

GUÍA PARA VELOCIDADES SEGURAS

Gestionando la velocidad del tráfico
para salvar vidas y mejorar la
habitabilidad



© 2024 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial
1818 H Street NW
Washington DC 20433
Teléfono: 202-473-1000
Internet: www.worldbank.org

Algunos derechos reservados.

Aviso Legal

Este trabajo es producto del personal del Banco Mundial con contribuciones externas. Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresados en este trabajo no reflejan necesariamente los puntos de vista del Banco Mundial, su Directorio Ejecutivo o los gobiernos que representan.

El Banco Mundial no garantiza la exactitud, integridad o actualidad de los datos incluidos en este trabajo y no asume responsabilidad por errores, omisiones o discrepancias en la información, ni responsabilidad con respecto al uso o la falta de uso de la información, los métodos, los procesos o las conclusiones expuestas. Los límites, colores, denominaciones y otra información que se muestra en cualquier mapa de este trabajo no implican ningún juicio por parte del Banco Mundial con respecto al estatus legal de ningún territorio o el respaldo o aceptación de dichos límites.

Nada de lo aquí contenido constituirá, se interpretará o se considerará como una limitación o renuncia a los privilegios e inmunidades del Banco Mundial, todos los cuales están específicamente reservados.



Derechos y permisos

El material de esta obra está sujeto a derechos de autor. Debido a que el Banco Mundial fomenta la difusión de sus conocimientos, este trabajo puede ser reproducido, en su totalidad o en parte, para fines no comerciales, siempre y cuando se le atribuya plenamente este trabajo.

Cualquier consulta sobre derechos y licencias, incluidos los derechos subsidiarios, debe dirigirse a World Bank Publications, The World Bank, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, EE.UU.; fax: 202-522-2625; correo electrónico: pubrights@worldbank.org.

Atribución

Turner, B.M., Eichinger-Vill, E.M., El-Samra, S., Adriaola-Steil, C., Burlacu, F.A. (2024). Guía para velocidades seguras: Gestión de la velocidad del tráfico para salvar vidas y mejorar la habitabilidad. Washington, D.C., EE.UU.: Banco Mundial e Instituto de Recursos Mundia.

Portada: Banco Mundial.

Prefacio

Alrededor de 1,19 millones de personas mueren cada año en las vías del mundo, y entre 20 y 50 millones más resultan gravemente heridas. La mitad de estas muertes y muchas de las lesiones involucran a peatones, ciclistas y motociclistas, los usuarios más vulnerables de la vía. Aquellos que están en vehículos motorizados también están en riesgo, especialmente en las vías más rápidas. En este contexto, la velocidad es uno de los principales factores de riesgo y es universalmente reconocida como el principal contribuyente a las muertes y lesiones graves en las vías.

Pero hay buenas noticias. El problema de la velocidad tiene solución. Existen intervenciones que han demostrado ser efectivas y hay un buen entendimiento sobre dónde y cómo aplicar estas soluciones. Esta guía presenta evidencia sólida para tomar decisiones informadas y muestra cómo se pueden superar las barreras para cambiar la velocidad del tráfico, que a menudo se basan en la falta de conocimiento o malentendidos.

Una gestión eficaz de la velocidad tiene muchos beneficios para la seguridad vial. Pero las velocidades más bajas también ayudan a reducir la contaminación atmosférica y acústica, así como el consumo de combustible y, en muchos casos, alivian la congestión en las zonas urbanas. Mejoran la calidad del medio ambiente para peatones y ciclistas, contribuyendo a la creación de comunidades habitables y ayudan a reducir las enfermedades no transmisibles debido al aumento de la actividad física y la reducción de la contaminación.

Si bien nuestros sistemas de transporte y tráfico han sido diseñados para priorizar el movimiento de vehículos, esta guía presenta las herramientas para cambiar hacia sistemas que protejan a todos los usuarios de las vías. Proporciona información sobre el impacto de la reducción de la velocidad y cómo establecer y respaldar límites de velocidad seguros. Considera diversos contextos y matices globales, especialmente en los países de ingreso bajo y mediano. La información presentada es coherente y fácil de implementar, al tiempo que ofrece alternativas cuando hay brechas en los recursos, como la recopilación de datos o los marcos jurídicos y organizativos. Ejemplos de la vida real ayudan a construir el argumento a favor de velocidades seguras y a obtener apoyo político y comunitario.

Recomendamos esta guía a todos los profesionales y responsables de la toma de decisiones que deseen realizar mejoras sustanciales en la seguridad vial y el bienestar general de sus comunidades.



Nicolas Peltier-Thiberge
Director Mundial de Transporte
Banco Mundial



Kelly Larson
Líder, Programas de Prevención
de Lesiones
Filantropías de Bloomberg



Rogier Van Den Berg
Director Global
*Centro Ross para Ciudades
Sostenibles, Instituto de
Recursos Mundiales*

Agradecimientos

Esta guía ha sido elaborada por el Fondo Mundial para la Seguridad Vial (GRSF por sus siglas en inglés) del Banco Mundial y el Instituto de Recursos Mundiales (WRI por sus siglas en inglés). Los autores son Blair M. Turner, Eva M. Eichinger-Vill y Alina F. Burlacu de GRSF, y Siba El-Samra y Claudia Adriaola-Steil de WRI.

GRSF y WRI reconocen especialmente, por sus contribuciones y orientación a Nicolas Peltier, Binyam Reja, Said Dahdah, Soames Job, Daniel Mustață, Sudeshna Mitra, Arif Uddin, Vladut Sogodel, Tony Bliss, Mavis Johnson (Banco Mundial); Felipe Ramírez Buitrago, Anna Bray Sharpin, Anne Eriksson, Vineet John, Tolga Imamoglu, Jessica Kisner, Hannah Ohlund, Segundo López, Nikita Luke y Alejandro Schwedhelm (WRI); Rod King (20's Plenty For Us); Gilles Duchamp (CEREMA); Carla Medina Araos y Johanna Vollrath (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito, Chile); Yohannes Legesse (Oficina de Gestión de Programas de Transporte de la Ciudad de Addis Abeba); y Höskuldur Kroyer (Trafkön AB).

La guía se mejoró bajo un doble proceso de revisión por pares, con agradecimientos a Dipan Bose, Veronica Raffo, Judy Fleiter, Dave Cliff, Haileyesus Adamtei, Tawia Addo-Ashong, Eric Howard, Fred Wegman, Claes Tingvall, Tilahun Geleta, Robin King, Ariadne Amanda Barbosa Samios, Advait Jani, Jessica Kisner, Ben Welle e Iman Aboubaker.

Esta publicación fue producida con el apoyo financiero de Bloomberg Philanthropies a través de la Iniciativa de Bloomberg Philanthropies para la Seguridad Vial Global (BIGRS por sus siglas en inglés); y UK Aid, en el marco de los Proyectos de Investigación Integral de Seguridad Vial del GRSF para mejorar la seguridad vial mundial.

Resumen ejecutivo

La velocidad es el factor de riesgo más crítico en los siniestros de tráfico. Puede determinar tanto si ocurren como qué tan graves son, ya que la velocidad afecta los niveles de energía y las fuerzas de impacto. Incluso pequeños aumentos en la velocidad pueden aumentar significativamente el riesgo de siniestros de tráfico. Los límites de velocidad actuales utilizados en todo el mundo suelen ser más altos que las velocidades seguras recomendadas. Además, el cumplimiento de estos límites suele ser bajo, lo que aumenta los riesgos. Muchos responsables de la toma de decisiones encargados de establecer límites de velocidad sienten la necesidad de equilibrar prioridades como la seguridad y los tiempos de viaje. En realidad, los beneficios de velocidades de tráfico más rápidas se han exagerado, ya que la velocidad rápida apenas reduce los tiempos de viaje a un alto costo; daña la salud y el bienestar público, aumenta las emisiones y el ruido y hacen que las comunidades sean menos habitables.

Las políticas públicas y las percepciones populares a menudo no están en sintonía con esta realidad.

Las personas tienden a culpar de los siniestros a la mala conducción en lugar de a la velocidad excesiva, subestimando el papel que juega la velocidad en el riesgo y la gravedad de los siniestros. Asumen erróneamente que los límites de velocidad más bajos aumentarán la congestión. En general, ocurre lo contrario. La congestión recurrente, durante las horas pico, p. ej., ocurre cuando, probable, los vehículos ya están viajando muy por debajo del límite de velocidad indicado. Los límites de velocidad más bajos pueden incluso reducir la congestión al evitar siniestros. Las investigaciones han demostrado que conducir a una velocidad adecuada para la vía y las condiciones circundantes, probablemente, solo aumentará mínimamente el tiempo de viaje.

Hay cierta falta de comprensión sobre lo que funciona y lo que no en términos de gestión de la velocidad.

Por ejemplo, muchos asumen erróneamente que una señal de límite de velocidad por sí sola convencerá a las personas de conducir a la velocidad indicada o por debajo de ella. La mayoría de las veces no lo hará. A menudo, las personas no son conscientes de los importantes beneficios que proporcionan las medidas de apoyo a la hora de gestionar las velocidades. Estas incluyen el diseño de vías e intervenciones de ingeniería, como plataformas peatonales elevadas, reductores de velocidad o bandas sonoras, y la aplicación de la ley apoyada por el uso de cámaras de velocidad.

Los beneficios que podrían derivarse de la reducción de los siniestros relacionados con la velocidad son enormes.

La prevención de lesiones graves y muertes por choques relacionados con la velocidad puede aumentar los ingresos nacionales a largo plazo. Los países pueden aumentar la productividad, mejorar el bienestar de su población y desarrollar el capital humano reduciendo los traumatismos causados por el tránsito y maximizando los años de vida saludable. Las velocidades más bajas pueden reducir los costos incurridos por las interrupciones del sistema de transporte, las respuestas de emergencia y el cuidado de las personas lesionadas.

Algunos legisladores creen que tienen las manos atadas porque el público quiere velocidades más rápidas.

De hecho, los beneficios de velocidades más seguras han atraído cada vez más atención en comunidades de todo el mundo; muchas ahora promueven velocidades más bajas. Esta guía proporciona una serie de ejemplos e investigaciones de apoyo para disipar los mitos que rodean la gestión de la velocidad.

La gestión eficaz de la velocidad del tráfico es uno de los retos más complejos de la seguridad vial.

Para cumplirlo, los países deben contar con arreglos institucionales y organizacionales clave, y adoptar y financiar un enfoque sistemático y basado en datos empíricos para la gestión de la velocidad. Para mantener los esfuerzos e intervenciones de gestión de la velocidad, los países deben desarrollar una estrategia de gestión de la velocidad que armonice las actividades de gestión de las instituciones y

organizaciones clave. Tener una estrategia también ayuda a garantizar un establecimiento sólido y coherente de los límites de velocidad y prioriza los cambios que generen el mayor impacto en la seguridad vial. Esta guía puede ayudar a los gobiernos de todos los niveles a desarrollar estrategias de gestión de la velocidad que efectivamente funcionen.

Con base en las últimas investigaciones sobre este tema y en buenas prácticas internacionales, esta guía presenta un nuevo enfoque práctico basado en la evidencia para seleccionar límites de velocidad seguros en todo tipo de vías urbanas y rurales: el marco de “Vías por la vida” (R4L por sus siglas en inglés). Se puede utilizar no solo para determinar las velocidades seguras para las vías existentes, sino también para evaluar el impacto en la seguridad de las velocidades en el diseño de nuevas vías. Puede garantizar que los límites de velocidad sean seguros para todos los usuarios de la vía y que se cuente con la infraestructura necesaria para respaldar estos límites de velocidad seguros.

El marco de “Vías por la vida” complementa los sistemas tradicionales de clasificación jerárquica de vías abordando sus principales fallas. La mayoría de los sistemas funcionales de clasificación de vías se centran en el flujo de tráfico motorizado sin tener en cuenta a otros usuarios, el terreno o las comunidades por las que pasan las vías. A menudo, las vías tradicionalmente clasificadas como vías arteriales, o autopistas, con los correspondientes límites de velocidad de 80 a 100 km/h, atraviesan pueblos llenos de peatones, ciclistas y niños que van a la escuela o juegan al borde de esta. En tales casos, la función de la vía y el límite de velocidad correspondiente deben ajustarse para que coincidan con el uso real de la misma y el contexto de donde se encuentra.

Además, en muchos países, el ajuste del límite de velocidad todavía se basa en el método del “percentil 85”. Dicho método, determina las velocidades “deseadas” del tráfico motorizado y establece un límite de velocidad que se espera que cumpla el 85 por ciento de los conductores. Este método pasa por alto el hecho de que las velocidades de desplazamiento que seleccionan la mayoría de los conductores no son seguras en ningún sentido absoluto, y aún menos seguras para los usuarios vulnerables de la vía (VRU por sus siglas en inglés). Los conductores no tienen en cuenta los costos y beneficios relevantes de las velocidades que eligen para viajar. Este método debe abandonarse ante la fuerte evidencia de que establecer y hacer cumplir los límites de velocidad por debajo del percentil 85 es factible, sostenible y más seguro.

El marco de “Vías por la vida” determina los límites de velocidad y las clasificaciones de las vías de acuerdo con las necesidades reales y las vulnerabilidades de todos los usuarios, incluidos los peatones y los ciclistas. Así mismo, concibe las vías como lugares de presencia y actividad humana. También refleja el creciente consenso de los expertos de que las vías deben priorizar no solo el transporte motorizado, sino también la seguridad y la movilidad de los peatones y ciclistas y, especialmente, de las personas vulnerables, incluidos los niños, los ancianos y las personas con discapacidad. Este marco se basa en el principio de que la gestión de la velocidad debe reflejar cómo se utilizan realmente las vías, no en teoría, sino en la práctica. Reconoce que las vías pueden ser destinos por derecho propio, espacios donde la gente se reúne y compra en los mercados y donde los niños juegan, y que una vía puede transformarse de una vía desierta a una concurrida vía suburbana, y viceversa, varias veces a lo largo de su longitud.

En lugar de aceptar los siniestros relacionados con la velocidad como inevitables y responder de manera incremental, se deben abordar y trata de manera proactiva y sistémica los riesgos relacionados con la velocidad. Se basa en el enfoque de Sistema Seguro, un enfoque del transporte vial centrado en el ser humano que reconoce que, si bien el error humano es inevitable, las muertes y lesiones graves en las vías son evitables e inaceptables. Subraya que este imperativo debe dictar el diseño, el uso y la operación de la red vial para proporcionar un transporte seguro para todos los usuarios.

Con base en este marco, la guía propone herramientas clave como estrategias de gestión de la velocidad y planes de acción. Proporciona un enfoque paso a paso para desarrollar, implementar y monitorear la gestión de la velocidad a nivel nacional, regional, local o de la ciudad. También ofrece soluciones para ubicaciones específicas, como vías arteriales concurridas con tráfico mixto que incluye VRU. Diseñado para satisfacer las necesidades locales, describe políticas, intervenciones, procesos y condiciones habilitantes eficaces para respaldar límites de velocidad seguros. Estos incluyen la planificación sostenible del uso del suelo, la infraestructura vial bien diseñada, la vigilancia y la disuasión, la educación y la comunicación, así como la tecnología de los vehículos. Los cambios en los límites de velocidad muestran mejores resultados si están respaldados por estas intervenciones.

Esta guía tiene en cuenta los distintos contextos y matices mundiales, especialmente en los países de ingreso bajo y mediano (LMICs por sus siglas en inglés), donde los problemas de seguridad vial relacionados con la velocidad son más frecuentes. Su objetivo es proporcionar una orientación clara que sea coherente y fácil de aplicar, al tiempo que ofrece alternativas cuando hay brechas en los recursos, como la recopilación de datos o los acuerdos jurídicos y organizativos. Presenta intervenciones basadas en evidencia y ejemplos de la vida real para ayudar a construir el caso de velocidades seguras y obtener la aceptación política, así como el apoyo de la comunidad.

También puede ayudar a los países a cumplir el objetivo del Acuerdo Climático de París de limitar el calentamiento global. Una gestión de la velocidad bien implementada puede reducir las emisiones de los vehículos que queman combustibles fósiles y fomentar alternativas libres de emisiones, como caminar y andar en bicicleta.

La audiencia principal de esta guía es:

- Responsables de la toma de decisiones y profesionales que trabajan en los ámbitos de la seguridad vial, la gestión de infraestructuras viarias, la movilidad y el diseño urbano
- Agencias gubernamentales, autoridades viales y organizaciones no gubernamentales que apoyan iniciativas de gestión de la velocidad, especialmente los países de ingreso bajo y mediano

Puede ayudar a este público y a otros que buscan:

- Desarrollar estrategias exitosas de gestión de la velocidad
- Generar apoyo proporcionando pruebas sólidas para refutar los mitos comunes sobre la velocidad
- Cambiar los límites generales de velocidad a nivel nacional, regional o municipal
- Evaluar redes o corredores viales, definir diferentes áreas a lo largo de ella y asignar límites de velocidad seguros para cada sección
- Revisar los nuevos desarrollos, la zonificación u otros cambios para identificar los límites de velocidad seguros
- Evaluar las velocidades en los “puntos calientes” con el mayor riesgo de choques, lesiones y muertes
- Seleccionar intervenciones o cambios efectivos en la infraestructura vial, la vigilancia y la disuasión, la educación y la comunicación, así como en la tecnología de los vehículos, que puedan reducir la velocidad
- Cuando sea necesario, evaluar las disposiciones de infraestructura para hacer más seguros los viajes a mayor velocidad

Presenta innovaciones y puntos de vista sobre:

- Establecer límites de velocidad basados en el uso real de la vía en lugar de en estereotipos sobre la función o la jerarquía de esta

- Evaluar los beneficios más amplios de la gestión de la velocidad para reducir las emisiones de carbono, así como la contaminación atmosférica y acústica, mejorar la inclusión social y facilitar el transporte activo.
- Proporcionar un enfoque equitativo para establecer límites de velocidad que reconozca las necesidades de los grupos más vulnerables, como los ancianos, los niños y las personas con discapacidades

Abarca:

- Todo tipo de vías, desde aquellas en las ciudades hasta vías interurbanas y autopistas, existentes o nuevas
- Todo tipo de cambios en los límites de velocidad, desde los límites de velocidad generales nacionales hasta los cambios localizados basados en el riesgo
- Formas de establecer límites de velocidad en entornos difíciles (p. ej., donde los recursos, la orientación o los datos sobre las condiciones existentes son limitados)

Las vías deben proporcionar movilidad y seguridad a las VRU, así como al resto del tráfico, y es importante encontrar el equilibrio adecuado entre las demandas que compiten entre sí. El enfoque que adopta esta guía permite establecer límites de velocidad seguros, no solo para el flujo de tráfico motorizado, sino para todos los usuarios.



Hoja de ruta para la gestión de la velocidad

El problema

1.19 millones de personas mueren cada año en siniestros de tráfico

90% de las muertes por siniestros en todo el mundo ocurren en países de ingresos bajos y medianos

Lesiones por siniestros de tráfico:

la principal causa de muerte entre **los 5 y los 29 años**

La velocidad tiene un efecto dominó

Un aumento

del 1% en la velocidad promedio puede llevar a



Aumento del...



2%

en la frecuencia de lesiones por siniestro



3%

en la gravedad de siniestros



4%

en la frecuencia de siniestros mortales



Aumento en la velocidad



Campo de visión más estrecho

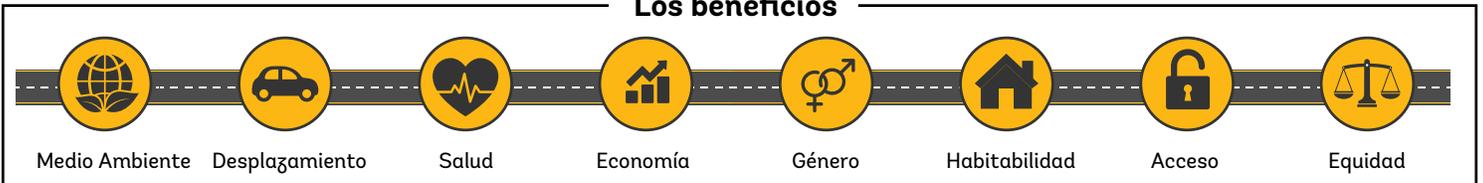


Mayor tiempo para detenerse



Mayor tasa de mortalidad

Los beneficios



La solución

El marco de Vías por la vida (R4L)

Una nueva herramienta, práctica e innovadora, desarrollada para ayudar a seleccionar límites de velocidad seguros para todo tipo de vías y redes viales

Seguridad para todos

Establecer límites de velocidad de forma proactiva

Bienestar de la comunidad

Trabajar con los usuarios de la vía para priorizar sus necesidades

4

principios

Disponibilidad de la red

Planificación de la movilidad en beneficio de todos los usuarios de la vía

Previsibilidad

Límites de velocidad claros y consistentes

La implementación

Estrategia de gestión de la velocidad

Una serie de medidas destinadas a regular y controlar la velocidad de los vehículos para mejorar la seguridad, la eficiencia y la habitabilidad.

- Evaluar el estado de la gestión de velocidad existente e identificar los problemas relacionados con la velocidad
- Clasificar las vías en función del marco R4L y seleccionar límites de velocidad seguros para diferentes tipos de vías
- Involucrar a las partes interesadas de alto nivel y establecer un grupo de trabajo
- Obtener apoyo político
- Desarrollar, implementar y promover la estrategia
- Supervisar y evaluar la estrategia

Los resultados



Orientación positiva para navegar el sistema de movilidad de manera segura



Dirección clara para una velocidad adecuada según el entorno



Espacio para recuperarse de errores humanos



Protección contra lesiones mortales y graves

Abreviaturas

BMD	Banco Multilateral de Desarrollo
CO2	Dióxido de Carbono
UE	Unión Europea
PIB	Producto Interno Bruto
Km	Kilómetro
Km/h	Kilómetro por hora
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
Por sus siglas en inglés	
ABS	Sistemas de freno antibloqueo
BIGRS	Iniciativa de Bloomberg Philanthropies para la Seguridad Vial Global
EDR	Registadores de datos de eventos
ESRA	Asociación Europea de Investigación de Encuestas
FCW	Sistema de advertencia de colisión frontal
HIC	País de ingresos altos
GRSF	Fondo Mundial para la Seguridad Vial
GRSP	Alianza Mundial para la Seguridad Vial
iRAP	Programa Internacional de Evaluación de Vías
ITF	Foro Internacional de Transporte
ISA	Adaptación inteligente de la velocidad
KPI	Indicador de desempeño
LMIC	Países de ingreso bajo y mediano
R4L	Marco "Vías por la vida"
RRW	Vigilancia aleatoria de vías
RSA	Auditoría de Seguridad Vial
RSI	Inspección de Seguridad Vial
SMP	Programa de Gestión de la Velocidad
SL	Reguladores de velocidad
SPI	Indicador de rendimiento de seguridad
SRAS	Velocidades activadas por la vía lateral
TCS	Sistema de control de tracción
TfL	Transporte para Londres
TMA	Agencia de Gestión de Transporte
TUMI	Iniciativa de Movilidad Humana Transformadora
VRU	Usuario vulnerable de la vía
VSL	Señales de límite de velocidad variable
WB	Banco Mundial
WRI	Instituto de Recursos Mundiales

Glosario

Este glosario contiene definiciones de términos recientemente introducidos en esta guía, así como definiciones de términos que podrían usarse en diferentes contextos en varios países del mundo.

Vía del centro de la ciudad: Vía o sección vial con uso mixto de muy alta densidad (edificios residenciales/ de oficinas de gran altura), así como uso comercial en el centro de la ciudad (bulevares comerciales) y espacios cívicos.

Vía comercial: Vía o sección vial que permite acceder a comercios y servicios por todos los modos.

Clasificación funcional de vías: Clasificación de una vía en grupos según su función.

Carretera: Una vía que a menudo conecta pueblos o ciudades, a menudo con dos o más carriles en cada dirección. A diferencia de una autopista, una autopista también puede tener intersecciones y semáforos.

Eje de movilidad: Vía o sección vial con densa actividad que tiene una alta demanda de todos los modos de transporte, especialmente el transporte público.

Autopista: Una vía principal con al menos dos carriles en cada dirección, puntos de acceso limitados, separación de medianas, sin intersecciones y sin semáforos, que ha sido construida para el viaje rápido de vehículos motorizados en distancias más largas; también llamada autopista o autopista.

Vía residencial: Vía o sección vial que proporciona acceso residencial para personas de todas las edades y capacidades, fomenta el espíritu de vecindario y facilita el acceso a la comunidad local.

Vía: Ruta o camino en tierra entre dos áreas que ha sido pavimentado o mejorado de otra manera para permitir el viaje a pie o alguna forma de transporte, incluyendo un vehículo motorizado, carreta, bicicleta o tracción de animales. “Vía” también abarca las calles, es decir, las vías que generalmente se encuentran en una ciudad o pueblo con casas o edificios a los lados.

Usuario de la vía: Cualquier persona que haga uso de cualquier parte de una vía, incluidos peatones, ciclistas, conductores de vehículos y transporte público.

Marco de “Vías por la vida” (R4L): Un marco para establecer límites de velocidad seguros basado en los principios del Sistema Seguro, el consenso científico sobre el riesgo, la gravedad y la capacidad de supervivencia de los siniestros, y las buenas prácticas internacionales para la planificación, el diseño y la gestión de vías y redes de vías de forma segura para todos los usuarios de la vía.

Vía rural de actividad humana/centro rural: Vía o sección vial donde las personas se reúnen, viven, juegan y/o trabajan en o junto a la vía o la cruzan para llegar a los usos del suelo adyacentes (p. ej., asentamientos lineales, aldeas, escuelas, industria, transporte público).

Vía rural de acceso controlado: Vía o sección vial en una zona rural con control de acceso donde se prohíbe la entrada de usuarios vulnerables de la vía.

Vía de acceso rural: Vía o sección vial en una zona rural que proporciona acceso a la actividad residencial o industrial y apoya estas actividades.

Vía de enlace rural: Vía o sección vial en una zona rural que proporciona el enlace entre las vías de acceso rural y las vías rurales de acceso controlado.

Vía escolar: Vía o sección vial cercana a escuelas o infraestructuras similares.

Vía compartida: Vía o sección vial en la que los peatones y otros usuarios vulnerables de la vía utilizan el mismo espacio vial que los vehículos motorizados, incluida la vía o el tramo de vía dentro de escuelas, hospitales, residencias de ancianos o infraestructuras sociales similares.

Vía de actividad humana urbana/centro urbano: Vía o sección vial donde las personas se reúnen, viven, juegan y/o trabajan en la vía o junto a ella, y donde es probable que las personas crucen.

Vía de enlace urbano: Vía o sección vial que proporciona movilidad para personas y mercancías entre distritos urbanos/centros estratégicos y mitiga el impacto en las comunidades adyacentes y donde los usuarios vulnerables de la vía están protegidos del tráfico motorizado (p. ej., mediante aceras adecuadas, carriles para bicicletas, pasos de peatones seguros y señalizados) o incluso prohibidos (es decir, autopistas urbanas de acceso controlado).

Vía principal urbana: Vía o sección vial que proporciona movilidad y se conecta con la red de transporte más amplia, al tiempo que se adapta a una alta presencia de usuarios vulnerables de la vía, la actividad en vía y la vida pública.

Usuario vulnerable de la vía pública: Cualquier usuario de la vía que no esté en un automóvil, autobús o camión, es decir, peatón, ciclista, conductor de un vehículo de dos ruedas motorizado, niño, persona mayor o usuario de dispositivos de movilidad.

Tabla de Contenido

Prefacio.....	iii
Agradecimientos	iv
Resumen ejecutivo	v
Abreviaturas	x
Glosario	xi
Introducción.....	1
Capítulo 1: ¿Por qué es importante gestionar la velocidad?.....	4
1.1. Antecedentes	5
1.2. Los beneficios para la seguridad vial de la gestión de la velocidad.....	9
1.3. Los beneficios más amplios de reducir los límites de velocidad	14
Capítulo 2: Principios para establecer límites de velocidad seguros en el marco de “Vías por la vida” (R4L)	20
2.1. Concepto básico del marco y la metodología de “Vías por la vida”.....	26
2.2. El Marco “Vías por la vida” en vías o sección vial urbanas	28
2.3. Marco conceptual de “Vías por la vida” en vías o sección vial rural	32
Capítulo 3: Cómo implementar velocidades seguras.....	36
3.1. Desarrollo de una estrategia de gestión de la velocidad	39
3.2. Aplicación de límites de velocidad seguros basados en el marco de “Vías por la vida”	53
Capítulo 4: ¿Qué intervenciones se pueden utilizar para apoyar velocidades seguras?.....	60
4.1. Ordenamiento territorial.....	61
4.2. Infraestructura vial	66
4.3. Vigilancia, disuasión y sanciones	75
4.4. Tecnología de vehículos.....	79
4.5. Educación y comunicación.....	80
4.6. Aspectos especiales Para tener en cuenta a la hora de seleccionar las intervenciones	83
Conclusiones clave	90
Apéndice A: Intervenciones de gestión de la velocidad	92
Apéndice B: Recursos clave	113
Crédito de la imagen	121

Lista de Imágenes

Imagen 1.	Contenido principal de esta guía.....	3
Imagen 2.	Los principios, elementos básicos y las áreas de acción del enfoque del Sistema Seguro.....	7
Imagen 3.	Influencia de la velocidad en el campo de visión del conductor, la distancia de frenado y la seguridad vial. A medida que aumenta la velocidad, el campo de visión se estrecha, lo que aumenta la probabilidad de muertes o lesiones graves	10
Imagen 4.	Relación entre la velocidad y el resultado del choque.....	11
Imagen 5.	Beneficios para el medio ambiente y la salud de la reducción de la velocidad. A medida que las vías se vuelven más seguras y saludables como resultado de un mejor diseño, una reducción del número de vehículos y la velocidad, y una mejor calidad del aire.....	15
Imagen 6.	Principios para seleccionar límites de velocidad seguros. Todas las actividades de fijación de límites de velocidad deben guiarse por todos estos principios para garantizar la seguridad y la credibilidad.....	22
Imagen 7.	Marco de “Vías por la vida” para la selección de límites de velocidad seguros para vías o secciones de vías urbanas. Esta Imagen incluye una matriz de tipos de vías urbanas introducidas en relación con sus demandas y una tabla con las velocidades recomendadas..	29
Imagen 8.	Marco “Vías por la vida” para la selección de límites de velocidad seguros para caminos rurales o secciones viales. Esta Imagen incluye una matriz de los tipos de caminos rurales introducidos en relación con sus demandas y una tabla con las velocidades correspondientes recomendadas.....	33
Imagen 9.	Proceso de gestión de la velocidad que muestra los pasos principales y los posibles vínculos entre ellos. La selección de los límites de velocidad puede ser parte de un proceso completo o el primer paso principal por sí solo, dependiendo de las condiciones y oportunidades.....	37
Imagen 10.	Desarrollo e implementación de una estrategia de gestión de la velocidad.....	39
Imagen 11.	Proceso de ajuste del límite de velocidad.....	54
Imagen 12.	Ejemplos de trabajos típicos en la vía.....	89

Lista de Tablas

Tabla 1.	Velocidades de impacto de supervivencia del Sistema Seguro para diferentes escenarios de choque.....	12
Tabla 2.	Establecimiento de límites de velocidad basados en la clasificación funcional tradicional de vías (izquierda) frente a establecimiento de límites de velocidad basados en el marco de “Vías por la vida” (derecha).....	24
Tabla 3.	Ejemplo de evaluación de riesgos basada en una visita de campo en una intersección urbana muy transitada	67
Tabla 4.	Características del diseño y la estructura de la vía que influyen en la velocidad de conducción	70

Lista de Recuadros

Recuadro 2.1. Por qué los límites de velocidad no deben establecerse en función del percentil 85	25
Recuadro 2.2. Cómo los Países Bajos lideraron el camino hacia una red de vías segura y sostenible.....	26
Recuadro 2.3. Gestión de la velocidad de las motos en zonas urbanas	32
Recuadro 3.1. Una visión nacional para ciudades más seguras, saludables, sostenibles y habitables en España	38
Recuadro 3.2. Cómo influyen los límites generales de velocidad en la gestión de la velocidad.....	42
Recuadro 3.3. Cómo impactó la sociedad civil chilena en la implementación de la “Ley de Convivencia de Modos”	44
Recuadro 3.4. Cambios en la opinión pública sobre la reducción de la velocidad en las zonas rurales de Francia.....	45
Recuadro 3.5. Cómo el liderazgo político cambió la cultura de la velocidad en París.....	45
Recuadro 3.6. Los efectos de la reducción de los límites de velocidad en Addis Ababa, Etiopía	48
Recuadro 3.7. Cómo los planes de acción de gestión de la velocidad respaldan el éxito de las estrategias de gestión de la velocidad.....	50
Recuadro 3.8. Gestión de la velocidad en Bogotá, Colombia.....	52
Recuadro 3.9. Monitoreo rápido de los límites de velocidad seguros en las ciudades.....	54
Recuadro 3.10. Cómo medir el éxito	59
Recuadro 4.1. Cómo afecta el uso del suelo a los resultados de seguridad vial	62
Recuadro 4.2. Estudio de caso sobre la planificación del uso del suelo en Vitoria-Gasteiz, España.....	65
Recuadro 4.3. Estudio de caso sobre el uso de intervenciones de infraestructura para crear entornos de velocidad autoexplicativos en Auckland, Nueva Zelanda.....	74
Recuadro 4.4. Estudio de caso sobre los beneficios de la Adaptación Inteligente de la Velocidad (ISA) en Europa.....	80
Recuadro 4.5. Estudio de caso sobre campañas locales para reducir la velocidad en ciudades, pueblos y aldeas.....	83
Recuadro 4.6. Cómo integrar de forma segura los dispositivos de micromovilidad en el transporte urbano	85

Lista de mitos

Mito 1. La velocidad no es una causa importante de siniestros de tráfico; Los malos conductores son.....	6
Mito 2. Con las tecnologías modernas de los vehículos, las personas pueden conducir más rápido de forma segura.....	8
Mito 3. Un ligero aumento de la velocidad (p. ej., 5 km/h) no puede afectar negativamente el resultado del choque.....	13
Mito 4. Reducir los límites de velocidad aumentará la congestión.....	16
Mito 5. La reducción de los límites de velocidad tendrá un impacto negativo en la economía.....	18
Mito 6. El público quiere límites de velocidad más altos.. ..	46
Mito 7. Las señales de límite de velocidad convencerán a las personas de conducir más despacio.....	64
Mito 8. Los reductores de velocidad y las bandas sonoras son inseguros, dañan los vehículos y crean ruido.. ..	69
Mito 9. Los puentes peatonales mantienen seguro a los peatones.. ..	72
Mito 10. El control de la velocidad no es para la seguridad vial, sino para generar dinero para el gobierno o la policía.....	77
Mito 11. Solo la educación y la capacitación cambiarán el comportamiento y resolverán el problema de la velocidad.. ..	82
Mito 12. Las campañas en los medios de comunicación con anuncios televisivos son muy eficaces para cambiar el comportamiento de los conductores.	84

Introducción

Propósito de esta Guía

La gestión eficaz de la velocidad del tráfico es uno de los temas de seguridad vial más complejos.

Basada en las últimas investigaciones en la materia, esta guía ofrece información práctica y recomendaciones para gestionar la velocidad en todo tipo de vías urbanas y rurales. Introduce un proceso recientemente desarrollado para establecer límites de velocidad seguros: el marco “Vías por la vida” (R4L por sus siglas en inglés). Este marco se basa en el enfoque del Sistema Seguro, un enfoque del transporte por vía centrado en el ser humano y enfocado en la seguridad de todos los usuarios de la vía (véase la sección 1.1), en el consenso científico sobre el riesgo, la gravedad y la capacidad de supervivencia en caso de siniestros, y en las buenas prácticas internacionales para la planificación, el diseño y la gestión de vías y redes viales seguras.

El marco de “Vías por la vida” refleja el creciente consenso de los expertos de que las vías deben dar prioridad no solo al transporte motorizado, sino también a la seguridad y la movilidad de los peatones y ciclistas, y especialmente de las personas vulnerables, incluidos los niños, los ancianos y las personas con discapacidad. Este marco permite a los planificadores y profesionales comprender y responder mejor a las necesidades de todos los usuarios de la vía, incluidos aquellos que a menudo se pasan por alto. Este enfoque inclusivo y centrado en el usuario puede generar resultados más equitativos que los enfoques tradicionales y se alinea con los objetivos de bienestar de la comunidad, así como con el uso óptimo de las vías y la infraestructura.

También puede desempeñar un papel importante en el cumplimiento del objetivo del Acuerdo Climático de París de limitar el calentamiento global. Una gestión de la velocidad bien implementada puede reducir las emisiones del sector del transporte, incluso a través de la reducción de los viajes en vehículos motorizados, al hacer que sea más seguro caminar y andar en bicicleta.

Este marco contribuirá al tan necesario cambio de paradigma en la gestión de la velocidad: pasar de priorizar el tráfico de vehículos a valorar los beneficios socioeconómicos de una movilidad segura y accesible para todos los usuarios de la vía, las consideraciones climáticas y la calidad de vida. A nivel mundial, esto es importante y necesario, porque muchos de los principales proyectos de infraestructura vial se diseñan y justifican actualmente principalmente sobre la base de velocidades más altas y una reducción percibida en el tiempo de viaje.

Esta guía proporciona herramientas, no solo para establecer límites de velocidad seguros, sino también para desarrollar estrategias de gestión de la velocidad, planes de acción e intervenciones para apoyarlos y hacerlos cumplir. Revela cómo estas herramientas están vinculadas y se pueden utilizar en diferentes tipos de vías y en una variedad de contextos. Establece un enfoque paso a paso para desarrollar, implementar y monitorear la gestión de la velocidad, a nivel nacional, regional, local o de ciudad, y para ubicaciones específicas, como zonas escolares o vías arteriales con tráfico mixto. Describe los diversos procesos, las soluciones de políticas y las condiciones habilitantes para una gestión de la velocidad impactante. Describe estrategias que se centran en las vías existentes en las que la velocidad contribuye a las muertes y lesiones graves, y también se pueden utilizar en las primeras etapas del proceso de planificación para establecer límites de velocidad seguros para las vías nuevas, para adaptar el diseño de las vías al uso previsto y para seleccionar las soluciones de infraestructura adecuadas.

Orientación práctica para hacer frente a los mayores riesgos

Debido a que las muertes por siniestros de tránsito no se distribuyen de manera uniforme en todo el mundo, y los riesgos son mayores en los países de ingreso bajo y mediano, esta guía puede ser especialmente beneficiosa para ellos. Los países de ingreso bajo y mediano se enfrentan a desafíos únicos

en la gestión de la velocidad. Estos son el resultado del uso incontrolado de la tierra y de una urbanización rápida, a menudo mal planificada, en un contexto de pobreza generalizada. El diseño de la infraestructura vial suele ser deficiente, las flotas de vehículos suelen ser viejas y rara vez se inspeccionan, los recursos para la aplicación de la ley son limitados y la falta de inversión en el mantenimiento de las vías es endémica.¹ Los países de ingreso bajo y mediano se enfrentan a riesgos de siniestros significativamente mayores y resultados más graves que los países de ingresos altos (HIC por sus siglas en inglés). Esto es cierto a pesar de que las velocidades de operación en los HIC, en tipos similares de vías, suelen ser más rápidas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 92 por ciento de muertes en las vías a nivel mundial se producen en países de ingreso bajo y mediano, a pesar de que estos países tienen aproximadamente el 70 por ciento de los vehículos motorizados del mundo.²

En esta guía se examinan diversos contextos y matices mundiales, especialmente en los países de ingreso bajo y mediano. Se proporciona una orientación clara, coherente y fácil de implementar, al tiempo que ofrece alternativas cuando hay brechas en los recursos, como la recopilación de datos o los arreglos legales y organizativos. Además, esta guía presenta intervenciones basadas en evidencia y ejemplos de la vida real para ayudar a construir el caso de las velocidades seguras y obtener la aceptación política y el apoyo de la comunidad.

Dirigida a los países de ingreso bajo y mediano, esta Guía es un **documento complementario de “Gestión de la velocidad - Manual de seguridad vial para los responsables de la toma de decisiones y los profesionales”³** que proporciona más antecedentes teóricos sobre por qué la gestión de la velocidad es importante y resume el estado de la investigación sobre qué intervenciones funcionan en diversos contextos.

¿Quién debería usar esta guía?

El público objetivo incluye a los responsables de la toma de decisiones y a los profesionales que trabajan en los campos de la seguridad vial, la movilidad y el diseño urbano, la salud pública, los organismos gubernamentales, las autoridades viales o las organizaciones no gubernamentales que apoyan las iniciativas de gestión de la velocidad en los países de ingreso bajo y mediano. Si bien este es el público principal, el contenido también podría ser de interés para los países de ingresos altos, ya que la falta de límites de velocidad seguros es una preocupación importante en todo el mundo.

Los Bancos Multilaterales de Desarrollo (BMD) y sus socios para el desarrollo también pueden utilizar esta guía para brindar apoyo a, sus clientes, especialmente a la luz de las inversiones en vías de transporte.

La metodología para el desarrollo de esta guía

Esta guía se basa en el conocimiento internacional, la evidencia del material publicado existente y la experiencia de proyectos implementados en todo el mundo. La evidencia se basa en literatura publicada y revisada por pares, referenciada a lo largo de sus diferentes secciones. Los autores llevaron a cabo revisiones bibliográficas específicas sobre cada uno de los temas de la guía. Hay una amplia investigación disponible sobre el tema de la velocidad, y gran parte de la literatura es consistente en los hallazgos. Por esta razón, esta guía proporciona ejemplos extraídos de las fuentes más reconocidas (p. ej., un mayor número de citas).

¹ Job, R. and Wambulwa, W. 2020. “Features of low-income and middle-income countries making road safety more challenging.” *Journal of Road Safety* 31 (3).

² OMS (Organización Mundial de la Salud). 2023. *Global Status Report on Road Safety 2023*.

³ Alianza Mundial para la Seguridad Vial, Federación Internacional de la Cruz Roja, Sociedad de la Medialuna Roja. 2023. *Speed management: A Road Safety Manual for Decision-Makers and Practitioners*. Ginebra

En el Apéndice B se resumen las referencias más relevantes sobre diversos temas de gestión de la velocidad. Otras pruebas de apoyo provienen de la actividad de los proyectos del Banco Mundial, el WRI y organismos nacionales y locales de todo el mundo, algunas de las cuales se presentan en estudios de caso. Los autores entrevistaron a los profesionales que desarrollaron y dirigieron estos proyectos de estudio de caso para aprender más sobre los desafíos, las lecciones aprendidas y el impacto de cada proyecto.

