

# **GESTIÓN DE LAS REDES DE TRANSPORTE**

Viernes 24 Octubre 2003 (8:30 - 12:00)

## **PROGRAMA DE LA SESIÓN E INFORME DE INTRODUCCIÓN**

# PROGRAMA DE LA SESIÓN

## **1. Informe de actividades**

Sra. Sandra SULTANA (Presidenta del C16 /CANADA-QUEBEC)

## **2. Una equilibrada estrategia de redes: El caso de la Australia occidental**

Sr. Bob PETERS (miembro del C16/AUSTRALIA)

## **3. Sistemas de transporte inteligentes (ITS) en países en transición**

### **a) Aplicación de sistemas de transporte inteligente en países en desarrollo y en transición**

Dr. Toshiyuki YOKOTA (Banco Mundial/JAPÓN)

### **b) La viabilidad de los ITS como herramienta para mejorar la explotación de las redes**

Sr. Alex van NIEKERK (miembro del C16/SUDÁFRICA)

## **4. Tarifación viaria: Gestión de la demanda a través de la tarifación viaria: Casos de estudio de Londres y Trondheim**

Sr. David CLOWES (miembro del C16/REINO UNIDO)

Sr. Torre HOVEN (miembro del C16/NORUEGA)

## **5. Información al viajero**

### **a) Beneficios de la previsión del tráfico y de la estimación del tiempo de viaje para los conductores y los operadores de redes**

Sr. Martial CHEVREUIL (ISIS Grupo EGIS/FRANCIA)

### **b) Servicios de información al viajero en Europa**

Sr. Yvon LOYAERTS (miembro del C16/FRANCIA)

## **6. El caso suizo de variación de tasa para los vehículos pesados según la distancia recorrida**

Dr. Matthias RAPP (miembro del C16/SUIZA)

## **7. Medidas Futuras**

Sr. Jim WRIGHT (Secretario de habla inglesa del C16/ESTADOS UNIDOS)

## **8. Clausura**

Sr. John MILES (Presidente de la sesión, miembro del C16/REINO UNIDO)

# ÍNDICE

ÍNDICE.....	4
ANTECEDENTES .....	5
RESUMEN .....	5
LISTA DE LOS MIEMBROS QUE HAN PARTICIPADO EN LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE INFORME.....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
CONCEPTO DE LA EXPLOTACIÓN DE REDES .....	10
EXPLOTACIÓN DE REDES - EL GRAN VIRAJE.....	11
EXPLOTACIÓN DE REDES : TAREAS Y MEDIDAS .....	14
SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTES: UNA HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA EXPLOTACIÓN DE LAS REDES .....	17
ASPECTOS INSTITUCIONALES Y ORGANIZATIVOS.....	20
EVALUACIÓN DE LA EFICACIA.....	21
CONSIDERACIONES SOBRE FUTURAS ORIENTACIONES .....	22
INTERMODALIDAD.....	22
RECOGIDA Y GESTIÓN DE DATOS.....	22
TARIFICACIÓN VIAL .....	23
DESARROLLO SOSTENIBLE.....	23
METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN .....	24
MEDIDAS DE LA EFICACIA.....	24
INTEGRACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN DE LAS REDES DE CARRETERAS Y DEL TRANSPORTE.....	25
MODELO DE DESARROLLO DE LA EXPLOTACIÓN DE LAS CARRETERAS.....	25
SEGURIDAD NACIONAL.....	26
INFORMACIÓN PARA LOS VIAJEROS .....	26
EXPLOTACIÓN DE LAS REDES EN LOS PAÍSES EN TRANSICIÓN .....	27
CONTROL AUTOMÁTICO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS.....	28
AUTOPISTAS AUTOMATIZADAS (CONSECUENCIAS PARA LA EXPLOTACIÓN).....	28
ENCUESTAS A LOS USUARIOS – MARKETING - COMUNICACIONES.....	29
BIBLIOGRAFÍA .....	30
CONCLUSIONES PRELIMINARES .....	31

# ANTECEDENTES

El último ciclo del Comité Técnico 16 (C16) de la Asociación Mundial de Carreteras (AIPCR) se ocupó principalmente de los sistemas de transporte inteligentes, mientras que en el ciclo actual se pone el acento en la explotación de las redes. La transición entre estos dos temas no ha planteado problemas, ya que existe una estrecha relación entre los mismos: la explotación de las redes es el objetivo perseguido o la estrategia, y los sistemas de transporte inteligentes constituyen una de las herramientas utilizadas para llevar a la práctica esta estrategia.

En los últimos cuatro años, el Comité se ha centrado sobre todo en la preparación de un MANUAL DE EXPLOTACIÓN DE REDES, que se ocupa de la teoría, las actividades de explotación, las consideraciones institucionales y los indicadores de resultados. El manual está disponible en el marco del XXII Congreso Mundial de Carreteras.

El C16 celebrará una sesión el 24 de octubre, a las 08:30 hh, para presentar algunos aspectos de la explotación de redes en diversos lugares del mundo y promover el debate sobre la teoría, la práctica y las perspectivas de la explotación de redes. El objeto del presente **informe de introducción** es ayudar a los participantes a comprender estos temas y a prepararse para la sesión. En él se explica el concepto de la explotación de redes, se muestra dónde y cómo se aplica, y se abordan brevemente sus ventajas y el procedimiento que hay que seguir para poner en marcha un programa de explotación de redes. En el informe se examinan una serie de cuestiones y se hacen algunas recomendaciones respecto a las orientaciones futuras de las mismas. Se incluye asimismo un breve apartado sobre la explotación de las redes en los países en transición y, en último lugar, se presenta un conjunto de conclusiones provisionales dirigidas a los líderes políticos, a los profesionales del transporte y a los organismos internacionales.

## RESUMEN

Para responder al incremento de la demanda, las Administraciones de Transporte han recurrido tradicionalmente al aumento de capacidad, a la construcción de nuevas carreteras o a la prolongación de las existentes. Sin embargo, debido a los elevados costes y a las limitaciones existentes para la construcción de infraestructuras convencionales, muchos organismos han adoptado una nueva orientación, que consiste en aumentar la eficacia de los sistemas existentes aprovechando, por ejemplo, nuevas tecnologías como la de los sistemas de transporte inteligentes (STI). Teniendo en cuenta las tendencias demográficas y las crecientes exigencias en cuanto a la eficacia de los sistemas de transporte, las Administraciones del Transporte están modificando la forma de planificar y explotar sus sistemas, centrándose más en la explotación de las redes.

Y lo que es más importante, el mundo del transporte gira cada vez más alrededor de los clientes. Éstos se interesan por la movilidad y la accesibilidad; quieren poder escoger en materia de transporte y tener información en tiempo real para poder decidir con fundamento; reclaman un menor tiempo de desplazamiento y una reducción de la congestión. Entre sus prioridades se encuentran también una mayor fiabilidad de los sistemas de transporte, la reducción de los retrasos imprevisibles y la mejora de la seguridad, tanto en lo que se refiere al tráfico como a la delincuencia.

La explotación de las redes representa, por tanto, mucho más que la toma de medidas destinadas a asegurar el funcionamiento continuo del sistema. Consiste en optimizar el rendimiento del sistema. El cambio de orientación hacia una mejor respuesta a las exigencias de los clientes implica adoptar un objetivo claro y preciso: mejorar la eficacia del sistema de transporte. Para conocer hasta qué punto conseguimos alcanzar nuestro objetivo, tenemos que realizar mediciones del rendimiento que nos permitan evaluar la eficiencia y eficacia de nuestras actividades de explotación.

La explotación de las redes de los países en vías de desarrollo puede basarse en la misma filosofía que se aplica en países más desarrollados. No obstante, para ponerla en práctica podría ser necesario adoptar enfoques especiales en función de la madurez institucional y la disponibilidad de recursos. Para decidir la estrategia apropiada para la explotación de las redes será necesario analizar con detalle las posibilidades existentes, así como las necesidades y recursos locales.

