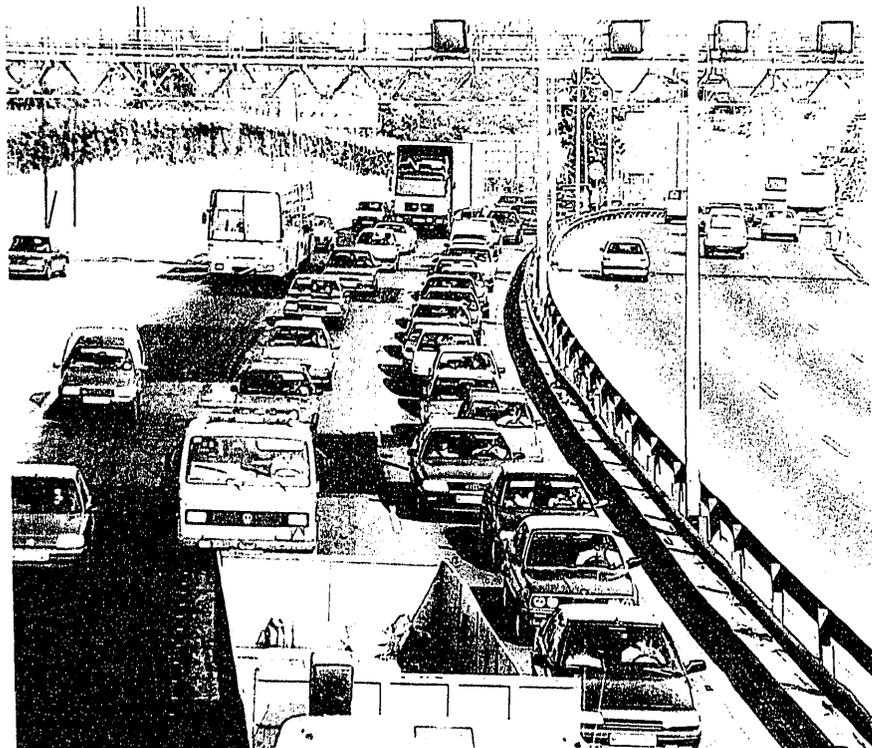
Madrid, 16-21 de Mayo de 1993



XII Congreso Mundial de Carreteras IRF. Discurso inaugural de S. M. El Rey.

tados Unidos es frecuente que empresarios, banqueros y entidades privadas o paraestatales promuevan y financien grandes obras viarias con recursos propios o adquiridos en el mercado de capitales, sin garantía alguna del Estado. La flexibilidad y agilidad del mercado financiero norteamericano y la existencia de nuevos instrumentos basados en las técnicas del *project financing* —financiación por el propio proyecto— ha permitido llevar a cabo grandes inversiones que el Estado no hubiera podido realizar. Estas nuevas técnicas, ofrecen un interesante campo para el caso europeo, cuyo primer exponente, como se ha indicado más arriba, lo constituye el proyecto de enlace fijo en el Canal de la Mancha.

No obstante, es preciso señalar que —al menos en Europa— son pocas las infraestructuras de transporte que ofrecen *a priori* una rentabilidad financiera adecuada que haga atractiva la participación exclusiva de la iniciativa privada, sin ayuda alguna por parte del Estado. Por otra parte, los riesgos financieros, técnicos y políticos que entrañan estos grandes proyectos son muy elevados como consecuencia de una serie de factores entre los que cabe mencionar los siguientes: el largo período de gestación y los elevados gastos que requiere su puesta en marcha; las dificultades administrativas impuestas por el sector público, que restan flexibilidad al sistema; el largo período de construcción que requieren; las elevadas cargas financieras a que dan lugar, especialmente durante los primeros años de explotación, las cuales pueden llegar a sobrepasar el 60 % y hasta el 90 % del coste total del proyecto; la poca flexibilidad de los instrumentos financieros existentes en Europa; los escasos incentivos fiscales que se aplican; etc. No es de extrañar, por consiguiente, que a causa de la incertidumbre y riesgos que llevan implícitos estos proyectos, las propias instituciones financieras implicadas sigan exigiendo una serie de garantías a los Estados o a los pro-



El transporte en las grandes ciudades es uno de los principales problemas de nuestra sociedad urbano-industrial

Acceso a grandes ciudades: proyecto y gestión

El transporte en las grandes ciudades es uno de los principales problemas de nuestra sociedad urbano-industrial; con extensas áreas metropolitanas que deben construir espacios regionales integrados, y polos de actividad que propicien una buena distribución de la población, una localización productiva y terciaria y una infraestructura de transporte suficiente para atender, en buenas condiciones, la creciente demanda de movilidad.

