

V Jornadas nacionales de Seguridad Vial Oviedo, 16 a 19 de octubre de 2001



Mesa de inauguración de las jornadas.

POR LA REDACCIÓN

Sesión inaugural

Abrío el turno de intervenciones **D. Roberto Llamas Rubio**, del Ministerio de Fomento, Director Técnico de las jornadas y Presidente del Comité Técnico de Seguridad Vial de la ATC, explicando el contenido del programa, animando a la participación a todos los asistentes y agradeciéndoles su presencia, así como la de los miembros del C13 de la AIPCR.

Posteriormente, **D. Sandro Rocci**, de la Universidad Politécnica de Madrid y Vocal de la Junta Directiva de la ATC, manifestó su satisfacción por la celebración de estas V jornadas, las cuales eran un exponente claro de la pujanza de la Asociación. Tras ello, invitó a la afiliación a cuantas instituciones y técnicos viven en el mundo de la carretera, deseando que este foro fue-

se técnicamente provechoso y ayudara también a fortalecer las relaciones humanas entre todos los asistentes.

Por su parte, **D. Claudio Álvarez Rodríguez**, Director General de Carreteras del Principado de Asturias, no quiso dejar pasar esta oportunidad para justificar tanto la importancia del tema de la seguridad vial como lo adecuado de la celebración de estas jornadas, esperando que "todos aprendamos de ellas, y, sobre todo, quienes tienen la responsabilidad de decidir sobre la carretera".

Más adelante, **D. Fernando Hernández Alastuey**, Subdirector General de Conservación y Explotación del Ministerio de Fomento, calificó la seguridad vial como la tarea más importante de las administraciones responsables, más aún cuando en nuestras carreteras se producen 5 425 muertos al año. Por ello, toda la labor ha de dirigirse a facilitar al usuario una mayor

comodidad y economía, y, sobre todo, una mayor seguridad en la carretera. Tras reconocer al factor humano como el más sensible y variable dentro de las partes involucradas en la carretera, afirmó que el esfuerzo debe dirigirse a facilitar un menor margen de error y con la menor gravedad posible, labor en la que, perseverando y trabajando con ahínco, se ganará la batalla.

A continuación, **D. Carlos Muñoz Repiso**, Director General de Tráfico, afirmó que efectivamente la evolución de la carretera ha ido hacia la seguridad, aunque aún queda mucho por hacer, y en este trabajo las nuevas tecnologías habrán de mejorar sustancialmente la seguridad vial. Tras informar sobre algunos detalles estadísticos, como que en el 30% de los accidentes están presentes la somnolencia, la fatiga, etc., subrayó como uno de los temas pendientes la habilitación de áreas de descanso tan necesarias

hoy en día, sabiendo como se saben los problemas que se suceden tras dos o tres horas de conducción continuada. Finalmente, informó que el actual Ministro del Interior había afirmado en reiteradas ocasiones su interés por asistir a este evento, lo que no pudo hacer por motivos de su cargo, dada su gran preocupación por la "sinistralidad permanente de nuestras carreteras".

D. Jaime Reinares, *Teniente de Alcalde del Ayuntamiento de Oviedo*, subrayó el honor que para esta ciudad suponía ser sede de este y otros congresos, pues refuerza su carácter congresual y la importancia de este municipio como centro turístico y de reuniones para Asturias y para el Norte del España. Tras calificar a esta ciudad como bonita, limpia y hospitalaria, destacó la importancia que tiene la seguridad vial y el hecho de que en Oviedo se propusiera en su día "un cambio de mentalidad dirigida al descubrimiento de la ciudad por parte de los peatones", potenciando su peatonalización, lo cual supuso y supone un alto grado de compromiso.

La *Delegada del Gobierno en Asturias*, **Dña. Mercedes Fernández**, comenzó su intervención recordando que en el mes de abril se inauguró un nuevo Centro de Control de Tráfico, que gestionará la autopista que denominaban "Y" y que vertebrará las tres ciudades más importantes de Asturias. Posteriormente puso un énfasis especial en la necesaria erradicación de los Tramos de Concentración de Accidentes (TCA), y recordando algunas de las acciones que está llevando a cabo el Gobierno Central, como el Real Decreto sobre Seguridad en el Transporte Escolar, con el claro objetivo de reducir su sinistralidad; también recordó a los presentes el II Plan de Protección de Postes de Seguridad; los esfuerzos que se están llevando a cabo en todo lo relativo al transporte por carretera; y la modificación de la Ley de Seguridad Vial, que se encuentra ya en el Senado, concluyendo que lo que realmente se pretende es "una seguridad para todos".

Finalmente, **D. Juan Ramón García Secades**, *Consejero de Infraestructuras y Política Territorial del Principado de Asturias*, comenzó agradeciendo la asistencia y la celebración de este foro, cuyo éxito comenzaba en ese mismo día, dada la afluencia de asistentes. Tras subrayar la necesaria prioridad que requiere el tratamiento de la seguridad vial por parte de Administraciones y administrados, defendió el también necesario tratamiento integral de todo lo relativo con la conducción, y la importancia que su Gobierno había dado a la seguridad vial en el Plan de Carreteras 2000-2010 de esa Comunidad. En definitiva, y tanto a nivel regional como central, se trata de contribuir a mejorar los desplazamientos y que estos sean más seguros, especialmente en el área central de Asturias. Finalizó su intervención informando de algunos proyectos en marcha en la Comunidad como el Metrotrén o lo relativo al Consorcio de Transportes.

Sesión I

"La seguridad vial en el Principado de Asturias" fue presentada por **D. Claudio Álvarez Rodríguez**, *Director General de Carreteras del Principado de Asturias*, quien expuso la problemática específica de Asturias, comenzando por describir su red de carreteras y su clasificación (Regional, 14,3%; Comarcal, 30,4%; Local de primer orden, 15,5%; y de segundo orden, 39,8%) y, aunque la mayoría de la red tiene plataformas inferiores a 7 m, se acometen también grandes infraestructuras, como la "autovía minera". Tras defender las soluciones integradoras en la carretera, informó sobre la IMD en las carreteras asturianas y las realizaciones que se hacen anualmente, como el Plan de Aforos, la definición y las actuaciones en los TCA, así como los estudios de sinistralidad con carácter trienal, dando como resultado más relevante que el 43% de los accidentes se suceden en la red regional, siendo el 41% por colisión y

el 38% por salida de la vía. Tras explicar cómo se valoran y clasifican los TCA, indicó que se habían identificado 32 tramos, 18 de ellos en el triángulo Oviedo-Avilés-Gijón, actuándose, de forma genérica, en el repintado, línea continua, señalización horizontal y balizamiento, bandas sonoras, etc.). Más adelante explicó algunas de las actuaciones que se integran en el Plan autonómico: terminación de la nueva AS-18 (3 357 Mpta), duplicación de la AS-18 entre Oviedo y Porcayo (15 525 Mpta), conexión Avilés-Llanera (AS-17, 12 400 Mpta) y la duplicación entre Riaño y Sama (AS-17, 7 000 Mpta). Además hizo mención a otras nuevas vías de comunicación, como la conexión entre la cuenca del Nalón con la Red de alta capacidad, el tramo Ribota-El Condado o Mareda-Cabañaquita. Por lo que se refiere a los aspectos de la seguridad vial, se destinarán una media de 150 Mpta/año, tanto para los TCA como para barreras y protección de taludes, así como más de 290 Mpta para iluminación de túneles y actuándose en 115 intersecciones. Además, el Plan contempla otras actuaciones como iluminación de enlaces, instalación de semáforos, aceras en travesías, aparcamientos, etc.

D. Fernando Hernández Alastuey, *Subdirector General de Conservación y Explotación del Ministerio de Fomento*, intervino con la ponencia "**El sistema de gestión de seguridad vial de la DGC. Experiencia de ocho años de funcionamiento**". Comenzó por explicar la red tutelada por el Ministerio de Fomento, que cifró en 24 100 km, y que concentra el mayor tráfico de largo recorrido e interurbano, afirmando que, desde 1989, el índice de sinistralidad está bajando, y el de peligrosidad, desde ese mismo año, de 31,5 a 17,8, y el de mortalidad, de 4,3 a 1,8. Igualmente, subrayó la alta velocidad media de circulación (135 km/h en autovías y 119 km/h en las carreteras convencionales). Posteriormente, explicó la organización de la gestión y las funciones de los servicios centrales y periféricos, así co-

mo el de las asistencias técnicas. Tras explicar, entre otros, los avances del sistema de información geográfica (GIS), pasó a los planes y programas de seguridad vial, a través de los programas de conservación y explotación, centrados en la conservación ordinaria e integral, las ayudas a la vialidad y los programas específicos de seguridad vial, así como su Plan nacional.

Más adelante, se detuvo en los TCA, en su concepto, en el efecto de concentración acusado y en la alta rentabilidad de las actuaciones de mejora en la red. Aunque los TCA suponen el 4% de la longitud de la red, en él se producen el 20% de los accidentes con víctimas y el 15% de los accidentes mortales. Y, aunque su número sea una cifra de carácter relativo, pues ha cambiado el concepto y sus exigencias, afirmó que desde 1989 a 1993, se definieron 778 TCA, y desde 1994 a 1998, unos 500 (200 en la Red de Alta Capacidad y 300 en la red convencional).

Después analizó las actuaciones preventivas, desde su concepto, y el objetivo de reducir las zonas de conflicto potencial a través de actuaciones, así como para facilitar la percepción por el conductor de las características de la carretera y su entorno, justificando las actuaciones, desde el balizamiento hasta la ubicación de áreas de descanso, dando paso, posteriormente, a otro tipo de actuaciones contempladas en los subprogramas de conservación ordinaria, vialidad y su normativa necesaria. Finalmente y tras explicar la eficacia y rentabilidad de las actuaciones, pasó a explicar los planes extraordinarios de seguridad vial: I Plan, años 1999 al 2001, con 245 actuaciones; y II Plan, años 2002 al 2004, con previsión de 520 actuaciones. Así mismo, informó que los planes preventivos de accidentes de motos habían supuesto una inversión de 202,8 Mpta en el primero de ellos, 274 Mpta para el segundo, y 650 Mpta previstos para un tercero, aún en elaboración y que afectará a un total de 230 000 postes.