Cómo leer esta guía

Los principales contenidos de esta guía se resumen en la Imagen 1. Para que la guía sea más fácil de usar para los profesionales de la seguridad vial, se ha añadido un conjunto de importantes “Consejos rápidos para los profesionales” a lo largo del documento. Contienen la información práctica más importante de un vistazo. Además, los mitos más comunes que se utilizan como argumentos en contra de establecer velocidades seguras se abordan y disipan con evidencia en los “cuadros de mitos”, los cuales se encuentran a lo largo de la guía.

Imagen 1. Contenido principal de esta guía

	Introducción	Proporciona una descripción general del propósito y la audiencia de la guía
	Capítulo 1	Analiza el por qué la implementación de la gestión de la velocidad es fundamental para mejorar la seguridad vial y ofrece un resumen de los beneficios más amplios de reducir la velocidad . Presenta explicaciones e información basadas en evidencia que pueden utilizarse para contrarrestar percepciones erróneas comunes sobre la velocidad, el exceso de velocidad y la gestión de la velocidad
	Capítulo 2	Describe los principios para determinar límites seguros de velocidad y presenta información importante sobre el nuevo marco “Vías por la vida”
	Capítulo 3	Explica cómo gestionar la velocidad a través de estrategias y como determinar e implementar límites de velocidad seguros desde la perspectiva del Sistema Seguro basado en el marco “vías por la vida”
	Capítulo 4	Examina intervenciones efectivas que pueden ser usadas para lograr velocidades seguras , incluyendo el uso del suelo, infraestructura vial, vigilancia, disuasión y penas, tecnología vehicular, además de campañas de educación y comunicación y teniendo en cuenta los diferentes riesgos específicos dentro de los diferentes ambientes de las vías
	Conclusiones clave	Presenta los mensajes más importantes de esta guía de manera concisa y fácil de entender
	Apéndice A	Presenta tablas con las intervenciones más importantes en infraestructura vial, vigilancia, disuasión y penas, tecnología vehicular, educación y comunicación
	Apéndice B	Describe los recursos clave para la gestión de la velocidad



1
¿Por qué es importante
gestionar la velocidad?

1.1. Antecedentes

Aproximadamente 1,19 millones de personas mueren en siniestros de tráfico cada año y una gran parte de estas muertes está relacionada con la velocidad. Esto es cierto tanto en los países de ingresos altos como en los de ingreso bajo y mediano. Por ejemplo, el exceso de velocidad está involucrado en alrededor del 60 por ciento de los siniestros fatales en Nueva Zelanda⁴ y casi el 70 por ciento en la India.⁵ Alrededor de un tercio de las muertes en las vías en los países de ingresos altos se atribuyen a la velocidad.⁶ El porcentaje es mayor en los países de ingreso bajo y mediano, debido a un mayor número de usuarios vulnerables de la vía (VRU por sus siglas en inglés),⁷ siendo víctimas de este tipo de incidentes. Las lesiones por siniestros de tránsito son la principal causa de muerte de niños y adultos jóvenes de 5 a 29 años.⁸ Asimismo, se reconoce universalmente que la velocidad contribuye a las muertes y lesiones graves en las vías en todo el mundo. Muchos responsables de la toma de decisiones y partes interesadas creen que las velocidades más altas tienen beneficios y, a menudo, no son conscientes de las consecuencias negativas y los riesgos asociados con las velocidades más altas y, en consecuencia, terminan tomando decisiones basadas en mitos sobre la velocidad.

Una exitosa gestión de la velocidad no aplica una sola herramienta o técnica, sino una amplia gama de enfoques. Estos incluyen la planificación sostenible del uso del suelo, la infraestructura vial bien diseñada, la vigilancia sostenida con recursos adecuados, la disuasión, la educación y la comunicación, así como las tecnologías de los vehículos e incentivos, tales como los planes de bonificación de seguros, que ajustan las primas en función de los siniestros individuales y/o el historial de siniestros. El éxito de la gestión de la velocidad no es una intervención aislada y puntual, sino una combinación holística de estos enfoques. Debe ocurrir como parte de políticas estructuradas y coherentes de seguridad vial, sostenibilidad, salud pública, desarrollo económico, equidad y/o cambio climático.

El diseño tradicional de las vías está estructurado para soportar el flujo de vehículos a altas velocidades. En consecuencia, las vías anchas son diseñadas con múltiples carriles y pasos elevados y autopistas que atraviesan entornos urbanos o rurales que a menudo están saturados con VRU. Las vías diseñadas con enfoque en la velocidad dificultan la circulación segura por las mismas, incluso donde existen límites de velocidad seguros. Esto es especialmente cierto cuando la vigilancia y la disuasión no son adecuadas para hacer cumplir estos límites de velocidad, y la vía permite que se adopten velocidades más altas.

La velocidad está estrechamente relacionada con el uso y el diseño de la vía. Por lo tanto, la gestión de la velocidad no consiste solo o principalmente en reducir la velocidad, sino en alinearla directamente con el diseño de la vía, la infraestructura y los usuarios. En general, se necesitan 30 km/h o menos en las vías donde hay VRU y que no cuentan con la infraestructura adecuada (como aceras seguras y pasos de peatones). Las velocidades más altas son posibles en vías que tienen un diseño e infraestructura adecuados para acomodar a todo tipo de usuarios de la vía, no solo a los vehículos motorizados. Por lo tanto, el uso de la vía debe regir el diseño y la velocidad en la misma.

⁴ Job, S. and Brodie, C. 2022. "Understanding the role of speeding and speed in serious crash trauma: a case study of New Zealand." *Journal of Road Safety*. 33 (1): 5-25.

⁵ Ministerio de Transporte y Carreteras. Gobierno de la India. Road accidents in India 2020. New Delhi, India.

⁶ OMS (Organización Mundial de la Salud). 2017. Managing Speed.

⁷ OMS (Organización Mundial de la Salud). 2018. Protecting Vulnerable Road Users.

⁸ OMS (Organización Mundial de la Salud). 2023. Global Status Report on Road Safety 2023.

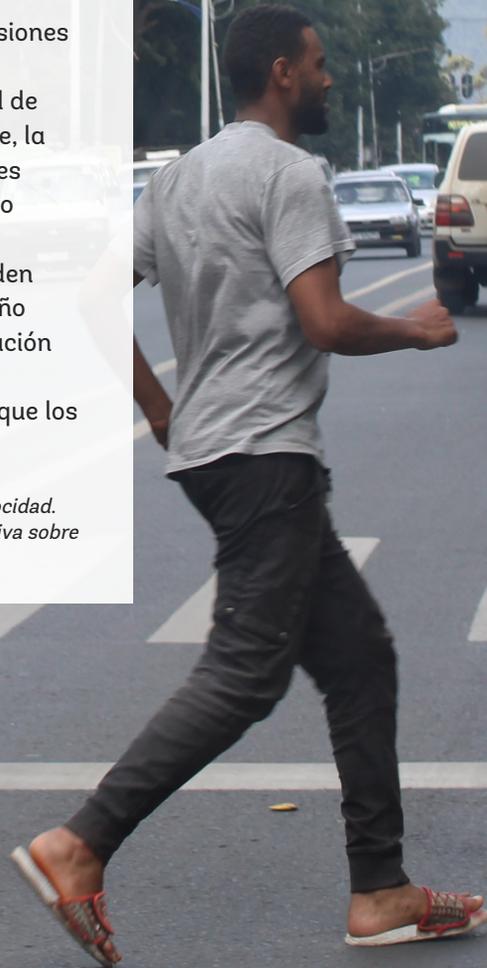
“ Mito 1

La velocidad no es una causa importante de siniestros de tránsito; Los malos conductores lo son.

Realidad 1. La velocidad es el principal problema de seguridad vial en la mayoría de los países, ya que contribuye a al menos un tercio de todos los siniestros de tránsito mortales. Es probable que esta cifra sea más alta en los países de ingresos más bajo debido al subregistro.

La velocidad de impacto es la causa más importante de lesiones mortales y graves en las vías del mundo. La velocidad de desplazamiento previa al choque influye en la probabilidad de un choque e, independientemente de lo que cause el choque, la velocidad del impacto determina la gravedad de las lesiones resultantes. Acelerar o viajar demasiado rápido para el tipo de vía y las condiciones climáticas es una forma de mala conducción, pero incluso los conductores más hábiles pueden cometer errores. La gestión eficaz de la velocidad y el diseño de la vía proporcionan a los conductores señales e información esenciales para adoptar una velocidad de desplazamiento segura, lo que reduce considerablemente la posibilidad de que los errores de conducción provoquen un siniestro.

Fuentes: OMS (Organización Mundial de la Salud). 2017. *Gestión de la velocidad*. SWOV (Instituto de Investigación en Seguridad Vial). 2011. *Hoja informativa sobre la relación entre la velocidad y los siniestros*. La Haya.



La gestión de la velocidad es fundamental para el enfoque de Sistemas Seguros, que ha demostrado ser más eficaz para reducir las muertes y lesiones graves en las vías que los enfoques más tradicionales.⁹ Las velocidades seguras son críticas en áreas donde interactúan las VRU y los vehículos motorizados. Las intervenciones para la gestión eficaz de la velocidad presentadas en esta guía se basaron en el enfoque del Sistema Seguro, que ha demostrado que reducir a cero las muertes por siniestros de tráfico y las lesiones graves es posible y factible. El enfoque del Sistema Seguro ha sido adoptado con éxito por organizaciones de todo el mundo (como el Banco Mundial, la OMS, las Naciones Unidas, PIARC, la OCDE y otras) y países pioneros en seguridad vial y movilidad.

El enfoque del Sistema Seguro es un enfoque del transporte vial centrado en el ser humano que reconoce que el error humano es inevitable, mientras que las muertes y lesiones graves en las vías son inaceptables y evitables. Dicho enfoque afirma que estos hechos deben dictar el diseño, el uso y la operación de las redes viales para proporcionar un transporte seguro para todos los usuarios. Se basa en un conjunto verificado de principios, elementos básicos y áreas de acción que los expertos y los responsables de la formulación de políticas a nivel mundial pueden utilizar como herramienta de orientación para mejorar la seguridad vial y la movilidad (Imagen 2). El enfoque subraya un cambio en la conciencia, que ha pasado de ver la seguridad vial como una responsabilidad personal (culpar a la víctima) a verla como un problema de salud pública que los gobiernos, los responsables de la toma de decisiones y las partes interesadas tienen la responsabilidad y el poder de abordar juntos.

Imagen 2. Los principios, elementos básicos y las áreas de acción del enfoque del Sistema Seguro



Source: Sustainable & Safe. WRI, 2018.

⁹ Johansson, R. 2009. "Vision Zero – Implementing a policy for traffic safety." *Safety Science*. 47. 826-831.

Mooren, L., Grzebieta, R. and Job, S. 2011. *Safe System – Comparison of this Approach in Australia*. In Proceedings of the Australasian College of Road Safety Conference. Melbourne.

Weijermars, W. and Wegman, F. 2011. *Ten Years of Sustainable Safety in the Netherlands: An Assessment*. Transportation Research Record. 2213 (1), 1-8.

“ Mito 2

Con las tecnologías modernas de los vehículos, las personas pueden conducir más rápido de manera segura.

Realidad 2. Las tecnologías modernas de los vehículos ayudan a las personas a conducir de manera más segura, no más rápida.

Las tecnologías modernas de los automóviles pueden hacer que los conductores se sientan más seguros y tengan más control, lo que los lleva a conducir más rápido. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, a medida que aumenta la velocidad, el cerebro del conductor se inunda de información y su campo de visión se reduce. Esto hace que los siniestros sean más probables y potencialmente más graves, lo que reduce los beneficios de seguridad de la tecnología. Es importante destacar que, incluso si los conductores se sienten más seguros, el riesgo para los peatones y otras personas fuera del vehículo sigue siendo alto. Por lo tanto, conducir más rápido puede provocar siniestros graves, poniendo en peligro a los que están fuera y dentro del vehículo.

El enfoque de Sistema Seguro se basa en los siguientes principios clave:^{10,11}

- ✓ Las personas cometen errores que pueden provocar siniestros. El sistema de transporte debe adaptarse a los errores humanos y a la imprevisibilidad.
- ✓ El cuerpo humano tiene una capacidad física conocida y limitada para tolerar las fuerzas de choque antes de que ocurra el daño. Por lo tanto, las fuerzas de impacto resultantes de una colisión deben limitarse para evitar lesiones mortales o graves.
- ✓ Los usuarios individuales de las vías están obligados a actuar con cuidado y obedecer las leyes de tránsito. Aquellos que diseñan, construyen y administran vías y vehículos, comparten la responsabilidad de prevenir choques que causan lesiones graves o la muerte y brindar atención efectiva después de un choque.
- ✓ Todas las partes del sistema deben reforzarse y trabajar juntas para multiplicar sus efectos y garantizar la protección de los usuarios de las vías en caso de fallo de una parte del sistema.
- ✓ La seguridad vial debe gestionarse de forma proactiva para prevenir siniestros identificando y resolviendo los peligros potenciales. Esto contrasta con los enfoques reactivos tradicionales, en los que tenemos que esperar a que se produzcan caídas antes de actuar.

Alcanzar velocidades seguras a través de un diseño seguro y/o la aplicación de la ley para eliminar las muertes y lesiones graves en las vías es el objetivo final de un sistema seguro. Esta guía define las velocidades inseguras como conducir por encima del límite de velocidad establecido o conducir demasiado rápido para las condiciones, independientemente de cuál sea la velocidad indicada.

1.2. Los beneficios para la seguridad vial de la gestión de la velocidad

La velocidad es el factor de riesgo más crítico en los siniestros de tránsito porque influye en el riesgo de verse involucrado en uno, así como en la gravedad del resultado del mismo.

Las investigaciones muestran que incluso pequeños aumentos en la velocidad pueden aumentar significativamente el riesgo, mientras que la reducción de la velocidad puede reducir el riesgo de varias maneras, incluida la reducción de las fuerzas de impacto, proporcionando tiempo adicional para que tanto los conductores como los VRU reaccionen y los conductores reduzcan la velocidad.

La relación entre la velocidad de los vehículos y los impactos de los choques depende de múltiples factores. Además de la velocidad,¹² la gravedad de las lesiones está determinada por la diferencia de masa entre los vehículos y la vulnerabilidad de los usuarios involucrados.^{13,14}

Las velocidades más altas minimizan el tiempo que los conductores tienen para procesar información, tomar decisiones informadas y reaccionar. Aumentan el tiempo que tarda un vehículo en detenerse al frenar y empeoran el impacto de una colisión, especialmente para el receptor.¹⁵ Conducir

¹⁰ ITF (Foto Internacional de Transporte). 2016. Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System. Publicaciones de la OCDE. París.

¹¹ WRI (World Resources Institute). 2018. *Sustainable & Safe: A Vision and Guidance for Zero Road Deaths*. Washington, DC.

¹² SWOV (Instituto de Investigación sobre Seguridad Vial). 2011. The relation between speed and crashes fact sheet. La Haya.

¹³ SWOV (Instituto de Investigación sobre Seguridad Vial). 2005. Advancing Sustainable Safety National Road Safety Outlook for 2005-2020. La Haya.

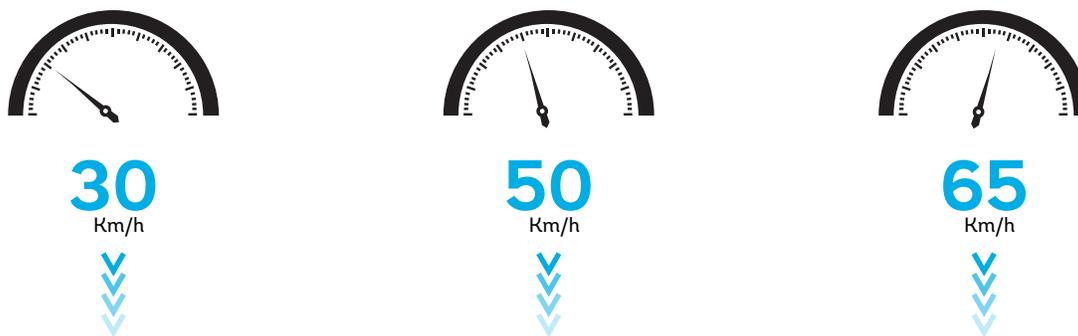
¹⁴ SWOV (Instituto de Investigación sobre Seguridad Vial). 2011. The relation between speed and crashes fact sheet. La Haya.

¹⁵ Australian Academy of Science. 2015. The physics of speeding cars.

a velocidades muy altas puede resultar en una “visión de túnel” o “pérdida de visión periférica” y una disminución de la percepción de profundidad para el conductor.¹⁶ A velocidades más bajas, los conductores tienen un campo de visión más amplio y es más probable que noten a otros usuarios en la vía (Imagen 3).

Imagen 3. Influencia de la velocidad en el campo de visión del conductor, la distancia de frenado y la seguridad vial. A medida que aumenta la velocidad, el campo de visión se estrecha, lo que aumenta la probabilidad de muertes o lesiones graves

» Cuando un vehículo viaja a una velocidad de...



» Este es el campo de visión del conductor



» Necesita...



» Peatones golpeados a esta velocidad tienen un...



Fuente: Low-Speed Zone Guide. WRI & GRSF, 2021.

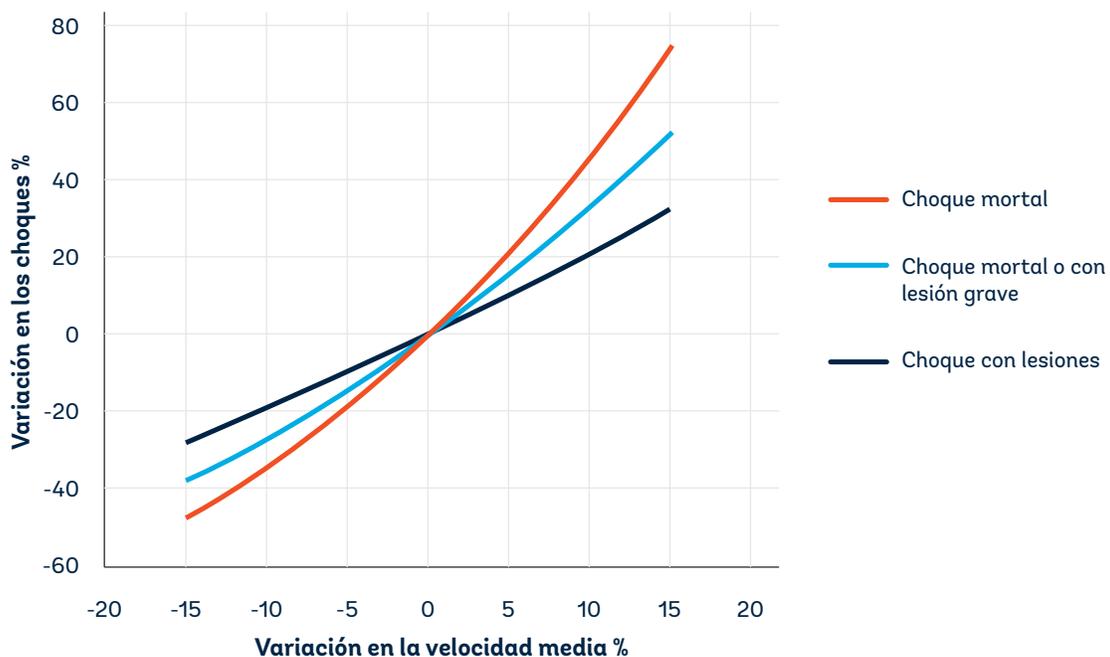
Nota: Otras fuentes sugieren que los efectos sobre las muertes y lesiones graves de peatones son aún mayores.

¹⁶ Qin, L., Dong, L.L., Xu, W.H., Zhang, L.D. and Leon, A.S. 2018. *Influence of Vehicle Speed on the Characteristics of Driver's Eye Movement at a Highway Tunnel Entrance during Day and Night Conditions: A Pilot Study*. International Journal of Environmental Research and Public Health. 15 (4).

Velocidad y resultado del siniestro

A medida que aumenta la velocidad, los riesgos aumentan drásticamente. La investigación ha establecido la relación entre la velocidad y los resultados de los siniestros comparando los resultados de seguridad antes y después de las intervenciones de velocidad en el tráfico. Estas evaluaciones corrigen otros factores que podrían afectar la seguridad mediante el uso de ubicaciones de “control” donde no se ha producido ninguna intervención. Se ha utilizado una investigación confiable para desarrollar el “Modelo de Potencia” de la velocidad (Imagen 4).¹⁷ Esto muestra que un aumento del uno por ciento en la velocidad promedio da como resultado un aumento de aproximadamente el dos por ciento en la frecuencia de siniestros con lesiones, un aumento del tres por ciento en la frecuencia de choques graves y un aumento del cuatro por ciento en la frecuencia de siniestros fatales.

Imagen 4. Relación entre la velocidad y el resultado del choque



Fuente: Nilsson, G. 2004

Estos hallazgos muestran cómo incluso cambios muy pequeños en la velocidad pueden tener un impacto sustancial en los resultados de seguridad. Reducir la velocidad tiene un impacto positivo, aumentarla tiene uno negativo, y para los resultados de choques graves, choques fatales y con lesiones graves, esta relación está especialmente marcada. Las investigaciones realizadas desde el estudio de Nilsson^{18,19} sugieren que la relación entre la velocidad y el riesgo de siniestros es exponencial. La influencia de la velocidad inicial del vehículo en este modelo revisado muestra que el efecto de la velocidad es más pronunciado en las vías de alta velocidad que en las de baja velocidad. La información detallada sobre la relación entre la velocidad y los resultados de seguridad se puede encontrar en el Centro de Gestión de Velocidad de GRSF en línea, incluida una nueva Herramienta de Impacto de Velocidad que ayuda a calcular el cambio en el riesgo de siniestro a partir de un cambio en la velocidad

¹⁷ Nilsson, G. 2004. *Traffic safety dimensions and the power model to describe the effect of speed on safety*. Lund Institute of Technology. Bulletin 221.

¹⁸ Elvik, R. 2013. *A re-parameterisation of the Power Model of the relationship between the speed of traffic and the number of accidents and accident victims*. Accident Analysis & Prevention. 50. 854-860.

¹⁹ Elvik, R., Vadeby, A., Hels, T. and Schagen, I. 2019. *Updated estimates of the relationship between speed and road safety at the aggregate and individual levels*. Accident Analysis & Prevention. 123. 114-122.

Velocidad y riesgo de mortalidad

El riesgo de un desenlace fatal varía significativamente según los diferentes tipos de choques.²⁰ La Tabla 1 a continuación describe los diferentes tipos de choques y las velocidades de impacto clasificadas como que se pueden sobrevivir. Estas velocidades de impacto de supervivencia del Sistema Seguro se utilizan en esta guía como límites de velocidad máximos aceptables para evitar el riesgo de muerte o lesiones graves. Se basan en una amplia gama de estudios^{21,22} y suponiendo una infraestructura suficiente y unas condiciones de visibilidad óptimas. Estas velocidades se consideran “indicativas” porque la investigación sobre este tema continúa y los resultados varían. La investigación emergente amplía la evidencia y proporciona análisis y matices más detallados sobre las velocidades de impacto de supervivencia para diferentes tipos de usuarios de la vía y escenarios de siniestros.²³ Sin embargo, a efectos de las políticas, estas velocidades de impacto proporcionan un punto de referencia útil para evitar muertes y lesiones graves.

Tabla 1. Velocidades de impacto de supervivencia del Sistema Seguro para diferentes escenarios de choque^{24,25}

Tipo de vía/sección vial	Velocidad de impacto superviviente del Sistema Seguro
Vía/sección vial con posibles colisiones entre automóviles y usuarios vulnerables de la vía, incluidos los vehículos de 2 y 3 ruedas	Max. 30 km/h
Vía/sección vial con intersecciones con posibles choques laterales entre automóviles	Max. 50 km/h
Vía/sección vial con posibles choques frontales (frontales) entre automóviles	Max. 70 km/h
Vía/sección vial sin probabilidad de colisiones laterales o frontales entre automóviles y acceso limitado (generalmente autopistas)	Max. 100 km/h*

* En muchos países, las autopistas todavía tienen límites de velocidad más altos, de hasta 120 km/h o incluso 130 km/h. Pero el establecimiento de límites de velocidad en las autopistas debe consistir en equilibrar tres prioridades principales: seguridad, movilidad y medio ambiente. La introducción de límites de velocidad más bajos en las autopistas reduce tanto el consumo de combustible como las emisiones contaminantes. Por lo tanto, generalmente se deben evitar los límites de velocidad superiores a 100 km/h. .

Las velocidades deben ser iguales o inferiores a las velocidades de impacto con capacidad de supervivencia del Sistema Seguro presentadas en la Tabla 1 para reducir el riesgo de muerte o lesiones graves. Si se requieren velocidades más altas, se necesita una infraestructura vial de mejor calidad para proteger a los usuarios de la vía²⁶ Esto puede incluir instalaciones de separación y cruce para peatones o sistemas de protección de barreras para evitar choques frontales.

²⁰ GRSP (Alianza Mundial para la Seguridad Vial). 2008. *Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners*. Ginebra.

²¹ ITF (Foro Internacional de Transporte). 2016. *Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System*. OECD Publishing. París.

²² Tingvall, C. and Haworth, N. 1999. *Vision Zero: An ethical approach to safety and mobility*. 6th ITE International Conference Road Safety & Traffic Enforcement: Beyond 2000. Melbourne.

²³ Rizzi, M., Boström, O., Fredriksson, R., Kullgren, A., Lubbe, N., Strandroth, J. and Tingvall, C. 2023. *Proposed Speed Limits for the 2030 Motor Vehicle*. The 27th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV). Yokohama.

²⁴ ITF (Foro Internacional de Transporte). 2016. *Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System*. OECD Publishing. París.

²⁵ Tingvall, C. and Haworth, N. 1999. *Vision Zero: An ethical approach to safety and mobility*. 6th ITE International Conference Road Safety & Traffic Enforcement: Beyond 2000. Melbourne.

²⁶ WRI (World Resources Institute). 2018. *Sustainable & Safe: A Vision and Guidance for Zero Road Deaths*, Washington.

“ Mito 3

Un ligero aumento de la velocidad (p. ej., 5 km/h) no puede afectar negativamente el resultado del choque.

Realidad 3. Incluso un ligero aumento en la velocidad promedio afecta significativamente la gravedad de los choques.

Un aumento de solo 1 km/h en la velocidad promedio generalmente resulta en un tres por ciento más de riesgo de un choque que resulte en lesiones, con un aumento del cuatro al cinco por ciento para los choques que resultan en muertes. Además, la posibilidad de evitar un choque se reduce a medida que aumenta la velocidad. La energía cinética absorbida durante un choque aumenta exponencialmente con la velocidad. En consecuencia, incluso pequeños aumentos en la velocidad del vehículo aumentarán significativamente el riesgo de lesiones en un choque.

Fuentes: OMS (Organización Mundial de la Salud). 2023. *Road Traffic Injuries*. Ginebra.

Roads and Traffic Authority of New South Wales . NSW Centre for Road Safety. 2022. *Speeding - Did you Know? Fact Sheet*. Sydney.

Khorasani-Zavareh, D., Bigdeli, M., Saadat, S. and Mohammadi, R. 2015. *Kinetic energy management in road traffic injury prevention: a call for action*. *Journal of Injury and Violence Research*. 7 (1). 36-37.



Sin embargo, estos límites pueden seguir siendo demasiado altos. En los países de ingreso bajo y mediano, el tráfico suele ser más mixto que en los países de ingresos altos. Los vehículos que circulan a velocidades muy diferentes plantean riesgos en las vías urbanas y rurales, incluidas las autopistas. Los coches modernos pueden andar a una velocidad de entre 80 y 100 km/h en entornos rurales, mientras que los camiones, autobuses o rickshaws/mototaxis más antiguos circulan a velocidades de 20 a 40 km/h. Estas velocidades diferenciales pueden provocar choques traseros graves, así como choques que resultan de intentos para rebasar y otras maniobras. Tener peatones en la vía crea peligros adicionales.²⁷ Cuando se dan estas condiciones, es necesario ajustar las velocidades para adaptarse a los usuarios más vulnerables de la vía y eliminar los riesgos impuestos por las velocidades diferenciales.

1.3. Los beneficios más amplios de reducir los límites de velocidad

La reducción de los límites de velocidad aporta una serie de beneficios directos e indirectos, no solo para la seguridad, sino también para la salud pública, la protección del medio ambiente, la eficiencia del transporte, la equidad, el crecimiento económico y el bienestar, así como para la habitabilidad de la comunidad. La Declaración de Estocolmo de 2020²⁸ destaca el vínculo entre la seguridad vial y los beneficios sociales más integrales y la conecta con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Beneficios para el medio ambiente y la salud

A nivel mundial, el sector del transporte contribuye con casi una cuarta parte de las emisiones totales de dióxido de carbono (CO₂).²⁹ Los países han acordado reducir las emisiones de CO₂ del transporte en un mínimo del 50 por ciento para 2050.³⁰ Cumplir el objetivo del Acuerdo Climático de París de limitar el calentamiento global a 1,5 grados centígrados requerirá una acción coordinada y colectiva a muchos niveles.³¹ Una acción clave es promover velocidades seguras para fomentar los viajes activos, como caminar y andar en bicicleta, reduciendo así el uso del vehículo, especialmente en las zonas urbanas. El informe Transport Outlook de la Iniciativa de Movilidad Urbana Transformadora (TUMI, por sus siglas en inglés) concluyó que para cumplir con el objetivo de 1,5 grados centígrados, la capacidad del transporte público debe duplicarse y el 50 por ciento de los viajes deben realizarse a pie o en bicicleta. TUMI estima además que los gobiernos deberían construir aproximadamente 2 kilómetros de carriles para bicicletas segregados por cada 1.000 habitantes.³² Un estudio realizado por Brand et al. encontró que si las personas cambiaran solo un viaje por día de conducir a andar en bicicleta, reducirían su huella de carbono individual en un 67 por ciento, aproximadamente 0,5 toneladas de CO₂ por año.³³ Caminar y andar en bicicleta también mejora la salud pública al ayudar a prevenir enfermedades no transmisibles (Imagen 5). Las investigaciones muestran que la prevalencia del ciclismo en los Países Bajos evita 6.500 muertes al año y ha mejorado la esperanza de vida holandesa.³⁴

²⁷ Jurewicz, C., Sobhani, A., Woolley, J., Dutschke, J. and Corben, B. 2016. *Exploration of vehicle impact speed-injury severity relationships for application in safer road design*. Transportation Research Procedia 14. 4247-4256.

²⁸ La Declaración de Estocolmo fue el resultado de la 3era Conferencia Global Ministerial sobre Seguridad Vial. Febrero 2020. Esta declaración ambiciosa conecta la seguridad vial con la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

²⁹ Banco Mundial. 2021. *Motorization Management and the Trade of Used Vehicles: How Collective Action and Investment Can Help Decarbonize the Global Transport Sector*. Washington, DC

³⁰ UNECE (United Nations Economic Commission for Europe). *Climate Change and Sustainable Transport*. Geneva.

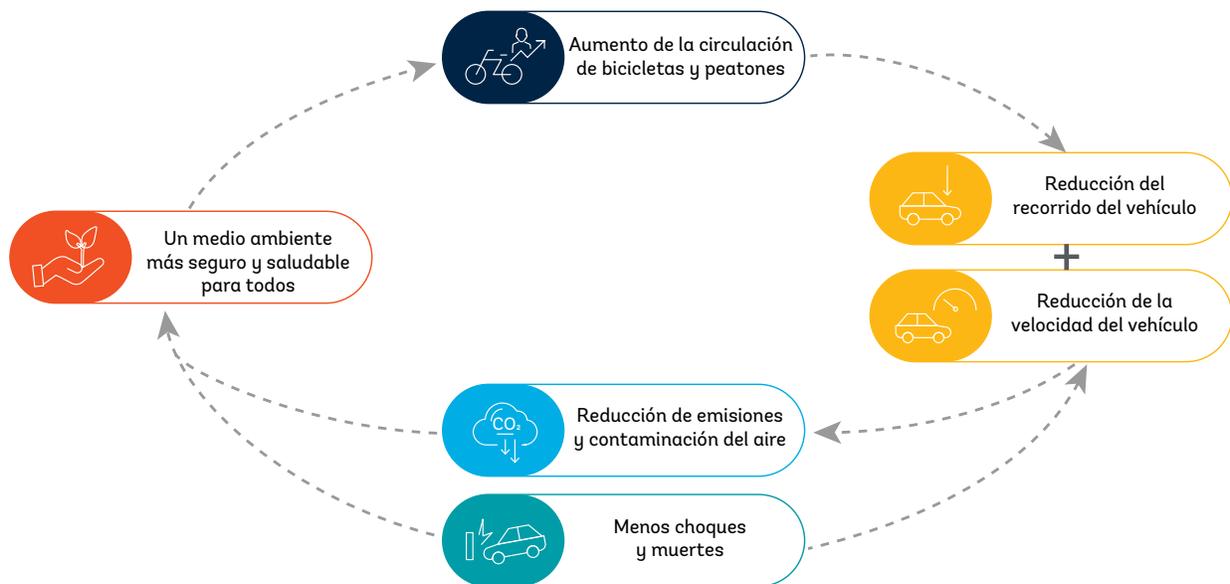
³¹ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). 2016. *The Paris Agreement*. Geneva.

³² Teske, S., Niklas, S. and Langdon, R. 2021. *TUMI Transport Outlook 1.5°C - A global scenario to decarbonise transport*. University of Technology Sydney for the Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Sydney.

³³ Brand, C., et al. 2021. *The climate change mitigation impacts of active travel: Evidence from a longitudinal panel study in seven European cities*. Global Environmental Change. 67.

³⁴ Fishman, E., Schepers, P. and Kamphuis, C. 2015. *Dutch Cycling: Quantifying the Health and Related Economic Benefits*. American Journal of Public Health. 105 (8). 13-5.

Imagen 5. Beneficios para el medio ambiente y la salud de la reducción de la velocidad. A medida que las vías se vuelven más seguras y saludables como resultado de un mejor diseño, una reducción del número de vehículos y la velocidad, y una mejor calidad del aire



Fuente: Adapted from Sustainable & Safe. WRI, 2018.

Existe una clara evidencia de que las altas velocidades (por encima de los 80 km/h) aumentan tanto el consumo de combustible como las emisiones de CO₂.³⁵ La reducción de la velocidad puede ser una solución muy eficaz para reducir las emisiones de CO₂ en las arterias urbanas de alta velocidad, así como en las vías interurbanas. Al igual que la velocidad, la aceleración y desaceleración intensas pueden aumentar las emisiones. Los límites de velocidad más altos en áreas urbanas se asocian con una aceleración y desaceleración rápidas y agresivas. Donde la velocidad máxima es de 30-40 km/h, los conductores aceleran 77 metros para alcanzarlos, mientras que para pasar de cero a 40-50 km/h se necesitan 162 metros. Los conductores aceleran rápidamente, y a veces agresivamente, para alcanzar velocidades objetivo más altas.³⁶

Reducir el ruido, en particular el ruido de los vehículos debido a la aceleración tiene un efecto positivo en la salud física y mental.³⁷ En áreas urbanas con velocidades entre 30 y 60 km/h, reducir la velocidad en 10 km/h reduciría los niveles de ruido hasta en un 40 por ciento.³⁸

Habitabilidad, placemaking, inclusión social y beneficios de acceso

Las zonas de baja velocidad pueden mejorar la comodidad y la actividad económica de un área al mejorar los entornos viales y hacer que una comunidad o vecindario sea más habitable. Las zonas de menor velocidad mejoran la vitalidad de la comunidad, la actividad económica y mejoran la calidad de vida. Promueven vecindarios más seguros e inclusivos que benefician a todos los residentes,

³⁵ Centro de Investigación de Transporte. OCDE. 2006. *Speed Management*. Paris.

³⁶ Omar, N., Prasetijo, J., Daniel, B., Abdullah, M. and Imail, I. 2018. *Study of Car Acceleration and Deceleration Characteristics at Dangerous Route FT050*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.

³⁷ OMS (Organización Mundial de la Salud). 2011. *Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe*. Geneva

³⁸ Mitchell, P. 2009. *Speed and Road Traffic Noise: The role that lower speeds could play in cutting noise from traffic*. UK Noise. UK Noise Association. London.

“ Mito 4

Reducir los límites de velocidad aumentará la congestión.

Realidad 4. Los límites de velocidad más bajos pueden reducir la congestión.

Aproximadamente la mitad de la congestión del tráfico no es recurrente y está causada por “interrupciones temporales” en los viajes, p. ej., mal tiempo, cierres de vías, siniestros o averías de vehículos. Las velocidades más altas conducen a más siniestros y, por lo tanto, aumentan la congestión no recurrente. Cuando se produce una congestión recurrente (durante las horas pico) en entornos urbanos, los límites de velocidad bajos no la exacerban. Es probable que los vehículos ya estén viajando muy por debajo del límite de velocidad indicado. Los límites de velocidad más bajos pueden incluso aliviar la congestión en algunos casos al reducir la probabilidad de cuellos de botella. En Sao Paulo (Brasil), la reducción del límite de velocidad en las principales arterias redujo la congestión en un 10 por ciento durante el primer mes de implementación, además de reducir las muertes.

Fuente: Ang, A., Christensen, P. and Vieira, R. (2020). *Should congested cities reduce their speed limits? Evidence from São Paulo, Brazil*. *Journal of Public Economics*. 184.



independientemente de sus ingresos, incluidos los niños, los ancianos y las personas con problemas de movilidad. Las altas velocidades pueden convertirse en una barrera que conduzca a la separación de la comunidad. Puede haber separación de las personas de los bienes, servicios y entre sí por la infraestructura de transporte, lo que hace que el cruce sea inseguro y desagradable³⁹

Los límites de velocidad reducidos en las zonas escolares y otras áreas concurridas fomentan la movilidad activa, como caminar y andar en bicicleta, fomentando estilos de vida más saludables y las interacciones comunitarias. La reducción de la velocidad también transforma las vías en centros de actividades comunitarias y fortalece los lazos sociales. El impacto positivo se extiende también a la equidad de género, ofreciendo entornos más seguros para las mujeres, facilitando sus tareas diarias y mejorando su calidad de vida. Por ejemplo, la transformación de Times Square en la ciudad de Nueva York en una zona peatonal revitalizó la comunidad y los negocios locales, al tiempo que mejoró la seguridad y la participación social.⁴⁰ Desde su transformación, los ingresos de los negocios en Times Square han aumentado un 71 por ciento.⁴¹ Los vecindarios atractivos, vibrantes y saludables apoyan a los bienes raíces y las empresas locales, atrayendo a las personas a comprar, socializar, trabajar y viajar de manera sostenible y segura.

Beneficios de viaje

Desde una perspectiva económica, las velocidades óptimas se definen como aquellas con menores costos asociados con la seguridad, las emisiones, el tiempo de viaje y otros factores relacionados. Estas velocidades óptimas suelen ser inferiores a los límites de velocidad reales actuales. Las investigaciones han demostrado que conducir a una velocidad apropiado para la carretera probablemente sólo aumentará mínimamente el tiempo de viaje.⁴² Esto ocurre por varias razones, incluso porque la congestión, las intersecciones, las carreteras de menor calidad y otras limitaciones significan que las velocidades de circulación a menudo ya son inferiores al límite de velocidad existente. La interrupción del tráfico también se podría reducir debido a un menor número de siniestros.

La reducción de los límites de velocidad en las vías de acceso controlado, como las autopistas, puede aumentar el volumen de tráfico que puede pasar y reducir los tiempos de viaje. Esto se debe a que los vehículos pueden seguir más cerca unos de otros a velocidades más bajas y estables, con menos paradas, arranques y “ondas de choque” donde comienza la congestión.⁴³ Los tiempos de las señales, las condiciones climáticas y el número y tipo de intersecciones también influyen en el tiempo de viaje. Mejorar la seguridad y la función de las intersecciones, y coordinar la sincronización de las señales, son mejores formas de mejorar el flujo que aumentar los límites de velocidad.

Beneficios económicos

La reducción del número de lesiones por siniestros de tránsito mediante la reducción de la velocidad puede aumentar los ingresos nacionales a largo plazo. Puede aumentar la productividad, mejorar el bienestar de la población y construir capital humano al maximizar los años de vida saludables.⁴⁴ También

³⁹ Higgsmith, M., Stockton, Paulo Ancaies, P., Scholes, S. and Mindell, J. 2022. *Community severance and health – A novel approach to measuring community severance and examining its impact on the health of adults in Great Britain*. Journal of Transport & Health. 25.

⁴⁰ Welcome to Times Square. Times Square Transformation. <https://www.welcome-to-times-square.com/times-square-transformation/>

⁴¹ Cruz, J. (2014). *Snohetta Makes Times Square Permanently Pedestrian*. ArchDaily.

⁴² Archer, J., Fotheringham, N., Symmons, M. and Corben, B. 2008. *The impact of lowered speed limits in urban and metropolitan areas*. Report No. 276, Monash University Accident Research Centre, Victoria, Australia.

⁴³ Vicroads. 2019. *Managed Motorway Design Guide*. Melbourne.

⁴⁴ World Bank. 2017. *The High Toll of Traffic Injuries: Unacceptable and Preventable*. Washington, DC.

