

II Congreso Hispano Portugués y V Simposio Español sobre Carreteras y Medio Ambiente

Almuñécar (Granada). 26 al 30 de noviembre de 2001



Mesa de inauguración del Congreso.

POR LA REDACCIÓN.

Inauguración

El acto de inauguración dio comienzo con la salutación del Presidente de la mesa, **D. Juan L. González Montoro**, Alcalde de Almuñécar, quien cedió la palabra en primer lugar a **D. Daniel Rodes**, Presidente del Comité Técnico de Carretera y Medio Ambiente de la Asociación Técnica de Carreteras, que dio la bienvenida a los asistentes, explicó el funcionamiento del congreso y subrayó la importancia de los temas que se iban a tratar.

Posteriormente, **D. Juan Ignacio Cuesta Benito**, Director General de la ATC, tras dar la bienvenida y situar el evento dentro de las activida-

des de transferencia de tecnología e intercambio de experiencias de la asociación, subrayó el largo plazo de preparación del congreso y el esfuerzo realizado tanto por el comité técnico como por las entidades que lo patrocinaban, deseando que sus resultados fueran fructíferos. Más adelante, **D. Domingo Quesada**, Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Occidental, excusó la ausencia del Director General de Carreteras del Ministerio de Fomento, destacando el interés de los temas propuestos y esperando que lo que allí se debatiera fuera de interés para todos los profesionales y Administraciones relacionadas con la carretera y el medio ambiente.

Por su lado **D. Jorge Zúñiga Santos**, Vocal del Con-

sejo de Administración del Instituto das Estradas de Portugal, informó sobre el interés de su país, al igual que España, por un tema tan capital con el que se encuentra comprometido toda la UE y cuyos resultados no sólo serán consecuencia del intercambio de experiencias, sino de una convivencia tan necesaria como la que debe existir entre dos países como España y Portugal.

A continuación, **D. Germán Glaría Galcerán**, Director General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, mostró su satisfacción por la celebración del congreso, subrayando la importancia y trascendencia de la valoración ambiental desde la misma fase de proyecto y los cambios habidos desde 1988 hasta el año

2001, periodo en el que —según el Director General— hemos ido integrando las obras en el medio ambiente, y subrayando la importancia no ya de una valoración global de las obras, sino la de sus impactos parciales. Finalizó afirmando que el cúmulo de carreteras construidas nos ha ido enriqueciendo en conocimientos, y todo ello ha ido en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

Finalmente, el Alcalde de Almuñécar agradeció la elección de Almuñécar como sede del congreso, resaltando la nueva importancia y disposición de la ciudad para acoger este tipo de eventos, subrayando el carácter colaborador del Ayuntamiento para este tipo de congresos, de gran importancia para el mundo de hoy, que debe estar concienciado con el desarrollo de la sociedad y con su entorno.

1ª Sesión

Abrió el turno de intervenciones, **D. Germán Glaría Galcerán**, Director General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, quien habló de la **"Directiva comunitaria sobre evaluación ambiental de ciertos planes y programas"** y sobre **"La nueva Ley española de Evaluación de Impacto Ambiental"**, subrayando lo dicho en su primera intervención sobre el continuo progreso que en este aspecto está realizando la sociedad española, cuya Administración no sólo desarrolla y acata la legislación europea, sino que, además, la mejora en muchos casos y no sólo en el aspecto viario.

Precisamente, todo el trabajo desarrollado en los últimos años de construcción y conservación de carreteras ha

supuesto una acumulación de experiencia que ha coadyuado a un mayor compromiso con nuestro hábitat y al más firme cumplimiento de las exigencias medioambientales. Así mismo, la continua adaptación a esas normas y el compromiso de la Administración por la conservación del medio ambiente ha hecho posible y necesaria la nueva Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, que aumenta las exigencias y adapta toda la normativa relacionada con el tema. El ponente, de una manera resumida, pero completa, expuso una visión general sobre el estado del arte en nuestro país.

D. José Romeiro Mateus, del Instituto das Estradas de Portugal, intervino con la ponencia **"Nova directiva comunitária sobre gestão de ruído ambiente e sobre legislação nacional sobre poluição sonora - RLPS- Decreto Lei nº 292/2000 de 14 de Novembro"**. En ella expuso las consideraciones necesarias para llevar a cabo una nueva directiva medioambiental, exclusivamente centrada en el ruido. La situación actual de esta propuesta de directiva está muy avanzado, con definiciones, aplicación de responsabilidades, indicadores de ruido y métodos de medida, planos de acción, información al público, y recogida de datos estadísticos de los Estados miembros y de la Comisión.

Se espera que esté preparada, para más tardar, en el primer trimestre del 2002, desarrollando el Decreto Ley portugués 292/2000 de 14 de noviembre, terminando su exposición con algunos comentarios y análisis realizados sobre este documento en varios organismos estatales y privados.

D. Carlos Sumpsi i Riera, de la Generalitat de Catalunya, intervino con la ponencia **"El impacto lumínico de las carreteras"**, centrándose en este apartado, que tiene consecuen-

cias perjudiciales para la biodiversidad y el medio ambiente en la medida en que altera, de forma desordenada, las condiciones naturales de oscuridad que son propias de las horas nocturnas. El alumbrado, que responde a criterios compatibles con la capacidad natural lumínica del entorno, tiene menos incidencia en el medio ambiente y posibilita un notable ahorro energético. La reciente Ley de Ordenación Ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno, del 12 de junio del 2001 de la Generalitat de Cataluña, permite evaluar las carreteras, autovías y autopistas. Su ficha de evaluación contempla tanto la capacidad que el entorno presenta para que se modifique su brillantez lumínica actual, como el estado lumínico natural del entorno, las características del alumbrado actual, y su evaluación. Las medidas que hay que contemplar para minimizar la iluminación nocturna con su entorno son varias: la dirección del flujo luminoso, la eficiencia energética de distintas clases de luminarias, su consumo y lo cerrado de su haz lumínico.

Para finalizar la sesión, **D. Alberto Bañuelos**, del Centro de Acústica Aplicada, y **D. José Manuel Lombera**, de la Diputación Foral de Bizkaia, presentaron el **"Plan de gestión del ruido de carreteras en Bizkaia"**, en la que se describe la necesidad de poner en marcha un plan que permita establecer la situación actual de las carreteras de este territorio en materia de ruido, de forma que se pueda disponer de un adecuado empleo de los fondos que se destinan para corregir las situaciones de ruido elevado debido a las carreteras. Al mismo tiempo, se intenta evitar el crecimiento de situaciones problemáticas evitando el desarrollo de los núcleos urbanos hacia las carreteras.

La metodología empleada parte de las características del tráfico de las carreteras y su entorno,

acotando zonas que se analizan con mayor detalle, prestando atención a la orografía de cada zona para establecer evaluaciones de niveles de ruido en fachada, como referencia para definir niveles de actuación. Todo el conjunto está desarrollado mediante sistemas de información geográfica (SIG), de forma que se puede actualizar de forma rápida, así como prevenir nuevas situaciones y elaborar alternativas.

2ª Sesión

Tras presentarse la sesión por su moderador, **D. José Calvo Solana**, de la Universidad de Granada, expuso los “**Análisis visuales mediante SIG aplicados a estudios paisajísticos**”, ponencia en la que se aborda el estudio del paisaje mediante el punto de vista de su percepción visual.

Se estudia un caso concreto, el proyecto del nuevo tramo de la autovía del Mediterráneo (N-340), entre La Herradura y Taramay, empleando la cartografía georreferenciada disponible, a partir de la cual se elaboran mapas temáticos mediante el SIG, elaborando cuencas visuales sobre la superficie del estudio. Con ello, se propone la consideración de nuevas variables en la realización de la obra pública, introduciendo nuevos criterios de diseño que ayuden a mejorar su integración en el paisaje, así como valorar los efectos que tiene. Para ello, se analizan las vistas sobre la carretera desde las poblaciones y el efecto de una barrera en el frente costero, obteniéndose un mapa de intensidades visuales del territorio, tomando como objetivo el mar. Asimismo, se pueden emplear estos elementos para explicar el fenómeno urbanístico de la costa, orientando una prognosis sobre dónde se desarrollarán las urbanizaciones, e identificando los lugares más idóneos para emplazarlas.