## **LISTA DE LOS MIEMBROS QUE HAN PARTICIPADO EN LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE INFORME**

S. Sultana, Presidenta (Canadá-Quebec)  
J. Wright , Secretario anglófono (Estados Unidos)  
C. Soussan, Secretaria francófona (Francia)  
V. Avontuur (Países Bajos)  
M. Chevreuil (Francia)  
J. Gooday (Reino Unido)  
E. Kenis (Bélgica)  
J. Lindley (Estados Unidos)  
Y. Loyaerts (Bélgica)  
A. Van Niekerk (Sudáfrica)  
H. Zackor (Alemania)

# INTRODUCCIÓN

En la sesión del C16 se presentarán experiencias relacionadas con la explotación de redes en diversos lugares del mundo y se abordarán los principales problemas a los que deben hacer frente las Administraciones de Carreteras para desarrollar y poner en práctica dicha explotación. En concreto, las experiencias cubrirán temas tales como el transporte de mercancías, los sistemas de transporte inteligentes, la tarificación vial, la información a los viajeros, las futuras estimaciones de la duración del desplazamiento y la explotación de las redes en los países en transición.

Para poner de manifiesto aspectos específicos de la explotación de redes se recurrirá a los estudios de casos y a las conclusiones extraídas de cada uno. Las presentaciones se referirán, entre otros, a los siguientes temas:

- **Comité de gestión de redes – Informe de Actividades**  
Durante el período 2000-2003, el Comité de Gestión de Redes ha elaborado un Manual de Explotación de Redes que reúne los datos fundamentales sobre los objetivos y misiones del explotador de redes, así como sobre las medidas y criterios de rendimiento que permitirán asegurar la eficacia. Se debatirá sobre los siete capítulos del Manual.
- **Una estrategia equilibrada para la explotación de las redes – El caso de Australia Occidental**  
En Australia Occidental, el explotador de redes debe adoptar una estrategia que tenga en cuenta que las carreteras pueden tener entornos muy diferentes, que van desde amplias zonas urbanas, con los problemas de transporte típicos de las mismas, hasta regiones agrícolas con un volumen medio de tráfico, o incluso una remota y extensa región donde se extraen minerales para la exportación y que necesita servicios de transporte de mercancías por carretera fiables y poco costosos. En estos entornos son imprescindibles los STI (Sistemas de Transporte Inteligentes), una gestión innovadora y flexible de los vehículos pesados, reglamentos de carreteras pertinentes, una gestión adecuada del tráfico, actividades de información y sensibilización, participación de la comunidad y de las demás partes interesadas, señalización, servicios de mantenimiento del orden, mejoras inteligentes, una respuesta adecuada a las necesidades de los peatones, los ciclistas y los minusválidos, y otras muchas cosas.
- **Viabilidad de la utilización de los STI como herramienta para mejorar la explotación de las redes de autopistas de Sudáfrica.**  
Las autopistas de las zonas urbanas de Sudáfrica están muy congestionadas. Es preciso estudiar la viabilidad de la aplicación de los STI comparándolos con otras opciones tales como la mejora de la capacidad o la construcción de nuevas infraestructuras para reducir la congestión. Hay que definir las necesidades del usuario sudafricano, así como su interés y su reacción respecto a las tecnologías de vanguardia de los STI.

- **Gestión de la demanda por medio de la tarificación vial – Estudio de los casos de Londres y Trondheim**  
Cada vez se aplican más medidas de gestión de la demanda para reducir el aumento del tráfico y mejorar la movilidad, sobre todo en las grandes ciudades donde la congestión, los accidentes de circulación y la contaminación atmosférica constituyen problemas cotidianos a los que tienen que hacer frente los explotadores de las redes. Se presentarán los dos casos siguientes relativos a la gestión de la demanda por medio de la tarificación vial: el plan de tarificación de la congestión aplicado en Londres y el sistema de cordón de peaje aplicado en Trondheim.
- **Peajes cobrados a los vehículos pesados en Suiza en función de la distancia recorrida – Un nuevo método de tarificación a escala regional**  
A principios de 2001, Suiza puso en práctica un sistema de peaje electrónico aplicado a los vehículos pesados en función del número de kilómetros recorridos. El sistema funciona por medio de modernos dispositivos, basados en diversas tecnologías, que se instalan a bordo de los vehículos. La imposición de este peaje pretende fundamentalmente internalizar los costes externos relacionados con el transporte de mercancías. Este enfoque, basado en los "costes reales", aumenta la competitividad del transporte ferroviario y fomenta un cambio de modo de transporte en favor del mismo; por otra parte, los ingresos generados ayudan a financiar las grandes obras del ferrocarril transalpino suizo. Se debatirá hasta qué punto se satisfacen los objetivos perseguidos con esta medida.
- **Servicios de información para los viajeros en Europa**  
Cada vez se ofrecen más servicios de información para los viajeros en todo el mundo, ya sea con el fin de suministrar información en tiempo real o para informar sobre previsiones. Estos servicios se integran en una política global de explotación de las redes que pone el acento en la gestión del tráfico y en los servicios a los usuarios. En el debate se analizará, en el contexto europeo, el papel de los explotadores de las carreteras en la provisión de información a los viajeros, así como sus relaciones con los prestadores de servicios del sector privado.
- **Ventajas de las previsiones de tráfico y de la estimación del tiempo de desplazamiento para los conductores y para los explotadores de las redes**  
Actualmente se dispone de diversas herramientas que permiten hacer previsiones sobre el tráfico e indicar las duraciones de trayecto sobre una red viaria compleja. Gracias a estas herramientas, los explotadores de redes pueden aplicar estrategias de control del tráfico más adaptadas a la rápida fluctuación del mismo, además de proporcionar a los conductores informaciones más precisas sobre las duraciones de trayecto. Algunas de estas herramientas serán objeto de discusión, centrándose especialmente en los cambios observados en el comportamiento de los conductores después de la aplicación de las mismas.



- **Aplicación de los Sistemas de Transporte Inteligentes en los países en desarrollo y en transición**  
La situación de los transportes en los países en vías de desarrollo y en los países en transición puede ser complicada cuando se trata de alcanzar un equilibrio entre la necesidad de construir nuevas instalaciones y la de explotar el sistema existente. A menudo las infraestructuras están muy sobrecargadas y el sistema es utilizado por una gran variedad de vehículos. La planificación cuidadosa de la asignación de recursos y la utilización eficaz de los STI pueden atenuar algunos problemas y mejorar la eficacia operativa de la red. Para presentar diversas medidas y los resultados obtenidos con las mismas se recurrirá al estudio de casos especialmente seleccionados.
- **Comité de Gestión de Redes – Actividades futuras**  
Para concluir, se debatirá sobre las actividades y temas que debe acometer en el futuro el Comité de Gestión de Redes.

El presente Informe Introdutorio pretende ayudar a todos los congresistas a comprender mejor el problema de la explotación de redes y a prepararse para participar activamente en la fase de debate de la sesión del C16.

El material presentado en este informe procede de diversas fuentes. Una de las principales es el Manual de Explotación de Redes, que estará disponible en el Congreso Mundial; entre las demás fuentes se encuentran diversas comunicaciones y presentaciones que han tenido lugar en las reuniones del C16 y en otros acontecimientos celebrados en distintos lugares del mundo.

Los sistemas de transporte están sometidos en todo el mundo a fuertes tensiones derivadas de las demandas cada vez más exigentes referidas a la movilidad personal y al transporte de mercancías. A medida que aumenta la población y progresan las economías, las necesidades de transporte aumentan. Por otra parte, se ha producido una concienciación a escala mundial respecto a los problemas medioambientales derivados del transporte, como es el calentamiento del planeta. Los líderes políticos y los profesionales del transporte tienen una necesidad permanente de nuevas herramientas que permitan asegurar un transporte sostenible. Una de las estrategias para conseguirlo consiste en la Explotación de Redes.

