



ORGANIZACIÓN PARA LA
COOPERACIÓN
Y EL DESARROLLO ECONÓMICO



CONFERENCIA EUROPEA
DE MINISTROS DE
TRANSPORTE

Centro de Investigación del Transporte

GESTIÓN DE VELOCIDAD

Documento resumen



EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN DEL TRANSPORTE

En enero de 2004, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Conferencia Europea de Ministros de Transporte (CEMT) reunieron sus capacidades de investigación en materia de transporte para fundar el **Centro de Investigación del Transporte**. El Centro tiene 50 miembros de pleno derecho de Asia-Pacífico, Europa y Norteamérica, entre ellos todos los miembros de la OCDE y de la CEMT.

Las funciones del Centro son la promoción del desarrollo económico y la contribución a las mejoras estructurales de las economías de la OCDE y de la CEMT a través de programas cooperativos de investigación del transporte dirigidos a todos los medios de transporte interno y a sus conexiones intermodales en un contexto institucional, ambiental, social y económico amplio.

Gestión de velocidad es el producto de uno de los tres proyectos de seguridad vial dirigidos simultáneamente por el Centro, junto con *Obtención de objetivos de seguridad vial ambiciosos* y *Jóvenes conductores: el camino hacia la seguridad*.

Si desea más información sobre el Centro de Investigación del Transporte OCDE/CEMT, incluido su programa de actividades de investigación y otras publicaciones recientes, visite la página www.cemt.org/JTRC/index.htm.

Si desea más información sobre el proyecto del Centro sobre gestión de la velocidad, consulte la página <http://www.cemt.org/JTRC/WorkingGroups/SpeedManagement/index.htm>.

CONCLUSIONES CLAVE

Lo que sigue es un resumen de las conclusiones clave del informe *Gestión de velocidad* del Centro de Investigación del Transporte.

El exceso de velocidad (es decir, una velocidad excesiva e inadecuada) es un problema social muy extendido pues, normalmente, en cualquier momento dado, el 50% de los conductores supera los límites de velocidad. Es el principal problema de seguridad vial en muchos países. Además de contribuir a un tercio de los accidentes mortales, la velocidad es un factor agravante en la severidad de todos los accidentes.

Las altas velocidades contribuyen también a un aumento en la emisión de gases de efecto invernadero, del consumo de combustible y del ruido, y provocan otros efectos adversos para la calidad de vida, especialmente para los habitantes de zonas urbanas.

La investigación indica que las acciones coordinadas emprendidas por las autoridades responsables pueden dar origen a una respuesta inmediata y duradera al problema del exceso de velocidad. Sin duda, una reducción de la velocidad puede disminuir rápidamente el número de víctimas mortales y heridos, y es un medio con garantías para hacer progresos reales hacia los objetivos de seguridad vial ambiciosos definidos por los países OCDE/CEMT, así como para reducir la contaminación ambiental y el consumo de energía.

La gestión de la velocidad (que debería ser un elemento central de toda estrategia de seguridad vial) puede ayudar a conseguir velocidades adecuadas tomando en cuenta las necesidades económicas y de movilidad así como los requisitos en materia de seguridad y ambientales. Una política consistente y coherente produciría mejores resultados que una serie de medidas aisladas. El paquete de gestión de la velocidad debería englobar estos elementos:

- Educación e información orientadas al público y a los autores de las políticas.
- Evaluaciones de la velocidad adecuada para todo tipo de vías y una revisión de los límites de velocidad existentes de acuerdo con el riesgo de accidentes en base a la función de la vía, presencia de usuarios vulnerables, composición del tráfico, diseño de la vía y características de los arcones. En las áreas urbanas, el límite de velocidad no debería superar los 50km/h. En aquellas zonas donde los usuarios vulnerables corren un riesgo especialmente elevado, debería imponerse un límite de 30 km/h, medida que se ha demostrado ser muy eficaz para reducir el riesgo de accidentes, su gravedad, y para la protección de dichos usuarios.

- Mejoras en materia de infraestructura orientadas a conseguir vías seguras y "autoexplicativas". Estas vías deberían orientar a los conductores en la elección de la velocidad adecuada.

- Niveles suficientes de medidas policiales tradicionales de imposición de la ley y de control automático de velocidad, que abarquen a todos los usuarios de las vías (incluyendo a conductores extranjeros) y el desarrollo de control de secciones (control de velocidades medias en secciones de una vía). La eficacia de la actividad policial puede mejorarse a través de distintas medidas, tales como unos niveles de tolerancia mínimos por encima de los límites de velocidad y el uso de cámaras móviles.

- Desarrollo de ingeniería de vehículos, tales como sistemas para evitar colisiones y limitadores de velocidad. En los países en los que no es este el caso, debería plantearse la obligatoriedad de los limitadores de velocidad para camiones y autocares.

Dado el enorme número de ventajas potenciales que pueden aportar las nuevas tecnologías, se recomienda su progresiva implementación. Las acciones adecuadas podrían incluir:

- Equipar todos los coches a partir de ahora con limitadores de velocidad ajustables de forma manual y, tan pronto como sea posible, con sistemas opcionales ISA (Adaptación Inteligente de la Velocidad) de apoyo o informativos.

- Para ayudar a garantizar las ventajas potenciales de las tecnologías ISA, se recomienda también a los gobiernos, en cooperación con los socios relevantes, desarrollar bases de datos de límites de velocidad digitales e interoperables.

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento resume el informe titulado *Gestión de velocidad*, publicado por el Centro de Investigación del Transporte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Conferencia Europea de Ministros de Transporte (CEMT). Este informe es el resultado de dos años de esfuerzo colectivo a cargo de un grupo de expertos del campo de la gestión de la velocidad de distintos países miembros de la OCDE y de la CEMT.

En las cinco últimas décadas, la sociedad y los individuos se han beneficiado de la rápida mejora de los sistemas viales. Durante el mismo periodo, la industria ha fabricado y vendido vehículos motorizados capaces de alcanzar unas velocidades cada vez más altas. El transporte en vehículos a alta velocidad ha contribuido al desarrollo económico de los países OCDE/CEMT, y ha ayudado a mejorar la calidad general de vida. Por otro lado, estas altas velocidades tienen efectos muy adversos, fundamentalmente en términos de accidentes de carretera (con sus consecuencias mortales, de heridos y daños materiales) pero también en términos medioambientales, incluyendo el ruido y las emisiones de gases de combustión, y en términos de habitabilidad de las zonas urbanas y residenciales.

Recientemente, ha aumentado la demanda (especialmente en las zonas urbanas) de estrategias que contribuyan a reducir estos efectos. Una parte creciente de la población ha solicitado mejoras en la seguridad vial y en la calidad de vida, así como la reducción de los efectos negativos en el medio ambiente. En las zonas urbanas, en particular, los residentes están cada vez más a favor de reducir la velocidad de los vehículos para proteger el medio ambiente, mejorar las condiciones de la población, proteger a quienes viven cerca de las vías y garantizar la seguridad de peatones, ciclistas, niños y gente con problemas de movilidad.

Las políticas de gestión de velocidad que pueden ofrecer estos resultados se han convertido en materia de alta prioridad en muchos países.