D. B. Casas, de Comercial Projar; **D. J. Fort**, de Intersemillas S.A.; y **D. I. Montavez, D. M. Bertrán, D. E. Sanchis y D. M. Fos**, de la Universidad Politécnica de Valencia, presentaron la “**Evaluación de distintas redes y mantas en la revegetación de áreas degradadas con pendiente**”.

las estructuras más efectivas en el establecimiento de una cubierta vegetal resultaron la manta de paja de cereal y fibra de coco, seguida por la red de coco.

Posteriormente, los mismos autores expusieron la ponencia “**Estudio del desarrollo de seis especies mediterráneas en presencia o ausencia de hi-**



De izquierda a derecha, los Sres. Rodés, Sumpsi, Romeiro y Bañuelos.

En ella, se evalúa el efecto que supone el aporte de estructura de fijación del suelo sobre la formación de una cubierta vegetal en un área degradada con pendiente, ensayando cinco tipos de estructuras que proporcionan retención. Tres son de tipo red (de coco, de yute y georred) y dos materiales tipo manta (*mulching* de paja de cereal, manta de paja de cereal y fibra de coco), que implican a la vez el aporte de una enmienda orgánica.

Para evaluar su efecto, se realizaron siembras directas distribuyendo al azar una mezcla de siete especies herbáceas con distintas proporciones, en otoño, y en parcelas experimentales de 1 m² en una fuerte pendiente de una zona incendiada de la Sierra Calderona de Valencia y con nueve repeticiones, lo que hace un total de 45 parcelas experimentales. Se realizaron varios recuentos, y

drogel en la revegetación del gasoducto de La Alcora”, en la que se evaluó el efecto de un retenedor de agua sobre la formación de cubierta vegetal en actuaciones de revegetación y en un suelo que se intenta restaurar. Para comprobar su efecto, se realizaron las plantaciones en presencia o ausencia del retenedor de agua de seis especies mediterráneas empleadas comúnmente en este tipo de actuaciones, en enero del 2001, y la medida de los parámetros en febrero, marzo, mayo y junio, con el resultado de que en tres de las especies la presencia del hidrogel supuso un mayor índice de supervivencia, además de mayor crecimiento y peso de toda la vegetación desarrollada.

Más adelante, **D. Juan Antonio Tejela Otero**, de Reciclado de Neumáticos de Castilla y León, S.A., presentó “**El**

aprovechamiento en la pavimentación de las partículas de caucho procedente de la trituración de neumáticos usados: como material inerte y como agente modificador de las propiedades de los ligantes bituminosos. Una salida útil y eficaz a un problema de protección al medio ambiente

en la que se intenta encontrar una salida a las 250 000 t que se producen todos los años en España de neumáticos usados. En los próximos años, la UE prohibirá el vertido de neumáticos enteros, y en una segunda fase el vertido de neumáticos troceados.

El caucho reciclado de goma de partículas de distintas granulometrías puede ser empleado como materia prima para un gran número de aplicaciones, siendo su utilización en la fabricación de pavimentos su destino principal, acaparando un total del 45 % de su producción, y destinado también como material de lastrado de campos de hierba artificial y prefabricados para pavimento deportivo o de seguridad en parques infantiles. Pero en su aportación a las mezclas asfálticas de carreteras, es donde se puede absorber en cantidades significativas el residuo que los neumáticos usados generan anualmente, permitiendo eliminar completamente su vertido y mejorando la calidad del firme al disminuir el nivel de ruido, evitando la formación de placas de hielo y siendo menos sensible a las altas temperaturas.

Los **"Modelos preventivos del impacto arqueológico en la planificación de carreteras en Andalucía Occidental"** fue el título de la ponencia presentada por **Dña. María del Mar Osuna Vargas**, de Arkaion, S.C.A. y **D. Antonio Ramos Millán**, de la Universidad de Granada. En ella se expuso la utilidad de la elaboración de un mapa de riesgo arqueológico de los trazados propuestos en el Estudio Informativo, como prime-

ra estrategia para prevenir impactos negativos. Un ejemplo es el del la variante de Granada y acceso al aeropuerto N-323, E-902, identificando la totalidad del impacto arqueológico potencial, que hasta ese momento era desconocido, encontrando un total de 111 registros arqueológicos, hasta ese momento desconocidos, en 50 km lineales. Las correcciones realizadas en el trazado de la autovía Bailén - Motril (N-323) supusieron cambios en el diseño del trazado, junto a la elaboración de un programa de medidas correctoras y compensatorias basándose en la investigación arqueológica. En definitiva, los modelos preventivos de gestión del impacto arqueológico, como parte consustancial de las clases de diseño de carreteras, traen consigo la primacía de la preservación del medio cultural y la reducción de medidas correctoras en la planificación posterior.

Posteriormente, los mismos autores presentaron **"Los estudios de impacto arqueológico en carreteras"**, afirmando que éstos deben ofrecer como contenido una descripción del proyecto y sus acciones; un examen de las alternativas técnicamente viables, justificando la solución técnica adoptada; la identificación y valoración de impactos; establecimiento de medidas protectoras y correctoras; programa de vigilancia ambiental sobre los recursos arqueológicos y las actividades de investigación; y, por último, un documento de síntesis. Resulta una obra multidisciplinar que debe realizarse en la fase de planeamiento, tanto en los estudios iniciales como en los avanzados (anteproyecto, proyecto de trazado y proyecto de construcción).

La corrección del impacto arqueológico, como toda investigación arqueológica básica, está inmersa en el sistema productivo del Patrimonio Histórico, por lo que sus resultados deben tener la forma de un producto científico. No termina con las excavaciones, y

prosigue con el desarrollo de las investigaciones de laboratorio y con las publicaciones científicas correspondientes, con lo que se obtiene el producto relevante de la corrección de estos impactos ambientales.

Dña. M.º José Cano Adán, de OHL, presentó el **"Reciclado de hormigón y aglomerado para la utilización en base artificial"**, en la que expuso la ejecución de una subbase de zahorra artificial en la mejora de la pavimentación en la N-IV, p.k. 11,9 al 36,7, mediante materiales reciclados procedentes de la demolición del firme existente, hormigón y aglomerado.

El material preexistente (con un espesor medio de 15 cm de mezcla bituminosa en caliente y 25 cm de hormigón) se trituró en una planta de machaqueo portátil, con un precribado, y se le añadió un 10 % de arena caliza, consiguiéndose una granulometría homogénea. Se realizaron ensayos con el material tratado, comprobándose que la capacidad de soporte del firme es mayor que la de las zahorras calizas y siliceas; y, gracias a la aportación de arena caliza, tiene mejor homogeneidad, además de que, desde el punto de vista ambiental, supone eliminar el vertido del material retirado y la explotación de recursos naturales en canteras.

"La revegetación con especies arbustivas mediterráneas: Efecto de la dosis de semilla, la época de siembra y la adición de cubriciones" fue presentada por **D. B. Casas**, de Comercial Projar; **D. I. Montavez**, de Intersemillas S.A.; y **D. M. A. Pérez-Devesa, B. Mellado, D. E. San-chis y D. M. Fos**, de la Universidad Politécnica de Valencia. En ella se presentó la evaluación del comportamiento de 10 especies arbustivas mediterráneas introducidas mediante siembra directa para ser empleadas en la revegetación de áreas degradadas. Tras la introducción del tema, se explica-

ron los materiales y métodos utilizados, así como los resultados de los diferentes ensayos edafológicos y de revegetación con cubriciones del propio suelo, *mulch* y turba. Se concluyó en que la mejor época para revegetar por siembra directa los ecosistemas mediterráneos con especies arbustivas autóctonas es la de otoño. Además, el aporte adicional de cubriciones orgánicas aumenta sensiblemente el número de individuos emergidos e implantados, frente a la propia cubrición del suelo, especificándose que este efecto se produce en la turba independientemente de la época de siembra y para el *mulch* en la época de otoño. Finalmente, aunque en menor medida y en las condiciones más favorables para la germinación de las semillas (época de otoño y/o cubrición de turba), la introducción de un mayor número de semillas supone una mayor emergencia e implantación.