“ Mito 5

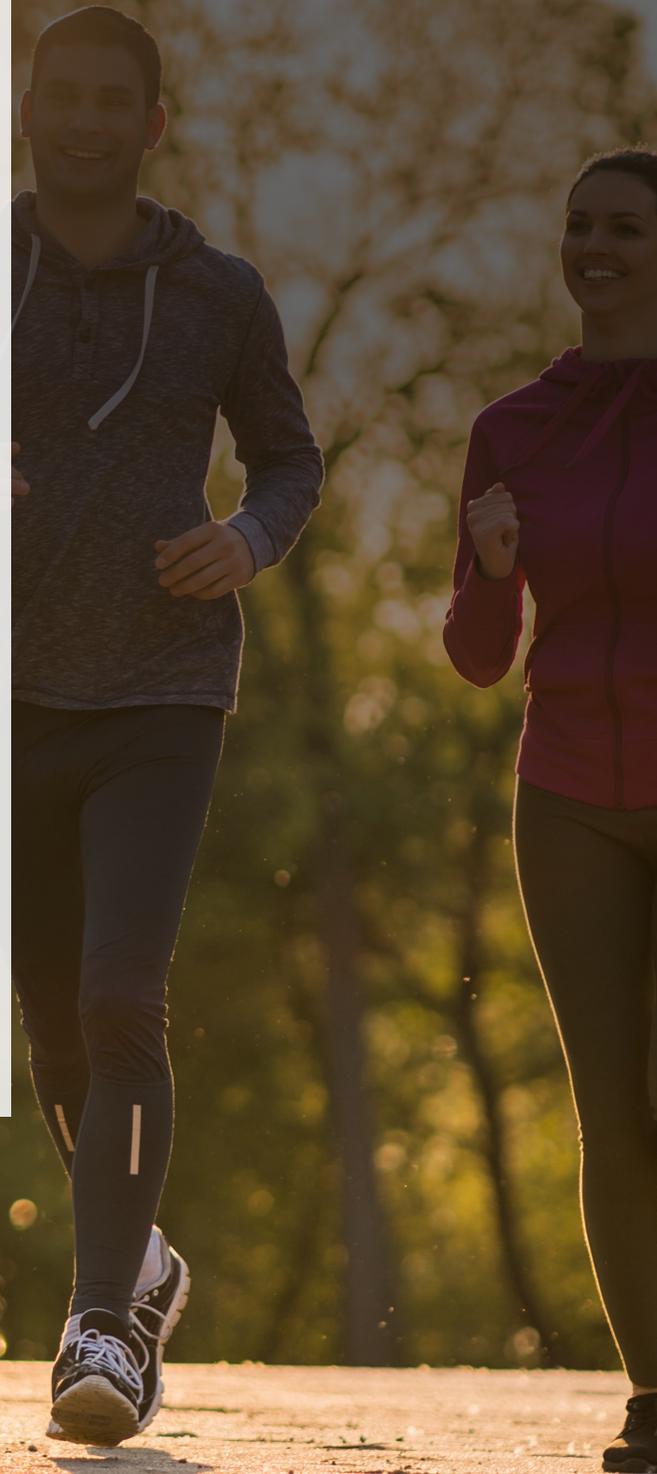
Reducir los límites de velocidad tendrá un impacto negativo en la economía.

Realidad 5. Se ha demostrado que los límites de velocidad más bajos tienen efectos positivos en la economía.

Los conductores a menudo asumen que cuanto más rápido conducen, más rápido llegan a su destino. Esta suposición tiene un alto costo para los conductores, sus familias, las compañías de seguros, las agencias gubernamentales y los hospitales que atienden a las víctimas de siniestros relacionados con la velocidad. Según el Informe de la OMS sobre la situación mundial de la seguridad vial (2023), los jóvenes de entre 5 y 29 años son los más propensos a ser víctimas de traumatismos viales. La pérdida de jóvenes en edad de trabajar supone una pesada carga para la economía

Un estudio del Banco Mundial de países seleccionados reveló que, en 24 años, reducir a la mitad las muertes y lesiones por siniestros de tránsito podría agregar entre un 7 y un 22 por ciento al PIB per cápita y proporcionar prestaciones sociales equivalentes a entre el 6 y el 32 por ciento del PIB.

Fuentes: OMS (Organización Mundial de la Salud). 2023 *Global status report on road safety 2023*. Ginebra.
Banco Mundial 2017. *The High Toll of Traffic Injuries: Unacceptable and Preventable*. Washington, DC.



puede reducir los costos de las interrupciones del sistema de transporte, las respuestas de emergencia y la atención médica. Las crisis acumulan las cargas financieras más pesadas sobre los pobres. Un estudio realizado en Bangladesh reveló que el 75 por ciento de los hogares pobres y el 59 por ciento de los hogares no pobres experimentaron una disminución en su nivel de vida después de sufrir una lesión por siniestro de tránsito, lo que también afectó el empleo y la educación.⁴⁵

Beneficios de género y equidad

El transporte es una cuestión de equidad en salud. Los grupos minoritarios y las comunidades de bajos ingresos sufren de manera desproporcionada las consecuencias de la falta de seguridad vial y las altas velocidades.⁴⁶ Las comunidades pobres, especialmente las mujeres en estas comunidades, son más propensas a viajar a pie, en bicicleta, en motocicleta o en transporte público y, por lo tanto, tienen más probabilidades de ser víctimas de siniestros relacionados con la velocidad, especialmente como peatones.⁴⁷ Estos grupos a menudo viven al lado de vías mal diseñadas que exponen a los peatones y ciclistas a vehículos que se mueven a gran velocidad. Al mismo tiempo, muchas comunidades, especialmente en los países de bajos ingresos, utilizan sus vías como patios delanteros extendidos, lo que aumenta el riesgo que representan los vehículos que circulan a alta velocidad.

En caso de un siniestro, las mujeres, los niños, los ancianos y las personas con discapacidades tienen más probabilidades de sufrir lesiones graves que el “hombre adulto promedio” cuando todos están expuestos a las mismas fuerzas.⁴⁸ Sin embargo, los modelos y estándares habituales utilizados para diseñar vehículos y vías (como los tiempos de cruce en las intersecciones) se basan en el “hombre adulto promedio”. Cuando los vehículos y las vías están diseñados para todos los usuarios de la vía, incluidos los más vulnerables, se refuerza la seguridad y la accesibilidad. Este enfoque inclusivo considera diferentes niveles de tolerancia a las fuerzas de choque entre las mujeres, los niños, los ancianos y las personas con discapacidades, lo que reduce la gravedad de las lesiones. Las agencias viales deben revisar el diseño de las vías y los tiempos de cruce de las intersecciones teniendo en cuenta a todos estos usuarios para ayudar a aquellos que necesitan más tiempo, evitando choques y lesiones graves. Este cambio hacia la inclusión fomenta un sistema de transporte más seguro y equitativo, mejorando la seguridad y la comodidad para todos, independientemente de la edad, el género o las capacidades físicas.

⁴⁵ Aeron-Thomas, A., Jacobs, G., Sexton, B., Gururaj, G. and Rahman, F. 2004. *The involvement and impact of road crashes on the poor: Bangladesh and India case studies*. Department for International Development. London.

⁴⁶ OMS (Organización Mundial de la Salud). 2023. *Road Traffic Injuries*. Ginebra.

⁴⁷ Departamento de Transporte de los Estados Unidos. Administración Federal de Carreteras. 2016. *Pursuing Equity in Pedestrian and Bicycle Planning*. Washington, DC.

⁴⁸ Kahane, C. J. 2013. *Injury vulnerability and effectiveness of occupant protection technologies for older occupants and women*. Administración Nacional de Seguridad del Tráfico de Carreteras. Washington, DC.



2

Principios para establecer límites de velocidad seguros en el marco de “Vías por la vida” (R4L)

El marco “Vías por la vida” (R4L) es una herramienta nueva, práctica e innovadora, desarrollada para ayudar a seleccionar límites de velocidad seguros para todo tipo y redes viales. Refleja el estado de los conocimientos basados en la evidencia en la selección de límites de velocidad, a partir de una revisión de los enfoques utilizados en diferentes países, la literatura reciente (como se documenta a lo largo de esta Guía, incluido el Apéndice B) y el refinamiento basado en ensayos de versiones anteriores del marco en varios países.

El marco de R4L se basa en el enfoque del Sistema Seguro y se basa en elementos clave de la filosofía del Movimiento y el Lugar.⁴⁹ Reconoce que las vías transportan tanto personas como mercancías y sirven como destinos por derecho propio. Señala que estas dos demandas a menudo están en conflicto. Para optimizar el movimiento de personas y mercancías, las vías deben minimizar el tiempo de viaje y permitir que las personas y las mercancías sigan moviéndose. Las vías deben ser seguras y atractivas, similar a otros lugares donde las personas se congregan para otras actividades.

A diferencia de los enfoques tradicionales de clasificación funcional de vías (que se analizan a continuación), el marco R4L tiene en cuenta las necesidades de movimiento y actividad de las VRU como los peatones y ciclistas y los niños que juegan en las vías o las personas que compran en los mercados al borde de estas. El marco R4L hace posible traducir estos conceptos en una estructura práctica para clasificar vías y establecer límites de velocidad seguros. Identifica el propósito de una vía de una manera que permita la seguridad de todo tipo de usuarios y equilibre sus necesidades en toda la red vial. En consecuencia, el proceso de ajuste de la velocidad tiene en cuenta las prioridades de los diferentes modos de viaje, vías y contextos, y los mejores resultados para caminar, andar en bicicleta y crear espacios, así como para conducir. Apoya la productividad y la eficiencia al facilitar el movimiento de bienes y personas.

El marco R4L estipula que todas las actividades de fijación de límites de velocidad deben guiarse por cuatro principios básicos para garantizar que los límites de velocidad a nivel nacional y local sean seguros y creíbles. Esto significa que son aceptados por la mayoría de los conductores sin necesidad de hacer cumplir la ley debido a la alineación entre la infraestructura vial y el límite de velocidad⁵⁰ (Imagen 6).

⁴⁹ Vicroads. 2019. *Movement and Place in Victoria*. Melbourne.

⁵⁰ Yao, Y., Carsten, O. and Hibberd, D.O. *A close examination of speed limit credibility and compliance on UK roads*. IATSS Research. 44 (1).



Imagen 6. Principios para seleccionar límites de velocidad seguros. Todas las actividades de fijación de límites de velocidad deben guiarse por todos estos principios para garantizar la seguridad y la credibilidad



Seguridad para todos (principio rector)

- Eliminar las lesiones mortales y graves para todos los usuarios de la vía manteniendo las velocidades a niveles tolerables para el cuerpo humano según el enfoque del Sistema Seguro.
- Priorizar la seguridad de todos los usuarios de la vía asegurándose de que los límites de velocidad reflejen la infraestructura disponible, el entorno y el uso real de la vía en lugar de solo las clasificaciones de la vía.
- No esperar a que ocurran siniestros para tomar medidas, sino emplear un enfoque proactivo que anticipe el riesgo, se adapte a los cambios y se alinee con el contexto y las necesidades circundantes
- Utilizar un enfoque compartido para la gestión de la velocidad que invite diversas perspectivas de los responsables políticos y las partes interesadas en la seguridad vial, así como de los expertos técnicos y los usuarios.
- Utilizar un enfoque basado en la evidencia que integre diferentes herramientas de planificación en los procesos y decisiones, incluida la participación política y comunitaria, la aplicación de la ley, las comunicaciones, la infraestructura vial y la tecnología de vehículos.



Bienestar de la comunidad

- Priorizar la equidad, la salud y el bienestar ambiental de la comunidad considerando los beneficios colaterales de las velocidades seguras.
- Establecer límites de velocidad, especialmente en las vías locales, a un nivel que admita modos de transporte activos (caminar, andar en bicicleta) y minimizar los impactos adversos en los servicios.
- Establecer límites de velocidad consultando e informando a las comunidades afectadas y a los usuarios para que se gestionen las expectativas y el público comprenda los impactos de los cambios de velocidad



Previsibilidad

- Establecer límites de velocidad que sean coherentes con los límites de velocidad en vías en entornos similares con características y necesidades de los usuarios similares
- Establecer límites de velocidad para que sean claros y fáciles de entender. A la hora de elegir las intervenciones de infraestructura, recuerde que la vía que se explica por sí misma en última instancia está diseñada de tal manera que los límites de velocidad sean claros y se reflejen en las características físicas de la infraestructura vial
- Mantener los cambios en los límites de velocidad al mínimo y asegurarse de que sean graduales. Si las condiciones varían dentro de un área pequeña o una distancia corta que no permite una transición gradual, seleccionar la velocidad más baja



Disponibilidad de la red

- Establecer límites de velocidad que brinden beneficios de seguridad, eficiencia y funcionalidad en toda la red para todos los usuarios de la vía
- Después de la seguridad, considerar la accesibilidad y la movilidad, con el objetivo de establecer velocidades que optimicen el acceso seguro y fácil para todos los usuarios en la red de vías que se está considerando
- Planificar la red de vías para proporcionar la infraestructura necesaria para todos los usuarios de la vía y, si es necesario, proporcionar rutas alternativas seguras. Esto puede incluir alentar a ciertos usuarios de la vía a circular por rutas específicas y prohibirles el acceso a otras, p. ej., limitar el acceso de vehículos en zonas de baja velocidad o prohibir a los peatones o ciclistas la entrada en autopistas de alta velocidad mientras se proporcionan rutas paralelas
- Evaluar los factores de riesgo de lesiones o muertes en toda la red vial y no solo en ciertas zonas de alto riesgo, para priorizar mejoras, intervenciones o cambios en los límites de velocidad

El marco R4L, basado en estos principios, es un elemento central de esta guía.

En la Tabla 2 se resumen las principales diferencias entre muchos de los enfoques tradicionales de clasificación funcional de vías y este nuevo marco. Esta comparación destaca algunos de los fallos de los enfoques anteriores y los beneficios de utilizar este nuevo marco.

Tabla 2. Establecimiento de límites de velocidad basados en la clasificación funcional tradicional de vías (izquierda) frente a establecimiento de límites de velocidad basados en el marco de “Vías por la vida” (derecha)

Los enfoques tradicionales de clasificación funcional de vías...	El marco de “Vías por la vida”...
...define la función de una vía en función de su jerarquía y establezca límites basados en el flujo de tráfico motorizado con una consideración limitada para los usuarios vulnerables de la vía y el contexto de uso del suelo.	...clasifica la vía o el tramo de vía en función de la vulnerabilidad de todos los usuarios de la vía, establece límites de velocidad basados en las velocidades de impacto de supervivencia del Sistema Seguro y considera que las vías deben mover tanto personas como mercancías y ser lugares atractivos para los usuarios vulnerables.
...clasifica las vías y determina los límites de velocidad y el diseño para todo el segmento de la vía, independientemente de las necesidades y el contexto cambiantes de los usuarios (“Una autopista siempre es una autopista”).	...varía la clasificación de la vía y el límite de velocidad para cada sección de cualquier vía en función del contexto o de cómo se utilice la vía allí. Reconoce que, debido a que las condiciones y las necesidades de los usuarios de la vía pueden cambiar a lo largo de una sola vía, su clasificación y límite de velocidad también deberían hacerlo.
...diseña vías para los usuarios típicos o predominantes de la vía motorizada.	...diseña vías y tramos de vía para los usuarios más vulnerables, normalmente peatones y/o ciclistas.
...reacciona a los choques relacionados con la velocidad y adopta un enfoque incremental para reducir el problema.	...aborda y trata de manera proactiva los riesgos relacionados con la velocidad utilizando un enfoque sistémico para construir un sistema vial seguro.

Los enfoques tradicionales para establecer límites de velocidad a menudo priorizan el flujo de tráfico vehicular y la eficiencia. Definen la clasificación funcional de la vía basada principalmente en el flujo de tráfico motorizado sin tener en cuenta a otros usuarios de la vía, el contexto circundante y el uso del suelo. Esta no es una buena práctica y puede socavar la seguridad. En muchas situaciones, las vías clasificadas como vías arteriales (es decir, una “autopista”), con límites de velocidad correspondientes de 100 km/h, atraviesan ciudades o pueblos donde peatones, ciclistas, incluidos niños en edad escolar, caminan, pedalean o juegan al borde de la vía. La clasificación de estos tramos de vía y las velocidades correspondientes deben ajustarse para que coincidan con el uso y el contexto reales.

Recuadro 2.1. Por qué los límites de velocidad no deben establecerse en función del percentil 85

Un enfoque tradicional para establecer el límite de velocidad ha sido el uso del método del “percentil 85”. Esto también ha dado lugar a malos resultados en materia de seguridad vial. Este enfoque mide las velocidades “deseadas” del tráfico motorizado y asume que la velocidad adecuada es aquella en la que el 85 por ciento del tráfico cumple con el límite de velocidad. Este enfoque se basa en la creencia de que los conductores son capaces de tomar decisiones sobre una velocidad segura; que su aplicación reducirá la variación de la velocidad (dispersión de la velocidad) del tráfico y hará que la aplicación de los límites de velocidad sea más razonable.

Sin embargo, cada uno de estos argumentos es erróneo. Las velocidades seleccionadas por la mayoría de los conductores en realidad no son seguras en ningún sentido absoluto, ya que los conductores no consideran todos los costos y beneficios relevantes. Además, es probable que las evaluaciones subjetivas del riesgo de los conductores y la relación entre la velocidad y el riesgo sean inexactas. En lo que respecta a la variación de la velocidad (dispersión de la velocidad), la mayoría de los siniestros mortales no se deben a la variación de la velocidad, sino a la velocidad real de desplazamiento del vehículo. Esto incluye choques de un solo vehículo, choques de intersecciones y choques de peatones.

En la actualidad existen pruebas sólidas de que establecer y hacer cumplir límites de velocidad inferiores al percentil 85 es factible, sostenible y más seguro. Aun así, conocer la velocidad de los vehículos, incluida la velocidad de aquellos en el percentil 85, es útil para identificar si los límites de velocidad deben estar respaldados por otras medidas, como la aplicación de la ley o la infraestructura. Pero como enfoque, el “percentil 85” ya no debe usarse para establecer límites de velocidad.

Fuente: Departamento de Transporte de EE. UU. *Seguridad en las intersecciones*, 2023. Washington, DC.

Los enfoques tradicionales también:

- Establecen límites de velocidad sin involucrar a las partes interesadas locales y a las comunidades interesadas
- Implementan intervenciones aisladas y descoordinadas de gestión de la velocidad
- No proporcionan a los responsables de la formulación de políticas información y hechos basados en pruebas que corrijan los conceptos erróneos comunes sobre la velocidad.
- Confían solo en las señales de límite de velocidad, aunque los conductores a menudo ignoran las velocidades indicadas a menos que se combinen con la infraestructura y la aplicación adecuada de la ley
- Esperan que las campañas públicas en los periódicos y en la televisión influyan en la elección de la velocidad de los usuarios de la vía, aunque estas campañas a menudo no funcionan

El objetivo final de la gestión de la seguridad vial (y de la gestión de la velocidad) debe ser crear tipos claros de vías que proporcionen protección a todo tipo de usuarios mediante un diseño adecuado. En varios países europeos, como los Países Bajos, se están realizando progresos considerables en este sentido (véase el recuadro 2.1 infra). Sin embargo, se trata de una tarea compleja y a largo plazo. Mientras tanto, el marco R4L puede llenar vacíos y mejorar la seguridad

Recuadro 2.2. Cómo los Países Bajos lideraron el camino hacia una red de vías segura y sostenible

Basado en su visión de la seguridad sostenible, los Países Bajos han definido tres categorías principales de vías, cada una con sus propios principios y características de diseño:

- Las vías de paso permiten que el tráfico viaje desde el origen hasta el destino de la manera más rápida y segura posible (“flujo”). El tráfico de automóviles tiene la máxima prioridad. Las vías de paso sólo pueden situarse fuera de las zonas urbanas.
- Las vías distribuidoras conectan las vías de paso con las vías de acceso. El tráfico fluye a lo largo de los tramos de la vía y los intercambios se producen en las intersecciones. Las vías distribuidoras se encuentran tanto en zonas urbanas como rurales. Los límites de velocidad oscilan entre 50 y 70 km/h en las zonas urbanas y 80 km/h en las zonas rurales. Recientemente, se ha propuesto un nuevo tipo de vía distribuidora: una vía distribuidora con un límite de 30 km/h, en la que las vías distribuidoras no pueden diseñarse de forma segura como vías de 50 km/h satisfaciendo las necesidades de todos los usuarios de la vía.
- Las vías de acceso ofrecen acceso directo a las zonas residenciales en los lugares de origen y destino. Se da prioridad a la función residencial y es necesario adaptar el tráfico de automóviles (en particular, circulando a bajas velocidades). Las vías de acceso se pueden encontrar en las zonas urbanas y en las zonas rurales e incluyen vías de 30 km/h y zonas lentas (15 km/h) en las zonas urbanas, así como vías de 60 km/h en las zonas rurales.

Las directrices de diseño para este tipo de vías se desarrollaron para reflejar sus características esenciales (es decir, elementos que siempre están presentes o nunca presentes en el diseño de un tipo de vía) con los siguientes objetivos:

- Tipos de vías reconocibles
- No hay conflictos con el tráfico que se aproxima
- No hay conflictos con el tráfico que cruza
- Separación de tipos de tráfico
- No hay obstáculos en el borde de la vía
- Las vías deben encajar en el entorno

Source: Sustainable Safety. <https://sustainablesafety.nl/>

2.1. Concepto básico del marco y la metodología de “Vías por la vida”

Establecer límites de velocidad específicos para cada contexto con el fin de cubrir una variedad de condiciones y las necesidades de todos los usuarios de la vía puede ser un proceso complejo. El marco de “Vías por la vida” integra las velocidades de impacto de supervivencia del Sistema Seguro en este proceso. También va más allá de los enfoques tradicionales de clasificación de vías al considerar los siguientes factores:

- Características y condiciones de la vía, como el uso del suelo y las actividades circundantes
- Funciones espaciales específicas (p. ej., escuelas, hospitales, estaciones de tránsito, mercados)
- Tipo de usuarios de la vía y tráfico
- Calidad y diseño de infraestructuras

Este marco ofrece una herramienta práctica para establecer límites de velocidad basados en estos conceptos que reflejan las diversas necesidades y priorizan la seguridad de los usuarios de la vía, incluidas las VRU.

La **presencia de VRU** en una vía describe el grado en que una vía y sus usos del suelo adyacentes se utilizan más allá del movimiento y el flujo de tráfico. El nivel de actividad peatonal en la vía es un indicador para clasificar esta demanda. Tiene en cuenta la ubicación de las personas y las actividades y la demanda resultante de permanecer en la vía, p. ej., para ir de compras o caminar al trabajo, para cruzarla o para viajar a lo largo de ella. Se aplica principalmente a entornos urbanos o urbanizados, como ciudades, pueblos y aldeas, donde la actividad económica, el acceso equitativo a las oportunidades y la conexión social inclusiva son tan importantes como las necesidades de transporte. Sin embargo, en entornos rurales o escasamente urbanizados, la presencia de VRU puede ser significativa, p. ej., en aldeas o asentamientos rurales lineales, así como en sitios con escuelas o comercio al borde de la vía, o actividades similares.

La **demanda de movimiento de personas y mercancías de una vía** describe su importancia estratégica para el movimiento seguro de personas y/o mercancías, en todos los modos, y la escala de movimiento que pretende acomodar.

Las vías se pueden clasificar en función del tipo de demanda dominante. **Pero cuando estas demandas compiten, se debe priorizar la seguridad de las VRU.** Esto significa:

- Las vías o secciones viales con muchas VRU deben tener un movimiento limitado y estar orientados a los peatones y otros usuarios vulnerables, especialmente niños y/o personas mayores. Las velocidades deben establecerse en un máximo de 30 km/h. Esto aplica para la mayoría de las vías en áreas urbanas
- En las vías o secciones viales que deben adaptarse tanto a las VRU como al movimiento de personas y mercancías, siempre se debe dar prioridad a las VRU y, por lo tanto, la velocidad debe reducirse a menudo a 30 km/h. Aun así, estas vías pueden alcanzar un máximo de 50 km/h donde las VRU estén protegidas del tráfico motorizado por instalaciones de cruce seguras y señalizadas, además de aceras y carriles para bicicletas adecuados
- Cuando la necesidad principal es el traslado de personas y mercancías, y prácticamente no hay VRU, las vías deben diseñarse para mover todos los vehículos y ocupantes de forma segura y para restringir el acceso de las VRU. Las VRU deben estar separadas del tráfico motorizado con cruces adecuados o direccionarlas a una ruta alternativa atractiva

Esta categorización relativamente simple es ampliamente aplicable y práctica y proporciona la base para el marco R4L para ayudar a equilibrar las demandas competitivas en una determinada vía o sección vial.

El marco R4L se puede utilizar en vías nuevas o existentes a escala de toda la red, así como en una vía o sección vial específicos. Los casos de uso del marco incluyen:

- **Evaluación de una red de vías para establecer límites de velocidad** definiendo la naturaleza de las diferentes zonas de red y asignando las velocidades seguras pertinentes
- **Revisión de nuevos desarrollos o cambios importantes**, p. ej., para adaptarse a cambios de zonificación o establecer velocidades seguras
- **Herramienta para la participación de la comunidad** para recopilar información sobre el uso de la vía, el riesgo de siniestro percibido y las posibles respuestas e intervenciones
- **Evaluación de las velocidades en los “puntos calientes” para lesiones y muertes** identificadas por la entrada del público o los datos sobre siniestros
- **Evaluación de las disposiciones de infraestructura** necesarias para hacer que las vías sean seguras si se requieren velocidades más altas

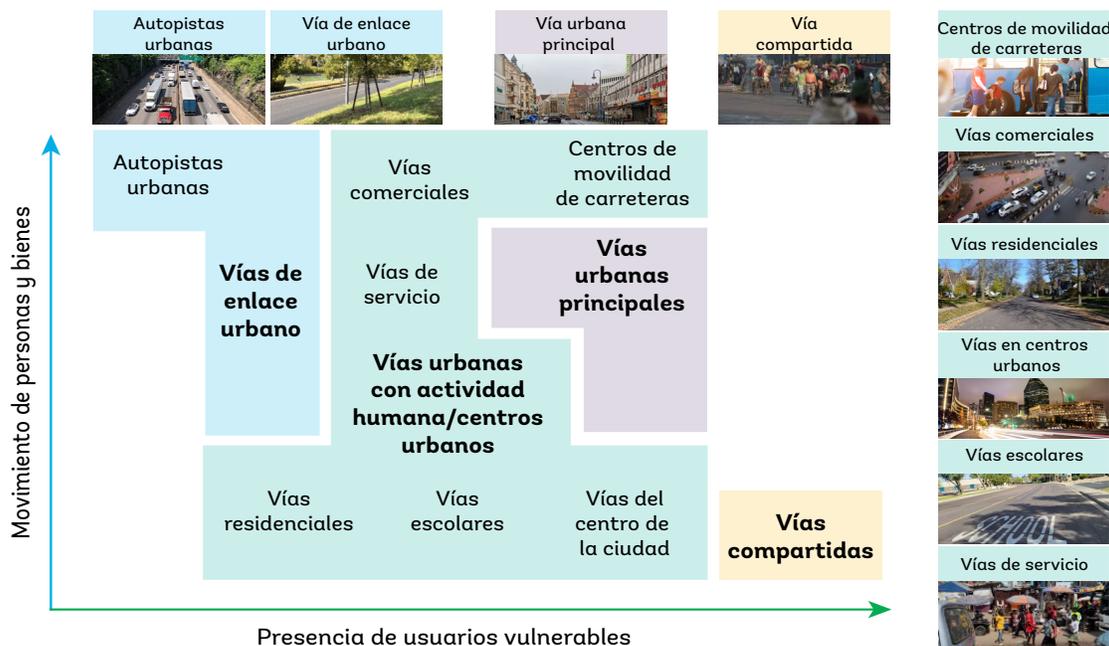
Los límites de velocidad previstos por el marco R4L son límites máximos y es posible que deban ser más bajos cuando la situación real en la vía o en la sección vial lo justifique. En la siguiente sección, se detallan diferentes tipos de vías o secciones viales y los correspondientes máximos límites de velocidad recomendados para áreas urbanas y rurales.

2.2. El Marco “Vías por la vida” en vías o sección vial urbanas

Esta tipología abarca no solo las ciudades, sino también otras zonas urbanizadas, como las periferias y los pueblos. Estas vías o secciones de vías tienen una mezcla de usuarios, a menudo muchos peatones y/o ciclistas, y muchas intersecciones en distancias cortas. En algunos casos, el uso de la vía puede cambiar a lo largo de diferentes momentos del día. Los diferentes tipos de vías presentes en las zonas urbanas se muestran en la Imagen 7.



Imagen 7. Marco de “Vías por la vida” para la selección de límites de velocidad seguros para vías o secciones de vías urbanas. Esta Imagen incluye una matriz de tipos de vías urbanas introducidas en relación con sus demandas y una tabla con las velocidades recomendadas



Tipo de vía o sección vial y su descripción	Límite seguro de velocidad
Vía compartida Espacio vial donde los peatones y otros usuarios vulnerables usan el mismo espacio que los vehículos motorizados, incluyendo partes de la vía alrededor de colegios, hospitales, casas de asilo y otros similares.	Max. 10 km/h
Vía urbana con actividad humana/centros urbanos Espacio vial donde la gente se reúne, juega y/o trabaja cerca o donde es probable que crucen la calle.	Max. 30 km/h
Vía urbana principal Espacio vial que facilita la movilidad y conecta con la red de transporte, mientras acomoda la presencia de usuarios vulnerables, actividades en la vía y la vida pública en general	Max. 30 km/h - 50 km/h*
Vía de enlace urbano Espacio vial que facilita la movilidad de personas y mercancías entre los principales centros estratégicos con mayor volumen de tráfico motorizado y un recorrido más largo donde no se prevea la presencia de usuarios vulnerables. Si estos están presentes, la velocidad máxima será de 50km/h y deben estar protegidos del tráfico de vehículos (p. ej. Con aceras adecuadas, carriles para bicicletas, cruce de peatones señalizados). Solo se podrán aplicar velocidades más altas en las vías urbanas donde los usuarios vulnerables estén prohibidos y sean dirigidos a otras instalaciones.	Max. 50 km/h - 70 km/h Max. 80 km/h

* Límites de velocidad superiores a 30 km/h solo para las carreteras principales urbanas con disposiciones seguras, adecuadas y atractivas para todos los usuarios vulnerables de la vía, incluidas las aceras/carriles bici con un ancho adecuado e instalaciones de cruce seguras y adecuadamente espaciadas.

Se debe aplicar un límite de velocidad máximo de 10 km/h en las vías compartidas en las que los peatones sean prioritarios, y, con otras VRU, ocupen el mismo espacio vial que los vehículos motorizados. Esto incluye los centros históricos transitables y las vías dentro de escuelas, hospitales, hogares de ancianos o cualquier otra infraestructura social similar, independientemente de si estas vías están integradas en un entorno urbano o menos poblado. Las necesidades y la vulnerabilidad de los niños, los ancianos y las personas con discapacidad deben tenerse en cuenta específicamente en el diseño de las vías.

Las vías urbanas con actividad humana/centros urbanos incluyen todas las vías o sección vial en las que las personas se reúnen, viven, juegan y/o trabajan en las ciudades, zonas periféricas, pueblos y aldeas. Las vías urbanas de actividad humana incluyen:

- Vías escolares: vías o sección vial cercana a escuelas o infraestructuras similares
- Vías del centro de la ciudad: vías o sección vial con uso mixto de muy alta densidad (p. ej., edificios residenciales/de oficinas de gran altura), uso comercial (p. ej., bulevares comerciales) y espacios cívicos
- Vías residenciales: vías o sección vial que proporcionan acceso residencial a personas de todas las edades y capacidades, fomentan el espíritu de vecindad y facilitan el acceso de la comunidad local (en el sistema tradicional de clasificación funcional de vías, algunas de estas vías se denominan “vías locales”). En algunos casos puede haber una actividad comercial limitada mezclada con propiedades residenciales.
- Vías comerciales: vías o sección vial que permite el acceso, por diversos medios de transporte, a comercios y servicios
- Centro de movilidad de carreteras (mobility hub roads): vías o sección vial con densa actividad y alta demanda de todos los modos de transporte, especialmente el transporte público
- Vías de servicio: vías o sección vial paralela a vías principales urbanas más anchas y que proporcionan acceso a mercados, tiendas, casas, fábricas u otros edificios a lo largo de ellas.

Con su mezcla de usuarios, estas vías deberían tener un límite máximo de velocidad seguro de **30 km/h**. Se deben proporcionar disposiciones seguras, adecuadas y accesibles para todas las VRU, incluidos los vehículos motorizados de dos y tres ruedas (véase recuadro 2.3). Si se requieren velocidades más altas, se deben tomar medidas para separar las VRU del tráfico motorizado, como aceras lo suficientemente anchas para que eviten cualquier obstáculo e instalaciones de cruce seguras.

Las vías principales (vía urbana principal)

conectan las ciudades, las periferias, los pueblos y aldeas con la red de transporte más amplia. Las VRU están presentes, pero también hay un importante tráfico motorizado y una demanda de movimiento de personas y mercancías para apoyar a las empresas. El sistema tradicional de

clasificación funcional de vías etiqueta a algunas de estas vías como “colectoras” o “vías arteriales”. En el caso de las vías principales urbanas con aceras adecuadas, así como con una demanda limitada de cruce y/o instalaciones de cruce adecuadas, se puede permitir un límite de velocidad máxima de 50 km/h. Cuando los usuarios vulnerables de la vía crucen o caminen por ella y no existan infraestructuras seguras, debe utilizarse un límite de velocidad máxima de **30 km/h**.



Consejos rápidos para profesionales

Para tener una mejor aceptación, los cambios en los límites de velocidad deben comenzar donde el impacto estratégico de una reducción de velocidad sea alto. En este contexto, las zonas escolares suelen ser ideales, ya que en ellas se encuentran algunos de los usuarios más vulnerables. Es muy difícil para las partes interesadas locales, así como para el público en general, no apoyar la protección de los niños en edad escolar limitando la velocidad. Procurar que la zona escolar no sea demasiado pequeña y que las vías de acceso también mantengan una velocidad baja.

Las vías de enlace urbano facilitan la movilidad de personas y mercancías entre centros estratégicos de la ciudad con mayores volúmenes de tráfico motorizado y las mayores distancias de viaje, con el fin de mitigar el impacto del tráfico en los barrios adyacentes. En el sistema tradicional de clasificación funcional de vías, estas vías a menudo se denominan “vías arteriales”, “autopistas” o “autopistas urbanas”. Cuando se prevea la presencia de peatones o usuarios vulnerables o donde haya intersecciones o cruces con rotonda, intersecciones elevadas u otras disposiciones para evitar choques, se debe establecerse un límite de velocidad máximo de **50 km/h**. Para vías de enlace urbano divididas donde no hay ni si anticipe la presencia de peatones y ciclistas, un límite de velocidad máxima de **60 km/h** podría implementarse. Cuando se proporcionan medianas o barreras, una velocidad de **70 km/h** sería posible.

En el caso de las vías de enlace urbano de acceso controlado (p. ej., autopistas urbanas), en las que las VRU están prohibidas y dirigidas a vías alternativas atractivas separadas (p. ej., autopistas urbanas o autovías), es posible un límite de velocidad máxima de **80 km/h**. En contextos urbanos, no se recomiendan velocidades más altas, incluso con una infraestructura adecuada, debido al ruido, la contaminación del aire y las consideraciones de flujo de tráfico. Cuando la calidad de la vía no sea buena o cuando no se pueda garantizar el acceso controlado (p. ej., debido a la falta de aplicación de la ley), se deben aplicar límites de velocidad más bajos, incluso si la vía está categorizada como una vía de enlace urbano de acceso controlado.



Recuadro 2.3. Gestión de la velocidad de las motos en zonas urbanas

Los motociclistas se encuentran entre los más vulnerables en nuestras vías, debido a que pueden alcanzar altas velocidades y no están protegidos por la estructura del vehículo durante o después de un impacto, por lo que existe un gran potencial de lesiones graves. Así, el porcentaje de muertes por siniestros de tránsito causadas por motocicletas en los países de ingresos bajos (39%) y los países de ingresos medios (34%) es relativamente alto (Yousif et. al., 2020).

Las velocidades seguras para los motociclistas siguen siendo objeto de investigación. Sin embargo, la orientación de estudios como Jurewicz et. Al (2016) sugieren que los límites de velocidad necesarios para proteger a los peatones deben aplicarse a los ciclistas y motociclistas hasta que se evalúen pruebas más específicas.

Valderrama et. Al (2023) identificó que, en un entorno urbano, la seguridad de las motocicletas requiere medidas de gestión de la velocidad a lo largo de los corredores en lugar de solo en puntos críticos o intersecciones.

Para proteger a los motociclistas y reducir la velocidad a lo largo de los corredores viales, las ciudades deben instalar cámaras que capturen correctamente la matrícula de la motocicleta en la dirección necesaria (con imágenes capturadas desde la parte trasera de la motocicleta). La aplicación de la velocidad media en un corredor (en vez de en ubicaciones puntuales) también es clave para frenar los comportamientos compensatorios. En Bogotá, las cámaras de velocidad ayudaron a reducir las muertes en general en un 21 por ciento, aunque los conductores y motociclistas solo redujeron la velocidad en las ubicaciones de las cámaras.

Fuentes:

Jurewicz, C., Sobhani, A., Woolley, J., Dutschke, J. and Corben, B. 2016. *Exploration of vehicle impact speed-injury severity relationships for application in safer road design*. Transportation Research Procedia 14. 4247-4256.

Valderrama, S.L., Palacios, M.S., Botello, V.P., Perez-Barbosa, D., Arrieta, J.V., Kisner, J. and Adriaola-Steil, C. 2023. *On Speed Management, Public Health, and Risky Behaviors: Examining the Side Effects of Automated Speed-Enforcement Cameras on Traffic Crashes in Bogotá, Colombia*. Transportation Research Record.

Yousif, M., Sadullah, A. and Kassim, K. 2020. *A review of behavioural issues contribution to motorcycle safety*. IATSS Research. 44 (2). 142-154.

2.3. Marco conceptual de “Vías por la vida” en vías o sección vial rural

Las vías o sección vial en las zonas rurales incluyen vías principales y secundarias fuera de las ciudades, la periferia, pueblos o aldeas. Estas vías conectan las zonas urbanas con las regiones circundantes para el movimiento de personas y mercancías, y conectan los asentamientos rurales más pequeños y sus residentes con mercados, lugares de trabajo, escuelas, lugares de culto y otros destinos clave. En comparación con las vías urbanas, las vías rurales suelen caracterizarse por largos tramos seguidos por curvas e intersecciones y pueden incluir desniveles y crestas. Los choques graves y fatales son desproporcionadamente comunes en estas vías debido a velocidades inapropiadamente altas combinadas con la falta de infraestructura segura.⁵¹ Estas vías suelen estar mal mantenidas, sin separación física de carriles y con un tráfico mixto sin una infraestructura específica para cada tipo de usuario.

En la Imagen 8 se muestran los diferentes tipos de vías presentes en las zonas rurales.

⁵¹ IIHS (Insurance Institute for Highway Safety). 2023. *Fatality Facts 2021*. <https://www.iihs.org/topics/fatality-statistics/detail/urban-rural-comparison>

Imagen 8. Marco “Vías por la vida” para la selección de límites de velocidad seguros para caminos rurales o secciones viales. Esta Imagen incluye una matriz de los tipos de caminos rurales introducidos en relación con sus demandas y una tabla con las velocidades correspondientes recomendadas



Tipo de vía o sección vial y su descripción	Límite seguro de velocidad
Las vía con actividad humana rural/centros rurales Espacio vial donde la gente se reúne, juega y/o trabaja cerca o donde es probable que crucen la calle para llegar a instalaciones adyacentes (p. ej. Asentamientos, aldeas, escuelas, puntos de acceso, parada de autobús)	Max. 30 km/h
Vía de acceso rural Espacio vial en área rural que provee acceso a áreas residenciales o de actividad industrial y que apoya dichas actividades	Max. 50 km/h - 70 km/h*
Vía de enlace rural Espacio vial en área rural que conecta vías rurales de acceso y vías rurales de acceso controlado	Max. 70 km/h - 80 km/h
Vía rural de acceso controlado Espacio vial con control de acceso donde los usuarios vulnerables están prohibidos.	Max. 100 km/h

* Límites de velocidad superiores a 50 km/h solo para vías rurales con un desarrollo urbano nulo o muy limitado, buena visibilidad, sin curvas cerradas y protección al borde de la vía, así como disposiciones seguras, adecuadas y atractivas para los usuarios vulnerables (si existen), incluídas aceras/carriles bici con un ancho adecuado e instalaciones de cruce seguras y adecuadamente espaciadas.

Las vías rurales tienden a percibirse como áreas remotas y de baja densidad que deberían permitir velocidades más altas, cuando en realidad, algunas áreas rurales albergan numerosas VRU que requieren la misma consideración que las de las ciudades. Los niveles de velocidad deben establecerse para priorizar su seguridad. Es particularmente probable que las vías rurales en los países de ingreso bajo y mediano tengan tramos en los que un gran número de VRU estén activos dentro o cerca de las carreteras, sin separación del tráfico motorizado.

En este contexto, **las vías o secciones viales rurales de actividad humana/centros rurales** son áreas donde las personas se reúnen, viven, juegan, trabajan y/o cruzan debido al uso del suelo adyacente, como asentamientos lineales, aldeas, escuelas, lugares de trabajo o culto, o paradas de transporte público. Se trata de zonas de alto riesgo para las que es necesario un límite de velocidad máxima de **30 km/h**. Si se necesitan velocidades más altas, se requiere una separación adecuada de los usuarios de la vía.

Las vías de acceso rural permiten acceder a la actividad residencial o industrial de las zonas rurales. Se trata principalmente de vías de peor calidad en zonas escasamente pobladas y de bajo tráfico que no están diseñadas para viajar a mayor velocidad. En algunos casos, estas vías no están pavimentadas (p. ej., son caminos de tierra o caminos con una capa de grava). A menudo son propiedad de las autoridades locales, conectan a diferentes comunidades y proporcionan acceso al mercado a las granjas y tierras de cultivo. En el sistema tradicional de clasificación funcional de vías, algunas de estas se denominan “vías rurales locales”. En el caso de las vías de acceso rural de baja calidad con obstáculos o peligros circundantes no protegidos, como árboles o postes, curvas cerradas, baja visibilidad, pendientes pronunciadas o mala calidad de la superficie, así como intersecciones o cruces frecuentes a nivel, debe establecerse un límite de velocidad máxima de **50 km/h**.

La composición del tráfico en las vías sin pavimentar o de baja calidad tiende a variar desde vehículos privados hasta maquinaria agrícola y carruajes tirados por animales. Un mantenimiento deficiente puede comprometer la integridad estructural de estas vías, y las superficies irregulares de las vías pueden dañar los vehículos y la carga, pero estas condiciones también pueden mejorar la seguridad al alentar a los conductores a reducir la velocidad.

Algunas vías de acceso rural atraviesan aldeas más pequeñas y asentamientos lineales con desarrollos esporádicos alrededor, donde peatones, ciclistas y automovilistas se detienen y arrancan. En tales situaciones, es posible un límite de velocidad máxima de 50 km/h, pero cuando hay más VRU presentes, es posible que se requieran velocidades más bajas (p. ej., **30 km/h**).

En el caso de las vías de acceso rural con una protección adecuada, pero sin mediana o barreras entre flujos de tráfico opuestos, es posible un límite de velocidad máxima de **70 km/h**. Sin embargo, en las intersecciones y cruces, la velocidad debe reducirse a **50 km/h** para garantizar la seguridad. Esto se puede lograr mediante el uso de soluciones de infraestructura como rotondas.

Las vías de enlace rural conectan ciudades y pueblos rurales importantes y también pueden conectar las vías de acceso rural con las vías rurales de acceso controlado. En el sistema tradicional de clasificación funcional de vías, algunas se clasifican como “colectoras rurales”, “carreteras” o “vías arteriales”. Se trata de vías de dos o varios carriles con infraestructuras de alta calidad, protección adecuada contra peligros, instalaciones en intersecciones o cruces (como rotondas), pero sin medianas ni barreras entre flujos de tráfico opuestos: es posible un límite de velocidad máxima de **70 km/h**.