Por un lado hay que considerar el efecto estructurante de la red en la planta de la ciudad, con las arterias radiales de acceso y cinturones de distribución de tráfico que condicionan la expansión urbana y por otro el marco más global de una estrategia de transporte, considerando soluciones intermodales para diversificar la oferta; potenciando el transporte colectivo y asimismo, maximizando la capacidad de las vías de mayor afluencia de tráfico en término de viajeros (y no de vehículos) —calzadas reversibles, carriles bus, etc.— pues en las áreas metropolitanas es cada vez más problemático construir vías complementarias o itinerarios alternativos por razones económicas y ambientales.

Las 22 ponencias —13 extranjeras y 9 españolas cubrieron un amplio temario sobre estrategias, directrices innovadoras, sistemas viarios para el desarrollo urbano y recientes ejemplos de realización. Cabe citar una ponencia australiana relativa a un proceso de planificación estratégica aplicado al uso del suelo y creación de infraestructura en un período de 25 años en que la ciudad de Sidney pasará, según las prognosis demográficas de los 3,8 millones de habitantes que tiene hoy a 5,5 millones.

Una ponencia canadiense se refirió a las soluciones para la congestión de tráfico en el Área del Gran Toronto (3,5 millones de habitantes) mediante la coordinación intermodal del transporte con un enfoque único para el doble objetivo de optimizar la integración y eficacia del transporte público y definir el modelo de urbanización para el ensache.

Una ponencia inglesa se refirió a la evaluación comparativa de medidas de restricción del uso de vehículos privados y métodos para cargar al usuario el coste de utilización (**pricing**) de las vías urbanas mediante sistemas electrónicos e informáticos.

Respecto a la difícil accesibilidad a las grandes áreas urbanas una ponencia italiana se refiere a la necesaria adopción de soluciones intermodales, que además de aportar considerables ventajas en cuanto a costes, a los organismos gestores de la infraestructura, reducen en gran medida el impacto ambiental y el consumo energético.

En las mayores ciudades de Noruega (Oslo, Bergen y Trondheim), se ha empezado a establecer el **peaje urbano**. La necesidad apremiante de mejorar la fluidez del tráfico y la escasez de los recursos municipales ha obligado a adoptar esta solución en las nuevas urbanizaciones. Con esto se ha reducido el tráfico en las horas punta y las re-

pios promotores, bien a través de compromisos con los futuros usuarios (modelos tipo *throughput agreement*), bien compartiendo riesgos.

El sistema utilizado en Estados Unidos por las distintas *authorities*, permite fraccionar y diferir el reembolso del capital a lo largo de los años en función del *cash-flow* del proyecto, cuya rentabilidad, durante los primeros años de explotación, resulta insuficiente para atender a aquellos gastos.

La emisión de *sweeteners* (obligaciones exentas de impuestos), la exención fiscal de sus rentas, la emisión de bonos de cupón cero cuyo importe e intereses se devuelven al cabo de un determinado número de años o al término de la concesión, etc., son prácticas utilizadas en Estados Unidos que todavía no se aplican en Europa. Allí han constituido un gran éxito y han permitido reducir los costes de financiación de los proyectos, mejorando asimismo su rentabilidad. Otras fuentes son los créditos procedentes de las distintas instituciones financieras nacionales o internacionales, incluyendo aquellos organismos tipo BEI, BID, etc. que pueden conceder directamente al sector privado créditos para financiar grandes proyectos de transporte.

En algunos países se ha empezado a aplicar la fórmula de arrendamiento financiero, *leasing o credit-bail*, sobre las concesiones otorgadas por el Estado, que exige un acuerdo previo tripartito entre la Administración Pública, la concesionaria de la infraestructura y la compañía de *leasing*.

