



XII Jornadas de Conservación de Carreteras

Mesa de inauguración de las jornadas. De izquierda a derecha, Dña. Rosario Cornejo, D. Juan Santamera, D. Aureliano López Heredia, D. Roberto Alberola y D. Ángel García Garay.

Los pasados días 10 y 11 de noviembre de 2010 y en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid tuvieron lugar estas Jornadas, promovidas por el Ministerio de Fomento, organizadas por la Asociación Técnica de Carreteras con la colaboración del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y el patrocinio de Repsol.

Miércoles, 10 de noviembre

El acto de inauguración fue presidido por el *Director General de Carreteras del Ministerio de Fomento*, **D. Aureliano López Heredia**, a quien acompañaron en la mesa presidencial, **D. Juan Santamera**, *Director de la Escuela*; **D. Roberto Alberola**, *Presidente de la ATC*; **Dña. Rosario Cornejo**, *Subdirectora General de Conservación y Explotación del citado Ministerio*; y **D. Ángel García Garay**, *Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Murcia y Presidente del Comité Técnico de Conservación, Gestión y Vialidad Invernal de la ATC*.

SESIÓN 1. Eficiencia

Esta sesión comenzó con la ponencia **"Mejora de la eficiencia de la Conservación Integral. Indicadores"**, a cargo de **D. Ángel Jesús Sánchez Vicente**, *del Ministerio de Fomento*. Entre otras cosas y en cuanto al nuevo Nuevo Pliego, informó que se han introducido Indicadores de Estado de los elementos para las actividades prioritarias, pero que su introducción no exige otro tipo de riesgos que el de construcción o de ejecución de la operación. Tampoco exige que las funciones del Director del Contrato se modifiquen y pase a ser Inspector. Así mismo, en algunas operaciones, el cumplimiento del indicador no supone que la operación se realice correctamente en su conjunto.

Siguiendo con los indicadores en los contratos de conservación integral en el nuevo pliego, afirmó que actualmente para las Operaciones del Grupo II no se fijan previamente objetivos específicos. Para este Grupo debe mantenerse el objetivo general de actuar como considere el Director del Contrato, en función del estado de los elementos de la carretera. Los objetivos específicos regulados por indica-

dores de estado podrían ser los siguientes: que la señalización vertical y el balizamiento estén en buen estado; un tratamiento adecuado de las márgenes: siega, poda y desbroce; que la calzada y los arcenes estén limpios; que no haya asentamientos, y que las juntas de dilatación y las marcas viales estén en buen estado.

Continuó exponiendo cómo se constituirá el nuevo Grupo IV y aclarando que, para cada uno de esos objetivos, se considerará una partida alzada a justificar, que incluya el precio y las unidades previstas para cada una de las actuaciones que hay que ejecutar, por lo que se abonará por el número de unidades y operaciones ejecutadas; y, si la cantidad prevista es insuficiente, se abonará en la liquidación. Finalizó matizando que, hecha la propuesta por el adjudicatario, se ejecutará la operación que decida el Director del Contrato, que será igual o más completa que la propuesta.

A continuación se celebró la **Mesa redonda: "Aplicación de técnicas eficientes y sostenibles en la conservación (lechadas, reciclados, mezclas templadas)**. En ella, **D. Francisco J. Payán de Teja-**

da, del *Ministerio de Fomento*, intervino con el tema **“Rehabilitación estructural”**, comenzando con las actuaciones en conservación de firmes, las cuales dividió en preventivas y de rehabilitación estructurales. Destacó dentro de las primeras la necesidad de la elección de materiales adecuados para su realización. Ya en la rehabilitación estructural, explicó sus tipos. En todo caso, la selección del tipo de rehabilitación pasa por una adecuada recopilación de datos previos, así como un estudio de campo sobre la situación actual, para lo que es necesario realizar unas auscultaciones, una inspección visual y la utilización de testigos y catas. Tras ello, un lógico estudio de alternativas y económico de las posibles soluciones, en los que habrá que valorar el coste del refuerzo, el del recrecido de elementos de contención y balizamiento, la recuperación de los gálibos, la reposición de otros elementos y los costes de la alteración del tráfico. También destacó el necesario estudio de las tecnologías sostenibles (reciclados y mezclas semicalientes o templadas). Finalizó subrayando que en cada caso hay que estudiar la solución globalmente más económica, y que el fresado y reposición, sin elevar la rasante de la carretera, puede ser una solución atractiva en algunos casos.

La **“Aplicación de técnicas eficientes y sostenibles en la conservación”** de **Mercedes Gómez Álvarez**, del *Ministerio de Fomento*, destacó el protagonismo de las lechadas bituminosas y la importancia de fabricarlas a menor temperatura. Tras ello presentó algunos ejemplos realizados entre 2007 y 2009, y en diferentes capas y tráficos (T0, T1 y T2). En cuanto a la directrices que se siguen para la próxima revisión del PG-3, señaló la necesidad de tener en cuenta la normativa europea, destacar las lechadas para rehabilitación superficial, la adaptación de los estándares de calidad de ligantes y áridos, y la compactación de microaglomerados más gruesos.

En definitiva, avanzó la nueva normativa de lechadas que van a ser consideradas como microaglomerados en frío y que va a tener tres nuevas granulometrías, poniendo a punto además sistemas de compactación, para acelerar su curado y puesta en servicio. Para la ponente, los



D. Ángel J. Sánchez Vicente y Dña. Rosario Cornejo.

microaglomerados en frío son una técnica eficiente y sostenible en la rehabilitación superficial, la revisión del PG-3 no va a suponer un gran cambio y sí va suponer una mejora de la calidad de los áridos y las emulsiones, además de facilitar la posibilidad de compactación de los microaglomerados más gruesos.

Por su lado, **D. José Antonio Soto**, de *Proas*, expuso **“Reciclados de capas bituminosas”**, subrayando que se trata de la técnica más ecológica y eficaz con el medio ambiente, que emplea emulsiones y betunes regenerantes, y con las que se aprovecha tanto áridos como ligantes. Además, se realiza in situ.

Posteriormente explicó los tipos de técnicas de reciclado, las especificaciones: Art. 20 PG-4: reciclado en frío con emulsión y reciclado en caliente; y las técnicas más interesantes: RFE in situ de vías BIT, RFE in situ 100% alternativa al fresado y reposición, RCB en planta desde 10 al 60% y reciclado templado en planta con emulsión.