Es posible que se permitan velocidades más altas en vías de enlace rurales en zonas escasamente pobladas en áreas remotas o naturales con una mediana o barrera entre los flujos de tráfico opuestos y protección contra posibles peligros en la vía. **Podrán establecerse límites de velocidad máxima de 80**

km/h cuando se proporcione dicha protección para minimizar la probabilidad y la gravedad de los choques frontales. Las velocidades aún deben reducirse y controlarse en las intersecciones, donde las velocidades de impacto superiores a 50 km/h no suelen ser superables.

Las vías rurales de acceso controlado son vías de alta velocidad (normalmente autopistas) con un límite de velocidad máxima de **100 km/h**. Los sistemas tradicionales de clasificación funcional de vías se refieren a algunas de estas vías como “interestatales” o “vías arteriales”. Las vías de acceso controlado restringen los vehículos motorizados, a veces requiriendo velocidades mínimas legalmente vinculantes. Se prohíbe el paso de peatones, ciclistas, vehículos lentos y el transporte público, y se les ofrecen rutas alternativas, seguras y atractivas. Se requieren intersecciones e intercambios separados por grados. Estas intersecciones tienen rampas lo suficientemente largas para la aceleración y desaceleración para permitir el flujo vehicular continuo. Los vehículos que viajan en diferentes direcciones están físicamente separados p. ej., por barreras medianas). Los arcenes de carretera, los carriles de emergencia o las zonas despejadas, que son áreas donde los conductores pueden detenerse, deben estar libres de objetos fijos o protegidos con barreras de seguridad adecuadas.

El hecho de que un límite de velocidad máxima de 100 km/h sea “seguro” puede depender de la calidad del vehículo y del cumplimiento de leyes como las que exigen cinturones de seguridad y sistemas de retención infantil o las que prohíben el paso lento de peatones, ciclistas o carruajes de tracción humana o animal. Cuando algunas de estas condiciones no se cumplen, o hay otros peligros presentes, se necesitan límites de velocidad mucho más bajos. Un peligro para tener en cuenta es la ubicación de paradas de transporte público, autobús o minibús. Estos vehículos a menudo se detienen en lugares que obligan a los pasajeros a caminar o cruzar carriles de tráfico concurridos y de alta velocidad. Estas paradas deben trasladarse de las vías de acceso controlado a rutas donde sea posible detenerse y abordar de manera segura. Lo más importante es que la seguridad de estos pasajeros debe tenerse en cuenta en el proceso de planificaciones.



3

Cómo implementar velocidades seguras

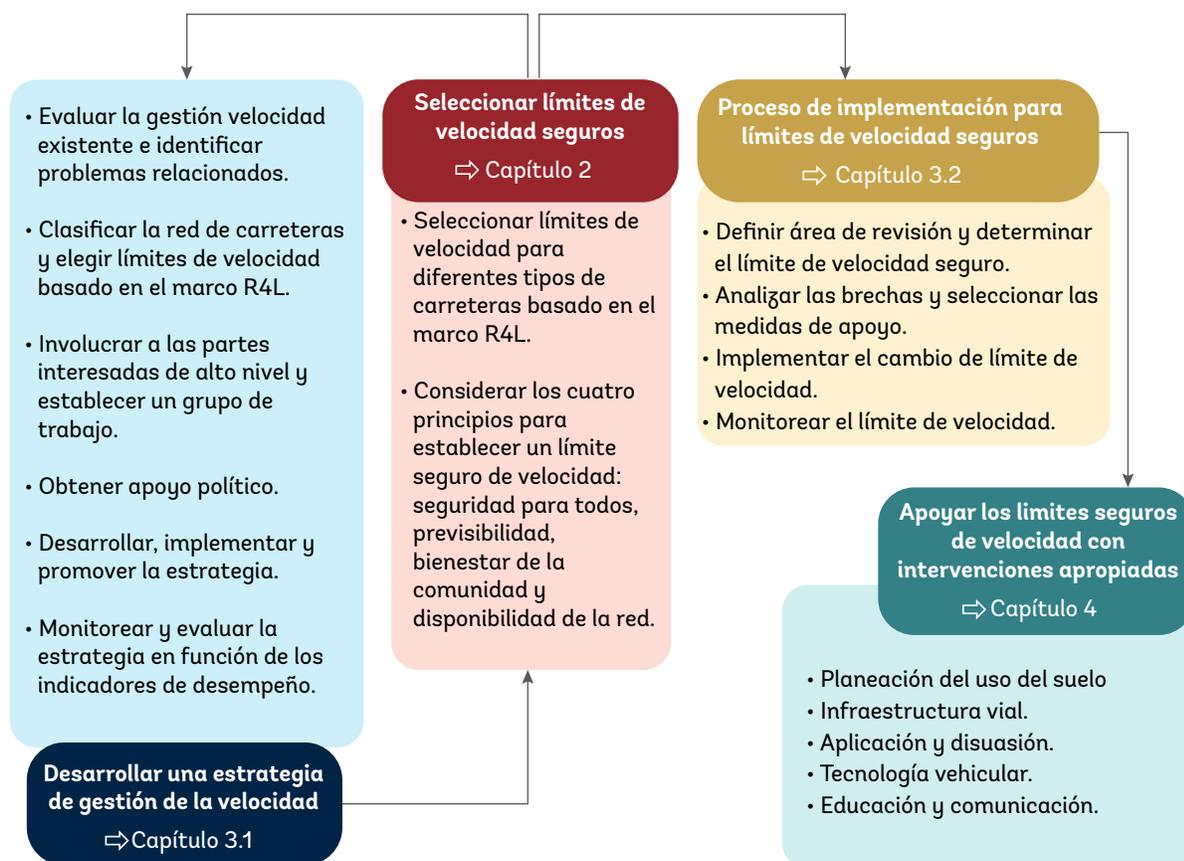
La gestión de la velocidad es uno de los aspectos más complejos de la seguridad vial y debe tratarse como un proceso integral. Lo ideal es que se base en una estrategia de gestión de la velocidad e incluya la identificación, el establecimiento y la aplicación de límites de velocidad seguros, con el apoyo de intervenciones adecuadas. Esto puede garantizar que la gestión de la velocidad, así como el establecimiento de los límites de velocidad, sean sólidos y coherentes, y que se prioricen los cambios con el mayor impacto en la seguridad vial.

Una estrategia de gestión de la velocidad puede ser un instrumento poderoso para ayudar a implementar el cambio. Se trata de un documento de alto nivel a largo plazo para la implementación de velocidades seguras en una red vial, a menudo a nivel nacional. El desarrollo de una estrategia de gestión de la velocidad puede estar respaldado por un plan de **acción de gestión de la velocidad**. Sin embargo, un plan de acción de gestión de la velocidad también puede desarrollarse localmente, sin formar parte de una estrategia de alto nivel.

Una vez seleccionados los límites de velocidad seguros, el siguiente paso es la implementación real **de estos límites de velocidad**, p. ej., en una ciudad o región, en un corredor, en una vía o sección vial o en una zona de alto riesgo. Más adelante en este capítulo se presenta un proceso paso a paso para la implementación.

En el **Capítulo 4** se presentan **intervenciones adecuadas** en los ámbitos de la planificación del uso del suelo, la infraestructura vial, la aplicación y la disuasión, la tecnología de los vehículos, así como la educación y la comunicación, **para respaldar los límites de velocidad seguros**.

Imagen 9. Proceso de gestión de la velocidad que muestra los pasos principales y los posibles vínculos entre ellos. La selección de los límites de velocidad puede ser parte de un proceso completo o el primer paso principal por sí solo, dependiendo de las condiciones y oportunidades



El proceso completo de gestión de la velocidad se detalla en la Imagen 9. La selección de límites de velocidad seguros (cuadro rojo en la Imagen 9) es una parte central de este proceso de gestión de la velocidad. También puede formar parte del desarrollo de la estrategia de gestión de la velocidad, pero no tiene por qué basarse necesariamente en una estrategia de gestión de la velocidad ni vincularse a ella, si aún no se ha desarrollado ninguna. A menudo, cuando no existe una estrategia o un proceso de gestión nacional o regional, puede ser necesario un cambio urgente o pueden presentarse oportunidades importantes (como un nuevo apoyo político para un límite de velocidad general urbano de 30 km/h). Aprovechar las oportunidades basadas en pruebas sólidas (incluidas las orientaciones de este capítulo) puede mejorar la seguridad vial y salvar vidas (ver recuadro 3.1).

Recuadro 3.1. Una visión nacional para ciudades más seguras, saludables, sostenibles y habitables en España

En mayo de 2021, el Ministerio del Interior de España promulgó una medida que establece la velocidad en todas las ciudades españolas, con el objetivo de mejorar la seguridad vial, reducir los siniestros de tráfico y crear entornos urbanos más habitables. La decisión se produjo después de que un aumento en los siniestros urbanos causara muchas muertes y lesiones graves. La medida también apoya la Estrategia Nacional de Seguridad Vial 2030, diseñada para consolidar una cultura de movilidad segura, avanzar en España hacia el objetivo de cero muertes y heridos graves por siniestros de tráfico en 2050 y contribuir a otros objetivos de la política de movilidad.

La política de seguridad vial del Ministerio está alineada con el enfoque de Sistema Seguro, que hace hincapié en el riesgo causado por velocidades superiores a 30 km/h, y la Declaración de Estocolmo de 2020. Establece los límites de velocidad en las vías y cruces urbanos de la siguiente manera:

- 20 km/h en vías que tienen una sola calzada y plataforma de acera
- 30 km/h en vías de un solo carril en cada sentido
- 50 km/h en vías con dos o más carriles por sentido de circulación

Con esto, España se unió a muchas ciudades pioneras en Europa que adoptaron velocidades de 30 km/h en sus vías. La amplia experiencia con zonas de 30 km/h en ciudades de toda Europa, incluida España, ha demostrado los beneficios para la seguridad vial, al reducir los siniestros hasta en un 40 por ciento, así como mejorar la movilidad y la salud, impulsar los desplazamientos a pie y en bicicleta y beneficiar al medio ambiente.

Según el Observatorio Nacional de Seguridad Vial del Ministerio del Interior, en el primer año tras la reducción de la velocidad (mayo de 2021 – mayo de 2022) los siniestros mortales se redujeron un 20 por ciento, las muertes un 18 por ciento y las lesiones graves un nueve por ciento, por debajo de lo que eran en 2019.

El ministro del Interior, Fernando Grande-Marlaska Gómez, ha calificado la nueva política como una potente herramienta que los ayuntamientos pueden utilizar para distinguir y gestionar diferentes vías con diferentes necesidades, como las “calles de estar”, que deben ser tranquilas y utilizadas principalmente por los residentes, y las “calles de pasar”, con velocidades más altas, que se utilizan para el tráfico de media y larga distancia en la ciudad.

Grande-Marlaska también ha reconocido a todas las ciudades españolas que, durante la última década, han trabajado para avanzar en la habitabilidad y la seguridad en sus vías, para dar ejemplo y hacer posible esta política nacional. La Federación Española de Municipios y Provincias, otros departamentos ministeriales y diversos grupos de la sociedad civil también jugaron un papel decisivo.

Fuente: Dirección General de Tráfico, 2022. Estrategia de seguridad vial 2030. Madrid.

3.1. Desarrollo de una estrategia de gestión de la velocidad

Una estrategia de gestión de la velocidad (también conocida como programa de gestión de la velocidad) es un documento a largo plazo para implementar velocidades seguras en una red vial, a menudo a nivel de país. Por lo general, las estrategias se establecen en línea con los programas nacionales de seguridad vial y otros documentos de alto nivel relacionados con la seguridad vial y el transporte. Debido a sus numerosos beneficios colaterales, las estrategias de gestión de la velocidad a veces se enmarcan en las agendas de equidad, desarrollo económico y cambio climático. **Una estrategia nacional de gestión de la velocidad es ideal para garantizar la coherencia nacional. En ausencia de una estrategia de este tipo, o cuando la estrategia aún no incorpore los principios del Sistema Seguro, las regiones o ciudades pueden desarrollar de forma proactiva sus propias estrategias dentro de los marcos jurídicos existentes y sobre la base de los principios esbozados en la presente guía.** Las regiones o ciudades que valoran las velocidades seguras y comprenden el contexto local pueden ser un poderoso ejemplo para los responsables de la toma de decisiones a nivel nacional.



Consejos rápidos para profesionales

Cuando haya impulso y apoyo de la comunidad para reducir la velocidad a 30 km/h en un corredor o área urbana, utilícelo y amplíelo a través de campañas de comunicación y proyectos piloto.

En ocasiones, se puede preparar un plan de acción para implementar una estrategia de gestión de la velocidad. Un plan de acción puede crearse como parte de una estrategia de gestión de la velocidad, o por separado, y puede ser útil para seleccionar e implementar intervenciones y supervisar y evaluar las actividades planificadas. Cuando un plan de acción se elabora por separado de una estrategia, es importante que sea coherente con las políticas y el marco jurídico del país y que se ajuste a cualquier estrategia nacional o local que surja.

La Imagen 10 muestra una secuencia sugerida de pasos para desarrollar una estrategia. Es posible una secuencia diferente dependiendo del contexto y las circunstancias locales.

Imagen 10. Desarrollo e implementación de una estrategia de gestión de la velocidad



Cada uno de los pasos de la Imagen 10 se describe a continuación con más detalle.



Evaluar el estado de la gestión de velocidad existente y los problemas relacionados con la velocidad de identidad

Cuando las agencias comienzan a desarrollar una estrategia de gestión de la velocidad, el primer paso es comprender y evaluar el estado actual de la gestión de la velocidad y las leyes e instituciones existentes. También es importante establecer, en las primeras etapas del proceso, quiénes son los principales líderes políticos y qué organismos administrativos y niveles del gobierno (federal/nacional, estatal o local) tienen la capacidad de promulgar cambios en los límites de velocidad. Las agencias pertinentes deben participar en el proceso desde el principio para garantizar que cualquier cambio en los límites de velocidad se pueda aplicar legalmente. Estos pueden incluir ministerios como los departamentos de obras públicas que ejercen autoridad sobre las vías, los departamentos del interior encargados de la policía, departamentos de transporte que gestionan cuestiones y programas generales de seguridad vial y los departamentos que se encargan de la planificación, la zonificación y el medio ambiente.

Los datos que ilustran cómo el exceso de velocidad afecta a la seguridad vial y a la gravedad de los siniestros y las lesiones pueden establecer el camino a seguir y sentar las bases de una sólida estrategia de gestión de la velocidad. Por ejemplo, el análisis de los datos de siniestros puede identificar problemas de exceso de velocidad y determinar sus causas. Los datos convincentes que muestran los impactos perjudiciales del exceso de velocidad también pueden galvanizar el apoyo de los políticos y el público. Aunque los datos completos y fiables sobre siniestros son un punto de partida ideal, la falta de datos no debería impedir el desarrollo de una estrategia de gestión de la velocidad.

La evaluación de las leyes vigentes y las autoridades gubernamentales es un paso que generalmente se lleva a cabo a nivel nacional, pero se puede llevar a cabo a nivel local cuando se desarrolla una estrategia local de gestión de la velocidad.

La recopilación de esta información permite identificar las debilidades del sistema actual y las oportunidades para mejorarlo. Los resultados de este análisis inicial deben responder a las siguientes preguntas:



Estructura política y jurídica:

- ¿Quiénes son las principales autoridades políticas y los principales interesados?
- ¿Qué entidades administrativas establecen los límites de velocidad actuales?
- ¿Las autoridades se limitan al nivel nacional? ¿Cómo se gestionan las vías nacionales que atraviesan jurisdicciones locales?
- ¿Cuáles son los documentos legales orientadores para establecer límites de velocidad e implementar señalización en las vías?
- ¿En qué parte del sistema actual de gestión de la velocidad hacen falta recursos (conocimientos, humanos y/o financieros)?



Diseño e ingeniería de vías:

- ¿Quién toma las decisiones sobre el código de circulación y el diseño de la vía?
- ¿Quién toma las decisiones sobre la inversión en los cambios necesarios para que las vías sean seguras?
- ¿Quién toma las decisiones sobre la expansión de la ciudad o sobre nuevos proyectos?
- ¿Existen directrices nacionales o locales para una infraestructura segura?



Vigilancia policial y disuasión:

- ¿La policía vial actual se centra en el cumplimiento de la velocidad y se lleva a cabo de la manera más eficiente, de acuerdo con el enfoque del Sistema Seguro?
- ¿Las multas por exceso de velocidad son adecuadas o demasiado bajas?
- ¿El país/región/ciudad utiliza la aplicación electrónica? Si es así, ¿se emplea para ciertos tipos de vías o límites de velocidad?



Tecnología de vehículos y gestión de la seguridad:

- ¿Qué posibilidades ofrecen los sistemas fiscales, de subvenciones públicas y/o de seguros para promover las tecnologías de los vehículos que gestionan la velocidad? P. ej., reducir las primas de seguro a cambio de instalar registradores de datos de siniestros.
- ¿Podrían bajarse los impuestos o concederse subvenciones para equipar los vehículos con tecnologías de gestión de la velocidad, como los limitadores de velocidad o la adaptación inteligente de la velocidad (ISA por sus siglas en inglés)?
- ¿Qué posibilidades existen en la legislación y regulación de la contratación pública para la adquisición de vehículos con tecnologías de gestión de la velocidad?
- ¿Podrían incorporarse la regulación y la práctica de la velocidad segura en los contratos, las normas, los códigos de conducta corporativos y otras relaciones comerciales?



Educación, comunicación y desarrollo de capacidades:

- ¿Es necesaria la educación sobre la velocidad y la seguridad vial para obtener una licencia de conducir y existe un plan de estudios educativo para los ingenieros de vía y otros profesionales?
- ¿Comprenden el público y los responsables de la toma de decisiones la importancia de las velocidades seguras y qué velocidades se esperan en las diferentes partes de la red vial? ¿Cuáles son sus percepciones actuales?

La legislación existente también debe evaluarse para comprender qué cambios deben realizarse para promulgar una gestión eficaz de la velocidad. La legislación que debe revisarse incluye:

- Código de Circulación: para entender los cambios necesarios para que sea más fácil reducir los límites de velocidad.
- Legislación sobre licencias de conducir: para garantizar que la formación y el examen de los conductores se centren lo suficiente y proporcionen información basada en pruebas sobre la velocidad.
- Legislación y regulación de la contratación pública: evaluar la importancia de la contratación pública en el fomento de la seguridad vial, especialmente la inclusión de la tecnología de vehículos con limitación de velocidad.



Clasificar las vías en función del marco “Vías por la vida” (R4L) y seleccionar límites de velocidad seguros para diferentes tipos de vías

Después de determinar el estado actual de la gestión de la velocidad y su marco legal y organizativo, los actores que desarrollan la estrategia pueden hacer recomendaciones sobre los cambios legales necesarios para una gestión exitosa de la velocidad. Esto incluye la clasificación de la vía y la selección de límites de velocidad seguros para diferentes circunstancias y tipos de vías en función del marco R4L y las velocidades de supervivencia del Sistema Seguro. Tenga en cuenta que estos límites de velocidad seguros se determinan para diferentes tipos de vías (p. ej., centros urbanos o vías de acceso rural) y no para una ubicación específica (véase Recuadro 3.2).

Recuadro 3.2. Cómo influyen los límites generales de velocidad en la gestión de la velocidad

Los límites de velocidad generales (o “predeterminados”) suelen establecerse a nivel nacional por ley y se aplican a todas las vías de un país, a menos que varíen debido a las circunstancias locales. Debido a que son generales y tienen su base en el Código de Circulación o legislación correspondiente, generalmente no requieren señales de límite de velocidad, sino que deben ser conocidas por todos los conductores. Esto ayuda a garantizar que los límites de velocidad sean consistentes en todo el país. Estos límites de velocidad también constituyen la base de los regímenes de aplicación y sanciones. Establecer límites generales de velocidad es un paso importante en la gestión de la velocidad, especialmente en países donde la guía de velocidad local para vías individuales no existe o necesita actualizarse. Cambiar los límites generales de velocidad puede resultar en beneficios de seguridad amplios y casi instantáneos.

Sobre la base de las velocidades de impacto supervivientes del Sistema Seguro, se deben aplicar los siguientes límites de velocidad generales:

- 30 km/h para vías/sección vial en las que hay VRU, p. ej., en zonas urbanas donde hay una mezcla típica y predecible de coches, ciclistas y motociclistas, a menos que existan pruebas sólidas que respalden límites más altos.
- 50 km/h para vías/sección vial con intersecciones frecuentes en zonas no urbanizadas y vías/sección vial en zonas urbanas donde las VRU están separadas del tráfico motorizado por aceras/carriles bici e instalaciones de cruce adecuadas.
- 70 km/h para vías en zonas no urbanizadas que no tengan separación mediana ni acceso controlado.
- 100 km/h para autopistas de acceso controlado.

Los límites generales de velocidad descritos anteriormente establecen la base para una movilidad segura, proporcionando la base legal para los límites de velocidad en todas las vías de un país. Sin embargo, las redes viales son complejas y, a menudo, hay factores locales que significan que se requerirán diferentes límites de velocidad para minimizar la vulnerabilidad de todos los usuarios de la vía. Estos límites de velocidad locales que difieren de los límites de velocidad generales deben estar claramente marcados. Deben ajustarse al marco legal, pero reflejar las condiciones locales. El marco de “Vías por la vida” presentado en el Capítulo 2 se puede utilizar para determinar estos límites de velocidad seguros.

Los límites de velocidad deben ser acordados por las principales partes interesadas y respaldados por la legislación para garantizar un enfoque coherente en todo el país y una base legal para su aplicación.

Idealmente, este proceso sería parte del desarrollo de una estrategia nacional de gestión de la velocidad. En los casos en que no se haya adoptado ninguna medida nacional, la fijación de los límites de velocidad puede realizarse como una actividad independiente a nivel nacional o local o como parte de una estrategia local de gestión de la velocidad. Por ejemplo, incluso sin un plan nacional para hacer esto, una ciudad puede decidir implementar límites de 30 km/h. Esto, siempre y cuando el marco legal lo permita.

En la Sección 3.2 se detalla una discusión paso a paso del proceso de ajuste del límite de velocidad.



Involucrar a las partes interesadas de alto nivel y establecer un grupo de trabajo

Debido a que la velocidad puede ser un tema polémico, involucrarse con las partes interesadas y las comunidades afectadas para obtener su apoyo es clave para gestionar el proceso y lograr los objetivos a largo plazo. Una forma de lograr una interacción fluida y exitosa es a través de un grupo de trabajo de gestión de la velocidad. Este grupo de trabajo se encargaría de coordinar a las diferentes partes interesadas, recabar su apoyo y compromiso y llegar a un consenso sobre el contenido de la estrategia de gestión de la velocidad.

La participación de organizaciones externas en el grupo de trabajo y la evaluación de su apoyo u oposición pueden influir tanto en el contenido como en la viabilidad política de una estrategia.⁵² La formación de coaliciones entre estas diferentes partes interesadas es vital, no solo para desarrollar la estrategia de gestión de la velocidad, sino también para fomentar el compromiso a largo plazo y generar impulso para la implementación. Algunas de las organizaciones clave que deben incluirse en un grupo de trabajo de gestión de la velocidad son:

- Organizaciones gubernamentales responsables de la gestión de la velocidad, como la Agencia Nacional de Seguridad Vial, la Autoridad Nacional de Vías, el Ministerio de Justicia, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Salud (servicios de emergencia) y la policía (de tránsito)
- Administraciones autónomas o locales de vías
- Otras organizaciones con un interés personal en la gestión de la velocidad, como concesionarios de vías, clubes de automóviles y organizaciones de movilidad, o universidades e instituciones de investigación
- Organizaciones no gubernamentales (ONG) involucradas en programas de promoción y seguridad vial basados en evidencia
- Profesionales de los medios de comunicación (p. ej., periodistas).

La Agencia Nacional de Seguridad Vial podría actuar como organismo principal para dirigir el grupo de trabajo y garantizar que todas las partes interesadas trabajen juntas para lograr resultados fluidos y satisfactorios. Sin embargo, una agencia líder designada no es un requisito previo para interactuar con las partes interesadas de alto nivel.



Consejos rápidos para profesionales

Si establecer un grupo de trabajo de gestión de la velocidad es complicado en su país, trabaje con las agencias dispuestas y los grupos interesados para iniciar el proceso.

Las ONG han desempeñado un papel decisivo en la defensa de velocidades más bajas, especialmente en zonas con un gran número de VRU. Una encuesta de 2018⁵³ indicó que muchas ONG habían pasado de ser ejecutoras de servicios como la formación escolar a participar en el trabajo de políticas en las etapas iniciales de las estrategias y la legislación nacionales. Esto representa una gran oportunidad para que las ONG promuevan activamente el establecimiento de límites de velocidad adecuados.

Los medios de comunicación también pueden desempeñar un papel en los esfuerzos de gestión de la velocidad al disipar conceptos erróneos e informar con precisión sobre los incidentes de velocidad y seguridad vial. Por ejemplo, en el 2016, la ciudad de Bogotá involucró a periodistas a través de una serie de talleres sobre Visión Cero y gestión de la velocidad desde las primeras etapas del proceso de implementación de la gestión de la velocidad. El propósito era explicar la importancia de estos esfuerzos y dar a los periodistas las herramientas adecuadas para informar sobre ellos.⁵⁴

⁵² GRSP (Alianza Global para la Seguridad Vial). 2008. *Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners*. Ginebra.

⁵³ Brondum, L. and Kinyanjui, P. 2019. *Transforming road safety in Asia: Non-governmental organizations contributing to effective change*. Transport and Communications Bulletin for Asia and the Pacific. 89.

⁵⁴ TheCityFix. 2019. Q&A: *How Bogotá is Harnessing Leadership to Redefine Road Safety and Save Lives*.

Recuadro 3.3. Cómo impactó la sociedad civil chilena en la implementación de la “Ley de Convivencia de Modos”

En 2002, después de que los límites máximos de velocidad urbana se elevaran a 60 km/h, las ciudades de Chile fueron testigos de un aumento en los siniestros de tránsito y muertes que persistieron durante años. En 2015 se presentó un proyecto de ley para modificar las leyes de tránsito vigentes y permitir que varios modos de transporte en áreas urbanas convivan de manera más segura. El proyecto de ley pedía un mayor reconocimiento de los modos de transporte no motorizados a través de límites de velocidad más bajos, estándares para la infraestructura ciclista, nuevas señales de tránsito y una mejor regulación del tráfico.

En marzo de 2018 se aprobó la “Ley de Convivencia de Modos”, con la excepción de un artículo central que habría reducido los límites de velocidad en zonas urbanas de 60 a 50 km/h. Después de meses de defensa por parte de más de 100 organizaciones de la sociedad civil de ciclistas, peatones y familiares de víctimas de siniestros de tránsito, los legisladores dieron marcha atrás y aprobaron el límite de velocidad más bajo en agosto de ese año. Por lo tanto, la influencia de la sociedad civil es crucial.

En Chile, este tipo de participación de la sociedad civil se ve facilitada por una ley promulgada en 2011 que estableció Consejos de la Sociedad Civil (COSOC) para asesorar a los distintos ministerios del gobierno. Por ejemplo, el Ministerio de Transporte mantiene su propio consejo, que incluye organizaciones de víctimas y VRU que aportan información sobre políticas y programas.

Todavía no se ha evaluado el efecto de la reducción del límite de velocidad en las zonas urbanas, ya que los datos son aún demasiado prematuros y se recopilaban durante años (2019 y 2020) interrumpidos por la pandemia de COVID-19 y disturbios políticos. La presión está ahora para mejorar la aplicación de la velocidad en ciudades de todo el país utilizando tecnologías de aplicación automatizadas.

Fuente: Gobierno de Chile. 2020. *CONASET participates in World Road Safety Conference and signs declaration to reduce traffic fatalities by 2030.*



Obtener apoyo político

La gestión de la velocidad a menudo no goza de un amplio apoyo político. La percepción general de los actores políticos es que el público no quiere una gestión de la velocidad. En realidad, esto depende en gran medida de la comprensión pública de lo que realmente es la gestión de la velocidad y del impacto de las velocidades más bajas, especialmente en las comunidades locales. En algunos casos, el manejo de la velocidad despierta escepticismo entre los conductores de vehículos motorizados y otros, en parte porque los riesgos del exceso de velocidad no se publicitan ni se comprenden ampliamente.

Algunas personas piensan que reducir la velocidad exagera la congestión o descartan el exceso de velocidad como una infracción de tráfico menor. Muchos culpan de los siniestros a la mala conducción, más que a la velocidad, a pesar de que el exceso de velocidad es el principal problema de seguridad vial en la mayoría de los países. Pocas personas entienden cuánto afecta incluso un ligero aumento en la velocidad promedio el número y la gravedad de los siniestros. En términos económicos, es fácil ver la ventaja de mover personas y bienes rápidamente, pero es más difícil reconocer o tener en cuenta las cargas de la atención médica, las pérdidas de productividad y otros costos que las crisis imponen a la sociedad. Sin embargo, las percepciones públicas están empezando a cambiar, y los políticos deben estar en sintonía con estos cambios (véase recuadro 3.4 y recuadro 3.5).

Recuadro 3.4. Cambios en la opinión pública sobre la reducción de la velocidad en las zonas rurales de Francia

En 2012, el entonces presidente François Hollande anunció el objetivo para 2020 de reducir las muertes en las vías en un 50 por ciento. Para lograrlo, el Comité de Expertos del Consejo Nacional de Seguridad Vial (CNSR) emitió cuatro propuestas, una de las cuales era reducir los límites de velocidad de 90 km/h a 80 km/h en las vías nacionales de dos carriles. Entre 2015 y 2017 se llevó a cabo un proyecto piloto en tres de estas vías.

Los resultados mostraron una disminución de la velocidad media de 4,7 km/h para todos los vehículos, lo que provocó propuestas para reducir el límite de velocidad en 10 km/h en todas las vías rurales de doble sentido sin separador. El entonces primer ministro Edouard Philippe implementó esta medida, a partir del 1 de julio de 2018. Después de 18 meses de implementación, las muertes en vía disminuyeron aproximadamente un 12 por ciento en la red rural en comparación con el resto de la red de vías en la Francia metropolitana. Es decir, se salvaron 331 vidas en el período de 18 meses.

La velocidad media de la red se redujo en 3,3 km/h, frente a la media anterior de 86,4 km/h a 83,1 km/h. Las comunidades ubicadas en la red vial rural se opusieron inicialmente a la reducción de la velocidad. Antes de la implementación, más de dos tercios de los encuestados (69.6 por ciento) estaban en desacuerdo o muy en desacuerdo con ella. La gente temía que los tiempos de viaje aumentaran sustancialmente. Sin embargo, los datos muestran que solo hubo un aumento de 1 segundo/km en el tiempo de viaje después de la reducción. Una encuesta realizada después de junio de 2020 muestra que la aceptación ha crecido de manera constante, y el 48 por ciento de los encuestados está de acuerdo o muy de acuerdo con el cambio. Esto pone de manifiesto la importancia de promover los impactos positivos de la reducción de la velocidad y rectificar los mitos. En este caso, los proyectos piloto jugaron un papel importante para lograr la aceptación del público.

Fuentes:

Entrevista con Gilles Duchamp, Director Adjunto del Departamento de Movilidad, CEREMA 2021
CEREMA. 2020. *Lowering the speed limit to 80 km/h. Final assessment report.* Paris.

Recuadro 3.5. Cómo el liderazgo político cambió la cultura de la velocidad en París

Cuando Anne Hidalgo asumió el cargo de alcaldesa de París en 2014, un tercio de la ciudad tenía un límite de velocidad de 30 km/h y el resto, de 50 km/h. En su segundo mandato, Hidalgo se embarcó en un ambicioso plan de sostenibilidad para la ciudad, gran parte del cual se centra en el transporte limpio, la seguridad vial y los viajes activos. A finales de 2020, el 60 por ciento de París tenía un límite de velocidad de 30 km/h. Ahora, aparte de su vía circunvalar, toda la ciudad lo tiene. Los funcionarios de la ciudad esperan que este límite de velocidad más lento reduzca los siniestros de tráfico totales en un 25 por ciento y los choques fatales en un 40 por ciento.

Fuente: Ville de Paris. 2021. *La vitesse limitée à 30 km/h dans la majorité des voies parisiennes.* Paris. <https://www.paris.fr/pages/generalisation-de-la-vitesse-a-30-km-h-les-parisiens-ont-donne-leur-avis-16967>

“ Mito 6

El público quiere límites de velocidad más altos.

Realidad 6. Cada vez hay más demanda pública por una velocidad segura y cómoda.

Una encuesta realizada por la Asociación Europea de Investigación de Encuestas (ESRA por sus siglas en inglés) con más de 45.000 encuestados en 48 países mostró que la mayoría de los usuarios de las vías reconocen el exceso de velocidad como una de las principales causas de siniestros de tránsito. Menos de uno de cada cinco encuestados consideró aceptable conducir más rápido que el límite de velocidad y en las zonas urbanizadas, esto se redujo a uno de cada 10. En algunos lugares, el 90 por ciento de los encuestados sugirió que las reglas de tránsito sobre el exceso de velocidad deberían ser más estrictas. En algunos de estos países, los grupos de ciudadanos (como el movimiento 20's Plenty for Us en el Reino Unido) están haciendo campaña a favor de límites de velocidad urbanos de 30 km/h, y los grupos de interés y las minorías vocales que promueven velocidades más altas no representan la opinión dominante.

Fuente: Encuesta electrónica sobre las actitudes de los usuarios de la vía pública.
<https://www.esranet.eu/>



En la mayoría de los casos, hay que buscar activamente el apoyo (p. ej., de los medios de comunicación o de las ONG), a menudo durante un largo período. En este contexto, las siguientes acciones podrían ser útiles:

1. Datos y evidencias:

- Proporcionar a los medios de comunicación, a los políticos y al personal de los ministerios clave pruebas empíricas del impacto de la velocidad y el exceso de velocidad en la seguridad vial y la salud pública.
- Proporcionar a los medios de comunicación y a los políticos ejemplos de casos individuales e historias de personas afectadas por el exceso de velocidad.
- Recopilar pruebas sobre cómo la gestión de la velocidad puede reducir el ruido y las emisiones y crear entornos locales más agradables que fomenten el transporte activo.
- Mostrar los resultados de intervenciones en entornos similares utilizando la evidencia de estudios de evaluación “antes-después”

2. Proyectos piloto y urbanismo táctico:

- Presentar la posibilidad de un enfoque por fases para instigar el cambio de velocidad, como proyectos piloto o urbanismo táctico, para probar intervenciones a pequeña escala. El urbanismo táctico utiliza intervenciones a corto plazo, de bajo costo y escalables para catalizar el cambio a largo plazo
- Al implementar intervenciones, comenzar primero con las zonas de alto riesgo (p. ej., cerca de las escuelas o donde haya muchas VRU presentes)
- Llevar a cabo evaluaciones para destacar el valor de las intervenciones y difundir ampliamente los resultados.

3. Aportes de la comunidad:

- Llevar a cabo encuestas rigurosas para determinar la respuesta pública al riesgo de siniestros, el exceso de velocidad y las posibles intervenciones, y utilizar esto para contrarrestar los comentarios negativos de una minoría vocal que se opone a la gestión de la velocidad
- Involucrar a los grupos de víctimas, especialmente a las familias de las víctimas de siniestros por exceso de velocidad, en las comunicaciones.

4. Participación de los responsables de la toma de decisiones y de las partes interesadas:

- Trabajar en equipo con altos funcionarios gubernamentales de los principales ministerios y partes interesadas que influyen en el trabajo de gestión de la velocidad
- Informar regularmente a los políticos de los ministerios clave y a su personal directo sobre los beneficios y éxitos de la gestión de la velocidad para la seguridad y otros resultados importantes.
- Interactuar con los medios de comunicación con regularidad para garantizar que el público esté bien informado en cada paso del proceso de gestión de la velocidad



Recuadro 3.6. Los efectos de la reducción de los límites de velocidad en Addis Ababa, Etiopía

En 2015, se registraron 443 muertes relacionadas con siniestros de tráfico en Addis Ababa. El noventa por ciento de los fallecidos eran peatones. Para hacer frente a este problema, Addis Ababa lanzó una campaña de reducción de la velocidad, reduciendo los límites de velocidad de los vehículos a 50 km/h en las principales arterias principales, 40 km/h en las vías secundarias, 30 km/h en las vías locales y 15 km/h en las vías compartidas. La ciudad instaló 253 señales de límite de velocidad y la Agencia de Gestión de Transporte (TMA por sus siglas en inglés) instaló medidas para calmar el tráfico, reductores de velocidad temporales y bandas sonoras, en 10 sitios propensos a siniestros. Además, se aplicó urbanismo táctico y marcas en el pavimento para hacer que las vías e intersecciones concurridas sean más seguras para los peatones y canalizar y mejorar el flujo de varios tipos de tráfico. Para dar a conocer estos cambios, la ciudad creó campañas de comunicación por televisión, radio y periódicos. Desde entonces, las comunidades han comenzado a solicitar que se instalen reductores de velocidad temporales en sus vecindarios, con mayor frecuencia en respuesta a siniestros fatales que ocurren en estas áreas. La policía también ha promovido los reductores de velocidad alentando a los residentes a solicitar que se implementen.

Como resultado de estas medidas, la proporción de vehículos que exceden el límite de velocidad disminuyó del 49 por ciento al 39 por ciento de junio de 2015 a agosto de 2018. La velocidad media observada en las zonas de intervención bajó de 42 km/h a 24 km/h. El diseño de los reductores de velocidad y las bandas sonoras, así como el entorno de la vía y el uso del suelo, contribuyeron a esta reducción de la velocidad. Luego, entre marzo y agosto de 2018, las tasas de exceso de velocidad volvieron a bajar después de que se redujeron aún más los límites de velocidad y se colocaron nuevas señales de límite de velocidad en las vías. A pesar de que el exceso de velocidad en 2018 disminuyó en general con respecto a años anteriores, ha aumentado desde entonces en zonas fuera de las áreas de intervención.



Addis Ababa – Urbanismo táctico antes (arriba) y después (abajo) mostrando el bordillo pintado y las extensiones de la mediana, los cruces peatonales y las marcas de carril añadidas para estrechar la vía y priorizar la seguridad de los peatones

Después de su éxito con los reductores de velocidad y la señalización de límites de velocidad, la ciudad ahora planea implementar diferentes medidas para calmar el tráfico, como chicanas (donde las vías se estrechan para crear un movimiento en “S”) y zonas de baja velocidad. La ciudad también tiene como objetivo recopilar datos de velocidad de varias zonas de implementación para evaluar como las velocidades más lentas están afectando la económica y el medio ambiente.

Fuentes:

Addis Ababa Annual Road Safety Report 2018 -2019

WRI. 2020. *Data and analysis on the speed reduction evaluation program in Addis Ababa*. Washington, DC.

Interview with Yohannes Legesse, Coordinador de la iniciativa BIGRS, Addis Ababa. 2021.



Desarrollar, implementar y promover la estrategia

Este paso presenta un enfoque coordinado para desarrollar, implementar y promover una estrategia de gestión de la velocidad basada en los principios y prácticas descritos anteriormente. La elaboración de la estrategia requiere una investigación exhaustiva de todos los factores que afectan a la velocidad, como el uso del suelo, el diseño de la vía, los límites de velocidad actuales y el uso y comportamiento general de los usuarios. Los contenidos principales de una estrategia de gestión de la velocidad dependerán del contexto del país, pero suelen consistir en:

- Visiones para la gestión de la velocidad basada en el enfoque de Sistema Seguro, incluidos indicadores de rendimiento para ayudar a alcanzar los objetivos requeridos
- Orientación clara sobre los límites de velocidad seguros para los diferentes tipos de vías (véase la sección 2.2)
- Clasificación de toda la red de vías en función de los principios del Sistema Seguro y de cómo se utiliza realmente la vía, en contraposición a una función vial esperada o ideal.
- Medidas para acelerar la recopilación y gestión de datos
- Definición de necesidades de investigación en gestión de la velocidad
- Conexión entre la planificación del uso del suelo y la gestión de la velocidad
- Definición de metas y objetivos más amplios (nacionales/regionales/locales) para las cuatro áreas prioritarias:
 - a. Infraestructura vial
 - b. Aplicación de la ley y disuasión
 - c. Tecnología de vehículos
 - d. Educación y comunicación

El proceso de elaboración de la estrategia debe basarse en datos empíricos. La estrategia debe describir los principales desafíos, establecer metas y objetivos concretos, y definir responsabilidades y estimaciones de recursos para cada objetivo. Debería determinar las principales esferas de interés, como el abordaje del marco jurídico y organizativo/administrativo, recopilación y evaluación de datos de velocidad, definir y satisfacer las necesidades de investigación o mejorar la ingeniería de vías, tecnología de vehículos, aplicación, educación; y comunicaciones.

El progreso hacia los objetivos a largo plazo debe estar respaldado por objetivos intermedios, como la reducción gradual de las muertes y lesiones graves relacionadas con la velocidad. Por ejemplo, la ciudad de Bogotá desarrolló e implementó un Programa de Gestión de la Velocidad⁵⁵ basado en datos de puntos críticos de siniestros de tránsito que indicaban qué arterias de alta velocidad eran las vías más peligrosas de la ciudad. En su primera fase, el Programa se centró en las vías arteriales y redujo los límites de velocidad de 60 km/h a 50 km/h antes de expandirse a toda la ciudad (véase el recuadro 3.8). Durante la implementación, y como parte de un plan de acción de gestión de la velocidad (véase el recuadro 3.7), los objetivos intermedios establecen un curso de acción para alcanzar las metas y seleccionar las intervenciones más apropiadas a nivel local. Una combinación de intervenciones de ingeniería, aplicación de la ley, tecnología, comunicación y educación traducen la estrategia en cambios tangibles sobre el terreno.

La clave del éxito es promover una estrategia a lo largo del desarrollo hasta su implementación. Las campañas de comunicación y educación hacen que los usuarios de la vía sean conscientes de cualquier cambio y que sea más probable que los cumplan y los apoyen. La clave del éxito es promover una estrategia a lo largo del desarrollo hasta su implementación. Las campañas de comunicación y educación hacen que los usuarios de la vía sean conscientes de cualquier cambio y que sea más probable que los cumplan y los apoyen.