También se consideran entre las fuentes de financiación las plusvalías obtenidas de los terrenos colindantes, en el caso de que sean propiedad de los promotores, o los ingresos procedentes de actividades anejas al proyecto (estaciones de servicio, aparcamientos, etc).

caudaciones obtenidas dejan margen para la atención a mejoras de la red antigua de uso libre (pistas para tráfico ciclista, sendas peatonales, etc.).

Una de las ponencias españolas se refirió al programa de actuación en 60 ciudades para mejorar los accesos a los itinerarios interurbanos, considerando los problemas de movilidad (en paso y accesos) y coordinando la red viaria con otros modos de transporte.

Las carreteras y el medio ambiente

Las consideraciones ambientales de la carretera, tanto las que corresponden a la construcción como a la explotación deben tenerse en cuenta en todos sus aspectos, cada vez mayores en número y complejidad por las exigencias de la sociedad actual. La protección del ambiente *lato sensu* exige el conocimiento de los posibles impactos negativos que la vía puede producir y los medios para su eliminación o corrección.

Como se vio en las ponencias —23 extranjeras y 5 españolas— la conciencia ambiental está cada vez más arraigada en los países industrializados por un imperativo de necesidad y son notables la amplitud y perfeccionamiento que ha adquirido la metodología de evaluación de la llamada *variable ambiental*. Su rigurosa aplicación es obligada pues, como se puso de manifiesto en la Conferencia «Cumbre de la Tierra» (Río de Janeiro, Junio de 1992), los males del ambiente se agravan cada día y no son suficientes los ajustes parciales. Los diversos tipos de impacto que las carreteras pueden producir no se ciñen exclusivamente al medio natural (contaminación del mundo físico, afecciones a la flora y fauna, intrusión estética en el paisaje, etc); el ciudadano adquiere también su justa dimensión y las consideraciones como el efecto barrera, el perjuicio a las actividades humanas, la dinámica socioeconómica en general y el patrimonio cultural e histórico-artístico deben integrarse en los estudios de impacto ambiental.

Se señala el interés de la ponencia presentada por la Asociación de Sociedades Concesionarias de Autopistas de Francia respecto a la reducción del impacto ambiental como fruto de un prolongado esfuerzo en protección del paisaje, fauna y flora, agua y áreas acuáticas, reposiciones de especies vegetales, apantallamientos acústicos, etc.

Dos ponencias americanas se refirieron a medidas y limitaciones de la contaminación del aire, aplicables al transporte urbano pesado que, de acuerdo con las enmiendas a la Ley Federal del Aire puro (1990), pueden crear nuevas restricciones al transporte de superficie.

Las comunicaciones de los países en vías de desarrollo versaron principalmente sobre la importancia de una conciencia ecológica, presente en los planes y proyectos de carreteras. Se subraya la necesidad de una metodología de evaluación de impactos posibles y una legislación de obligado cumplimiento para evitar perjuicios de cualquier tipo que puedan originar la construcción o rehabilitación de carreteras.

23 ponencias extranjeras y cinco españolas dejaron patente que la conciencia ambiental está cada vez más arraigada en los países industrializados

La seguridad vial cara al siglo XXI

La seguridad vial es una de las grandes preocupaciones de los países más avanzados, dados los índices de accidentalidad que se han llegado a registrar con el crecimiento de la circulación (*); la preocupación se extiende a la casi totalidad de la población del planeta y crece día a día la sensibilidad del individuo ante este gran peligro que se intenta reducir por todos los medios posibles, considerando todos los agentes y factores de posibilidad que en él concurren.

En los últimos años los países desarrollados han dedicado grandes esfuerzos para mejorar las técnicas implicadas en un fenómeno tan complejo cual es la circulación automovilista, cuyo conocimiento a fondo precisa de una gran parte de las disciplinas del saber: física, ingeniería, psicología, sociología, medicina, economía, derecho, meteorología, etc. Un esfuerzo de esta magnitud se ha abordado (como corresponde a la naturaleza de la preocupación enunciada) desde una doble vertiente; por un lado desde los poderes e instituciones públicas y los organismos, supranacionales y por otro desde el propio tejido de la sociedad civil: profesionales, empresarios, académicos, investigadores, que cada vez reclaman un papel más activo en la vida pública desde una democracia de ciudadanos.