Más adelante se centró en el reciclado en frío con emulsión bituminosa, clasificándolo según su composición, lugar de elaboración y en función del firme que hay que reciclar, hablando de los campos de su aplicación en rehabilitación de firmes total o parcialmente agotados, y destacando lo dispuesto en la orden circular 8/2001.

Tras exponer diversas consideraciones sobre el reciclado en caliente, se detuvo en el templado, al que calificó como un nuevo paso adelante, pues el reciclado templado: frente al caliente, supone un

aprovechamiento del 100% del material fresado y un menor consumo energético; frente al reciclado en frío, una mejora de la resistencia en seco, y tras inmersión, así como de la conservada, con una mayor densidad y menos huecos, y con un módulo dinámico similar a una mezcla en caliente G-20. Además no precisa ni riego de protección ni periodo de maduración.

D. Francisco Lucas, de *Repsol*, presentó **“Mezclas bituminosas adaptadas al cambio climático: semicalientes y templadas”**, en la que dijo que existe una preocupación social en cuanto a la reducción de emisiones, seguridad y salud laboral y ahorro energético de las actividades, destacando que el sector de la carretera está siendo sensible a dicha demanda. Así mismo subrayó que la reducción de temperatura en la fabricación de mezclas bituminosas, como típica unidad de obra en la rehabilitación de firmes, es la respuesta más inmediata (no única) a dicha demanda. Por ello se desarrollan las *mezclas semicalientes* y las *templadas*: las primeras tienen las mismas prestaciones que las calientes y se fabrican 20-30° por debajo, existiendo diversas técnicas de fabricación; y las segundas optimizan módulo, flexibilidad y temperatura de fabricación, aunque hay que diferenciar entre mezclas abiertas y cerradas.

Finalmente, destacó que se hace necesario contar con más experiencias, porque lo que hoy es voluntario, quizá mañana sea obligatorio, y hay que estar preparados.

Más adelante, se celebró la segunda **mesa redonda** que se centró en la **“Se-**

seguridad vial: Actuaciones de bajo coste y alta eficacia". En ella, **D. Roberto Llamas**, del Ministerio de Fomento, subrayó que la mejora de las condiciones de seguridad de la circulación es objetivo básico en todas las operaciones y actividades de conservación. Dentro de esas actuaciones, con incidencia en la seguridad vial, habló de los Programas de Conservación Ordinaria y Vialidad, y del de Rehabilitación y Mejora.

Posteriormente, y dentro de los contratos de conservación integral del Ministerio de Fomento, informó de los distintos grupos y subgrupos, definiendo lo que se entiende por este tipo de actuaciones.

Entre sus características o ventajas destacó que tienen un pequeño presupuesto total o bajo coste unitario que facilita su aplicación a un mayor número de ubicaciones; son de fácil adopción, ya que habitualmente no se requiere la elaboración de un proyecto ni la contratación de equipos; disfrutan de agilidad administrativa; y una rapidez de ejecución y una alta rentabilidad, pues presentan alta relación beneficio/coste dado su pequeño importe y su elevado potencial de eficacia en la reducción de los accidentes y sus consecuencias.

Tras destacar la necesidad de realizar un estudio de eficacia para realizar un seguimiento de las actuaciones, desde el punto de vista de la seguridad vial, hizo una serie de consideraciones para su evaluación para lo que es necesaria la representatividad de la muestra analizada, que las actuaciones analizadas no tengan ningún solape físico ni temporal con otras actuaciones, la necesaria consideración de la variación del tráfico al trabajar con índices de peligrosidad y mortalidad, así como determinar la eficacia por tipo de actuación, la relación beneficio/coste, el período de amortización de la actuación, y las necesarias priorización de actuaciones y optimización de recursos, así como su máxima rentabilidad.

D. Pablo Pérez de Villar, del Ministerio de Fomento, presentó la **"Instrucción técnica para la instalación de reductores de velocidad (RDV) y bandas transversales de alerta (BTA) en carreteras de la Red de Carreteras del Estado"**, en la que afirmó que la instalación de RDV consiguen una reducción de entre el 15 y

el 30% de la V85 y que los aspectos que se regulan son su tipología, ubicación, materiales, diseño, ejecución y señalización. La revisión de la norma está motivada por la incorporación de las mejoras reveladas

de la muestra analizada, considerar el solape con otras actuaciones, así como la variación del tráfico al trabajar con IP e IM. Así mismo, analizar la eficacia por tipo de actuación, la relación beneficio/cos-



Mesa redonda: Aplicaciones de técnicas eficientes y sostenibles en la conservación. De izquierda a derecha, Sres. Soto, Martínez, Sánchez Vicente, Payán y Lucas.

con criterios de eficiencia, y la necesaria atención a los usuarios vulnerables, homogeneidad, y aplicabilidad. Por ello habrá más limitaciones para la ubicación de los RDV, ya que no podrán instalarse salvo justificación técnica en tramos frecuentados por vehículos de emergencia o autobuses, y en donde se den problemas de vialidad invernal. Además, tanto los RDV como las BTA deberán disponerse sólo en la calzada, los pasos peatonales sobre elevados se definirán a través de la pendiente, y la altura de los reductores de velocidad prefabricados (tipo lomo de asno) no podrán superar los 5 cm. En cuanto a la visibilidad nocturna, no será prescriptiva la iluminación, pero la señalización de advertencia e indicación deberá ser de nivel 3 de retrorreflectancia.

Finalizó presentando algunas alternativas a la disposición de RDV y BTA.

Dña Ana Arranz, de Prointec, expuso **"Actuaciones de bajo coste y alta eficacia"** en la que destacó la necesidad de aplicar una metodología adecuada fundamentada en una base de datos de actuaciones, valorando su antes y después, realizando unos análisis estadísticos y de coste-beneficio de las actuaciones determinando el período de amortización, y realizando un estudio por actuación y tipo de vía. Para ello, y como bases de partida, se requiere una representatividad

te, así como contemplar el período de amortización de la actuación con la necesaria optimización de recursos, buscando la máxima rentabilidad y priorizando la actuaciones.

También presentó un gran número de ejemplos en el que se reflejaron actuaciones de refuerzo de la señalización vertical, de implantación de paneles en curvas, hitos, balizas, etc., así como de la mejora de las marcas viales, describiendo de qué forma reduce la siniestralidad y el número de accidentes mortales, y haciendo una valoración de la relación coste medio por km y cómo se recupera esa inversión, siendo altamente positiva y rentable este tipo de actuaciones que no conllevan un elevado gasto y sí unos importantes beneficios sociales y económicos, como así demostró a través de los citados ejemplos.

