

# **TÉCNICAS DE LA CARRETERA**

**NIVELES DE CALIDAD DE SERVICIO  
E INNOVACIONES PARA SATISFACER  
LAS EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS**

Lunes 20 Octubre 2003 (13:30 - 17:00)

**Programa de la Sesión e  
Informe de Introducción**

# PROGRAMA DE LA SESION

## **PARTE 1: NIVELES DE CALIDAD DE SERVICIO E INNOVACIONES PARA SATISFACER LAS EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS**

### **1. Sesión de Introducción**

Sr. Antonio J. ALONSO BURGOS (Coordinador del ST1/ESPAÑA)

### **2. Niveles de calidad de servicio e innovaciones para dar respuesta a las expectativas del usuario**

Sr. Antonio J. ALONSO BURGOS (Coordinador del ST1/ESPAÑA)

### **3. Indicadores de eficacia: Una herramienta de gestión para las administraciones de carreteras**

Sr. Ivar SCHACKE (Danish Road Directorate, WERD/DINAMARCA)

### **4. Niveles de servicio y respuestas a las expectativas de los usuarios: La experiencia francesa**

Sr. Alain LASLAZ (Ponente del informe nacional, Road Directorate/FRANCIA)

### **5. Control de la calidad del servicio de carreteras en Cuba**

Dr. Eduardo DÍAZ GARCIA (Ponente del informe nacional, ISPJAE/CUBA)

### **6. La calidad de servicio en la carreteras de Madrid a través de una encuesta pionera: La experiencia de la Comunidad de Madrid**

Sr. Juan J. JARILLO RODRÍGUEZ (Comunidad de Madrid/ESPAÑA)

### **7. Debate sobre cómo identificar las demandas de los usuarios y de cómo controlar la calidad de servicio**

Panel: PARTE 1 Ponentes

## **PARTE 2: TECNOLOGÍA PARA PROVEER EL MEJOR SERVICIO A LOS USUARIOS**

### **1. ST1 Perspectiva de los Comités Técnicos**

#### **a) Expectativas del usuario y optimización de las estrategias de conservación basadas en sistemas de gestión de firmes**

Sr. Bjarne SCHMIDT (Presidente del Comité C1/DINAMARCA)

**b) Factores a tener en cuenta en tipos de firmes seleccionados y ejemplos de avances recientes en técnicas de pavimentación**

Sr. Nelson RIOUX (Presidente del Comité C7/8/CANADA-QUEBEC)

**c) Desarrollo en la evaluación y seguimiento de riesgos por deslizamiento**

Sr. Giorgio PERONI (Presidente del Comité C12/ITALIA)

**2. COST 343 recopilación de la mejor práctica en conservación de firmes para reducir la congestión y mejorar la seguridad**

Sr. Oscar GUTIÉRREZ-BOLIVAR (Miembro de C6/ESPAÑA)

**3. Desarrollo de tecnología de firmes enfocada a conservar y mejorar el medio ambiente del borde de la carretera**

Sr. Akira INOKUMA (Ponente del informe nacional, PWRI/JAPÓN)

**4. Nuevos sistemas de conservación y métodos de gestión para mejorar los niveles de servicio en la red de carreteras de España**

Sr. Angel SÁNCHEZ-VICENTE  
(Ponente del informe nacional, Road Directorate/ESPAÑA)

**5. Trabajos y conservación en la autopista A1**

Sra. Ghislaine BAILLEMONT (SANEF/FRANCIA)

**6. Materiales que mejoran la resistencia a la rodadura en zonas de tráfico pesado**

Sr. Jesper SUNDAHL (RAMBOLL/DINAMARCA)

**7. Debate sobre cómo optimizar la calidad del servicio y sobre las futuras orientaciones del ST1**

Panel: PARTE 2 Ponentes

**8. Conclusiones**

Sr. Antonio J. ALONSO BURGOS (Coordinador del ST1/ESPAÑA)

# ÍNDICE

Índice.....	4
PRESENTACIÓN.....	5
1.- INTRODUCCIÓN.....	6
2.- TEMA ESTRATÉGICO ST-1.....	11
3.- ESTRUCTURA DE LA ST-1.....	11
4.- PROPUESTA DE TEMAS PARA EL COLOQUIO.....	12
5.- INFORMES NACIONALES.....	13
6.- COMUNICACIONES INDIVIDUALES.....	16
7.- PROPUESTA DE TEMAS PARA UN FUTURO DESARROLLO.....	17
8.- CONCLUSIONES.....	18

# PRESENTACIÓN

A lo largo de la historia existen multitud de ejemplos que demuestran que el desarrollo de un país está íntimamente ligado al de sus infraestructuras, y especialmente las viarias, ya que éstas son un elemento esencial de la política económica pues contribuyen de manera eficaz al desarrollo económico y social, mejoran la productividad del sector privado, aumentan la competitividad entre regiones y empresas, generan empleo, vertebran el territorio, y ejercen un efecto multiplicador en los restantes sectores económicos.