# CONCEPTO DE LA EXPLOTACIÓN DE REDES

Se puede definir la "Explotación de Redes" como "el mantenimiento de las condiciones óptimas en la red en lo que a oferta y demanda se refiere ". La oferta se basa en una jerarquía de niveles de servicio que determina los métodos, las estructuras organizativas y los recursos necesarios para apoyar las estrategias de explotación y conservación de las redes, o de intervención en caso de incidentes. La demanda refleja las necesidades de los diversos clientes y demás partes interesadas (explotadores y usuarios), así como los objetivos operativos de éstas. Entre los objetivos del explotador de redes se encuentran los siguientes:

- Mejorar la seguridad de la red viaria.
- Optimizar la fluidez del tráfico en las redes de arterias principales y de autopistas.
- Reducir la congestión dentro de las ciudades y en las vías que las unen.
- Coordinar las operaciones de los organismos responsables del tráfico y del transporte público.
- Gestionar los incidentes y reducir los retrasos y efectos adversos de los mismos, de las condiciones meteorológicas, de las zonas de obras, de los acontecimientos especiales, de las urgencias y de las catástrofes.
- Gestionar eficazmente las obras de conservación y de construcción, a fin de reducir al mínimo su incidencia en la seguridad y en la congestión.
- Suministrar a los viajeros información exacta en el momento oportuno.
- Mejorar las interfaces entre los modos de transporte de pasajeros o de mercancías.
- Eliminar los cuellos de botella causados por una disposición geométrica inadecuada.
- Prestar servicios de transporte público fiables y prácticos.

La reorientación de la explotación es también coherente con el objetivo de asegurar un servicio de transporte sostenible, satisfaciendo las necesidades del cliente en materia de movilidad sin provocar impactos negativos críticos sobre el medio ambiente. Se exigirá cada vez más a los profesionales y a los gestores del transporte que pongan en práctica estrategias que favorezcan la sostenibilidad y que permitan conciliar las necesidades básicas de acceso de los particulares y empresas con la salud de las personas y del ecosistema, de manera equitativa tanto en el seno de cada generación como entre distintas generaciones.

En las últimas décadas se ha observado una utilización creciente de las tecnologías de la información y las comunicaciones en todos los sectores de la economía. El sector del transporte también ha aprovechado este progreso para prestar mejores servicios a los usuarios. La utilización de las redes de transporte es ahora mayor que nunca, y el aumento de los desplazamientos y de los cambios de modo de transporte ponen de relieve la necesidad de mejorar la gestión y la explotación de las redes existentes.

# EXPLOTACIÓN DE REDES - EL GRAN VIRAJE

Hasta hace muy poco, el principal objetivo de las Administraciones de Carreteras era el de construir y conservar una red de carreteras. El "gran viraje" constituye el paso de este enfoque tradicional a una función de explotación que comprende una política orientada hacia el usuario. En lo que se refiere a la explotación de las redes viarias son importantes dos desarrollos o cambios de orientación, que pueden considerarse un "gran viraje" porque implican que en lugar de ponerse el énfasis en la construcción de carreteras se pone en la explotación de redes, que cubre una gama mucho más amplia.

En primer lugar, hay que citar el cambio de orientación desde la construcción de carreteras hacia la optimización de la utilización de las carreteras o redes viarias existentes. Por regla general, este cambio puede realizarse gracias a una mejor gestión del tráfico, pasando de medidas reactivas que influyen en el tráfico de manera puntual (por ejemplo, la regulación del tráfico en las intersecciones) a medidas proactivas, que influyen a nivel de red (por ejemplo, una regulación del tráfico destinada a guiar mejor las corrientes de circulación económicamente importantes hacia los centros económicos vitales durante las horas punta). Este cambio de orientación exige modificaciones importantes de la organización.

En segundo lugar, existe un cambio de orientación desde la adopción de medidas para optimizar la red de carreteras (como es la gestión del tráfico) a la de medidas de apoyo para los usuarios de la red viaria (como es el apoyo para la participación en el tráfico). Este cambio puede considerarse desde dos puntos de vista: la visión desde fuera hacia dentro pone el énfasis en los servicios que precisan los usuarios de la carretera; la visión desde dentro hacia fuera lo pone en las operaciones necesarias para prestar estos servicios. Desde su punto de vista, el usuario de la carretera "participa en el tráfico", mientras que el gestor del tráfico, desde el suyo, participa en la "gestión del tráfico". Una gestión acertada del tráfico puede llevar a una mejora de la red viaria desde el punto de vista del gestor del tráfico; sin embargo, esto todavía no significa que la gestión del tráfico esté orientada principalmente hacia el apoyo para el usuario de la carretera. Esto también supone otro cambio de orientación.

Es posible otro cambio de orientación, el que consiste en pasar de una orientación que ponga el acento en el apoyo para el usuario de la red de carreteras a una orientación que lo ponga en el apoyo para el usuario del transporte; en esta última, los servicios de la red viaria prestados a los usuarios de las carreteras se consideran como una parte de los servicios de transporte prestados a los usuarios del transporte, lo cual tiene un sentido más amplio: un usuario del transporte puede ser en parte un usuario de la carretera.

El "gran viraje" puede definirse en los tres niveles siguientes:

**Estratégico:** Es el nivel en que los objetivos políticos se convierten en requisitos de rendimiento de la red viaria expresados en términos cualitativos referentes a la intensidad de tráfico, la seguridad vial, la comodidad, etc. A partir de la estrategia se establecen "misiones".

**Táctico:** Se trata del nivel en el cual los requisitos de rendimiento de la red viaria se transforman en "funciones" de la red con una determinada calidad. A este nivel se definen también los "servicios" que la red debe también prestar con un determinado nivel de calidad.

**Operativo:** A este nivel hay que hacer frente a los requisitos, procedimientos y protocolos organizativos y a la aplicación de herramientas y estrategias que permitan satisfacer las necesidades de los usuarios.

Los Sistemas de Transporte Inteligentes están presentes en todos los niveles, pero muy especialmente en los niveles táctico y operativo. Aunque no son las únicas herramientas de que se dispone para realizar el "gran viraje", el gran desarrollo que han tenido en los últimos años y su gran potencial hacen que desempeñen un papel fundamental en la nueva política de explotación de las redes y en servicios más tradicionales tales como la señalización, las operaciones de urgencia, los servicios auxiliares de las carreteras, etc.

La relación entre los tres niveles puede representarse como sigue:

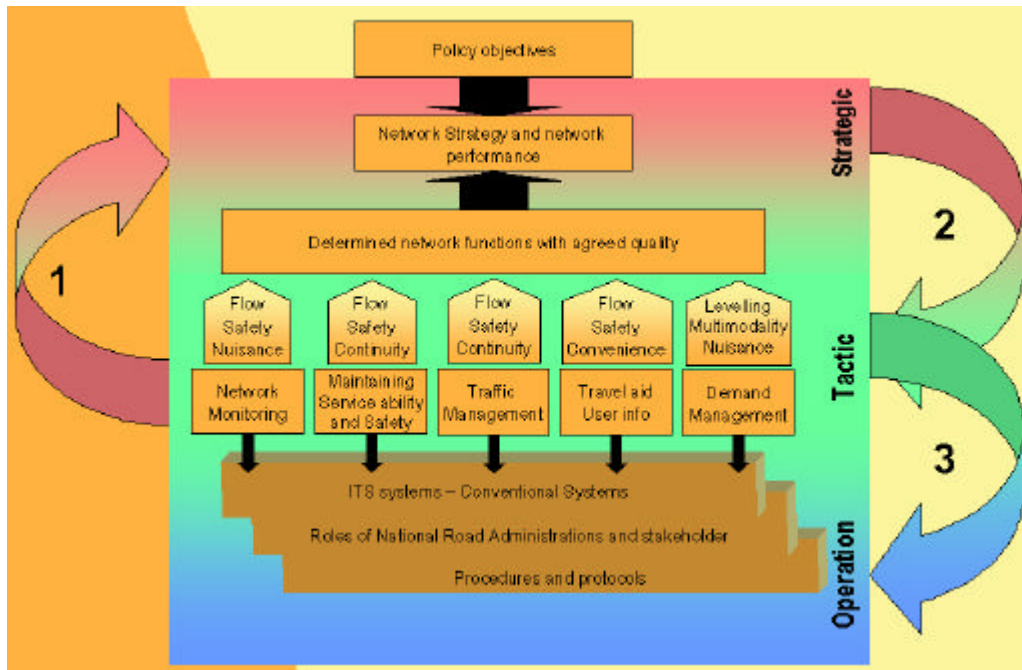


Figura 1 – El gran viraje

### Legenda del texto de la Figura 1

"Policy objectives" = Objetivos políticos

"Network strategy and network performance" = Estrategia de red y eficacia de la red