D. Marco Antonio Sosa, de Valoriza M.I., intervino con **"Actuaciones de bajo coste"**, afirmando que los tratamientos para crear superficies de alta fricción se llevan a cabo mediante la aplicación de un árido tratado (bauxita calcinada) y una resina de poliuretano que actúa como adhesivo. Se aplica directamente sobre la capa de rodadura como riego monocapa, en frío y sin utilización de disolventes. Tiene un espesor de 4 mm y el contacto resultante árido-neumático es de un 100%. Así mismo, permiten mantener al mismo tiem-

po valores del CRT superiores a 80 y de macrotextura superficial mayor que 1,2 mm durante largo tiempo y con niveles de tráfico elevados. Posteriormente expuso un caso de aplicación real llevado a cabo en la N-230, detallando la evolución del número de accidentes en el tramo.

En cuanto a los sistemas de referencia, para el mantenimiento de la distancia de seguridad, aclaró entre otras cosas que conducir sin mantener una distancia razonable ni prudente del vehículo precedente constituye el factor más significativo en la ocurrencia de accidentes de tráfico.

Más adelante se centró en las experiencias positivas y de gran éxito en otros países: Francia (pioneros en la instalación de elementos distanciadores), Inglaterra (con una reducción importante en la siniestralidad) y Chile (gran éxito en el proyecto piloto en la Ruta 68).

Finalmente analizó un caso real en la autovía A-5, subrayando que las salidas de vía son los accidentes que más se producen en el TCA.

D. José M^a Pardillo Mayora, de la Universidad Politécnica de Madrid, expuso el planteamiento de las medidas de seguridad vial en la conservación, dentro del contexto de la transposición a la legislación española de la Directiva 2008/96/CE sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias, aprobada por el Parlamento Europeo el 19/11/2008. Si bien el ámbito de aplicación de la Directiva se circunscribe a las carreteras que forman parte de la Red Transeuropea, se recomienda su aplicación como conjunto de buenas prácticas en otras carreteras de la red nacional. Entre los procedimientos de actuación para la gestión de la seguridad vial en la red en servicio, la identificación y el tratamiento de los tramos de concentración de accidentes (TCA) y la clasificación de seguridad de la red para la identificación y el tratamiento de los tramos de alto potencial de mejora de la seguridad vial (TAPM) se desarrollarán en el marco de los programas de actuaciones para la mejora de la seguridad vial. En lo que concierne a los programas de conservación, la Directiva requiere la realización periódica de inspecciones de seguridad vial de las carreteras en servicio con el fin de identificar las mejoras que exigen una intervención de mantenimiento. Estas inspec-



Mesa redonda: Seguridad vial. Actuaciones de bajo coste y alta eficacia. De izquierda a derecha, Sres: Pérez del Villar y Llamas, Sras. Cornejo y Arranz, y Sres. Sosa, Sampedro y Pardillo.

ciones deberán ser desarrolladas por equipos dirigidos por técnicos especializados. Para su aplicación se establecerán unas directrices en las que se regulará el procedimiento de identificación de deficiencias y de propuesta de actuaciones de conservación.

Como conclusión de su intervención resaltó la importancia de la ejecución de medidas de bajo coste en conservación para la mejora de la seguridad de la circulación, cuya eficacia ha sido contrastada en numerosos estudios internacionales, de los que puso como ejemplo el desarrollado en Estados Unidos por la Universidad de Kentucky (2003), o el que llevó a cabo en España la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con la ACEX en 2008, en el que se estableció un catálogo de medidas de mejora de la seguridad vial en conservación.

Finalmente, **D. Juan Carlos Sampedro**, de *Acciona M.I.*, con su ponencia **"Actividades de seguridad vial de bajo coste"** se centró en una serie de actuaciones, las cuales fue explicando una a una gráficamente, y en la que se pudo apreciar el antes y el después de cada intervención, con sus lógicos beneficios.

Los ejemplos presentados fueron unos rellenos de cuneta profunda en varios puntos del sector AV-1 (provincia de Ávila), como en la N-110, en la que se se apreciaba una notable disgregación del revestimiento de hormigón; un escalón de más de 20 cm en un punto de la N-502, en las que se pudo reconstruir y rehabilitar disponiéndose después de la actuación de

cunetas practicables para vehículos, así como la reposición de obras de fábrica, rejillas, etc.

Más adelante continuó con otros ejemplos de acondicionamiento de bocas de pasos salvacunetas en el mismo sector, así como de otras actuaciones, también de cunetas profundas en la N-603 (provincia de Segovia), exponiendo cómo se eliminaron obstáculos, se amplió la cuneta y se procuró un mínimo deslizamiento en un lugar concreto el que se había producido un accidente y de qué forma se había eliminado la peligrosidad del citado punto.

SESIÓN 2. Contratación

En esta sesión se presentó la ponencia **"Orden de eficiencia en proyectos y obras"**, de **D. Ángel Luis Martínez**, del *Ministerio de Fomento*, quien definió la eficiencia como el uso racional de las disponibilidades presupuestarias para alcanzar la mejor conservación.

Posteriormente informó que se encuentra en tramitación la O. M. por la que se establecen medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras, puertos y aeropuertos del Ministerio de Fomento, con el objeto de establecer instrucciones de aplicación en los estudios informativos y proyectos, cuya aprobación corresponda a la Dirección General de Carreteras. Tras ello fue desgranando la Orden de Eficiencia por temas destacando, entre otras, que una de las principales novedades introducidas por esta Orden es el establecimiento de un cuadro de precios de re-

ferencia de la Dirección General de Carreteras. Los presupuestos de los proyectos deberán confeccionarse utilizando los precios recogidos en dicho cuadro de precios.

Además, para el ponente debe recordarse, por muy evidente que sea, que en los recorridos en autovías se extienden unos determinados espesores de mezclas bituminosas a todo el ancho de la calzada (10,5 m) cuando únicamente se ha justificado su necesidad (habitualmente en los proyectos no hay mas deflexiones que las del carril exterior) en un carril (3,5 m). Además, el recrido presenta a priori, otra serie de desventajas, algunas de las cuales no son fácilmente valorables.