D. Alberto Barcenilla, de Basoinsa, S.L. y **D. José Manuel Lombera**, de la Diputación Foral de Bizkaia, presentaron la **"Recuperación y gestión de suelos contaminados"**, en la que se estudió el caso concreto de emplazar una estación de servicio en la A-8 a su paso por el término municipal de Abanto, provincia de Vizcaya, junto a una antigua zona de vertido de residuos de antiguas explotaciones mineras. El estudio ambiental detectó la potencial presencia de focos contaminantes entre los materiales vertidos, efectuándose distintos sondeos y encontrándose una bolsa de contaminación a una profundidad de 9 m, además de materiales no aptos para reutilizar como relleno. Una vez separados los tres tipos de materiales, enviados los no aptos para el relleno al vertedero de residuos inertes de Berrioz y los residuos peligrosos a un Gestor de Residuos Peligrosos, se procedió a la nivelación de una vaguada, canalizando el arroyo que trascurre por ella, y se estableció un plan de seguimiento y



La segunda sesión fue presidida por D. Jorge Zúñiga Santo, del Instituto das Estradas de Portugal.

control, que inspeccionará cada cuatro meses, durante dos años, muestras de la arqueta de recogida de lixivados.

La **"Propuesta de evaluación de medidas compensatorias de impacto ambiental en las obras lineales: Indicadores económicos"** fue presentada por **Dña. Laura Hernández Garvayo**, de la Universidad San Pablo CEU de Madrid, y **D. Juan Carlos Hernández del Pozo**, de la Universidad de Granada. En ella se realizó un recorrido en el desarrollo del proyecto de infraestructuras desde la relación objetivos-necesidades de un territorio hasta la sostenibilidad en el tiempo, una vez que cesa el soporte externo, desde la fase previa hasta la creación de la infraestructura propuesta. La compensación económica respecto a la introducción de impacto ha sido usada con anterioridad y existe en la conciencia de los países desarrollados, y siguiendo los criterios de la Comisión Europea, es un enfoque a tener en cuenta en futuros proyectos. En la ponencia, los autores son partidarios de las compensaciones, objetivadas con un medidor representado por los llamados Indicadores Económicos.

Dña. Arlete Castanheira, del Instituto das Estradas de Portu-

gal, presentó la ponencia **"Contributo dos estudos de impacte ambiental para o conhecimento e preservação do património arqueológico. Alguns exemplos praticados em Portugal"**. La ponencia describe cómo los estudios de impacto ambiental contribuyen al conocimiento y preservación del patrimonio cultural en varios aspectos (arquitectónico, arqueológico e histórico) revisando algunas actuaciones recientes, detectadas a nivel de Estudio Previo, permitiendo compatibilizar la construcción de las carreteras con la preservación del patrimonio cultural.

Las **"Medidas preventivas, correctoras e compensatorias. 2 Casos de estudio"** fueron presentadas por **D. José Faisca**, del Instituto para a Construção Rodoviaria de Portugal, quien partió de la Directiva 97/11/CE y del Decreto Ley 69/2000 portugués que la desarrolla, para las Declaraciones de Impacto Ambiental. Los casos estudiados se refieren a una variante en Nascente de Famalicão, en el nordeste de Portugal, con un trazado urbano con algunas áreas agrícolas y forestales que hay que preservar, permitiendo el proyecto minimizar los niveles de ruido y no alterar el patrimonio existente, aumentando la longitud de un via-

ducto y utilizando pavimentos drenantes.

D. Carlos R. Ramos, del *Instituto para a Construcao Rodoviaria*, presentó los **“Estudos de impacte patrimonial. Uma forma de actuação tendente a identificar, valorizar e compatibilizar vestígios do passado com projectos rodoviários”**. En ella, el *Instituto Portugués de Arqueología (IPA)* y el *Instituto para a Construcao Rodoviaria (ICOR)* han desarrollado una metodología de actuación, que pasa por adelantar los trabajos de levantamiento de datos de patrimonio arqueológico e histórico antes de realizar los estudios de impacto ambiental para obras concretas, dando varios ejemplos de las soluciones adoptadas en el ámbito del PRN 2000.

Dña. Beatriz Chito y Dña. Ivone Maçarico, del *Instituto para a Construcao Rodoviaria*, presentaron la ponencia **“Medidas de minimización e medidas compensatórias. Caso de estudio: Mitrena/Alto da Guerra”**, en la que se estudió este caso en la península de Setúbal, a 60 km al sur de Lisboa, y con una zona húmeda de alto interés conservacionista, adoptando un sistema de drenaje específico que contempla tanto la retención como la decantación, además de medidas compensatorias, recuperando parte del área, al tiempo que se construía la carretera, con lo que al final su impacto ha sido positivo a efectos medioambientales, recuperando una zona deteriorada por su cercanía a zonas industriales, urbanas y navales, con la apertura de canales interiores, reapertura de la comunicación con el estuario, recuperación paisajística y replantaciones.

“Efectos de las medidas ambientales sobre seguridad, la calidad y la durabilidad” fue el título de la ponencia presentada por **D. Germán Bastida López-Vadillo y D. Germán Bastida Colomina**, de

ITEM, Consultoría y Servicios, en la que expusieron que la segregación de lo ambiental y su aplicación descoordinada o a des- tiempo pueden llevar a empeoramientos de las condiciones de seguridad, afectar a la calidad, dificultar el mantenimiento y condicionar su esperanza de plazo útil. Sus conclusiones son que es necesaria la integración de los aspectos ambientales desde las etapas más tempranas del proyecto; que debe extenderse esta integración a las sucesivas fases de definición, ejecución y mantenimiento; y que, una vez dados estos pasos, se puede ampliar y completar la perspectiva citada con aspectos que atañen a la seguridad, a la calidad y a la durabilidad de las infraestructuras.

D. José Manuel Lombera Cagigas, de la *Diputación Foral de Bizkaia*, y **Dña. Jone Miren Gil**, de Orbela, expusieron las **“Medidas correctoras para los impactos sobre el patrimonio”**. En ella se presentó el proyecto de recuperación del entorno de Uxinás, en Zamudio (Bizkaia), donde el trazado proyectado sólo calificaba de bien de interés cultural el Palacio Laragoiti, dejando fuera los restos del camino Viejo de Zamudio a Bilbao, dos puentes de piedra (uno del siglo XVIII) y un robledal, convirtiendo este trazado en una oportunidad para crear un pequeño parque cultural con un área de esparcimiento, alterando el trazado proyectado, y rehabilitando y dando a conocer este patrimonio. Así, se creó un paseo de 2 km de longitud se conservaron los dos puentes, se restauró un tramo de la calzada empedrada, y se equiparon varias zonas de descanso y recreo instalándose un sistema de señalización informativa que dan a conocer los diferentes recursos del entorno.

En definitiva, la nueva carretera, en lugar de la destrucción física de este entorno, supuso la creación de obras de rehabilitación y recuperación de patrimo-

nio cultural y de nuevos espacios de ocio, con una segunda fase que consiste en unir este escenario con el Parque Recreativo de monte Avril, a través de un sendero que siga el trazado del viejo camino que unía Bilbao y Gerrika.

Posteriormente, **D. V. Contreras**, de *Bonterra Ibérica*, y **D. A. Martínez**, del *Centro de Investigación y Formación Agraria de Granada*, expusieron el **“Modelo de restauración hidrológico-forestal de cárcavas y barranqueras y su aplicación en carreteras”**, en la que se ofreció una nueva herramienta a la restauración hidrológico-forestal de aplicación en carreteras, mediante el revestimiento con una manta orgánica de los regueros y barranqueras que, con el apoyo de algunos elementos de sujeción, consiga disminuir la altura de su perfil mojado, aumentando su anchura, disipando el caudal, disminuyendo su velocidad, favoreciendo la sedimentación y aumentando la infiltración. Está inspirado en el tratamiento de cárcavas y barranqueras en cultivos como el olivar. Aplicando este modelo, se espera que se consoliden los canales de drenaje naturales de estas microcuencas, frenando los procesos erosivos incipientes, solucionando el problema en las cabeceras de las cuencas, disminuyendo la necesidad de realizar encauzamientos o diques aguas abajo.

D. A. Aguilar Buedo, de *Paisajes del Sur, S.L.*; **D. A. Peñalta Mohedano**, del *Ayuntamiento de Mijas*; y **D. R. Fernández Rozalén**, de *Bonterra Ibérica, S.L.*, expusieron la **“Restauración paisajística de una cantera en la Costa del Sol. Mijas, Málaga”**. En esa intervención se expuso el caso concreto de una cantera de mármol de San Antonio de Mijas, propiedad del ayuntamiento y explotada de 1917 a 1977. Se empleó el establecimiento de una cubierta vegetal atenuando el impacto

paisajístico de las canteras, empleando un diseño exclusivo con materiales vegetales (plantas y semillas) y asegurando su desarrollo con la instalación de una manta orgánica, tras un concurso sacado a licitación en octubre de 1999 y adjudicado en enero de 2000. Durante este periodo se siguieron haciendo extracciones de material para escollera de forma incontrolada, dificultando aún más su restauración, al variarse los perfiles de los taludes.