La foto recoge la intervención de D. Claudio Álvarez. En la mesa y de izquierda a derecha, D. Jesús Díez de Ulzurrun, D. Carlos Muñoz Repiso (Presidente de la reunión) y D. Fernando Hernández Alastuey.

D. Jesús Díez de Ulzurrun y Mosquera, Subdirector General de Tráfico, presentó **"El despliegue de nuevas tecnologías de información al usuario en la mejora de la seguridad vial"**, en la que, tras hacer una pequeña historia de las primeras instalaciones (1982) de gestión de tráfico en la N-II, pasó al despliegue de la información al usuario (general, específica y de seguridad vial) en función de la tecnología empleada, dividiéndola en: a) antes del viaje (teléfono 900, que recibió más de 2,5 millones de llamadas en el 2000, audiotexto, teletexto, o las más de 1,5 millones de consultas a la página web de tráfico); b) durante el viaje (paneles de mensaje variable, RDS-TMC, etc.); y c) autoservicio de la información de tráfico, a través de un punto de información. Tras explicar cómo se recopila la información en un Centro de Gestión de Tráfico, a través, entre otros, de más de 6 500 puntos de auxilio, informó que 6 centros están en servicio, el de A Coruña lo estará a finales de año, y el de Valladolid, a mediados del año 2002. Sobre las estaciones de toma de datos (tráfico y meteorología) informó que hay 2 500 estaciones en servicio y 150 meteorológicas, pasando a continuación a analizar la información durante el viaje, explicando los pa-

neles variables, de los cuales ya hay instalados 920 en la red de gran capacidad y que se elevarán a más de 2 000 a finales del 2002.

Finalmente expuso el autoservicio de información de tráfico, Puntos de información, que se ubicarán en estaciones de servicio, intercambiadores de transporte, etc., que suministrarán información sobre el estado de la carretera, información actualizada, selección de itinerarios, restricciones de la circulación, etc. El Punto será un mueble con monitor táctil, PC multimedia y Sistema CC, dará una información estática de tipo general, dinámica de contenido específico y vídeos digitales (MPEG II). En todos ellos se quiere implantar la más avanzada tecnología ITS.

Sesión 2

Las **"Prioridades de seguridad vial en la Unión Europea. Impacto sobre las infraestructuras"** fue presentada por **D. Iñigo Sabater**, de la Dirección General de Energía y Transporte de la Comisión Europea. Su exposición se centró, tras afirmar que la seguridad vial era una prioridad de la Sra. Loyola de Palacio, Vicepresidenta de la UE, en el Libro Blanco de la Política Euro-

pea y en el 3^{er} Plan de Acción de la Seguridad Vial, 2002-2010, próximo a aprobarse. Tras plantear una serie de consideraciones, como los resultados de la política comunitaria relativa al transporte, y destacar la congestión como el efecto de un desequilibrio modal por culpa del "boom" de la demanda, analizó el crecimiento del transporte y su relación con el desarrollo sostenible, así como la estrategia integrada más allá de la política europea del transporte. Así mismo afirmó que el Libro Blanco, cuyos pilares son el equilibrio de la distribución modal, la eliminación de los cuellos de botella, la integración del usuario en el centro de la política del transporte y su globalización racional e inteligente, pretende solucionar el hecho de que la carretera sea el medio más peligroso y costoso en vidas humanas, para cuya resolución la UE, desde los años 90, ha publicado 50 Directivas y 2 Planes de Acción (años 1993 y 1997). Posteriormente subrayó los problemas y dificultades de los Estados miembros que no tienen unificada su normativa y el hecho de que la responsabilidad compartida no ayuda a tomar acciones efectivas.

Tras presentar las propuestas del Libro Blanco relativas a la armonización y la adaptación a las nuevas tecnologías, se detuvo en el 3^{er} Plan de Acción, cuyas líneas de actuación pasan por: un análisis profundo del problema, la necesidad de adoptar una acción concertada y sistemática, una visión integral sostenible de la carretera, otras acciones concretas de la Comunidad (definición de buenas prácticas, fomento de la investigación de los accidentes, promoción de I+D en seguridad vial, etc.), el establecimiento de objetivos e indicadores de progreso, el cumplimiento de la legislación y demás medidas relativas al transporte de mercancías (contratos con consideraciones de seguridad, normas sobre fatigas, etc.), medidas post-accidentes, recogida y análisis y definición de los datos sobre accidentes (CARE) y el natural seguimiento y revisión del Plan.

En definitiva, el objetivo ambicioso de la UE es reducir en un corto plazo al 50% la mortalidad en las carreteras, promoviendo en todo momento la unión y la investigación para su resolución.

Mr. Carl Bélanger, del Comité internacional de Seguridad Vial de la AIPCR (C13), intervino con la **"Presentación de la versión informatizada del Manual de Seguridad Vial de la AIPCR"**. A través de su exposición explicó la misión de la AIPCR y quiénes la componen (en el año 2000 más de 129 países), así como la labor de 750 expertos a través de 20 comités. Tras explicar la composición y el trabajo desarrollado por el C13, planteó los objetivos del Manual de Seguridad Vial de la AIPCR: proporcionar unas herramientas adecuadas para la seguridad vial, dar a conocer el contenido del estado del arte a nivel internacional, introducir la preocupación por la seguridad vial, así como proporcionar referencias prácticas a través de sus dos versiones, electrónica e impresa.

Tras agradecer la labor del C13, fue explicando de forma práctica las tres partes en que se divide el Manual. En la primera parte se habla del alcance de la seguridad vial, pasando por su gestión (2^o capítulo) y los factores que intervienen en ella (en el tercero); es decir, factor humano, el entorno de la carretera y el vehículo.

En la segunda parte del manual se describe un proceso secuencial de ayuda a los analistas para elegir las medidas que se deben tomar para mejorar la seguridad vial. El proceso está formado por cinco fases: recogida de datos, identificación de las deficiencias de la seguridad, diagnóstico, establecimiento de prioridades, y evaluación.

En su tercera parte se incluyen varias hojas que sirven de ayuda para determinar si una característica de la carretera, como por ejemplo una curva o una señal de tráfico, pueden ser causa de accidentes.

A través de su demostración práctica, los asistentes pudieron comprobar su utilidad, no sólo pa-

ra la identificación de conceptos o circunstancias, sino también los elementos necesarios para hacer una diagnosis previa sobre la seguridad vial en una carretera, o las prioridades que se deben seguir para su obtención.

Mr. Joe Bared, de la Federal Highway Administration (EE.UU.), presentó la ponencia **"Presentación del Programa IHSDM de revisión interactiva de la seguridad vial en los proyectos de carreteras"**, la cual fue expuesta por **D. José M^a Pardillo Mayora**. En su intervención, y tras justificar la ausencia de Mr. Bared, fue presentando los distintos módulos que conforman el programa, comenzando por el de *prevención de accidentes y el de análisis de consistencia de trazado*, (que estima el perfil del percentil 85 de la velocidad a lo largo del trazado, comprueba que respeta la velocidad de proyecto adaptada y estima las variaciones entre alineaciones sucesivas). Posteriormente, presentó el *módulo de comportamiento del conductor y el vehículo*, que predice el comportamiento (velocidad y elección de la trayectoria), y evalúa el comportamiento dinámico del vehículo (demanda de fricción y potencial de vuelco), y el de *diagnóstico de intersecciones*, basado en un sistema experto de evolución del diseño de intersecciones. Más adelante y tras explicar el *módulo de análisis de condiciones de circulación*, que está menos desarrollado y liga los parámetros de diseño de la carretera con un modelo de simulación, hizo una referencia al programa de desarrollo por años de cada uno de los módulos, finalizando con la aseveración de que el IHSDM es una parte integral del proceso de diseño y que, al proporcionar a los proyectistas una mayor capacidad de evaluar los efectos de sus decisiones relativas a la seguridad, permitirá conseguir un proyecto con un mayor nivel de seguridad.

"Auditorías de seguridad vial. Un proceso para conseguir carreteras más seguras en todo el mundo" fue presen-

tada por **Mr. Phillip Jordan**, de *Austroroads*, explicando en qué consiste exactamente una auditoría de seguridad vial, cuyo coste es muy bajo (del orden del 0,2-0,5 % del total de un proyecto) y su rendimiento en un primer año muy elevado. Algunas Administraciones de carreteras consideran que tienen proyectistas de gran talla, y que por ello no las necesitan, o que es más urgente atender problemas ya detectados que no "buscar" más puntos peligrosos en sus carreteras. Estos planteamientos ignoran que los proyectistas están más preocupados por otros factores que el de la seguridad (cumplimiento de la normativa, costes, adquisición de terrenos, etc.) y que no siempre se ponen en el papel del usuario normal. Prevenir futuros puntos negros en las carreteras supone luego asumir el coste que conllevan, tanto en la comunidad como por las obras de modificación. La auditoría de seguridad vial es un "seguro de seguridad" para las nuevas carreteras.

Cuando se planifica hoy en día una carretera, aspectos tales como el coste, calendario, temas medioambientales, etc. reciben una consideración explícita y detallada, mientras que los problemas relativos a la seguridad vial no la reciben. Las auditorías pueden realizarse en cualquier fase (viabilidad, anteproyecto, proyecto en detalle, fase previa a la apertura, revisión en las carreteras existentes, y auditoría de obras en carreteras ya existentes) y permiten detectar problemas, siendo evidentemente mucho más rentables las realizadas antes del inicio de la construcción.

Estudios realizados en todo el mundo han demostrado la enorme rentabilidad de las auditorías. En el Reino Unido, por ejemplo, se vio que en los proyectos auditados se producía una reducción anual de accidentes con víctimas del 1,25, mientras que, para aquellos no auditados, esta reducción era del 0,26 %. Otro en Dinamarca, sobre 13 proyectos auditados, dio una rentabilidad durante el primer año del 146 %, y otro comparativo en



De izquierda a derecha, D. Íñigo Sabater (de pie), D. José M^a Pardillo, D. Fernando Hernández Alastuey y Mr. Carl Bélanguier.

Oriente Medio, sobre proyectos auditados y no auditados, daba un rendimiento del 120 % durante el primer año.