Jueves 11 de noviembre de 2010

SESIÓN 3. Sistemas de gestión

La tercera sesión comenzó con la cuarta **mesa redonda** dedicada a **Sistemas de gestión en la conservación (Auscultación, gestión por indicadores)**.

En su intervención, **D. Carlos Casas**, del *Ministerio de Fomento*, analizó los distintos tipos de operaciones de conservación, y el esquema de los sistemas de gestión de cada uno de ellos, diferenciando el de la "vialidad" respecto de los demás. Posteriormente, se expusieron diversos conceptos generales que aparecen al implantar los sistemas de gestión, haciendo especial hincapié en los indicadores (operacionales en vialidad y estructurales en el resto) y en las Cartas de Servicio que el órgano gestor de la carretera ofrece, implícitamente, a los usuarios de las carreteras.

Finalizó la intervención exponiendo la necesidad de utilizar las nuevas tecnologías, destacando las plataformas de trabajo en Internet, para mejorar la gestión, conseguir la debida uniformidad y coordinación entre los distintos Sectores de Conservación, y permitir la toma de decisiones en cualquier momento y lugar.

Por su lado, **Dña. Esther Castillo**, del *Ministerio de Fomento*, presentó "**Mejora en la eficiencia de la auscultación de firmas**", en la que calificó a las auscultaciones periódicas como parte esencial de los sistemas de gestión, cuyo alcance y programación fueron explicados



Dña. Esther Castillo.



Dña. María Martínez y D. Luis Ayres.

con detalle por la ponente. Para ello fue describiendo los distintos niveles de auscultación, tanto el sistemático como el patológico, y el necesario control de calidad de las actuaciones, etc.

También expuso, entre otros, los criterios de medición y su número: la regularidad y la fisuración en la red convencional y de alta capacidad en años alternos; la adherencia, una al año en toda la red; y la deflexión en las carreteras solicitadas. También expuso los parámetros de medición, tanto los estructurales (deflexión, fisuración) como superficiales (adherencia y regularidad) y las exigencias que se deben cumplir para cada uno de ellos.

Finalizó su intervención presentando la localización de los equipos de la DGC y cómo se presentan sus resultados.

Dña. María Martínez, de *Innovia*, intervino con el tema "**Programación de las actividades de conservación**". Comenzó su intervención aclarando que procuraría exponer una visión abierta del tema, criticando de manera constructiva los aspectos que creía que debía criticar, y sobre todo reflejar que no hay una manera única de hacer las cosas, ni de programar las actividades, ya que es bueno, tanto en relaciones internas de las empresas como en las relaciones cliente – empresa, marcar pautas a seguir, siendo igualmente importante permitir ciertos grados de libertad que logren que cada trabajador, cada funcionario y cada Empresa aporte su manera de hacer las cosas, favoreciendo así el desarrollo personal y empresarial, potenciando la investigación y el desarrollo

de las buenas ideas.

Para la ponente, la programación en conservación, como en otro tipo de obra, es básica para distribuir adecuadamente la anualidad o el presupuesto, y cuanto más nivel de detalle ofrezca, y más se base en criterios medibles y objetivos (indicadores), mejor definirá el control que los gestores tienen de su contrato de conservación. Así mismo, los indicadores deben tratarse como herramientas que aportan información valiosa. Finalmente, afirmó que, para su determinación, se deben aplicar los recursos suficientes y adecuados, acordes a la importancia de la información que proporcionan.

D. Luis Ayres Janeiro, de *API Movilidad, S.A.*, presentó "**El control de calidad en la conservación de carreteras**" y definió al control de calidad como todos los mecanismos, acciones o herramientas que disponemos o realizamos para detectar la presencia de errores en la realización de un proceso determinado, y mediante el cual éste evalúa la bondad de los procesos o trabajos realizados, verificando que cumplen los estándares previstos y eliminando los errores repetitivos del proceso. Para el Sr. Ayres, las empresas del sector de la Conservación de carreteras han ido subiendo, peldaño a peldaño, la larga escalera de la calidad.

También destacó a lo largo de su intervención la importancia del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG3/75 (1976), las "Recomendaciones para el control de calidad de las obras de carreteras" (1987), y cómo en 1990 se empezó a in-

introducir en las fábricas el concepto de “calidad”, cómo se contrató personal técnico, y se adquirieron los primeros equipos de medida, etc. También cómo, y en relación a la gestión de la calidad en las empresas, se implantaron y se certificaron los primeros Sistemas de Gestión de la Calidad, según la serie de normas ISO 9000, lo cual supuso cambios en instalaciones, equipos, maquinaria y, sobre todo en la forma de pensar y trabajar de todo, el personal.

También quiso subrayar que, desde 1996, se encuentra implantada en la conservación de carreteras de la Red del Estado la GSM, y que los indicadores de estado y calidad de servicio, así como el desarrollo de las Instrucciones Técnicas de Calidad (ITC – que son la evolución mejorada de las antiguas fichas de la GSM, y que nos permiten realizar un control de calidad preventivo, fiable y económico de todas las operaciones de conservación–), caracterizan la actualidad y cómo el futuro debe traer consigo una mejora de la formación en calidad de todas las personas que participan en los contratos de conservación y explotación de carreteras.

A continuación, tuvo lugar la **Mesa redonda: Inventarios y sistematización de los reconocimientos del Estado en conservación integral (Software, GIS)**, en la que intervino, en primer lugar, **D. Ignacio Suárez**, del *Ministerio de Fomento*, con el tema **“Introducción y estado del arte. Avances y futuro de los trabajos”**. Tras hacer una introducción en la que definió al inventario y sus características básicas, se centró en los existentes en la Red de Carreteras del Estado, a los que calificó como distintos porque se han originado para satisfacer necesidades distintas. Posteriormente, presentó un esquema del desarrollo de un sistema integrado de información de inventario y reconocimiento del estado; y, sobre su integración, subrayó la necesidad de una base de datos espacial, única e integrable, la necesaria disposición de un servidor de la totalidad de los datos, así como de una plataforma web accesible por PC o PDA a través de Internet. Para el ponente, las conclusiones y retos de futuro pasan por el objetivo de conseguir una información única para que cada gestor utilice la que necesite; pero hay que unificar las variables y valores, la



De izquierda a derecha, Sres. Galán, Suárez, Sánchez, Montijano y Casas.

estructura de las bases de datos y la de los ficheros cartográficos. Por ello, se hace indispensable desarrollar un sistema integrado de información de inventarios y reconocimiento de estado.