⁵⁵ https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/23-09-2021/programa_de_gestion_de_la_velocidad.pdf

Recuadro 3.7. Cómo los planes de acción de gestión de la velocidad respaldan el éxito de las estrategias de gestión de la velocidad

Los planes de acción de gestión de la velocidad se derivan normalmente de la estrategia de gestión de la velocidad y definen acciones concretas para la gestión de la velocidad a nivel nacional, regional o urbano. Estos planes suelen ser emitidos por la autoridad vial responsable o el operador de la vía, p. ej., por una administración local, como una región o ciudad, o una entidad pública o privada, como un operador o concesionario de autopistas. El plan de acción delinea actividades específicas y pasos para su implementación, como cambiar los límites de velocidad en vías seleccionadas. El plan de acción también incluye información para que los ingenieros, los organismos encargados de hacer cumplir la ley y otras organizaciones asociadas identifiquen y traten las zonas de alto riesgo.

Los pasos para desarrollar un plan de acción de gestión de la velocidad son en general coherentes con los descritos anteriormente para el desarrollo de una estrategia de gestión de la velocidad. Sin embargo, la diferencia es que el plan de acción se centrará en la ejecución de acciones específicas, a menudo en zonas específicas. Debido a esto, la recopilación de datos, la participación, la implementación y el monitoreo generalmente ocurren a un nivel más local.

Un plan de acción selecciona un conjunto de intervenciones para minimizar la gravedad de los siniestros relacionados con la velocidad, en función de la ubicación del riesgo, las revisiones de velocidad y los factores contribuyentes identificados a partir de los datos (cuando sea posible). Esto incluye la selección de una o más de las muchas intervenciones descritas en el Capítulo 4 dirigidas a la infraestructura vial, la aplicación de la ley y la disuasión, la tecnología de los vehículos, la educación, así como la comunicación y el desarrollo de capacidades.

Una vez seleccionadas, es necesario priorizar las intervenciones, identificar las fuentes de financiación y reunir el apoyo de los políticos locales, las partes interesadas y las comunidades. Por último, en la etapa de implementación, los proyectos piloto pueden ser útiles para introducir una nueva medida de ingeniería (p. ej., una rotonda) o un método de aplicación (p. ej., radares de velocidad de punto a punto). Estas medidas, permiten recopilar y evaluar datos (p.ej., datos de velocidad y/o siniestros) antes y después del piloto para determinar qué tan bien está funcionando. Se deben mantener bases de datos fiables y actualizadas para garantizar la medición antes y después y el monitoreo y la evaluación precisa. El monitoreo y la evaluación deben utilizarse en las intervenciones a nivel local, p. ej., para evaluar la aplicación local de un cambio.



Monitorear y evaluar la estrategia

El monitoreo y la evaluación son fundamentales para evaluar el éxito de una estrategia de gestión de la velocidad. La estrategia debe definir metas e indicadores de desempeño en línea con la visión, áreas de enfoque y metas establecidas. Luego, la agencia de implementación recopila datos basados en estos objetivos para permitir un monitoreo regular, informar el proceso de evaluación e identificar la necesidad de cualquier cambio. Antes de implementar la estrategia, es necesario recopilar los datos necesarios del “antes”. A menudo, esto se olvida. La recopilación de datos debe continuar durante toda la duración de la estrategia, ya que el monitoreo y la evaluación permiten mejorar las estrategias y adaptarlas si es necesario. También se debe llevar a cabo una evaluación exhaustiva de la estrategia una vez que se haya completado plenamente.

Se recomienda el uso de indicadores clave de desempeño (KPI por sus siglas en inglés), también conocidos como SPI (indicadores de rendimiento de seguridad) en el contexto de la seguridad vial, para supervisar el progreso hacia los objetivos de gestión de la velocidad y deben formar parte de la estrategia. Un KPI es una medida en función de los choques causados por la velocidad o las lesiones. Se usan para indicar el rendimiento de la seguridad, comprender los procesos que conducen a los choques y determinar medidas para reducir el número de choques relacionados con la velocidad.⁵⁶ Los KPI ayudan a evaluar la situación actual de la seguridad vial relacionada con la velocidad, establecer objetivos de mejora alcanzables pero ambiciosos, evaluar el efecto de las acciones y medidas, supervisar el progreso a lo largo del tiempo y pronosticar nuevas evoluciones. Los KPI deben centrarse en el resultado y no solo en la producción. Para la gestión de la velocidad, los siguientes KPI podrían ser relevantes en función del objetivo de supervisión:

- Número de siniestros de tránsito relacionados con la velocidad
- Número de muertes en la vía, relacionadas con la velocidad
- Número de lesiones graves en la vía, relacionadas con la velocidad
- Número de multas por exceso de velocidad emitidas
- Porcentaje de vehículos en tráfico fluido que circulan dentro del límite de velocidad. (Esta medida de cumplimiento ha sido adoptada como medida mínima en el marco del proyecto Baseline en Europa)
- Velocidad por debajo de la cual circulan el 85 por ciento de los vehículos (V85) (con error y desviación estándar)
- Velocidad media
- Actitudes, conciencia y comportamiento autoinformados con respecto al exceso de velocidad

Para obtener más información sobre las definiciones y la recopilación de datos de seguridad vial, consulte las Directrices para la realización de revisiones de datos de seguridad vial.⁵⁷

La evaluación de proyectos individuales, como los cambios en las leyes o la infraestructura, también es importante para realizar un seguimiento del progreso hacia los objetivos. Un estudio de evaluación puede determinar si la implementación ha afectado significativamente la frecuencia o la gravedad de los siniestros. Si es así, la evaluación justificará el proyecto. Si no lo ha hecho, puede ayudar a identificar las razones y señalar posibles adaptaciones o correcciones de rumbo. Las evaluaciones deben planificarse en las primeras etapas del proceso de diseño de las intervenciones para asegurarse de que se recopilan los datos previos a la aplicación y de que las evaluaciones son eficaces.



Consejos rápidos para profesionales

Comience con un pequeño conjunto de indicadores que sean fáciles de rastrear y evaluar. Se pueden agregar otros indicadores a medida que se desarrolla el proceso.

⁵⁶ Baseline. 2023. *Conclusions and Recommendations*. Programme Support Action (PSA) to support Member States in collecting Key Performance Indicators (KPIs) for road safety.

⁵⁷ Martensen, H., Duchamp, G., Feypell, V., Raffo, V., Burlacu, A., Turner, B. and Paala, M. 2021. *Guidelines for Conducting Road Safety Data Reviews*. World Bank. Washington, DC.

Recuadro 3.8. Gestión de la velocidad en Bogotá, Colombia

Según un estudio de la Universidad Johns Hopkins y la Universidad de Los Andes, el exceso de velocidad fue el factor de riesgo más común en Bogotá y uno de los principales problemas de seguridad vial que contribuyeron a muertes y lesiones (JH-IIRU; Universidad de los Andes, 2019). En 2016, las VRU representaron el 96 por ciento de todas las víctimas mortales y el 72 por ciento de todas las muertes ocurrieron en vías arteriales (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2018). Como parte del Plan de Seguridad Vial local, se llevó a cabo el desarrollo de un Programa de Gestión de la Velocidad (SMP por sus siglas en inglés) para contribuir a alcanzar la meta anual de reducir el número de víctimas de siniestros viales en un 3,5 por ciento (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2018).

El SMP comenzó a implementarse reduciendo el límite de velocidad de 60 km/h a 50 km/h en los cinco corredores arteriales más críticos con las tasas más altas de lesiones y muertes por siniestros de tránsito. Estos corredores tenían alta densidad poblacional y de actividad humana, pero se clasificaron como arterias de alta velocidad. La Avenida Boyacá, uno de los corredores priorizados, fue el sitio del 10 por ciento de todas las muertes por siniestros de tránsito en la ciudad entre 2013 y 2017.

Estos programas piloto e intervenciones temporales se utilizaron para probar y mejorar las metodologías y acciones. Después de los cinco corredores iniciales, se agregaron cinco más al programa junto con veintidós zonas de 30 km/h y ocho zonas comerciales.

El SMP se está ejecutando en fases para comprender mejor los procesos de gestión de la velocidad y sus impactos antes de implementarlo a escala de ciudad. Para cada una de las áreas identificadas — corredores arteriales, zonas comerciales y zonas de 30 km/h— se implementaron diferentes acciones. En los corredores arteriales, la mejora de la señalización se complementó con radares de velocidad, aplicación policial y una estrategia de comunicación. El programa también introdujo medidas de infraestructura para reducir la velocidad del tráfico en las vías locales con altas concentraciones de víctimas de siniestros.

Para comprender los impactos, López et al. (2021) examinaron los registros de velocidad entre noviembre y febrero de 2017 a 2019, así como los registros de muertes y lesiones por siniestros de tránsito. En los corredores con gestión de velocidad, la reducción media de la velocidad fue de 1,48 km/h durante el día y de 3,04 km/h durante la noche. En los corredores sin gestión de la velocidad, la reducción media de la velocidad fue de 0,7 km/h durante el día y de 2,2 km/h por la noche. WRI trabajó con la ciudad para establecer límites de velocidad en otras vías, recopilar más datos sobre siniestros de tránsito y analizar el impacto de las intervenciones.

En los corredores con medidas de gestión de la velocidad, las muertes se redujeron en un 16,6 por ciento. El número de siniestros con heridos no disminuyó como se esperaba. De hecho, subió un 10,5 por ciento. Pero la gravedad de los siniestros disminuyó y el tipo de incidentes con lesiones cambió. Se cree que este aumento repentino de las lesiones se atribuye a un mejor sistema de notificación de siniestros, lo que significa que es probable que las lesiones no se informaran anteriormente. En el primer semestre de 2020, hubo 33 muertes menos que en el primer semestre de 2019. Se estima que se salvaron 46 vidas en los primeros 14 meses después de las implementaciones (octubre de 2018-diciembre de 2019) (Secretaría de Movilidad, 2020). La Secretaría de Movilidad de Bogotá estima que, de 2020 a 2023, la reducción de los límites de velocidad salvó 268 vidas.

La continuidad ha sido clave para el éxito del Programa de Gestión de la Velocidad de Bogotá. Los esfuerzos concertados hacia la gestión de la velocidad comenzaron en Bogotá en 2015 bajo el alcalde Gustavo Petro, cuando la ciudad se unió a la Iniciativa de Bloomberg Philanthropies para la Seguridad Vial Global.

Recuadro 3.8. Gestión de la velocidad en Bogotá, Colombia (cont.)

El sucesor de Petro, Enrique Peñalosa amplió los esfuerzos de gestión de velocidad de la ciudad, culminando con la creación y lanzamiento del Programa de Gestión de Velocidad en 2018. Con la elección de Claudia López en 2019, Bogotá ha continuado avanzando en el Programa de Gestión de la Velocidad con el límite de velocidad de 50 km/h ampliado a toda la ciudad en 2020. El éxito de Bogotá ha inspirado a la Agencia Nacional de Seguridad Vial de Colombia a establecer un límite de velocidad de 50 km/h en todas las ciudades colombianas a través de la “Ley de Seguridad Vial 2251 Julián Esteban”.

Desde que Bogotá ejecutó su plan, la ciudad ha ahorrado US\$12,6 millones en daños a la propiedad, costos médicos, administrativos y humanos (Secretaría de Movilidad, 2020A). Estos beneficios se acumularon a pesar de la sentencia del Tribunal Constitucional de 2017, que limitó la capacidad de multas automáticas cuando se detectaron exceso de velocidad y conducción temeraria, debido a la posibilidad de que los conductores fueran identificados erróneamente. La herramienta ha demostrado ser eficaz para hacer cumplir el límite de velocidad reducido. Recientemente, el Tribunal Constitucional ha ajustado la sentencia para permitir la emisión automática de multas al propietario del vehículo, independientemente de la identidad del conductor, lo que permite al propietario impugnar en caso de robo.

Fuentes:

Alcaldía Mayor de Bogotá. 2018. *Plan Distrital de Seguridad Vial 2017-2026*. Bogotá.

López, J., Pérez-Barbosa, D., Lleras, N., Hidalgo, D. and Adriaola-Steil, C. 2021. *Efectos de la reducción y aplicación de los límites de velocidad en zonas seleccionadas de Bogotá*. *Revista Internacional de Ingeniería, Justicia Social y Paz*. 8 (2). 50-71.

3.2. Aplicación de límites de velocidad seguros basados en el marco de “Vías por la vida”

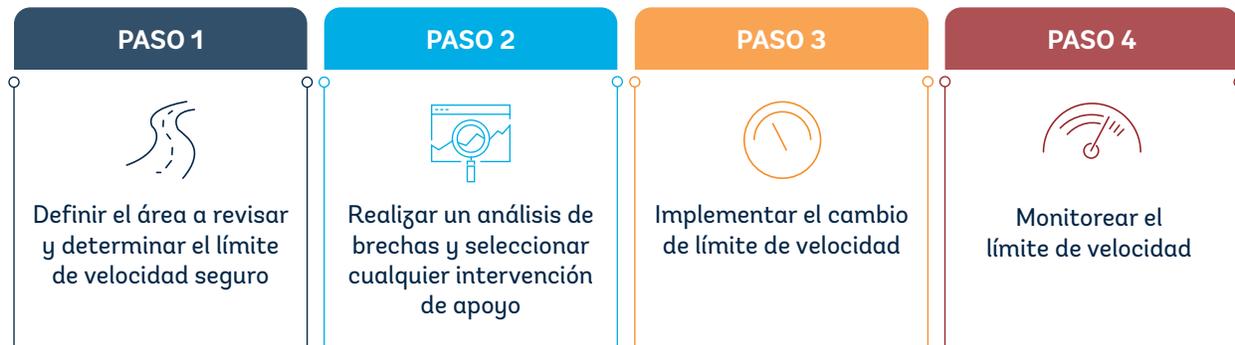
Esta sección describe el proceso para realizar cambios en los límites de velocidad mediante la revisión de las condiciones existentes, la selección de velocidades del marco y la implementación de límites de velocidad. Los cambios deben ser coherentes con una estrategia más amplia, cuando esté presente, y seguir las buenas prácticas y los marcos jurídicos existentes.

Ya sea que se cambien los límites de velocidad en zonas específicas o como parte de un proceso más amplio para mejorar un corredor vial, vías toda la ciudad o en una región, se requieren los mismos 4 pasos básicos:

1. Definir el área de revisión y determinar los límites de velocidad seguros utilizando el marco de “Vías por la vida”. Esto se hace comparando las características de la zona con el ejemplo más cercano de la tabla de “Vías por la vida”, combinado con el conocimiento local sobre los riesgos, para asignar la velocidad adecuada.
2. Comparar el límite de velocidad recién asignado con el existente para identificar las medidas de apoyo necesarias para garantizar el cumplimiento del cambio en el límite de velocidad.
3. Implementar el nuevo límite de velocidad. Esto incluye el cumplimiento de las obligaciones legales, la actualización de los registros de límites de velocidad, la información al público, la prestación de actividades de apoyo si es necesario y la instalación de señales e infraestructuras viales o de aplicación de la ley relacionadas.
4. Supervisar el nuevo límite de velocidad y evaluar su impacto en la seguridad vial.

Este proceso de 4 pasos se muestra en el diagrama de flujo de la Imagen 11 con descripciones más detalladas para cada paso en los siguientes párrafos.

Imagen 11. Proceso de ajuste del límite de velocidad



Este enfoque de 4 pasos adapta un marco de mejores prácticas a diversas necesidades locales. Permite a los países o ciudades mejorar diferentes partes de su sistema a medida que sus recursos lo permitan y proporciona orientación básica para cada etapa, independientemente de la solidez de los sistemas existentes. Es posible mejorar estos sistemas a medida que los recursos y la experiencia lo permitan.

Paso 1: Definir el área a revisar y determinar el límite de velocidad seguro

El primer paso implica tres subpasos:

- Definir el área bajo revisión y las vías que incluye
- Recopilar datos y realizar evaluaciones de riesgos
- Determinar el límite de velocidad seguro en función del marco R4L

En el **subpaso a)**, la escala puede abarcar desde una sola vía o sección vial, hasta una ciudad o una región entera. Es posible que las áreas a las que dirigirse se hayan reconocido y priorizado en un plan de acción de gestión de la velocidad. Dichos planes ayudan a garantizar que las áreas, corredores o ubicaciones que son de mayor prioridad se puedan abordar primero. Sin embargo, pueden surgir nuevos conocimientos sobre una zona de alto riesgo, o los cambios en las viales pueden requerir atención. **Cuando la revisión se dirige a toda la ciudad, donde la mayoría de las vías atraviesan zonas urbanas y urbanizadas de alta densidad, es importante diferenciar entre las vías principales y complejas, las cuales pueden requerir una revisión más detallada, y otras áreas como el centro de la ciudad, los barrios residenciales y las vías locales y zonas escolares, donde las velocidades pueden establecerse más rápidamente en 30 km/h. Esto permitirá que el proceso avance más rápido y se concentre en áreas de mayor riesgo.**

Recuadro 3.9. Monitoreo rápido de los límites de velocidad seguros en las ciudades

En muchas ciudades o centros urbanos, puede ser posible reducir el límite de velocidad predeterminado de 50 km/h a 30 km/h con relativa rapidez. Si se elige a un nuevo líder político, que apoye velocidades más bajas, esta oportunidad debe aprovecharse sin dedicar tiempo a estudios detallados. Desde el punto de vista del Sistema Seguro, ya está claro que 30 km/h es la velocidad máxima segura en vías o sección vial en los que hay muchos peatones y/o ciclistas. Este es el caso de la mayoría de las vías en zonas urbanas. Por lo tanto, 30 km/h es la velocidad máxima que se debe establecer. El siguiente proceso de monitoreo y evaluación puede determinar si se necesita infraestructura adicional y/o aplicación de la ley para respaldar el nuevo límite de velocidad de 30 km/h.

Las vías en consideración deben dividirse en secciones homogéneas (con volumen de tráfico, parámetros de diseño de la vía, secciones transversales y contextos uniformes), porque a medida que una vía cambia, puede ser necesario un límite de velocidad diferente.

Una vez identificadas las áreas, en el **subpaso b)** se deben recopilar datos e información para ayudar a comprender mejor cómo se utilizan las vías, los desafíos existentes y lo que podría cambiar. Por ejemplo, los planes para una nueva escuela deben tenerse en cuenta al establecer las velocidades. A partir de estos datos, se puede realizar una sencilla evaluación de riesgos.

Con el fin de comprender los problemas actuales, incluidos los riesgos para los usuarios de la vía, suele ser importante visitar la ubicación, la sección o el área que se está considerando. Esta visita al sitio se suma a los datos recopilados de otras fuentes mencionadas más adelante en esta sección. Un enfoque estructurado de la visita y la evaluación de los riesgos puede ser útil para garantizar que se realice una evaluación exhaustiva. En el cuadro que Imagen a continuación se proporciona una plantilla para un enfoque básico de evaluación de riesgos que podría utilizarse. Esta tabla muestra un ejemplo de una evaluación de riesgos basada en una visita al sitio en una intersección urbana concurrida, donde existen riesgos para los peatones que deben tenerse en cuenta al seleccionar la velocidad adecuada.

Ejemplo de evaluación de riesgos basada en una visita de campo en una intersección urbana muy transitada. Problema observado (izquierda) versus consecuencias del problema si no se aborda (derecha)

Tipo de riesgo	Problema	Consecuencia	Impacto
Colisión con peatones	Los peatones cruzan la calle en este lugar y las instalaciones de cruce son inadecuadas.	Posible impacto entre vehículos y peatones, a menudo a alta velocidad.	Alto
	Hay personas vendiendo productos, mezclándose con los usuarios de la vía traficada	Impacto potencial entre los vehículos y los usuarios vulnerables de la vía pública, a menudo a alta velocidad.	Alto
	Los peatones que circulan por la acera se ven obligados a entrar en el carril de tráfico debido a las actividades comerciales al borde de la vía que obstruyen la acera.	Posible impacto entre vehículos y peatones, a menudo a alta velocidad.	Alto
Choques en intersecciones	Poca visibilidad en la intersección señalizada	Pueden ocurrir choques traseros/ derivaciones debido a la rotura de los vehículos	Bajo
.....
.....



Consejos rápidos para profesionales

La falta de datos “perfectos” no debe utilizarse como excusa para la inacción en la gestión de la velocidad. Incluso los datos rudimentarios en combinación con una simple medición de la velocidad puntual pueden ser suficientes.

La información de la evaluación de riesgos puede combinarse con otros datos preexistentes en el emplazamiento y se puede realizar una evaluación sobre los usuarios de la vía, los riesgos y el límite de velocidad seguro.

En el **subpaso c)**, el límite de velocidad seguro para cada vía o sección vial se determina en función del marco R4L seleccionando la vía más similar de la Imagen 7 o la Imagen 8.

El mejor espacio para evaluar los límites de velocidad seguros sería un taller con la participación de múltiples partes interesadas, debido a que es necesario que los tomadores de decisión o evaluadores cuenten con conocimiento local. El público y/u otras organizaciones asociadas, como la policía de tránsito, brindan información sobre el contexto local, incluido el uso actual de la vía y los riesgos existentes, incluso si la infraestructura de esta y los límites de velocidad impuestos son insuficientes para prevenir siniestros graves o fatales. Si es así, los límites de velocidad deben reducirse a un nivel adecuado de supervivencia en caso de choque. Cuando el riesgo es especialmente alto, lo más probable es que el límite de velocidad tenga que ser inferior al indicado en la tabla y/o que sea necesario mejorar la calidad de la infraestructura.

Una revisión de velocidad no siempre resultará en una recomendación para un límite de velocidad más bajo. En algunos casos, es posible que se requiera un límite de velocidad más alto en función de consideraciones más amplias, pero entonces, se necesitará una infraestructura adecuada. El tipo de infraestructura que podría ser necesaria se puede obtener comparando las disposiciones para diferentes tipos de vías en el marco de la R4L. Por ejemplo, en zonas no urbanas, las vías de 60 km/h no necesitan la misma infraestructura de separación (como barreras) que las vías de 80 km/h.

Si bien las ubicaciones de siniestros ocurridos son útiles para obtener más información sobre el contexto, es recomendable tener un enfoque proactivo al realizar esta evaluación de riesgos. Los límites de velocidad deben reducirse donde haya riesgo, no solo donde hayan ocurrido siniestros. Esto se debe, en parte, a que los datos de siniestros no siempre se recopilan o no están completos, especialmente en los países de ingreso bajo y mediano.

Para revisiones más complejas que involucran múltiples vías o corredores, una representación visual de la situación actual y propuesta puede ser muy beneficiosa. Esto podría implicar resaltar rutas y áreas en diferentes colores en un mapa para identificar las velocidades actuales y propuestas.

Resultado del Paso 1: Para todas las vías/secciones viales sujetas a la revisión del límite de velocidad, se asigna un límite de velocidad recomendado “de acuerdo con la evaluación de riesgo”. En algunos casos, también se recomendarán cambios en la infraestructura.

Paso 2: Realizar un análisis de brechas y seleccionar intervenciones de apoyo correspondientes

Este paso requiere comparar el límite de velocidad actual con el límite de velocidad recomendado de acuerdo con la evaluación de riesgo. Si difieren, entonces se deben tomar medidas.

El límite de velocidad recomendado también debe compararse no solo con las velocidades indicadas, sino también con las velocidades de funcionamiento reales existentes. Este paso no debe ser una carga o una barrera para reducir la velocidad, especialmente cuando se establecen velocidades iguales o inferiores a 30 km/h en las ciudades. El conocimiento de las velocidades actuales de los vehículos se obtiene idealmente a través de los datos de la encuesta de velocidad. Esta es la única vez en el proceso de configuración del límite de velocidad cuando se debe hacer referencia a las velocidades actuales del vehículo. Esta información no influye en el límite de velocidad a seleccionar. Solo se utiliza para determinar qué más puede ser necesario para garantizar el cumplimiento del límite de velocidad. Algunos países todavía utilizan las velocidades actuales de los vehículos, p. ej., la velocidad del percentil 85, para seleccionar un límite de velocidad. Como se ha señalado anteriormente (véase recuadro 2.1) esta no es una buena práctica.

En situaciones en las que los usuarios de la vía superan el límite de velocidad recomendado para evaluar el riesgo, p. ej., cuando la velocidad media es de 5 km/h o más por encima de él, es necesario tomar medidas para mejorar el cumplimiento del límite impuesto. La aplicación de la ley puede fomentar la velocidad adecuada; sin embargo, es preferible proporcionar infraestructura para crear un entorno vial que se explique por sí mismo. Una vía que se explica por sí misma es aquella diseñada para coincidir con la velocidad requerida y dar a los usuarios un mensaje claro sobre la velocidad adecuada. Las autoridades viales y las agencias equivalentes deben proporcionar una guía clara de diseño sobre la infraestructura para garantizar que las vías que se explican por sí mismas sean prácticas y alcanzables.

Varios elementos de la vía actúan como señales visuales y físicas para que el viaje sea más lento o más rápido. Vías más estrechas, medidas físicas para calmar el tráfico, diferentes texturas de la superficie de la vía y otros elementos de diseño transmiten un mensaje claro de que se requieren velocidades más lentas. Las vías más anchas, incluidas las que tienen varios carriles de tráfico, dan la impresión de que es posible alcanzar velocidades más altas. La aplicación coherente de estas medidas en toda la red vial crea una guía clara para los usuarios, señalando a los automovilistas lo que se espera, dónde se requieren velocidades bajas o dónde podrían ser seguras las velocidades más altas.

Para lograr esto, se deben considerar intervenciones de ingeniería que reduzcan el riesgo de siniestros graves y respalden el límite de velocidad deseado (consulte el Capítulo 4). Cuando se requieren velocidades altas, es posible que se necesiten intervenciones significativas y los límites de velocidad no deben aumentarse hasta que se realicen dichas mejoras. Por otro lado, los límites de velocidad en zonas peligrosas deben reducirse de inmediato y permanecer bajos hasta que se establezca una infraestructura más segura.

Resultado del Paso 2: Es posible que un límite de velocidad deba estar respaldado por una infraestructura o una disposición de cumplimiento. Se debe tomar una decisión al respecto.

Paso 3: Implementar el cambio de límite de velocidad

Una vez que se acuerdan los nuevos límites de velocidad, hay varios procesos para garantizar una implementación exitosa. Estos incluyen considerar las obligaciones legales, actualizar los registros de límites de velocidad, informar al público, instalar letreros y proporcionar infraestructura de apoyo, aplicación y campañas de comunicación, de ser necesario. Informar al público de los beneficios de los nuevos límites es muy importante porque los nuevos límites de velocidad deben contar con el apoyo de las partes interesadas locales, los responsables de la toma de decisiones de la comunidad y las propias comunidades.

Las obligaciones legales varían en diferentes países e, incluso a veces, dentro del mismo país. La capacidad de promulgar cambios en los límites de velocidad puede residir en diferentes niveles de gobierno, federal/nacional, estatal o local. La agencia u oficina pertinente debe estar involucrada desde el principio, de modo que se sigan los procesos correctos y se confirmen los cambios utilizando el marco legal correcto. Esto garantiza que cualquier cambio en los límites de velocidad se pueda hacer cumplir legalmente.

Es importante mantener un registro de los límites de velocidad, incluidos los cambios realizados. En algunos casos, esto es un requisito legal. En los últimos años, estos registros han pasado de estar basados en papel a ser digitales. Estas bases de datos de límites de velocidad se pueden compartir públicamente y las empresas las utilizan cada vez más como parte de los sistemas de gestión de flotas para garantizar que los vehículos de la empresa viajen a velocidades seguras. También son utilizados por los fabricantes de vehículos y otros para proporcionar información a los automovilistas sobre los límites de velocidad actuales en el lugar donde conducen.

Informar al público sobre cualquier cambio en el límite de velocidad es clave. Es útil destacar por qué se está produciendo este cambio y los posibles impactos que tendrá en los resultados de seguridad vial. Esto es especialmente crucial para los límites de velocidad predeterminados generales que dependen menos de la señalización y más de la conciencia pública. Una vez que estos límites de velocidad se emitan e incorporen a las leyes y reglamentos de tráfico, deben difundirse claramente a todos los usuarios de la vía para que estén al tanto de los cambios y garantizar que los límites de velocidad se implementen y se apliquen de manera consistente. La difusión se lleva a cabo a través de la capacitación para conducir, los exámenes de licencia y las campañas en los medios de comunicación.

Otro paso clave en la implementación de cualquier cambio en el límite de velocidad y para garantizar su éxito y cumplimiento por parte de los usuarios de la vía, es la implementación de las intervenciones de apoyo necesarias. Estas intervenciones suelen ser una combinación de cambios en la infraestructura y herramientas de aplicación de la ley, además de campañas de comunicación para informar al público sobre los cambios en los límites de velocidad. En el caso de los límites de velocidad locales, es necesario instalar señales que indiquen la nueva velocidad máxima y ser visibles para los usuarios de la vía. En algunos casos, se debe avisar con antelación para informar a los usuarios que los límites de velocidad cambiarán.

Resultado del Paso 3: Se implementa el cambio del límite de velocidad, así como los procesos legales necesarios y las intervenciones necesarias.

Paso 4: Monitorear el límite de velocidad

Los cambios en los límites de velocidad deben ser monitoreados para asegurarse de que estén teniendo el impacto deseado y no tengan consecuencias no deseadas. Es importante visitar los sitios donde cambian los límites de velocidad y recopilar datos de velocidad de los vehículos de flujo libre, antes y después de que se implementen los cambios para determinar el impacto. El momento ideal para una evaluación completa es después de que se recopilen los datos de un año, pero es importante comenzar a recopilarlos de inmediato para garantizar que el cambio produzca los beneficios esperados, sin impactos adversos.

A más largo plazo, puede ser útil comparar los resultados de los siniestros, durante varios años antes y después del cambio del límite de velocidad. El cambio de velocidad media del vehículo y los resultados de los choques pueden verse influenciados por una variedad de factores, por lo que es importante tener un “grupo de control” para hacer correcciones cuando sea necesario. Esto supondría comparar la vía “tratada” con otra similar en la que no se han producido este tipo de intervenciones. Esta evidencia se puede utilizar para fomentar otros cambios en los límites de velocidad al mostrar claramente el vínculo con las mejoras de seguridad realizadas.

Resultado del paso 4: Los cambios en los límites de velocidad se supervisan constantemente. Se definen indicadores y metas, y se recopilan datos que permiten una comparación entre las condiciones actuales y la línea de base. Esto conduce a la evaluación de los cambios realizados y a la implementación de adaptaciones cuando sea necesario.

Recuadro 3.10. Cómo medir el éxito

Para evaluar con éxito la eficacia de la reducción de la velocidad de desplazamiento de los vehículos, es crucial diferenciar entre el monitoreo y la evaluación. El monitoreo consiste principalmente en recopilar información sobre las violaciones de los límites de velocidad para evaluar el cumplimiento. La evaluación abarca un análisis más exhaustivo del impacto de la alteración de la velocidad de viaje para obtener información sobre las respuestas de los conductores, los efectos sobre las tasas y la gravedad de los siniestros, y otras consecuencias más amplias.

Llevar a cabo una evaluación exhaustiva requiere recopilar datos relevantes, como registros completos de siniestros que muestren el número, los tipos y las tasas de mortalidad. Las condiciones de la vía, los resultados de las revisiones del sitio y los datos de las actividades de control de velocidad, como las multas por exceso de velocidad emitidas, también debe ser considerado si la información está disponible. Deben evaluarse los datos sobre la velocidad media de desplazamiento libre. Esta es la velocidad promedio a la que viajaría un automovilista si no hubiera congestión u otras condiciones adversas, como el mal tiempo.

Una forma de evaluar si las intervenciones han reducido la velocidad de los vehículos es determinar el porcentaje de conductores que exceden el límite de velocidad indicado. Otra es comparar las velocidades medias observadas y las velocidades del percentil 85 antes y después de una intervención (p. ej., de ingeniería o una nueva medida de conducción). Idealmente, las velocidades de viaje libre en una vía de "control" también deben medirse antes y después de la implementación para determinar si factores externos pueden haber influido en el cambio de velocidad. El plazo recomendado para una evaluación de velocidad después de un cambio de ingeniería importante (p. ej., un nuevo límite de velocidad o un nuevo elemento de diseño de la vía) es de un año. Esto permite a los automovilistas aclimatarsen a la intervención y experimentarla en todas las estaciones. Un estudio formal de velocidad proporcionará el perfil de velocidad completo para la vía.

Muchas empresas privadas, como las de telefonía móvil, las de reparto y las de transporte, recopilan este tipo de datos de velocidad, los cuales deberían compartirse con los gobiernos para salvar vidas. Las innovaciones en el modelo de velocidad también han ayudado a mejorar el análisis de datos de velocidad.

Por ejemplo, ahora hay herramientas disponibles que recopilan velocidades promedio a partir de datos registrados con teléfonos inteligentes. Estos datos permiten un diagnóstico detallado de la distribución geográfica de la velocidad de los vehículos en una ciudad y pueden ser especialmente útiles cuando se comparan con los datos de siniestros geo-codificados, ya que mostrarán en dónde la velocidad supone el mayor riesgo. Incluso si los datos de siniestros no están disponibles, los datos de velocidad pueden ayudar a las ciudades a identificar los corredores de velocidad de mayor prioridad para el diagnóstico y la gestión de la velocidad.

Las evaluaciones del Programa Internacional de Evaluación de Vías (iRAP, por sus siglas en inglés) y las Auditorías de Seguridad Vial (RSA, por sus siglas en inglés) de las vías o infraestructuras viales existentes son herramientas útiles para identificar los desafíos y riesgos existentes, especialmente para los países que no cuentan con datos de siniestros de alta calidad. En su lugar, evalúan el riesgo potencial para la seguridad vial, como insumo para determinar dónde priorizar los procesos de gestión de la velocidad. Los riesgos que pueden identificar incluirían la falta de infraestructura de cruce seguro o carriles de circulación amplios, etc.

Thierry et. al (2023) también han introducido una metodología para recopilar datos de siniestros llamada metodología Local Record Keeper (LRK), que se basa en miembros capacitados de la comunidad y un nuevo proceso de supervisión y control de calidad para registrar los siniestros de tránsito. La metodología LRK se implementó en Bangladesh, donde los encargados de los registros pudieron registrar significativamente más datos de siniestros que la policía. También proporcionaron detalles sobre la ubicación del siniestro y la participación de los usuarios de la vía que fueron fundamentales para desarrollar el programa de gestión de la velocidad y para identificar las intervenciones adecuadas para una serie de vías rurales.

Fuente: Thierry, M., Vet, J., Uddin, K.B. and Wegman, F. 2023. *A New Methodology for Road Crash Data Collection in Bangladesh Using Local Record Keepers*. *Journal of Road Safety*. 34 (1).

Nota: Una Auditoría de Seguridad Vial (RSA) de una vía existente también se denomina Inspecciones de Seguridad Vial (RSI).



4

¿Qué intervenciones se pueden utilizar para apoyar velocidades seguras?

Además de definir límites de velocidad seguros, los países y las jurisdicciones deben desarrollar un paquete integral y holístico de intervenciones de gestión de la velocidad basado en el enfoque del Sistema Seguro. Es posible que se requiera una combinación de varias intervenciones para cada vía, sección de vía o toda la red, dependiendo de los tipos de usuarios de la vía, los vehículos, la forma en que se diseñan las vías y la infraestructura vial y otras condiciones externas, incluido el clima.

En las siguientes secciones se resume la información sobre las intervenciones de gestión de la velocidad en los campos de la planificación del uso del suelo, la infraestructura vial, la vigilancia, la disuasión y las sanciones, la educación, la comunicación y el desarrollo de capacidades y la tecnología de vehículos. En este capítulo también se destacan las cuestiones especiales que se deben tener en cuenta a la hora de seleccionar las intervenciones. La discusión comienza con la importancia de la planificación del uso del suelo y el diseño urbano en la gestión de la velocidad y la creación de vías seguras para todos. Es clave para ofrecer una amplia gama de opciones de movilidad sostenible y reducir también la necesidad de viajes en coche.

4.1. Ordenamiento territorial

La planificación del uso del suelo sienta las bases para vías más seguras y velocidades más lentas al reducir la necesidad de los usuarios de la vía de viajar en vehículo y ofrecer una mejor accesibilidad a una amplia gama de opciones de movilidad sostenible. El diseño urbano y la planificación del uso del suelo afectan a la seguridad vial al influir en los comportamientos de viaje, como la elección de la ruta y el modo de transporte. Estas cuestiones se destacan claramente en el nuevo Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial (2021-2030) de la Organización Mundial de la Salud.⁵⁸

Cuando las personas viven cerca de sus destinos y/o tienen acceso a opciones de transporte alternativas seguras y confiables, pueden reducir los viajes individuales motorizados y la exposición al riesgo de siniestros, creando un ciclo de retroalimentación positiva para la seguridad vial y la movilidad sostenible en general. En las grandes ciudades con poblaciones densas y alta diversidad de uso del suelo, donde más personas usan el transporte público, en bicicleta o a pie, las muertes en la vía por cada 100,000 residentes son significativamente más bajas que en sus contrapartes de baja densidad (ver recuadros 4.1 y 4.2).⁵⁹ Las políticas de planificación consciente y las directrices de diseño urbano proporcionan las condiciones adecuadas para comunidades multimodales, compactas y bien conectadas. Esto sienta las bases para la implementación exitosa de un plan de gestión de la velocidad y amplía los impactos positivos de la implementación de límites de velocidad seguros y apropiados

El uso del suelo y el diseño urbano^{60,61} afectan al transporte y la velocidad de diversas maneras:

Mezcla de uso del suelo: Un vecindario de uso mixto elimina las barreras entre los usos residencial, comercial e institucional y disminuye las distancias a destinos clave como escuelas, tiendas, hospitales, transporte público, etc. Esto aumenta el uso de modos alternativos, especialmente caminar, y aleja a las personas de conducir vehículos, lo que reduce el riesgo de exceso de velocidad. Un metaanálisis encontró que el número de kilómetros recorridos por los vehículos está fuertemente relacionado con la accesibilidad de los destinos y que, por lo tanto, hacer que los destinos sean más accesibles puede disminuir los viajes en vehículo y mejorar la seguridad.⁶²

⁵⁸ WHO (World Health Organization). 2021. *Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2021-2030*. Geneva.

⁵⁹ Schepers, P., Lovegrove, G. and Helbich, M. 2019. *Urban Form and Road Safety: Public and Active Transport Enable High Levels of Road Safety*. In: Nieuwenhuijsen M., Khreis H. (eds) *Integrating Human Health into Urban and Transport Planning*. Springer. Cham.

⁶⁰ Victoria Transport Policy Institute. 2019. *Land Use Impacts on Transport: How Land Use Patterns Affect Travel Behavior*. Transportation Demand Management Encyclopedia. Melbourne.

⁶¹ WRI (World Resources Institute). 2015. *Cities Safer By Design: Guidance and Examples to Promote Traffic Safety through Urban and Street Design*. Washington, DC.

⁶² Ewing, R. and Cervero, R. 2010. *Travel and the Built Environment*. Journal of the American Planning Association. 76:3. 265-294.

Recuadro 4.1. Cómo afecta el uso del suelo a los resultados de seguridad vial

El uso del suelo y el diseño urbano desempeñan un papel central en la seguridad vial al determinar los factores relacionados con los siniestros, como el acceso a los destinos y las distancias de viaje. Una mayor densidad se correlaciona directamente con un menor número de muertes en la vía debido a su relación con el aumento de los desplazamientos a pie y el transporte masivo y con la disminución de los desplazamientos en vehículo (Ewing y Cervero, 2010). Un estudio de 2009 (Dumbaugh & Rae) encontró que, por cada aumento en la densidad de 100 personas/milla cuadrada, hubo una disminución del 6 por ciento en los siniestros con lesiones y una caída del cinco por ciento en todos los siniestros, después de controlar la cantidad de viajes, la conectividad vial y el uso del suelo.

Un estudio de 448 condados en 101 áreas metropolitanas de los Estados Unidos (Ewing et. al., 2002) mostró que la expansión urbana estaba directamente relacionada con las muertes en las vías, incluidos los peatones. Otro estudio de 366 ciudades latinoamericanas (Quistberg et al., 2022) encontró que una mayor densidad poblacional, un mayor PIB per cápita y la presencia de sistemas de autobuses de tránsito rápido o metro, se correlacionan con una mortalidad por tránsito vial significativamente menor, mientras que un mayor aislamiento [menor densidad] se asocia con una mayor mortalidad por tránsito

Fuentes:

Ewing, R. and Cervero, R. 2010. "Travel and the Built Environment: A Meta-Analysis." *Journal of the American Planning Association* 76. 265-294.

Dumbaugh, E. and Rae, R. 2009. "Safe Urban Form: Revisiting the Relationship Between Community Design and Traffic Safety." *Journal of the American Planning Association* 75 (3). 309-329.

Ewing, R., Schieber, R.A. and Zegeer, C.V. 2003. "Urban Sprawl as a Risk Factor in Motor Vehicle Occupant and Pedestrian Fatalities." *American Journal of Public Health* 93. 1541-1545.

Quistberg, D., Hessel, P., Rodríguez, D., Sarmiento, O., Bilal, U., Caiaffa, W., Miranda, J., de Pina, M., Hernández-Vásquez, A. and Diez Roux, A. 2022. *Urban landscape and street-design factors associated with road-traffic mortality in Latin America between 2010 and 2016 (SALURBAL): an ecological study.* *Lancet Planet Health.* 6 (2). 122-131.

Conectividad y acceso a los destinos: Una red de vías bien conectada es aquella que proporciona la ruta de viaje más directa entre los destinos, reduciendo las distancias de viaje y los viajes en vehículos, y permitiendo más ciclismo o caminata, también al proporcionar una infraestructura de alta calidad para caminar y andar en bicicleta. Un estudio sobre desarrollos multifamiliares suburbanos en diferentes partes de los Estados Unidos mostró que los residentes de desarrollos más conectados tenían más del doble de probabilidades de caminar o andar en bicicleta a los servicios locales que los residentes de desarrollos menos conectados.⁶³

Accesibilidad al transporte público: Las comunidades que facilitan el acceso a un transporte público de alta calidad, especialmente a pie o en bicicleta, tienen menos probabilidades de depender de los viajes en vehículo. Un estudio encontró que los hogares ubicados a menos de un kilómetro de un servicio de transporte público de alta calidad viajan un promedio de 18 km menos por día en vehículos, independientemente de la densidad de uso del suelo y las tasas de propiedad de vehículos en sus vecindarios. Los hogares en vecindarios con mayor acceso al transporte público de calidad y un automóvil por hogar pueden viajar un 45 por ciento menos de millas anualmente en automóvil que los hogares con más de un automóvil en el hogar y que dependen de él y que cuentan con menos alternativas de transporte.⁶⁴

⁶³ OTREC (Consortio de Educación e Investigación sobre Transporte de Oregon). 2010. *Overlooked Density: Re-thinking Transportation Options in Suburbia.* Minneapolis.

⁶⁴ ICF International. 2007. *Public Transportation and Petroleum Savings in the U.S.: Reducing Dependence on Oil.* American Public Transportation Association. Washington, DC.