La primera acción que se efectuó fue la limpieza de las cabeceras de los frentes, para evitar posteriores desprendimientos; después, el tendido y limpieza de los taludes de escombreras; la protección de los taludes con una siembra bajo una manta orgánica de esparto 100 %; y por último la reforestación con semillas arbustivas, arbóreas y herbáceas, así como la plantación de 2 784 plantas desarrolladas en bandeja forestal.

El turno de intervenciones del día finalizó con la exposición de la **"Construcción del vial de conexión entre Berio e Igara utilizando el muro verde Teconma, en sustitución de los métodos tradicionales"**, presentada por **D. Fernando García Marín**, de Teconma, S.A. En ella se describieron las obras realizadas para conectar el barrio de Igara y el polígono de Berio en San Sebastián, con una calzada de 7 m de anchura y dos aceras de 2,15 y 1 m, que transcurre en la ladera de una colina. Se empleó un muro de 70º de inclinación, 290 m de longitud y altura variable, con una superficie total de 3 668 m². Su estructura de contención, al ser vegetal, es barata, flexible y de gran belleza estética; no requiere el montaje de ningún encofrado exterior móvil, puede emplearse como pantalla antirruído y garantiza una vida de 120 años.

El **"Análisis ecológico de las medidas de revegetación de taludes aplicadas en la**



El miércoles 28 de noviembre tuvo lugar la visita técnica del congreso.

autopista de la costa del Sol (Málaga)", fue el tema propuesto por **Dña. Celia Martínez-Alonso**, y **D. Fernando Valladares**, del CSIC, sobre la revegetación de taludes del tramo Marbella - Estepona, donde se realizó un estudio botánico y ecológico de los terraplenes y desmontes, tras un año de haber sido revegetados, seleccionando después 39 taludes representativos para hacer un seguimiento más detallado. El estudio reveló que los suelos de los taludes eran muy pobres en macronutrientes (NPK), más en los desmontes que en los terraplenes. En el 63 % de los desmontes se apreciaron procesos erosivos, mientras que los terraplenes resistían mejor. La poca cobertura vegetal, debida a la pobreza de los suelos y a los afloramientos rocosos, también era menor en los desmontes, pese a que las especies seleccionadas habían sido las adecuadas. La orientación de los taludes respecto al sol no influyó significativamente en ningún parámetro, siendo las especies con mayor éxito las *Medicago sativa* de las hidrosiembra, y, entre las naturales, la *Dittrichia viscosa*. Sólo en la mitad de los tratamientos de estabilización empleados en los desmontes (red de yute y mallas de triple torsión) se obtuvo una cobertura ligeramente mayor del 10 %.

Las recomendaciones contempladas en el estudio incluían una recomendación de disminuir las pendientes en lo posible: sobreponiéndose los 34º el deslizamiento y la erosión no favorecen el enraizamiento de plantas, y resulta inútil realizar hidrosiembra o aportar tierra vegetal. Conviene emplear en mayor proporción las especies más exitosas, sobre todo la *Dittrichia viscosa*, que se ha incorporado a los taludes de forma natural; y no emplear redes de yute en pendientes fuertes o con afloramientos rocosos, ya que, si bien en un primer momento se evitan procesos erosivos, al ir degradándose, los arrastres terminan siendo más agresivos.

Debe haber un plazo razonable entre las hidrosiembra y las plantaciones, de forma que la germinación de las especies herbáceas vayan formando un suelo mejor consolidado para las plantaciones. Los "refinos" de los taludes deben realizarse con pasadas horizontales y no verticales, para no favorecer la erosión; y conviene realizar análisis químicos en los taludes que se vayan a restaurar; así como realizar ensayos experimentales y no sólo estudios descriptivos como el presente, para comprobar tendencias

y adecuar a las características de cada tramo de carretera los tratamientos y las mezclas de semillas.

3º Sesión

D. Rafael Magro Andrade, del Centro de Estudios Superiores, IACESRMA, y **D. Carlos Acha Ledesma**, de ALSA, intervinieron con la ponencia **"Los sistemas de gestión medioambiental y su aplicación a las empresas de transporte de viajeros"**, en la que, partiendo de la normativa ISO 14000 para mejorar el comportamiento medioambiental de las organizaciones y sus productos, la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental (SGM) debe planearse en cinco etapas, diferenciadas y algunas de ellas dilatadas en el tiempo. La primera, establecer una política medioambiental en la empresa. La segunda, planificar las acciones medioambientales para cumplir la normativa vigente, acciones que deben llevarse a cabo en la tercera etapa. En la cuarta fase, se valorará el sistema implantado controlando las desviaciones existentes y corrigiéndolas, confeccionando el manual medioambiental de la empresa e impartiendo al personal las conferencias necesarias que faciliten un perfecto conocimiento y manejo del mismo. Una vez cumplidas todas ellas, en la quinta, la empresa auditora valorará las modificaciones introducidas, redactando el informe que permita la consecución de la acreditación ambiental buscada.

Un caso práctico: **"Minimización de la incidencia medioambiental en plantas de aglomerado asfáltico"**, fue el tema propuesto por **Dña. Consuelo Martín Martín**, de Pavigar, S.A., y **D. Xavier Olm Serra**, de Alnus, S.L., estudiando la implantación de la nueva planta de Pavimentos Gar S.A. en Torrelameu, a 14 km de Lérida. Inaugurada en marzo de 1999,

El exceso de iluminación provoca un mayor consumo energético, y mayor producción de CO₂, que se envía a la atmósfera

sobre terrenos que antes correspondían a un vertedero de escombros, sellado y restaurado al construir la instalación.

Las instalaciones cuentan desde el principio con aislamiento acústico para las instalaciones más ruidosas, filtro de mangas para minimizar las emisiones de partículas a la atmósfera, etc. También se ha implantado el sistema integrado de control de calidad y medio ambiente, según las normas ISO 9002:94 e ISO 14.001:96. En julio del 2001, BVQI certificó los sistemas de la empresa, habiéndose conseguido llevar a cabo todo el proceso en año y medio, incluyendo una auditoría interna, con el ajuste del sistema antes de su certificación.

La **"Mejora en la identificación y evaluación de aspectos medioambientales para obras de carreteras"** fue presentada por **Dña. María José Jiménez Fernández**, de OHL, quien expuso la metodología seguida en la Dirección de Calidad y Medio Ambiente del Grupo Obrascón Huarte Lain para mejorar y simplificar la aplicación de la identificación y evaluación de los aspectos medioambientales de su sistema de Gestión Medioambiental. Fundamentalmente, se realiza un estudio detallado de las unidades de obra o procesos de los que consta el proyecto de cada tipo de obra, analizando los aspectos del medio ambiente que se pueden ver afectados: vertidos, emisiones, consumos, ocupación del suelo. Para cada tipo de aspecto se tie-

nen diferentes parámetros, y estos parámetros distintos valores para realizar una evaluación correcta, definiendo un límite coherente con la política de la empresa, y qué aspectos son los importantes y cuáles son los secundarios. Para preparar una documentación correcta y acorde con este tipo de obra civil, se tiene que reunir información de obras con diferente presupuesto y distintas condiciones de ejecución y ubicación, para así establecer los aspectos medioambientales y los criterios y la fórmula de evaluación coherentes, objetivos y de fácil aplicación, permitiendo obtener información para la mejora continua, cumplir la legislación medioambiental, asegurar el acceso a los concursos públicos de las Administraciones Públicas y ahorrar costes debido a un mejor uso de materias primas y recursos.

4º Sesión

"La contaminación lumínosa y el impacto en el medio ambiente: sus formas, magnitud y consecuencias, posición y soluciones aportadas por un fabricante de sistemas de iluminación" fue presentada por **D. Fernando Villa Arroyo**, de Philips. En su exposición y tras hacer una breve introducción, se detuvo en las molestias producidas por el despilfarro lumínoso, el análisis de la luz despilfarrada que provoca molestias, la aplicación al ámbito del alumbrado de carreteras y la posición de un fabricante de componentes de iluminación, así como una serie de soluciones propuestas y aportadas como el empleo de proyectores denominados "asimétricos" en el caso de grandes superficies, o el empleo de sistemas ópticos con control de flujo luminoso emitido con dirección al hemisferio superior, o los de control de flujo luminoso emitido en alumbrados ornamen-

tales. En resumen y tras hacer una breve exposición del impacto ambiental generado por la contaminación lumínosa y la postura defendida por los fabricantes de componentes de iluminación, insistió en que el exceso de iluminación provoca un mayor consumo energético y, por tanto, una mayor producción de CO₂ que se envía a la atmósfera. También que en la línea tendente a la protección del medio ambiente es muy destacable la utilización de lámparas de descarga con muy bajos contenidos en mercurio, o incluso sin mercurio en algunas de ellas.