La planificación de la infraestructura viaria ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, así en un principio el objetivo primordial de todo plan de carreteras era la creación de una red básica capaz de promover la actividad económica permitiendo la accesibilidad a todo el territorio. Una vez conseguido este objetivo, surgen nuevas necesidades, ya no sirve cualquier infraestructura, la sociedad demanda una infraestructura que tenga "capacidad" suficiente y proporcione un "nivel de servicio" adecuado al usuario de la misma.

Se ha producido un cambio fundamental en el usuario de ésta infraestructura viaria, éste no considera la carretera como un bien de primera necesidad, sino un servicio al que hay que exigirle calidad, esto es: seguridad, comodidad, fiabilidad,... .Esta exigencia de calidad no es una cuestión caprichosa sino que tiene una importancia trascendental en la economía de un país, por cuanto que buena parte de tejido industrial y económico de un territorio lo integra esta infraestructura viaria. Basta con pensar qué repercusión tendría si durante un día o incluso durante algunas horas alguna de las vías principales de comunicación de nuestro país se interrumpiese al tráfico.

Para ello es preciso aplicar un sistema de gestión enfocado en la calidad de servicio en todas y cada una de las etapas del proceso de inversión: planificación, programación, proyecto, licitación, construcción, conservación y explotación.

# 1.- INTRODUCCIÓN

Para poder efectuar esta valoración de la calidad de servicio y poder establecer actuaciones que redunden en una mayor calidad y optimización de los recursos es preciso conocer en primer término cómo perciben los usuarios las actuaciones de mejora de la carretera y el grado de satisfacción que éstas les reportan, para a continuación poder aunar en unos indicadores fiables tanto la calidad técnica de una carretera como su calidad de servicio.

No obstante, las carreteras no constituyen un fin en sí mismas, sino que son importantes si consiguen satisfacer las necesidades de todos los usuarios directos e indirectos. Estos usuarios son variados y en ocasiones sus intereses son contrapuestos, dependiendo del tipo de vehículos que conducen, de las mercancías que transportan, etc.

Los usuarios exigen que las carreteras permitan en todo momento una circulación fluida, cómoda, en condiciones de seguridad, que no conlleve costes extraordinarios en el transporte.

También aparecen en el entorno de las carreteras contribuyentes que no son usuarios directos de las mismas pero que en ocasiones sufren las consecuencias que el tráfico causa: niveles de ruido elevados, contaminación atmosférica, pérdida del valor de las propiedades, etc. En todos los países existe una conciencia ambiental creciente que obliga a que las autoridades deban llevar a cabo las medidas oportunas para minimizar el impacto que la construcción y explotación de las carreteras ocasiona sobre el medio ambiente.

Las Administraciones de carreteras deben satisfacer esas necesidades, gestionando de forma eficaz los presupuestos disponibles que en muchos casos son insuficientes para lograr todos los objetivos deseables.

Desde hace años, los técnicos de carreteras han manejado índices que permitan caracterizar el estado de los diferentes elementos de las mismas, permitiendo conocer la calidad de los procesos constructivos, la evolución de los niveles de deterioro de los pavimentos, la idoneidad de las nuevas técnicas, etc. Desde mediados de los años noventa existe un creciente interés en utilizar los índices tradicionales así como otros de más reciente aparición para definir los niveles de calidad exigibles a las carreteras, relacionados en muchos casos con la conservación de las mismas mediante contratos con empresarios privados.

Las Administraciones de carreteras deben conocer en todo momento cuáles son las necesidades que los usuarios tienen y qué exigen a la carretera en todo momento. Para ello debe considerarse que los usuarios de la carretera son variados y en consecuencia sus necesidades lo son también.