Densidad poblacional: En combinación con usos mixtos de la tierra e infraestructura multimodal, la densidad de desarrollo puede desempeñar un papel importante en la disminución de la motorización y el aumento de los desplazamientos a pie y en bicicleta a medida que disminuyen las distancias a los destinos clave. Además, el aumento de la densidad generalmente conduce a una mayor densidad de tráfico que puede reducir las velocidades. La densidad tiende a aumentar la rentabilidad de la infraestructura multimodal, lo que puede respaldar los argumentos a favor de invertir en aceras, carriles para bicicletas y transporte público de mayor calidad.

Tamaño de la cuadra y ancho de la vía: Las características físicas de la vía, como el tamaño de la cuadra y el ancho de la vía y los carriles, están directamente relacionados con la seguridad vial y la velocidad del tráfico. Un estudio realizado en Guadalajara, México, muestra un fuerte vínculo entre la longitud total de todos los accesos a las intersecciones (la distancia a la intersección sin ninguna interrupción) y el número de lesiones y siniestros mortales en las intersecciones.⁶⁵ En cuadras más largas, es más probable que los conductores superen las velocidades indicadas, ya que no hay intersecciones ni cruces que los detengan. Además, los peatones continuarán cruzando donde sea más rápido y conveniente, y podrán caminar la distancia más corta para hacerlo. Esto aumenta el riesgo de cruce a mitad de cuadra a lo largo de arterias y vías de alto tráfico. Del mismo modo, las vías más anchas fomentan el exceso de velocidad al dar a los conductores una falsa sensación de seguridad, ya que no tienen la “percepción de impedimento al movimiento” que dan las vías más estrechas. Un estudio basado en más de 650.000 observaciones de Texas, Estados Unidos, encontró velocidades 3,5 km/h (2,2 mph) más altas para un carril de 3,7 m (12 pies) que para un carril de 3,4 m (11 pies).⁶⁶ Además, las vías más anchas obligan a los peatones a cruzar distancias más largas, lo que aumenta el riesgo. Puede encontrar más información sobre las características físicas en la Sección 4.2.

Acceso a infraestructuras seguras para peatones y ciclistas: Crear un entorno que priorice el transporte activo no motorizado, como los desplazamientos a pie y en bicicleta, es fundamental para garantizar la conectividad y el acceso entre los diferentes usos del suelo. Una infraestructura peatonal y ciclista bien diseñada, segura y accesible puede disminuir la dependencia de los vehículos motorizados, lo que contribuye a reducir la velocidad de los vehículos y a mejorar la seguridad vial general. Esto incluye disposiciones para aceras anchas y bien mantenidas, carriles para bicicletas seguros y exclusivos, puntos de cruce de peatones, señales amigables para los ciclistas y otras medidas para calmar el tráfico. Al hacer que caminar y andar en bicicleta sean más seguros y convenientes, dicha infraestructura alienta a las personas a elegir estos modos de viaje en lugar de los vehículos privados, reduciendo así el volumen total de tráfico motorizado y los riesgos asociados al exceso de velocidad.

Un ejemplo concreto de este enfoque es la transformación de la infraestructura urbana en Bogotá, Colombia. La ciudad implementó un programa integral para mejorar su infraestructura peatonal y ciclista, integrado dentro de una estrategia más amplia de planificación del uso del suelo. Una parte importante de esta iniciativa fue el desarrollo de una extensa red de ciclorutas, que en 2007 cubría más de 300 km, convirtiéndola en una de las más extensas del mundo. Junto con la implementación de ciclorutas, la ciudad también peatonalizó varias vías e implementó el sistema de Tránsito Rápido TransMilenio. Estos esfuerzos combinados redujeron las muertes por siniestros de tránsito en más del 50 por ciento, de aproximadamente 1,300 por año a mediados de la década de 1990 a 600 por año en 2010.⁶⁷ Además, la proporción de viajes realizados en bicicleta en Bogotá aumentó del 0,2 al cinco por ciento entre 1996 y 2005.⁶⁸

⁶⁵ Duduta, N., Lindau, L.A. and Adriaola-Steil, C. 2013. *Using Empirical Bayes to Estimate the Safety Impact of Transit Improvements in Latin America*. Transportation research record 2317(1). 8–14.

⁶⁶ Fitzpatrick, K., Dixon, K. and Avelar, R. 2016. *Evaluating Operational Implications of Reduced Lane and Shoulder Widths on Freeways*. Journal of Transportation Engineering. 142 (11).

⁶⁷ OMS (Organización Mundial de la Salud). 2015. *Global status report on road safety 2015*.

⁶⁸ Montezuma, R. 2005. *The transformation of Bogota, Colombia, 1995–2000: Investing in citizenship and urban mobility*. Global Urban Development. 1 (1).

“ Mito 7

Las señales de límite de velocidad convencerán a las personas de conducir más despacio.

Realidad 7. Las señales de límite de velocidad por sí solas solo reducen marginalmente la velocidad.

En la mayoría de los casos, una señal de tráfico no es suficiente para convencer a los usuarios de la vía de que conduzcan dentro del límite indicado. Los conductores a menudo incumplen estos límites a pesar de ser conscientes de ellos. Un límite de velocidad autoimpositivo utiliza el diseño y la apariencia de la vía para fomentar el cumplimiento del límite de velocidad indicado.

Los estudios muestran que, sin intervenciones de ingeniería adicionales, un nuevo límite de velocidad (más bajo) generalmente reduce la velocidad de viaje en solo alrededor de 3 km/h por cada 10 km/h de reducción en el límite de velocidad, si no se utilizan medidas adicionales para hacer cumplir el nuevo límite de velocidad. Si bien cualquier reducción en la velocidad puede mejorar la seguridad, a menudo se deben aplicar tratamientos de ingeniería además de las señales de velocidad para alentar a los conductores a obedecer las señales de límite de velocidad.

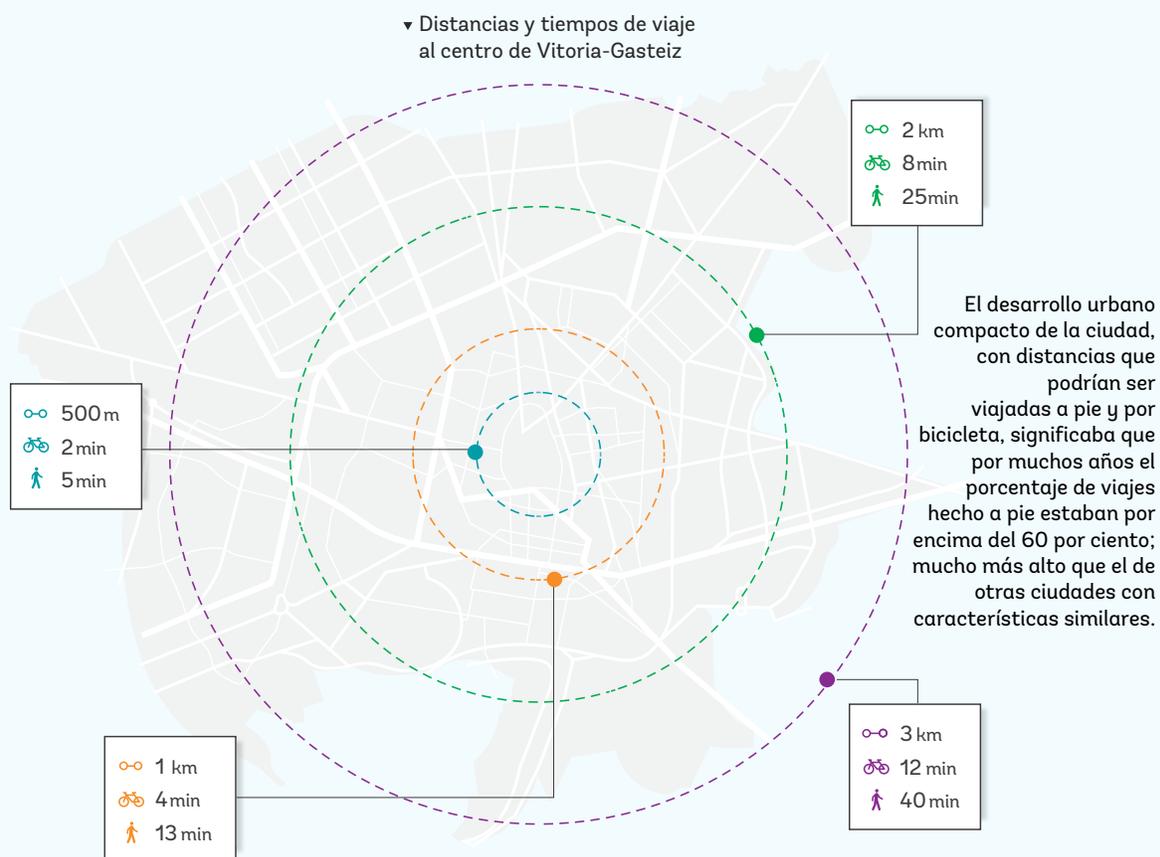
Fuente: Theeuwes, J. *Self-explaining roads: What does visual cognition tell us about designing safer roads?*. Cognitive Research: Principles and Implications. 6. 15.



Recuadro 4.2. Estudio de caso sobre la planificación del uso del suelo en Vitoria-Gasteiz, España

En el siglo XX, Vitoria-Gasteiz, la capital del País Vasco español, experimentó un rápido crecimiento demográfico, urbanización y motorización. En respuesta, la ciudad tomó medidas para evitar que se congestionara y se centrara en el automóvil, priorizando el desarrollo urbano sostenible para mantener la ciudad habitable, transitable y verde. Un componente clave de esta iniciativa de sostenibilidad ha sido mantener un uso compacto y mixto del suelo, al tiempo que se mejora la movilidad en toda la ciudad. Vitoria-Gasteiz ha utilizado como frontera de facto una red de espacios verdes rehabilitados que rodean la ciudad, limitando el crecimiento hacia el exterior y favoreciendo la densificación. Este esfuerzo ha mantenido efectivamente la ciudad en un diámetro de 6 kilómetros.

Para garantizar que la ciudad siguiera siendo transitable y apta para bicicletas, Vitoria-Gasteiz implementó medidas para calmar el tráfico, así como un límite de velocidad de 30 km/h en las vías locales, un límite de 50 km/h en las arterias y un límite de 20 km/h en el centro histórico muy transitado. Como resultado, Vitoria-Gasteiz ha registrado un bajo número de víctimas mortales y heridos por siniestros de tránsito. Entre 2013 y 2017, la ciudad solo registró 6 muertes por siniestros de tránsito, con un promedio de 0.5 muertes por año.



Densidad y uso del suelo en Vitoria-Gasteiz que permiten desplazamientos cortos a pie y en bicicleta hasta el centro

Fuente: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz

Recuadro 4.2. Estudio de caso sobre la planificación del uso del suelo en Vitoria-Gasteiz, España (cont.)

Vitoria-Gasteiz es, además, una de las ciudades líderes del mundo en implantación de supermanzanas. Las supermanzanas agrupan las manzanas tradicionales de la ciudad para formar una “célula urbana” que prioriza a los peatones y ciclistas y prohíbe el paso del tráfico, excepto para los residentes, las entregas y los vehículos de emergencia. El límite de velocidad interno para estas supermanzanas está fijado en 10 km/h, y las vías que rodean la manzana suelen estar calmadas para garantizar la seguridad de los peatones y ciclistas. En conjunto, el uso compacto del suelo, la gestión de la velocidad y la planificación innovadora de la movilidad han llevado a Vitoria-Gasteiz a una cuota modal en la que la mitad de los viajes se realizan a pie y el 10 por ciento en bicicleta. A medida que la ciudad amplía sus iniciativas de uso del suelo y movilidad, espera que la cuota modal de peatones alcance más del 70 por ciento de todos los viajes.

Fuentes: CEA (Centro de Estudios Ambientales) del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. 2020. Vitoria-Gasteiz Green Capital - A Human-Scale City. Sustainable Mobility and Urban Green Infrastructure

4.2. Infraestructura vial

La infraestructura vial juega un papel importante en la determinación de la velocidad del tráfico. Una vía que se aplica por sí misma o que se explica por sí misma es aquella que está planificada y diseñada para maximizar el cumplimiento de los límites de velocidad seguros o publicados. Una vía que se explique por sí misma puede minimizar la necesidad de medidas adicionales, como la aplicación de la ley. La infraestructura vial debe diseñarse teniendo en cuenta el contexto, la combinación de usuarios de la vía, la condición del sitio y la necesidad de integrar de manera segura todos los modos de transporte motorizados y no motorizados.

La influencia del diseño de vías en las velocidades operativas

La esencia del diseño de vías bajo el enfoque del Sistema Seguro es proporcionar un entorno vial en el que no puedan ocurrir muertes ni lesiones graves. Por lo tanto, el diseño de vías alineado con los principios de un sistema seguro debe proporcionar a los usuarios de la vía:

- *Orientación positiva para navegar de forma segura por el sistema de movilidad*
- *Dirección clara para adoptar la velocidad adecuada de acuerdo con la situación y el contexto*
- *Espacio para recuperarse de errores humanos, cuando se producen errores (los cuales ocurrirán)*
- *Protección contra lesiones mortales y graves cuando ocurren choques*

Se requiere que un diseñador de vías identifique los problemas y elija el óptimo entre una serie de intervenciones viables. La intervención óptima depende de varios elementos de diseño que tienen un impacto en la velocidad operativa de los vehículos, tales como:

- Tipo de vehículo (motocicleta, ciclomotor, pasajero o vehículo pesado)
- Entorno vial (ciudad, periferia, pueblos o aldeas, zonas no urbanizadas)
- Presencia e interacción con usuarios vulnerables de la vía pública (peatones, ciclistas y motociclistas)
- Tipo de vía y sección transversal (más carriles conducirán a una mayor velocidad)

- Senderos (la presencia de senderos puede conducir a velocidades más bajas)
- Los objetos al borde de la vía (postes de servicios públicos, letreros, plantas y árboles, etc. pueden conducir a velocidades más bajas)
- Presencia de transporte público y paradas de autobús (puede conducir a velocidades más bajas)
- Número de puntos de acceso
- Alineación (las vías rectas y largas animan a los conductores a acelerar)
- Normas técnicas
- Costos

La consideración de medidas de seguridad en el diseño representa la interacción de estos elementos.

El diseño influye en la velocidad y viceversa, y ambos afectan las decisiones de los conductores sobre qué velocidades son apropiadas. Y el diseño de mejoras en la infraestructura, como la construcción de una separación en el carril, puede abordar situaciones en las que las velocidades superan los niveles del Sistema Seguro e influir en las decisiones de los conductores sobre las velocidades adecuadas.

Las condiciones y el entorno de la vía afectan a las velocidades de funcionamiento seguras. Un diseño geométrico consistente, particularmente a lo largo de los caminos rurales, puede mejorar la seguridad. Cuando la topografía del terreno y otras limitaciones lo hacen imposible, es posible que se necesiten límites de velocidad más bajos. La Tabla 3 muestra varias características de diseño y disposición de la vía que influyen en la velocidad de conducción.⁶⁹

Tabla 3. Características del diseño y la estructura de la vía que influyen en la velocidad de conducción

Características del diseño y estructura de la vía	Disminuye la velocidad de conducción	Aumenta la velocidad de conducción
Instalación peatonal	Los peatones se mezclan con el resto del tráfico	Ausencia de peatones
Instalación de bicicletas	Los ciclistas se mezclan con el resto del tráfico	Ausencia de ciclistas
Estacionamiento	Estacionan en la calzada	No se puede estacionar en la vía
Número de carriles	Una calzada	Más de un carril por sentido de circulación
Diseño de intersecciones	Cruces a nivel sin indicación de prioridad; rotondas, radio de giro más pequeño	Uniones separadas por grados; puentes peatonales; amplio radio de giro; Vías priorizadas en los cruces
Distancia entre intersecciones	Distancias más cortas	Distancias más largas

⁶⁹ Aarts, L.T., Nes, N.V., Wegman, F.C., Schagen, I.V. and Louwerse, R. 2009. *Safe Speeds and Credible Speed Limits (SaCredSpeed): New Vision for Decision Making on Speed Management*. 4th International Symposium on Highway Geometric Design. Valencia.

Características del diseño y estructura de la vía	Disminuye la velocidad de conducción	Aumenta la velocidad de conducción
Alineación	Tramos curvos (también por chicanas, etc.)	Tramos rectos de vía
Desvío vertical (p. ej., reductores de velocidad, plataformas elevadas)	Desvío vertical presente	No hay desvío vertical presente
Ancho de la vía/carril	Vías/carriles estrechos	Vías/carriles anchos
Pavimentación de vías	Superficies irregulares (rugosas)	Superficie uniforme (lisa)
Diseño de paradas de autobús	Paradas de autobús al costado de la vía, paradas de autobús tipo isla	Bahías para autobuses o paradas medianas centrales
Densidad del entorno vial	Vegetación densa o zona urbanizada	Vegetación escasa o zona no urbanizada

Alinear el diseño de la vía con los límites de velocidad

En la Tabla 4 se resumen las intervenciones de infraestructura para respaldar los límites de velocidad seguros. Su objetivo final es lograr una vía que se explique por sí misma, en la que el diseño adecuado minimice la necesidad de medidas adicionales, como la aplicación de la ley.



“ Mito 8

Los reductores de velocidad (*speed humps*) y las bandas sonoras son inseguros, dañan los vehículos y crean ruido.

Realidad 8. Los reductores de velocidad (*speed humps*) y las bandas sonoras aumentan la seguridad vial, pero el diseño y la ubicación son esenciales para evitar efectos adversos.

Los estudios realizados en Noruega muestran que los reductores de velocidad (*speed humps*) reducen el número de siniestros con lesiones, para una cantidad determinada de tráfico, en alrededor del 50 por ciento. Sin embargo, estos elementos no deben utilizarse como medidas aisladas, sino como parte de un enfoque más amplio de gestión de la velocidad en toda la zona.

Los reductores de velocidad son muy efectivos para reducir la velocidad de los conductores, especialmente en áreas urbanas y lugares con tráfico peatonal. Si se diseñan y construyen cuidadosamente con la altura, el perfil y el ancho de la rampa correctos, y con la advertencia avanzada y el nivel de visibilidad correctos, dan como resultado un daño mínimo a los vehículos y al mismo tiempo minimizan el ruido. Es crucial diseñar reductores de velocidad adaptados a diferentes configuraciones de velocidad. Los reductores de velocidad se pueden utilizar fuera de las zonas de 30 km/h sin problemas, pero su diseño debe diferir de los previstos para zonas de 30 km/h. Además, garantizar una buena visibilidad de los reductores de velocidad es importante para evitar sorpresas a los usuarios de la vía. Los reductores de velocidad (*speed humps*) visibles y claramente marcadas contribuyen a condiciones de conducción más seguras y predecibles y no causan daños a los vehículos que circulan a velocidades moderadas (p. ej., por debajo de 50 km/h).

Las bandas sonoras inducen niveles de ruido más altos que los reductores de velocidad. Por lo tanto, las bandas sonoras generalmente no se usan en áreas residenciales, pero pueden usarse como un tratamiento de puerta de entrada en la entrada de una ciudad o pueblo para alentar a los conductores a disminuir su velocidad a través del área construida. También pueden usarse antes de las zonas de riesgo en las vías rurales de alta velocidad, donde el impacto del ruido en las comunidades locales será limitado.

Fuente: WRI (Instituto de Recursos Mundiales). 2015. *Cities Safer By Design: Guidance and Examples to Promote Traffic Safety through Urban and Street Design*. Washington, DC.



Tabla 4. Intervenciones de infraestructura para apoyar los límites de velocidad deseados

Límite de velocidad seguro deseado (rangos)	Intervenciones en infraestructura y consideraciones pertinentes
<p style="text-align: center;">max. 10</p> <p style="text-align: center;">a</p> <p style="text-align: center;">max. 30</p>	<p>Las señales de límite de velocidad no garantizan la seguridad de los usuarios vulnerables; por lo tanto, para estas vías, a menudo es necesario implementar medidas de infraestructura junto con otras herramientas de gestión de la velocidad para garantizar velocidades seguras de los vehículos motorizados (ver Mito 7). La velocidad en estas vías debe controlarse principalmente con intervenciones físicas (como reductores de velocidad, chicanas o estrechamiento de la vía) que aún permitan que el tráfico de reparto o los vehículos de carga más grandes presten servicios en la zona. La mayoría de las medidas comunes para calmar el tráfico que se presentan en la tabla del Apéndice A son apropiadas en zonas de baja velocidad. Sin embargo, los carriles para bicicletas deben usarse con precaución y no usarse en absoluto cuando las vías están destinadas a ser compartidas, ya que segregar el tráfico puede tener el efecto de aumentar la velocidad de operación de los vehículos.⁷⁰ Cuando se pueda garantizar la baja velocidad, el uso compartido de la vía por los ciclistas y el tráfico motorizado debería ser la opción predeterminada.</p>
<p style="text-align: center;">max. 50</p>	<p>Las vías o secciones viales dentro de este rango de velocidad suelen ser utilizadas por el tráfico de vehículos mixtos, camiones, autobuses, vehículos ligeros, bicicletas, motocicletas y peatones que cruzan. La mejor manera de gestionarlos es con infraestructura que mantenga a los peatones y ciclistas separados del tráfico (como carriles para bicicletas y aceras separados). La adición de medianas con isletas peatonales ha tenido mucho éxito en la reducción del ancho de una vía y la exposición de las personas que caminan. Los pasos a nivel de la vía con reducción de velocidad a un máximo de 30 km/h respaldados por tratamientos calmantes son mucho más seguros y eficientes que los puentes peatonales .</p> <p>La introducción de mobiliario vial, plantas y cruces que sigan las líneas de paso deseadas por los peatones, o lugares donde los peatones cruzan naturalmente, crea previsibilidad sobre la presencia de peatones. En las intersecciones, las rotondas pueden ser una solución segura. Cuando el tráfico entra en entornos de baja velocidad, los tratamientos de entrada, como el estrechamiento de la vía y las señales, pueden informar a los conductores de que deben reducir la velocidad. Los dispositivos para calmar el tráfico deben aumentar la conciencia de los conductores de que están haciendo la transición a un entorno diferente, con velocidades más lentas necesarias para proteger a los usuarios vulnerables y adaptarse a las necesidades de movimiento y servicio de los autobuses y otras opciones de transporte público o compartido. En las zonas comerciales suele haber aparcamiento en la vía, lo que puede reducir la anchura de la calzada y, por tanto, la velocidad. Se podría proporcionar estacionamiento en la vía para vehículos motorizados y bicicletas, pero las zonas de estacionamiento deben ser lo suficientemente anchas para que las puertas se abran de manera segura.</p>

⁷⁰ Sharpin et. al. 2021. *Low-speed zone guide. Empowering communities and decision-makers to plan, design, and implement effective low-speed zones.* World Resources Institute. Washington, DC.

max.
60

a

max.
70

En las vías dentro de estas velocidades (p.ej., en las afueras de las ciudades), los cambios permanentes en la infraestructura y los sistemas de semáforos suelen ser más apropiados que los dispositivos para calmar el tráfico. Sin embargo, para abordar los problemas de seguridad vial, es importante planificar y diseñar las vías de manera que se minimice la presencia de VRU. Cuando las VRU necesiten cruzar estas vías, las velocidades deben reducirse a 30 km/h o menos. Realizar las mejoras necesarias en la infraestructura para gestionar la velocidad lleva tiempo, por lo que también se necesitan medidas a corto plazo, como una aplicación más estricta de la velocidad y otros tipos de control, mientras se mejora la infraestructura existente. En algunos casos, también se pueden utilizar las rotondas, ya que pueden reducir la velocidad a menos de 50 km/h en las intersecciones.

La red de semáforos puede y debe coordinarse para garantizar que los vehículos mantengan la velocidad establecida. Los semáforos se pueden cronometrar y programar para recompensar a los conductores que viajan a los límites de velocidad seguros y publicados, creando “olas verdes” que les permitan navegar a través de tantas luces verdes como sea posible. Si los semáforos en rojo reducen la velocidad de los conductores, son menos propensos a la velocidad.

La mejor estrategia para controlar la velocidad es una combinación de programación de semáforos y control automático de la velocidad. Los semáforos pueden regular eficazmente los segmentos de vía en los que los cruces con los semáforos son relativamente frecuentes. Cuando estén más separados, se debe agregar un equipo de detección de velocidad para disuadir el exceso de velocidad. Otras medidas regulatorias que pueden controlar la velocidad en las vías arteriales incluyen la colocación de letreros electrónicos para mostrar a los conductores su velocidad actual en comparación con el límite de velocidad en la zona.

max.
80

La velocidad en dichas vías o secciones viales generalmente se controla a través de la geometría adecuada de la vía (p. ej., alineación horizontal y vertical, secciones transversales, diseño de intersecciones) y la aplicación de la ley. Se debe prestar especial atención a las zonas en las que los vehículos salen de la vía y se integran en el tráfico urbano más lento, para garantizar que los conductores apliquen los frenos y reduzcan la velocidad lo suficiente. La transición de áreas de velocidades más altas a velocidades más bajas presenta un riesgo para los usuarios. Los conductores a menudo no reducen la velocidad tan rápido o completamente como deberían, especialmente si vienen de un entorno de muy alta velocidad, como una autopista rural, donde el diseño de la vía no requiere físicamente que reduzcan la velocidad.

max.
100

Las vías o secciones viales con estas velocidades suelen ser autopistas. Se trata de tipos de vías de mayor costo, y hay que tener mucho cuidado para evitar los grandes riesgos causados por la reducción de costos o por la falta de rutas alternativas y paralelas para el tráfico local y los usuarios vulnerables. Los peatones, los ciclistas, las motocicletas de menos de 50cc y los vehículos de tracción animal deben estar prohibidos, mantenerse alejados de estas autopistas y tener vías e instalaciones separadas y protegidas. Por ejemplo, al construir un puente de autopista sobre un gran río o un valle, es vital construir puentes paralelos para el tráfico lento en las cercanías para evitar siniestros fatales causados cuando los peatones quieren aprovechar el atajo de la autopista. Las vías que atraviesan regiones montañosas deben proporcionar rampas de frenado de emergencia para los vehículos que pierden los frenos debido al sobrecalentamiento. Una autopista rural también debe ofrecer cruces frecuentes y seguros sobre puentes o túneles para los vehículos lentos y los usuarios vulnerables, así como para los animales que viven en la zona. Esto es importante en las zonas agrícolas donde los terratenientes o la mano de obra rural deben poder acceder a sus campos. En el proceso de planificación, se debe alentar a los propietarios de tierras a realizar un “intercambio de tierras”, mediante el intercambio de lotes para limitar la necesidad de cruzar.

“ Mito 9

Los puentes peatonales mantienen seguros a los peatones.

Realidad 9: Los puentes peatonales suelen ser ineficaces.

Los puentes peatonales pueden hacer que los conductores sean complacientes, dándoles la falsa sensación de que no habrá VRU y que no sucederá nada inesperado al costado de la vía. Por ejemplo, en la Ciudad de México, las delegaciones con más puentes peatonales tienen las tasas más altas de siniestros que involucran a peatones y atropellos, y el 27 por ciento de estos ocurren a menos de 300 metros de un puente peatonal. En Nairobi, el 43 por ciento de los siniestros que involucran a un peatón ocurren a menos de 500 metros de un puente peatonal. Los puentes peatonales priorizan el mantenimiento de altas velocidades de vehículos y un flujo de tráfico ininterrumpido sobre el acceso de usuarios vulnerables y activos; Por lo tanto, deben implementarse de manera cuidadosa y selectiva en función de las condiciones y requisitos del entorno circundante.

Los puentes peatonales pueden ser lugares inseguros. Debido a que pueden presentar un riesgo para la seguridad personal, aumentar la distancia que los peatones deben caminar y el tiempo que se tarda en cruzar, además de requerir que suban una rampa o escaleras, muchas personas optan por cruzar a nivel del suelo incluso cuando hay un puente peatonal. Un estudio en la India observó dos lugares en Pune y Erode y encontró que el 85-95 por ciento de los peatones continúan cruzando a nivel del suelo incluso cuando hay puentes peatonales disponibles, a pesar del peligro que esto implica.

Sources:

ITDP. 2024. *Pedestrian Bridges Make Cities Less Walkable. Why Do Cities Keep Building Them?* Nueva York.

Mapa de siniestros de Nairobi. <https://nairobiaccidentmap.com>

ITDP (Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo). 2019. *Pedestrian Bridges Make Cities Less Walkable. Why Do Cities Keep Building Them?* Nueva York.



Priorización

Dado que los recursos suelen ser limitados, se debe dar prioridad a las intervenciones de infraestructura y a las ubicaciones de la inversión. Esto puede basarse en cuestiones como el riesgo, la necesidad, la facilidad de implementación y el impacto en la comunidad. Un enfoque proactivo debe ser la base para identificar las áreas con alto riesgo de siniestros. Esto se puede hacer a través de diferentes fuentes de información sobre el riesgo, incluida la recopilación y el análisis de datos sobre la velocidad de los vehículos y las ubicaciones de riesgo, incluido el conocimiento público de las brechas y los riesgos. Las nuevas fuentes de datos de velocidad de los teléfonos móviles pueden dar una buena indicación de las velocidades de funcionamiento en las vías. Por ejemplo, la API de Google u otros productos similares pueden proporcionar datos de velocidad en diferentes momentos del día en diferentes ubicaciones. Esto puede revelar condiciones de flujo libre para identificar las velocidades más altas y riesgosas. Si se dispone de datos sobre el uso del suelo, se puede mostrar si las velocidades son apropiadas para vías concretas, su contexto y la forma en que se utilizan. Los estudios observacionales o las inspecciones de seguridad vial sobre el terreno pueden medir los riesgos reales y su relación con la velocidad. Cuando están disponibles, los datos de siniestros son otra herramienta útil para identificar brechas y evaluar el riesgo.

En el cuadro del Apéndice A se presentan las intervenciones más comunes en el diseño de infraestructuras y vías para gestionar la velocidad, con breves definiciones, imágenes y enlaces a fuentes adicionales. En el cuadro se describen las diferentes intervenciones e indica cuáles funcionan mejor para diferentes rangos de velocidad. Estas intervenciones suelen tener el mayor impacto cuando se utilizan en combinación (es decir, dos o más intervenciones) como parte de un enfoque integrado.⁷¹ Por sí solas, las intervenciones individuales pueden tener un efecto limitado.

⁷¹ Turner, B., Partridge, R., Turner, S., Corben, B., Woolley, J., Stokes, C., Oxley, J., Stephan, K. and Steinmetz, L. 2019. Safety solutions on mixed use urban arterial roads. *Journal of Road Safety*, 30 (3).



Recuadro 4.3. Estudio de caso sobre el uso de intervenciones de infraestructura para crear entornos de velocidad “autoexplicativos” en Auckland, Nueva Zelanda

Point England en Auckland, Nueva Zelanda, es un vecindario establecido con una mezcla de casas, tiendas, escuelas e iglesias. Fue seleccionado por las mejoras de seguridad vial debido en parte a su historial de siniestros de tránsito. La ciudad creó un entorno de baja velocidad a través de un enfoque de diseño de “vía autoexplicativa” o que se explica por sí misma para atender mejor a los residentes, peatones y ciclistas. Las rutas alimentadoras/colectoras circundantes también recibieron mejoras adicionales.

La ciudad creó una velocidad de diseño de 30 km/h para las vías locales utilizando una combinación de árboles plantados en el centro de la vía e “islas comunitarias” ajardinadas, diseñadas para limitar la visibilidad hacia adelante. Además, instaló islas centrales montables y eliminó las marcas viales para crear un ambiente menos formal. Significativamente, el límite de velocidad existente de 50 km/h no se cambió, sino que el entorno de velocidad reducida se creó solo mediante el uso de cambios en la infraestructura.

Las observaciones mostraron grandes reducciones en la velocidad. La velocidad media en las vías locales bajó de 44,4 km/h a 29,6 km/h, y la variabilidad de las velocidades también disminuyó. El análisis preliminar encontró que los siniestros se redujeron en un 30 por ciento anual y los costos se desplomaron en un 86 por ciento anual, lo que indica una reducción en la gravedad de los siniestros. Los cambios también se tradujeron en una mayor actividad peatonal y de vehículos en las vías locales.

La velocidad promedio de los vehículos en las vías locales también se redujo a la velocidad de diseño de 30 km/h solo a través de medidas de infraestructura, y sin ningún cambio en el límite de velocidad, la aplicación o las señales de restricción de velocidad.



Un entorno de velocidad de 30 km/h que se explica por sí mismo, creado a través del diseño de infraestructuras, como carriles estrechos, plantaciones de árboles y medianas.

Fuente: Mackie, H., Charlton, S., Baas, P. and Villasenor, P. 2013. *Road user behaviour changes following a self-explaining roads intervention*. *Accident Analysis and Prevention*. 50. 742-750.

4.3. Vigilancia, disuasión y sanciones

La vigilancia de las leyes de tránsito y la atención a la seguridad vial deben ser un valor y una práctica fundamental entre las agencias policiales. Esto mejorará la calidad de vida de las comunidades que enfrentan riesgos de tránsito. La vigilancia policial puede reducir drásticamente el número de siniestros de tránsito. Los estudios muestran que se puede esperar que un aumento del dos por ciento en la aplicación de la ley de velocidad reduzca los siniestros de tráfico en un 20 por ciento.⁷² El impacto real en cualquier país dependerá del contexto local, especialmente del nivel real de la aplicación de la ley. Aun así, la eficacia policial por sí sola no puede abordar plenamente los problemas de seguridad vial y es más eficaz cuando se combina con soluciones de ingeniería bien diseñadas y una comunicación eficaz.

Detectar y penalizar a los conductores que exceden el límite de velocidad es el aspecto más importante de la vigilancia policial en la gestión de la velocidad. La detección frecuente de conductores que exceden rutinariamente los límites de velocidad aumenta la disuasión. El nivel de disuasión está relacionado no solo con los niveles reales de aplicación de la ley, sino también con los niveles percibidos. La publicidad relacionada con la aplicación de la ley puede aumentar la percepción de que los conductores inseguros serán aprehendidos, pero solo cuando se están produciendo altos niveles de vigilancia de la velocidad. Los principios y directrices generales para la aplicación efectiva de la velocidad deben incluirse en cualquier estrategia de gestión de la velocidad.

La disuasión específica es el impacto del castigo legal real en aquellos que son aprehendidos. Es el resultado de experiencias reales con la detección, el enjuiciamiento y el castigo de los delincuentes. Debido a que solo una fracción de los conductores experimentan esto, el impacto potencial de la disuasión específica puede ser más limitado que el de los programas que dependen del mecanismo general de disuasión.

La disuasión general puede definirse como la forma en que la amenaza de castigo legal por violaciones afecta al público en general. Las estrategias generales de disuasión se dirigen a todos los usuarios de la vía pública que conducen a exceso de velocidad, independientemente de si han cometido delitos anteriormente. Es el resultado de la percepción pública de que las leyes de tránsito se aplican y que existe el riesgo de ser detectado y castigado cuando se infringen las leyes de tránsito.

La suposición general que subyace a la vigilancia vial del exceso de velocidad es que el mecanismo más eficaz para aumentar la disuasión es maximizar la detección de aquellos que infringen los límites de velocidad. Los usuarios de la vía cambiarán su comportamiento cuando perciban que existe un alto riesgo de ser atrapados y penalizados. Una mayor aplicación de la ley reduce los siniestros graves⁷³ y se requieren grandes volúmenes de aplicación de la velocidad para la disuasión general.

Sin embargo, es posible que se necesite una variedad de enfoques para el cumplimiento de la velocidad. Se demostró que las patrullas de velocidad móviles encubiertas hicieron más para reducir las muertes por choques que la aplicación abierta (visible) de la velocidad, pero que las mayores reducciones de siniestros con víctimas se encontraron durante los momentos en que los coches de policía marcados y no marcados estaban en funcionamiento en las regiones rurales.⁷⁴ En general, la orientación dominante de los expertos es combinar la aplicación visible con la aplicación oculta.⁷⁵

⁷² Observatorio Europeo de Seguridad Vial (ERSO). 2016. *Speed Enforcement Summary*. European Commission. Bruselas.

⁷³ Elvik, R. 2011. *Developing an accident modification function for speed enforcement*. Safety Science - SAF SCI. 49. 920-925.

⁷⁴ Diamantopoulou, K. and Cameron, M. 2002. *An evaluation of the effectiveness of overt and covert speed enforcement achieved through mobile radar operations*. Centro de Investigación de Siniestros de la Universidad Monash. Report 187.

⁷⁵ Comisión Europea. Control de velocidad. https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy/priorities/safe-road-use/safe-speed/archive/speed-enforcement-0_en

Métodos y tácticas de vigilancia

Los métodos disponibles para el control de la velocidad incluyen enfoques automatizados y no automatizados. El control de velocidad no automatizado implica que un oficial de policía detecte la infracción de velocidad, detenga el vehículo a exceso de velocidad e inmediatamente emita un aviso de multa al conductor. Las herramientas para el control de velocidad no automatizado incluyen:

- Patrullas fijas: un oficial de policía, visible o discreto, con detector de velocidad láser (p.ej., pistola de velocidad) a lo largo de la vía, visible u oculto
- Patrulla móvil de velocidad: coches de policía visibles o discretos que circulan con el tráfico para detectar infracciones de velocidad en las inmediaciones de un coche patrulla en movimiento.

Se pueden utilizar múltiples patrullas marcadas fijas o móviles para recordar al público que la vigilancia está presente y para aumentar el riesgo real y percibido de detección entre el público que conduce.

El control de velocidad automatizado cubre todas las técnicas en las que se fotografía el número de placa de un vehículo que infringe la velocidad y luego se envía el aviso de multa al propietario registrado del vehículo. Las herramientas para el control automatizado de la velocidad incluyen:

- Radares fijos o móviles
- Cámaras de tiempo sobre distancia o control de tramos, velocidad medida entre dos puntos de la red vial

El control automatizado de la velocidad requiere sistemas de apoyo complejos, como legislación habilitante, bases de datos precisas de vehículos y licencias de conducir, sistemas de procesamiento eficientes para multas y una aplicación rigurosa de las reglas que requieren que las placas de matrícula sean visibles. Los requisitos que deben cumplirse para operar con éxito los sistemas automatizados de aplicación se explican en detalle en la *Guía para determinar la preparación para los radares de velocidad y otras aplicaciones automatizadas*.⁷⁶

El sistema legal de un país, especialmente la legislación de responsabilidad y privacidad sobre la identificación de los titulares de matrículas determina qué herramientas automatizadas de control de velocidad se pueden utilizar. No existe un único método mejor para hacer cumplir los límites de velocidad. Cada jurisdicción necesita personalizar una combinación de tecnologías y métodos tácticos para hacer cumplir las velocidades que funcionen mejor para su comunidad y los problemas de seguridad vial.⁷⁷

Las intervenciones de gestión de la velocidad altamente efectivas y rentables incluyen una combinación de control de velocidad manual, cámaras de velocidad, despliegue abierto y encubierto, combinado con un programa de comunicación que apoya y explica las actividades de cumplimiento.⁷⁸

La supresión general de la velocidad funciona mejor si las prácticas de despliegue policial son aleatorias e impredecibles en cuanto a la hora y el lugar. Si la aplicación de la ley es predecible, los conductores que conducen a exceso de velocidad se darán cuenta de dónde y cuándo es probable que se aplique la ley, y solo ajustarán su comportamiento en esos sitios o momentos. La Vigilancia Aleatoria de Vías (RRW, por sus siglas en inglés) es una técnica de gestión de recursos de aplicación de la ley que programa aleatoriamente los niveles de aplicación de la ley para proporcionar la realidad y la percepción de una

⁷⁶ Job, S., Cliff, D., Fleiter, J.J., Flieger, M. and Harman, B. 2020. *Guide for Determining Readiness for Speed Cameras and Other Automated Enforcement*. Fondo Mundial para la Seguridad Vial y Alianza Mundial para la Seguridad Mundial. Ginebra.

⁷⁷ Job, S., Cliff, D., Fleiter, J.J., Flieger, M. and Harman, B. 2020. *Guide for Determining Readiness for Speed Cameras and Other Automated Enforcement*. Fondo Mundial para la Seguridad Vial y Alianza Mundial para la Seguridad Mundial. Ginebra.

⁷⁸ OMS. 2017. *Save LIVES - A road safety technical package*. Ginebra.

“ Mito 10

El control de la velocidad no es para la seguridad vial, sino para generar dinero para el gobierno o la policía.

Realidad 10: Las cámaras de velocidad y el control manual de la velocidad administran eficazmente la velocidad, reducen los siniestros y salvan vidas.

Cuando se lleva a cabo de manera efectiva, el control de la velocidad contribuye directamente a reducir la incidencia del exceso de velocidad y, en consecuencia, la frecuencia y gravedad de los choques. También puede complementar y maximizar la eficacia de las medidas de infraestructura y educación. El control de la velocidad es esencial si el problema de la velocidad no se resuelve estructuralmente mediante el diseño de vías, medidas de ingeniería o tecnología de los vehículos.

Para el control de la velocidad mediante tecnologías automatizadas, es importante ser transparente e involucrar a la comunidad en las decisiones sobre dónde y por qué se instalan las cámaras y cómo se utilizan los fondos recaudados como multas. En algunos países, estos fondos se destinan a mejorar la seguridad vial.

Fuente:
Sakashita, C. Fleiter, J.J., Cliff, D., Flieger, M., Harman, B. and Lilley, M. 2021.
A Guide to the Use of Penalties to Improve Road Safety. Alianza Global de Seguridad Vial. Ginebra.



cobertura generalizada a largo plazo. Los infractores de velocidad son detenidos y penalizados por la policía. Un programa de RRW en Queensland, Australia, generó una reducción del 31 por ciento en los siniestros mortales en las vías incluidas en el programa.⁷⁹ La relación costo-beneficio del programa se estimó en 55:1.

La importancia de las sanciones adecuadas

Para garantizar la integridad y mejorar el efecto disuasorio de los sistemas de aplicación de la ley, las infracciones detectadas deben ir seguidas de sanciones. Las sanciones deben ser ciertas, inevitables, rápidas y justas. Cuando se combinan con cambios legislativos, la aplicación de la ley y campañas de promoción más amplias, las sanciones pueden ser un método eficaz para reducir los traumatismos viales. Varias categorías de sanciones incluyen multas, puntos de demérito, retiro/suspensión de la licencia de conducir y confiscación del vehículo.⁸⁰

La confianza desempeña un papel vital a la hora de animar a las personas a cumplir con las leyes y normas de tráfico. Para generar confianza, las acciones de aplicación de la ley deben ser imparciales y estar libres de corrupción. Al garantizar la integridad y la transparencia en las prácticas de aplicación de la ley, los gobiernos y los organismos encargados de hacer cumplir la ley pueden cultivar la confianza y reforzar la creencia de que las sanciones se aplican de manera justa y coherente. Esta confianza, a su vez, motiva a las personas a cumplir con las leyes de tránsito, lo que resulta en una mayor seguridad vial.