La accidentalidad en las redes viarias y todos los aspectos relacionados con la seguridad del usuario fueron considerados en las diversas ponencias, 22 extranjeras y 14 españolas.

La adecuación de las características geométricas de la infraestructura y la incorporación de las nuevas tecnologías de explotación y ayuda al automovilista (y al usuario en general). Se señalaron como objetivos prioritarios ante el horizonte 2000. Los equipamientos para mejorar la vialidad y seguridad han evolucionado mucho en los últimos años; se dispone de una amplia gama y se trata de elegir los más convenientes para las condiciones de la vía y el tráfico en cuestión así, como una vez instalados mantenerles en buen estado. Constituyen actuaciones preventivas de las que no se debe prescindir: aumento del coeficiente de rozamiento transversal del pavimento en zonas donde los vehículos realizan maniobras más bruscas (curvas de radio reducido, proximidad, a intersecciones, etc), instalación de barreras, lechos de frenado, balizamiento especialmente útil en momentos de mala visibilidad (hitos de arista, captafaros), amortiguadores de impacto y otras medidas recientemente introducidas. Equipamiento de túneles dotándolos con la necesaria iluminación, detectores de CO, sistemas de megafonía, semáforos, etc.

Señalamos el interés informativo de algunas ponencias: referencias a los sistemas o equipos de seguridad adoptada y su reflejo en la reducción del número de accidentes; por mejor ordenación del tráfico, supresión de puntos o tramos peligrosos, mejoras de la señalización, campañas de divulgación, *spots* publicitarios que dramatizan

(*) Los accidentes de carretera causan cada año más de 300.000 muertos y más de 15 millones de heridos.

los accidentes de tráfico, formación de los conductores y legislación más estricta, v. g. la campaña australiana que recientemente ha inspirado la de otros países.

Por lo que tiene de análisis general de causas, factores y mejoras, con proyección a largo plazo destacamos la ponencia holandesa «Hacia un sistema duradero para la seguridad vial en los Países Bajos». Holanda es uno de los países que está en la cabeza en cuanto a Seguridad en la carretera, junto al Reino Unido, Suecia y Noruega. Desde 1985 el Gobierno presenta cada dos años un Plan de Seguridad Vial a largo plazo y según las previsiones del último se prevé reducir el número de muertos en un 25 % de aquí al año 2000. La cifra se ha estabilizado en los últimos años en torno a 1.300 muertos.

La ponencia se refiere a un sistema que ha desarrollado el Instituto de Seguridad Vial de Holanda por encargo del Gobierno. Se trata de un sistema de *seguridad sostenida* en el que se consideran las vías de distinto rango en cuanto a sus características técnicas y funcionales y la intensidad y composición del tráfico previsible para las mismas. El crecimiento del tráfico y su diversidad de funciones, a veces incompatibles en carreteras y calles (distintas velocidades, entradas y salidas próximas en las vías troncales, tramos de trenzado, función distribuidora en zonas comerciales y residenciales, etc) exige importantes actuaciones iterativas en cuanto a ordenación de tráfico, acondicionamiento de infraestructuras, señalación, semaforización, etc, con acuerdo de las Administraciones titulares de las distintas redes. Como se dijo, para el logro de un sistema de transporte de

seguridad sostenida el factor más importante es el usuario. Debe éste en principio estar preparado para conocer, interpretar y cumplir las obligaciones y restricciones que exige el circular por una red de tráficos mixtos, generados en un país predominantemente urbano con una gran densidad de población y un diseño arterial en gran parte antiguo. Se necesita una mejora continua en infraestructura y equipamientos de diversa índole para la respuesta a las exigencias del tráfico. Se estima un período de 30 años, para el objetivo propuesto. El ritmo de actuaciones, como puede imaginarse muy diversas, condicionar la disponibilidad de un sistema viario que mantenga los niveles de seguridad a largo plazo, el llamado *Sustainable Safe Road Transport System*.