Mr. John Smart, de la Agencia Británica de Carreteras (Reino Unido), explicó la **"Seguridad en las carreteras principales, no por accidente, sino por planificación"**, iniciando su intervención explicando el título de su ponencia, referente a la filosofía que han empleado en la red principal de carreteras y que les ha dado excelentes resultados. Consiste, esencialmente, en no concebir planes para resolver problemas específicos como puntos negros, sino proporcionar un nivel de seguridad durante toda la vida de un programa, una carretera, un itinerario o una red vial.

Los objetivos marcados a su Agencia son muy ambiciosos, y se centran en cuatro grupos de acciones: educación, hacer cumplir las normas, estimulación e ingeniería. En cuanto a ingeniería, hay cuatro áreas fundamentales que contribuyen al funcionamiento seguro de una carretera, tanto si se trata de mejorar una red ya existente como de construir una nueva: proyecto, conservación, investigación y prevención. Es necesario proyectar pensando en la seguridad e importancia de las normas, con-

servar pensando no sólo en la gestión del patrimonio sino también en la seguridad, y seguir investigando los accidentes. Se han aplicado medidas correctivas en función del tipo de accidentes; por ejemplo, para aquellos en los que está implicado un solo vehículo, las marcas estriadas con relieve para señalar los bordes de la calzada, cámaras para controlar la velocidad en zonas urbanas, superficies de rodadura antideslizante en las intersecciones e instalaciones para los peatones para evitar alcances, zonas con velocidad máxima de 30 km/h cerca de escuelas, etc.

Sesión 3

D. Ángel Sánchez Vicente, del Ministerio de Fomento, presentó **"Actuaciones de los servicios de conservación para mejorar las condiciones de la seguridad vial"**. En su intervención, tras hacer un planteamiento general del tema y explicar la organización de los servicios de contratación, pasó a explicar las actuaciones tipo para mejorar la seguridad vial, que clasificó en cuatro grupos: a) eliminación de los tramos o puntos que se deben tratar con obras que los sustituyen, b) las que no requieren sustitución de los pun-

tos sino que mejoran sus características, c) actuaciones que no consisten en dar una solución concreta al problema, sino avisar a los usuarios de la existencia de esos puntos, y d) las que disminuyen las consecuencias de los accidentes que se produzcan en dichos puntos.

Posteriormente explicó la gestión de la seguridad vial por los Servicios de conservación, indicando, entre otros datos, que durante el año 2000 se invirtieron en mejoras de seguridad vial 2 598 Mpta con cargo a los contratos de Conservación Integral y 3 500 Mpta con cargo a los créditos de Gestión Directa, lo que supone 6 098 Mpta. Ello, sumado a la inversión en obras, que fue de 14 112 Mpta en 296 actuaciones, alcanzan un total de 20 210 Mpta, y a los que se le añaden los 4 696 Mpta empleados en el mantenimiento de las condiciones de seguridad vial en los tramos contratados, así como 430 Mpta invertidos en el resto.

Finalmente expuso una serie de conclusiones como que los Servicios de conservación son los idóneos para gestionar la seguridad vial, proponiendo como objetivos que la inversión en actuaciones de bajo coste alcance el 20% de la inversión de los contratos de Conservación Integral y el 50% de los créditos de Gestión Directa.

Además, que el planteamiento adecuado para abordar la seguridad vial no debe pretender la elaboración de una Norma de Seguridad Vial, sino el análisis concreto de los puntos o tramos conflictivos, teniendo en cuenta todos los factores que le afectan. Que esos servicios deben dedicar una parte importante de su tiempo a la observación y análisis del funcionamiento de las carreteras a su cargo y a intercambiar información, aclarando que las asistencias técnicas no deben suplir estas actuaciones. Asimismo, que en este marco deben plantearse actuaciones de bajo coste en los tramos con solución proyectada hasta la ejecución de las obras; y que, en aquellos tramos en los que la vía no sea uno de los factores causan-

tes de los accidentes, también se actuará por parte de los Servicios de Conservación para, al menos, disminuir su gravedad.

La **"Correlación entre las características geométricas de las carreteras y la accidentalidad"**, fue el tema expuesto por **D. José M^a Pardillo Mayora**, de la *Universidad Politécnica de Madrid*. En ella presentó los resultados de un estudio realizado por la Universidad Politécnica de Madrid y la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, sobre la relación entre las características de las carreteras y la siniestralidad, para lo cual resulta necesaria la cuantificación para diseñar y evaluar los modelos de seguridad vial. Al respecto, la FHWA, en 1992, presentó más de 50 variables indentificadas y el modelo más frecuente es el desarrollo de modelos de regresión (lineales, de Poisson, binomial negativo). Por otro lado, el IHSDM combina modelos de regresión multivariante, factores de modificación, procedimiento bayesiano.

Las variables geométricas analizadas (curvatura y pendiente longitudinal) presentan índices de correlación relativamente bajos con los índices de peligrosidad de los tramos. Más que de los valores absolutos de los parámetros geométricos en un tramo determinado, la influencia de la geometría en la seguridad depende de la coordinación entre los elementos del trazado y de

la homogeneidad y consistencia de características. Debe evitarse una disminución brusca de la velocidad específica respecto del resto del tramo, haciendo la transición lo más suave posible, y permitir que en los itinerarios se disponga al menos de un 30 % de la longitud en la que esté permitido el adelantamiento. La distancia de visibilidad es un factor muy importante en los índices de siniestralidad, así como la densidad de los accesos. Otras dos conclusiones de su estudio son que, en los modelos de tramos de 1 km, la variabilidad de los índices de peligrosidad es más elevada que a lo largo de los itinerarios, por lo que sería necesario estudiar otros procedimientos, y que se puede obtener un nivel de precisión en la estimación de los índices de peligrosidad mediante el ajuste del modelo de regresión multivariante, de forma que se pueda aplicar en los estudios coste-beneficio de actuaciones preventivas del programa de seguridad vial.

D. Alonso Domínguez Herrera, de *Prointec, S.A.*, expuso los **"Criterios para el tratamiento de intersecciones desde la perspectiva de la seguridad vial. Experiencia española e internacional"**. A través de su exposición, presentó los resultados de un estudio que durante 5 años se ha realizado sobre 5 047 nudos de la Red de Carreteras del Estado, informando que las intersecciones más peligrosas son las en aspa y los cruces, siendo las de menor índice de peligrosidad las intersecciones en "T", las glorietas cerradas (IP 32,6) y los enlaces (27,3%), e informando que las glorietas iluminadas interurbanas tienen también un índice de peligrosidad más alto de los que en teoría deberían tener. Por tipos de enlace, el que mejor funciona es el trébol. Además presentó algunos ejemplos de casos prácticos como el de una intersección en cruz con carriles centrales de espera en los que si, el carril central tenía una longitud menor de 50 m, el IP era 72,37; si tenía entre 50 y 100 m,

**Las intersecciones
más peligrosas
son las en aspa
y los cruces, siendo
las de menor índice
de peligrosidad
las intersecciones
en "T", las glorietas
cerradas y los enlaces**



La foto recoge a los Sres. Domínguez Herrera, Sánchez Vicente, Falcón de Bascarán y Pardillo Mayora.

el IP se reducía a 39,4; y si era mayor de 100 m, el IP descendía a 25,7.

Además de lo antedicho, explicó que las glorietas partidas funcionan mal en zonas interurbanas y las glorietas cerradas funcionan muy bien en redes urbanas y en semiurbanas, si están iluminadas.

Finalizó haciendo una comparación internacional del índice de peligrosidad con respecto a España (IP=25), con países como el Reino Unido (IP=31) y EE.UU. (IP=32), aunque especificó que los modelos de predicción de accidentes, por ejemplo, en el Reino Unido, no son trasladables a nuestro país. Tampoco quiso finalizar sin afirmar que, para establecer cuál es la configuración ideal de una intersección hay que hacer un análisis exhaustivo de todo lo que interviene en una intersección; pero que tampoco hay que ser purista, ya que algunos nudos, teóricamente malos, sí funcionan en algunos lugares.

Los **"Avances y resultados del tratamiento de seguridad vial en áreas urbanas: Traffic calming"**, fueron presentados por **Mr. Ole Thorson**, de Ingeniería de Tráfico, S.L., quien comenzó su intervención afirmando que la seguridad vial se incre-

mentará notablemente si la sociedad entera se compromete y cambia de actitud, pues aquella no es un problema puramente técnico. Para el Sr. Thorson, las prisas y el vehículo de motor no son compatibles en la ciudad; hay que obligar a los conductores a ser respetuosos con las normas y con los demás miembros y medios de la ciudad, y crear condiciones de movilidad respetuosas con todos, peatones y ciclistas incluidos, pues las carreteras se han construido casi exclusivamente para coches y se ha perdido de vista a los demás. Después criticó la excesiva permisividad en los estacionamientos y subrayó que el mayor número de siniestros con víctimas se dan en las intersecciones urbanas; que el cumplimiento de la señal de stop restaría un 25% de siniestralidad; que existe un gran incumplimiento por parte de los motoristas al arrancar sus vehículos cuando el semáforo aún está en rojo; y que los peatones, en cuanto al cumplimiento de las normas, son los mayores incumplidores. Además, que la mitad de los conductores no respetan el nuevo límite máximo de velocidad en las ciudades (de lo que, por cierto, no se ha hecho campaña alguna en ningún medio). Tras ello, informó que el ín-

dice de siniestralidad lo encabezan las motos y los peatones. Más adelante exigió: una moderación de la movilidad urbana, evitar el tráfico pesado por el centro de las ciudades, trazar áreas de protección al "camino escolar" y áreas de protección ambiental, asegurar la accesibilidad a todas las zonas (que no siempre tiene que ser en línea recta), facilitar el acceso del peatón y del ciclista a todos los lugares, etc. Para el ponente, no sólo es necesario reducir el tráfico, sino también tener en cuenta otros temas como su moderación en las travesías, la necesaria separación de aceras, la retirada de cubos de basura, que entorpecen a los viandantes, y un largo etcétera de medidas para una mayor seguridad vial en áreas urbanas.