La evidencia vincula claramente una mayor certeza del castigo con una tasa más baja de delitos.⁸¹ El uso extensivo de las penas es más eficaz que el uso escaso o esporádico. Los conductores de los países con una aplicación estricta de la ley cometen menos infracciones de tráfico que los conductores de los países con una aplicación más relajada debido a su conocimiento de las consecuencias de estos delitos.

Para algunos tipos de delitos, las penas deben graduarse en función de la gravedad de la actividad, con penas más altas para las ofensas peores o repetidas. Por ejemplo, las sanciones para los infractores reincidentes o de alta velocidad (viajar a más de 20 a 25 km/h por encima del límite de velocidad) podrían incluir la pérdida de su licencia y la incautación de su vehículo. El castigo severo desalienta tales ofensas.

Las sanciones deben emitirse lo más rápido posible porque es menos probable que haya reincidencias si el castigo se administra inmediatamente después de que se comete el delito.⁸² Pueden ser preferibles opciones más rápidas que el correo postal.

El establecimiento de un programa efectivo de control de velocidad requerirá inicialmente fondos adecuados para personal, vehículos y otros equipos, costos operativos y mantenimiento. La rentabilidad de un programa depende de la sostenibilidad con la que se haya establecido. La aplicación de la velocidad no debería depender de la financiación de las subvenciones, que es incierta de un año a otro. Al mismo tiempo, debe presentarse como una iniciativa para aumentar la seguridad en la comunidad y no como una herramienta para la recaudación de ingresos.

⁷⁹ Newstead, S., Cameron, M. and Leggett, L. 2001. *The crash reduction effectiveness of a network-wide traffic police deployment system. Accident Analysis & Prevention.* 393-406.

⁸⁰ Sakashita, C. Fleiter, J.J., Cliff, D., Flieger, M., Harman, B. and Lilley, M. 2021. *A Guide to the Use of Penalties to Improve Road Safety.* Global Road Safety Partnership. Geneva.

⁸¹ Sakashita, C. Fleiter, J.J., Cliff, D., Flieger, M., Harman, B. and Lilley, M. 2021. *A Guide to the Use of Penalties to Improve Road Safety.* Global Road Safety Partnership. Geneva.

⁸² Sakashita, C. Fleiter, J.J., Cliff, D., Flieger, M., Harman, B. and Lilley, M. 2021. *A Guide to the Use of Penalties to Improve Road Safety.* Global Road Safety Partnership. Geneva.

La mayoría de las investigaciones demuestran que la vigilancia policial automatizada, como los radares de velocidad, genera beneficios netos sustanciales, y que el período de “recuperación” de esta tecnología es bastante corto. Los fondos que esto genera pueden ser reinvertidos en otros programas de seguridad vial.

Las intervenciones de aplicación más comunes para gestionar la velocidad se resumen en la tabla de intervenciones comunes en el Apéndice A.

4.4. Tecnología de vehículos

Los grandes avances en la tecnología automotriz para la seguridad pasiva pueden desempeñar un papel importante en la gestión de la velocidad de los automóviles privados, los vehículos comerciales y el transporte público. Los fabricantes introducen por primera vez la mayoría de los sistemas de seguridad pasiva como opciones en los modelos de gama alta. A medida que resultan efectivos, los sistemas se vuelven más populares y, en algunos casos, los legisladores los hacen obligatorios. Más recientemente, al comprender los beneficios de la gestión de la velocidad, otras partes interesadas, como los administradores de flotas y las compañías de seguros, están introduciendo dispositivos de monitoreo de velocidad a bordo de sus vehículos. Esto es muy beneficioso, no solo para los autobuses de pasajeros, sino para todas las empresas con flotas de vehículos, para evitar el exceso de velocidad y disminuir el número y la gravedad de los siniestros.

Muchas tecnologías en el vehículo para controlar o monitorear la velocidad ya están en el mercado. Sin embargo, la adopción generalizada puede requerir promoverlos como parte de una estrategia de gestión de la velocidad (véase el Capítulo 3), utilizando las herramientas fiscales, políticas, comerciales y de otro tipo disponibles. Las tecnologías de seguridad en los vehículos también pueden fomentarse mediante la contratación pública y privada de servicios de transporte o de compra de vehículos.

La Adaptación Inteligente de la Velocidad (ISA por sus siglas en inglés), también llamada Asistencia Inteligente de la Velocidad, es especialmente prometedora. Se trata de un sistema integrado en el vehículo que detecta si el vehículo circula a la velocidad máxima vigente en esa zona. ISA ayuda a los conductores a cumplir con el límite de velocidad en todas partes de la red. Esto es más efectivo que los limitadores de velocidad para vehículos pesados y autocares, que solo limitan la velocidad máxima.

Las intervenciones más comunes de la tecnología de los vehículos para gestionar la velocidad se resumen en la tabla del Apéndice A.



Recuadro 4.4. Estudio de caso sobre los beneficios de la Adaptación Inteligente de la Velocidad (ISA) en Europa

La Adaptación Inteligente de la Velocidad (a veces Asistencia Inteligente de Velocidad, o ISA) es uno de los sistemas informáticos más prometedores para mejorar la seguridad. Utiliza cámaras de reconocimiento de señales de tránsito y bases de datos de límites de velocidad vinculadas al GPS para evitar que los conductores excedan el límite de velocidad. Puede aconsejar a los conductores sobre cuál es el límite de velocidad de la zona o restringir automáticamente la velocidad del vehículo limitando la potencia del motor.

Los experimentos de campo y de simuladores de conducción de ISA muestran efectos positivos en la gestión de la velocidad y predicen importantes beneficios de seguridad. De acuerdo con Várhelyi y Mäkinen (2001), se encontró que el ISA era efectivo para reducir la velocidad en vías con un límite de velocidad de 30 a 70 km/h. Carsten y Tate (2005) demostraron que el uso obligatorio del ISA de apoyo podría reducir los choques graves hasta en un 50 por ciento. Investigaciones suecas y holandesas mostraron que las velocidades eran más lentas y uniformes cuando se usaba ISA. En Gran Bretaña, los estudios de comportamiento de velocidad utilizando simuladores de conducción también proporcionaron evidencia positiva de los beneficios de seguridad. Sobre la base de estos y otros resultados, el ISA se ha hecho obligatorio en la Unión Europea a partir de 2022.

Fuentes:

Várhelyi, A. and Mäkinen, T. 2001. *The effects of in-car speed limiters: field studies*. Transportation Research Part C: Emerging Technologies. 9 (3). 191-211.

Carsten, O. and Tate, F. 2005. *Intelligent speed adaptation: accident savings and cost-benefit analysis*. Accident Analysis & Prevention. 37 (3). 407-416.

4.5. Educación y comunicación

La educación y la comunicación sobre las velocidades seguras mejoran tanto la conciencia pública como el cumplimiento y ayudan a superar los conceptos erróneos sobre el papel de la velocidad para la seguridad vial. Los conocimientos deben transmitirse tanto internamente, mediante el desarrollo de capacidades para los responsables de la toma de decisiones y el personal (diseñadores, ingenieros y planificadores), como externamente, mediante campañas públicas y educación específica para los conductores. Los principios y directrices generales para estas actividades deben incluirse en cualquier estrategia de gestión de la velocidad y su aplicación debe ser una parte importante de los planes de acción de gestión de la velocidad.

Es necesaria una concienciación activa y un debate centrado para acordar las primeras formas de avanzar y para revisar y mejorar continuamente la aplicación del Sistema Seguro. Las estrategias de comunicación deben proporcionar información a las escuelas y comunidades para explicar los principios del Sistema Seguro de que los seres humanos son vulnerables y cometen errores, pero la muerte y las lesiones graves son inaceptables y pueden evitarse de manera proactiva. Esto puede generar demanda y apoyo para acciones que hagan que las vías sean más seguras. Capacitar a los periodistas en seguridad vial y objetivos de sistemas seguros puede mejorar la cobertura de los medios de comunicación y aumentar la comprensión pública de cómo se pueden y deben prevenir los siniestros.

Educación

Uno de los esfuerzos educativos más importantes debe dirigirse a los ingenieros que tradicionalmente están capacitados para diseñar vías e infraestructura para priorizar el movimiento de vehículos sobre la seguridad y el bienestar de todos los usuarios de la vía. Estas prácticas a menudo descuidan las necesidades y la seguridad de los peatones, ciclistas y otros usuarios

vulnerables. Para abordar este problema, es crucial proporcionar a los ingenieros de vías una formación completa y periódica que haga hincapié en los principios del diseño de vías seguras e inclusivas, incluido el papel de las velocidades seguras.

La educación también debe centrarse en los conductores. Aquellos que buscan licencias deben comprender los riesgos asociados con la velocidad. Están muy motivados para aprobar los exámenes de manejo, por lo que es una excelente oportunidad para enseñarles sobre los efectos de la velocidad en el riesgo de siniestros y lesiones. La educación sobre los efectos de la velocidad es imprescindible para adquirir una licencia para conducir camiones pesados, vehículos de reparto, autobuses y autobuses escolares, taxis o prestar otros servicios de transporte público.

Por el contrario, se ha descubierto que los *programas de capacitación para conductores después de la licencia* son ineficaces y, a veces, incluso perjudiciales para la seguridad vial. Los investigadores descubrieron que cualquier beneficio obtenido a través de este conocimiento y habilidad se ve compensado por un mayor riesgo de exceso de confianza después de la capacitación.⁸³

En consonancia con el enfoque de Sistema Seguro, los diseñadores de sistemas de transporte dentro de las jurisdicciones deben ser conscientes de sus responsabilidades, ya sea que estén diseñando la infraestructura, estableciendo límites de velocidad o redactando políticas relevantes. Esto incluye el fortalecimiento de los conocimientos y habilidades individuales, la promoción de la educación comunitaria, el ejercicio de influencia sobre los planes de estudio universitarios, la capacitación en ingeniería civil y los estándares de la fuerza laboral, o el fomento de coaliciones y redes, y el cambio de las prácticas organizacionales.

Comunicación

Las campañas de comunicación por sí solas producen solo modestos beneficios de seguridad. Sin embargo, pueden ser fundamentales para garantizar el éxito de la aplicación de otras medidas, especialmente la aplicación de la ley. Cada vez hay más pruebas de que las campañas de comunicación son más eficaces cuando se combinan con otras medidas, como una mejor aplicación de la ley o cambios en las leyes y las velocidades permitidas. La publicidad para apoyar las operaciones de aplicación de la ley puede hacerlas más eficaces. Es esencial que los usuarios de la vía observen realmente que se está fortaleciendo la aplicación de la ley que se está publicitando. De lo contrario, los cambios de comportamiento son solo a corto plazo.

La comunicación con los usuarios de la vía debe:

- Enfatizar que la seguridad vial es el objetivo de las actividades de control de velocidad
- Explicar cómo y por qué el exceso de velocidad conduce a siniestros más graves
- Explicar el método y los procedimientos de aplicación
- Ilustrar que las penalizaciones funcionan.

Las campañas deben centrarse en temas específicos y probarse para ver cómo reacciona público objetivo. Los mensajes que reflejen la cultura y la demografía local son esenciales, al igual que determinar qué combinación de medios funciona mejor. Los medios de comunicación impresos y audiovisuales han ido perdiendo su relevancia en los últimos años y están siendo reemplazados por las redes en línea y las redes sociales, especialmente, pero no sólo, para los grupos objetivo más jóvenes.⁸⁴

En el Apéndice A se resumen las intervenciones educativas y de comunicación más comunes para gestionar la velocidad.

⁸³ Ker, K., Roberts, I.G., Collier, T., Beyer, F.R., Bunn, F. and Frost, C. 2003. *Post-license driver education for the prevention of road traffic crashes*. Cochrane Database of Systematic Reviews. 3.

⁸⁴ OMS (Organización Mundial de la Salud). 2016. *Road safety mass media campaigns: a toolkit*. Ginebra.

“ Mito 11

Solo la educación y la capacitación cambiarán el comportamiento y resolverán el problema de la velocidad.

Realidad 11: La educación y la formación por sí solas a menudo tienen poco o ningún efecto en el comportamiento de los usuarios, a menos que estén respaldadas por medidas normativas e infraestructura.

La educación proporciona conocimientos y la formación proporciona habilidades, los cuales son elementos esenciales de la gestión de la velocidad. La educación y la capacitación deben centrarse en lograr un comportamiento seguro del conductor y mejores resultados en materia de seguridad vial, pero deben ir acompañadas de una infraestructura más segura, una señalización clara y coherente, la seguridad de los vehículos y la aplicación de la ley. Las investigaciones muestran que la educación, la capacitación y las campañas de concientización pública o educación no son intervenciones independientes adecuadas para cambiar la forma en que las personas conducen.

Fuente:
Turner, B., Job, S. and Mitra, S. 2020. *Guide for Road Safety Interventions: Evidence of What Works and What Does Not Work*. Washington, DC.



Recuadro 4.5. Estudio de caso sobre campañas locales para reducir la velocidad en ciudades, pueblos y aldeas

La campaña de participación comunitaria **20's Plenty for Us** es una organización sin fines de lucro creada en 2007. Actualmente cuenta con 500 grupos locales que hacen campaña para reducir la velocidad en vías residenciales y urbanas a 20 mph. Gracias a sus actividades, alrededor del 25 por ciento de la población del Reino Unido vive ahora en localidades donde la mayoría de las vías tienen un límite de velocidad de 20 mph.



El enfoque de 20's Plenty es empoderar a **las comunidades locales**. Proporciona información básica, consejos sobre cómo hacer campaña y pruebas. Sus recursos están diseñados para ayudar a los voluntarios de la comunidad a ser efectivos y encontrar todas las respuestas que necesitan para iniciar y ejecutar una campaña.

Inspirado en 20's Plenty for Us, Transport for London ha estado implementando límites de velocidad de 20 mph en casi todas las vías de los distritos del interior de Londres, en un proceso de dos fases. La fase 1 se ha completado. Su objetivo era reducir el límite de velocidad en el centro de Londres a 20 mph para 2020. En la Fase 2, se reducirán los límites de velocidad en 140 kilómetros más de la red vial en el interior y las afueras de Londres. Los nuevos límites se apoyaron en señales y marcas viales, así como en cojines de velocidad, reductores de velocidad (speed humps) cruces peatonales elevados e isletas de tráfico en el centro de la vía.

Una consulta comunitaria sobre los límites de velocidad propuestos realizada en 2019 encontró que el público aceptó y apoyó en gran medida la iniciativa. La mitad de las personas dijeron que las propuestas tendrían un impacto positivo en caminar, y el 31 por ciento dijo que muchas más personas elegirían caminar. Casi dos tercios pensaron que las propuestas llevarían a más personas a andar en bicicleta (59%).

Fuente: Entrevista con Rod King, fundador y director de campaña de 20's Plenty para EE.UU <https://tfl.gov.uk>

4.6. Aspectos especiales Para tener en cuenta a la hora de seleccionar las intervenciones

Mezcla de diferentes tipos de usuarios de la vía

Esto incluye la variedad de usuarios de las vías en todo tipo de áreas urbanizadas, incluidas ciudades, pueblos y asentamientos lineales, personas que viajan en vehículos motorizados o que caminan, andan en bicicleta o viajan por cualquier otro modo. Esta mezcla crea la necesidad de planificar y gestionar vías que se adapten a una variedad de movimientos y velocidades. La variación de las velocidades de desplazamiento (es decir, los diferenciales de velocidad) es uno de los mayores factores que contribuyen a los conflictos en las vías. La infraestructura y la regulación deben diseñarse para reducir la variación de la velocidad y los conflictos asociados. De lo contrario, es necesario proporcionar espacios suficientemente amplios o infraestructura separada para acomodar velocidades, masas (pesos) y dimensiones fundamentalmente diferentes, como entre las personas que caminan y las que viajan en vehículos motorizados.

“ Mito 12

Las campañas en los medios de comunicación con anuncios televisivos son muy eficaces para cambiar el comportamiento de los conductores.

Realidad 12: Cambiar el comportamiento de los conductores a través de campañas públicas basadas en el riesgo y las consecuencias de los siniestros es muy difícil, y los mensajes a menudo se ignoran en el momento o se olvidan pronto.

Las campañas de concientización pública tienen efectos mixtos en el comportamiento de los usuarios de las vías. Como medidas independientes, pueden aumentar la conciencia de la comunidad sobre los problemas de seguridad vial, pero tienen un efecto mínimo en el comportamiento real de los usuarios. Sin la aplicación de la ley, una campaña en los medios de comunicación no tiene prácticamente ningún impacto directo en el comportamiento de los conductores y el número de siniestros. Pero en combinación, las campañas pueden funcionar bien, y la publicidad de nuevas medidas de aplicación es importante para su éxito.

Fuente:
Turner, B., Job, S. and Mitra, S. 2020. *Guide for Road Safety Interventions: Evidence of What Works and What Does Not Work*. Washington, DC.



Esto es particularmente relevante para áreas de alta densidad donde el tráfico lento, incluidos los vehículos motorizados de baja potencia, comparten la vía con el tráfico más rápido. Esto a menudo no se percibe como un factor de riesgo relacionado con la velocidad, pero las variaciones en la velocidad de desplazamiento pueden ser fatales incluso en magnitudes bastante bajas (< 30 km/h). Esto es especialmente preocupante entre los vehículos incompatibles y otros usuarios. La homogeneidad y separación del tráfico de diferentes tipos o velocidades reduce considerablemente la probabilidad de siniestro a todas las velocidades. Las vías de servicio para el tráfico más lento son especialmente eficaces en estos casos de tráfico mixto.

Tradicionalmente, los países de ingresos bajos y medianos han experimentado una variedad de velocidades y tipos de vehículos, como motocicletas, rickshaws, bicicletas, mototaxis de 2 y 3 ruedas, furgonetas, minibuses y otros tipos de transporte privado o público y paratransito. Sin embargo, en los últimos años, los avances en la movilidad eléctrica, como las bicicletas y los patinetes eléctricos, han ampliado la gama de vehículos que circulan por las carreteras de todo el mundo.⁸⁵ El exceso de velocidad contribuye significativamente al riesgo de siniestros y lesiones de los patinetes eléctricos (véase el recuadro 4.6).

Recuadro 4.6. Cómo integrar de forma segura los dispositivos de micromovilidad en el transporte urbano

Los dispositivos de micromovilidad, como los patinetes eléctricos (e-scooters), han proliferado en las zonas urbanas desde finales de la década de 2010 porque ofrecen una movilidad más versátil que otros modos de transporte y parecen ser más rápidos que los automóviles en entornos urbanos congestionados. Aun así, en comparación con caminar y andar en bicicleta, es probable que los patinetes eléctricos sean más riesgosos, menos saludables y activos, menos respetuosos con el medio ambiente y más costosos. La creciente popularidad de los e-scooters plantea importantes preocupaciones de seguridad. En algunos lugares, como París, han sido prohibidos. En una revisión sistemática de estudios, Toofany et al. (2021) relacionan la proliferación de e-scooters con un número creciente de lesiones tanto para los conductores como para otros usuarios vulnerables, incluidos los peatones. El 93 por ciento de las lesiones reportadas se deben a incidentes de un solo usuario, principalmente caídas. Más allá de la seguridad, los patinetes eléctricos plantean preguntas sobre la salud, el impacto ambiental y los costos a largo plazo. Los legisladores y las autoridades de transporte deben abordar estos problemas a través de regulaciones, carriles designados y concientización pública. Los riesgos adicionales incluyen el comportamiento del ciclista, la falta de características de seguridad y mantenimiento estandarizadas, problemas de estacionamiento y desorden y robo y vandalismo. Mitigar estos riesgos requiere educar a los pasajeros, implementar medidas de control de calidad, establecer regulaciones claras e invertir en medidas de seguridad.

Gestión de la velocidad de la micromovilidad

Las bicicletas, los patinetes eléctricos y los monopatines se denominan dispositivos de micromovilidad. Debido a la naturaleza de sus movimientos y al bajo nivel de protección contra las fuerzas de choque, los conductores de dispositivos de micromovilidad se consideran VRU. Por lo tanto, cuando compartan la vía con dispositivos de micromovilidad, los vehículos motorizados deben mantenerse a 30 km/h o menos. Las velocidades máximas de los dispositivos de micromovilidad deben limitarse a 15-20 km/h, dependiendo de la infraestructura vial y de la edad del conductor. Esto se debe principalmente a que las velocidades más altas resultan en más choques, especialmente caídas, y lesiones más graves tanto para los conductores como para otras VRU golpeadas por los dispositivos. La investigación sobre las lesiones de peatones relacionadas con los patinetes eléctricos sugiere que los peatones con discapacidad visual y/o auditiva, los niños, los ancianos y los peatones distraídos tienen más probabilidades de sufrir este tipo de lesiones.

⁸⁵ Sociedad Real para la Prevención de Siniestros. 2020. *Road Safety Factsheet: Electric Scooters*.

Recuadro 4.6. Cómo integrar de forma segura los dispositivos de micromovilidad en el transporte urbano (cont.)

Los dispositivos de micromovilidad deben estar prohibidos en las aceras, o si deben acomodarse en la acera, la velocidad máxima debe limitarse a 10 km/h.

Se debe considerar que los Sistemas de Alerta Acústica de Vehículos (AVAS por sus siglas en inglés) generan sonido para mejorar la seguridad de los peatones cercanos, especialmente aquellos con discapacidades auditivas o visuales.

El uso obligatorio del casco y una restricción de edad mínima (como 14 o 15 años) deberían implementarse como se está haciendo en muchos países europeos, debido a que las caídas y las lesiones en la cabeza para los conductores de e-scooters son muy comunes.

Los límites de velocidad deben aplicarse, al menos inicialmente, para aumentar y promover el cambio de comportamiento entre los conductores y otros usuarios de la vía. Se recomiendan la adaptación inteligente de la velocidad (ISA) y las geovallas para mejorar el diseño y el funcionamiento de los dispositivos de micromovilidad, incluida la gestión eficaz de la velocidad.

Para comprender mejor la relación entre la velocidad de impacto y los choques y lesiones asociados, es crucial recopilar datos completos sobre la micromovilidad y los choques de peatones. El informe del Foro Internacional de Transporte sobre “micromovilidad segura” apoya esta recomendación. Además, los avances tecnológicos han dado lugar al desarrollo de características de seguridad específicamente adaptadas a los vehículos de dos ruedas (2W). Los sistemas de frenos antibloqueo (ABS por sus siglas en inglés) y los sistemas de control de tracción (TCS por sus siglas en inglés) son ejemplos de estas tecnologías que mejoran la estabilidad y el control, especialmente en condiciones difíciles. Si bien la ISA, la geocercas, el ABS y el TCS contribuyen a una micromovilidad más segura, sigue siendo imperativo abordar primero las preocupaciones más amplias sobre el diseño y el mantenimiento de la infraestructura.

Fuentes: Foro Internacional del Transporte. 2020. Micromovilidad segura. Paris.

Sikka, N., Vila, C., Stratton, M., Ghassemi, M. and Pourmand, A. 2019. *Compartir la acera: Un caso de lesiones peatonales relacionadas con E-scooter*. Revista Americana de Medicina de Emergencia.

Toofany, M. et al. 2021. *Patrones de lesiones y circunstancias asociadas con colisiones de patinetes eléctricos: una revisión de alcance*. Prevención de lesiones.

Asentamientos lineales

Un asentamiento lineal es un grupo de edificios de tamaño pequeño a mediano formados a ambos lados de una vía. Estos asentamientos a menudo sorprenden a los conductores que han estado viajando en un paisaje vacío o sin edificar. Representan un mayor riesgo debido a una mayor presencia de usuarios vulnerables, así como de una variedad de vehículos como ciclomotores, motocicletas, maquinaria agrícola, carruajes de caballos y ganado. A menudo se convierten en zonas de alto riesgo de siniestros debido al cruce de peatones, vehículos estacionados y vehículos que desaceleran y aceleran y entran en conflicto con el tráfico que se mueve rápidamente. Para la seguridad vial en estos asentamientos lineales, las velocidades deben reducirse a niveles seguros. En situaciones en las que hay VRU, se requieren velocidades de 30 km/h o menos.

Comercio al borde de la vía

En muchos países, el comercio al borde de las vías es muy común. Las actividades comerciales, incluidos los mercados, los puestos individuales o las personas que venden productos al lado o en las vías, se pueden encontrar en las ciudades, zonas periféricas, pueblos y aldeas. También es probable que estén presentes en zonas no urbanizadas, especialmente en rutas con mayores volúmenes de tráfico. Muchas vías donde

esto ocurre no fueron planificadas para actividades comerciales, lo que las hace peligrosas. La presencia de los comerciantes, sus carros o ganado, y los clientes, es a menudo inesperada y supone un grave riesgo para los comerciantes y los demás usuarios. Los vehículos que se detienen ilegalmente para los vendedores también pueden chocar con el tráfico.

Se debe alentar a los comerciantes a que establezcan sus negocios en áreas donde los vehículos puedan detenerse de manera segura y donde el operador de la vía haya intervenido para mantener la seguridad.

El comercio informal en la vía solo puede controlarse si existen sitios alternativos establecidos específicamente para dicha actividad. La construcción de un área de reserva con fines comerciales es una solución. Los puestos colocados ilegalmente fuera de las zonas de comercio seguro que comprometen la seguridad vial deben ser retirados y vigilados para que no se reconstruyan. A menudo, los puestos de negociación se colocan donde hay necesidad y oportunidad, y esto debe tenerse en cuenta a la hora de planificar y diseñar zonas de negociación seguras que sean utilizables por los comerciantes y fáciles de aplicar.

Zonas de transición

Una zona de transición se refiere a la sección vial que se acerca a un área urbanizada donde el límite de velocidad disminuye. En dichas zonas, los conductores deben reducir sus velocidades y prepararse para la complejidad adicional y la mezcla de usuarios de la vía asociados con la ciudad, el pueblo o la aldea que se avecina.

Es común acelerar a través de zonas de transición, aunque las velocidades reales varían.⁸⁶ Las diferentes velocidades combinadas con una alta proporción de vehículos pesados, como camiones, pueden hacer que los conductores atrapados detrás de vehículos más lentos intenten maniobras arriesgadas, como adelantar a otros vehículos en lugares estrechos e inapropiados. Esto puede resultar en choques traseros, frontales o de impacto lateral o golpear una VRU.

En un estudio comparativo, se encontró que las tasas de siniestros en las zonas de transición eran casi el doble que las de las vías rurales (45 frente a 27 choques por cada 100 millones de kilómetros recorridos).⁸⁷ Los principales factores de riesgo fueron el diseño inadecuado de las vías y un mayor desarrollo alrededor de estas. Estos hallazgos resaltan la importancia de las zonas de transición correctamente diseñadas para soportar límites de velocidad más bajos y alertar a los usuarios sobre los próximos cambios en los entornos viales y de tráfico y los peligros potenciales que se avecinan.

⁸⁶ Biecheler, M. and Peytavin, J. (1998). *Drivers' speeding behaviour and attitudes to law enforcement: A multisite roadside survey in France*. Proceedings of Traffic Safety on Two Continents. Conference in Lisboa, Portugal, 1997.

⁸⁷ Tziotis, M. 1992. *Crashes on the approaches to provincial cities*. Centro de Investigación de Siniestros de la Universidad de Monash.



Intersecciones

Las intersecciones viales son riesgosas para todo tipo de usuarios de las vías. Las intersecciones son zonas complejas donde los usuarios deben decidir qué camino/dirección tomar y si continuar o ceder el paso. Debido a que las velocidades de impacto superiores a 50 km/h aumentan el riesgo de siniestros graves y mortales, se requieren velocidades iguales o inferiores a este nivel para una interacción segura entre vehículos. Donde las VRU estén presentes y utilicen intersecciones, se requerirán velocidades aún más bajas, generalmente de 30 km/h.

De todos los tipos de intersecciones, las intersecciones no controladas suelen ser las más peligrosas. Los riesgos son mayores en las intersecciones con tráfico pesado, un mayor número total de carriles, donde el tráfico se mueve a altas velocidades y en áreas densamente pobladas. Sin embargo, en muchas partes del mundo, las intersecciones señalizadas también representan una gran proporción de los traumatismos viales. El diseño inconsistente de la red vial, la geometría de las intersecciones y los ángulos de conflicto (ángulos en los que los vehículos se acercan entre sí), así como los movimientos de tráfico conflictivos y los altos volúmenes y velocidades de tráfico suelen ser los culpables.

Reducir la velocidad y el número de puntos de conflicto y/o ángulos de impacto ayuda a prevenir los peligros. Para reducir la velocidad y aumentar la seguridad en las intersecciones en entornos de baja velocidad, los radios de las aceras deben ser lo más estrechos posible, al mismo tiempo que permiten los movimientos de giro de cualquier vehículo grande, como vehículos de emergencia o autobuses que puedan necesitar usar esa ruta.

Las rotondas, cuando se implementan correctamente, pueden reducir la exposición, la probabilidad y la gravedad de los choques, en línea con la filosofía del Sistema Seguro. A través de su diseño, las rotondas reducen la velocidad de entrada de vehículos y el ángulo de conflicto. En ángulos de conflicto más bajos (cuando los vehículos están más cerca de moverse en paralelo que en ángulos rectos o en direcciones opuestas), las fuerzas de impacto son menores si chocan. Las rotondas son uno de los tratamientos de infraestructura más seguros para las intersecciones cuando se instalan correctamente y se diseñan teniendo en cuenta a los peatones y especialmente a los ciclistas. Por ejemplo, las instalaciones peatonales pueden integrarse en el diseño de las rotondas, incluidos los pasos de peatones elevados (pasos de peatones marcados sobre montículos de vía de superficie plana). En las rotondas de un solo carril a baja velocidad, los ciclistas pueden compartir la vía de manera segura con vehículos motorizados, pero en entornos de mayor velocidad, o en ubicaciones de varios carriles, generalmente se requerirán otras instalaciones (p. ej., carriles todoterreno separados) para mantener seguros a los ciclistas.



Salidas de la vía y colisiones frontales

Los vehículos que se salen de la vía pueden entrar en contacto con peligros. Esto incluye objetos fijos y rígidos, como un poste de señal de tráfico, un poste de alumbrado público, un árbol o una acera o un paso de peatones. Las VRU que se mueven adyacentes al tráfico también están en riesgo en estas situaciones. Alternativamente, cuando un vehículo se sale de su carril y viaja hacia un carril opuesto, esto puede resultar en un choque frontal. Una combinación de factores influye en la probabilidad y la gravedad de que un vehículo se salga de su carril y se salga de la vía o tenga un choque frontal. Estos pueden incluir fatiga del conductor, velocidad del vehículo o falta de atención, que se revienta un neumático y fallas mecánicas; y peligros relacionados con el ancho, la alineación, el mantenimiento u obstáculos en la carretera. La velocidad también puede ser un factor en la probabilidad de tales eventos y ciertamente juega un papel en la gravedad del resultado. Las posibilidades de supervivencia disminuyen con velocidades más altas, incluso cuando los vehículos golpean objetos al borde de la vía, durante impactos frontales y cuando los usuarios vulnerables de la vía son atropellados por vehículos.

Al implementar medidas de seguridad efectivas y mantener los bordes de las vías bien diseñados y libres de peligros, podemos reducir significativamente los riesgos asociados con los impactos a alta velocidad, especialmente aquellos que superan los 70 km/h. Las medidas proactivas y los cambios positivos en la infraestructura vial pueden mejorar en gran medida la seguridad vial y proteger la vida de los automovilistas y otros usuarios vulnerables de la vía por igual.

Obras viales

Las zonas de trabajo plantean riesgos específicos en todas las vías, no solo para aquellos que conducen a través de los complejos arreglos de señales, marcas viales y cambios de carril, sino también para los trabajadores que deben construir, reparar y mantener las vías. Las reducciones de velocidad en una zona de trabajo siempre deben estar alineadas con estos riesgos. Establecer velocidades en zonas de trabajo que son irrazonablemente bajas en relación con el riesgo causa interrupciones innecesarias en la red vial, insatisfacción de la comunidad y, en última instancia, un cumplimiento deficiente de los conductores. Proporcionar una seguridad lateral adecuada es una mejor alternativa. Esto significa proporcionar suficiente espacio libre, un amortiguador lo suficientemente grande en el borde de la zona de trabajo, para separar a los trabajadores y el tráfico y permitir que el tráfico pase de manera segura por las zonas de trabajo a velocidades más altas. Por el contrario, un bajo nivel de seguridad lateral requerirá una reducción de la velocidad del tráfico más allá de la zona de trabajo, o medidas como barreras de seguridad.

Es vital avisar con antelación de la reducción de velocidad que se aproxima. Los conductores deben recibir avisos con suficiente antelación para tener tiempo suficiente para comprender y adoptar la velocidad requerida, pero lo suficientemente cerca como para que no se perciba como prematura y el conductor no la tenga en cuenta.

Imagen 12. Ejemplos de trabajos típicos en la vía



Conclusiones clave

1 La gestión de la velocidad es importante para mejorar la seguridad vial y muchos otros resultados sociales importantes

- Pruebas sólidas de todo el mundo demuestran claramente que las velocidades más altas conducen a un mayor riesgo de un siniestro y una mayor probabilidad de lesiones graves si ocurre este ocurre
- Existe una fuerte relación basada en la evidencia entre la velocidad del impacto y las lesiones graves y muertes. Los usuarios más vulnerables de la vía, como los peatones o los ciclistas, suelen sobrevivir a velocidades de impacto de hasta solo 30 km/h. Por encima de esta velocidad, las posibilidades de supervivencia caen drásticamente. Una velocidad de impacto similar se aplica a otros usuarios sin protección, como los que utilizan vehículos de dos ruedas motorizados. Esto se debe a que a menudo están completamente desprotegidos o, en el caso de los motociclistas, tienen una protección muy limitada
- Los beneficios de la gestión de la velocidad van mucho más allá de reducir los siniestros, salvar vidas y prevenir lesiones graves para todo tipo de usuarios. La gestión de la velocidad tiene impactos positivos en todos los indicadores del bienestar social (medio ambiente, salud, igualdad, accesibilidad y economía) que se basan en pruebas sólidas

2 Las vías seguras son aquellas que satisfacen todas las necesidades de los usuarios

- Existe un creciente consenso entre los expertos en que las vías deben dar prioridad no solo al transporte motorizado, sino también a la seguridad y la movilidad de los peatones y ciclistas, y especialmente de las personas vulnerables, como los niños, los ancianos y las personas con discapacidad
- Este enfoque inclusivo y centrado en el usuario puede generar resultados más equitativos que los enfoques tradicionales y alinearse con los objetivos de bienestar de la comunidad, así como con el uso óptimo de las vías y la infraestructura
- Utilice el Marco de “Vías por la vida” que se presenta en esta guía para establecer límites de velocidad que sean seguros (desde la perspectiva de un sistema seguro) y tenga en cuenta las necesidades y vulnerabilidades de todos los usuarios de la vía

3 La evidencia puede superar las falsas creencias y otros obstáculos para una gestión eficaz de la velocidad

- Hay muchos mitos y percepciones erróneas relacionadas con la gestión de la velocidad, y a menudo actúan como barreras para el cambio. La evidencia presentada en esta guía ayuda a disipar estos mitos, reduciendo así las barreras al cambio
- Se necesitan mensajes claros e inequívocos que ayuden a explicar al público y a los responsables de la toma de decisiones el papel de la velocidad en las muertes y lesiones y sus efectos negativos en el bienestar de la sociedad

4 La reducción exitosa del límite de velocidad no es posible sin el apoyo de las partes interesadas

- Para garantizar la aceptación y el apoyo, inicie cambios en los límites de velocidad en áreas de alto riesgo donde es probable que el impacto de una reducción de velocidad sea significativo. Las zonas escolares suelen ser ideales, debido a la alta concentración de los usuarios más vulnerables de la vía pública y al interés del público en protegerlos
- Al implementar intervenciones de gestión de la velocidad, comience con proyectos piloto para probar, evaluar y optimizar nuevas ideas. Esto permite a las partes interesadas experimentar el impacto de esta intervención de primera mano y genera voluntad política y apoyo público para el proyecto permanente

5 El proceso de gestión de la velocidad debe ser lo suficientemente flexible como para adaptarse a la variedad de condiciones en los diferentes países y jurisdicciones, especialmente en los países de ingreso bajo y mediano

- La falta de datos “perfectos” no debe limitar la acción en la gestión de la velocidad. Los procesos que siguen los principios del Sistema Seguro no dependen únicamente de los datos. Incluso los datos rudimentarios en combinación con una simple medición de la velocidad puntual pueden ser suficientes
- Si establecer un grupo de trabajo de gestión de la velocidad para liderar los esfuerzos es demasiado complicado, trabaje con las agencias dispuestas y los grupos interesados para iniciar el proceso
- Al recopilar datos para el monitoreo y la evaluación, comience con indicadores que sean fáciles de rastrear y evaluar. Se pueden agregar otros indicadores a medida que se desarrolla el proceso

6 Los límites de velocidad deben reflejar el uso del suelo circundante y el contexto, y no solo depender del tipo de vía

- Las vías alrededor de escuelas, hospitales y otros lugares frecuentados por usuarios vulnerables deben tener límites de velocidad establecidos en 30 km/h o menos
- Las vías dentro de áreas pobladas, con múltiples usos del suelo y una variedad de usuarios, deben tener límites de velocidad de 50 km/h o menos. En los casos en que haya usuarios vulnerables de la vía pública (en la mayoría de las vías en las zonas urbanas y en las zonas pobladas fuera de las ciudades) se exigirán velocidades de 30 km/h o menos
- Las vías de alta velocidad no deben atravesar pueblos o ciudades, ya que conducen a la separación de la comunidad e imponen altos riesgos de seguridad vial

7 Los cambios en los límites de velocidad deben estar respaldados por intervenciones adecuadas

- La infraestructura vial juega un papel importante en la determinación de la velocidad de conducción. La aplicación de intervenciones de infraestructura adecuadas ayuda a lograr una vía “que se explique por sí misma”, en la que el diseño adecuado obliga a los usuarios a cumplir con límites de velocidad seguros
- Cuando la infraestructura vial no es capaz de fomentar adecuadamente la velocidad de conducción segura, puede ser necesario aplicar la ley respaldada por sanciones adecuadas para lograr el cumplimiento de los límites de velocidad.
- La educación y la comunicación sobre las velocidades seguras pueden aumentar la concientización y el cumplimiento de las normas de tránsito. Las campañas públicas por sí solas solo producen beneficios modestos, pero pueden ser efectivas cuando se combinan con límites de velocidad más bajos y una aplicación más estricta de las normas

Apéndice A: Intervenciones de gestión de la velocidad

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías		Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
Intervención y breve descripción	Imagen	De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
Desviación vertical				
Pasos de peatones elevados				
<p>La superficie peatonal se eleva por encima de la superficie de la calzada, lo que proporciona un cruce más seguro. Esta intervención reduce la velocidad de los vehículos y aumenta la visibilidad de las personas que cruzan. Se puede utilizar junto con luces intermitentes cuando corresponda.</p>		✓	○	✗
Reductores de velocidad (<i>speed hump</i>)				
<p>Los reductores de velocidad son secciones elevadas de pavimento con una parte superior parabólica o plana que se extiende a través de la vía para mantener la velocidad prevista y causar molestias bruscas cuando se atraviesan a velocidades más altas. Estos son los dispositivos para calmar el tráfico más utilizados. Están hechos de hormigón o asfalto y son relativamente baratos de mantener. Las dimensiones de los reductores de velocidad y la distancia entre ellos deben ajustarse a la velocidad deseada.</p>		✓	○	✗

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100

Intersecciones

Rotondas

Las rotondas, cuando están adecuadamente diseñadas con curvaturas, señales, marcas e islas divisoras, se consideran uno de los tratamientos de infraestructura más seguros. Gestionan eficazmente la velocidad reduciendo la velocidad de los vehículos en la intersección y disminuyendo la velocidad del tráfico que se aproxima. Sin embargo, la seguridad y la eficacia de las rotondas pueden variar según el contexto específico. En las regiones con una alta prevalencia de motocicletas y en ciertos países de ingreso bajo y mediano, los problemas con el cumplimiento de las normas de prioridad han sido un problema. Para garantizar la seguridad, es fundamental diseñar rotondas que satisfagan las necesidades de todos los usuarios y concientizarlos.



✓ ✓ ✓

Rotonda compactas (también: mini rotondas)

Las rotondas compactas suelen ser más baratas que las tradicionales y, a menudo, se construyen dentro de las intersecciones existentes.



