



Vacunas para las Carreteras

Las nuevas herramientas de iRAP y sus aplicaciones piloto



Lord Robertson of Port Ellen – Comisión para la Seguridad Vial Mundial

Cada año mueren más de 1,2 millones de personas en accidentes de tránsito en todo el mundo. Si continuamos así, podemos esperar que en los próximos 20 años 250 millones de personas mueran o resulten

gravemente heridas. Los accidentes en carretera seguirán siendo la principal causa de muerte entre los jóvenes. Esta espantosa epidemia de muertes en carretera ya llevado a la ONU a votar a favor de la primera conferencia de ministros sobre la lucha contra el problema en 2009. Es esencial que ahora presentemos las soluciones prácticas, asequibles y económicas que tendrán frutos.

Desde el punto de vista económico tiene mucho sentido prevenir las víctimas en carretera, considerando que suponen hasta un 3% del PIB mundial. Los costes inmediatos de los accidentes son obvios - el coste del daño, de los servicios de emergencia, los hospitales y los médicos. A esto hay que añadirle los costes de décadas de cuidados a personas discapacitadas de por vida y la pérdida de muchos jóvenes que son el sostén de sus familias, que en consecuencia se ven arrastradas a la pobreza.

La experiencia en todo el mundo es que se pueden lograr importantes reducciones en la cifra de víctimas en carretera actuando sobre los aspectos básicos - uso del cinturón de seguridad y cascos, respeto de los límites de velocidad, prevención del consumo de alcohol al volante, mantenimiento de vehículos en condiciones adecuadas y provisión de una infraestructura básica de carreteras segura, para que los usuarios sepan cómo se espera que actúen y para que la legislación de tránsito se pueda aplicar debidamente.

Desde hace más de medio siglo se sabe que con ingeniería de bajo coste aplicada a la seguridad de las carreteras se puede salvar vidas de forma rápida y asequible. Pero aún no se disponía de la metodología para inspeccionar sistemáticamente las carreteras existentes ni para establecer programas específicos

que puedan salvar la mayor cantidad de vidas posible. Incluso las nuevas carreteras pueden no mejorar la seguridad en general, particularmente para los peatones.

Este informe del Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (iRAP) describe el trabajo realizado para invertir en nuevas herramientas prácticas para países de ingresos bajos y medios, y luego realizar aplicaciones piloto en cuatro países alrededor del mundo.

Las recomendaciones ofrecidas en este informe para programas específicos para realizar mejoras básicas de seguridad, como vías peatonales, cruces y accesos, no solo apelan al sentido común, sino que también son un motivo convincente para realizar inversiones. En todos los programas nacionales recomendados en este informe, se estima que el rendimiento de las inversiones será de por lo menos 10 veces el coste y que marcará una diferencia perceptible en las tasas de mortalidad nacionales.

Estos resultados demuestran claramente el motivo por el cual la Comisión para la Seguridad Vial Mundial está haciendo un llamamiento a la comunidad internacional, para asegurar que el 10% de los presupuestos para infraestructuras de carretera financiados por donantes internacionales sean destinados a programas de seguridad como los que identifica iRAP.

Con gran satisfacción he recibido la noticia de que las recomendaciones realizadas por iRAP ya están siendo incluidas por algunos países piloto en sus programas de seguridad nacionales. El Fondo Global para la Seguridad Vial del Banco Mundial también ha reaccionado rápidamente para contribuir a que se realicen inspecciones y evaluaciones de carreteras en cinco países más, cuyos gobiernos están dispuestos a invertir en los resultados.

La colaboración a nivel mundial entre las más importantes instituciones de investigación, entidades internacionales, gobiernos nacionales, automóviles clubs y otras partes involucradas ha sido impresionante en este programa piloto. La generosa financiación de la Fundación FIA lo ha hecho posible. Es por ello que estoy profundamente agradecido a iRAP y a sus socios por realizar este programa pionero. La prueba del éxito es que estas nuevas herramientas – estas ‘vacunas para las carreteras’ – ya cuentan con una gran demanda en todo el mundo.

Acerca de iRAP

El objetivo del Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (iRAP) es salvar vidas en países en vías de desarrollo, mediante el fomento de un diseño más seguro de las carreteras.

iRAP se centra en carreteras de alto riesgo en las que mueren y resultan gravemente heridas un gran número de personas, y las inspecciona con el fin de identificar dónde es posible que programas asequibles de ingeniería de seguridad reduzcan el gran número de muertos y gravemente heridos de forma significativa. La iniciativa está basada en una estrecha colaboración entre las partes involucradas a nivel local y expertos internacionales, con el fin de lograr que las carreteras sean seguras.