D. Federico Fernández Alonso, Subdirector General Adjunto de Circulación, de la Dirección General de Tráfico, expuso los **"Métodos avanzados para el control de los límites de velocidad de circulación y del paso de semáforos en rojo"**.

El ponente comenzó con un análisis de la situación actual, explicando las razones del crecimiento del tráfico, la evolución en la matriculación de los vehículos, su influencia en la economía y en la creación de puestos de trabajo. Sin embargo, comenzó su alocución afirmando que debemos ser los más interesados en eliminar "elementos nocivos" de la carretera. Dentro del transporte viario, aclaró que no hay una conciencia social sobre los problemas de los accidentes; porque, si no fuera así, no se darían unas velocidades punta tan increíbles; ni datos como que en los sábados, entre las 9,08 y las 12,08, la velocidad media en ciertos tramos de salida en las N-I y N-II excedían de 140 km/h. Luego habría que actuar sobre el exceso de velocidad, sobre el comportamiento indebido, etc., aunque también era cierto que, en varios aspectos, algunas infraestructuras se ajustaban poco a la demanda, especialmente en los accesos a las ciudades. Tras ello ex-

pliqué cómo la reducción de un 1 km/h en la velocidad media del tráfico supondría una reducción de un 5% de accidentes, y cómo, en caso de atropello, a 20 mph supone un 5% de mortalidad, a 30 mph, un 45 %, etc.

Posteriormente y sobre las posibles actuaciones sobre la vía, se detuvo en el BUS-VAO y en su correcto funcionamiento y éxito, en la ampliación o no de carriles —demostrando que estrechando los carriles la velocidad disminuye, y por tanto el riesgo de accidentes, o suprimiendo arcones, construyendo apartaderos, etc.—, realizando una asignación dinámica de carriles, alternancia de tramos con firmes de diferentes texturas, etc. Sobre el hombre, las actuaciones pasarían por el control automático de velocidades (videovigilancia), control electrónico de semáforo en rojo, bandas sonoras, identificación en paneles de mensaje variable de vehículos que exceden la velocidad límite, comportamientos inadecuados y peligrosos, etc. Igualmente, introducir el LIDAR por el radar, puesto que tiene una mayor fiabilidad y precisión, elevada selectividad y rango de lectura.

De la vigilancia en otros países como los Países Bajos, Suecia, Austria, etc. de cómo han afrontado el problema de la seguridad vial, dio paso a dos planteamientos últimos: si la vigilancia es insuficiente, ¿por qué no acudir a medidas más drásticas como la instalación de bordillos en lugares donde sabemos hay riesgo de invasión de calzada o cruce? Y, si no nos fiamos de los conductores, ¿lo haremos de las máquinas? En conclusión, el Sr. Fernández Alonso planteó que poco harán las máquinas, las nuevas tecnologías, cualquier tipo de medida que se lleve a cabo, si no existe una concienciación social sobre este grave problema.

D. José Manuel Suárez Martínez, del Ministerio de Fomento, presentó la ponencia **“La seguridad vial en túneles. Análisis sobre el equipamiento deseable”**. En ella detalló el análisis so-

bre el equipamiento mínimo que deberían tener los túneles de carretera españoles.

En España, la legislación está recogida en el apartado V.2 del Título V de la IOS-98, publicada en el BOE nº 287 de 1 de diciembre de 1998. Pero estas especificaciones introducen un alto grado de subjetividad, al fijar las condiciones mínimas que deben cumplir las instalaciones fijas de dichos túneles, por lo que debe considerarse dicha instrucción como una guía o declaración de intenciones, que debe ser perfeccionada por las distintas Administraciones Públicas.

El equipamiento no tiene por qué ser idéntico para todos los túneles de carretera, no es lo mismo un túnel de doble sentido de circulación de carretera que uno de sentido único en autovía o autopista. Es normal distinguir entre túneles urbanos e interurbanos, incluyéndose entre estos últimos los de alta montaña, de campo abierto, rurales de baja intensidad de tráfico y sumergidos (como el que se construirá en Villaviciosa en la autovía A-8).

En la ponencia se enumeran los distintos equipamientos que se consideran básicos para cada tipo de túnel, teniendo en cuenta además su longitud e IMD. Entre estas medidas se contempla que los que no tengan Centro de Control, pero que requieran de equipamiento como ventilación, postes SOS, etc., deben estar conectados al menos a un Cen-

tro de Conservación. o que todos los túneles que superen los 200 m deben estar revestidos.

Sesión 4

D. Carlos Azparren Calvo presentó la **“Nueva Norma de Señalización Horizontal 8.2.I.C. Novedades.”** En su exposición y tras hacer unas referencias históricas sobre el concepto de marca vial, los factores que intervienen, analizar la visibilidad y explicar las propuestas de la Norma 8.2 I-C, afirmó que, como resultado de su análisis, se ha obtenido que, para condiciones nocturnas (que evidentemente representan la situación de mínima visibilidad) existen marcas que resultan insuficientemente apreciables, destacando las marcas M1.1 y M1.2 y proponiendo los siguientes cambios: para la primera, con anchura de 10 cm, longitud de 5 m y vano de 12 m, sustituirla por una de anchura de 15 cm, longitud de 11 m y vano de 6 m; para la M1.2, de la actual anchura de 10 cm, longitud de 3,5 m y vano de 9 m, a una anchura de 12 cm, longitud de 5,5 m y vano de 7 m. Algo similar ocurre con la marca M1.11 de borde derecho de autovía y autopista. En este caso la propuesta es pasar de una leva de 20+4 de vano a 42+8 de vano. Con estas nuevas modulaciones, se garantiza que las marcas son visibles para un tiempo de 2 segundos a la velocidad de recorrido. Naturalmente, en los casos en que la geometría impide la posibilidad de apreciar la superficie de rodadura, no puede garantizarse mayor visibilidad que las que las circunstancias físicas imponen. Como conclusión afirmó que se puede decir que la revisión de la norma 8.2 I-C pretende adaptar su contenido a la realidad del tráfico, haciendo que el conductor sea consciente en todo momento de dónde se encuentran los límites a su movilidad. También que no se ha perseguido introducir nuevos mensajes al conductor, ya que la experiencia ha demostrado

“Poco harán las máquinas, las nuevas tecnologías, cualquier tipo de medida que se lleve a cabo, si no existe una concienciación social sobre este grave problema”



De izquierda a derecha, Sres. Suárez, Thorson, Falcón de Bascarán y Fernández Alonso.

que no se asumen conscientemente por el conductor. Las marcas viales son un elemento de ayuda y colaboración, pero no son el único elemento de seguridad, ya que su papel es puramente coadyuvante.

Dado que la carretera es un todo para el conductor, sólo la adecuada combinación de todos sus componentes puede llegar a conseguir los adecuados niveles de comodidad y seguridad que el usuario demanda.

Las **"Recomendaciones sobre balizamiento permanente"** fueron presentadas por **D. Liberto Serret Izquierdo**, de API, S.A. En su intervención comenzó recordando la legislación española y el contexto internacional, especialmente el europeo. Siguió con una descripción de los tipos de balizamiento permanente, y cómo debe colocarse, especialmente en curvas y vértices, y teniendo en cuenta todas las condiciones de luminosidad y climáticas. También tienen su importancia los accesos privados, los jalones de nieve, y el balizamiento de obstáculos permanentes, como el principio de los hastiales de un túnel, barandillas de puentes, etc. Es necesario uniformar el balizamiento y su instalación. No es obligatorio; pero es un refuerzo de la señalización que con-

tribuye a resaltarla, aunque nunca debe sustituirla o entorpecer su visualización.

D. David Calavia Redondo, de AETEC, S.A., presentó la **"Influencia de la señalización en la accidentalidad"**. Entre sus conclusiones, se destaca que la señalización vertical ofrece al conductor una información reglamentaria e informativa que, si cumple con las características fundamentales de claridad, sencillez, uniformidad, homogeneidad y coherencia, consigue aumentar la seguridad, la eficacia y la comodidad de la circulación. Sin embargo, puso especial énfasis en que si lo que se pretende es el tratamiento de riesgos puntuales, como las zonas de obras y todas aquellas que puedan catalogarse como puntos negros, en la que la señalización se considere eficaz como una medida de bajo coste, las experiencias que expuso en la presentación permiten disponer de una valiosa información para la toma de decisiones. Para el ponente, la seguridad vial es un derecho de los ciudadanos, así como una obligación de los responsables de las carreteras, y las medidas que se adopten sobre ellas tienen un alto potencial de reducción de accidentes. La forma recomendada de acometerlas es me-

dante la ejecución de medidas de ingeniería de bajo coste; y, entre ellas, la señalización horizontal y vertical presentan las mejores relaciones beneficio/coste, lo que obliga a concederles la importancia que merecen. En su implantación, revisando y mejorando los actuales parámetros de diseño, que definen su nivel de servicio, basándose en los desarrollos científicos realizados, tanto en el tratamiento general como en el de los puntos negros o tramos de concentración de accidentes. En su conservación, mediante la aplicación de controles sistemáticos que garanticen el mantenimiento del nivel de servicio establecido. Finalmente, en el caso de la señalización horizontal, debido a su especialización y relativa corta vida útil, mediante la contratación por proyectos específicos de conservación.

Los **"Nuevos sistemas para la prevención de los accidentes por salida de la vía y para la atenuación de sus consecuencias"**, fueron presentados por **D. Marcos Perelli Bottello**, del CEDEX, quien comenzó hablando de la importancia que tiene la salida de vehículos de la calzada dentro de la seguridad vial, ya que acumulan el 39 % de las muertes y el 38,7 % de los accidentes, según las estadísticas de 1999.

Para remediar en lo posible esta situación se pueden adoptar una serie de medidas y dispositivos, tanto para la prevención de los accidentes, como para atenuar su gravedad.

En el primer apartado hay dos dispositivos novedosos: las bandas rugosas transversales (badenes de goma, láminas con relieves plásticos, un árido de especial dureza), que pueden hacer reaccionar a un conductor antes de llegar a una zona peligrosa; y las bandas sonoras longitudinales, que tienen el mismo efecto, pero que son menos rugosas y producen un mayor efecto sonoro. Pueden ser de resalte o excavadas, de hormigón, con capa superficial adicional de árido grueso, etc. Ambas bandas pueden acarrear

efectos negativos, como desplazar el accidente a otra zona, o incluso el ocasionar accidentes por reacción de susto; pero los estudios realizados en los EE.UU. concluyen que ambas posibilidades son, en la práctica, despreciables.