Una ponencia alemana se refirió a los problemas de seguridad que surgieron en los nuevos Estados federales los de la Alemania ex-oriental —después de la unificación— por el crecimiento del tráfico, en una red de características insuficientes con profusión de puntos peligrosos y en general mal equipada. Se citan las medidas tomadas para el acondicionamiento de la infraestructura, exigencias y ayuda lato sensu al usuario, hacia una homogenización en todo el país, lo que sólo puede ser posible a largo o medio plazo. Entre las actuaciones prioritarias figuran: el establecimiento de barreras en la mediana de las autopistas, supresión de 100 «puntos negros» y dotación de servicios médicos de emergencia contiguos a la carretera.

En esta línea de mejoras concretas está una comunicación francesa; en el país vecino se ha empezado a prestar mayor atención a la red secun-



Son necesarias importantes actuaciones en cuanto a ordenación de tráfico, acondicionamiento de infraestructuras, señalización y semaforización.

daria. Después de la descentralización se elevó la tasa de accidentes y en esta red tienen lugar más del 50 % de los muertos registrados, lo que requiere una bien orientada actuación de mejora.

En las ponencias españolas se puso de manifiesto el decidido empeño para lograr mejoras sustanciales para la seguridad en carretera antes del siglo XXI, organismos públicos y empresas suministradoras están mejorando sus capacidades técnicas e introduciendo los avances en equipos de eficacia real. Señalaremos diversas actuaciones: información, formación y educación de la población usuaria, red de asistencia sanitaria de primeros auxilios en todo el territorio, reordenación del accesos, señalización óptima, con empleo de la tecnología de mensajes variables (señales y paneles) en las zonas de congestión, carriles adicionales, medidas preventivas en travesías, iluminación y puntos de asistencia en carretera o postes S. O. S., (a cuya capacidad de información en un primer estado va unido de modo inmediato la de socorro).

Construcción y conservación de carreteras

A las cuatro sesiones plenarios sobre los que acabamos de informar siguieron las sesiones de trabajo entre las que se distribuyeron los profesionales interesados para la exposición y debate de las respectivas ponencias.

Por lo que se refiere a la construcción y conservación de la red viaria la evolución y perfeccionamiento de la tecnología (materiales, métodos, procesos de ejecución y control) sumados a la disparidad geográfica, climatología, grado de desarrollo de los países ligado al de su demanda de infraestructura y sus posibilidades de inversión, motivaron un gran número y diversidad de ponencias. Nos limitaremos, en consecuencia, a un somero índice de los temas expuestos.

En la sesión «Últimos avances en la construcción de carreteras, materiales y métodos» se presentaron 46 ponencias extranjeras y 22 españolas. Se dedicaron a novedades sobre pavimentos bituminosos y de hormigón: mezclas con ligantes polimerizados, capas resistentes al efecto-rodera, refuerzos con fibra de vidrio, regularidad superficial, pavimentos de hormigón compactado en vías de bajo tráfico. Solución de problemas geotécnicos en tramos que desarrollan su trazado por suelos singulares, ensanche en carreteras de montaña en voladizo o con losas sobre pilares.

Se destaca el interés de las ponencias relativas al aseguramiento de la calidad. El concepto de calidad ha evolucionado notablemente en los últimos 10 años. La filosofía actual no es comprobar si los productos terminados —dicho en el sentido más amplio y genérico— cumplen las prescripciones técnicas de la normativa vigente y las condiciones particulares de los pliegos contractuales, sino controlar los procesos de ejecución ya que si éstos se desarrollan adecuadamente, el producto final tendrá una mayor garantía, un resultado fiable para el buen comportamiento, relacionado con la rentabilidad de la inversión. Para esta nueva cultura de la calidad, que supera los insuficientes criterios tradicionales se está toman-

do como referencia el Aseguramiento de la Calidad que definen las normas europeas de la serie EN 29.000. En España se ha abordado con decisión el nuevo sistema por parte de la Dirección General de Carreteras del MOPT; del tema se trata en tres interesantes ponencias españolas que analizan la experiencia anterior y la nueva política de calidad, insoslayable, dadas las prestaciones que se exigen a los proyectos, obras la continuidad del gran esfuerzo inversor y la firme voluntad de homologar nuestro patrimonio viario al del resto de la Comunidad Económica Europea.