Por su lado, **D. Carlos Sánchez**, de *Audeca*, presentó **“Situación actual de los soportes informáticos de los inventarios para la conservación de carreteras”**, de la que es autor junto a **D. Antonio Tocino**, de *Ferrosfer*, y **D. Rafael Rodríguez**, de *Elsan*. En ella informó sobre la publicación en 1996 del GSM del Ministerio de Fomento, que establecía como parte fundamental del sistema de gestión el denominado “Inventario de elementos tipificados”, pero para el que no se diseñaba ni establecía ningún soporte informático común para su gestión, lo que ha dado lugar a una proliferación de diferentes soportes. El Comité de Conservación, Gestión y Vialidad Invernal de la ATC, consciente de este problema, constituyó un grupo de trabajo “Inventarios” con el objetivo de analizar cuál era el grado de desarrollo actual de los diferentes soportes informáticos de la GSM y en especial del “inventario”. Tras la realización de una encuesta, se constató la necesidad de unificación y simplificación de los sistemas, que el soporte GIS para el inventario lo utiliza el 46% de las encuestas realizadas, y que el grado de satisfacción de los usuarios con su sistema de inventario era normal o alto. También destacó que el TEREX se utiliza en 11 de los 58 sectores de conservación de la RCE que han enviado sus contestaciones a la encuesta, lo que le

sitúa como el programa más utilizado, ya que es un sistema totalmente adaptado a las necesidades de sistematización recogidas en la GSM, facilita la integración en un solo sistema de otros inventarios o informes específicos, posibilita la gestión en tiempo real por medio de una conexión a una plataforma web, así como la gestión integral de flotas de vehículos de conservación mediante su localización en tiempo real. Además, es un sistema de gestión de uso público.

D. Pedro Galán, del *Ministerio de Fomento*, explicó que el inventario de características geométricas y equipamiento 2009-2008 se ha realizado dentro del PEIT por la Subdirección General de Planificación y es continuación de los desarrollados en 1995, 1985 y 1960, también como información de base para la elaboración de los correspondientes planes de carreteras.

El actual inventario ha tenido como objetivos la actualización del catálogo de la Red de Carreteras del Estado, a 31 de diciembre de 2008 (publicado por el Ministerio de Fomento en diciembre de 2010), la cuantificación de las principales variables (462) de geometría y equipamiento de la RCE, la realización de un sistema de información geográfica a partir de la red y un catálogo desarrollado que sea común en toda la Dirección General de Carreteras y la conexión con el conjunto de inventarios gestionados en las distintas unidades de la Dirección General (firmes, estructuras, seguridad vial y conservación). Y, por supuesto, con el Mapa de Tráfico realizado en la misma Subdirección de Pla-

nificación.

El inventario contiene imágenes digitalizadas delanteras y traseras de todas las secciones de carreteras (cada 10 m), una base alfanumérica de los datos geométricos y equipamiento, una localización de cada punto de la carretera en las ortofotos del IGN y un SIG específico para toda la RCE. La colaboración con el IGN ha sido intensa y recíproca. Se recibió de acuerdo con la directiva INSPIRE todas las ortofotos del PENOA (Plan Nacional de Ortofotos Aéreas) y en la actualidad se ha remitido al IGN la cartografía obtenida del inventario, para que constituya la capa correspondiente de los planos y páginas WEB elaboradas por el citado organismo.

Como conclusión derivada de este inventario, y tal como figura en el catálogo publicado, cabe decir que a 31 de diciembre de 2009, una vez actualizados los datos de inventario del último año, la RCE tiene 25 633 km, de los cuales 7 985 son autopistas libres y autovías, 2 493 son autopistas de peaje y 618 de doble calzada. El resto (14 537 km) es red convencional. Esta red recoge el 51% del tráfico total y el 61% del tráfico pesado que circula por España.

A diciembre de 2009, y teniendo en cuenta el conjunto de la redes del Estado, CC.AA. y Diputaciones, España ocupa el primer lugar en Europa en longitud de vías de gran capacidad (autopistas de peaje, libres y autovías) con 14 021 km, que son 1 200 km más que los que tiene el segundo país que es Alemania.

Finalizó el turno de intervenciones de esta mesa redonda, **D. Juan J. Montijano Monzón**, del Sector MU 4, centrándose en la **"Normalización de inventarios"**. Sobre ella destacó la falta de acuerdo en la referenciación longitudinal de las carreteras, que no todos los inventarios funcionan con el nuevo sistema de coordenadas (ETRS89), que hay información duplicada en los distintos inventarios, que no hay catálogo que permita conocer qué inventarios hay disponibles y sus características, que tampoco hay homogeneidad en su acceso y que algunos de ellos necesitan propietarios, y no tienen capacidad de almacenar y visualizar la geometría de los elementos inventariados.

Entre las propuestas para la normali-



Sres. Navareño, Criado y Fernández.

zación de los inventarios y entre otras, afirmó que debe crearse un comité de normalización que cree un documento que actualice la GSM y defina las características que deben tener los inventarios y que éstos deben estar disponibles por medio de mecanismos estándar, proponiendo la creación de servidores *Web Map Service* y *Web Feature Server* que permitan que, desde cualquier sistema de información geográfica, se pueda superponer la información de otros inventarios.

A continuación, **D. Carlos Casas** y con la ponencia **"Sistemas de gestión de vialidad invernada y conservación ordinaria.-TEREX"**, afirmó que, respecto al Sistema de gestión de la Vialidad, se desarrolló su estructura, basada en disponer de una serie de instrumentos para la toma de decisiones en tiempo real, de una serie de pro-

tolos y de implantar la Agenda de Información y estado de la carretera. Se expuso una serie de ejemplos gráficos, obtenidos todos ellos de la plataforma web de gestión de la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón

A continuación, se mostró de forma gráfica un ejemplo de la GSM, sistema de gestión de la Conservación Ordinaria, basado en la aplicación Terex 2009, desarrollada en la Unidad de Carreteras de Teruel. El Sistema se basa en disponer de un Inventario de elementos y programar una serie de inspecciones periódicas, de cuyos datos se obtienen una serie de indicadores estructurales. Aquellos elementos cuyo indicador excede el tolerado por la Carta de Servicios que establece el órgano gestor de la carretera, son incluidos en la programación de la conservación ordinaria. Finalmente, mostró unos ejemplos de integración de inventarios de varios Sectores de Conservación, gracias a la aplicación Terex Web, incluida en la plataforma de gestión de la Demarcación."