El objetivo de iRAP es:

- Generar y priorizar amplios programas de medidas relacionadas con la ingeniería de seguridad que sean asequibles y ofrezcan importantes resultados utilizando una metodología mundialmente coherente.
- Operar a una escala que sea rentable y que pueda ser gestionada como proyecto para lograr una reducción del coste de las muertes y lesiones muy graves que son económicamente significativas.
- Proporcionar la metodología y los procedimientos para implementar un seguimiento de las actuaciones, de forma que las entidades que financien los proyectos puedan ver los resultados y rendimientos permitiendo una mejora global continua de la seguridad.
- Proporcionar formación, tecnología y herramientas para crear informes y así generar y mantener la capacidad nacional, regional y local.
- Compartir experiencias y conocimientos sobre programas de seguridad vial que sean efectivos en todo el mundo



John Dawson – iRAP Chairman

En el año 2006, iRAP obtuvo el generoso apoyo de la Fundación FIA para desarrollar un ambicioso programa de inversiones, con el fin de desarrollar herramientas para ayudar a países de ingresos bajos y medios a encontrar el mayor

rendimiento social y económico posible a las inversiones a través de la creación de carreteras más seguras. Los principales Programas de Evaluación de Carreteras en países desarrollados (AusRAP, EuroRAP y USRAP) han trabajado junto con organizaciones que se dedican a la investigación de la seguridad vial en todo el mundo y expertos locales para desarrollar y poner a prueba estas herramientas.

La inversión en una nueva metodología de inspección para países de ingresos bajos y medios fue significativa, ya que existen importantes diferencias entre las herramientas necesarias para países desarrollados y países en vías de desarrollo. En primer lugar, las herramientas de iRAP se tenían que poder utilizar en total ausencia de datos fiables sobre accidentes. En la nueva metodología de iRAP se utilizan los datos sobre las inspecciones realizadas en las carreteras, junto con estadísticas nacionales sobre cifras totales de muertes en accidentes de tránsito, para así estimar el número de víctimas en una sección de carreteras.

En segundo lugar, en la mayoría de países desarrollados son los ocupantes de vehículos quienes fallecen a consecuencia de accidentes de tránsito, mientras que en los países en vías de desarrollo se trata generalmente de usuarios de carretera vulnerables. Las nuevas herramientas evalúan cada sección de carretera para determinar la seguridad para peatones, ciclistas, motociclistas y ocupantes de vehículos.

En tercer lugar, los departamentos de seguridad vial de países desarrollados, que cuentan con suficientes recursos, pueden identificar las contramedidas del ámbito de la ingeniería una vez que las inspecciones realizadas por RAP han determinado las deficiencias en general. Con las nuevas herramientas, iRAP identifica medidas que comportarán altos rendimientos, con el fin de que sean consideradas por los actores locales.

iRAP fue invitado a actuar en cuatro países piloto: Sudáfrica, Malasia, Chile y Costa Rica. Estos países ofrecían ejemplos de una gran variedad de escenarios relativos a la seguridad vial, desde la gran cantidad de motociclistas en Malasia, hasta

carreteras de una sola calzada con altos límites de velocidad en Sudáfrica. Los países piloto también disponían de mejores datos promedio para la validación, además de algunos ejemplos progresivos de contramedidas de ingeniería. En cada país piloto el automóvil club demostró ser una parte clave, al actuar como organización puente, no-gubernamental, entre las agencias gubernamentales y departamentos.

Las inspecciones en países pilotos incluyeron más de 10.000 kilómetros de carreteras, centrándose en carreteras de gran volumen de tránsito en las que muere y resulta lesionado un gran número de personas. Los resultados de iRAP incluyen:

- Tablas y mapas con valoraciones por 'estrellas' que indican la seguridad de las carreteras para ocupantes de vehículos, motociclistas, ciclistas y peatones
- Una base de datos con un inventario de carreteras con más de 30 atributos inspeccionados en la red de carreteras
- Una estimación del número de personas que resultan muertas o gravemente heridas en cada una de las carreteras inspeccionadas
- Un programa recomendado de contramedidas rentable para toda la red, para ser considerado por las autoridades locales y entidades a cargo de la financiación.