"Determined network functions with agreed quality" = Funciones definidas de la red con calidad aceptada

"Flow / Safety / Nuisance" = Intensidad de tráfico/Seguridad/Molestias

"Flow / Safety / Continuity" = Intensidad de tráfico/Seguridad/Continuidad

"Flow / Safety / Convenience" = Intensidad de tráfico/Seguridad/Comodidad

"Levelling / Multimodality / Nuisance" = Nivelación/Multimodalidad/Molestias

"Network Monitoring" = Vigilancia de la red

"Maintaining Service Ability and Safety" = Mantenimiento de la vialidad y la seguridad

"Traffic Management" = Gestión del tráfico

"Travel aid / User info" = Ayuda para los viajeros/Información al usuario

"Demand Management" = Gestión de la Demanda

"ITS Systems – Conventional Systems" = Sistemas de Transporte Inteligentes – Sistemas tradicionales

"Roles of National Road Administrations and Stakeholders" = Funciones de las Administraciones Nacionales de Carreteras y demás partes interesadas

"Procedures and protocols" = Procedimientos y protocolos

"Operation / Tactic / Strategic" = Operativo/Táctico/Estratégico

# EXPLOTACIÓN DE REDES: TAREAS Y MEDIDAS

El explotador de la red debe llevar a cabo una serie de tareas y adoptar una serie de medidas técnicas y organizativas en los campos siguientes:

1. *Vigilancia de la red.*
2. *Mantenimiento de la vialidad y de la seguridad.*
3. *Control del tráfico.*
4. *Ayuda para los viajeros e información a los usuarios.*
5. *Gestión de la demanda.*

## 1. *Vigilancia de la red*

Para gestionar y conservar las redes de carreteras con la máxima eficacia posible, los explotadores de las mismas tienen que poder acceder rápidamente a datos cualitativos y cuantitativos sobre las carreteras y sobre su explotación, equipamiento y entorno. Los datos utilizados para explotar las carreteras pueden obtenerse de forma manual o automática, y pueden utilizarse en tiempo real o no real. Se pueden obtener utilizando equipos instalados al borde de la carretera, patrullas de vigilancia y observaciones aéreas, o bien a partir de los propios usuarios.

## 2. *Mantenimiento de la vialidad y de la seguridad*

Se estima que incidentes tales como las colisiones y los vehículos averiados, así como las carreteras impracticables o peligrosas, son causa del 60% de la congestión anual. La congestión ocasionada por estos incidentes puede provocar otras colisiones y retrasar las intervenciones en casos de urgencia. La vialidad de la red de carreteras y la seguridad de los usuarios pueden mejorarse con las siguientes medidas:

- Intervenciones de urgencia eficaces.
- Servicios meteorológicos y servicio invernal.
- Gestión de las intervenciones programadas.
- Respeto de la normativa vigente.
- Aplicación de las normas relativas al peso de los vehículos.

## 3. *Control del tráfico*

El control del tráfico constituye uno de los principales objetivos del explotador de la red. Las siguientes medidas contribuyen a mejorar la eficacia de dicho control:

- **Identificar los períodos de riesgo**, determinando anticipadamente los momentos en que el riesgo de problemas es alto, con objeto de poner en marcha los planes necesarios para evitar trastornos durante estos períodos.
- **Establecer previsiones relativas al tráfico**: el explotador debe hacer previsiones lo más exactas posibles sobre el tráfico en la red, especialmente durante los períodos considerados de riesgo, a fin de estar preparado para hacer frente a las consecuencias con la máxima flexibilidad en función de la situación.
- **Elaborar planes de gestión del tráfico** con el fin de definir y oficializar, en tiempo no real, la toma de decisiones y las actividades funcionales; asegurar la organización de las comunicaciones dirigidas al usuario así como coordinar las medidas de gestión del tráfico y de divulgación de información relativa a las carreteras.

- **Redactar manuales de procedimiento** para definir las actividades de todos los interesados en la explotación y servir de guía para su ejecución, con objeto de evitar una gestión deficiente de los acontecimientos debida a lagunas organizativas.
- **Optimizar la utilización de las carreteras** adaptando el funcionamiento de los semáforos, regulando la asignación de carriles y regulando la velocidad para aumentar la capacidad de una determinada arteria y aumentar la seguridad.
- **Distribuir el tráfico en el tiempo y en el espacio** con el fin de equilibrar mejor la intensidad de tráfico en el conjunto de la red, recurriendo a medidas tales como la desviación del tráfico por itinerarios recomendados, la regulación del tráfico, el cierre de las vías de acceso o el control del acceso.
- **Adaptar la infraestructura de carreteras y los equipos fijos**, por ejemplo mediante **mejoras de las infraestructuras** destinadas a restablecer una capacidad coherente con la del resto del recorrido mediante mejoras puntuales de la geometría y de bajo coste que permitan hacer frente al tráfico durante las horas punta o resolver problemas crónicos.

#### 4. *Ayuda para los viajeros e información a los usuarios*

La información sobre las carreteras abarca el conjunto del área de explotación e incluye diversas facetas tales como la recogida de información procedente de las partes interesadas y la información a los usuarios sobre las condiciones actuales del tráfico. Para poder informar a las partes interesadas, incluidos los conductores, de manera eficaz, los explotadores de redes de carreteras deben tomar las siguientes medidas:

- Establecer sistemas de información.
- Preparar la información intercambiada entre las partes interesadas.
- Preparar la información enviada a los usuarios.

#### 5. *Gestión de la demanda*

El aumento del tráfico está estrechamente vinculado con la prosperidad económica de la región afectada. No obstante, el tema de los cuellos de botella se ha convertido en un importante problema social en todo el mundo. Por otra parte, la construcción de carreteras y su mejora favorecerían un mayor desarrollo económico que haría aumentar el número de vehículos en la red, hasta el punto de que se podría superar la capacidad añadida y así empeorar la situación. Por consiguiente, es preciso encontrar una forma de controlar la propia demanda, más que embarcarse en una carrera permanente contra el crecimiento de la misma. Los explotadores de redes pueden promover o poner en práctica diversas medidas, tales como las siguientes:

- El **suministro de información** antes del desplazamiento o durante el mismo puede permitir a los usuarios de la carretera escoger un itinerario alternativo basándose en dicha información y en su propio criterio.
- **Tarificación viaria**: está claro que la congestión es consecuencia de un desequilibrio entre la oferta y la demanda; es lógico, por tanto, controlarla mediante la tarificación, que puede reducir la demanda sobre un determinado tramo de carretera.
- La **regulación del acceso** es un método utilizado para restringir el acceso de los vehículos por un ramal de entrada determinado.

- La **restricción de la entrada** es un método utilizado habitualmente para cerrar una determinada zona y limitar el acceso a la misma en función del número de ocupantes a bordo de los vehículos o del número de matrícula de éstos.
- Otros métodos de gestión de la demanda que no siempre exigen la participación directa del explotador de la red, tales como la promoción del uso de estacionamientos de disuasión y del aprovechamiento de los vehículos (carriles VAO), los incentivos para la transferencia modal, la promoción del transporte público, etc. También puede resultar útil subvencionar estos programas.



# SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTES: UNA HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA EXPLOTACIÓN DE LAS REDES

Los sistemas de transporte inteligentes se basan en tecnologías avanzadas en los campos del tratamiento de la información, las telecomunicaciones y la electrónica. Constituyen sistemas de transporte más seguros y más eficaces tanto para los viajeros como para las mercancías, lo mismo en centros urbanos que en áreas rurales. Los STI también proporcionan información en tiempo real a los automovilistas y a los operadores comerciales, así como a los explotadores de las redes.

Las aplicaciones de los STI han sido agrupadas en familias de servicios. En la Tabla 1 se presenta un ejemplo de reagrupamiento. Aunque los STI suministran importantes tecnologías para apoyar la explotación del transporte, STI y explotación no son conceptos sinónimos. Algunos aspectos de la explotación no tienen nada o muy poco que ver con las Tecnologías de los STI y, a la inversa, algunos componentes de los STI tienen más relación con la planificación que con la explotación.

**Tabla 1 – Servicios proorcিনados a los usuarios por los STI**

INFORMACIÓN A LOS USUARIOS
Información a los viajeros (durante el desplazamiento o antes de éste)
Guiado y navegación en las carreteras
Aprovechamiento de los vehículos y reservas
Servicios a los viajeros y reservas
GESTIÓN DEL TRÁFICO
Control del tráfico
Gestión de los incidentes
Gestión de la demanda de desplazamientos
Vigilancia de las condiciones medioambientales
Explotación y conservación
Avisos dinámicos y aplicación automática de la normativa
Seguridad de los usuarios de la carretera no motorizados
Control y seguridad de las intersecciones multimodales
TRANSPORTE PÚBLICO
Gestión del transporte público
Información durante el trayecto
Transporte público adaptado a la demanda
Seguridad en el transporte público
PAGO ELECTRÓNICO
Sistemas de pago electrónico

EXPLOTACIÓN DE VEHÍCULOS COMERCIALES
Verificación electrónica
Inspección automatizada de seguridad vial
Control de seguridad a bordo
Procesos administrativos
Gestión de las flotas de vehículos comerciales
Gestión del transporte intermodal de mercancías
GESTIÓN DE LAS URGENCIAS
Notificación de las urgencias y seguridad personal
Intervención en caso de incidentes en los que estén implicadas mercancías peligrosas
Gestión de los vehículos de emergencia
Intervención y gestión en caso de catástrofes
SISTEMAS AVANZADOS DE CONTROL DE LOS VEHÍCULOS Y DE SEGURIDAD
Dispositivos para evitar las colisiones instalados en los vehículos
Prevención de las colisiones basada en las infraestructuras
Mejora de la seguridad de la conducción con la ayuda de sensores
Control de seguridad
Instalación de dispositivos de retención antes de la colisión
Autopistas automatizadas (AHS: "Automated Highway System")
SERVICIOS DE ALMACENAMIENTO DE DATOS
Gestión de los datos meteorológicos y medioambientales
Gestión de los datos archivados

La utilización de sistemas de transporte inteligentes permite elaborar nuevas estrategias de explotación de las redes o mejorar las estrategias existentes. Por otra parte, los STI suministran mayor cantidad y diversidad de información, con lo que los usuarios –automovilistas, operadores comerciales y clientes de los transportes públicos– pueden tomar decisiones respecto a los desplazamientos con mayor fundamento, basándose en diversos factores tales como las condiciones del tráfico, las obras de construcción o conservación que pueden influir en la duración del trayecto y las condiciones meteorológicas que pueden tener una incidencia en la red viaria y en la seguridad. Esta información es cada vez más accesible a través de medios tradicionales como la radio y la televisión y, recientemente, en Internet.

En los albores de una verdadera revolución en el campo de las telecomunicaciones provocada por las comunicaciones inalámbricas, la información en tiempo real es cada vez más accesible para todos los tipos de usuarios. Gracias a este tipo de información, los usuarios pueden cambiar sobre la marcha los planes de viaje en función de las diversas condiciones y perturbaciones existentes en la red de transporte. Esta misma información permite a los explotadores de las redes ofrecer mejores servicios y reducir al mínimo los riesgos relacionados con la seguridad.

Estos sistemas de información ofrecen asimismo la posibilidad de reagrupar los modos de transporte que favorecen los programas intermodales para las mercancías y los pasajeros. Las tarjetas inteligentes son un medio muy interesante para que los usuarios tengan acceso a las redes de transporte sin discontinuidad en el desplazamiento. Estos sistemas son especialmente ventajosos para los usuarios, pero también generan datos muy valiosos para los explotadores, que pueden basarse en ellos para adaptar los servicios a las necesidades reales.

Estas nuevas herramientas pueden ayudar a la gestión de la demanda y ofrecen la posibilidad de influir en la distribución de los usuarios entre las distintas redes con el fin de mejorar la fluidez de la circulación y asegurar una mayor eficacia en beneficio de todos.

La utilización de los STI en la explotación de redes ayuda a conocerlas mejor y a poner en práctica todos los medios disponibles para optimizar su explotación y los servicios ofrecidos a los clientes.

# ASPECTOS INSTITUCIONALES Y ORGANIZATIVOS

La explotación de las redes se caracteriza por la intervención de muchos participantes en la prestación de servicios. En la misma toman parte diversos organismos en función de la jerarquía de las redes (autopistas, autovías, vías urbanas, etc.), del modo de transporte (transporte por carretera, transporte público, ferrocarril, etc.) y del tipo de servicio (seguridad, información, etc.). Dentro de una región geográfica determinada, la explotación eficaz de las redes exige medidas de coordinación, colaboración, integración e interoperabilidad en el campo funcional, en el organizativo y en el de las relaciones entre distintas jurisdicciones.

La consecuencia lógica de compartir la responsabilidad relativa a la explotación de las redes es la necesidad de crear asociaciones. Los aspectos organizativos, financieros y jurídicos de éstas plantean a menudo cuestiones muy espinosas. En la Tabla 2 que figura a continuación se exponen algunas de las razones por las que se plantean problemas institucionales.

**Tabla 2 – Resumen de posibles causas de problemas institucionales**

Razón	Explicación	Comentarios
Preocupación por la autonomía	La coordinación supone una pérdida de autonomía para cada organismo específico	
Misiones diferentes	Los diferentes organismos tienen misiones diferentes	Las misiones pueden ser complementarias, pero cada organismo posee una mentalidad diferente, lo cual puede provocar dificultades institucionales
Diferencias en los recursos	Los presupuestos varían de una jurisdicción o administración a otra, lo que puede provocar diferencias entre la capacidad de los participantes para actuar con la misma eficacia	
Tecnología	Los diversos organismos adoptan enfoques tecnológicos diferentes, lo cual plantea dificultades para establecer interfaces adecuadas entre los sistemas técnicos	
Información	La función de explotación depende de la información	Compartir la información es un tema muy delicado. La integración de la información también puede plantear dificultades.

Por consiguiente, no sólo es necesario analizar las necesidades, limitaciones operativas y prioridades específicas de cada una de las partes afectadas, sino que también es preciso definir claramente la distribución de las funciones y responsabilidades entre los diversos participantes, tanto si pertenecen al sector público como si pertenecen al privado. De esta forma es posible establecer diversas opciones para la arquitectura funcional, lógica y física y oficializarlas como marco institucional.