Para obtener ese nivel de conocimiento en muchos países se están llevando a cabo diversas medidas que han sido especificadas en los informes nacionales:

- Establecimiento de un servicio permanente de información telefónica. Permite dar a conocer a los usuarios las diversas incidencias que ocurren en la red en tiempo real (obras, accidentes, condiciones meteorológicas adversas, etc.)
- Internet
- Encuestas telefónicas o cara a cara
- Telefonía móvil
- Sistemas de información mediante mensajes variables en la carretera
- Medios de comunicación

Resulta muy interesante señalar que mediante todos estos medios las Administraciones de carreteras facilitan información a los usuarios pero también los usuarios pueden a su vez dar información o bien plantear quejas sobre aspectos que a su juicio resultan importantes.

En muchas ocasiones los técnicos que desarrollan su actividad en el campo de la construcción y conservación de carreteras no son conscientes de todos los problemas que pueden surgir alrededor de las carreteras y resulta muy conveniente obtener información de los usuarios, que frecuentemente detectan elementos de la carretera cuyo funcionamiento no es correcto.

Los índices permiten caracterizar de forma objetiva los elementos que forman parte de las carreteras, facilitando así su comparación con valores medios deseables u óptimos o con los valores correspondientes a otras carreteras. Se puede de este modo priorizar las inversiones por carreteras o por elementos (firmes, señalización, taludes, etc.) de forma objetiva, mejorando la eficacia de dichas inversiones.

En la fase inicial de planificación y redacción de proyecto el principal problema es el de valorar conjuntamente y de un modo fiable, empleando un "Indicador único", tanto la calidad técnica de la obra a proyectar, entendida ésta como cumplimiento de normas y especificaciones, como su calidad de servicio, englobando en este término todos los factores implicados en la gestión, comportamiento, y servicio que presta la infraestructura. Este "indicador único" debe conjugar la valoración económica, tradicionalmente aplicada a la calidad técnica de un proyecto, esto es, costes de construcción, conservación, rehabilitación, funcionamiento,... con una valoración difícil de cuantificar monetariamente como es su calidad de servicio, entendida ésta como seguridad y comodidad circulatorias, integración en el medio, fiabilidad en los tiempos de recorrido, ...

En los contratos de obra, conservación y explotación, además de exigir una calidad mínima, por debajo de la cual no se considera aceptable el trabajo realizado, debe figurar la posibilidad de premiar o penalizar a la empresa adjudicataria en función de la calidad técnica o de servicio conseguida con respecto a una calidad "estándar" previamente fijada. Para ello es preciso seleccionar y ponderar una serie de parámetros o indicadores que se van a utilizar de referencia a la hora de valorar el trabajo realizado. Estos parámetros pueden ser técnicos (regularidad superficial, densidad de mezclas), medioambientales (nivel de ruido, vibraciones, contaminación, ...) o de servicio (efectivo mantenimiento de la vialidad, servicio prestado de atención a accidentes e incidentes,...).

En algunos países se ha comenzado recientemente a establecer contratos de conservación ligados a los valores que alcancen una serie de índices que son fijados previamente. En función de dichos índices el contratista recibe una bonificación o una penalización en forma monetaria que constituye un incentivo adicional a la obligación contractual que tiene en todo momento de realizar las diferentes operaciones de conservación con unos niveles de calidad adecuados.

Los índices seleccionados pueden ser de naturaleza muy diversa: deslizamiento, IRI, roderas, accidentalidad, etc. También se utilizan índices únicos, combinación de varios índices simples mediante la ponderación de sus valores, que permiten conocer el estado global de la carretera fijando un nivel de calidad de la vía.

Los índices también resultan adecuados para primar la calidad de la ejecución de obras como pueden ser las extensiones de aglomerado asfáltico. En este caso el contratista recibiría una cantidad mayor o menor de dinero en función de los valores de IRI que alcance la capa de rodadura del firme.

Se observa que en algunos países se ha optado por escoger un número pequeño de índices, lo que les permite obtenerlos de forma fácil y sistemática, mientras que otros países ha decidido seleccionar un amplio número de índices, obteniendo de este modo una información muy completa sobre los diversos elementos que componen su red de carreteras.

Hay que tener presente en todo momento que los diferentes niveles de calidad están correlacionados siempre con las exigencias de los usuarios de obtener seguridad y confort al circular por las carreteras, por lo que resulta adecuado exigir que en todo momento tengan unos valores mínimos que garanticen su idoneidad.

Con objeto de disminuir las molestias que se crean a los usuarios de las carreteras como consecuencia de las obras que se llevan a cabo para realizar operaciones de mantenimiento y mejoras en las mismas, las Administraciones de carreteras toman medidas de naturaleza diversa tendentes a mejorar la fluidez del tráfico y la seguridad en los tramos afectados por las obras.