En Malasia, la proporción media entre beneficio y coste es superior a 15 y el coste aproximado del programa, de 180 millones de US\$, debería ofrecer unos beneficios de 3 mil millones de US\$ a lo largo de 20 años, evitando más de 30.000 vidas y lesiones serias. En Costa Rica, el programa inicial de 50 millones de US\$ es probable que logre salvar a más de un 10 por ciento de las víctimas totales del país.

En su conjunto, se estima que los programas en los cuatro países piloto logren evitar más de 70.000 muertes y lesiones serias a lo largo de 20 años. Se estima que el beneficio total ascenderá a 7 mil millones de US\$ frente a una inversión de 360 millones.

Sobre la base del éxito obtenido con los proyectos en los países piloto, el Fondo Global para la Seguridad Vial del Banco Mundial ha decidido financiar inspecciones en Serbia, Perú, Argentina, Nigeria y Kenia, tras los compromisos nacionales para invertir en infraestructuras de carretera seguras. Además, se está realizando un programa iRAP financiado por AusAID en Vietnam.

Esta nueva metodología ofrece 'vacunas para carreteras'. Existe una demanda para la realización de inspecciones en todo el mundo, pero la urgencia con la que se pueden desarrollar las inspecciones a nivel mundial, depende de la velocidad con la que los principales donantes de ayuda y los bancos de desarrollo reconozcan la escala de la crisis existente con los accidentes en carretera y se comprometan a actuar.

Una epidemia mundial

Las muertes y heridas como consecuencia de accidentes en la carretera son una importante y creciente epidemia para la salud pública.

Cada año mueren 1,2 millones de personas en accidentes de tránsito y el número de personas que sufren lesiones serias puede ascender hasta 50 millones. Los accidentes en carretera son actualmente la principal causa de muerte entre niños y jóvenes de edades comprendidas entre los 10 y los 24 años.

La carga que significan los accidentes en carretera es comparable a la de la malaria y la tuberculosis y suponen un coste del 1-3% del PIB mundial.

Más de un 85% de las muertes y heridas graves en carretera ocurren en países en vías de desarrollo. Mientras que se espera que las muertes en carretera se reduzcan en los países de ingresos altos, es probable que se incrementen en más de un 80% en el resto del mundo.

En países en vías de desarrollo, las personas de bajos ingresos son las más vulnerables. Peatones, ciclistas, motociclistas y aquellos que utilizan el informal transporte público son frecuentemente los que con más probabilidad resultarán perjudicados en las carreteras.



El papel de la carretera

La mayoría de accidentes son causados por fallos humanos. Por este motivo, las iniciativas relacionadas con la seguridad vial se han centrado tradicionalmente en 'arreglar' al conductor, con el fin de prevenir accidentes. Los planteamientos generalmente incluyen la formación, exámenes y la aplicación de leyes. Sin embargo, 'errar es humano' y la psicología nos dice que la gente siempre va a cometer errores.

Recientemente, los ingenieros se han centrado en determinar las consecuencias de un accidente si se diseñan vehículos y carreteras seguros. Es posible proteger al usuario de carreteras en caso de accidente diseñando vehículos y carreteras que al combinarlos aseguren que las energías del choque no recaigan completamente sobre el ser humano. Para usuarios de carretera vulnerables, el diseño de la carretera tiene que ser aún más intensivo para asegurar que no se vean expuestos al tránsito de alta velocidad.

En los principales países desarrollados, en los que se han logrado grandes progresos en lo relacionado con el comportamiento de los conductores y la seguridad de los vehículos, las estrategias nacionales de seguridad están demostrando que la inversión en infraestructuras más seguras tendrá como resultado una reducción del número de víctimas dos veces más grande que la que resulta de la inversión en comportamiento o en vehículos.

Siguen habiendo muchos países en los que la educación vial fundamental y la aplicación de leyes (cinturones de seguridad, cascos, alcohol al volante y el respeto general de la legislación) no se aplican. En estos países, la infraestructura básica, como señales y marcaciones de carretera claras, es esencial, si lo que se espera es que los usuarios de carretera sepan lo que se quiere que hagan y si se quiere aplicar la legislación de forma efectiva.

Organización

Algo que nos puede dar esperanza es que otras epidemias de salud que parecían imposibles de combatir han sido eliminadas. No hace mucho, en el año 1967, unos 10-15 millones de casos de viruela se cobraron 2 millones de vidas cada año, y muchos de los supervivientes quedaron desfigurados o ciegos. Sin embargo, ese mismo año 1967, la Organización Mundial de la Salud lanzó un programa masivo de vacunación al que le siguió el programa Operación Viruela Cero, con el objetivo de eliminar la enfermedad de forma conjunta. La visión cero se consideró lograda cuando se informó sobre el último caso de viruela en Somalia en el año 1977. El programa fue descrito como un triunfo de la gestión y no de la medicina.