# EVALUACIÓN DE LA EFICACIA

Para mejorar la eficacia en beneficio de los usuarios, es fundamental poner en práctica procesos que permitan evaluar la explotación. Los métodos de evaluación de la eficacia deben ser a la vez fiables y creíbles, y deben servir para modificar la forma de hacer las cosas. Por consiguiente, resulta ventajoso establecer indicadores de resultados precisos, métodos de análisis coste/beneficio y planes de calidad cuantitativos estructurados. Entre las razones principales para evaluar la eficacia, pueden mencionarse las siguientes:

- **Imputabilidad:** la medición de la eficacia proporciona un medio para determinar si los recursos se están asignando a las necesidades prioritarias.
- **Eficiencia:** la medición de la eficacia permite orientar las actividades y los recursos hacia la obtención de resultados organizativos y prestaciones de servicios adecuadas.
- **Eficacia:** la medición de la eficacia establece un vínculo entre los resultados finales de las decisiones estratégicas y las actividades más inmediatas de los organismos de transporte. Permite evaluar en qué medida se están alcanzando los objetivos previstos.
- **Comunicaciones:** la medición de la eficacia permite informar mejor a los usuarios y demás partes interesadas sobre los progresos realizados en el cumplimiento de los objetivos y metas previstos.
- **Progreso:** la medición de la eficacia permite mejorar periódicamente los programas y la prestación de servicios.

La gestión de la eficacia debe convertirse en una actividad permanente de los explotadores de redes. Con la ayuda de la información conseguida mediante la evaluación de la eficacia podrán establecerse objetivos de eficacia previamente acordados, podrán asignarse los recursos en función de las prioridades, los explotadores estarán en condiciones de confirmar o modificar las orientaciones actuales de sus políticas y programas para conseguir dichos objetivos y, finalmente, se podrá informar sobre el grado de cumplimiento de los mismos.

# CONSIDERACIONES SOBRE FUTURAS ORIENTACIONES

En los últimos cuatro años, el Comité Técnico C16 ha centrado su atención en la Gestión de Redes, tema que hemos resumido brevemente en lo que antecede. En los cuatro años anteriores, el C16 había trabajado sobre los Sistemas de Transporte Inteligentes, descritos en el Manual sobre los STI. En los próximos cuatro años, el C16 tendrá que proseguir con su evolución y considerar posibles áreas de trabajo adicionales. A continuación se presentan una serie de temas que podrían servir de base a las actividades del Comité, incluyendo para cada uno de ellos consideraciones sobre futuras orientaciones.

## Intermodalidad

El establecimiento de interfaces adecuadas entre los diversos modos de transporte puede aumentar la eficacia de los desplazamientos, además de ofrecer un mayor número de opciones de transporte. Por ejemplo, Euro-Rail tiene una página web que facilita información sobre los horarios, los billetes y las correspondencias. Los viajeros de todo el mundo pueden acceder fácilmente a esta página y organizar perfectamente su viaje en tren.

En el campo del transporte de mercancías, es posible hacer un seguimiento de los contenedores, los paquetes o el correo a lo largo de todo su itinerario. Esto permite conocer los plazos de entrega y satisfacer mejor los deseos del cliente.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Es preciso definir de manera exhaustiva la intermodalidad en relación con diversas interfaces intermodales.

## Recogida y gestión de datos

A medida que aumenta la instalación de Sistemas de Transporte Inteligentes, crece también la demanda de mayor eficacia en la recogida y gestión de datos. Por ejemplo, en el ámbito de la gestión del tráfico se puede observar una tendencia hacia la integración de varios centros de gestión del tráfico en una región determinada. A medida que las regiones instalen nuevos equipos de recogida de datos con el fin de asegurar la gestión del tráfico, la aplicación de los reglamentos, la gestión de los incidentes, la seguridad interior y otros servicios, serán necesarios recursos suplementarios para la fusión y gestión de los datos.

El "ITS America Ten Year Program Plan" prevé la elaboración e instalación en los diez próximos años de un sistema nacional integrado de información sobre el transporte.

En diversas comunidades europeas está aumentando cada vez más la instalación de sistemas de tarificación vial que exigirán la capacidad de efectuar operaciones financieras muy precisas y en el momento oportuno.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Este tema evolucionará en los próximos años y debería ser tenido en cuenta en el próximo ciclo del C16.

## Tarificación vial

La congestión constituye un serio problema a nivel mundial, y su importancia aumenta de día en día. Los procedimientos tradicionalmente utilizados para hacer frente al problema o prevenirlo se han basado en aumentar la capacidad de las carreteras o de la red de transporte público. Otro procedimiento consiste en aplicar estrategias más complejas en lo que al control y gestión del tráfico se refiere.

Para asegurar un desarrollo sostenible y un servicio de transporte de alta calidad, las Administraciones de Carreteras deben explorar nuevos métodos de financiación y regulación del tráfico. Una estrategia que está recibiendo creciente atención es el recurso a la tarificación vial, que puede efectuarse mediante instalaciones de peaje o con medidas de control del acceso; no obstante, ambas soluciones plantean problemas de tipo político y técnico que habrá que resolver antes de llevarlas a la práctica.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Podría acometerse la compilación de un inventario de los proyectos existentes en materia de tarificación vial, en el que se indicase la tecnología utilizada (¿cómo?), la filosofía y la política aplicadas (¿por qué?) y los mecanismos de fijación de las tarifas. Durante el próximo ciclo del C16 se podrían elaborar una serie de libros blancos sobre las prácticas internacionales más adecuadas en relación con la tarificación de las carreteras.

## Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible en el área del transporte se debe abordar en el marco de un análisis más amplio referido al desarrollo sostenible en el seno de la sociedad. En algunos aspectos, el transporte sostenible sacrifica la libertad de circulación en aras de la calidad del medio ambiente, la limitación del gasto, la seguridad y otras preocupaciones humanas. El concepto de desarrollo sostenible sigue siendo objeto de estudio y debate.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Se podría estudiar la posibilidad de celebrar un seminario sobre las prácticas de desarrollo sostenible durante el próximo ciclo del C16.

## Metodologías de evaluación

Todas las medidas aplicadas en el campo de la explotación de redes y en el del control del tráfico tienen por objeto aportar mejoras en diversos aspectos tales como: eficiencia del transporte y del tráfico, seguridad, compatibilidad con el medio ambiente y movilidad. Para justificar la adopción de una medida teniendo en cuenta su coste y las ventajas que aporta, es preciso recurrir a métodos de evaluación adecuados. Básicamente, existen dos grupos de métodos: los análisis coste/beneficio, que permiten evaluar todos los efectos en términos monetarios, y los análisis de utilidad, que consisten en asignar una importancia relativa a los diversos efectos en función de un consenso más o menos aceptado socialmente, puesto que no existe un precio de mercado para todos ellos.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Una de las tareas que habría que llevar a cabo en los próximos años es la de debatir sobre estos problemas y formular recomendaciones más aceptables respecto al procedimiento de evaluación, el cual comprende el proceso de cálculo y la interpretación de las hipótesis de partida y de los resultados.

## Medidas de la eficacia

La eficacia operativa de una red de carreteras debe examinarse tanto desde el punto de vista de los clientes de la red (los usuarios de la carretera y la comunidad en general) como desde el punto de vista de los propietarios y explotadores de la red.

Es absolutamente imprescindible que las medidas de eficacia empleadas sean de fácil utilización: deben ser fáciles de obtener, precisas y fiables; y es preferible que los datos necesarios estén ya disponibles. El principal objetivo es cuantificar los cambios detectados en la eficacia teniendo en cuenta las entradas ("input") y las salidas ("output"). El seguimiento debería hacerse anualmente para:

- determinar si la eficacia aumenta o disminuye;
- evaluar la eficacia respecto a los objetivos de eficacia establecidos;
- hacer evaluaciones comparativas con otras redes.

Es preciso ser consciente de que la interpretación de los indicadores de resultados exigirá a menudo un profundo análisis, así como del extremo cuidado que hay que tener a la hora de establecerlos.