Los efectos de la velocidad

La velocidad tiene muchos impactos positivos, el más obvio es que permite reducir el tiempo de viaje, mejorando, en consecuencia, la movilidad. Los avances del último siglo en materia de carreteras, vehículos motorizados y transporte vial han reducido significativamente el tiempo de viaje, contribuyendo así al desarrollo de las economías nacionales y facilitando el acceso al empleo, bienes, servicios e instalaciones como hospitales, centros comerciales y de ocio, ampliando a su vez las oportunidades de empleo, vivienda, etc. Estas ventajas han contribuido claramente a mejorar la calidad de vida.

Pero la velocidad también tiene consecuencias muy negativas (p. ej. en términos ambientales y de seguridad vial) y puede acarrear efectos negativos en la habitabilidad de zonas urbanas y residenciales.

El problema de la velocidad

La velocidad excesiva e inadecuada es el principal problema de seguridad vial en muchos países. Además de contribuir a un tercio de los accidentes mortales, la velocidad es un factor agravante de todos los accidentes.

El exceso de velocidad, concepto que engloba *velocidad excesiva* (esto es, la conducción por encima de los límites de velocidad) y *velocidad inadecuada* (conducir demasiado rápido para las condiciones concretas, pero dentro de los límites), es peligroso. Además de ser un factor causal en prácticamente un tercio de los accidentes mortales, la velocidad es un factor agravante de las consecuencias de todos los accidentes.

Al aumentar la velocidad del impacto, las fuerzas que deben absorber los ocupantes del vehículo en caso de accidente aumentan drásticamente, de acuerdo a los principios de la energía cinética. Los sistemas de protección de los ocupantes son muy eficaces a velocidades bajas o moderadas. Sin embargo, no pueden proteger adecuadamente a los ocupantes de un vehículo frente a esas fuerzas cinéticas a velocidades de impacto elevadas.

Los usuarios vulnerables están especialmente expuestos a los impactos (especialmente en zonas urbanas) a velocidades por encima de los límites de la tolerancia humana.

La posibilidad de evitar colisiones se reduce cuando la velocidad aumenta. Como ejemplo, y tal y como muestra la figura 1, a una velocidad de 80 km/h en una calzada seca, se necesitan unos 22 metros (la distancia recorrida durante un tiempo de reacción de aproximadamente 1 segundo) para reaccionar ante un hecho inesperado, y un total de 57 metros para frenar. Si un niño salta a la calzada unos 36 metros por delante del vehículo, lo más probable es que el conductor mate al niño si va conduciendo a 70km/h o más, lo herirá si conduce a 60km/h y evitará la colisión si conduce a 50 km/h. Sin embargo, si el niño salta a la calzada a unos 15 metros del conductor, la probabilidad de herir al niño con consecuencias mortales baja hasta los 50 km/h.

Figura 1. **Distancia de frenado a distintas velocidades (incluyendo un tiempo de reacción de aproximadamente 1 segundo)**



Distance (meters) = Distancia (en metros)

Reaction=Reacción

Braking=Frenado

Hits at: Impacta a

Touches=Toca

Stops in time=Logra frenar a tiempo

Fuente: Adaptado de la ATSB (Oficina Australiana de Seguridad en el Transporte).

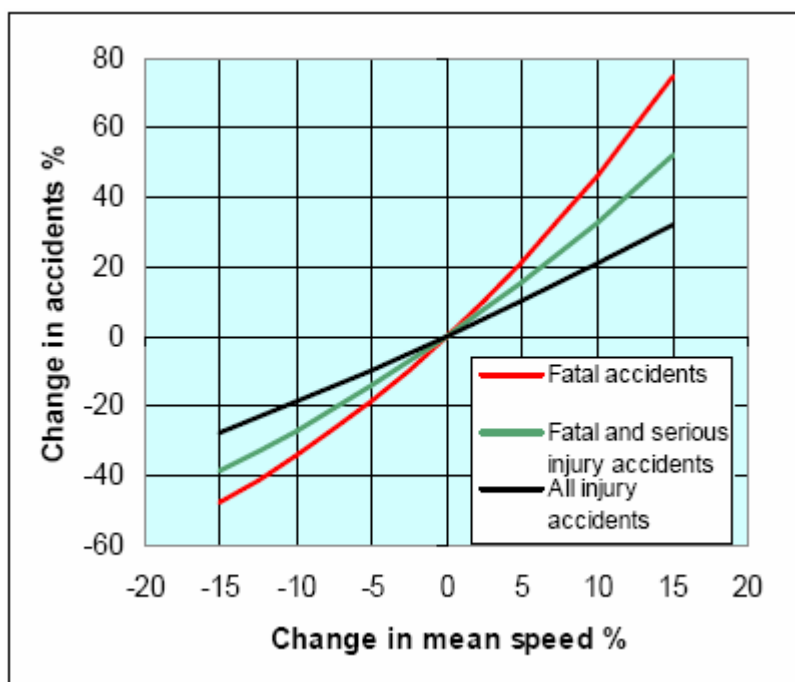
El exceso de velocidad es un problema social muy extendido que afecta a toda la red vial (autopistas, autovías, carreteras locales, vías urbanas). Normalmente, en cualquier momento, el 50% de los conductores supera los límites de velocidad. A menudo, los conductores superan los límites por menos de 20 km/h, pero un porcentaje viaja a velocidades superiores a los 20 km/h por encima del límite permitido. El exceso de velocidad es un problema que afecta a todo tipo de vehículos motorizados y a todos los grupos de usuarios de las vías de transporte. Sin embargo, este comportamiento es más recurrente entre el grupo de jóvenes conductores.

Los estudios y la investigación confirman los efectos contrarios a la seguridad vial de las altas velocidades. Son muchos los investigadores que han demostrado la relación existente entre accidentes con heridas graves, accidentes mortales y velocidad. El conocido modelo "Power Model"¹ de Nilsson (véase la figura 2) es la base de las relaciones ilustradas en el gráfico y de

¹ Cualquier modelo es una representación simplificada de la realidad. El modelo Nilsson de relación entre velocidad del vehículo y muertes y heridos, aunque tiene una sólida base científica, no puede tomar en cuenta todas las características del entorno vial. Las consecuencias reales dependen del tráfico rodado y de las características específicas. Por ejemplo, las consecuencias son considerablemente mayores en vías urbanas frente a las autopistas.

las siguientes estimaciones sobre los efectos de los cambios de velocidad en los accidentes mortales, con resultados graves y en todo tipo de accidentes con heridos:

Figura 2. **El Modelo Power: relación entre cambio en la velocidad y accidentes**



Change in accidents %=Cambio en los accidentes (%)

Change in mean speed % = Cambio en la velocidad media (%)

Fatal accidents= Accidentes mortales

Fatal and serious injury accidents=Accidentes mortales y con heridos graves

All injury accidents=Accidentes con heridos

Fuente: Nilsson (2004).

Un aumento del 5% en la velocidad media supone un aumento aproximado del 10% de los accidentes con heridos y del 20% de los accidentes mortales.

La misma investigación muestra los efectos positivos de la reducción de la velocidad del vehículo:

Una reducción del 5% en la velocidad media supone una reducción aproximada del 10% de los accidentes con heridos y del 20% de los accidentes mortales.