D. Mario Liendo Cavada, de IDOM, Ingeniería y Consultoría, S.A., presentó la ponencia **“Suelos contaminados en el desarrollo de nuevas infraestructuras viarias. Construcción, control y seguimiento de un depósito de seguridad en Bilbao”**. En ella se describe la creación de un depósito de seguridad, con dos celadas aisladas, para el confinamiento de tierras contaminadas encontradas en el transcurso de la construcción del corredor de Kadaqua, en las proximidades de Bilbao, al transcurrir la citada vía por una antigua cantera rellenada posteriormente de manera ilegal con concentraciones de HCH, un pesticida de probada peligrosidad, así como de metales pesados.

Para su almacenamiento se construyó un dique de contención de tierras, drenajes inferiores, colocación de sandwich compuesto de geotextiles y lámina de PEAD de 1,5 mm en el fondo de las subcelda inferior, superior y laterales, y finalmente un sellado superficial.

Una vez construido el depósito, se llevó a cabo la excavación de las zonas contaminadas, el traslado al nuevo depósito, relleno de las dos subceldas y el sellado superior, integrando paisajísticamente la nueva infraestructura ambiental con el entorno. A continuación, se diseñó un Plan de



En la foto, D. Felipe Ruza y D. Fernando Vila.

Seguimiento y Control del Depósito de Seguridad, con muestreo y control analítico periódico de las aguas presentes en el depósito e inmediaciones, con corrección periódica de las anomalías: sellado de grietas, desbroce de cunetones, limpieza de arquetas, reposición de señalizaciones, etc.

“Acelerantes libres de álcalis y no alcalinos para hormigón proyectado: acelerantes Alkali-free”, fue la ponencia presentada por **Pedro Borralleras**, de Bettor MBT, quien la inició con un breve resumen de los avances realizados en las técnicas de hormigón proyectado desde sus primeras aplicaciones hasta la actualidad, en la que los acelerantes libres de álcalis y no alcalinos permiten evitar los problemas de los acelerantes tradicionales. Estos ofrecen grandes prestaciones en cuanto a tiempos de fraguado y resistencias y a muy corta edad, pero la calidad final del hormigón, condiciones de trabajo e impacto ambiental desaconsejan su empleo si hay alternativas sin álcalis (elevado contenido en cationes Na⁺ y K⁺) y elevada basicidad (elevados valores de pH). Los nuevos acelerantes disminu-

yen el riesgo de reactividad (microfisuras), de reacción potencial árido-álcali, de imperfecciones reticulares y bajos rendimientos de hidratación, y de decrecimiento de las pérdidas de resistencias finales. Garantizan la confección de hormigón de mayor calidad, además de las ventajas ambientales que ofrecen al eliminar el aporte de álcalis y sus efectos derivados de la inertización de suelos, además de eliminar las soluciones alcalinas fuertes.

Respecto a las ventajas de manipulación, mejoran las condiciones de trabajo para el operario, reduciendo los accidentes laborales, el transporte y almacenaje, y el contenido de polvo en suspensión. A este respecto, el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dicta que es obligación “sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro”, con lo que la aplicación de este principio hace que el uso de acelerantes alkali-free se haga imprescindible.

Cerró su intervención con la referencia a varias obras nacionales de túneles de carretera que han empleado ya estos acelerantes, en Las Palmas de Gran Canaria (La Laja), Arguineguín

(Canarias) y la Ollería (Valencia) con resultados muy satisfactorios.

D. Germán Martínez Montes, D. Javier Alegre Mayo, D. Jesús Oliver Pina y D. Javier Ordoñez García, de la Universidad de Granada, presentaron la ponencia **"Los instrumentos de gestión ambiental y la conservación de carreteras"**, en la que se analizan los sistemas de Gestión Medioambiental como los certificados ISO 14000 y el Reglamento (CEE) nº 183693 (EMAS) por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales, y el etiquetado ecológico.

En el ámbito de Andalucía son pocas aún las empresas que han adoptado sistemas ISO 14000, aunque existe decisión empresarial de hacerlo en muchas de ellas. Y ninguna se ha adherido al reglamento EMAS, de mayor calado.

La existencia de criterios de puntuación en los concursos públicos, soportados en los instrumentos de gestión medioambiental, ha supuesto un detonante para la toma de conciencia del empresariado del sector, dándose una situación parecida a la que supuso hace unos años la implantación de sistemas de aseguramiento de la calidad y su valoración en los procesos de licitación, de forma que en breve la situación cambiará, ya que supondrá una condición ventajosa para las empresas que los adopten, al igual que el etiquetado para las empresas que elaboran productos.

La integración de dichos sistemas con los de aseguramiento de la calidad y la gestión de la prevención de riesgos laborales permiten eliminar costes de mantenimiento y gestión de los distintos sistemas, aunándolos bajo el concepto de calidad integrada.

"La vigilancia y seguimiento ambiental de carreteras: prioridades, criterios y oportunidades" fue la po-

nencia presentada por **D. Javier Montalvo y D. Adolfo Cano**, de la Universidad de Vigo, en la que expusieron la importancia del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) como componente esencial del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de los proyectos de obras y otras actividades. La comunicación se centró en el análisis específico sobre los contenidos necesarios para elaborar y desarrollar un PVA aplicado a la fase de explotación de carreteras, aunque comparte enfoques y criterios aplicables también a la fase de obras. El examen de los aspectos ambientales prioritarios que debe atender un PVA está hipotecado por la calidad del EIA. No todos los indicadores de seguimiento ambiental son adecuados, pero una utilización simplista puede producir una descripción de efectos fragmentaria o de escasa utilidad. De la revisión de prioridades, criterios y condicionantes, se desprende un conjunto de oportunidades que es preciso abordar con urgencia para elaborar de forma más rigurosa los PVA de carreteras y para que su ejecución garantice una protección ambiental más eficaz.

D. José Juan Villagrán Fernández, de J.J. Villagrán Arbolicultura, presentó el **"Tratamiento del arbolado en márgenes de carreteras"**. En ella se describió la necesidad de tener en cuenta que el arbolado forma también parte de las carreteras, y que su cuidado debe tener en cuenta que se trata de un ser vivo, con todo lo que ello representa. La poda excesiva y mal realizada puede terminar con la muerte del árbol, además de crear problemas mayores que los que se intenta solucionar, pues el corte de una rama principal puede ocasionar el nacimiento de varias de forma densa y desordenada, llamadas chupones, de consistencia débil, pero muy tupidas.

Como ejemplo, plantean el método seguido en la Calle de la Reina en Aranjuez, con diagnós-

tico del estado biológico y del entorno donde están ubicados los trabajos de poda, mediante trepa, retirada de los ejemplares muertos sin posibilidad de reformación, nuevas plantaciones y un plan de mantenimiento para garantizar el correcto estado del arbolado.

"La accesibilidad inmediata al litoral valenciano" fue presentada por **D. Enrique Antequera Terroso**, de la Universidad de Valencia. Comenzó con una exposición de las características históricas del sistema viajero valenciano y su estructura de población, con un actual fuerte desequilibrio costa-interior, fuertes impactos ambientales sobre la línea de costa, y unos importantes déficits de equipamientos y servicios sobre estas zonas de reciente y muy rápida urbanización. Estas carreteras, basadas en unas necesidades agrícolas, y muchas veces caminos tradicionales de acceso a puntos determinados del litoral o propiedades particulares, cuenta con unas muy deficientes condiciones técnicas, no están integradas en una red jerarquizada y diseñada con unos criterios de funcionalidad y conexión tanto con los principales ejes de transporte como con las grandes urbanizaciones litorales que se han desarrollado en los últimos cincuenta años, por lo que esta comunicación ofrece algunas posibilidades de intervención sobre esta red.