Sabemos que podemos hacer lo mismo para prevenir las muertes en carretera. Sin embargo, para combatir esta epidemia de salud pública, tenemos que asegurarnos de crear un planteamiento sostenible y estructurado para ponernos como objetivo una visión cero – nos tenemos que organizar para hacer que las carreteras sean seguras.

Diseñar carreteras más seguras

Las carreteras seguras se diseñan para ser *autoexplicativas* y *compasivas*.

Carreteras **autoexplicativas** muestran a todos los usuarios dónde deberían estar y cómo utilizar la carretera de forma segura.

Un diseño claro de la carretera no sólo explica dónde se espera que el usuario de la carretera esté, sino que también tiene en cuenta la capacidad del usuario de procesar la información y tomar decisiones.

Una simple isla para peatones en el centro de la carretera, no cuesta mucho dinero y no sólo indica por dónde cruzar, sino que facilita notablemente el cruzar la carretera de forma segura, ya que el peatón sólo tiene que fijarse en el tránsito de una dirección. Este tipo de 'refugio' para peatones también hace que los conductores tengan que reducir la velocidad y restringe las maniobras de adelantamiento en el punto de cruce.



Carreteras **compasivas** son diseñadas para proteger a los usuarios de la carretera en caso de un accidente. El diseño de la carretera tiene que reconocer que pueden ocurrir accidentes y asegurar que las muertes y heridas sean minimizadas protegiendo a los usuarios de los peligros. Elementos de ingeniería, como barreras de seguridad, se pueden utilizar para separar el tránsito de vehículos a gran velocidad de las personas y para amortiguar los choques cuando ocurren.

Es menos probable que ocurran choques en carreteras autoexplicativas y las heridas son menos graves en carreteras compasivas.

Choques que matan Usuarios de carretera vulnerables

Los peatones son más vulnerables cuando tienen que cruzar carreteras muy transitadas que no disponen de zonas especiales para cruzar y cuando se ven obligados a mezclarse entre el tránsito motorizado mientras se desplazan por una carretera porque no hay vías peatonales.

En países en vías de desarrollo, los motociclistas y conductores de ciclomotores pueden representar un alto porcentaje de las muertes en carretera. En algunos países asiáticos, más del 70% de los muertos en carretera son motociclistas.

Las contramedidas desde el punto de vista de la ingeniería que son efectivas para reducir la probabilidad de un accidente grave o mortal para usuarios de carretera vulnerables incluyen:

- Exclusión del tránsito de áreas en las que hay una gran actividad peatonal
- Reducción de la velocidad del tránsito (tranquilización del tránsito) en áreas en las que hay gran actividad peatonal
- Vías peatonales y para ciclistas, de forma que no se tengan que mezclar con el tránsito motorizado.
- Instalaciones para cruzar carreteras según la necesidad de cruzarlas, que indiquen dónde se espera que los peatones crucen y reduzcan la dificultad de cruzar la carretera.
- Construcción de carriles o instalaciones separadas para motocicletas.
- Barreras protectoras que ofrezcan seguridad pasiva para motociclistas.

Ocupantes de vehículos

Para los ocupantes de vehículos, los accidentes mortales y graves se clasifican en tres categorías principales:

- Accidentes por salida de carretera: Un vehículo se sale de la carretera y choca contra un objeto estático como por ejemplo un árbol o un poste de iluminación.
- Accidentes en cruces: Los choques más serios se producen en cruces en T o en intersecciones en las que los impactos laterales ocurren a altas velocidades.
- Choques frontales: Vehículos que se desplazan en direcciones opuestas sufren colisiones con mucha energía. Las contramedidas desde el punto de vista de la ingeniería que son efectivas para reducir la probabilidad de un accidente grave o mortal para ocupantes de vehículos incluyen:
 - Eliminar objetos estáticos de los bordes de las carreteras (como árboles, postes de iluminación, señales de tránsito), sustituir objetos estáticos con alternativas que ofrezcan seguridad pasiva (por ejemplo postes de señalización e iluminación deformables), o proteger al usuario de la carretera mediante vallas protectoras.
 - Limitar el número de accesos menores a las carreteras principales, incluir carriles de giro y sustituir cruces de carreteras y cruces en T por rotondas y pasos a distintos niveles.
 - Separar el tránsito de alta velocidad en dirección contraria con una valla de seguridad o con una mediana muy amplia.