Las medidas a tomar deben conseguir un aumento de la seguridad en las obras, tanto para los usuarios de las carreteras como para los trabajadores de las obras. El mantenimiento de carreteras conlleva un riesgo adicional para los trabajadores si los comparamos con otras obras públicas por cuanto el tráfico es un elemento autónomo y de difícil control, dinámico y dependiente de la voluntad de los conductores.

Las Administraciones llevan a cabo diferentes medidas para disminuir las molestias y los riesgos que causan las obras. Las más significativas son:

- Revisión de la normativa de señalización de obras
- Utilización de paneles de mensaje variable, fijos y móviles, que permiten comunicar a los usuarios con antelación suficiente el estado de la vía y las rutas alternativas existentes
- Planificación específica de los trabajos que puedan generar mayores incidencias sobre la circulación



- Realización de trabajos en horario nocturno o de fin de semana para buscar momentos en los que la afección al tráfico sea menor
- Control policial de la velocidad mediante radares
- Utilización de técnicas constructivas que disminuyan la afección al tráfico
- Comunicación previa de las obras a realizar mediante Internet, medios de comunicación, frecuencias específicas de radio, etc.
- Balizamientos y sistemas de contención específicos para mejora de la seguridad en las obras

En algunas ocasiones pueden ser considerados indicadores específicos, como puede ser el tiempo de demora que deben soportar los usuarios como consecuencia de las obras, para definir los horarios de ejecución de las obras o el nivel de información que se debe proporcionar a los usuarios.

Otros indicadores, como pueden ser la longitud o el número de carriles que van a ser cortados a la circulación o el tiempo en que van a estar excluidos al tráfico pueden ser utilizados para bonificar o penalizar al contratista, incentivando así la disminución de las molestias a generar, que se traducen siempre en incremento de los tiempos de recorrido y en consecuencia de los costes en el transporte.

Las Administraciones de carreteras deben tener presente en todo momento la importancia estratégica que el transporte por carretera tiene en la mayoría de los países y los costes que pueden generarse como consecuencia de una inadecuada gestión de las obras de conservación y mejora de sus redes de carreteras.

La información que se facilita a los usuarios a través de los medios de comunicación o por otros medios (Internet, telefonía móvil, etc.) redundante en una mejor explotación de la red de carreteras. Se comunica con antelación a los usuarios aquellos puntos en los que pueden existir incidencias que demoren su tiempo de recorrido, facilitando que adelanten el momento del inicio de los viajes o que escojan itinerarios alternativos, que previamente habrán sido indicados por la Administración de carreteras.

También se facilita que el usuario adopte las medidas oportunas (disminución de la velocidad, incremento de la atención en la conducción, etc.) tendentes a disminuir el riesgo existente en el entorno de una obra, aumentando así la seguridad tanto de los conductores como de los trabajadores.

Con objeto de disminuir el impacto que el tráfico genera sobre los ciudadanos que viven en el entorno de las carreteras están siendo estudiados nuevos tipos de revestimientos de firme que permitan, entre otros fines los siguientes:

- Disminuir la intensidad del ruido generado por los vehículos
- Disminuir las vibraciones que se transmiten al entorno de las carreteras
- Disminuir la contaminación atmosférica
- Disminuir la temperatura de los pavimentos para disminuir la temperatura global de las ciudades

En algunos países, determinados contratos de revestimiento de firmes se adjudican preferentemente a empresas que ofrecen procedimientos constructivos que representen una mejora del medio ambiente, disminuyendo posibles efectos negativos.

En países montañosos las carreteras deben ser construidas mediante importantes movimientos de tierras que generan taludes de grandes dimensiones. Estos taludes implican un riesgo asociado a estas infraestructuras por cuanto en condiciones adversas, muchas veces ligadas a lluvias torrenciales, se producen deslizamientos que arruinan las carreteras y ponen en peligro las propiedades colindantes. Las Administraciones de carreteras de estos países estudian estos taludes, estableciendo geotipos de terreno con valores de riesgo asociado así como índices de predisposición al riesgo, de modo que se pueda, previamente a la construcción de una carretera, conocer aquellos terrenos con mayor riesgo asociado, estudiando trazados que conlleven un menor número de taludes y que éstos tengan una menor altura de excavación.

La climatología invernal condiciona de forma notable la circulación, disminuyendo la fluidez e incrementando los riesgos asociados al tránsito. Debido a esto las Administraciones de carreteras han adoptado desde hace muchos años medidas técnicas para garantizar la vialidad invernal.