D. Jorge Mijangos Linaza, de OHL, expuso la ponencia **"El impacto real de las carreteras en el medio ambiente"**. En ella se hace hincapié en el análisis real de los impactos causados por la carretera, más que en los debates que se producen antes de la ejecución de las obras, mientras que una vez construidas sólo hay quejas puntuales de los afectados.

Una vez conocida la realidad del impacto causado por una carretera hay dos líneas de trabajo: ayudar a paliar los efectos reales, evidenciando si las medidas co-

rrectoras que eventualmente incluyera el proyecto han sido aplicadas; y si han sido eficaces o nulas, y la experiencia real que se puede sacar de ese caso concreto para que en el futuro puedan adoptarse medidas preventivas o correctoras más eficaces. La comunicación insta a los responsables técnicos y políticos a adoptar las medidas convenientes para conocer la realidad de los impactos que producen las carreteras y autopistas, debiendo realizar conjuntamente el Ministerio de Fomento y el de Medio Ambiente una serie sistemática y metódica de estudios a escala real, diversificando zonas distintas y separando impactos distintos, estudiando a ambos lados de la carretera la vida animal y vegetal hasta distancias mínimas de 1 km, viendo si la discontinuidad de la infraestructura ha alterado de forma significativa el medio. También deben separarse los estudios temáticamente, las afecciones hidrológicas, el impacto sonoro, etc.

"Sistema e tratamiento de aguas de escorrentía" fue el tema propuesto por **Dña. Rita Teixeira D'Azevedo**, de *Amb e Veritas, Ltda.* Para la ponente, lo primero es definir el sistema de tratamiento; sigue el dimensionamiento y los sistemas de tratamiento, la monitorización de las aguas de escorrentía, y el análisis de resultados, todo mediante la presentación de un caso práctico, que analiza los resultados obtenidos en el sistema de tratamiento implantado en Guia/Alcantarilha en el Algarve (Portugal) y comparando sus resultados con la legislación nacional portuguesa vigente.

Dña. Ana Esela Barbosa, del *Lab. Nacional de Eng. Civil*, presentó **"A qualidade do projeto rodoviário vs. a qualidade dos recursos hídricos"**. En ella se comentaron dos aspectos relevantes: la calidad del proyecto depende de la preservación del medio ambiente, sobre todo de los recursos hidráticos, fun-

damentales para la actividad económica y para la vida humana. El segundo: que se deben integrar los conocimientos específicos de los diferentes intervenientes en el proyecto de la carretera como de los gestores de los recursos hídricos. Las divergencias no pueden ser más que aparentes, puesto que ambos grupos tienen el mismo objetivo atendiendo a aspectos conceptuales, y a las normas y legislación.

La ponencia se centró en contribuir a unas carreteras de mayor calidad, fomentando el control sobre las aguas de escorrentía que tienen las carreteras, e introduciendo la necesidad de la integración de procedimientos por parte de ambos intervenientes, analizando la información a través de los trabajos de investigación científica, sistematizando los nuevos conocimientos científicos y técnicos en forma de recomendaciones y procedimientos, movilizar y sensibilizar a todos los sectores envueltos en el proceso, y asegurar que los procedimientos adoptados de gestión de las aguas de escorrentía en carreteras son los más eficaces desde el punto de vista de coste-beneficio, y de protección del medio hidráulico receptor, haciéndose especial hincapié en los factores similares que se dan en España y Portugal respecto a este tema.

"Monitorização da comunidade faunística em projectos rodoviários: Reflexões em torno da delineação de um programa", fue la ponencia presentada por **D. G. García**,



Dña. Rita Teixeira d'Azevedo durante su intervención.

D. H. Farral y D. C. Patrício, del *Instituto das Estradas de Portugal*. Su exposición se centró en el cumplimiento del Decreto-Ley 69/2000 y 330/2001 de la legislación portuguesa respecto a los impactos no deseados que una carretera pueda causar sobre el medio ambiente, y en especial sobre la fauna.

Las carreteras suponen, generalmente, impactos negativos significativos para la fauna, tanto durante la fase de obra como en la de explotación. La monitorización puede ser una auxiliar preciosa que permita tanto la implementación de medidas para llevarla a cabo como para ver cómo funcionan las medidas que se tomen para minimizar este impacto. La monitorización debe responder a un estudio continuado de las poblaciones indicadores de la calidad ambiental, analizando y sistematizando los impactos que crean las carreteras en la fauna adyacente.

D. Luis Gomes, Dña Rita Mouraz y Dña. Tânia Carvalho, de *Naturibérica, Estudios e Divulgação em Biología*, pre-

sentaron el tema **"Programa de monitorización da fauna EN 315 - Sardão/Meirinhos"**. En su exposición se centraron en la aplicación del Decreto-Ley 69/2000 en la obra EN-315 Sardão - Merinhos, simultánea a la creación de la red NATURA, y de implantación de un programa de monitorización de la obra en sus fases de construcción e implantación. Atraviesa la Zona de Protección Especial (ZPE) de los ríos Sabor y Maçãs, que tiene gran importancia para diversas especies de fauna. Así, se realizó en marzo del 2001 un estudio preliminar del programa de monitorización con el fin de identificar los principales hábitats y lugares de puesta, con técnicas de inventariado que varían según las características ecológicas de diferentes especies de aves, mamíferos o reptiles. Los resultados preliminares obtenidos para diversos grupos biológicos han servido para confirmar la elevada riqueza faunística de la zona, pero aún no se ha terminado el estudio, ya que la recogida de datos aún no ha terminado, que permita identificar los potenciales impactos negativos que la fase de construcción pueda tener sobre la fauna presente.

Las **"Pantallas tubulares absorbentes"** fueron presentadas por **D. Rafael Magro Andrade**, de IACESRMA. Para el ponente, mientras las pantallas tubulares intentan impedir el paso de las ondas sonoras, las tubulares absorbentes pretenden ser un "sumidero" de ondas sonoras, de forma que se puede alcanzar hasta el 80% del total de la energía emitida por los vehículos, siempre que éstas sean las frecuencias dominantes. Este tipo de pantallas se pueden ejecutar en cualquier material, incluso "in situ". Tomando un espesor de pantalla adecuado, se podría ejecutar una pantalla en la que las ondas incidentes fueran absorbidas, ya que permitiría el paso de unas frecuencias por la primera, pero no

por la segunda, con lo que se conseguiría anular el 100 % de las frecuencias incidentes.

Mesa redonda

A continuación tuvo lugar una mesa redonda en la que se expusieron los puntos de vista de los agentes intervenientes en el control y seguimiento de los elementos medioambientales de la carretera.

En primer lugar tomó la palabra **D. Felipe Ruza**, Vocal Asesor del Secretario de Estado de Infraestructuras del Ministerio de Fomento, quien subrayó que la política privativa impuesta por la Unión Europea en el tema medioambiental se instrumenta en nuestro país a través de las Declaraciones de Impacto Ambiental y a través de la Ley de Carreteras a todas las nuevas infraestructuras, produciéndose un ejercicio de predicción que exige, además, comprobar que las medidas son las adecuadas. Para el Sr. Ruza, todas las medidas correctoras tienen que llevarse a cabo, tienen que funcionar adecuadamente, que no produzcan otros impactos y, si se producen, diseñar nuevas medidas correctoras para ellas, así como cuantas medidas complementarias sean necesarias. El seguimiento es una pieza clave y la única garantía

de que la infraestructura se integra en el medio ambiente, seguimiento que debe ser responsable y adecuado.

También subrayó que el seguimiento no figura en la legislación europea, pero sí en la española, con lo que de adelanto supone con respecto a otros países. Posteriormente, se refirió a la preparación de un manual por parte del Ministerio que contempla tanto la obra como el seguimiento durante, al menos, tres años, y destacando que los modificados que son importantes siempre se remiten al Ministerio, y se cumple siempre su resolución. Tras mostrarse partidario de una participación ciudadana más significativa, y no sólo la que el proceso de Información Pública facilita, explicó el contenido del manual mencionado y expuso un caso curioso de seguimiento incluido en un programa del CEDEX en colaboración con la Universidad Autónoma de Madrid.