Anteriores programas para infraestructuras de carreteras más seguras

La estrategia para la reducción del número de víctimas en cualquier país y en cualquier etapa del desarrollo de la seguridad vial necesita definir la aportación que puede significar una mejora sencilla y asequible de la infraestructura. Vías peatonales, pintura y vallas salvan vidas.

Diseñar, construir, financiar, gestionar y evaluar un esquema de autopistas es posible en prácticamente todo el mundo. Pero hay pocos proyectos que se encarguen de mejorar la seguridad en toda una ruta o en toda una red, aunque con frecuencia ofrecerían los rendimientos económicos más competitivos a nivel nacional, regional o local.

Las mejoras asequibles de la infraestructura de carreteras tienen el potencial de reducir significativamente el número de víctimas en carreteras a nivel nacional y a corto, medio y largo plazo. Esto sólo es posible si se aplican contramedidas efectivas sistemáticamente a rutas y redes completas en las que se concentran los mayores números de muertes y heridas graves.

Gestión de la seguridad en la red de carreteras

Con el fin de gestionar la seguridad de una red de carreteras existente, se deben establecer tres actividades básicas:

- Recopilar datos fiables sobre accidentes. La policía y los estadistas deben trabajar juntos para asegurar que los accidentes graves se registren con exactitud, según protocolos y definiciones internacionalmente aceptados. Es posible producir un mapa de riesgos utilizando estos datos para mostrar dónde las personas y las comunidades se enfrentan a niveles de riesgo más altos.
- Las autoridades de tránsito deben disponer de información sobre el nivel de seguridad y el flujo de tránsito en sus redes de carreteras. Tienen que entender cómo las características de las carreteras de su red contribuyen al riesgo, y cuál es la probabilidad de que ocurran accidentes graves o mortales. Inspecciones con posterior calificación por estrellas documentan esta información sobre los atributos de las carreteras, y se pueden realizar auditorías de seguridad vial más detalladas para identificar puntos específicos y problemas.
- Ya que se utilizan tratamientos para la seguridad, se deben medir, analizar y registrar los resultados con el fin de aprender sobre el impacto de los diferentes esquemas. La base de evidencia debe dirigir las acciones futuras, asegurando que se implementen las medidas más eficientes para salvar vidas.

La gestión efectiva de la seguridad tiene que incluir mejoras en las infraestructuras en ubicaciones determinadas de toda la red de carreteras y no centrarse solamente en unos pocos puntos negros que pueden haber registrado un gran número de accidentes en un corto plazo.



Mapas de riesgos y seguimiento de los resultados

Siempre que se disponga de datos completos, exactos y abundantes, hay dos protocolos RAP que utilizan datos reales de accidentes y pueden ofrecer información clara sobre los riesgos y así servir de guía para la mejora de las infraestructuras.