Como indica el modelo, si la velocidad se reduce unos pocos km/h se puede reducir enormemente el riesgo de accidentes y mitigar las consecuencias de un accidente.

Haciéndose eco de las preocupaciones relativas al exceso de velocidad, el Secretario General de las Naciones Unidas, en su informe² a la Asamblea General sobre *Mejora de la seguridad vial en el mundo*, ha invitado a los estados miembros a "emprender acciones sobre la velocidad excesiva e inadecuada".

Las altas velocidades también contribuyen a un aumento en la emisión de gases de efecto invernadero, del consumo de combustible y del ruido, y son causa de otros efectos adversos a la calidad de vida, especialmente para los habitantes de zonas urbanas.

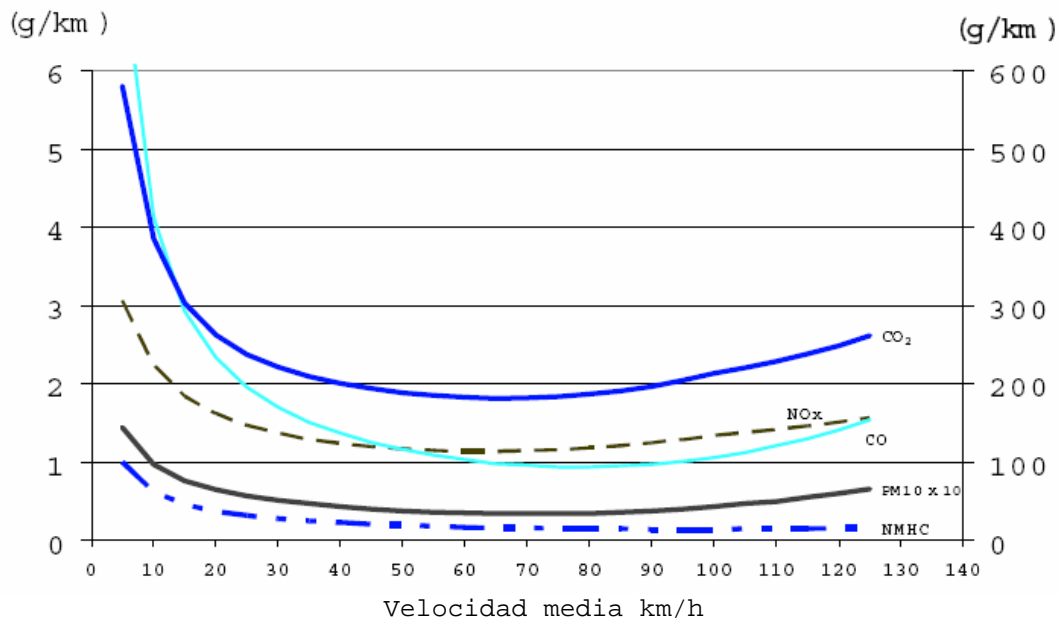
La velocidad tiene importantes consecuencias sobre el medio ambiente, al estar directamente relacionada con la emisión de gases de efecto invernadero (fundamentalmente CO₂) y de

² Asamblea General de las Naciones Unidas, Documento A/60/121, 1 de agosto de 2005.

contaminantes locales (CO, NOx, HC), y con el aumento del consumo de combustible. Tal y como muestra la figura 3, la velocidad óptima (es decir, la velocidad a la que se minimizan las emisiones) varía según el tipo de emisión. Normalmente, las emisiones contaminantes se optimizan a velocidades constantes de entre 40 y 90 km/h. El ozono (que resulta de reacciones químicas que implican hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y luz solar) también se ve afectado por las emisiones de los vehículos y, por tanto, por la velocidad de los mismos.

Figura 3. **Emisiones gaseosas como una función de la velocidad**
Reino Unido (2005)

Emisión RU: Emisiones contaminantes (10% vehículos pesados) Emisión CO₂



Fuente: Departamento Británico de Transporte.

La velocidad también tiene un impacto considerable sobre el ruido externo emitido por el vehículo y, por tanto, en los niveles globales de ruido por tráfico, otro de los grandes temas de interés, especialmente en las zonas urbanas y en horario nocturno.

La velocidad de viaje, real y percibida, también afecta (positiva y negativamente) a las estimaciones de la población respecto a su nivel de bienestar.

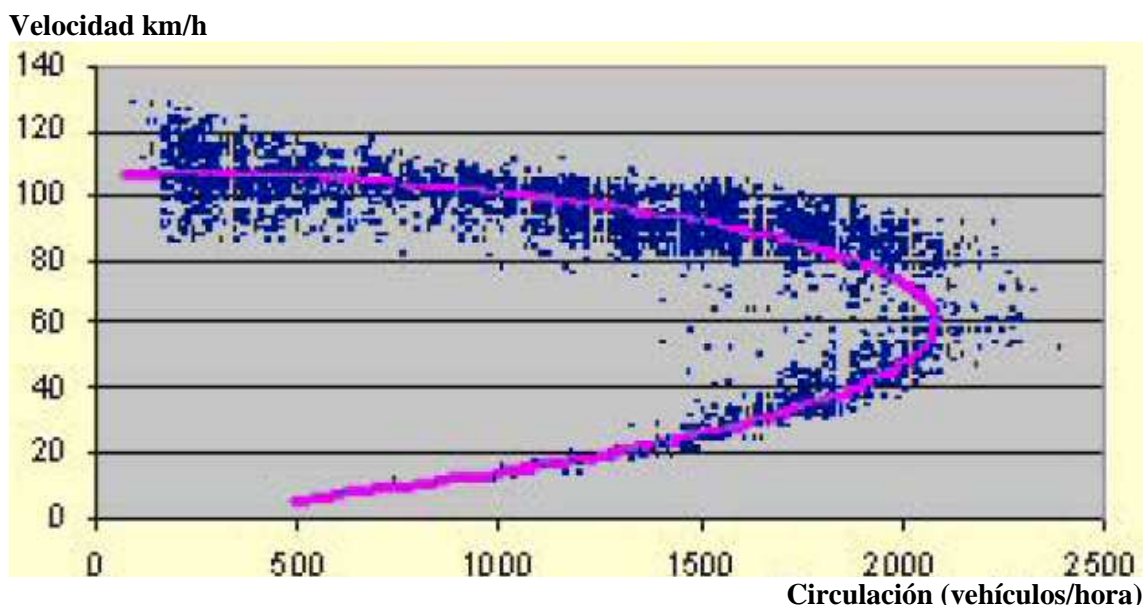
Una movilidad mayor, unos viajes más rápidos y un mejor acceso a instalaciones y servicios son factores que mejoran las estimaciones generales sobre calidad de vida, mientras que los efectos adversos (por ejemplo sobre el medio ambiente) restan calidad de vida. Algunos de estos efectos (por ejemplo heridos o ruido) pueden medirse, pero otros son más difíciles de evaluar. El trastorno ocasionado a las comunidades locales o el miedo a los vehículos (que puede disuadir a la población de dar paseos a pie o en bicicleta o limitar su capacidad para llegar fácilmente a su destino) no son fácilmente cuantificables, pero pueden tener un gran impacto sobre la población. En tales casos, los costes sociales de la velocidad son asumidos, fundamentalmente, por aquellos que no son los usuarios de los vehículos.