Cada explotador deberá decidir de qué forma desea utilizar las estadísticas derivadas de estas medidas. Además de servir para demostrar claramente el éxito o el fracaso de la empresa y los cambios que se producen de un año a otro, las medidas pueden utilizarse como herramienta de gestión eficaz para mejorar los servicios y la rentabilidad.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Numerosos países utilizan desde hace algún tiempo los indicadores de resultados. Sería útil estudiar más a fondo estos indicadores para determinar cuáles han resultado eficaces y cuáles no. También sería útil determinar de qué forma han utilizado los distintos países en sus sistemas de gestión los datos recogidos mediante los indicadores de resultados con el fin de mejorar los servicios prestados al cliente y aumentar la eficacia de sus operaciones.



## **Integración de la explotación de las redes de carreteras y del transporte**

La explotación de las redes de carreteras forma parte del sistema de transporte en su sentido más amplio. En particular, en lo que se refiere a los sistemas de transporte más avanzados, el transporte debe ser objeto de una gestión integral. En este contexto se abordan varias cuestiones, tales como la movilidad sostenible y la gestión de la cadena de transporte. La información integrada, la gestión de la demanda y la gestión de los huecos disponibles ("slots") están estrechamente vinculadas con estas cuestiones de alcance mundial.

A este respecto, es preciso elaborar un modelo de transporte básico en el que encajen adecuadamente la explotación de las redes de carreteras y la del transporte.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Sería útil elaborar un modelo de transporte básico para situar la explotación de las redes de carreteras dentro de este concepto más amplio y para determinar los medios más apropiados para integrar la explotación del transporte en el conjunto. El modelo se basaría en estudios de casos, así como en los progresos conseguidos en distintas partes del mundo.

## **Modelo de desarrollo de la explotación de las carreteras**

En los últimos años, el concepto de la explotación de las carreteras ha evolucionado. La explotación de las carreteras ejercida al nivel de las redes es una de las fases más recientes de este desarrollo.

Una cuestión interesante es determinar de qué manera pueden los países en transición acelerar el desarrollo de la explotación de sus carreteras aprovechando los conocimientos adquiridos y los progresos realizados por los países desarrollados.

Para abordar esta cuestión podría ser útil la elaboración de un modelo de desarrollo de la explotación de carreteras basado en los desarrollos concretos y prácticas más adecuadas a nivel mundial. Este modelo sería de gran ayuda para comprender las funciones principales de la explotación, así como para implantar la medición de la eficacia.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Sería útil elaborar un modelo de desarrollo de la explotación de carreteras basado en los desarrollos concretos que han tenido lugar o se están produciendo actualmente en diversas partes del mundo.

## Seguridad nacional

La seguridad nacional se ha convertido en una cuestión primordial para naciones de todos los tamaños. El terrorismo nacional e internacional pueden tener un considerable impacto sobre la economía y la calidad de vida de cualquier nación. Los ciudadanos esperan que sus gobiernos, incluidos los ministerios de transporte, eviten en lo posible los atentados y estén preparados para remediar sus efectos en caso de que se produzcan.

Es necesario prestar atención al importante papel del transporte en la defensa nacional, para proteger el patrimonio relacionado con el mismo contra los atentados y para que las Administraciones del Transporte estén en condiciones de desempeñar sus responsabilidades en cuanto a la intervención en caso de atentados y a la reparación de los daños causados. Dado que una gran parte de los procesos y la tecnología relacionados con las actuaciones contra el terrorismo y las catástrofes no están incluidos en la formación ni en la experiencia de los profesionales del transporte, éstos necesitan ayuda para conseguir una preparación adecuada.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Podrían obtenerse resultados inmediatos con actividades tales como la elaboración y distribución de documentos que reflejen la experiencia adquirida por aquellos países cuya seguridad interna se haya visto amenazada, así como las prácticas, tecnologías y otros recursos que dichos países han considerado útiles para mantenerse preparados.

## Información para los viajeros

Desde hace algunos años, las Administraciones de Transporte están evolucionando hacia un modelo centrado en el servicio al cliente para actualizar sus prácticas comerciales. El tema general al que se refiere este modelo es la explotación, pero este concepto operativo engloba servicios múltiples, entre los que se encuentra la información a los viajeros.

En algunos países en transición, la información a los viajeros es también un servicio básico, necesario en relación con los transportes públicos y lo que sucede en las carreteras. En estos países el servicio está condicionado a menudo por los costes de suministrar los productos disponibles a los interesados.

Los sistemas de información para los viajes por carretera utilizados en Asia, América y Europa proporcionan información sobre la congestión, los incidentes, la meteorología, la localización de los informes y, en algunos casos, la duración del viaje. En cuanto al transporte público, la información suele referirse a los horarios, los retrasos y las tarifas.

En los Estados Unidos se ha establecido un servicio telefónico de tres cifras (511) que suministra exclusivamente información para los viajeros. La Federal Communications Commission (FCC) ha adjudicado este número de manera exclusiva a los Departamentos del Transporte de los estados federales.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Existen una serie de temas relacionados con el desarrollo, la implantación y la explotación de los sistemas de información a los viajeros, entre los que se pueden citar los siguientes: qué desea el cliente, cuáles son los mecanismos más adecuados para proporcionárselo, cómo asegurar el apoyo financiero a un servicio en crecimiento y cuál es la incidencia en el transporte de la prestación de estos servicios.

## **Explotación de las redes en los países en transición**

En los países en desarrollo y en transición existen una serie de factores que pueden crear dificultades en el sector del transporte. Por ejemplo, hay que explotar una red que a menudo está muy sobrecargada y, al mismo tiempo, hay que realizar inversiones en la construcción de nuevas infraestructuras y en la mejora de las existentes. Alcanzar un compromiso entre ambas necesidades exige un gran cuidado en la planificación y en la asignación de los recursos.

Puede resultar ventajosa la utilización de nuevas herramientas tales como los Sistemas de Transporte Inteligentes o de métodos de financiación y construcción de nuevas infraestructuras tales como la creación de asociaciones BOT (Construcción-Explotación-Traspaso) o BOO (Construcción-Propiedad-Explotación) entre el sector público y el sector privado. Por supuesto, existen otros tipos de regímenes de concesión. Estas nuevas herramientas y métodos son eficaces, pero precisan un alto nivel de desarrollo, tanto en el plano de los recursos humanos como en el institucional, que no siempre existe.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Los costes relativos de la implantación de los STI en los países en transición para aumentar la capacidad de sus redes de carreteras pueden ser mucho más elevados que en los países económicamente avanzados, ya que la mayor parte de las adquisiciones de los equipos y programas informáticos necesarios para los STI deben pagarse en las divisas de estos últimos países. Antes de implantar los STI, los países en transición deben comparar los costes y beneficios de su implantación con los de métodos más tradicionales tales como la ampliación de las infraestructuras o su mejora.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: En relación con las asociaciones público/privadas ("PPP") deben evaluarse una serie de aspectos. Las PPP, sobre todo en las zonas urbanas, provocan de hecho un aumento del número de explotadores de las redes, en el entorno ya de por sí complejo que constituyen las diferentes Administraciones de Carreteras. Si la PPP se sostiene con los ingresos derivados de los peajes, pueden surgir conflictos entre la gestión eficaz de una red completa por un único explotador y la optimización de los ingresos o del volumen de tráfico del proyecto de la PPP por el explotador de ésta.

## Control automático del cumplimiento de las normas

Desde hace mucho tiempo, se considera que el control del cumplimiento de las normas de circulación es una tarea que incumbe exclusivamente a la policía (salvo en algunos aspectos tales como el cumplimiento de las normas relativas al peso y de los reglamentos sobre el transporte de mercancías). Sin embargo, hoy en día, debido al cambio desde las actividades de construcción y conservación de las carreteras a las de explotación de las mismas, los explotadores deben hacer frente al hecho de que las ventajas que esperan obtener de las medidas que aplican dependen en gran medida del cumplimiento de éstas por los usuarios. Por consiguiente, el control del cumplimiento se convierte en un aspecto clave para el éxito de medidas de regulación del tráfico tales como el control de la velocidad, el control de acceso o las políticas de tarificación.