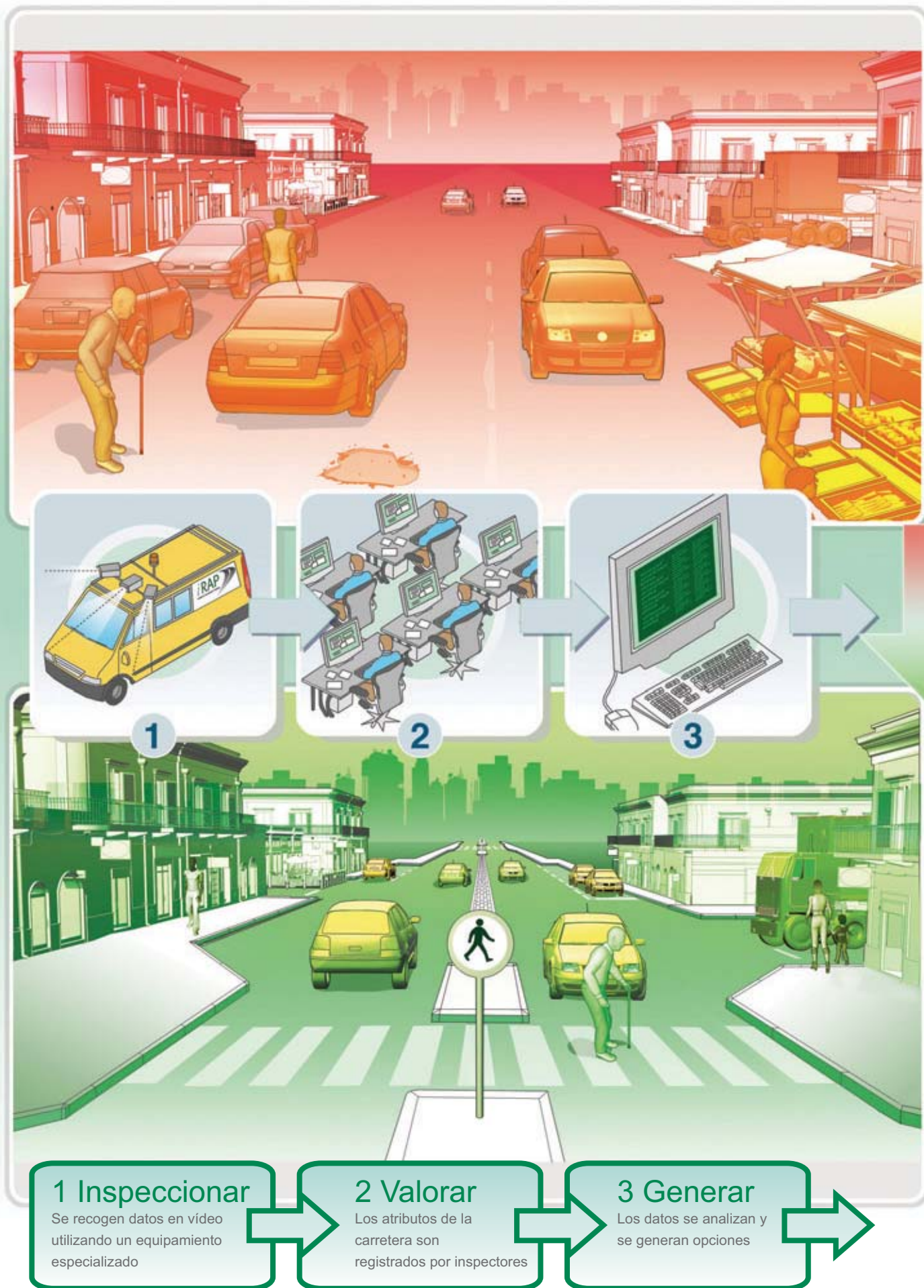
Mapas de riesgo: Estos mapas se producen utilizando datos históricos sobre accidentes, mostrando el riesgo de resultar muerto o gravemente herido.

Seguimiento de los resultados: RAP permite realizar un seguimiento de la medida en la que se eliminan las carreteras que presentan alto riesgo. El seguimiento de los resultados identifica 'carreteras de alto riesgo constante' en las que las autoridades tienen que trabajar más y las 'carreteras con mayor mejora' para destacar la buena práctica y fomentar una competencia por la excelencia. Actualmente, los programas RAP han utilizado datos de mapas de riesgo para hacer un seguimiento de los resultados basándose en datos históricos de accidentes, pero también será posible utilizar datos de inspecciones de carreteras para medir las mejoras en la infraestructura de las carreteras.

En países de ingresos bajos y medios es raramente posible encontrar un historial de accidentes con datos de buena calidad, por lo que es necesario utilizar otros métodos para evaluar las necesidades de mejora de la seguridad.

Valoración con estrellas para la seguridad

La valoración con estrellas de las carreteras ofrece un método para medir la seguridad de toda una red de carreteras. Esto es de especial valor cuando no se dispone de registros sobre datos de accidentes, o cuando son inexactos o escasos.



Los inspectores registran más de 30 atributos de los que se conoce que influyen sobre la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de accidentes de tránsito. Los atributos de las carreteras son puntuados y combinados para reflejar la seguridad general que la carretera ofrece a ocupantes de vehículos, motociclistas, ciclistas y peatones. A las puntuaciones obtenidas se les asignan estrellas, de 1 a 5, permitiendo una presentación cartográfica.

Los ejemplos a continuación muestran carreteras urbanas y rurales que recibirían una baja puntuación en estrellas (negro y rojo) y una puntuación alta (amarillo y verde).



4 Tasar
Se recomiendan programas de inversión con alto rendimiento

5 Diseño
Se realiza un diseño detallado de los proyectos

6 Construir
Se implementan las mejoras de seguridad

El proceso iRAP

El siguiente diagrama muestra el alcance de la metodología de iRAP, desde la selección de las carreteras hasta la recomendación de un programa de inversión para toda la red. Para ello se necesitan conocimientos locales y una planificación y diseño detallados con el fin de concluir los programas de contramedidas exactos que se tienen que implementar.