Tras esta intervención, **D. Luis Azcue**, Jefe del Servicio de Señalización del Ministerio de Fomento, presentó los **"Sistemas de gestión de la señalización"**, en la que afirmó que la Subdirección General de Conservación y Explotación ha dado el primer paso con la implantación del programa de inventario para desarrollar en un futuro, esperamos que cercano, un Sistema de Gestión de la Señalización Vertical de la Red de Carreteras del Estado. Con esta ponencia se pretendió exponer



D. Carlos Casas.



Sr. Sellers.



Sr. Sánchez Rey.



Sr. Blanco.

cómo va a ser dicho sistema y qué avances se han realizado hasta la fecha.

Como conclusión se destacó la importancia actual del empleo de los Sistemas de Gestión en las distintas actuaciones que conforman los trabajos de conservación, ya que permiten conocer con exactitud los elementos que hay que conservar y su estado de conservación, para de esta manera establecer los oportunos umbrales de intervención.

La sesión finalizó con tres presentaciones sobre **"Sistemas de gestión de firmes y de puentes"**, en la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. La primera de ellas a cargo de **D. Álvaro Navareño Rojo**, *Jefe del Servicio de Acondicionamiento de la DGC*, en la que definió el porqué de un sistema de gestión de firmes y de puentes, como herramientas que nos permiten realizar una actualización, un mantenimiento y operar con el patrimonio o elemento del que se trate, así como los requisitos que ha de tener un sistema de gestión para que se considere adecuado: que sea completo (por lo que debe implementarse y utilizarse en las distintas subdirecciones, "planificación", "dirección técnica", "proyectos", "construcción", "conservación"), que sea sistemático y esté estructurado en distintos niveles de gestión, y que permita, por tanto, planificar a corto y a largo plazo. De esta manera se podrán optimizar los recursos empleados en mantener la infraestructura de firmes y de puentes y se conseguirá además una mayor seguridad para sus usuarios. Comentó también las distintas actividades que se estaban rea-

lizando en el marco de ambas gestiones, destacando la importancia en el caso de los puentes de las **Inspecciones Principales**, que se realizan mediante contratos específicos y por ingenieros formados en inspección de estructuras, y que constituyen una verdadera auscultación visual de las estructuras.

A continuación **D. Emilio Criado** expuso en su presentación en qué consistía el programa informático de gestión de puentes (SGP), desarrollado por *Geocisa*, y que se articula a través de un módulo de inventario, y tres de inspecciones, "básicas" –desarrolladas por los centros de conservación–; "principales" –realizadas mediante contratos específicos sistemáticamente en todos los puentes de la red, y que asignan a cada estructura un índice de condición entre 0 y 100; y por último las inspecciones "especiales" –cuando se detecta un daño en alguna estructura, y en las que se analizan las patologías y se elaboran informes o proyectos–. Posteriormente se mostró la página web *fomento-sgp.com* desarrollada para que todos los sectores de conservación y las distintas unidades puedan acceder a la información del sistema y consultarla, así como intercambiar información sobre el sistema de gestión de puentes y la metodología.

Finalmente, **D. Luis Fernández**, explicó en qué consistía el Sistema informático de Firmes de la Dirección General de Carreteras, desarrollado por la empresa *Getinsa*. Dicho sistema se articula en un módulo de gestión técnica, que permite, a partir de los datos de auscultación, tráfico, clima y algunas otras variables, de-

terminar el estado del firme en el momento actual, y también realizar una prognosis de distintos escenarios de futuro en función de los presupuesto disponibles, que permitan realizar un plan obras de refuerzo de firme a medio o largo plazo. También, a través de un módulo de gestión administrativa, que permite concretar las actuaciones a partir de las ordenes de estudio existentes en las subdirección de conservación y explotación. Finalmente, se presentó la página web de consultas *fomento-sgf.com*, que permitirá actualizar y consultar los datos de inventario de firmes en todos los sectores de conservación, así como intercambiar información relativa a la gestión de los firmes con las distintas unidades de carreteras.

SESIÓN 4. Explotación

La cuarta sesión comenzó con la presentación de la ponencia **"Conclusiones del Grupo de Explotación de la Subdirección General de Conservación y Explotación de la DGC. Ministerio de Fomento"**, cuya autoría es compartida por **D. Agustín Sánchez Rey**, en la que, y entre otras muchas informaciones, dada la densidad de su ponencia, afirmó que en el área de "Personal y formación" se debía impulsar la formación mediante la realización de Cursos, auspiciados por el Ministerio de Fomento, para el personal de Conservación Integral y concesionarias; e incluir más aspectos de Explotación en las periódicas Jornadas de Conservación y Explotación, e incluso promover Jornadas temáticas específicas sobre Explotación, facilitando la asistencia al mayor número de personas impli-

cadadas. Así mismo y con el objeto de promover e incentivar que se cubran de forma estable las plazas de Explotación en los Servicios Centrales del Departamento y Periféricos, se propone promover una adecuada RPT con puestos y salarios acordes para técnicos, administrativos y personal laboral/caminero, extensiva a los Servicios de Actuación Administrativa, con complementos específicos incentivantes. Además, iniciar un debate sobre los Pliegos que rigen la Conservación Integral con el objeto de introducir figuras que incentiven la estabilidad.

En cuanto a la Actualización normativa y Delegación Competencial: delegar competencias en los Servicios Periféricos en materia de urbanismo, accesos y ocupación del dominio público, con el objeto de priorizar la agilización de los expedientes relativos a urbanismo, accesos y ocupación sistemática del dominio público, descargando así a los Servicios Centrales de muchos expedientes que podrían ser resueltos adecuadamente por los Servicios Periféricos. Así mismo, se propone que, por lo que a Explotación se refiere, se proceda a la revisión y actualización en numerosos aspectos de la Ley y Reglamento General de Carreteras vigentes y de la Orden Ministerial de Accesos y se tome, como base de trabajo, la labor anteriormente realizada al respecto por la Dirección General de Carreteras y plasmada en el Borrador de modificación de la Ley de Carreteras realizado en 2006 (documento fechado el 28/12/2006).

Intervino a continuación **D. Agustín Sánchez Rey**, del Ministerio de Fomento, con el tema **"Explotación de carreteras"**, concepto que explicó y definió legalmente, analizando y explicando cada una de las responsabilidades que abarca.