D. Juan José Jarillo, de la Comunidad de Madrid, subrayó que la sociedad exige un cuidado mayor del medio ambiente; y la Administración, como prestataria de los servicios que demanda la sociedad, lo va a hacer. Sin embargo, hizo pública una información preocupante; y ésta era que, tras una encuesta realizada por la CAM a los usuarios y cuya información fue dada a conocer en una jornada de puertas abiertas, los conductores, preguntados por lo que más le preocupaba en relación a la carretera, un 41% antepone la seguridad a cualquier otra estimación, un 17,25% la comodidad, etc. y tan sólo un 7,3% el medio ambiente. De lo que se deduce —según el ponente— que había que convencer al usuario sobre la importancia del medio ambiente, qué lugar debe ocupar y cómo podemos mejorar nuestras actuaciones.

El seguimiento es una pieza clave y la única garantía de que la infraestructura se integra en el medio ambiente, seguimiento que debe ser responsable y adecuado

Más adelante, **D. Jesús María Ausechi** presentó el sistema empleado en el Gobierno de Navarra, que no era fácilmente exportable, pero que estaba dando excelentes resultados en la comunidad foral. Entre otras razones, basó su éxito en la integración, en el equipo de proyecto y obras, de un ambientalista, lo que facilita el proceso de obra, que siempre y en todo caso requiere para su aprobación de un dictamen ambiental del Departamento de Medio Ambiente, que asegura y garantiza que el trabajo se hace como se debe.

Posteriormente, **D. Néstor Martins**, del *Ministério do Equipamento Social de Portugal*, intervino en la mesa redonda, pero sus palabras no pudieron ser recogidas para su inserción en este resumen.

A continuación intervino Dña. María Isabel Guerra, del *Ministério do Equipamento Social de Portugal*, quien expuso la situación actual de la implementación del PRN 2000, haciendo hincapié en los procesos de compatibilización con la Red Natura 2000, con una historia de la trayectoria de ambos procesos, ambos en un plano de iniciativa gubernamental, con procesos de decisión diferenciados que han llevado a una serie de conflictos, para los cuales propone el empleo de un nuevo instrumento, la Valoración Ambiental Estratégica, para aplicar a nivel regional al PRN, con vistas a compatibilizar las propuestas de conservar el medio ambiente y aumentar la accesibilidad y movilidad regional.

Por su lado y en lo referente al seguimiento y control de pantallas y otros dispositivos antiruidos, **D. Dámaso Alegre**, Presidente de la Asociación Nacional de Industriales de Pantallas y Dispositivos antiruido, ANIPAR, subrayó el avance que se



Miembros de la mesa redonda.

ha producido en los últimos años con las nuevas propuestas de normas experimentales del CEN, prENV 1793-4 y prENV 1793-5, que recogen la nueva metodología de ensayo *in situ* ADRIENNE, basada en la tecnología de las señales MLS y que permitirá, de alguna manera, controlar la ejecución de las pantallas acústicas y otros dispositivos antiruido, una vez ejecutadas.

En lo referente al seguimiento de la efectividad real de este tipo de medidas correctoras ambientales de las carreteras, resulta una tarea mucho más complicada de realizar, ya que ninguna de las experiencias normativas que se han desarrollado hasta la fecha resultan aplicables con la suficiente fiabilidad y representatividad. Por lo que la única metodología aplicable sería la monitorización o medición continua de larga duración de los niveles de inmisión de ruido, que raras veces resulta viable por su elevado coste. Una solución aproximada consiste en realizar mediciones de corta duración en períodos de tiempo con tráfico conocido y extrapolar los resultados por cálculo, considerando la variación del tráfico

en períodos de mayor duración. Actualmente y salvo contadas excepciones, lamentablemente no se suele realizar el seguimiento adecuado a este tipo de obras.

Más adelante, intervino **D. Javier Martínez de Castilla**, de Ferrovial Agromán, S.A., quien diferenció entre los tipos de contratos de peaje o de sombra y sus diferentes fases, destacando el necesario carácter multidisciplinar del equipo ambiental y la estrecha relación que debe existir entre ese equipo y el resto de los intervenientes en la creación, conservación o gestión de una infraestructura. Igualmente, afirmó que la figura de un técnico ambientalista a pie de obra es fundamental y que es absolutamente necesaria la creación de comisiones mixtas de seguimiento, así como que la vigilancia ambiental debe ser un aspecto importante ya en los anteproyectos.

Fernando García Marín, de Aserpyma, comenzó por explicar qué era Aserpyma, quienes la conforman y cómo realizan su labor, bien como contratistas o como subcontratistas. El ponente subrayó que se siguen observando los

mismos problemas en este sector que antes, y la importancia de calibrar el coste que lleva aparejado el impacto ambiental, pues no sabemos cuánto cuesta. Así mismo subrayó que no todas las obras disponen de personal cualificado para el control ambiental y la necesidad de instaurarlo, y que otras no tienen un plan de conservación. Además, se mostró partidario de que, como mínimo, se separen los presupuestos de las medidas correctoras del resto de las magnitudes de obra, como ya lo vienen haciendo algunas comunidades autónomas que, incluso, los separan de la obra civil.

5º Sesión

La “*Red Natura 2000 e implementação do plano rodoviário nacional (PRM 2000) em Portugal*” fue presentada por **Dña. María Isabel Guerra**, Auditora ambiental del *Ministério do Equipamento Social*. La ponente expuso los objetivos y criterios de este Plan, eliminando en lo posible el desequilibrio entre el interior y el litoral, contribuyendo de este modo a una mayor cohesión territorial, realizando obras de mejora en las comunicaciones por carretera entre centros regionales, puertos, aeropuertos y frontera, teniendo siempre en cuenta la legislación europea y portuguesa vigente en materia de medio ambiente, especialmente las directivas Aves (74/409/CEE) y Hábitats (92/43/CEE), creando áreas con continuidad territorial y constituyendo una red a través de la cual se mantendrán los hábitats de fauna y flora existentes. Desde 1996 Portugal delimita 69 zonas que totalizan el 19% del territorio nacional, coincidiendo con áreas que en su mayoría ya estaban protegidas como parques naturales, paisajes protegidos... En una segun-

da fase, para el 2000, se llega a 60 lugares y 29 ZPE, con lo que la extensión protegida llega al 21,3% del territorio continental portugués.

Al yuxtaponer el Plan Rodoviario Nacional (PRN) y la Red Natura 2000, se recomienda aplicar la directiva 2001/42/CEE como ayuda para la decisión de las medidas correctivas; como ejemplos, mencionó el caso de la revegetación en la A-2, en el subtramo de Almodóvar - S. Bartolomeu de Messines con *Armeria rouyan*, y estudios sobre la conservación *in-situ* y *ex-situ* de la *Campanula primulifolia*, o en la misma carretera, en la zona de Castro Verde, el establecimiento de un protocolo entre BRISA y el ICN con vista a la protección del *Falco naumann*, o la recuperación de un área de monte 1,25 veces mayor que la afectada por la A-13 en el Montado de Sobre.

“*Los municipios turísticos: comunicaciones, transporte y medio ambiente*” fue la ponencia presentada por el *Teniente de Alcalde y Delegado de Urbanismo del Ayuntamiento de Almuñécar*. En ella se relató la importancia que tiene para cualquier ayuntamiento volcado en la potenciación del turismo la mejora de sus comunicaciones, así como el respeto al medio ambiente, que se convierte en su máspreciado bien. Si, además, el municipio es de ámbito costero, el cuidado del litoral reviste especial importancia, pues de su estado depende en buena medida la economía de la localidad, y en ello se está esforzando el ayuntamiento de esta localidad.

“*Carretera paisajística y medidas ambientales: Almonte-Los Cabezudos*” fue la ponencia presentada por **D. Jaime Ruiz Casanueva** y **D. Alejandro Solana**, de *Tyspa*; y **D. Luis Garrido Romero** y **D. Renato Herrera Cabrero**, de *Giasa*. En este trabajo, el objeto es describir el conjunto de medidas ambientales correctoras,

preventivas y de integración incorporadas al tramo de carretera Almonte - Poblado de Cabezudos en Huelva, bajo el marco de lo que se ha llamado “carretera paisajística”. El trazado atraviesa una formación de pino piñonero sobre arenas existentes en el entorno de Doñana, estando conectada y formando parte de las grandes formaciones arbolladas que, hacia el norte y el oeste,



Dña. María Isabel Guerra durante su intervención.