✓ ○ X

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
<p>Intersecciones elevadas (también: plataformas elevadas, cruces elevados en la acera)</p> <p>Un concepto similar a un paso de peatones elevado y speed humps, la intersección completa se eleva al nivel de la acera, lo que requiere que los automovilistas reduzcan su velocidad al pasar por la intersección. Son más caros debido a su tamaño. Una intervención menos costosa son las “líneas de parada elevadas”, que son básicamente reductores de velocidad en la aproximación a una intersección.</p>		✓	○	✗
<p>Reducir el radio de la curva</p> <p>La curvatura leve tiende a conducir a velocidades más altas en las intersecciones. Una intervención para reducir la velocidad en las intersecciones es reducir el radio de la curva (ajustar la curva), lo que obliga a los usuarios a reducir la velocidad en las intersecciones. Esto a menudo trae el beneficio adicional de reducir las distancias de cruce para los peatones.</p>		✓	✓	○

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
Estrechamiento de la vía y curvatura horizontal				
<p>Medianas o barreras</p> <p>Las medianas o barreras son elementos verticales elevados entre direcciones de viaje opuestas que ayudan a estrechar físicamente la vía y separan las direcciones opuestas del tráfico. Pueden ser ajardinados o sólidos, acomodar los cruces peatonales para convertirlos en islas de refugio peatonal (ver más abajo) y pueden diseñarse para que puedan ser atravesados por vehículos de emergencia. Las medianas ayudan a facilitar la gestión del acceso y pueden proporcionar una curvatura horizontal para reducir la velocidad de los automovilistas y proporcionar orientación visual.</p>		✓	✓	✓
<p>Islas de refugio peatonal (también: islas divisorias)</p> <p>En comparación con las medianas o barreras, las islas de refugio para peatones proporcionan una plataforma más corta con la inclusión de un espacio de refugio para que los peatones se detengan y esperen en medio de la vía, lo que permite cruzar un carril o carriles en una dirección de viaje a la vez.</p> <p>Las islas divisorias a menudo se aplican en rotondas y accesos a intersecciones menores donde la señal de alto no es fácilmente visible para los automovilistas que se acercan. También reducen el carril de circulación, reduciendo así la velocidad de los vehículos.</p>	 	✓	✓	○

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
<p>Estrechamiento del carril (también: puntos de pellizco, salidas de bulbo, chokers)</p> <p>El estrechamiento del carril es una técnica que limita la velocidad del conductor al hacer que se sienta incómodo al conducir a velocidades más altas debido al estrechamiento de la vía (y no a la curvatura como, p. ej., con las chicanas de tráfico). Esto se puede lograr mediante el estrechamiento de carriles, o incluso la eliminación de carriles.</p> <p>Los chokers son extensiones de bordillo ubicadas a mitad de cuadra. Pueden acomodar un cruce peatonal a mitad de cuadra y/o proporcionar un área para paisajismo. Pueden disminuir la velocidad el tráfico motorizado al estrechar la vía, o incluso introducen la necesidad de que los vehículos cedan el paso al tráfico que se aproxima.</p>		✓	○	✗
<p>Chicanas de tráfico</p> <p>Las chicanas de tráfico introducen cambios en la alineación del carril de circulación que requieren que los conductores atraviesen un área designada a velocidades más lentas. El diseño añade fuerza lateral a los usuarios de la vía, fomentando una velocidad más lenta para sortear cómodamente la chicana. Estos se pueden implementar utilizando marcas retro reflectivas en el pavimento o medidas físicas. También se pueden construir utilizando materiales no permanentes como conos o incluso macetas. A la hora de diseñar chicanas, hay que tener en cuenta el radio de giro y las distancias de transición.</p>		✓	✓	○

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De max. 10	De max. 40	De max. 80
		a max. 30	a max. 70	a max. 100
<p>Dietas viales (también: reducción de carriles, recanalización de vías, conversión de vías)</p> <p>Una dieta vial es la reducción del número o el ancho de los carriles en la sección transversal de una vía para mejorar la seguridad o proporcionar espacio para otros modos de transporte y es especialmente útil para reducir la velocidad en vías que anteriormente proporcionaban una capacidad excesiva. Por ejemplo, una vía de dos direcciones y cuatro carriles podría reducirse a un carril de circulación en cada dirección para proporcionar un carril para bicicletas y un sendero peatonal.</p>		<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<p>Bombilla de autobús (también: borde de autobús, paradas de autobús)</p> <p>Esta medida reduce el ancho del carril de circulación a un solo carril delante de las paradas, evitando que otros vehículos adelanten mientras los pasajeros suben y bajan del autobús. Esto reduce la velocidad de los vehículos y da prioridad a los usuarios del transporte público que cruzan la vía.</p>		<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
<p>Ensanchamiento de aceras</p> <p>Extender el ancho de la acera o el bordillo es una forma de reducir el ancho de los carriles de circulación. El espacio vial se reasigna a los peatones, lo que aumenta la seguridad de los peatones y reduce la oportunidad de exceso de velocidad.</p>		✓	✓	X
<p>Carriles para bicicletas (también: carriles bici o ciclovías)</p> <p>Los carriles para bicicletas proporcionan espacios designados para los ciclistas a lo largo de las vías, ya sea a través de marcas en el pavimento o separación física. En zonas donde la velocidad es de 30 km/h o menos, estos carriles pueden no ser imprescindibles, ya que los ciclistas a menudo pueden convivir con los vehículos en la vía, lo que favorece la calma del tráfico, y de hecho no son recomendables. Sin embargo, en zonas de mucho tráfico o en vías anchas, los carriles para bicicletas pueden regular eficazmente el tráfico y garantizar velocidades más bajas. Para velocidades de 30 km/h o más, es muy recomendable implementar la separación física para la seguridad de los ciclistas.</p>		X	✓	✓

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De max. 10	De max. 40	De max. 80
		a max. 30	a max. 70	a max. 100
Cambios de superficie				
<p>Superficies texturizadas</p> <p>Las superficies texturizadas alertan a los conductores sobre los cambios en el entorno de velocidad y animan a los usuarios de la vía a desacelerar. Cuando se usan los materiales adecuados, también son útiles para mejorar la resistencia al deslizamiento en los accesos a intersecciones, pasos de peatones y en curvas.</p>		✓	✓	X
<p>Bandas sonoras transversales (rumble strips)</p> <p>Las bandas sonoras (<i>rumble strips</i>) a lo largo del carril de tráfico sirven para alertar a los automovilistas de que se espera un cambio en el entorno de velocidad (velocidades más bajas) y/o que hay peligros por delante (como curvas, intersecciones o áreas de actividad peatonal). Por sí solos, pueden tener un impacto limitado en la velocidad, pero cuando se utilizan en combinación con otras intervenciones (p. ej., una curvatura vertical), pueden tener un beneficio adicional. El ruido y las vibraciones generados pueden ser molestos, especialmente en áreas residenciales, por lo que su implementación debe considerarse cuidadosamente.</p>		X	✓	✓

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
Señalización				
Señales de límite de velocidad				
<p>Cuando se ha establecido un límite de velocidad adecuado, es importante asegurarse de que los usuarios de la vía sean conscientes de este límite. Para ello se utilizan señales de límite de velocidad. Deben utilizarse en el punto en el que cambie el límite de velocidad y ser claramente visibles para todos los usuarios. En algunas situaciones, se debe repetir el límite de velocidad, mediante el uso de señales “repetidas”. A las señales de límite de velocidad se les debe hacer mantenimiento y limpiarlas, y eventualmente reemplazarse cuando se desvanezcan.</p>		✓	✓	✓
Señales de límite de velocidad variable (VSL por sus siglas en inglés) (también: señales de límite de velocidad dinámico (DSL por sus siglas en inglés))				
<p>Estas señales se activan cuando un vehículo individual está por encima del límite de velocidad indicado. Los letreros pueden mostrar la velocidad real del conductor o darle retroalimentación sobre su comportamiento de velocidad usando emojis (caras sonrientes o enojadas).</p>		X	✓	✓

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
<p>Señales de retroalimentación de velocidad</p> <p>Estas señales se activan cuando un vehículo individual está por encima del límite de velocidad indicado. Los letreros pueden mostrar la velocidad real del conductor o darle retroalimentación sobre su comportamiento de velocidad usando emojis (caras sonrientes o enojadas).</p>		✓	✓	✓
<p>Velocidades activadas por vía lateral (SRAS por sus siglas en inglés)</p> <p>SRAS detecta cuando un vehículo intenta ingresar a una intersección desde una vía lateral. Esto activa una señal electrónica de límite de velocidad que reduce la velocidad en la vía principal.</p>		X	✓	✓

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
<p>Señales de activación por vehículos</p> <p>Los letreros activados por vehículos generalmente se instalan en lugares peligrosos conocidos (p. ej., en curvas o intersecciones) con un historial de exceso de velocidad o choques relacionados con la velocidad.</p>		✓	✓	✓
<p>Señales de advertencia</p> <p>Estos advierten a los usuarios de la vía sobre los peligros que se acercan. Cuando se utilizan señales, es esencial que los conductores entiendan el mensaje y sepan cómo tomar las medidas adecuadas para la situación. Esto puede incluir la necesidad de prestar más atención o de reducir la velocidad.</p>		✓	✓	✓

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
<p>Señales de advertencia de velocidad</p> <p>Estas señales advierten a los usuarios de la vía sobre las velocidades adecuadas a través de diferentes puntos de riesgo. También proporcionan una clara orientación pictórica sobre la razón de la velocidad más lenta. Por lo general, incluyen velocidades en curvas y rampas de salida, pero también se usan en intersecciones (rotondas e intersecciones elevadas), estrechamiento de vías y áreas con superficies irregulares. En áreas con velocidades inferiores a 30 km/h, el diseño de la vía debe explicarse por sí mismo mediante medidas de infraestructura.</p>		X	✓	✓
<p>Marcas en el pavimento (también: Señalización horizontal)</p> <p>Las marcas en el pavimento proporcionan información, orientación y regulación a los conductores y peatones. Incluyen marcas de carriles, marcas de cruces peatonales, líneas de parada, líneas de ceda el paso y marcas de símbolos/texto. Estas señales ayudan a mantener el orden del tráfico, garantizan la seguridad y facilitan el movimiento fluido de vehículos y peatones. En algunos casos, también se pueden utilizar para gestionar eficazmente las velocidades.</p>		✓	✓	X

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De	De	De
		max. 10	max. 40	max. 80
		a	a	a
		max. 30	max. 70	max. 100
Otras medidas				
<p>Tratamientos de pasarela</p> <p>Las pasarelas se emplean estratégicamente para señalar la transición a áreas de baja velocidad, como ciudades, pueblos o áreas con tráfico calmado, como zonas escolares o zonas de 30 km/h. Características como el estrechamiento de la vía, las señales de límite de velocidad prominentes, las pancartas con los nombres de ciudades o pueblos y los tratamientos de color del pavimento contribuyen a estas puertas de entrada. Esta señal visual ayuda a hacer cumplir la ley y a mejorar la seguridad de estos entornos de baja velocidad.</p>		✓	✓	✓
<p>Urbanismo táctico (también: urbanismo pop-up)</p> <p>El urbanismo táctico describe medidas temporales de bajo costo para mejorar el entorno vial para peatones y ciclistas, generalmente en las ciudades, como marcas creativas en el pavimento utilizadas para comunicar un mensaje de calma del tráfico motorizado. Las medidas se pueden instalar en intersecciones o a lo largo de vías completas (p. ej., carriles temporales de ciclistas). Sin embargo, el urbanismo táctico es solo una medida transitoria, no una solución final. Sirve como campo de pruebas para intervenciones y mejoras de diseño, proporcionando información valiosa que guía la implementación de medidas de seguridad permanentes y más sustanciales.</p>		✓	X	X

Intervenciones en el diseño de infraestructuras y vías

Intervención y breve descripción	Imagen	Entorno de velocidad donde se pueden aplicar intervenciones		
		De max. 10	De max. 40	De max. 80
		a max. 30	a max. 70	a max. 100
<p>Carril separado de circulación no motorizado (también: vía de servicio)</p> <p>Estos carriles corren paralelos a la vía principal y facilitan el movimiento más seguro y de menor velocidad de los usuarios vulnerables y el tráfico no motorizado, separando efectivamente el tráfico de alta velocidad y el de baja velocidad.</p>		X	✓	✓

Para obtener más información sobre estas y otras intervenciones, consulte las Preguntas Frecuentes del Centro de Gestión de Velocidad de GRSF sobre la gestión de la velocidad a través de la infraestructura (ver <https://www.roadsafetyfacility.org/faq>), o el Kit de Herramientas de Seguridad Vial (<https://toolkit.irap.org/>) de iRAP.

Intervenciones de aplicación de la ley

Type	Breve descripción	Imagen
Radares móviles	<p>Dispositivos portátiles de láser o radar que se utilizan para medir la velocidad puntual de vehículos individuales. Estos dispositivos pueden ser utilizados por agencias autorizadas (generalmente la Policía) para emitir advertencias o multas y otras sanciones para aquellos que exceden el límite de velocidad. Se ha demostrado que su introducción reduce el riesgo de siniestros al crear un efecto disuasorio. Para obtener más información, haga clic aquí.</p>	
Radares de velocidad fijos	<p>Sistemas de cámaras conectadas a dispositivos de detección de velocidad y montadas en puntos establecidos en el borde de la vía, generalmente en zonas de alto riesgo de choque. Estas cámaras toman fotografías de los vehículos que superan un nivel de umbral de velocidad establecido. Las sanciones (p. ej., multas) se envían al usuario por correo. Para obtener más información, consulte aquí.</p>	
Cámaras de velocidad y de semáforo en rojos	<p>En las intersecciones, los radares fijos se pueden combinar con los radares de semáforo en rojo. Estas cámaras de semáforo en rojo toman fotografías de los vehículos que ingresan a la intersección después de que las señales de tráfico se hayan puesto rojas. A menudo, tales infracciones se combinan con un aumento en la velocidad a medida que los automovilistas intentan despejar la intersección antes de que los vehículos adyacentes comiencen a ingresar. Esto a menudo resulta en siniestros a alta velocidad y gravedad. Para obtener más información, haga clic aquí.</p>	

Mediciones punto a punto (también: control de sección, cámaras de velocidad promedio)

Las cámaras de velocidad promedio rastrean la velocidad de un vehículo en múltiples puntos sobre un tramo de vía o autopista. Un coche puede entrar o salir en cualquier punto de la vía y, al salir, se calcula la velocidad media del vehículo recorrida y se compara con el límite de velocidad. Las cámaras a menudo se colocan a muchos kilómetros de distancia (8-10 km o incluso más), lo que significa que se pueden monitorear largos tramos de la vía con solo unos pocos conjuntos de cámaras. Las sanciones (p. ej., multas) se emiten por correo a los conductores que exceden el límite de velocidad. Para obtener más información, haga clic [aquí](#).



Patrullas móviles de velocidad

Se usan vehículos marcados o no marcados que viajan con el tráfico para detectar infractores de tránsito. Si el equipo de detección de velocidad está fijado al vehículo, el vehículo de control no tiene que estar necesariamente estacionado y puede medir la velocidad de los vehículos que circulan en la misma dirección o en la dirección opuesta. Los vehículos que circulan a exceso de velocidad suelen ser interceptados y se emiten advertencias o sanciones. Para obtener más información, haga clic [aquí](#).



Para obtener más información sobre estas y otras intervenciones, consulte las preguntas frecuentes sobre la aplicación de la ley del Centro de gestión de velocidad de GRSF (consulte <https://www.roadsafetyfacility.org/faq>).

Intervenciones en tecnología de vehículos

Tipo	Breve descripción	Imagen
<p>Velocímetro</p>	<p>Los velocímetros son uno de los primeros y más conocidos dispositivos en el vehículo para rastrear la velocidad. Los velocímetros miden y muestran la velocidad instantánea de un vehículo y están instalados universalmente en los vehículos de motor. Pueden ser analógicos o digitales y ayudan al usuario de la vía a mantener la velocidad deseada. Por lo general, los velocímetros están colocados en el centro y proporcionan una indicación visual de la velocidad. Algunas versiones proporcionan advertencias cuando se supera un determinado umbral de velocidad.</p>	
<p>Registradores de datos de eventos (EDR) (también: Caja Negra)</p>	<p>Los EDR registran muchos parámetros antes, durante y después de un choque, incluida la velocidad del vehículo. Hay algunos indicios de que la adopción de EDR, con conocimiento del conductor, puede causar cambios en su comportamiento generando reducción de la velocidad y reduciendo los choques.</p>	
<p>Control de crucero convencional (CCC)</p>	<p>Una tecnología que puede ayudar a mantener y regular automáticamente la velocidad del vehículo según lo establecido manualmente por el conductor. Funciona cambiando continuamente el suministro de combustible para mantener la velocidad a pesar de las variaciones generadas por el viento, la resistencia a la rodadura o la pendiente. Reduce la carga de trabajo del conductor, ya que se requiere menos concentración para controlar la velocidad y mantener la velocidad dentro del rango esperado.</p>	

Intervenciones en tecnología de vehículos

Tipo	Breve descripción	Imagen
<p>Control de cruceo adaptativo (ACC)</p>	<p>Una evolución del control de cruceo convencional que utiliza sensores de radar o láser para detectar y rastrear la velocidad de los vehículos que circulan delante y ajustar las velocidades en función de esto. Además de elegir la velocidad de cruceo, permite a los conductores cambiar el intervalo de tiempo y avanzar en el carril de circulación con el vehículo de adelante.</p>	
<p>Sistema de advertencia de colisión frontal (FCW)</p>	<p>Una tecnología de seguridad avanzada que monitorea la velocidad de un vehículo, la velocidad del vehículo frente a él y la distancia entre los vehículos. El FCW advertirá al conductor de un choque inminente si los vehículos se acercan demasiado debido a la velocidad del vehículo trasero. Más que simplemente advertir al conductor, cuando está disponible, el Frenado Autónomo de Emergencia, conocido como AEB (por sus siglas en inglés), activa el sistema de frenado principal cuando detecta un choque inminente.</p>	
<p>Adaptación inteligente de la velocidad (ISA) (también: Asistente de velocidad inteligente)</p>	<p>Un dispositivo de control de velocidad que utiliza cámaras y/o un mapa GPS incorporado para determinar el límite de velocidad de la vía para proporcionar advertencias y/o limitar la velocidad del vehículo si se ha excedido el límite de velocidad. Este es uno de los sistemas de vehículos más prometedores por su posible efecto sobre la seguridad. ISA ayuda a los conductores a cumplir con el límite de velocidad en todas partes de la red. Esta es una ventaja importante en comparación con los asistentes de velocidad más tradicionales para vehículos pesados, los cuales solo limitan la velocidad máxima.</p>	

Intervenciones en tecnología de vehículos

Tipo	Breve descripción	Imagen
<p>Tacógrafo</p>	<p>Los tacógrafos registran la velocidad, la distancia total recorrida entre las paradas y los períodos de descanso de un vehículo durante todo el viaje. Los tacógrafos mecánicos se utilizan habitualmente en la conducción profesional, especialmente en vehículos pesados. Son utilizados por la policía y los operadores de transporte para controlar y hacer cumplir la cantidad de horas continuas de conducción y descanso, así como la velocidad máxima y media durante un viaje. Los tacógrafos electrónicos se instalan cada vez más de forma voluntaria en los vehículos comerciales, lo que permite controlar la velocidad en tiempo real, informar de las horas de servicio de los conductores y otros parámetros, y realizar un seguimiento de carga que se transporta.</p>	
<p>Dispositivos de monitoreo de velocidad</p>	<p>Estos dispositivos recopilan información relacionada con un riesgo (a menudo con fines para el seguro), incluida la distancia recorrida, la velocidad y la distribución del viaje por día de la semana. El sistema avanzado de monitoreo de velocidad consta de tecnología GPS que ayuda a monitorear la velocidad del vehículo mediante un seguimiento dinámico. Los registradores de datos avanzados pueden registrar continuamente las velocidades y vincularlas a las bases de datos de límites de velocidad, rastreando la velocidad en cualquier momento.</p>	
<p>Limitadores de velocidad (SL) (también: reguladores de velocidad)</p>	<p>Dispositivos que evitan que el motor de un vehículo alcance una velocidad máxima preprogramada. Se ha descubierto que es beneficioso en camiones y autobuses para establecer una velocidad máxima en la vía, generalmente más baja que para los automóviles en algunos países. Dado que la capacidad de SL es estándar, el costo de introducir SL es insignificante.</p>	

Para obtener más información sobre estas y otras intervenciones, consulte las Preguntas frecuentes sobre la tecnología de vehículos del Centro de Gestión de Velocidad de GRSF (consulte <https://www.roadsafetyfacility.org/faq>).

Intervenciones educativas y comunicativas

Tipo	Breve descripción	Imagen
Educación	Campañas comunitarias de seguridad vial, educación vial en las escuelas, guía de actualización de las normas viales.	 <p>A blue sign for a 'COMMUNITY SAFETY ZONE'. It features a white signpost on the left that reads 'COMMUNITY SAFETY ZONE' and 'FINES INCREASED'. The main sign says 'SLOWER SPEEDS, SAFER COMMUNITIES', 'Protect our neighbourhoods. Obey the speed limit.', and '#VisionZero'. At the bottom, it includes the website 'hamilton.ca/communitysafetyzones' and the Hamilton logo.</p>
Campañas Públicas	Las campañas públicas nunca deben utilizarse como medida independiente, sino para apoyar la eficacia de otras medidas (p. ej., la aplicación de la ley, los cambios legales). Las campañas más efectivas suelen ser las que elevan el hecho de que si el conductor es atrapado, le costará.	 <p>A graphic titled 'ROAD SAFETY MASS MEDIA CAMPAIGNS: A TOOLKIT'. It features a smartphone on the left and various icons representing different media and communication tools on the right.</p>
Desarrollo de capacidades	Fortalecer los conocimientos y habilidades individuales no solo de los ingenieros y diseñadores de vías, sino también de los responsables de la toma de decisiones y los políticos.	 <p>A graphic with an orange background. It features the acronym 'TEAM' where each letter is inside a colored circle: 'T' in blue, 'E' in orange, 'A' in pink, and 'M' in green. The words 'Together', 'Everyone', 'Achieves', and 'More' are placed around the letters.</p>
Participación de la comunidad	La participación comunitaria tiene que ver con la toma de decisiones mutuas. Las personas, los gobiernos y las organizaciones trabajan en colaboración para crear y hacer realidad visiones sostenibles para el futuro de su comunidad.	 <p>A diagram titled 'COMMUNITY ENGAGEMENT' from the City of CANNING. It shows a central figure with arms raised, surrounded by icons for 'PROBLEMS', 'SOLUTIONS', 'COMMUNICATION', and 'CONSENSUS'. A signpost points towards 'TO EMPLOYERS'.</p>

Para obtener más información sobre estas y otras intervenciones, consulte las Preguntas frecuentes (FAQ) del Centro de Gestión de la Velocidad de GRSF sobre la gestión de la velocidad a través de la comunicación, la educación y la participación de los usuarios de la vía (consulte <https://www.roadsafetyfacility.org/faq>).

Apéndice B: Recursos clave

Velocidad y seguridad vial

[Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030](#)

Autor/Editorial: OMS

Este Plan Mundial ha sido elaborado por la Organización Mundial de la Salud y las Comisiones Regionales de las Naciones Unidas, en cooperación con los asociados de la Colaboración de las Naciones Unidas para la Seguridad Vial y otras partes interesadas, como documento de orientación para apoyar la aplicación del Decenio de Acción 2021-2030 y sus objetivos.

[Speed Management: a road safety manual for decision-makers and practitioners](#)

Autor/Editorial: Alianza Mundial para la Seguridad Vial (GRSP)

This manual provides advice and guidance for policymakers and road safety practitioners and draws on the experience of a number of countries that have already initiated speed management strategies. Lessons from successful and non-successful initiatives are used to illustrate the advice provided. The manual consists of a series of “how to” modules.

[The Power Model of the Relationship between speed and road safety](#)

Autor/Editor: Rune Elvik/Instituto de Economía del Transporte (TOI) Noruega

Este informe contiene un análisis sobre la relación entre el cambio en la velocidad y el impacto en los resultados de seguridad vial. El análisis se basa en 115 estudios previos y representa una de las evaluaciones exhaustivas sobre este tema. También se dispone de estudios posteriores de este autor que refinan aún más esta relación.

[Speed and Crash Risk](#)

Autor/Editor: Foro Internacional del Transporte (ITF-OCDE)

Este estudio tiene como objetivo documentar de manera objetiva la relación entre la velocidad del vehículo y los riesgos de choque. El informe revisa el conocimiento actual sobre la relación entre la velocidad y el riesgo de siniestros, y también analiza once casos de diez países. El análisis confirma la fuerte relación entre la velocidad y el riesgo de siniestros.

[Recommendations from Academic Expert Group regarding a second Decade of Action for Global Road Safety](#)

Autor/Editor: Administración Sueca de Vías

Las recomendaciones forman parte de la Declaración de Estocolmo y pretenden basarse en las establecidas previamente en la Declaración de Moscú de 2009 y la Declaración de Brasilia de 2015, así como en resoluciones anteriores de la Asamblea General de las Naciones Unidas y de la Asamblea Mundial de la Salud. El Grupo de Expertos Académicos considera que estas recomendaciones adicionales son requisitos estratégicos esenciales para alcanzar el objetivo de reducir a la mitad las muertes por siniestros de tránsito en todo el mundo para 2030.

Velocidad e impactos más amplios

[NACTO and Global Designing Cities Initiative 2016](#)

Autor/Editor: Asociación Nacional de Funcionarios de Transporte Urbano (NACTO)

Publicado por la Asociación Nacional de Funcionarios de Transporte Urbano (NACTO) y la Iniciativa Global de Diseño de Ciudades, es el primer estándar mundial para rediseñar las vías de las ciudades para priorizar la seguridad, los peatones, el tránsito y la movilidad sostenible para un siglo urbano. Establece una nueva línea de base global para el diseño de vías urbanas.

[Trauma por accidentes de tráfico, cambio climático, contaminación y los costos totales de la velocidad: seis gráficos que cuentan la historia](#)

Autor/Editor: Job, RFS. y Mbugua, LW./GRSF

Este breve informe proporciona información sobre el vínculo entre la gestión de la velocidad y cuestiones como el cambio climático, la contaminación, el tiempo de viaje y otros objetivos políticos.

[Addressing Key Global Agendas of Road Safety and Climate Change: Synergies and Conflicts](#)

Autor/Editor: Sakashita, C. et al, Journal of the Australasian College of Road Safety

Este artículo considera las alineaciones y conflictos de las acciones para la seguridad vial y el cambio climático para ayudar a identificar puntos en común para lograr ambos objetivos de manera más eficiente y con más apoyo político global y nacional, apoyo de donantes y apoyo del sector privado.

[Noise Pollution](#)

Author/Publisher: Siano, D. (editor), IntechOpen

En este trabajo se destaca un estudio sobre el impacto del tráfico en los niveles de contaminación acústica. Los resultados muestran que si la velocidad del tráfico es de 105 km/h, produce el doble del nivel de ruido percibido que el flujo de tráfico de 50 km/h. Un vehículo pesado (> de 3,5 toneladas) con una velocidad de 70 km/h crea un nivel de ruido percibido de 28 vehículos ligeros (<3,5 toneladas).

[Burden of disease from environmental noise - Quantification of healthy life years lost in Europe](#)

Autor/Editor: Organización Mundial de la Salud (OMS)

Esta publicación de la OMS resume la evidencia sobre la relación entre el ruido ambiental y los efectos sobre la salud, incluidas las enfermedades cardiovasculares, el deterioro cognitivo, los trastornos del sueño, el tinnitus y las molestias. Se estima que cada año se pierden más de un millón de años de vida saludable solo en Europa Occidental debido al ruido del tráfico, a través de efectos como la pérdida de sueño, el deterioro cognitivo de los niños y el estrés. Algunos países, como Alemania o Austria, han bajado la velocidad específicamente para reducir el ruido.

[Years of life lost and morbidity cases attributable to transportation noise and air pollution: a comparative health risk assessment for Switzerland in 2010](#)

Autor/Editor: Vienneau, D. et al., Revista Internacional de Higiene y Salud Ambiental

Este artículo tiene como objetivo evaluar la carga sanitaria del ruido y la contaminación atmosférica relacionada con el transporte en Suiza. Los resultados muestran que, en términos de costes externos totales, la carga del ruido es igual a la de la contaminación atmosférica. En el caso de la contaminación atmosférica, los efectos sobre la mortalidad son más relevantes en términos de costes, mientras que en el caso del ruido, los efectos que representan el deterioro de la calidad de vida por molestias y trastornos del sueño son los que más contribuyen a los costes.

Curbing Cars: Shopping, Parking and Pedestrian Space in SoHo

Autor/Editor: Alternativas de Transporte

Este estudio examina los patrones de viaje, compras y gastos de los visitantes, residentes y trabajadores en Prince Street, una vibrante calle comercial en el histórico barrio SoHo de Manhattan. El estudio evalúa cómo los cambios en la asignación de espacio entre peatones, estacionamientos y vendedores ambulantes afectarían el atractivo de Prince Street como lugar para visitar, vivir y trabajar, y los efectos probables en la clientela de tiendas y restaurantes. Los resultados muestran que los peatones experimentan un hacinamiento frecuente en las aceras. Los peatones entrevistados dicen que Prince Street sería más atractiva si se asignara más espacio a los peatones, preferiblemente reduciendo la cantidad de espacio asignado al estacionamiento, y no reduciendo el espacio para los vendedores ambulantes. Estas vistas son compartidas tanto por los visitantes como por los residentes.

Urban transport and community severance: Linking research and policy to link people and places

Autor/Editor: Ancaes, P.R. et al., Revista de Transporte y Salud

Este artículo analiza la separación física o psicológica de los vecindarios causada por la infraestructura de transporte, con posibles efectos en la salud y el bienestar de los residentes locales. Esta cuestión, conocida como “separación comunitaria”, ha sido abordada por investigadores de diversas disciplinas, que tienen diferentes formas de construir el conocimiento científico. El objetivo de este trabajo es tender puentes entre estos diferentes enfoques y proporcionar una base para la integración del tema en las políticas públicas.

Understanding environment influences on walking – Review and research agenda

Autor/Editor: Owen, N. et al., Revista Americana de Medicina Preventiva

Este artículo presenta una revisión de estudios sobre las relaciones de los atributos ambientales evaluados objetivamente y percibidos con la caminata. Atributos estéticos, conveniencia de las instalaciones para caminar (aceras, senderos); accesibilidad de los destinos (tiendas, parques, playas); y se encontró que las percepciones sobre el tráfico y las vías concurridas estaban asociadas con caminar con fines particulares.

Quality Streets: Why good walking environments matter for London’s economy

Autor/Editor: Transport for London (TfL)

Esta publicación reúne las últimas pruebas, investigaciones y hallazgos sobre los beneficios económicos de caminar y andar en bicicleta, incluidos estudios de casos. Contiene informes y estudios detallados y un paquete de resumen de las mejores pruebas de Londres y otros lugares. Es útil para construir el argumento económico sobre la inversión en caminatas y bicicletas.

Estrategia de gestión de la velocidad

Speed Management program plan

Autor/Editor: Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Carreteras, la Administración Federal de Carreteras

Este documento fue desarrollado conjuntamente por la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Carreteras, la Administración Federal de Carreteras y la Administración Federal de Seguridad de Autotransportes con el fin de abordar el exceso de velocidad como contribuyente a los siniestros y muertes en las carreteras.

Creating a speed management program

Autor/Editor: Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE)

Este sitio web de ITE proporciona una visión general y orientación sobre el establecimiento de programas y planes integrales de gestión de la velocidad y también presenta un marco sobre cómo crear seguridad y movilidad para todos los usuarios de la vía en el contexto de las condiciones específicas de la vía y en una vasta red de vías.

Uniform Guidelines for State Highway Safety Programs

Autor/Editor: Administración Federal de Vías, Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Vías

Estas pautas publicadas por la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Vías (NHTSA, por sus siglas en inglés) establecen que la gestión de la velocidad implica un esfuerzo de programa equilibrado que incluye: definir la relación entre la velocidad, el exceso de velocidad y la seguridad; aplicar medidas de diseño e ingeniería vial para obtener velocidades adecuadas; establecer límites de velocidad que sean seguros y razonables, aplicando esfuerzos de aplicación de la ley y tecnología apropiada que aborden eficazmente a los conductores que exceden la velocidad y disuadan el exceso de velocidad; mensajes de marketing, comunicación y educación que se centran en los conductores de alto riesgo; y solicitar la cooperación, el apoyo y el liderazgo de las partes interesadas en la seguridad vial.

Ajuste del límite de velocidad

Low-Speed Zone Guide

Autor/Editor: Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y GRSF (Banco Mundial)

La Guía de zonas de baja velocidad proporciona estrategias para planificar, diseñar, construir y evaluar zonas de baja velocidad. La guía cubre todas las fases del desarrollo de proyectos de zonas de baja velocidad, incluida la planificación, el diseño, la construcción y la posconstrucción.

Checklist for setting speed limits

Autor/Editor: Asociación Nacional de Funcionarios de Transporte Urbano (NACTO)

En el Capítulo 4, las listas de verificación son un punto de partida para analizar qué tan densos son los conflictos en una vía determinada y qué tan activa es esa vía, con el fin de determinar un límite de velocidad seguro para una vía. Para respaldar el análisis cuantitativo, las ciudades pueden determinar umbrales específicos (p. ej., ¿Qué significa “alto volumen de peatones” en tu ciudad?) en función de las condiciones locales. Esta guía evita determinar umbrales para no ser demasiado prescriptiva.

Speed Management Guide: Road to Zero edition

Autor/Editor: Agencia de Transporte de Nueva Zelanda

Esta nueva Guía proporciona un enfoque basado en principios para establecer límites de velocidad y gestionar las velocidades. Brinda orientación sobre el establecimiento de límites de velocidad que se establecen en función de los principios del Sistema Seguro; que provean al bienestar de la comunidad; que están vinculadas al marco de la red nacional (que se basa en el enfoque de Movimiento y Lugar); y apoya estos límites de velocidad a través de la regulación, la aplicación, las comunicaciones, la participación y el monitoreo.

Traffic Engineering Manual – Speed Zoning Technical Guidelines

Autor/Editor: Gobierno del Estado de Victoria, Departamento de Transporte

Este documento proporciona orientación técnica para la aplicación de la zonificación de velocidad y cubre una amplia variedad de situaciones y factores, ya que cada ubicación tiene sus características únicas. Se debe aplicar el juicio de ingeniería para decidir un límite de velocidad apropiado, en función de factores específicos del sitio, locales y de ruta.

Linking mobility and safety – Building on the mixed use arterials project

Autor/Editor: Turner et al., 28ª Conferencia Internacional ARRB, Brisbane, 2018

Este documento proporciona una discusión detallada sobre la importancia de establecer el uso futuro y la función de las redes viales para lograr ganancias de seguridad mediante la aplicación del enfoque de movimiento y lugar. Se traen ejemplos y se identifican las lagunas de conocimiento que deben abordarse. La aplicación exitosa de tales intervenciones eliminará el conflicto percibido entre la seguridad y las operaciones de la red y, en cambio, pondrá de relieve las sinergias entre estas dos áreas alineadas de la gestión de vías.

Integrating Safe System with Movement and Place for Vulnerable Road Users

Autor/Editor: Austroads, Australia

Este informe proporciona orientación a los operadores de vías para garantizar el uso seguro de las vías por parte de los usuarios vulnerables, a saber, peatones y ciclistas. Los diseñadores de vías y los operadores de sistemas pueden aplicar la guía al diseñar vías nuevas o rediseñar las existentes, y al tomar decisiones sobre cómo operarán estas vías.

Roads and Streets Framework

Autor/Editor: Auckland Transport

Este documento proporciona una metodología sistemática y coherente para identificar las diferentes funciones de las vías. Utiliza los conceptos de “Lugar” y “Movimiento” para reflejar el papel estratégico de cada función dentro del contexto de la ciudad.

Movement and Place in Victoria

Autor/Editor: Gobierno del Estado de Victoria, Departamento de Transporte

Este documento proporciona una visión general del pensamiento de movimiento y lugar y pasos a través de los diferentes módulos de un marco de movimiento y lugar.

Intervenciones de gestión de la velocidad – Infraestructura vial

Cities Safer by Design

Autor/Editor: Instituto de Recursos Mundiales (WRI)

Cities Safer by Design es una guía de referencia mundial para ayudar a las ciudades a salvar vidas de las muertes por siniestros de tráfico a través de un mejor diseño de vías y un desarrollo urbano inteligente. Esta guía práctica toma ejemplos de ciudades de todo el mundo e incluye 34 elementos de diseño diferentes para mejorar la seguridad y la calidad de vida.

Safe Bicycle Lane Design Principles

Autor/Editor: Instituto de Recursos Mundiales (WRI)

Esta guía tiene como objetivo ayudar con el diseño de medidas ciclistas temporales, seguras y de alta calidad que también creen la base para cambios sistémicos y duraderos que nutran una cultura del ciclismo, faciliten el desarrollo de redes ciclistas de calidad y muevan las ciudades y la movilidad urbana hacia un futuro sostenible.

Methods for Reducing Speeds on Rural Roads: Compendium of Good Practice

Autor/Editor: Turner, B, & Makwasha, T. / Austroads

Proporciona información sobre los vínculos entre la velocidad y los resultados de seguridad, así como las intervenciones que se pueden utilizar para abordar la velocidad. La guía se centra en los caminos rurales y proporciona intervenciones basadas en la infraestructura.

Achieving Safe System Speeds on Urban Arterial Roads: Compendium of Good Practice

Autor/Editor: Hillier, P, Makwasha, T & Turner, B. / Austroads

Proporciona orientación sobre la gestión de la velocidad en las arterias urbanas. El documento destaca las intervenciones que se pueden utilizar para abordar la velocidad en estas vías, con un enfoque en las intervenciones basadas en la infraestructura.

Self-enforcing Roadways: A Guidance Report

Autor/Editor: Vías Federales (FHWA)

Este documento proporciona orientación sobre cómo producir vías autoejecutables y se puede aplicar a vías planificadas y existentes.

Intervenciones de gestión de la velocidad: vigilancia, disuasión y sanciones

GRSF Speed Management Hub, Section 4

Autor/Editor: GRSF (Banco Mundial), GRSP (Alianza Mundial para la Seguridad Vial)

La aplicación de la ley es una medida importante y necesaria para la gestión de la velocidad. En muchos países, la aplicación de la velocidad ha evolucionado significativamente en los últimos 10 años, con un aumento general en el enfoque de los esfuerzos de aplicación de la ley y la introducción cada vez más generalizada del control automático de la velocidad, lo que le da una nueva dimensión a los esfuerzos de aplicación. Si se lleva a cabo de manera adecuada, el control de la velocidad puede ser una medida muy poderosa (disuasoria) que contribuye directamente a reducir la incidencia del exceso de velocidad y, en consecuencia, la frecuencia y gravedad de los siniestros.

Speed Enforcement Program Guidelines

Autor/Editor: Administración Federal de Vías, Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Vías

La Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en las Vías (NHTSA, por sus siglas en inglés) y la Administración Federal de Vías (FHA, por sus siglas en inglés) han desarrollado Pautas del Programa de Control de Velocidad para proporcionar al personal encargado de hacer cumplir la ley y a los responsables de la toma de decisiones información detallada sobre cómo establecer y mantener una velocidad efectiva programa de aplicación de la ley. Estas pautas se desarrollaron con el aporte de muchas de las agencias de aplicación de la ley más exitosas de los Estados Unidos e incluyen información que puede ayudar a establecer un programa efectivo de aplicación de la velocidad.

Guide-for-Determining-Readiness-for-Speed-Cameras-and-other-Automated-Enforcement

Autor/Editor: GRSF (Banco Mundial), GRSP (Alianza Mundial para la Seguridad Vial)

Este documento contiene una lista de verificación que se puede utilizar para evaluar el nivel de preparación para implementar la aplicación automatizada y determinar qué acciones se deben tomar para mejorar los problemas identificados para permitir que se implemente un sistema efectivo.

Speed enforcement detection devices for preventing road traffic injuries

Autor/Editor: Wilson, C., Willis, C., Hendrikz, J.K. and Bellamy N.

Esta revisión sistemática de la Base de Datos Cochrane evalúa si el uso de dispositivos de detección de control de velocidad (SED) reduce la incidencia de exceso de velocidad, siniestros de tráfico, lesiones y muertes.

Speed and Technology: Different Modus of Operandi

Autor/Editor: Belin, M.Å., Vadeby, A. (in: Edvardsson Björnberg, K., Belin, M.Å., Hansson, S.O., Tingvall, C. (eds). The Vision Zero Handbook).

Esta publicación describe la lógica detrás de los límites de velocidad, la gestión de la velocidad y las estrategias de cumplimiento de la velocidad, en particular desde la perspectiva de Vision Zero. Se analizan diferentes enfoques de los sistemas de radares de velocidad en Europa. Sobre la base de las similitudes y diferencias en estos enfoques, se discuten los aspectos relacionados con el establecimiento de límites de velocidad, las estrategias de gestión de la velocidad que sustentan la elección de la tecnología de cámaras y el modus operandi, los efectos de seguridad y las actitudes hacia las cámaras.

Intervenciones de gestión de la velocidad: educación y comunicación

Road Policing Capacity Building Programme

Autor/Editor: GRSF (Banco Mundial), GRSP (Alianza Mundial para la Seguridad Vial)

El Programa de Desarrollo de Capacidades de Policía Vial está dirigido a tres grupos objetivo: oficiales de policía vial operativos/de primera línea, oficiales y supervisores superiores de policía vial y proveedores de capacitación interna. El programa ayuda a fortalecer la capacidad de la policía de tráfico para hacer cumplir las leyes de tráfico. Esto es fundamental para disuadir a los usuarios de la vía de infringir las leyes, para reducir el daño y reducir el comportamiento inadecuado e inseguro en las vías.

Recommendations for Effective Road Safety Campaigns

Autor/Editor: Estrategias Vitales

Este resumen de investigación presenta los resultados de estudios que examinaron las respuestas a los anuncios televisivos de seguridad vial sobre el exceso de velocidad.

Intervenciones de gestión de la velocidad – Tecnología de vehículos

Intelligent Speed Adaptation (ISA)

Autor/Editor: Movilidad y Transporte de la UE

La Adaptación Inteligente de la Velocidad (ISA) es un sistema integrado en el vehículo que ayuda a los conductores a cumplir el límite de velocidad. ISA es, de hecho, un término colectivo para varios sistemas diferentes. Este enlace proporciona un breve resumen sobre esta importante tecnología.

In-vehicle Performance Monitoring and Feedback

Autor/Editor: Departamento de Transporte de EE. UU.

La tecnología de monitoreo y retroalimentación en el vehículo captura y reporta información relacionada con la seguridad sobre el rendimiento de la conducción. La tecnología está disponible a través de proveedores privados, compañías de seguros de automóviles, aplicaciones de teléfonos inteligentes y está integrada en algunos vehículos más nuevos.

Crédito de la imagen

Nº de página	Crédito
4	Banco Mundial
6	Banco Mundial
8	Adobe Stock. https://stock.adobe.com/in/images/modern-car-showing-airbag-inside/629783725?prev_url=detail
13	Adobe Stock. https://stock.adobe.com/in/images/rush-hour-and-traffic-on-the-sreets-of-buenos-aires-city/526666789?prev_url=detail
16	Adobe Stock. https://stock.adobe.com/in/images/timelapse-of-daylight-busy-urban-downtown-city-crowd-people-commuter-transportation-intersection-street-motion-people-and-car-taxi-strret-scene-pedestrian-city-people-lifestyle-ai-generate/644157364?prev_url=detail
18	Adobe Stock. https://stock.adobe.com/in/images/happy-couple-is-jogging-in-park/264201109?prev_url=detail
20	Banco Mundial
21	Banco Mundial
28	Banco Mundial
31	Banco Mundial
36	Banco Mundial
47	Banco Mundial
46	Banco Mundial
60	Banco Mundial
64	Adobe Stock. https://stock.adobe.com/in/images/the-road-sign-on-the-side-of-the-highway-on-a-close-up-view/177623127?prev_url=detail
68	Banco Mundial
69	Adobe Stock. https://stock.adobe.com/in/images/rua-de-brasilia-sinalizacao-e-quebra-mola/273007383?prev_url=detail
72	Banco Mundial
73	Banco Mundial

N° de página	Crédito
78	Adobe Stock. https://stock.adobe.com/in/images/steering-wheel-in-a-car-close-up-high-speed-driving-on-the-road/681419253?prev_url=detail
79	Adobe Stock. https://stock.adobe.com/in/images/speed-camera/55528148?prev_url=detail
82	Banco Mundial
84	Banco Mundial
87	Banco Mundial
88	Banco Mundial
123	Banco Mundial