La gestión de la velocidad no es incompatible con la movilidad y las necesidades económicas

Matemáticamente, un aumento en la velocidad ayuda a reducir el tiempo de viaje. Sin embargo, los usuarios de carretera suelen sobrestimar los efectos de la velocidad en la reducción del tiempo de viaje y, al menos en las zonas urbanas, el ahorro de tiempo suele ser pequeño o insignificante debido a los cruces y al tiempo que se pierde en los semáforos.

En términos de uso de infraestructuras, la reducción de la velocidad media de la circulación rodada no reduce de forma necesaria la capacidad de la vía. Por ejemplo, la capacidad máxima de una vía urbana suele calcularse a una velocidad de unos 60-70 km/h, tal y como muestra la figura 4. Esta figura muestra la relación entre circulación rodada y velocidad para una vía urbana de 2x2 carriles. La figura muestra que la velocidad se reduce a medida que aumenta el tráfico, hasta que éste alcanza niveles con los que la circulación se hace inestable.

Figura 4. **Circulación rodada por carril como una función de la velocidad rodada en una vía urbana (2x2 carriles)**



Fuente: NSC (Francia).

Cómo afrontar el problema del exceso de velocidad

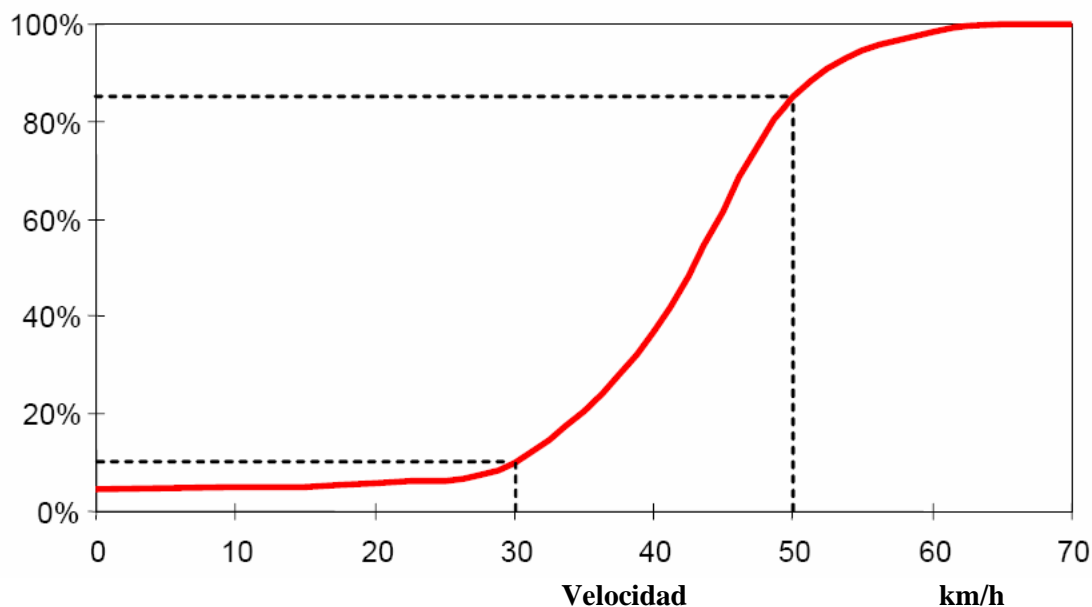
Casi todos los gobiernos han reconocido la necesidad de realizar acciones que afronten el exceso de velocidad. La *gestión de velocidad*, que debería ser un elemento central de cualquier estrategia de seguridad vial, pretende conseguir velocidades adecuadas en todas las partes de la red vial.

Las estrategias y políticas de gestión de la velocidad suelen estar ligadas a objetivos políticos de otras áreas (p.ej. protección del medio ambiente) y pueden insertarse en estrategias de transporte más amplias. Es necesario dar más importancia a estos objetivos para alentar una mayor colaboración y cooperación, y para aumentar la aceptación pública y la disposición política para emprender acciones.

Con el apoyo político adecuado, las estrategias de gestión de la velocidad pueden suponer una contribución real en la consecución de un triple objetivo definido por la mejora de la seguridad vial, la reducción de los impactos sobre el medio ambiente y la moderación del consumo de energía.

Un avance muy importante, y relativamente reciente, para afrontar el problema del exceso de velocidad ha sido reconocer y actuar sobre los umbrales de la resistencia física del cuerpo humano a la energía liberada durante un choque (relacionada con la velocidad de impacto). Estos umbrales deben convertirse en un dato fundamental para el desarrollo de leyes, normativas e infraestructuras. Por ejemplo, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, los peatones incurren en un riesgo de en torno al 80% de morir atropellados a una velocidad de impacto de 50 km/h, mientras que el riesgo se reduce a un 10% con una velocidad de 30 km/h (véase también la figura 5). Para los ocupantes del automóvil, el llevar puestos los cinturones de seguridad en coches bien diseñados, puede proporcionarles protección para una velocidad máxima de 70 km/h en impactos frontales y de 50 km/h en aquéllos laterales.

Figura 5. Probabilidad de heridas mortales para un peatón atropellado por un vehículo



Fuente: Grupo de Trabajo Interdisciplinario sobre Accidentes Mecánicos (1986); Walz *et al.* (1983) y Ministerio Sueco de Transporte (2002).

Las autoridades responsables deberían emprender acciones conjuntas para conseguir una respuesta inmediata y duradera al problema del exceso de velocidad

La reducción de la velocidad disminuiría de forma inmediata el número de muertes y heridos en las carreteras y es una medida eficaz para hacer avances reales hacia los objetivos de seguridad vial definidos por algunos de los países OCDE/CEMT (p.ej. la reducción del 50% de las muertes adoptada como objetivo por los Ministros de la CEMT en 2002 para el periodo comprendido entre 2000 y 2012, y otros objetivos similares fijados a nivel nacional).

Recientemente, ha habido varios ejemplos positivos de acciones decisivas conjuntas para la reducción del exceso de velocidad por parte de distintas autoridades. Dos de estos ejemplos serían:

Francia. El 14 de julio de 2002 (fiesta nacional francesa), el Presidente de Francia anunció que la "lucha contra la inseguridad vial" sería uno de los tres objetivos principales del gobierno durante los cinco años siguientes. Un año después, se adoptó un plan de acción para la seguridad vial que implicaba a varios ministerios y que se centraba fundamentalmente en el cumplimiento de los límites de velocidad, con la introducción de medios automáticos. A partir de 2002, y durante tres años, la velocidad media de las carreteras francesas se redujo en 5 km/h y las muertes se redujeron en más del 30%, un resultado sin precedentes.

Australia. En el año 2002, el Estado de Victoria lanzó su estrategia "Arrive Alive!" (¡Llega con vida!) centrada también en la reducción de la velocidad vial. El refuerzo de las medidas para el cumplimiento de la normativa vigente y la reducción del margen de tolerancia del exceso de los límites de velocidad ayudaron a disminuir notablemente la velocidad media, especialmente en las zonas de 60, 70 y 80 km/h. Durante los primeros cuatro años de la estrategia (2002-2005), hubo una reducción de un 16% de los accidentes mortales. La reducción del 43% de las muertes en el área metropolitana de Melbourne, entre 2001 y 2003, se extendió a todas las categorías de usuarios de las vías. Aunque es difícil concluir que la reducción de los accidentes se debiera exclusivamente a un mayor cumplimiento de los límites de velocidad, los patrones de la reducción de muertos y heridos sugerían que fue un factor fundamental de dicha reducción.