Respecto a los atenuadores de impacto, que sí están contemplados en la normativa europea (O.C. 321/95, EN1317), pueden ser de cuatro tipos: con capacidad de redireccionamiento, sin ella, móviles para la protección de obras o vehículos pesados, y terminales para barreras de seguridad. Se han desarrollado numerosos sistemas en los EE. UU. con gran cantidad de materiales (espuma, agua, arena, redes...), además de los más típicos en Europa de barrera metálica y de hormigón.

Otro apartado que reviste especial interés es el de los protectores de barrera metálica para motoristas, tanto en forma de amortiguadores para los postes (tanto individuales como continuos) como con la sustitución de los soportes en forma de I por otros de sección tipo C. También se pueden colocar barreras específicas para motoristas en la parte inferior, o mediante plantaciones.

En el apartado de lechos de frenado, preferentemente para vehículos pesados, están contemplados en la O.C. 321/95, y los estudios realizados tanto en la UE como en EE. UU. han demostrado su eficacia.

Por último, sólo queda hablar de los postes de iluminación y señalización abatibles, que reducen la condición de obstáculo que pueden tener estos elementos en los vehículos que se salen de la calzada. Una de las soluciones más novedosas es el hacer que sean abatibles con uniones atornilladas, teniendo siempre en cuenta que el punto de ruptura esté situado a una altura conveniente, y que el elemento superior no termine invadiendo la calzada.

D. Julián Pozas Sanabria, de Prointec, S.A. expuso el **"Sistema informático de gestión de la**

señalización". En ella describió el procedimiento necesario para conseguir semejante sistema y su utilidad, optimizando los costes de operaciones de conservación. Los elementos de los que consta serían: especificación y control de los materiales de fabricación de las señales y marcas viales, inventario informatizado de la señalización horizontal y vertical, con un sistema de actualización automática ligado al desarrollo de las operaciones de conservación y de instalación de nuevas señales, programación de la sustitución de señales y repinte de marcas viales, programación sistemática de inspecciones, y corrección de la programación de las operaciones de conservación en función del resultado de estas inspecciones. Fundamental para esta labor es la elaboración previa del inventario detallado del equipamiento existente por parte de la Administración.

Los **"Sistemas de señalización dinámica móvil"** fueron presentados por **D. Javier Albaina**, del Grupo Cegasa, quien comenzó su intervención definiendo la señalización dinámica móvil como aquella que se puede colocar en un tiempo razonable, allá donde es necesaria, y que se adapta a las necesidades de señalización del lugar por sus características y sus funciones. Tras explicar la situación actual, a través de lo que expone el Manual de Señalización Móvil de Obras, del Ministerio de Fomento, fue presentando algunos ejemplos de señalización, haciendo especial hincapié en los paneles de mensaje variable. También puso ejemplos de sistemas de señalización dinámica móvil, remolques dotados con un dispositivo de mando a distancia que, por radiofrecuencia, permite realizar todas las funciones asociadas al remolque desde un lugar seguro de la carretera. El remolque puede estar alimentado por baterías o por un grupo electrógeno, siendo en todos los casos de funcionamiento completamente autónomo.

Los paneles cuentan con un sistema que evitan el "efecto fantas-

ma", haciendo que sean perfectamente visibles aun en las condiciones más adversas, y están contruidos con una estructura de hierro galvanizado y homologados por el INTA (Instituto Técnico Aeroespacial).

D. José Vicente Martínez Sierra y D^a Concha Alzola Ozaeta, de 3M España, S.A., expusieron las **"Soluciones en TCA: Señalización vertical con materiales fluorescentes nivel III"**. En ella analizaron los cambios de velocidad en doce emplazamientos de una carretera antes y después de la instalación de láminas reflectantes nivel III fluorescente en su señalización, estando situados estos puntos tanto en zonas rurales como urbanas y en proximidades de localidades. Del estudio se deduce que hubo una reducción real media de velocidad de un 85 %, y que podría existir una reducción de accidentes en los accesos tratados. De hecho, de 108 accidentes en los dos años anteriores, se pasaron a 23 en los dos años posteriores a su emplazamiento.

En algunos lugares estas señales formaron parte de un conjunto de medidas que comprendía otras señales y marcas viales; pero, en general, se puede concluir que la instalación de estas señales contribuye significativamente a la mejora de la seguridad, particularmente cuando la velocidad es la causa de los accidentes.

La **"Situación actual de la barrera metálica de seguridad en España. Recomendaciones"**, fue expuesta por **D. Sergio Corredor Peña**, de Simeprovi, quien comenzó afirmando que la barrera metálica deformable es el sistema de contención de vehículos más empleado en España y en la UE. Con excelentes resultados en cuanto a la reducción de muertos, heridos y daños materiales, los distintos fabricantes están avanzando con la Administración en la normalización de un nuevo modelo de barrera que, además de mejorar el comportamiento global del sistema, tenga en cuenta los po-

sibles daños a los ocupantes de vehículos de dos ruedas.

El sistema normativo actual para barreras metálicas está contemplado en las UNE 135 121 (sobre la valla) y UNE 135 122 (sobre los elementos accesorios: poste, elementos de fijación e intermedio). Se considera un nuevo poste en forma de C, de bordes redondeados, sustituyendo al anterior cuyas aristas vivas podían producir cortes a motoristas o ciclistas que incidieran sobre él. Además, se introduce un nuevo elemento intermedio rígido llamado separador, que tiene mejor comportamiento que el antiguo amortiguador en caso de impacto de vehículos.

Otras normas son la UNE EN 1317, sobre "Sistemas de contención para carreteras", y la Orden Circular 321/95 (Ministerio de Fomento) titulada "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos", con un catálogo de los sistemas de contención y determinando la necesidad de su instalación en función del trazado, y el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3) entre los que se incluye el artículo 704, dedicado a las barreras de seguridad. Además, algunas Comunidades Autónomas o Diputaciones Provinciales han desarrollado su propia normativa relativa a sistemas de contención, si bien la mayoría adoptan la normativa del Ministerio, adaptándola a las características particulares de sus carreteras.

Para completar el conjunto de la normativa, el Comité Técnico de Normalización 135 está trabajando actualmente en la elaboración de una norma UNE de Instalaciones de Barrera, con los objetivos de garantizar que el material que se instala es de calidad, impedir las instalaciones defectuosas, y servir de base a la posterior certificación del servicio de instalación.

El sistema de certificación de producto de los elementos constituyentes de las barreras metálicas de seguridad está implantado en España desde 1996, y de su gestión



En la foto, los Sres, Azparren, Calavia, Arrojo y Serret.

se encarga el Comité Técnico de Certificación AEN/ CTC 052 "Equipamiento para la señalización vial", presidido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Para la concesión y mantenimiento del certificado, los servicios de AENOR realizan visitas a los centros de producción, en los que se evalúa el sistema de control de calidad. La situación óptima del futuro será que, además de la certificación del producto, se implante un procedimiento de certificación del servicio de instalación, para el cual servirá como base la norma que actualmente está en fase de elaboración.

"**Amortiguadores de impactos para camiones**", fue el título de la intervención de **D^a Bárbara González Fernández**, de **PS-VIAL, S.L.**, en la que, tras una introducción sobre la historia de estos sistemas, se centró en el gran avance que suponían los requerimientos detallados del NCHRP 350 de 1998, al proporcionar sistemas de prueba más detallados y menos ambiguos. Este documento ha sido creado en los EE.UU., en el que las velocidades previas de 45 y 60 millas por hora han sido "suavemente convertidas" a 70 y 100 km/h.

De todas formas, es trabajo de las autoridades establecer las especificaciones y valorar las necesidades

particulares y las condiciones que existen en su jurisdicción, así como determinar los mejores productos de que disponen en cada momento para satisfacer sus necesidades.

D. Angelo Zenorini, de **Me-talmeccanica Fracasso, S.P.A.**, presentó "**El sistema de las barreras 3n**", en la que expuso los avances y mejoras en la seguridad de las barreras metálicas, diseñadas con mecánica computacional mediante un modelo matemático de comprobación de la seguridad. Entre sus resultados más relevantes están la reducción de la velocidad, la salida del vehículo compatible con el carril, un menor daño al vehículo, etc. Tras explicar que sus barreras cumplen con la Norma EN 1317-1 y 2 en valores ASI THIV y PHD, explicó la mejora del soporte inferior modificado para conseguir mejores resultados. Tras ello explicó su ensamblaje, deteniéndose en el separador, el poste de enganche y el disgregador de energía, pasando a la fase de deformación, la cual explicó gráficamente, así como a la presentación de diferentes tipos de golpes y consecuentes comportamientos de las barreras.

D. Germán Martínez, **D. Jesús Oliver**, **D. Javier Alegre** y **D. Javier Ordóñez**, de la **Universidad de Granada**, y **D. Vicente Ariño** y **D. Pablo Ariño**, de **Grupisa**, presentaron las "**Incí-**

dencias de explotación en los túneles de El Pardo, artificial y superpuestos (M-40) y del Cerrado de Calderón (N-340, p.k. 245) durante los últimos años".

A lo largo de su exposición, los autores analizaron y clasificaron las distintas incidencias que se pueden presentar durante la gestión y explotación de túneles carreteros, tanto estructurales como operativas. Entre las primeras estarían los fallos del sistema o averías y los fallos estructurales; dentro de las segundas se pueden presentar las debidas a la inadecuada utilización de las instalaciones por parte de los usuarios, las debidas a incendios y el tratamiento especial relativo a las mercancías peligrosas. La parte central de la exposición correspondió a la estadística de las incidencias producidas a lo largo del trienio 1998-2000 en los túneles de El Pardo, calzadas artificial y superpuestas de la M-40 madrileña, y en los túneles del Cerrado de Calderón, en la N-340. Tras explicar que, al igual que en las estadísticas analizadas para los túneles malagueños, se observaba que la mayoría de las incidencias registradas responden a paradas de vehículos en el interior de los túneles, llamadas desde postes SOS y averías en el interior de los túneles, afirmaron que los incendios en su interior siempre lo fueron de vehículos ligeros y sofocados de manera inmediata, suponiendo un tanto por ciento mínimo del total de incidencias registradas.