Resulta complejo establecer índices que valoren la vialidad invernal. En algunos países se utilizan índices como el “número de horas en que una carretera ha estado cortada” o “el número de horas en el que ha sido obligatorio circular con cadenas”, aunque su eficacia debe ser objeto de estudios específicos, puesto que la vialidad invernal es un fenómeno complejo difícil de reducir a índices individuales.

Las nuevas tecnologías se han incorporado paulatinamente a la vialidad invernal: sistemas GPS en los vehículos, estaciones meteorológicas que informan en tiempo real, etc., lo que redundará en un incremento de la eficacia en la gestión de la red.

## 2.- TEMA ESTRATÉGICO ST-1

Es por ello que la Sesión Estratégica ST-1 del vigésimo segundo Congreso Mundial de Carreteras que tiene por título “Niveles de Calidad de Servicio e innovaciones para responder a las expectativas del usuario” se centra en: los métodos de mantenimiento para optimizar la capacidad viaria, los indicadores de calidad funcional que determinan el grado de satisfacción por parte del usuario, y las innovaciones técnicas que en esta materia se han efectuado en los últimos cuatro años.

Dado el talante de “novedosa” que esta sesión de trabajo tiene en relación con los anteriores congresos mundiales de carreteras, quiero agradecer tanto a los estados miembros de la AIPCR, así como a los comités:

- C-1 de características superficiales
- C-7/8 de firmes
- C-12 Movimiento de tierras, drenaje y explanadas,

de la AIPCR su colaboración en la preparación de la Sesión Estratégica ST-1, así como el esfuerzo realizado en la preparación de las ponencias e informes presentados.

## 3.- ESTRUCTURA DE LA ST-1

La estructura de la presente sesión de trabajo se organiza entorno a dos partes de 1 hora 30 minutos divididas por un descanso de media hora. En cada una de ellas habrá una intervención del presidente de la sesión, informes nacionales, presentaciones individuales y un coloquio-debate. Al final de la segunda parte se hará una propuesta de conclusiones.

# 4.- PROPUESTA DE TEMAS PARA EL COLOQUIO

Como acabo de señalar, la sesión finalizará con un coloquio-debate, al que animo a participar a todos los presentes, puesto que sus opiniones enriquecerán las conclusiones de esta sesión estratégica.

Sin ánimo de exclusividad y sin perjuicio de lo que se derive de las exposiciones que van a tener lugar a continuación me gustaría introducir algunos temas que pueden servir para iniciar el debate y sobre los que pueden ustedes ir reflexionando para expresar su opinión.

Son los siguientes:

- Papel de las encuestas para conocer la opinión de los usuarios respecto al nivel de servicio que las Administraciones de carreteras prestan. Diseño de dichas encuestas, tipo de preguntas a realizar, análisis estadísticos de los resultados
- Afección de las carreteras sobre los vecinos de las mismas. Importancia de las técnicas para disminución del ruido, contaminación, vibraciones, temperatura, etc.
- Carreteras y medio ambiente. Disminución de impactos ambientales. Importancia actual y desarrollo futuro del reciclado de firmes. Utilización de materiales residuales. Disminución del número de canteras y vertederos de residuos
- Definición de índices globales homogéneos que puedan valorar el nivel de servicio de las carreteras y permitan la comparación entre ellas, con objeto de asignar fondos a las mismas para reparaciones y mejoras de forma objetiva. Comentarios sobre si dichos índices son idóneos o no y los riesgos asociados a su utilización indiscriminada
- Responsabilidad de las Administraciones de carreteras por el servicio que prestan a los usuarios. Reclamaciones por demoras debidas a obras en las carreteras o por deficiencias en los pavimentos, caídas de taludes, etc. Importancia social y económica de dichas reclamaciones

# 5.- INFORMES NACIONALES

A nivel nacional han presentado informes los siguientes miembros de la AIPCR: Alemania, Austria, Australia, Cuba, Eslovaquia, España, Francia, Hungría, Italia, Japón, Méjico, Nueva Zelanda, Portugal, Québec, Reino Unido, República Checa, Rumania, Suecia, y Suiza.