Tras ello, expuso las responsabilidades de su Subdirección General, tras lo que presentó un cuadro resumen de actuaciones durante el 2009 realizados tanto por las Demarcaciones como por los Servicios Centrales, pasando a continuación a informar sobre el proyecto de la nueva Orden Ministerial sobre delegación de competencias, cuya finalidad es agilizar la gestión y mantener la unidad de criterios, y de la que tan sólo daremos unas pinceladas.

Dentro del tema de autorización de ac-



De izquierda a derecha, Sr. Azcue, Sra. García, Sr. Vilanova y Sr. Valdecantos.

cesos y planes urbanísticos serán competencia del Director General lo relativo a autopistas y autovías (tronco y enlaces) y carreteras convencionales sólo si afectan significativamente a las autovías y autopistas, siendo de los Jefes de Demarcación las carreteras convencionales, vías de servicio, caminos; y en autopistas y autovías los informes desfavorables a solicitudes de acceso o planes urbanísticos por defecto de fondo o incumplimiento de requisitos documentales. Para los Jefes de Unidades y Servicios de Conservación y Explotación, el resto de autorizaciones e informes en zonas de protección.

En cuanto a las autorizaciones de ocupación de dominio público serán: del Director General, si afectan a más de una Demarcación o concurren circunstancias especiales; de los Jefe de Demarcación, si afectan a varias provincias o se se trata de resoluciones denegatorias por incumplimientos de requisitos de fondo o forma; de los Jefes de Unidades o servicios COEX cabeceras de Demarcación, si afectan a una sola provincia.

Por su lado, **D. José I. Sellers**, del Ministerio de Fomento, presentó el **"Borrador de Guía Práctica para la elaboración de informes sobre planeamiento urbanístico que afecte a la Red de Carreteras del Estado"**. Comenzó por subrayar que se trata de un borrador abierto a comentarios y sugerencias, destacando la importancia del planeamiento como herramienta de explotación preventiva con gran incidencia en la seguridad vial; y que el nivel de exigencia de la Sociedad es mucho

mayor que con ninguna otra Administración Pública. De hecho mostró algunos ejemplos de cómo la prensa se hacía eco de diversas acusaciones hacia el Ministerio por algunos accidentes ocurridos haciéndole responsable de ellos.

Para el Sr. Sellers, los principios elementales que se desarrollan en la Guía son: competencia para la firma de informes, plazo de emisión y sus efectos, carácter del silencio, consideraciones comunes a estudiar, tipos de afección a la red presente y futura, así como otras cuestiones de aplicación diversa. Tras ello dividió el tipo de afecciones en directas e indirectas, definiendo cada una de ellas.

Para el ponente, no hay que despreciar ninguna posible afección, y, sobre todo las indirectas, que pueden pasar desapercibidas y ser las más peligrosas para la seguridad vial. En todo caso no hay que dudar y pedir información complementaria si es necesario.

SESIÓN 5. Vialidad invernal

Comenzó con la **Mesa redonda: Eficiencia en vialidad invernal**. En ella, **D. Luis Azcue** hizo un repaso de los objetivos que se persiguen con la ejecución de los trabajos para el mantenimiento de la vialidad invernal, así como un análisis de la pasada campaña 2009/2010. Por último hizo una breve referencia a los proyectos que se están llevando a cabo desde la Subdirección General de Conservación y Explotación, para mejorar la eficiencia en una serie de aspectos relacionados con la vialidad invernal.

Como conclusiones, el ponente apuntó que el esfuerzo llevado a cabo tanto en lo que se refiere al incremento de medios – que ha supuesto multiplicar por cuatro los equipos quitanieves y por casi siete la capacidad de almacenamiento –, como en la aplicación de nuevas técnicas, la extensión de fundentes en forma líquida, y la aplicación de nuevas estrategias, deben ir acompañadas por un mejor aprovechamiento de medios y procedimientos para conseguir sistemas eficaces y eficientes y responder así a los, cada día, más exigentes requerimientos de los usuarios.

Por ello, parece adecuado plantearse la posibilidad de aplicación de los sistemas de ayuda a la toma de decisiones MDSS, y conocer su verdadero ámbito de aplicación y su potencialidad como herramienta de ayuda para suministrar, al personal encargado del mantenimiento invernal, recomendaciones sobre las estrategias que haya que aplicar.

Otro aspecto que consideró fue la necesidad de repasar periódicamente el “estado del arte” en lo que a fundentes se refiere para: por un lado, recordar por qué “hacemos lo que hacemos”, es decir por qué utilizamos mayoritariamente como fundente el cloruro sódico, comprobando si existe otro que pueda sustituir eficazmente a éste; y, por otro, presentar qué alternativas existen a su utilización, en aquellos casos concretos dónde no sea conveniente su empleo.

Por último destacó la importancia que actualmente tiene disponer de información en tiempo real, lo que es especialmente relevante en aspectos relacionados con la vialidad invernal. Hoy en día es claro que debe aprovecharse la potencia que proporcionan sistemas como “Internet” para compartir información de una manera rápida y fácilmente accesible.

Más adelante, **Dña. Lola García**, de INOCSA, presentó **“Eficiencia en la vialidad invernal. Materiales empleados en los trabajos para el mantenimiento de la vialidad invernal y sistema de gestión de la información de vialidad invernal”**. En su intervención destacó la dificultad existente a la hora de recopilar datos homogéneos y comparables sobre los distintos fundentes y lo complicado de aclarar las diferentes discrepancias al tratarse de un trabajo puramente teórico. Para la



Sres. Fernández, Vilanova y Tocino.

ponente, el fundente que mejor se adapta a las necesidades de la DGC es el cloruro sódico por la ubicación geográfica de nuestro país, su compatibilidad con el cloruro cálcico, su gran versatilidad y su aceptable afección al medio ambiente, así como su precio más competitivo. Además, cuando no es aconsejable su utilización, se acude al acetato de calcio y magnesio que, aunque son más caros, son fundentes menos agresivos con el hormigón. Tras ello habló de la página web invernal, que es una herramienta informática desarrollada en un entorno protegido que operará a través de internet y diseñada para facilitar la introducción de datos desde los centros COEX, y la gestión en tiempo real de la información relativa a la vialidad invernal. A partir de la campaña 2010/11 toda la información se transmitirá a través de este sistema de gestión y estará plenamente operativo a finales del mes de noviembre.