De todo lo expuesto, se subrayó la necesidad de la existencia de una vigilancia permanente en tramo de túneles de importancia (Nivel I) para evitar que situaciones, en principio de menor peligrosidad, como puede ser una detención del vehículo en el interior del túnel, no deriven en consecuencias mayores, ya que su detección en tiempo real y la actuación mediante señalización de lo que en ese momento ocurre en el túnel y su inmediata solución, permite asegurar estándares de seguridad similares a los tramos de carretera contiguos a los túneles. Todo ello, también justifica la dotación y

mantenimiento del equipamiento de un túnel para asegurar su nivel de servicio.

La **"Evolución de la accidentalidad en las glorietas cerradas"**, de **Dña. Mercedes Llorente Aroca** y **Dña. Marta Arruza Moreno**, de Geocisa, Geotecnia y Cimientos, S.A., exponía el resultado del estudio realizado sobre los accidentes en más de 200 glorietas de la Comunidad de Madrid (en los últimos 10 años la cifra se ha duplicado), según el cual los porcentajes referidos al total de accidentes ocurridos en intersecciones, han variado entre 1993 y 2000, del 8 al 29% en la red principal, del 4 al 16% en la red secundaria, y del 8 al 12% en la red local. Las razones del aumento pueden ser debidas al mencionado incremento de su número, aun teniendo las glorietas un menor número de accidentes que en el resto de intersecciones. Entre otras conclusiones, se destacan que en 1993 empiezan a aumentar los accidentes en glorietas, al igual que en el resto de la red, y que en el año 94 en el gráfico de víctimas se aprecia un notable máximo, que es debido a que en los primeros años de implantación masiva de glorietas cerradas, los usuarios no se habían habituado a ellas. En cuanto a la mortalidad, no se dispone de conclusiones fiables, ya que es verdad que aumenta, pero no se tiene conocimiento del tipo de accidente de que se trata (atropello, ciclista, peatón, etc.). La evolución de los heridos graves se puede considerar como buena, ya que, si bien en los primeros años el número de heridos graves es alto, la progresión indica una tendencia a la disminución. Los heridos leves aumentan notablemente en los últimos años, lo cual es lógico, porque los accidentes que se producen en glorietas no suelen ser de alta gravedad, al ser en su mayoría alcances, invasiones de isleta, etc.

Los **"Análisis estadísticos de la interacción entre la visibilidad, el estado del pavimento y los accidentes de circulación vial en la provincia**

de A Coruña" fueron presentados por **D. Víctor Maceiras Ríos**, **D. Ignacio Pérez Pérez** y **D. Gonzalo O Campo Suarez Valdés**, de la *Universidade da Coruña*. En ella se presentó el comienzo de un estudio más extenso financiado por la Dirección General de Tráfico, que pretende poner en evidencia la relación existente entre la luminosidad, el estado de la superficie del pavimento, y la climatología, como factores contribuyentes de los accidentes de circulación en la provincia de A Coruña. La información de partida es la base de datos de la Dirección General de Tráfico, obtenida tras cumplimentar el cuestionario estadístico de accidentes con víctimas. Este cuestionario tiene 67 variables, comparando, de dos a dos, las tres variables principales (superficie, luminosidad, factores atmosféricos) y sus diferentes categorías. En segundo lugar, se llevan a cabo análisis de correspondencia simples, dos a dos, para evidenciar las relaciones entre las tres variables como entre las diferentes categorías dentro de cada una de estas variables. Se aplican todo tipo de correctores estadísticos, así como otras medidas de asociación. Del análisis realizado se desprende una fuerte relación entre los factores atmosféricos y el estado de la superficie, siendo las relaciones entre factores atmosféricos-luminosidad, y superficie-luminosidad poco importantes.

Hay dos grupos importantes para clasificar los accidentes, el de "buen tiempo" (10 941 accidentes) y el de "mal tiempo" (5 056), pese a la climatología adversa de esta provincia. También hay que tener en cuenta que fuera de estas dos categorías hay 4 466 accidentes clasificados como "otros" en la variable de Factores atmosféricos.

El **"Sistema de información para el caso de emergencia en túneles de carretera"** fue presentado por **D. Jacobo Martos**, de *Elsamex*, quien afirmó que su empresa había diseñado un protocolo informatizado de actuación

nes, para intervenir en caso de que se produzca alguna emergencia en los túneles de Lorca (Murcia). Las recomendaciones que el sistema informático establece emanan de ensayos con fuego y humo que permitieron calibrar un modelo matemático, que simula los efectos de incendios de distinta potencia y ubicaciones en el túnel.

Este Protocolo es sólo interior, para las competencias exclusivas del explotador, y no afecta a los Planes de Protección Civil, de carácter externo.

Se trata del primer *software* que recoge todas las pautas de actuación que se deben seguir en caso de emergencia, de forma automatizada. Entre los incidentes previstos en el protocolo se encuentran, además de los incendios, humos de gran densidad, accidentes de tráfico, fallos en el suministro eléctrico o en la iluminación, firmes deslizantes por vertidos, circulación de vehículos en sentido contrario, desprendimientos dentro del túnel, tránsito de animales o de personas en su interior, desprendimientos, inclemencias atmosféricas, obstáculos en la vía, llamadas desde los postes SOS o incluso opacidad en el aire o aumento del CO. Está diseñado a medida de los túneles de la N-340 en Lorca, aunque podría adaptarse a cualquier túnel de carretera. Dentro de la fase de ensayos se desarrollaron tres programas numéricos para la simulación de incendios y del movimiento de humos originados por la liberación de gases fríos, así como un ensayo con humos fríos y fuego real, que simulaba con precisión los problemas de ventilación que hay que afrontar. Muchas de las recomendaciones son válidas para cualquier túnel, aunque las conclusiones derivadas de la adecuación de los dispositivos de seguridad del túnel, por supuesto, dependerán del equipamiento y características de cada obra.

Sesión 5

D. Luis Montoro González, de INTRAS, expuso los "**Avances**



En la foto, algunos ponentes de la sesión 4.

en las investigaciones sobre el factor humano: vehículo, vía, supervisión policial, conductor.” En su intervención analiza las investigaciones para ver el peso diferencial de cada uno de estos factores: el que el 70-90 % de los accidentes se deban directa o indirectamente al factor humano es muy significativo, aunque eso no significa que se deba únicamente al alcohol, la fatiga o las distracciones. El factor humano está presente de manera inseparable en los cuatro grandes componentes del tráfico.

En lo referente a la supervisión policial y las sanciones, hay tres líneas principales de investigación: la introducción de nuevas tecnologías y sistemas automáticos para la detección de las infracciones, la eficacia de las sanciones (con variables como si son eficaces para la modificación del comportamiento, la rapidez de comunicación de la sanción, la relación de la sanción con el tipo de infracción...) y el estudio de sistemas alternativos a la sanción, especialmente para aquellos conductores en los que se ha visto que la mera sanción no altera su conducta.

En lo referente a los vehículos, las investigaciones llevan tres direcciones: el análisis de uso o no uso de los sistemas de seguridad, los sistemas de seguridad excesivamente sofisticados y su impacto so-

bre el comportamiento del conductor, que hacen que algunos conductores, por ejemplo con el ABS, sean más proclives a los accidentes por la sensación de seguridad que les otorga; y en tercer lugar, la necesaria limitación a la incorporación de todos los avances imaginables a los coches (GPS, telefonía), ya que el conductor no puede prestar atención a la vez más que a un número muy limitado de estímulos.

Respecto a las infraestructuras, se están estudiando los mensajes variables, el mundo de la señalización (en el que los mensajes variables siempre serán un complemento a las señales fijas) y cuestiones como el trazado, el tipo de barreras o el tipo de firme y cómo afecta al comportamiento del conductor.

Finalmente, respecto al factor humano propiamente dicho, se emplean complejas técnicas de medición de variables cerebrales, movimientos oculares, etc. Otras líneas de actuación son el estudio de la incidencia de las variables psicosociales en la conducción, la inclusión de elementos ajenos al tráfico (como el teléfono móvil, tanto para conductores como para peatones) y la que se refiere a los factores de riesgo del alcohol, fármacos, fatiga, etc., sin olvidar el complejo tema acerca de los mecanismos de toma de decisiones.

D. Francisco Aparicio Izquierdo, Catedrático de la *ETSI de la Universidad Politécnica de Madrid*, presentó **"Mejoras en la seguridad de los vehículos automóviles. Hacia un sistema integrado de seguridad"**. En esta ponencia se resaltó cómo la mejora de la seguridad en los vehículos ha mejorado notablemente en los últimos 20 años, sobre todo en seguridad pasiva. Los avances previstos en este campo hacen pensar que no cabe esperar mejoras superiores al 10 % de lo ya logrado. Por contra, la seguridad activa ofrece mayores oportunidades de mejora. Los avances realizados en los sistemas de frenado y en el comportamiento dinámico de los vehículos son notables; pero las oportunidades que ofrece la microelectrónica, telecomunicaciones y tecnologías del control están aún sin desarrollar. Existen varios modelos para determinar las zonas en las que la seguridad activa puede actuar, preferentemente con sistemas integrados de seguridad global, y previniendo accidentes mediante el aviso o incluso el estado de colisión evitable, en el que el sistema determina la situación y toma decisiones tales como el frenado, cambio automático de carril o mantenimiento en el mismo, prevenir el vuelco, etc.

En el caso de colisiones no evitables, es decir, una vez que se ha sobrepasado toda posibilidad de evitarla, aún se pueden establecer dispositivos protectores con tres niveles de protección, según se trate de un choque leve (por ejemplo, el *air-bag*) medio o severo, mediante dispositivos de absorción, de fijación de los ocupantes... Ejemplos de estos sistemas son el pretensionador reversible del cinturón de seguridad, el acondicionamiento de los asientos o el estructural.

Una vez producido el accidente, el sistema de seguridad integrado puede evaluar su seguridad basándose en sus sensores.