Examinando estos informes nacionales se puede establecer dos niveles de implantación de los indicadores de servicio en la gestión de las carreteras. En una primera fase los indicadores son más simples y reflejan numéricamente lo que los usuarios de la carretera perciben más directamente representando el estado del firme de la carretera: deslizamiento, regularidad, grietas, hundimientos, baches, etc. En un desarrollo posterior el sistema se implementa con indicadores relativos a los puentes, muros, drenajes, taludes, vialidad invernal, túneles y otros elementos de la carretera que son percibidos por el usuario en un segundo nivel y que adquieren importancia cuando el estado del firme es aceptable según el nivel de exigencia de los usuarios. En un tercer nivel, más avanzado, los indicadores no hacen referencia a los elementos y características de la carreteras sino a su interacción con el medio físico que la rodea: ruido, vibraciones, contaminación, temperatura ambiental, etc. y servicios que se ofrecen a los usuarios como áreas de descanso, zonas de servicio, etc.

Una vez estudiado desde el punto de vista técnico el estado de las carreteras y definidos los valores característicos de los indicadores más usuales, adquiere, en una fase avanzada en la implantación del sistema, mayor importancia conocer por parte de las Administraciones de carreteras, el punto de vista de los usuarios, conociendo su opinión mediante encuestas e informando a los mismos sobre el modo de actuar ante incidencias concretas: obras, nieve, vialidad en túneles, etc. con objeto de disminuir las molestias que pueden causarse. Esto está siendo desarrollado entre otros países en Francia, Nueva Zelanda, Reino Unido, Québec y Australia.

Con el fin de reducir las molestias a los usuarios en países tales como Alemania, Portugal y Québec se han adoptado medidas para aumentar la seguridad en las obras y minimizar la afección al tráfico. Por ejemplo en Portugal se ha implementado un sistema de gestión mediante el cual en carreteras con una intensidad mayor de 30.000 vehículos / día se realizan las obras de conservación en horario nocturno.

Las características geográficas condicionan el interés de cada país por unos aspectos específicos de la gestión de la carretera. Países como Suecia y Hungría han desarrollado un sistema de gestión para la vialidad invernal adaptado a sus singulares condiciones climáticas. Suiza da una especial importancia a temas relacionados con la estabilidad de taludes y problemas geotécnicos singulares dada su orografía.

En Rumania, Chequia, Hungría y Eslovaquia se ha implantado un sistema de gestión de firmes basado en inspecciones más o menos rutinarias y en indicadores de calidad.

Una evolución de los sistemas de gestión de firmes mediante indicadores, con el fin de mejorar la calidad del producto terminado, es el sistema adoptado por Méjico mediante el cual se prima o penaliza monetariamente al contratista encargado del extendido del aglomerado en función de los resultados de la regularidad superficial.

En Austria, Italia y Alemania existen índices de estado general que engloban el CRT, el IRI, las roderas, etc. con diferentes factores de ponderación. Austria aporta un sistema de control de compactación en cada equipo compactador.

En España se han desarrollado e implantado en la mayor parte de la Red de Carreteras del Estado contratos de conservación plurianuales con empresas privadas bajo la dirección de la Administración, denominados de conservación integral. En este sistema ya se incorporan indicadores del estado de conservación de los elementos de la vía e indicadores del servicio prestado, como un instrumento de seguimiento y gestión del contrato, y dónde solamente algunos indicadores de servicio se relacionan con el abono de las partidas correspondientes. Recientemente se ha avanzado en este tema realizando experiencia piloto de contratación de la conservación mediante indicadores, entendida como el abono o penalización de ciertas cantidades fijas según los valores alcanzados para dichos indicadores, que son evaluados mediante inspecciones periódicas. En el informe nacional se exponen dos experiencias piloto, iniciadas en 2002, de contratos de conservación por indicadores. La primera, una concesión de una autopista de "peaje sombra" (la Administración abona al concesionario una tarifa por el tráfico circulante), donde se ha establecido un sistema de incentivos y penalizaciones según los valores que alcancen algunos indicadores de servicio (accidentalidad y disminución de la capacidad por corte de carriles). El segundo caso, se trata de contratos para tramos de carreteras donde se abonan diferentes cantidades prefijadas por cada uno de los indicadores establecidos, tanto de estado como de servicio, para que alcancen y mantengan unos umbrales, estableciendo penalizaciones y plazos de reparación si no se alcanzan dichos niveles.

La Administración de carreteras española ha desarrollado una amplia normativa interna desde el año 2000 para realizar las obras con una mínima afcción a los usuarios. Las obras se realizan en horarios de menor intensidad de tráfico, en muchos casos durante la noche. En otro tipo de obras se planifican jornadas de 24 horas en 3 turnos para disminuir significativamente el plazo de ejecución. También se limita la ejecución de obras en aquellos períodos cercanos a días festivos o vacaciones, con objeto de no disminuir la capacidad de las carreteras en día de mayor afluencia de tráfico.