El **“Sistema de ayuda a la toma de decisiones en los trabajos para el mantenimiento de la vialidad invernal”** fue la propuesta de **D. Jose Carlos Valdecantos Álvarez**, de Alvac, quien comenzó definiendo qué es el MDSS (*Maintenance Decision Support System*), que es una herramienta que integra la información sobre el pronóstico del tiempo, el estado del pavimento y los recursos disponibles para suministrar, al personal encargado de la conservación, información y recomendaciones sobre las estrategias que se deben llevar a cabo para el mantenimiento de la vialidad invernal. Con ello se toman mejores decisiones y con una mayor in-

formación, lo que produce una gestión más eficiente. Posteriormente se detuvo en los productos existentes, destacando entre los proveedores privados a Boschung, Vaisala, Meridian; en Japón el *Civil Engineering Research Institute for Cold Region (CERI)*; y en EE.UU., la *Federal Highways Agency Pooled fund study*. Tras ello explicó el funcionamiento con todos los parámetros de que se dispone teniendo en cuenta el pronóstico meteorológico, las características del tramo, las especificaciones, niveles de servicio, etc., explicando posteriormente el modelo METRO.

Finalmente se celebró la última de las **Mesas redondas: Mejora en la coordinación de actuaciones ante nevadas y otras situaciones meteorológicas extremas**. En ella, **D. Vicente Vilanova**, del Ministerio de Fomento, intervino con el tema **“Mejora en la coordinación de actuaciones ante nevadas y otras situaciones meteorológicas”** en la que, tras explicar la composición de la RCE, informó que el 37% de la red se encuentra por encima de los 700 m y se alcanzan cotas superiores a los 1 700 m. Entre otras consideraciones generales, explicó que la mitad del territorio español se ve afectado en invierno por problemas de nieve o hielo, por lo que es necesario llevar a cabo trabajos para el mantenimiento de la vialidad invernal en unos 10 400 km de la RCE, que está dividida en 160 Sectores. Tras ello informó que los trabajos para ese mantenimiento en la RCE se llevan a cabo a través de Contratos de Conservación Integral, que es adjudicado

a una empresa especialista. Tras definir sus lógicos objetivos, destacó la necesidad de modernizar e incrementar los medios para tratar los fenómenos climatológicos invernales, así como la organización de los trabajos de vialidad invernal, impulsar la implantación de nuevas tecnologías, construir aparcamientos de emergencia para vehículos pesados y disponer de información de incidencias en tiempo real.

En cuanto al mantenimiento de la vialidad invernal, informó que el criterio básico de la Dirección General de Carreteras, a la hora de diseñar los Planes Operativos, es la **anticipación**, lo que se pone de manifiesto en la realización de tratamientos preventivos generalizados, repetidos e intensos.

En cuanto a las actuaciones para la mejora de la coordinación, destacó que son especialmente necesarias en zonas urbanas y periurbanas, así como la necesaria unificación del centro de control con asistencia obligatoria de las administraciones implicadas, los cuales debe disponer de toda la información en tiempo real y que cada administración debe disponer de los medios necesarios para alcanzar el mismo nivel de servicio.

En cuanto al sistema de gestión de máquinas quitanieves, expuso los criterios de implantación de los aparcamientos de emergencia, de los cuales hay 28 en servicio, 7 en ejecución y 21 en proyecto.

“Coordinación de actuaciones entre nevadas y otras situaciones meteorológicas” fue la ponencia presentada por **D. Federico Fernández Alonso**, de la DGT, quien comenzó exponiendo los aspectos normativos en cuanto a características funcionales, protocolo aplicativo, equipamiento, métodos de prueba, conservación y mantenimiento, etc., fundamentados en la Ley Orgánica 4/1997 y en los R. D. 596/1999, 339/1990 y 1428/2003, así como las normas UNE-135411 Grupo de estaciones remotas, UNE-135421 Grupo de estaciones de toma de datos y comunicaciones, y UNE-135441 Grupo de sensores de variables atmosféricas en carretera (SEVAC). Tras ello informó sobre el personal y los equipos en los CGT de Tráfico y explicó cada uno de los criterios de los niveles de calidad de servicio y las medidas que han de adoptarse, así como las recomen-



Sra. Cornejo y Sr. García Garay en el acto de clausura.

daciones que hay que seguir según los niveles de servicio, describiendo los peligros y dando respuesta a cada una de las lógicas preguntas que el conductor se hace ante esas situaciones. Tras ello explicó qué dice el manual de la DGT y los objetivos que presentan sus manuales de procedimiento y de Operadores.

Finalizó presentando distintos escenarios y medidas de actuación, cómo se establecen los distintos niveles de servicio y cómo se coordinan, mostrando algunos ejemplos gráficos de señalización, y presentando unos vídeos de los que su mayor y mejor conclusión es la necesaria concienciación del conductor y la debida racionalidad de sus actos.

Por último, **D. Antonio Tocino**, de Ferrovial, informó a los presentes de la **“Coordinación operativa en nevadas en el**

sector M-9”, describiendo su organización, el apoyo tecnológico del que se dispone para la vialidad invernal y cómo se realiza la coordinación operativa. Para ello informó a los presentes del trazado, del perfil longitudinal (con cotas máxima de 1 454 m y mínima de 950 m), de la climatología, del acopio de fundentes y su ubicación dentro del sector competencia de su empresa. Así mismo de su personal y maquinaria.

En cuanto al apoyo tecnológico habló del sistema de gestión de flotas con GPS, las previsiones meteorológicas de AEMET y cómo se recogen los datos de las estaciones meteorológicas, se alimentan las fórmulas de los modelos matemáticos, etc.

Posteriormente, y ya en la coordinación operativa, explicó el protocolo operativo de vialidad invernal (alertas y medios), el posicionamiento de los camiones en alerta de nieve, y las restricciones, circunstancias y medidas que se adoptan con relación a transportes especiales y vehículos pesados, subrayando que en todo caso se han de adoptar decisiones coordinadas.

Más adelante mostró el mapa de ubicación de los aparcamientos de vialidad invernal y desgranó el protocolo, circunstancias y medidas relacionadas con las restricciones a vehículos sin cadenas y articulados cruzados.

Finalmente, **D. Ángel García Garay** procedió a la lectura de las conclusiones, tras las cuales **Dña. Rosario Cornejo** procedió a la clausura de las jornadas, felicitando a la organización y a los ponentes su colaboración y agradeciendo la presencia de los asistentes. ■



D. Ángel García Garay presentando las conclusiones de las Jornadas.