La elevación de los niveles tecnológicos en las empresas consultoras y constructoras y la experiencia de las Administraciones en las grandes obras de autopistas y autovías, realizadas con gran evolución y perfeccionamiento, llevó a la posibilidad de implantar en el país un sistema global de aseguramiento de la calidad; con la confianza en la buena voluntad de todos los participantes en el proceso para desarrollar éste asumiendo el esfuerzo y el cambio de mentalidad necesarios.

La Administración se responsabiliza del control global del sistema y desarrolla a través de su estructura orgánica la dirección de las obras. En cuanto a los proyectos dirige e inspecciona a los consultores que por su encargo los estudian. La Administración confía, asimismo, a consultores especializados la supervisión de la calidad de los trabajos que realizan las constructoras y también éstos desarrollan *per se* en las obras adjudicadas un aseguramiento de la calidad entroncado en el sistema de calidad establecido en sus empresas.

En la sesión «Técnicas de conservación de carreteras». Se presentaron 36 ponencias extranjeras y 12 españolas. Se refirieron a la conservación preventiva, tratamientos de conservación y ejemplos de reparaciones, evaluación estructural de pavimentos y puentes, refuerzo de firmes, reciclados *in situ*, necesidad de una conservación contratada, tendiendo a una conservación integral con contratos plurianuales. En todo caso la conservación ha cobrado la importancia que merece por la demanda social de un servicio de calidad y el derroche que supone la descapitalización del patrimonio viario por no ser atendido a tiempo. Las anualidades consignadas han aumentado sustancialmente.

Una de las ponencias españolas se dedicó al sistema de gestión de la conservación de firmes de la Red General del Estado. Considera este sistema la evaluación del estado de los firmes desde el punto de vista estructural y funcional, creación y explotación de bases de datos y criterios de decisión de inversiones y prioridades.

Estructura de la Administración de carreteras en un mundo cambiante

Actualmente se buscan nuevas maneras de actuar con mayor eficacia y calidad para lo que se tiende a una burocracia más abierta y al respecto por la participación ciudadana, la evolución es general en todos los países. Tanto en el continente europeo como en la orilla sur del Mediterráneo se estima que la condición esencial de su desarrollo económico y social es la realización de programas

Hay que destacar el interés de las ponencias relativas al aseguramiento de la calidad, concepto que ha evolucionado notablemente en los últimos diez años.

El gran crecimiento del transporte por carretera es irreversible y dominante en el reparto internacional del tráfico terrestre

orientados a la mejora y ampliación de los sistemas de transporte, en particular de la infraestructura de carreteras y autopistas, teniendo en cuenta las mutaciones políticas, económicas y sociales en curso.

La creación de un espacio sin fronteras interiores generará un nuevo incremento de circulación de viajeros y mercancías, tanto dentro de la propia Comunidad Económica Europea como respecto a terceros países con los que se han formado acuerdos cuyo propósito es estimular intercambios comerciales y culturales.

Son precisamente las consideraciones de ámbito comunitario las que han llevado a los Estados miembros a incluir en el tratado sobre la unión, una referencia específica a la construcción o acondicionamiento de *redes de transporte transeuropeo*. Sobre el escenario europeo así creado, el problema de la estructura organizativa de las Sociedades que operan en el sector de la carretera cobra una importancia sin precedentes, en cuanto al planteamiento y realización de las actuaciones que se consideren prioritarias.

En la mesa redonda que se celebró sobre la estructura organizativa de las Administraciones de carreteras que requieren las perspectivas del futuro político y socioeconómico, se trató de innovaciones, objetivos, autonomía funcional, procesos de cooperación y de privatización progresivas, instrumentos legislativos especiales, separación de campos profesionales y políticos, filosofía de mayor relación con los usuarios (clientes), preocupación por los temas de calidad y su aseguramiento, transferencia de tecnologías, fiscalidad, posibilidades de implantación de un transporte intermodal de indiscutibles ventajas, formación y cualificación profesional, estándares de calidad en las empresas equiparables a los de la industria de prefabricación y un largo etcétera.