Dña. María Isabel Guerra durante su intervención.

bordean los espacios protegidos de este territorio, destacando entre ellos la constitución de una extensión natural del hábitat del *linx pardinus* de Doñana. Por ello, se diseñó la carretera intentando evitar su efecto barrera, y especialmente el riesgo de atropello, sobredimensionando las obras de drenaje transversal, incluyendo puentes y pequeñas estructuras, así como pasos laterales y pequeños diques transversales en las soleras con el objeto de retener arenas. También se colocaron pasos de anfibios, con rampas de escape del cerramiento para fauna, una franja disuasoria para la fauna vertebrada a ambos lados del trazado, y colocación de reflectores para la fauna. La velocidad está limitada a 40 km/h, el pavimento está pintado en verde y con

sonoridad especial, las barreras metálicas están forradas de madera, y se han realizado vados a nivel de vía pecuaria, diferenciados del firme mediante adoquino, y se han realizado revegetaciones. Hasta la cartelería es específica, con señal de entrada / salida de la carretera, área recreativa aneja al trazado con cartelería temática, y paneles de información para el usuario, así como diverso mobiliario rural.

Dña. Margarita Torres Rodríguez, de la Comunidad de Madrid, expuso las **"Medidas compensatorias a corto plazo de la carretera M-100 en la Comunidad de Madrid"**. El territorio que atraviesa la variante de la M-100 tiene la categoría de ZEPA "Estepas cerealistas de los ríos Jarama y Henares", por su importancia para las aves esteparias, pero también por los valores ornitológicos de sus frondosas riberas. Con el fin de dar cumplimiento a la Directiva 92/43 de la CEE, relativa a la Conservación de los hábitats naturales y la flora y fauna silvestres, en este proyecto es necesario ejecutar por parte de los promotores una serie de medidas compensatorias. Por ello, la Dirección General de Carreteras de la CAM ha desarrollado el proyecto de construcción "Restauración del Arroyo Torote" que comprende la limpieza del cauce y la restauración de las márgenes, centrándose en la realización de plantaciones manuales destinadas a la recuperación de dicha vegetación en las zonas donde haya desaparecido o se encuentre empobrecida, con el fin de estabilizar las orillas, sombrear las aguas y dar refugio y alimento a la fauna, teniéndose en cuenta en todo momento las relaciones ecológicas imperantes en la actualidad y su funcionamiento. En concreto, se procederá a la retirada de obstáculos del cauce, manual o mecánicamente, consolidación de márgenes donde exista inestabilidad o socavación mediante la colocación de escolleras, y perfilado de

taludes, que serán revegetados por medio de plantaciones. Así mismo, también ha desarrollado el proyecto de construcción "Repoblación en las márgenes de Vías Pecuarias de la ZEPA 139", clasificándose las vías en función de la demanda social de su uso y su estado legal, especialmente lo relativo a deslindes. Se clasificarán las vías en cuanto a la prioridad de repoblación y sus aspectos técnicos, incluyéndose la señalización y repoblación de las zonas en que no haya inconvenientes para su realización.

Posteriormente, la misma ponente intervino con la ponencia **"Medidas compensatorias a largo plazo de la carretera M-100 en la Comunidad de Madrid"**, que ampliaba su anterior exposición y completaba el marco compensatorio de la mencionada vía. Por ello, la mencionada Dirección ha desarrollado el "Estudio sobre la situación, estado de conservación y problemática del sisón común, la ganga ibérica y la ganga ortega", en el que se determina el tamaño aproximado de la población de las tres especies, sus distribuciones y su problemática, planteando una propuesta de medidas de conservación basadas en: la protección del hábitat, sensibilización y educación ambiental e investigación y seguimiento de las poblaciones. Igualmente ha desarrollado la "Caracterización de los apoyos de las líneas eléctricas", elaborando una base de datos de los diferentes apoyos, incluyendo su localiza-



Dña. Margarita Torres Rodríguez en un momento de su intervención.

ción, caracterización y propuesta de medidas correctoras, estudiándose las dos interacciones básicas entre apoyos y poblaciones de pájaros (mortalidad por electrocución y nidificación en los apoyos), y, de forma complementaria, la mortalidad por colisión de líneas. Se ha realizado un levantamiento con GPS para la localización de los apoyos que incorpora una base de datos con las características de cada uno de ellos. El estudio incluye una propuesta de medidas correctoras para cada una de las situaciones estudiadas con propuestas concretas y que pueden llevarse a cabo en futuros proyectos.

D. Luis Ramajo Rodríguez, de Giasa, intervino con la presentación titulada **"Medidas compensatorias de la autovía A-381, Jerez-Los Barrios"**, exponiendo las medidas compensatorias realizadas en la autovía A-381 cuando discurre

próxima a la Reserva Natural de la Laguna de Medina, cerca de Jerez, y afecta al Parque Natural de Los Alcornocales, entre Alcalá de los Gazules y Los Barrios, ambos espacios propuestos para su incorporación a la Red Natura 2000. Se estableció un convenio con la Estación Biológica de Doñana, y se seleccionaron los elementos y unidades receptoras de las medidas compensatorias que, por su singularidad, son especialmente sensibles. Se han realizado estudios de investigación cartográfica y seguimiento de las actuaciones sobre medios sensibles y su fauna relacionada, de investigación y seguimiento de las actuaciones que se van a realizar sobre especies sensibles, control y vigilancia del medio, y aplicación y elaboración de normativa, proyecto de medidas compensatorias relacionadas con la vegetación y la restauración de hábitats, e instalaciones de uso público, para jardines botánicos, para los recursos hídricos, respecto a tendidos eléctricos y fauna, y de carácter divulgativo y de educación ambiental. La totalidad de medidas compensatorias están valoradas en 7 300 000 € (más de 1 200 Mpta), estando prevista su finalización para el 2005.

"La autovía A-381, Jerez-Los Barrios. Medidas correctoras", fue presentada por **D. Renato Herrera Cabrerizo**, de Giasa. En ella se centró en las consideraciones ambientales que se tuvieron en cuenta para la duplicación de esta carretera, con un total de 53 alternativas distintas de trazado, según distintos grados de afección al medio natural, cultural y socioeconómico. La solución propuesta tiene una longitud de 80 km. La aplicación del modelo de gestión ambiental que se aplica en Andalucía está basada en la valoración previa de la incidencia ambiental de cada actuación, en la identificación de medidas preventivas y correctoras específicas, en la tramitación de los procedimientos de prevención ambiental



Mesa de clausura del Congreso.

tal y su estricto cumplimiento en proyectos y obras, y en la aplicación de los programas de seguimiento ambiental. Tras la fase de optimización del trazado, aún persisten impactos o incidencias que son corregidas mediante la definición y aplicación de medidas preventivas, como la creación de túneles y falsos túneles para facilitar la integración paisajística de la vía y disminuir su efecto barrera, aumento de longitud de puentes y viaductos para evitar afecciones a zonas de elevado interés y favorecer el paso de la fauna, reposición de pasos ganaderos, vías de servicios y vías pecuarias, reducción de la pendiente de los taludes para evitar la erosión, restauración paisajística específica para cada tramo, reducción del ancho de la mediana en los tramos que transcurren por el Parque Natural de Los Alcornocales, estudios con carácter preventivo de yacimientos arqueológicos, etc. En la actualidad, todas las actuaciones correspondientes a esta autovía se encuentran en ejecución, excepto el tramo I, ya finalizado. Una vez terminada, se continuará con la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental durante un periodo de tres años, permitiendo determinar la viabilidad y eficacia de las distintas medidas protectoras.

Finalizó el turno de intervenciones la ponencia titulada **"Avaliação ambiental estratégica. Região do Alto Minho"**, de **D. Tiago Rogado** y **Dña. Ana Cristina Martins**, del *Instiituto para a Construcao Rodoviária*. En ella se expusieron los distintos instrumentos de gestión ambiental existentes para dar una respuesta a las cuestiones ambientales. En este contexto, la elaboración del plan de Avaliação ambiental do Alto Minho fue creado procurando poner en práctica conceptos teóricos inherentes a la última directiva comunitaria sobre el tema (2001/42/CE), procurando integrar los escenarios de proyectos de construcción de carreteras junto con las conexiones ferroviarias y fluviales existentes, en una estrategia multimodal eficiente y respetuosa con el medio ambiente en la región del Alto Miño.

A continuación, tuvo lugar la sesión de clausura y la lectura de conclusiones generales del Congreso, que se publican en las páginas siguientes.

Finalmente, debemos informar de que, por motivos ajenos a nuestra voluntad, no hemos podido incluir los resúmenes de las intervenciones de **D. Marcos Gallego** y de **D. Rui Miguel Nascentes Coelho**. ■