Además de conseguir rápidas mejoras en la seguridad vial, el afrontar los problemas de exceso de velocidad en estos términos supone una contribución muy significativa al objetivo de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

La reducción de la velocidad también ayudará a reducir otros efectos adversos que afectan a las percepciones de la población sobre su bienestar y calidad de vida, entre ellos el ruido, el trastorno de las comunidades locales y efectos menos visibles como el que el tráfico rodado a gran velocidad desalienta a la hora de dar paseos a pie o en bicicleta o reduce la capacidad de la población para llegar fácilmente a sus destinos.

Desarrollo de un paquete de gestión de la velocidad que logre el equilibrio perfecto entre las distintas medidas de gestión de la velocidad

El paquete de gestión de la velocidad deberá tomar en consideración estos elementos: mejora de las infraestructuras, límites de velocidad, señalización adecuada, ingeniería de vehículos, educación, formación e incentivos, medidas de cumplimiento de las leyes y tecnologías de asistencia a la conducción. Además, un elemento clave para el éxito de la política de gestión de la velocidad es la medición de la velocidad. Se recomienda a todos los países supervisar regularmente la velocidad de su red vial, por ser éste un indicador clave respecto a los objetivos en materia de seguridad y de medio ambiente.

Educación e información para el público y para los autores de las políticas sobre el problema del exceso de velocidad

Es un requisito previo para garantizar el éxito del desarrollo de cualquier acción de gestión de la velocidad. Los programas educativos e informativos más eficaces aúnan la base lógica del sistema de límite de velocidad y las razones para las medidas de gestión de la velocidad, subrayando los resultados positivos en términos de seguridad de dichas medidas así como las ventajas medioambientales (contaminación atmosférica y ruido) de una velocidad moderada.

Los programas educativos, formativos e informativos son asuntos de interés para toda la población. Sin embargo, son necesarias acciones adaptadas según sean niños, adolescentes, jóvenes conductores o conductores en general. La educación y la formación de los conductores deben centrarse en los riesgos y en otras desventajas derivadas del exceso de velocidad, que deberán convertirse en una materia explícita de dicha formación. Es importante que los profesores reciban también formación sobre este tema y sus efectos.

Los conductores con licencia forman el mayor grupo de interés, pero también es muy difícil llegar a ellos. Los países suelen confiar en campañas informativas, por ejemplo vallas publicitarias por las carreteras o anuncios televisivos. Las campañas de información son indispensables si se utilizan como refuerzo para otras medidas, pero tendrán un efecto muy limitado si se aplican como medida autónoma.

La producción y difusión de información debería ser una actividad continua.

Al mismo tiempo, los anuncios de automóviles no deberían hacer atractiva la velocidad, como suele ser el caso. La representación de la velocidad en la publicidad de automóviles, motocicletas y vehículos deportivos utilitarios o SUV (acrónimo en inglés de *Sport Utility Vehicle*), en medios impresos y en televisión, es amplia, pero debería ser frenada de forma activa. Podrían lograrse rápidos avances a través de acuerdos voluntarios sobre nuevos estándares de publicidad. Los gobiernos han de animar a los fabricantes a reemplazar el énfasis dado a la velocidad por mensajes positivos como las ventajas de las prestaciones y tecnologías del vehículo destinadas a mejorar la seguridad al tiempo que a reducir el tiempo de viaje y la tensión ligada a la conducción. Los programas de ensayos de seguridad de la organización NCAP son ejemplos de esquemas de información estructurados de los que podrían valerse los gobiernos para alentar a los fabricantes a ofrecer sistemas de gestión de la velocidad relacionados con la seguridad en sus nuevos vehículos y para informar al público sobre sus ventajas potenciales.

Velocidad adecuada para todos los tipos de vías de la red y revisión de los límites de velocidad existentes

La adecuación de la velocidad para los distintos tipos de vías debería reflejar la importancia fundamental de proteger la vida humana y evitar los accidentes en las carreteras. Hay que relacionar las estimaciones con la tolerancia humana a las velocidades de impacto en distintas circunstancias de choque y con los riesgos de tales choques.

Las estimaciones de lo que constituiría una velocidad adecuada también exigen un compromiso entre otros objetivos como movilidad sostenible, protección medioambiental y mejora de la calidad de vida. Es necesario determinar la velocidad adecuada para todo tipo de vías de la red. Luego será necesario revisar los límites de velocidad existentes para estimar si reflejan la velocidad adecuada en relación con los riesgos de accidente y el abanico de los demás factores relevantes como la función de la vía, la composición del tráfico, la presencia de usuarios vulnerables, el diseño de la vía y las características de los arcones.

Los límites de velocidad son una forma de conseguir velocidades adecuadas. Los límites elegidos deben ser aceptables y creíbles tomando en consideración la vía y las características de su entorno, y las autoridades públicas serán responsables de garantizar este hecho. Debería haber una diferencia clara entre los límites de velocidad en las autopistas y en otras vías para mantener el atractivo de las primeras, que reside en su categoría de vía más segura.

En las zonas urbanas, los límites de velocidad no deberían superar los 50 km/h³ con zonas de 30 km/h en aquellas áreas donde los usuarios vulnerables (incluidos los niños) corren especial riesgo. La investigación demuestra que estos límites más bajos, si están acompañados por medidas de la denominada "pacificación del tráfico" (*traffic calming*), son muy eficaces a la hora de reducir accidentes y heridos, habiéndose demostrado reducciones de hasta dos tercios. En la última década, varios países han reducido sus límites de velocidad en las zonas urbanas, con importantes resultados en la disminución de accidentes mortales. Por ejemplo:

Hungría. El límite de velocidad vigente en las zonas urbanizadas se redujo de los 60 a los 50 km/h en 1993, resultando una reducción de un 18,2% en las muertes por accidente en el siguiente año.

La armonización de los límites de velocidad entre regiones (p.ej. Europa, Norteamérica) puede contribuir a mejorar su credibilidad y a promover un aumento en el nivel de aceptación entre el público general.

El uso de límites de velocidad variables en circunstancias adecuadas puede ayudar a mejorar los niveles de seguridad y a mejorar también la aceptación pública.

Conductores informados en todo momento del límite de velocidad

Es necesario informar, en todo momento, a los conductores de cuál es el límite de velocidad.

Un modo tradicional, y eficaz en términos de costes, es utilizar señales verticales y líneas de señalización vial, cuyo uso y aplicación pueden mejorarse todavía en gran medida.

Además, hay aplicaciones tecnológicas emergentes que podrían ayudar a confirmar los límites de velocidad por otros medios. Por ejemplo, las señales variables pueden ofrecer mensajes adecuados a las condiciones concretas de la vía y, además, son más creíbles que las señales fijas. Los límites de velocidad también pueden mostrarse en el vehículo, a través de una comunicación vehículo-infraestructura o a través de sistemas GPS.