Dentro de la gestión de la conservación y explotación de la red, con el objeto de optimizar los procedimientos y rendimientos de los efectivos disponibles, se está prestando especial atención debido a su trascendencia sobre los usuarios a la vialidad invernal y así como la explotación de túneles. Así por ejemplo en cuestión de vialidad invernal se han implantado protocolos y planes operativos de actuación y coordinación entre los diversos organismos responsables así como se ha incrementado los medios materiales y humanos. La calidad del servicio prestado por los equipos es medida por el grado de cumplimiento del plan operativo de vialidad invernal previamente establecido en función de los medios, características del tramo y situaciones previsibles.

Para aumentar la calidad de la explotación y mejorar las condiciones de seguridad de la circulación por los túneles, en España se han implementado manuales de explotación (contenido, fichas-tipo de intervención, etc.), protocolos de coordinación así como difusión de folletos explicativos sobre la actitud a adoptar ante situaciones de riesgo en túneles de gran longitud, estableciendo un equipamiento mínimo en medios de seguridad en función de las características de cada túnel.

Recientemente en España se ha desarrollado una normativa específica sobre los equipamientos mínimos deseables a instalar en los túneles en función de sus características (longitud, carácter unidireccional-bidireccional, intensidad del tráfico, carácter urbano o interurbano, etc.).

Antes de dar paso a las presentaciones quiero agradecer su participación en el ST-1 a todos los miembros de la AIPCR anteriormente indicados, si bien debido a lo limitado del tiempo y con el fin de introducir y tratar cuestiones novedosas, aunar intereses de países con una problemática o inquietudes similares, y que se traten cuestiones lo más diversas posibles se han seleccionado para su presentación los siguientes informes nacionales:

- Cuba
- España
- Francia
- Japón

Se ha elegido para su exposición estos informes nacionales por cuanto que:

El informe de Cuba presenta un método propio de reciente implantación para determinar el nivel de calidad de servicio de una carretera, y que tiene como principales virtudes su economía, precisión y sencillez.

El informe presentado por España desarrolla diversos aspectos muy relacionados con el tema de la sesión ST-1, con explicación de experiencias que se han llevado a cabo de conservación de carreteras mediante indicadores de servicio.

El informe presentado por Francia refleja el nivel de implantación de los sistemas de calidad para los distintos elementos de la carretera. Estos sistemas de calidad se empezaron a implementar en 1993 en materia de firmes, desarrollándose posteriormente para estructuras, túneles y muros de contención, estando próxima su implementación en sistemas de drenaje y equipamiento de carreteras. Paralelamente a este sistema de calidad de índole técnica, se ha implementado un sofisticado sistema de consultas a los usuarios con el fin no sólo de conocer el nivel de satisfacción del usuario sino las deficiencias a eliminar o mejoras a implementar en la red de carreteras.

Resulta interesante en este sentido cómo en Francia se ha desarrollado un sistema en el que por un lado se analiza el nivel de calidad de la infraestructura desde un punto de vista técnico y más objetivo, y por otro se ha desarrollado un sistema de calidad de servicio para el usuario de la misma.

El informe presentado por Japón es en este sentido muy innovador por cuanto que considera otros parámetros distintos de los tratados tradicionalmente para medir el nivel de calidad de servicio de un determinado firme. Esto es, considera además de la regularidad superficial, roderas, coeficiente de rozamiento transversal, ... una serie de parámetros medioambientales tales como la reducción del nivel de ruido, de vibraciones, de contaminación, del incremento de temperatura en las áreas urbanas, ... Incluyendo en las fórmulas de pago al contratista un premio/penalización según los parámetros medioambientales obtenidos en la obra.

En la Sesión se va a incluir una presentación de la acción COST 343, la cual ha identificado los procedimientos considerados como mejor práctica para organizar la conservación de los firmes, tanto a nivel de proyecto como a nivel de red. Para identificar estos procedimientos "idóneos" se han tomado datos de distintas entidades gestoras de la red viaria de 17 países europeos.

# 6.- COMUNICACIONES INDIVIDUALES

Han sido presentadas las siguientes comunicaciones individuales:

- Ghislaine Baillemont (Francia)
- Juan José Jarillo Rodríguez (España)
- Jesper Sundahl, Jan Elert Munk y Soren Bunch (Dinamarca)
- Gordana Petkovic, Oystein Myhre y Jacob Mehus (Noruega)
- Pasquale Colonna, Simona d'Amoja, Manuela Maizza y Vittorio Rainieri (Italia)
- Adolfo Güell (España)
- Hassan Saline (Tchad)
- Jean-François Godard, Didier Rouveix y Frédéric Sagnier (Francia)
- Gabriele Boscaino, Filippo Giammaria Praticò y Rosolino Vaiana (Italia)
- Jean Claude Valeux (Francia)

Las correspondientes a Baillemont, Jarillo y Sundahl et alt. serán expuestas a continuación.