Por otra parte, las nuevas tecnologías ofrecen nuevos mecanismos de control que no perjudican la fluidez de la circulación: como se ha demostrado en varios países, es posible establecer un control automático

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Esta actividad debería comenzar con la determinación de los sistemas de control automático instalados o en fase de instalación en todo el mundo (tecnologías, condiciones de empleo, evaluación, etc.). Deberían estudiarse asimismo los aspectos jurídicos. El objetivo final es la formulación de recomendaciones dirigidas a los explotadores de redes sobre las condiciones para poner en práctica medidas de control del cumplimiento de las normas.

## Autopistas automatizadas (consecuencias para la explotación)

La industria automovilística continúa perfeccionando la tecnología de automatización de las autopistas, como ponen de manifiesto los siguientes ejemplos: sistemas para mantener la distancia de seguridad (ya disponibles en el mercado); adaptación (o limitación) de la velocidad; formación de pelotones (podría empezarse con pelotones de dos vehículos); utilización de datos sobre las carreteras exactos en los planos de navegación, con el fin de mejorar la seguridad. Aunque cabe pensar que, en una primera etapa, estas nuevas características no supondrán una revolución en el tráfico por carretera, no cabe duda de que podrían modificar progresivamente la fluidez de la circulación.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: Esta actividad debería iniciarse determinando cuáles son los sistemas clave que conviene considerar (teniendo en cuenta la probabilidad de su implantación y los plazos necesarios para ésta) y cuáles son los cambios que pueden provocar en la explotación de las carreteras. Estos cambios pueden consistir en nuevas ventajas que podrían conseguirse con los sistemas (por ejemplo, la capacidad del explotador para enviar directamente instrucciones sobre la velocidad de acuerdo con un sistema de control de la velocidad) o, por el contrario, en nuevas limitaciones (por ejemplo, cómo organizar la puesta al día de los datos exactos sobre las carreteras utilizados en los sistemas de seguridad o cómo resolver los posibles conflictos de responsabilidades)

## Encuestas a los usuarios – Marketing - Comunicaciones

La explotación de las redes de carreteras se caracteriza por la voluntad claramente expresada de mejorar el servicio a los usuarios, mientras que las diferentes técnicas, métodos y áreas que entran en juego son sólo herramientas que permiten alcanzar el objetivo perseguido.

En consecuencia, parece importante preocuparse desde ahora por la percepción que puedan tener los usuarios de una evolución realista y eficaz de las nuevas herramientas puestas a su disposición, más allá de las reacciones creadas por los eslóganes y la publicidad. En el mismo orden de ideas, el abanico completo de servicios relacionados con la explotación de las redes debería ser percibido correctamente por el conductor, del mismo modo que, recíprocamente, el explotador debería tener en cuenta las necesidades reales de este último. Esto podría conseguirse mediante una completa gama de actividades de marketing, pero también realizando encuestas a los usuarios, definiendo indicadores del grado de satisfacción, etc. El uso adecuado de todas estas técnicas permitiría mejorar las estrategias de explotación.

Consideraciones sobre futuras orientaciones: En el próximo ciclo deberían estudiarse los diferentes aspectos, interpretaciones y consecuencias que podría englobar esta política de comunicación, con el fin de mejorar su utilización y, por tanto, las políticas relativas a la explotación de las redes de carreteras.

# BIBLIOGRAFÍA

- [1] CEC DG TREN: «Deployment of Intelligent Transport Systems on the Trans-European Road Network », informe del grupo de expertos del TEN-T sobre los STI en la Gestión del Tráfico en las Carreteras, abril de 2000.
- [2] CHEN, K. ET MILES, J. (editores): « ITS Handbook 2000: Recommendations from the World Road Association (PIARC) », Londres: Artech House, 1999.
- [3] IBI GROUP, LOCKHEED MARTIN: « Development of Canadian Architecture for Intelligent Transportation Systems – Final Report Volume A », diciembre de 1999.
- [4] LOCKWOOD, S.: « Operations in the 21st Century – Address by President at the 25th Annual Meeting of ITS America, July 4, 2025 ».
- [5] MEYER, M. D.: « Measuring System Performance: The Key to Establishing Operations as a Core Agency Mission ». Georgia Institute of Technology, Atlanta (Georgia).
- [6] « Serving The American Public: Best Practices In Performance Measurement Benchmarking Study Report. » National Performance Review, junio de 1997.
- [7] SUSSMAN, J. M.: « Transportation Operations: an Organizational and Institutional Perspective », diciembre de 2001.
- [8] TRANSPORTS QUÉBEC: «Exploitation du réseau routier – Liste des Produits / Services», 28 de abril de 1999.
- [9] SETRA, Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement (Francia): «Catalogue des activités et mesures d'exploitation», mayo de 2001.

# CONCLUSIONES PRELIMINARES

La congestión de los transportes constituye un problema que afecta a un número cada vez mayor de países en todo el mundo. La mayoría de los modos de transporte sufren una congestión creciente que influye directamente en las economías de estos países. Recientemente, la comunidad del transporte ha abordado la discusión de una nueva estrategia encaminada a paliar en lo posible este problema. Se trata de la estrategia de explotación de las redes, en la cual se pone el acento en el cliente en lugar de ponerlo, como hasta ahora, en los aspectos institucionales. Dentro de este enfoque centrado en la explotación de las redes, las cuestiones relativas a los resultados y a la eficacia tratan más directamente de las exigencias de los clientes. Por consiguiente, los líderes políticos, los profesionales del transporte y los organismos internacionales deben prestar atención a los conceptos relacionados con la explotación de las redes como nuevos elementos que influyen en sus razonamientos y en sus actuaciones.

## A. Para los líderes políticos

- Es necesario proceder a un importante cambio desde una mentalidad orientada hacia las obras públicas a una mentalidad orientada hacia los servicios de movilidad. Para realizar una transición de esta magnitud, los organismos de transporte gubernamentales y privados tendrán que ejercer un importante liderazgo, a través de los líderes políticos, y encontrar el apoyo necesario del público.
- Es preciso definir la explotación de las redes e integrarla en las políticas de los organismos, así como en sus procesos y programas.
- La nueva orientación exigirá la evaluación de la eficacia desde el punto de vista de los clientes y no sólo teniendo en cuenta la eficacia de las instalaciones.
- Será necesario establecer medidas de la eficacia para modos múltiples y organismos interdependientes, lo cual exigirá una colaboración entre organismos.

## B. Para los profesionales del transporte

- Corresponderá a los profesionales del transporte poner en práctica las políticas, explotar los sistemas y medir la eficacia. En consecuencia, los conceptos de la explotación de redes tendrán que reflejarse en los planes, programas y plantillas de los organismos.
- La transición desde las obras públicas a la explotación de redes exigirá la implantación de un proceso de formación continua.
- Será necesario elaborar y perfeccionar mecanismos que permitan definir expectativas de los clientes que se puedan medir y evaluar la satisfacción de éstos.
- Los establecimientos de enseñanza superior tendrán que modificar sus programas de estudios relativos al transporte con el fin de incluir en los mismos los conceptos, prácticas y herramientas de la explotación de redes.

C. Para los organismos internacionales

- Debe otorgarse la máxima prioridad al comparto de información sobre los conceptos, las prácticas más adecuadas, las ventajas y las fuentes de financiación referentes a la explotación de redes.
- Sería conveniente introducir módulos sobre la explotación de redes en las conferencias internacionales, con objeto de dar a conocer las experiencias de muchos países.
- La publicación de manuales en varios idiomas podría facilitar la comprensión de los conceptos y ventajas eventuales de la explotación de redes.
- La creación de páginas web y la divulgación de publicaciones periódicas permitiría dar a conocer las experiencias realizadas, las prácticas más adecuadas y los lugares en que la explotación de redes se está llevando a cabo con éxito.
- Resultaría de gran ayuda la realización de viajes internacionales para examinar la situación.