Mejoras de infraestructura que apunten a vías seguras y "autoexplicativas"

Todas las vías deberían tener una función clara: acceso, distribución o circulación. Hay una velocidad adecuada para cada una de estas funciones. Dicha velocidad debería derivar de aspectos del diseño de la infraestructura, tales como las distancias de visibilidad, separación de las intersecciones y anchura de la preferencia de paso.

Esto ayuda a dar forma a vías seguras y "autoexplicativas", en las que los conductores son capaces de reconocer el tipo de vía y son orientados para adaptar su velocidad a las condiciones locales.

Las mejoras en términos de infraestructuras suelen ser más fáciles y baratas de implementar en áreas urbanizadas, donde pueden lograrse ventajas inmediatas en materia de seguridad. La

³ En 1996, los ministros del CMET recomendaron un límite de velocidad máximo de 50 km/h en las zonas urbanas. Sin embargo, este límite sigue sin aplicarse en algunos países CMET.

investigación ha demostrado que medidas como badenes y estrechamientos de calzada son muy eficaces en términos de costes y ayudan a proteger a usuarios vulnerables y al entorno general, especialmente en zonas habitadas, en la cercanía de escuelas, pasos de peatones, etc. Las construcciones similares a puertas medievales ayudan a indicar el cambio de un entorno de tráfico a otro (véase la figura 6).

Figura 6. Efecto "puerta" en una ciudad alemana



Fuente: CDV (Centro de Investigación del Transporte de la República Checa).

En las carreteras rurales, las medidas de gestión de la velocidad de naturaleza estructural son más difíciles de llevar a cabo, debido a la extensión de la red y a los gastos implícitos. Pueden hacerse mejoras eliminando obstáculos de los arcenes para mejorar la seguridad de la carretera. Aunque la solución ideal sería dividir el tráfico en las carreteras rurales (usando medianas, por ejemplo), la limitación de recursos suele impedir hacerlo de forma amplia y consistente. Por tanto, también deberían fomentarse soluciones alternativas, como el posible uso de nuevas tecnologías.

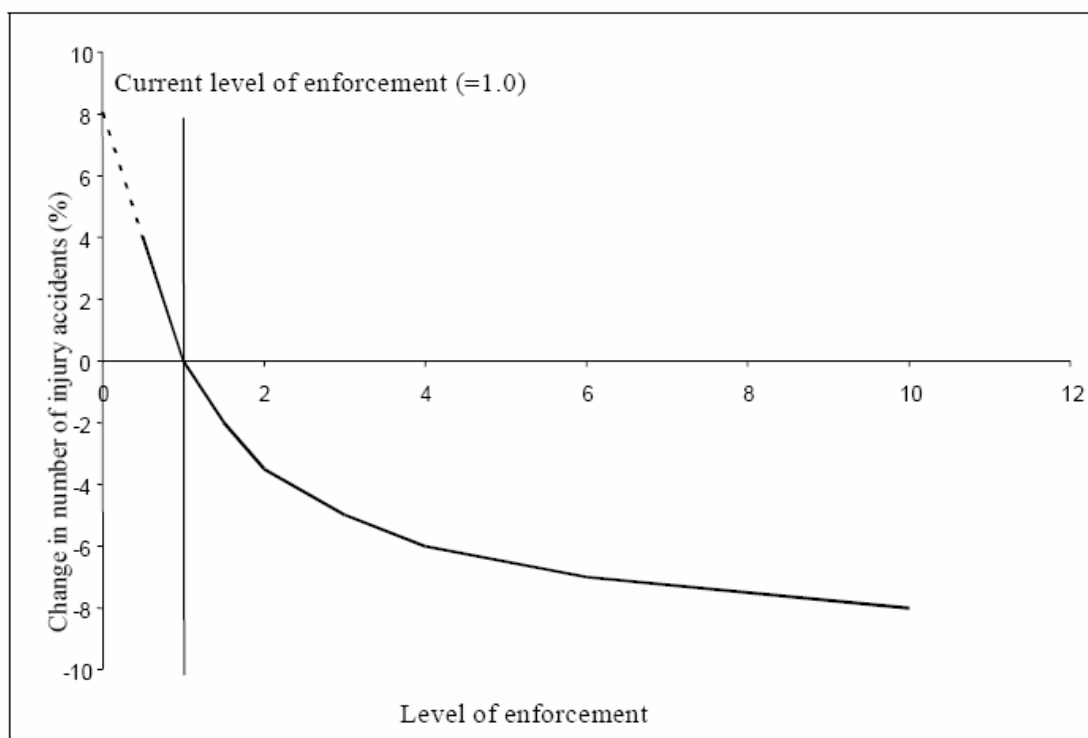
Si la infraestructura no puede actualizarse, a costes razonables, de acuerdo al estándar exigido por el límite de velocidad existente, la acción adecuada es *reducir el límite de velocidad*.

Nivel adecuado de medidas tradicionales de cumplimiento de la ley policiales y de control automático de velocidad

Las medidas policiales de imposición de la ley tradicionales y el control de velocidad automatizado (incluido el uso de cámaras móviles) reforzados ambos por multas eficaces, son estrategias necesarias para complementar el resto de medidas de gestión de velocidad y conseguir su máxima eficacia. Lo ideal es repetir con frecuencia las actividades de imposición de la ley, a intervalos regulares y con intensidades variables. Una mayor intensidad suele traducirse en efectos más duraderos. Sin embargo, y tal y como muestra la figura 7, el mayor aumento en términos de eficacia se consigue al doblar o triplicar dicha intensidad.

Figura 7. **Relación entre nivel de cumplimiento de la ley y cambio en los accidentes con heridos**

(1= nivel actual; 2 = el doble, etc.)



Change in number of injury accidents (%) = Cambio en el número de accidentes con heridos (%)

Level of enforcement = Nivel de imposición de la ley

Current level of enforcement = Nivel actual de imposición de la ley

Fuente: Elvik, 2001.

Las medidas de imposición deberían extenderse a todos los usuarios de las carreteras (incluyendo a conductores extranjeros) y a todo tipo de vehículos (p.ej. ciclomotores y camiones). En el caso de las medidas automáticas de imposición de la ley, la experiencia ha demostrado que los mejores resultados se obtienen cuando el propietario del vehículo, más fácil de identificar que el conductor, puede ser el responsable legal de la violación⁴.

El control de secciones (es decir, el control de la velocidad media de una sección de carretera) ha demostrado ser una forma muy eficaz en términos de costes para hacer cumplir los límites de velocidad. Esta experiencia demuestra que debería seguir fomentándose su uso.

Deberían definirse también unos niveles de tolerancia mínimos (p.ej. del 5%) para el exceso de velocidad, permitiendo, eso sí, posibles imprecisiones del dispositivo de medida y de los velocímetros. Esto es así porque la definición de unos niveles de tolerancia altos, transmite a los conductores una señal confusa y reduce la credibilidad del sistema de límites de velocidad.

La aleatoriedad de las medidas de imposición de la ley es un factor determinante de la evaluación subjetiva de los conductores del riesgo de detención. Por tanto, es de esperar que un programa de imposición de la ley "en cualquier lado y en todo momento" tuviera efectos más amplios, especialmente si va unido a una publicidad amplia.