Colonna et alt. (Italia) especifican en su comunicación los estudios realizados para conseguir un índice global de servicio.

La comunicación de Adolfo Güell describe diversas reparaciones realizadas en la autovía A-52 situada en Galicia (España), realizadas sobre capas de rodadura de aglomerado drenante.

Hassan Saline (Tchad) señala que han sido implantados recientemente contratos de conservación mediante los cuales el contratista recibe una cantidad fija por kilómetro para la conservación ordinaria y la conservación extraordinaria es abonada específicamente.

La comunicación de Godard et alt. (Francia) describe el sistema multifunción de evaluación del pavimento EVALIS, capaz de auscultar un total de 9 parámetros: perfil longitudinal (rugosidad), perfil transversal, macrotextura, etc.

Boscaino et alt. (Italia) han desarrollado un conjunto de experimentos para conocer la correlación entre los niveles de textura de diferentes longitudes de onda y la fricción o mediciones de flujo.

Petkovic et alt. (Noruega) describen el empleo de materiales reciclados y su adaptación a las específicas condiciones climatológicas noruegas.

Valeux (Francia) describe el tratamiento de la calzada con emulsión bituminosa en la zona del Caribe, incluyendo todo el proceso de estudios, redacción de prescripciones técnicas, realización de la obra y seguimiento de resultados.



# 7.- PROPUESTA DE TEMAS PARA UN FUTURO DESARROLLO

Con objeto de desarrollar en el futuro, se propone los siguientes temas:

- Criterios de selección del paquete de firme basados en la calidad de servicio. Nuevos paquetes de firme diseñados para reducir la afección al usuario durante su puesta en obra así como en las tareas de conservación y en la vida útil de los mismos
- Estudios de correlación entre índices globales con la opinión y la percepción que los usuarios tienen de las carreteras y del nivel de servicio de las mismas. Idoneidad de dichos índices
- Nuevos indicadores a desarrollar en el futuro respecto a características del pavimento y riesgos asociados a las carreteras: inestabilidad de taludes, desprendimientos, etc.
- Contratos de obras nuevas o de conservación cuyo precio quede condicionado a la disminución de las afecciones al tráfico: menor ocupación de carriles, trabajos en horas de menor tráfico, desvíos provisionales eficientes, etc.
- Estudios que correlacionen seguridad vial, estado de la carretera y niveles de servicio

# 8.- CONCLUSIONES

Si bien el objetivo y los medios están claros, hay que prestar un mejor servicio y de mayor calidad mediante el uso de todas las herramientas para ello disponibles.

Hay que tener presente que por mucho que se quiera, una obra de carretera así como la gestión de su conservación y explotación son difíciles de evaluar, y más aún de valorar, ya que existen una serie de condicionantes y circunstancias difíciles de prever, tales como el factor humano o las condiciones climatológicas. Es por esto por lo que es necesario transmitir a los responsables últimos, así como a los usuarios, que la construcción y gestión de carreteras no son ciencias exactas, y que para poder prestar un servicio de calidad, además de la ayuda que puede suponer disponer de una serie de avances e “indicadores” que faciliten la labor de los técnicos, es preciso tomar estos indicadores con la debida precaución.

Se debe distinguir entre lo que son criterios y parámetros técnicos de lo que son aspectos de calidad de servicio para el usuario. Este no valorará el número de inspecciones que se le realizan a un puente o túnel, o la complejidad o grado de detalle de las mismas, ni el número de equipos quitanieves dispuestos en una carretera, ya que son cuestiones técnicas difíciles de entender y valorar por el usuario. Lo que éste sí que valorará es el servicio que esa infraestructura le presta, la seguridad, comodidad, fiabilidad, ...

Para conseguir prestar una mejor calidad de servicio nos debemos apoyar entre otras en las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones, las cuales ofrecen unas posibilidades hasta hace poco impensables para la mejor explotación de las carreteras, tales como orientar a los conductores (rerouting) hacia itinerarios alternativos no congestionados o sin afección por obras, informar al usuario mediante señales variables de la velocidad a circular en función del tráfico y las condiciones climatológicas, ...