Países piloto de iRAP

El éxito en cada uno de los países piloto ha dependido en gran parte de la creación de un equipo formado por representantes de diversas partes involucradas para coordinar y dirigir el proyecto. De esta forma se asegura que la capacidad nacional, regional y local es potenciada durante todo el proyecto y que se aprovechan completamente los conocimientos locales.

Sudáfrica

Población: 47,4 millones

Carreteras: 276.000 km, 21% asfaltadas

Víctimas mortales: 15,3931 (2006)

Muertos por 100.000 habitantes: 32,5

Seguridad vial: el 42% de los fallecidos son peatones, accidentes con varios muertos son relativamente habituales

Costes para la economía: 2,3% del PIB

Objetivos: Reducir las muertes en un 5%

El equipo de iRAP: EuroRAP coordina los trabajos en Sudáfrica. El equipo regional está compuesto por AASA (Automóvil Club de Sudáfrica), EuroRAP, AISBL, TRL (Laboratorio de Investigación sobre el Transporte), ADAC (Automóvil Club Alemán) y SWECO. El gobierno local de KwaZulu-Natal apoya las inspecciones de iRAP.

Inspecciones: 2.100 km de carreteras en KwaZulu-Natal, aproximadamente el 4% de las carreteras asfaltadas de Sudáfrica.



Chile

Población: 16,5 millones

Carreteras: 80.000 km, 20% asfaltadas

Víctimas mortales: 1,6522 (2006)

Muertos por 100.000 habitantes: 10,0

Seguridad vial: El 46% de las víctimas mortales son peatones, 10% ciclistas

Costes para la economía: No existen estimaciones

Objetivos: No existe objetivo numérico oficial

El equipo de iRAP: El equipo de usRAP coordina los trabajos en Chile. El equipo está compuesto por ACCHI (Automóvil Club de Chile), AAAFTS (Fundación AAA para la Seguridad Vial), MRI (Instituto Midwest de Investigación), SRSS (Speier Road Safety Solutions Ltda), ISU (Universidad del Estado de Iowa), RACC (España), Conaset (Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de Chile) y el Ministerio de Obras Públicas.

Inspecciones: 2.500 km, aproximadamente el 17% de las autopistas nacionales asfaltadas



Malasia

Población: 26,6 millones

Carreteras: 74.000 km, 79% asfaltadas

Víctimas mortales: 6.282 (2007)

Muertos por 100.000 habitantes: 22,8

Seguridad vial: Más del 60% de las víctimas mortales son motociclistas

Costes para la economía: Casi el 2% del PIB

Objetivos: Reducir las muertes en carretera a una tasa de 10 muertes por 100.000 habitantes hasta el año 2010

El equipo de iRAP: El trabajo en Malasia está coordinado por el equipo de AusRAP. El equipo regional está compuesto por AAM (Automóvil Club de Malasia), JKJR (Departamento de Seguridad Vial de Malasia), MIROS (Instituto para la Investigación de la Seguridad Vial en Malasia), AAA (Automóvil Club de Australia) y el Grupo ARRB. El proyecto en Malasia cuenta con el apoyo del Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Transporte, JKR (Departamento de Obras Públicas de Malasia), LLM (Autoridad de Autopistas de Malasia), JPJ (Departamento de Transporte por Carretera de Malasia), Real Cuerpo de Policía de Malasia, PLUS & MTD (operadores de carreteras con peaje), UPM (Universidad Putra de Malasia) e IKRAM.

Inspecciones: 3.700 km de carreteras en la península de Malasia, aproximadamente el 6% de las carreteras asfaltadas



Costa Rica

Población: 4,4 millones

Carreteras: 30.000 km, 14% asfaltadas

Víctimas mortales: 616 (2005)

Muertos por 100.000 habitantes: 14,0

Seguridad vial: El 57% de las víctimas mortales son peatones, los ciclistas también tienen una importante representación en los datos sobre accidentes

Costes para la economía: 2,3% del PIB

Objetivos: Reducción de las muertes en un 19% a lo largo de los próximos 5 años

El equipo de iRAP: El equipo de usRAP coordina los trabajos en Costa Rica. El equipo regional está compuesto por ACCR (Automóvil Club de Costa Rica), AAAFTS (Fundación AAA para la Seguridad Vial), MRI (Instituto Midwest de Investigación), ISU (Universidad del Estado de Iowa), y RACC (España). El proyecto cuenta con el apoyo del Consejo de Seguridad Vial (Cosevi) y del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT).