La experiencia con el control automático ha probado ser un enfoque eficaz en términos de coste y con un claro efecto en materia de seguridad a nivel general y no sólo en el lugar de ubicación

⁴ En algunos países (p.ej. Alemania), es necesario identificar a los conductores que cometieron la infracción.

de las cámaras⁵. Sin embargo, para garantizar la implementación a gran escala de cámaras automáticas de velocidad, es necesario ofrecer información adecuada a los medios, grupos de interés y al público. La reinversión de los ingresos obtenidos de multas en el esfuerzo de imposición de la ley (incluyendo el funcionamiento de las cámaras) reforzará la idea de que el propósito del control automático por cámaras es la mejora de la seguridad vial y aumentará el apoyo público.

Desarrollo de ingeniería de vehículos

Las velocidades máximas de los coches de pasajeros, camiones ligeros, vehículos deportivos utilitarios y ciclomotores han aumentado muchísimo en los últimos 30 años. Casi todos los coches de pasajeros vendidos en 2006 pueden superar los 150 km/h, una velocidad por encima del límite de velocidad máximo legal de casi todos los países. En algún momento puede ser necesario plantearse límites a la velocidad máxima de los vehículos. Sin embargo, esas limitaciones no servirían para resolver todos los problemas relacionados con la velocidad, especialmente en las zonas urbanas, donde los posibles límites impuestos a la velocidad del vehículo serían de poca ayuda a la hora de garantizar el cumplimiento de los límites de velocidad de 50 y 30 km/h.

En los sistemas sin tal sistema obligatorio, debería plantearse la obligatoriedad de limitadores de velocidad para camiones y autocares.

El CCC (Control de cruceo convencional) y el ACC (Control de cruceo adaptativo) pueden ayudar a los conductores a controlar la velocidad del vehículo. El control de cruceo adaptativo (que permite controlar el intervalo de tiempo entre el individuo y el que le precede) es una tecnología muy prometedora que puede ayudar a mejorar la seguridad.

El Control de estabilidad electrónico (ESC o ESP) ha demostrado ser muy eficaz en la reducción del riesgo de accidentes (especialmente en los accidentes de un solo vehículo). Debería promoverse la difusión del control de estabilidad en los vehículos de pasajeros.

Los registradores de datos (EDR, a partir del inglés *Event data recorders*) pueden ofrecer enormes ventajas a la seguridad vial. Los EDR pueden registrar datos antes, durante y después de un accidente, entre ellos la velocidad del vehículo, la aceleración, despliegue del airbag y algunas otras variables basadas en los ocupantes. Los sistemas EDR más sofisticados, que transmiten datos sobre el funcionamiento del vehículo, incluyendo la velocidad a los centros de administración de flotas, son muy usados en las flotas comerciales, especialmente en Norteamérica. Es de esperar que los EDR promuevan un cierto grado de "autoimposición" de la ley. También es necesario fomentar su difusión.

Desarrollo e implementación progresiva de tecnologías de asistencia al conductor y control de velocidad del vehículo

A medida que aumenta el acceso a las *nuevas tecnologías*, aparecen nuevas aplicaciones que representan un paso adelante en la gestión de velocidad. En este momento, son muchos los países dedicados a la investigación y prueba activa de aplicaciones ISA (siglas en inglés de Adaptación Inteligente de la Velocidad). Con la tecnología ISA, el vehículo "conoce" el límite de velocidad local y es capaz de utilizar esa información de cara al conductor o para limitar la velocidad del vehículo.

Son dos las categorías ISA evaluadas para su posible difusión:

ISA *informativo (asesor)*, que muestra, fundamentalmente, el límite de velocidad y advierte a través de un sonido o elemento visual al conductor cuando supera el límite de velocidad; e

ISA *de apoyo (de intervención)*, que advierte al conductor pero también interviene al vincular directamente la información sobre el límite de velocidad al sistema de control de velocidad del vehículo.

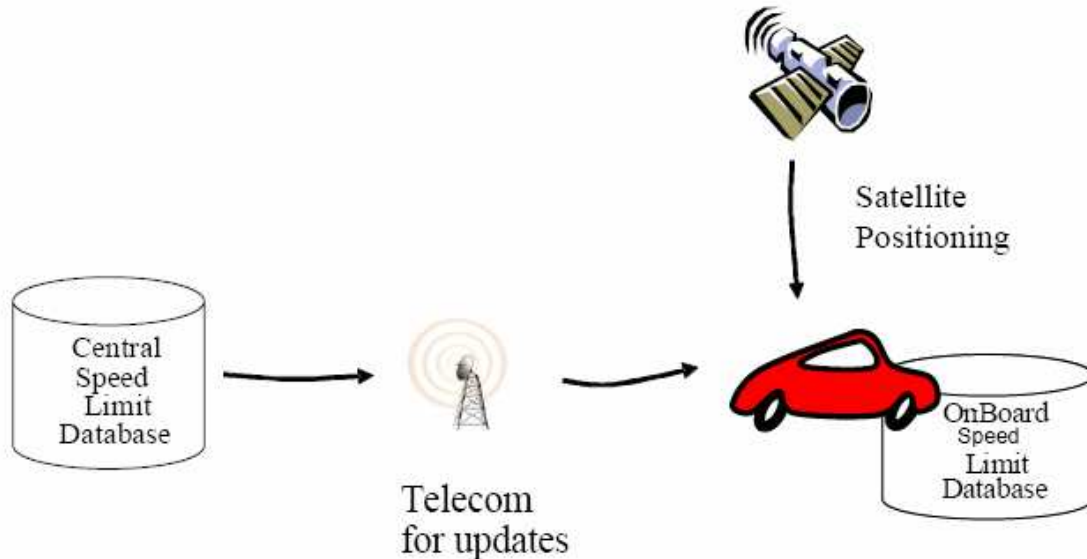
Los dos sistemas pueden ajustarse de forma voluntaria (el conductor elige si activarlos) o ser definidos como obligatorios (el sistema está activado todo el tiempo). Sea cual sea el sistema elegido, el conductor siempre podrá ignorarlo en situaciones de emergencia.

⁵ Por ejemplo, en Francia, la introducción de un sistema de sanción por control automático en 2003 contribuyó a una reducción del 22% de las víctimas mortales en carretera en 2004.

ISA puede basarse en navegación autónoma (véase la figura 8) o en postes de arcén (véase la figura 9).

Hasta ahora, los sistemas *ISA basados en navegación autónoma* han sido considerados como la mejor solución al cubrir zonas amplias, como una implementación nacional e internacional, al ser más económico para las autoridades viales.