Las intervenciones de representantes de Suecia, Italia, Argentina, Administración Federal de Carreteras de los EE.UU., Francia, España y México fueron elocuentes respecto a los temas más destacados, en cuanto a una *reinención* de la Administración con propuestas para la reducción de la burocracia actual, la posibilidad de créditos acordes con los programas que exige el desarrollo global y la calidad de vida y, como antes decíamos, la obligación de un mayor acercamiento de las Administraciones públicas a los usuarios y administrados en general, dentro de lo que es ya un alegato general: reconocer el peso de la sociedad civil y aceptar un papel activo de los sectores que impulsan al progreso. Concluiremos citando los aspectos de obligada estimación que estuvieron presentes en gran parte de las sesiones de trabajo:

- La aplicación de análisis coste-beneficio o análisis *multicriteria* para la ayuda a la decisión de cuantías y prioridades de inversión.
- el respeto al medio ambiente, tanto en la creación de las nuevas infraestructuras viarias que requiera el desarrollo como en la explotación de las existentes.
- el carácter preferente que debe otorgarse a la seguridad vial, en la construcción, explotación y vigilancia de las redes, debe ser reconocido por las instancias políticas a nivel local y nacional en

todos los países, cualquiera que sea su grado de desarrollo.

Avances próximos en el transporte por carretera

Se dedicaron otras sesiones a temas generales o concretos relativos a funciones de la carretera y su integración en el sistema de transportes, especialmente de cara al futuro. Por ejemplo el desarrollo del transporte en Europa después de 1993, año en que termina el largo proceso de liberalización de los servicios de transporte y la armonización de las condiciones de concurrencia (configuraciones de redes transeuropeas con enfoque multimodal, interconexión e interoperabilidad de las redes nacionales, accesibilidad y desdoblamiento para reducir los desequilibrios territoriales, etc). Consideraciones sobre las comunicaciones transcontinentales terrestres (la carretera Panamericana, la Red Interestatal de Autopistas de EE.UU., el Túnel del Canal de la Mancha y el proyecto de Enlace Fijo en el Estrecho de Gibraltar).

Otro tema tratado fue el de las «Transferencias de tecnología» por el que hay un decidido empeño entre exportadores o cedentes y receptores, y ya existen ejemplos elocuentes de cooperación en este sentido con algunos países en vías de desarrollo. Las gestiones y organización a este respecto se amplían cada vez más a la investigación conjunta y la coordinación de actividades.

Se presentaron diversas ponencias innovadoras en cuanto a técnicas de vigilancia de tráfico, sistemas de comunicación carretera-vehículo, los programas DRIVE de la C.E.E. sobre la gestión y seguridad de tráfico y sistemas de telemática avanzada para el transporte. Por ejemplo el programa DIRVE II-ATT (1992-94) que se aplicará en la fase práctica de la investigación al corredor Barcelona-Lyon-Stuttgart. Se trata de aproximaciones a la *carretera inteligente* que puede ser pronto una realidad. Los temas expuestos en la sesión correspondiente muestran que estamos llegando a una nueva generación de equipamientos pero hay que proseguir una investigación profunda y coordinada que permita optimizar las soluciones de este gran avance de la tecnología del transporte en el siglo XX.

Concluiremos señalando la importancia del Congreso que comentamos como puesta al día de los aspectos técnicos y gestores de la carretera, con sus beneficios para la movilidad del ciudadano, la creación de bienestar y la competitividad general de las actividades. El respeto al medio ambiente y la protección de la vida desde una preocupación por la seguridad vial en acondicionamiento de infraestructuras e introducción de nuevos equipamientos fueron ampliamente debatidos. Todo es, muy necesario ante el gran crecimiento del transporte por carretera, irreversible y dominante en el reparto intermodal del tráfico terrestre. Hoy circulan en el mundo un total de 570 millones de vehículos que absorben el 95 % del consumo de petróleo. Y según los estudios de prognosis en el año 2010 el parque mundial, se habrá elevado a 800 millones. ■