"Alternativas educadoras a las sanciones económicas por infracciones de tráfico en el ámbito urbano" fue el título

de la ponencia presentada por **D. José Escalante Castarroyo**, de la *Policía Local de Burgos*, en la que expuso este proyecto presentado al Ayuntamiento de Burgos, con el fin de intentar que las normas no sólo fueran sancionadoras, sino que cumplieran fines educadores. Por ello presentó una serie de compromisos alternativos a la multa pecuniaria, otro tipo de compromisos complementarios a ellos y los procedimientos de su materialización. Entre otros, presentó una nueva y posible relación de infracciones y sanciones, con la previsión de su ajuste en euros, y una previsión dentro de la relación de infracciones que, siendo cometidas por menores y jóvenes, fueran susceptibles de ser alternativas o sustitutorias a las multas. Entre los compromisos alternativos a ellas, presentó la realización de clases de educación vial y elaboración de trabajos, prestaciones voluntarias de patrulla escolar o como voluntarios de Protección Civil, y, entre las de carácter voluntario, la no conducción de ciclomotores, motocicletas o vehículos de motor en días concretos, compromisos de reparación de los daños causados a la Administración Local o de disculpas y reparación de daños a particulares. De todo ello presentó su materialización, la forma de su cumplimiento y cómo precibirían las faltas administrativas, así de cómo se perseguiría su incumplimiento, quíe-

Como alternativas educadoras a las multas por infracciones de tráfico, se apunta la realización de clases de educación vial, y prestaciones de patrulla escolar o como voluntarios de Protección Civil

nes serían los beneficiarios del compromiso alternativo y el equipo técnico que debería poner en marcha el proyecto y su posterior seguimiento (educador social, policías locales monitores de educación vial y los que se estimasen pertinentes). Tras ello presentó el Decreto de la Alcaldía que aceptaba en gran parte su propuesta, el edicto de su publicación en el Boletín Oficial de Burgos y el cuadro de sanciones aprobado. Su proyecto, sin duda, no sólo ha sido tenido en consideración, sino que su aprobación abre nuevas perspectivas educadoras en un sector de la población que sufre demasiados accidentes, y que, por supuesto, es trasladable a otras Corporaciones.

D. José Vicente Pedrola Cubells, de la *Diputación de Valencia*, y **D. José Bernardo Serón Gáñez**, de la *Universidad Politécnica de Valencia*, expusieron **"La accidentalidad de los ciclistas"**. En ella y tras una breve introducción sobre las características y la evolución del uso de la bicicleta, así como una referencia al marco legal que lo regula, abordó un análisis sobre la siniestralidad en Valencia y su Comunidad, realizando también un estudio específico de las carreteras con arcén-bici en la provincia de Valencia. Entre sus conclusiones se pueden destacar que se produce una elevada tasa de accidentes de ciclistas, que puede aumentar debido al mayor uso de la bicicleta; y, dada su vulnerabilidad, la elevación de la gravedad se produce en mayor proporción que la de accidentes, notándose una mayor proporción en el ciclismo agrícola que en el deportivo. También que se reduce la siniestralidad cuando se circula en grupo, que las rondas crean un régimen de velocidad adecuada, que los arcones amplios mejoran mucho la situación y que para el ciclista de paseo conviene construir carriles-bici segregados, aunque en determinados tramos puede complementarse con arcones-bici.

Entre sus recomendaciones, que hay que actuar sobre los ciclistas y

sobre las vías con la aplicación de medidas legislativas, así como con estudios técnicos e inversiones en infraestructuras. Interesa que el ciclista sea bien percibido, y hay que adoptar otras medidas de protección, como el casco; así mismo, los ciclistas deben ser más respetados; tiene que haber un cambio de actitud por parte del conductor, que debe disminuir la velocidad en tramos frecuentados por ciclistas; conviene hacer una buena planificación de las actuaciones; y se hace necesario que la Administración aborde con prontitud y seriedad el problema de la siniestralidad de los ciclistas.

“El análisis de seguridad vial en la N-435, provincia de Badajoz”, fue presentado por **D. José del Cerro Grau**, del Ministerio de Fomento, y **D. J. Marcos Martín González**, de Geocisa. En ella expusieron las circunstancias especiales del tramo citado, que fue acondicionado en septiembre de 1995, en el que, aunque su siniestralidad, en términos absolutos, es baja. En términos relativos, se ve caracterizada por unos índices de mortalidad y gravedad crecientes en los últimos años y considerablemente superiores a los correspondientes al resto de carreteras convencionales del Estado, en los que la tónica general es descendente, como debiera ser en este tramo. Al ser una plataforma 7/10, con un adecuado equipamiento, se percibe por el conductor positivamente, lo que, junto a los reducidos valores de intensidad, se traduce en elevadas velocidades poco adaptadas a las condiciones reales y estrictas del trazado, totalmente acondicionado. Por ello, ha pasado a ser objeto de especial atención y seguimiento respecto de seguridad vial.

“La seguridad vial en la red de carreteras de la Comunidad de Madrid” fue expuesta por **D. Manuel Antonio Martínez Martínez**, de la Comunidad Autónoma de Madrid. Su intervención tuvo como eje informar de cómo la Dirección General de Carreteras de la CAM ha en-



D. Luis Montoro, segundo por la derecha, en un momento de su intervención.

focado el problema de los accidentes en la red de carreteras a su cargo, analizando tanto las características de esta red como la del parque de vehículos y su tráfico. Se sigue anualmente con los tradicionales “puntos negros” y “tramos negros” (donde se han producido tres o más accidentes con víctimas en el último año), con medidas de actuación inmediata y bajo coste. Se seleccionan los Tramos de Concentración de Accidentes (TCA, tramos con un Índice de Peligrosidad superior a la media de su clase de carreteras) de acuerdo a unas premisas objetivas, para optimizar los recursos disponibles.

Por último, se intenta crear una concienciación global de la gravísima problemática de la seguridad vial, lo que conlleva la necesidad de introducir nuevos conceptos en personas, administraciones, y organizaciones que están involucradas en el proceso de la seguridad vial.

D. Jesús Monclús y **D. Fernando Santamaría**, del RACE, presentaron **“La seguridad vial analizada por sus usuarios”**, en la que expusieron los resultados del estudio realizado por el RACE, en coordinación con los principales clubes automovilistas europeos, para analizar las condiciones de servicio y calidad de distintos aspectos relacionados con la movilidad, en

especial la seguridad en túneles de carretera, áreas y zonas de servicio, y carreteras por toda Europa, todo ello desde el punto de vista de los usuarios de las vías. En todos los casos se ha expuesto la metodología empleada, así como las recomendaciones derivadas de su estudio. Por poner un ejemplo, es necesario redefinir el término de “mercancía peligrosa” al que corresponde todo aquel vehículo con un cierto volumen de material inflamable o que pueda generar gases tóxicos.

“Los inconvenientes del planteamiento unitario del grupo de vías de gran capacidad: autopistas y autovías” fueron presentados por **D. Antonio Valdés Roldán**, quien destacó lo mucho que se puede reducir la siniestralidad de las carreteras españolas pese al importante avance de los últimos 10 años, a la vista de los resultados que también se pretenden en otros países. La coexistencia de autovías y autopistas, que no ocurre en todos los países de la UE, hace que se establezcan condiciones idénticas en carreteras que no lo son. En la mayor parte de las autovías que se hicieron a principios de los 80, la seguridad respecto a las autopistas deja mucho que desear, con trazados menos exigentes, visibilidad menor,

abundantes accesos... Por ello habría que distinguir claramente los dos tipos de vías, señalizándolas de forma precisa. También podría estudiarse qué tramos cumplen o pueden cumplir las condiciones de autopista, y aquellos con condiciones más precarias que requieren de reformas y señalización más severa.

La segunda parte de su intervención estuvo dedicada a la influencia de la velocidad en los niveles de riesgo, analizando estudios específicos sobre esta materia, en especial el realizado en el 2000 por el TRL del Reino Unido. También se estudiaron los datos que se desprenden de las carreteras españolas, por tipos y trazados.

Sesión 6

D. Sandro Rocci, de la *Universidad Politécnica de Madrid*, presentó los **"Nuevos planteamientos para mejorar la seguridad con medidas sobre la infraestructura. Hacia una seguridad vial sostenible"**. Su exposición comenzó reflexionando hasta qué punto es siempre el conductor culpable de los accidentes. Sin embargo, no se deben confundir las causas con los culpables. Los ingenieros no están para averiguar quién debe pagar los daños, sino para comprender lo que ha pasado y ver de qué forma pueden mejorarse las infraestructuras para que disminuyan tanto la frecuencia como la gravedad de los accidentes. El diseño de los márgenes de las mismas, por ejemplo, tiene una influencia decisiva en la gravedad de los accidentes, sea cual sea su causa.

El concepto actual de "seguridad sostenible" tiene tres objetivos: red viaria más funcional, tráfico más homogéneo (evitando grandes diferencias entre velocidad, masa y dirección de los vehículos), e infraestructuras más previsibles, evitando incertidumbres a los usuarios. Otras iniciativas en Canadá engloban incluso a las compañías de seguros, que contribuirán a la financiación

de algunas mejoras de la seguridad de las carreteras, con el plan "Visión de seguridad vial 2001", que intenta implicar a todos los medios sociales para conseguir unas carreteras más seguras mejorando la obtención de datos, las medidas de vigilancia, el conocimiento público de los temas de seguridad vial...

Las infraestructuras se diseñan bajo unas normas, pero muchas veces el vínculo entre el diseño y la seguridad es conjetural. El nivel de seguridad de una carretera casi nunca es el previsto. La idea de que una infraestructura es segura porque se atiene a unas normas (fiables en cuanto al comportamiento del hormigón) no tiene muchas veces en cuenta que las personas no son materiales inanimados con un comportamiento homogéneo y completamente previsible. Por ejemplo, en una intersección con semáforos, el proyectista se pregunta cuánto debe durar una fase ámbar para que el peatón que inicie el cruce termine antes de que la luz pase a roja, pero no cuál sería la fase ámbar que produce menos accidentes.

El objetivo que hay que alcanzar es cuantificar los ahorros en accidentes que representan las distintas opciones de diseño. Dos ejemplos que expuso fueron las cunetas, que se diseñan según norma con unos cajeros muy inclinados, prácticamente una zanja, y la señalización de algunas ciudades, diseñada más para conductores habituales que no para los que realmente la necesitan, los conductores ocasionales o foráneos.