Figura 8. ISA basado en navegación autónoma



Satellite Positioning = Posicionamiento del satélite

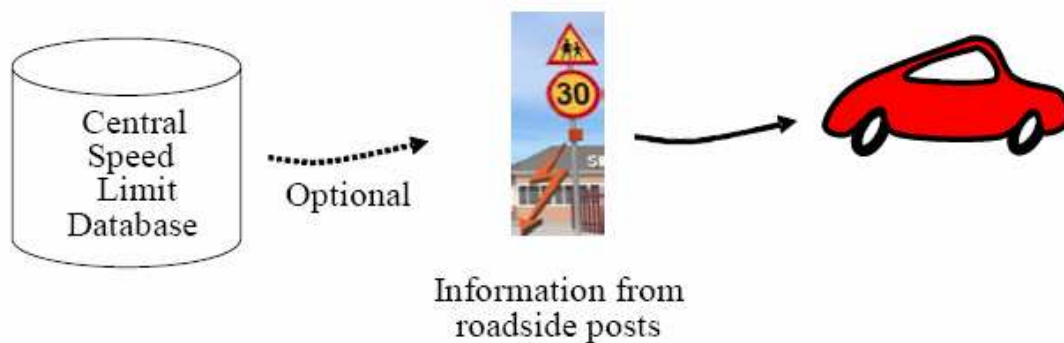
OnBoard Speed Limit Database = Base de datos de límites de velocidad de abordo

Telecom for updates = Telecomunicación con actualizaciones

Central Speed Limit Database = Base de datos de límites de velocidad central

Fuente: Stefan Myhrberg, SWECO.

Figura 9. ISA basado en postes laterales



Central Speed Limit Database= Base de datos de límites de velocidad central

Optional = Optativo

Information from roadside posts = Información de postes de la vía

Fuente: Stefan Myhrberg, SWECO.

Dadas las enormes ventajas potenciales que pueden aportar tales tecnologías, se recomienda su implementación progresiva sobre una base de eficacia de costes. Las acciones adecuadas podrían incluir:

Todos los nuevos vehículos equipados con limitadores de velocidad ajustables de forma manual (en los que el conductor puede elegir la velocidad máxima)⁶, y en cuanto fuera practicable con sistemas ISA informativos o de apoyo voluntarios, para apoyar a los conductores a cumplir con los límites de velocidad (estáticos y, finalmente, variables).

Como reflejo de las sustanciales ventajas potenciales en materia de seguridad, se da más importancia a las aplicaciones ISA obligatorias a largo plazo, reconociendo y tomando en cuenta los cambios que implicarían en términos de filosofía general ante la conducción y responsabilidades (para los sistemas de apoyo)⁷.

□ Para ayudar a garantizar las ventajas potenciales de las tecnologías ISA, se recomienda también a los gobiernos, en cooperación con los socios relevantes, desarrollar las bases de datos de límites de velocidad digitales necesarias. Estas bases de datos podrían tener otros muchos usos (p.ej. gestión del tráfico).

Otras nuevas tecnologías

La visión a largo plazo es la de una autovía inteligente en la que la comunicación entre los distintos vehículos y la infraestructura de los laterales de la vía ayudará a los conductores e incluso llegará a controlar activamente a los vehículos (puede ser especialmente ventajoso en las redes viales estratégicas). Otros sistemas estarán basados en la comunicación entre vehículos y satélites. A largo plazo, hay otras ventajas tecnológicas de las que se espera puedan ofrecer oportunidades reales para reducir considerablemente el número de colisiones y, en última instancia, el número y gravedad de las víctimas.

Es importante que los distintos países, y los foros paneuropeos y mundiales, sigan investigando estas oportunidades emergentes, para poder así tomar decisiones bien fundadas. Es necesario desarrollar una investigación adecuada, garantizando así que el aumento en el uso de la tecnología no ponga en compromiso la seguridad. Además, antes de la implementación completa, es necesario resolver una serie de problemas, entre ellos una evaluación en profundidad de potenciales efectos adversos. Será fundamental el apoyo político y estratégico.

La situación en los países en vías de desarrollo

El exceso de velocidad es también un problema creciente para los países en vías de desarrollo. No hay suficientes datos ni investigaciones que permitan cuantificar, de forma concluyente, la situación relativa al exceso de velocidad en muchos países a distintos estadios de desarrollo. Sin embargo, es de esperar que los niveles crecientes de motorización sin un enfoque adecuado de este problema se traduzcan en consecuencias graves para la seguridad vial. Aunque las circunstancias locales varían (véase la figura 10), la experiencia de los países OCDE/CEMT podría ser muy útiles para ofrecer a estos países el aprendizaje derivado de años de experiencia en políticas de gestión de velocidad. Aunque los gobiernos de los países industrializados pueden ayudar a transferir el conocimiento necesario, son los países en vías de desarrollo los que tendrán que adaptar las medidas a la cultura, nivel de desarrollo y nivel de seguridad vial de su país.

Figura 10. Los vehículos suelen ir sobrecargados

⁶ Los limitadores de velocidad ajustables están cada vez más presentes en los nuevos coches de pasajeros de Europa y Asia. En otras regiones, especialmente Norteamérica, esos dispositivos aún no son bien conocidos.

⁷ Por razones operativas, de responsabilidad y legales, un país (Alemania) ha advertido que no apoya el desarrollo e implementación de sistemas ISA de apoyo, voluntarios ni obligatorios.



Fuente: Nouvier.

Conclusiones

La reducción de la velocidad disminuiría de forma inmediata el número de accidentes mortales y heridos, y es una forma probada de hacer progresos reales hacia los objetivos de seguridad vial definidos por los países OCDE/CEMT. Las acciones coordinadas emprendidas por las autoridades responsables pueden dar forma a una respuesta inmediata y duradera al problema del exceso de velocidad.

El mejor enfoque es desarrollar un paquete amplio de medidas de gestión de velocidad. Este paquete variará de un país a otro y deberá tener en cuenta los niveles actuales de seguridad vial de cada país.

La mayoría de las medidas perfiladas en el estudio pueden aplicarse en todos los países, y deberían ser consideradas tanto para zonas urbanas como rurales.

Sin embargo, es recomendable que los países sin una larga tradición en materia de gestión de velocidad comiencen desarrollando sus estrategias en las zonas urbanas, donde pueden obtenerse más rápidamente las mayores mejoras en términos de seguridad, especialmente de cara a los usuarios vulnerables.

FORMULARIO DE PEDIDO

Enviar a:

Turpin Distribution Services Limited
Stratton Business Park, Pegasus Drive
Biggleswade, Bedfordshire SG18 8QB, Reino Unido

Tel: + 44 (0) 1767 604 960

Fax: + 44 (0) 1767 601 640

Correo electrónico: ocdrow@turpin-distribution.com

www.turpin-distribution.com

o a través del distribuidor de publicaciones OCDE de su país

Código OCDE / ISBN	Título	Nº de copias
(77 2006 02 1 E) 92-821-0377-3	Gestión de velocidad Precio: 75€ 101US\$ 54£ 10400¥ 950MXN	

Gastos de envío incluidos en los precios indicados.

() Cheque is attached * / Mon chèque est joint * / Cheque adjunto *

() Charge my credit card * / Débitez ma carte de crédit * / Cargar a mi tarjeta de crédito *

(Eurocard, Mastercard, Visa, American Express)

Nº de tarjeta:

Válida hasta: _____

Firma: _____ Fecha: _____

Dirección postal:

Pueden adquirirse copias electrónicas o impresas de este documento a través de la tienda en línea de la OCDE, en la dirección:

www.oecdbookshop.org.

Puede obtener acceso electrónico a toda la colección de transporte de la OCDE y CEMT a través de la biblioteca en línea de la OCDE, SourceOECD, en la dirección www.sourceoecd.org.