D^a Estrella Rivera Menor, *Subdirectora General de Investigación y Formación de la DGT*, expuso las **"Perspectivas de futuro en cuanto a la educación y las medidas relativas al comportamiento humano"**. En su exposición se centró en los valores que la educación otorga a través del conocimiento del código de la circulación, entendido como educación vial. El conocimiento de la población y sus características es fundamental para la prevención de accidentes, por ejemplo los niños

más propensos a los accidentes son varones entre 7 y 9 años, con gran nivel de ansiedad, a la salida de la escuela y a las horas del crepúsculo. Por una parte se puede incidir en los educadores para que presten más atención a estos niños; pero también conviene reforzar la vigilancia policial en esas horas y lugares concretos. Entre los jóvenes conductores, prima más el temor a la incapacidad que a la muerte, y ahí deben dirigirse las campañas de sensibilidad social; en cuanto a los adultos, hay que combatir la sensación de seguridad excesiva que se va adquiriendo con los años; mientras que los miembros de la tercera edad precisan de una especial atención y comprensión de su caso, con reducción de su capacidad visual y auditiva.

El valor del castigo como elemento educativo hace ya tiempo que no es aceptado prácticamente por nadie. Debe tener como objetivo la prevención. A este respecto se está contemplando sustituir las sanciones administrativas con módulos educativos, motivacionales, etc.

"El impacto de las tecnologías ITS en la mejora de la seguridad", fue presentado por **D. Agustín Sánchez Rey**, *Subdirector General Adjunto de Conservación y Explotación del Ministerio de Fomento*. Los objetivos de los ITS son aumentar la capacidad de la vía y su seguridad, mejorar el confort, reducir el tiempo de desplazamiento, disminuir los costes del transporte y de la contaminación. Para ello se dispone de una gran variedad de sistemas: estáticos (hielo, pesaje dinámico, etc.), embarcados a bordo y mixtos. Tras ello se detuvo en el Plan director de sistemas avanzados de explotación de carreteras y en la incidencia que tendrá los SIT en la mejora de la seguridad vial, así como en sus aportaciones, como los sistemas anticolidión, la cartografía digital para vehículos, etc. El coche futuro tendrá todo tipo de sistemas incorporados; y, de hecho, en Europa, de los 14,3 millo-

nes de vehículos, 1,5 millones tienen incorporados equipos de navegación, y, en España, en el 2001 se venderán 52 000 vehículos con similares características.

Posteriormente, se fijó en unos hechos y objetivos de ERTICO para el año 2010, informando que la congestión encarece un 5% el transporte de mercancías en Europa, la importancia que tendrá el Libro Blanco del transporte aprobado recientemente y sus recomendaciones de seguridad, que pasan, entre otros aspectos, por el aumento de los paneles de mensaje variable, un adecuado equipamiento en los túneles, la instalación de cámaras móviles y fijas, etc. Según ERTICO, en el año 2010 todo vehículo estará dotado con algún equipo de guía, de emergencia o sensores para registro remoto; habrá un incremento del 20% en vehículos dotados con sistemas de ayuda a la conducción; y se reducirá un 50% el número de accidentes, etc. Además, informó que el uso de paneles de mensaje variables reducirá un 30% el número de accidentes y un 40% el de víctimas mortales.

Finalizó su intervención informando que la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento está elaborando un Plan ITS que espera implantar en un corto plazo; que habrá una mayor licitación de los SIT en la red, así como de equipamientos para túneles; pero asegurando que los SIT no son la panacea, aunque colabora enormemente a la seguridad vial.

D. Roberto Llamas Rubio, del Ministerio de Fomento, comenzó su intervención en la mesa redonda sobre **"La evolución futura de la política de seguridad vial"** con la exposición de las actuales tendencias dentro de nuestro entorno que están establecidas en planes a largo o medio plazo, sacando de ahí las posibles estrategias que hay que seguir en España. La mayoría de ellas inciden en el factor humano y sobre el vehículo, si bien aquí se limitó a hablar de los que inciden en infraes-



De izquierda a derecha, los Sres. Rocci y Cuevas, la Sra. Rivera, y el Sr. Sánchez Rey.

tructuras, ya que los otros serían expuestos por otros ponentes.

Para empezar, es necesario establecer planes de gestión de tráfico para conseguir mejor uso de la capacidad existente en las principales rutas europeas. Todas las principales conexiones transeuropeas deberían tener planes de gestión de tráfico ya en marcha; es necesario mejorar la seguridad en los grandes túneles; se considera que la suma gastada para la mejora de la seguridad vial no es suficiente, y que el transporte por carretera es el más peligroso (los costes globales de los accidentes por carretera equivalen al 2% del PIB de la UE). Por ello es necesario crear un nuevo plan de acción para el periodo 2002-2010, estableciendo como objetivo general la reducción de víctimas mortales en un 50 %. Para ello es fundamental la cooperación y el intercambio de las buenas prácticas, la armonización de las leyes, signos y señales, la realización sistemática de estudios de impacto de la seguridad vial, y el empleo de nuevas tecnologías. En este aspecto se apuntan como tendencias la incorporación de "cajas negras" en los automóviles, introducir aparatos automáticos en los vehículos para su mejor control y sanción de

las infracciones, la obligatoriedad de aparatos de limitación de la velocidad en camiones de más de 3 t, licencias de conducir electrónicas, empleo de ITS, incrementar la seguridad activa y pasiva de los vehículos (incluyendo el consumo de combustible y los ruidos), diseño de frontales menos agresivos para peatones y ciclistas, gestión de los "puntos negros", diseño de las carreteras con laterales "benignos", determinar la eficiencia económica de las medidas de seguridad, establecer objetivos cuantitativos en los programas de seguridad, implementar sistemas de información sobre siniestralidad, y desarrollar futuras soluciones en planes I+D.

D^a Mónica Colás Pozuelo, del Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial de la DGT, se centró en **"Los planes nacionales de la seguridad vial"**. Desde el Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial se coordinan las Administraciones locales, autonómicas y estatales sobre este tema. Los planes, que son de carácter permanente y anual, son una recapitulación que cada organismo hace de sus programas de actuación para el año siguiente. En este aspecto son muy importantes las distin-

tas etapas previstas en la LOGSE, el perfeccionamiento de conductores, los programas formativos especiales para conductores de mercancías peligrosas, las policías municipales, etc.).

Por otro lado, también hay que recoger aspectos de vigilancia y control realizados a cabo tanto por la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil, como por Policías Autonómicas y Municipales. También se están sustituyendo los cinemómetros RADAR por los LIDAR con tecnología láser digital.

En cuanto a las infraestructuras, tiene especial relevancia la construcción de variantes de población, nuevas áreas de servicio o descanso, ampliación de la red de gran capacidad o los programas de conservación y explotación. 24 Diputaciones provinciales y 7 Cabildos insulares tienen previsto invertir 2 000 millones para la mejora de la señalización.

Todo esto está complementado con el examen de las legislaciones, la comparación de los índices de siniestralidad de otros países europeos, la incidencia de la velocidad, etc. Una mejor gestión de la velocidad que consiguiera reducir la velocidad media de circulación en 5 km/h permitiría evitar 11 000 muertos y 180 000 accidentes con heridos anualmente.

D. Enrique Casquero de la Cruz, de la *Generalitat Valenciana*, habló del **"Presente y futuro de la seguridad vial en las Administraciones autonómicas de carreteras"**. Comparando las distintas Administraciones autonómicas de carreteras se pueden identificar tanto los aspectos mejor tratados, como aquellos que se deben corregir. En su exposición se centró en la Comunidad Valenciana, teniendo en cuenta además las carreteras administradas tanto a nivel local por las Diputaciones como la Red de Carreteras del Estado, viendo tanto la evolución comparada de los accidentes entre las carreteras de cada red, así como su distribución funcional, las partidas presupuestarias y cómo se



Mesa redonda sobre la evolución futura de la política de seguridad vial.

contempla la Seguridad Vial. Se detalló la estructura del Servicio de Seguridad Vial, las auditorías de carreteras (de qué base parten, estructura y funciones), la inspección de carreteras en servicio, el Plan de Seguridad Vial, que se redacta cada dos o tres años, y que se coordina con el Plan de Carreteras (con una vigencia de ocho años), y el futuro de la seguridad vial en las Administraciones autonómicas de carreteras.

Sesión de clausura

Después de que el presidente del acto, **D. Juan Ramón García Secades**, *Consejero de Infraestructuras y Política Territorial del Principado de Asturias*, diera la palabra a **D. Roberto Llamas**, que procedió a la lectura de las conclusiones, intervino **D. Sandro Rocci**, quien mostró su satisfacción por el número de asistentes, con una importante presencia internacional, así como por el número y calidad de las ponencias (que se reflejarán en el libro correspondiente), y por el marco de celebración del evento. Finalizó su intervención con una serie de agradecimientos a instituciones, ponentes y empresas, por su trabajo.

Posteriormente intervino **D. Agustín Falcón de Bascarán**, del *Ministerio de Fomento*, que agradeció a los presentes su asistencia y la deferencia que le hacían al permitirle participar en esta clausura, para dar paso a **Dña. Estrella Rivera**, del *Ministerio del Interior*, que, en representación de su Director General, habló de la importancia de los planes nacionales, locales y autonómicos, que se añaden a este Plan Nacional en esta función de coordinación, y cómo cada vez se está pensando en diseñar la carretera más en función del factor humano que en un concepto abstracto de "gran obra". Siguió el Sr. **García Secades**, agradeciendo al Ministerio de Fomento, al Ministerio del Interior, al Ayuntamiento de Oviedo, a la ATC y a todos los asistentes, nacionales y extranjeros, haber organizado y participado en estas Jornadas, así como por la calidad de sus exposiciones y de sus debates. Confirmando que para la celebración de las VI Jornadas las conclusiones presentadas en ésta se hayan podido incorporar en todas las Administraciones, declaró clausuradas estas Jornadas, deseando que la estancia en Oviedo les hubiera resultado provechosa a todos los niveles. ■