Inspecciones: 2.801 km, aproximadamente el 64% de las autopistas nacionales asfaltadas



¹ Las muertes en carretera en Sudáfrica incluyen muertes que ocurren dentro de los siguientes siete días al accidente y no 30 como se aplica en la mayoría de países. Si se incluyeran las muertes dentro de los siguientes 30 días, las estimaciones sugieren que el incremento sería del 8 por ciento.

² Incluye solamente muertes en el escenario del accidente y algunas muertes adicionales que ocurren dentro de las 24 horas posteriores al accidente

Resultados de la valoración con estrellas

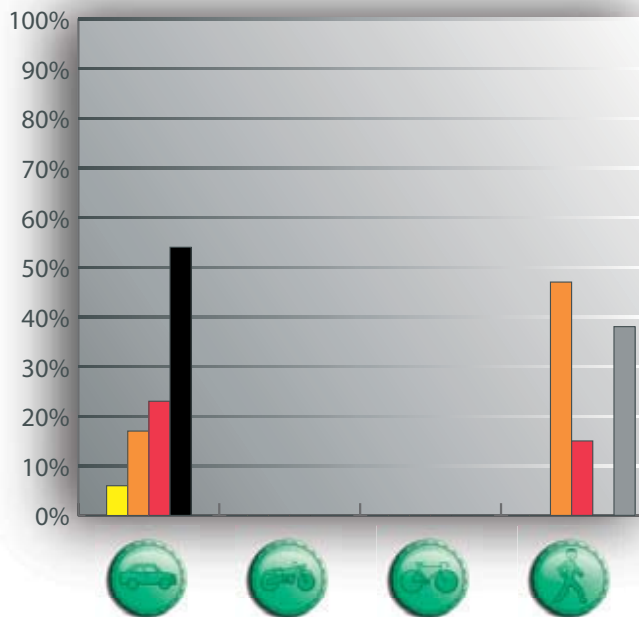
Las valoraciones con estrellas representan la seguridad de la infraestructura de la carretera en relación con un miembro de cada grupo de usuarios (ocupantes de vehículos, motociclistas, ciclistas y peatones).

- Una valoración con cinco estrellas equivale al diseño más seguro de una carretera para la velocidad de tránsito indicada
- Una valoración con una estrella equivale a una carretera con un diseño de infraestructura muy malo para la velocidad de tránsito indicada

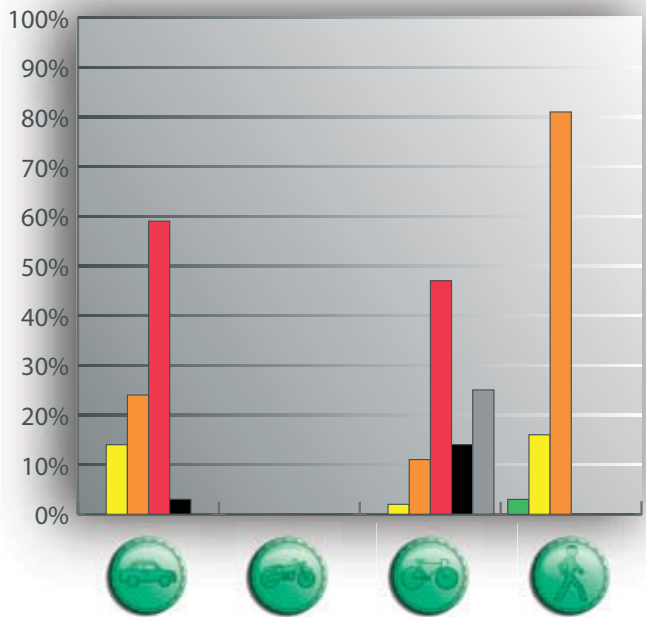
Es importante tener en cuenta que la valoración por estrellas representa el riesgo para la seguridad al que se enfrenta un usuario de carretera individual si este (o el tránsito a su alrededor) se está desplazando dentro del límite de velocidad. El flujo de tránsito y las estimaciones de velocidades reales no se incluyen en el cálculo. Por ejemplo, los límites de velocidad en Costa Rica son significativamente más bajos que en muchos países, y en Sudáfrica son bastante más altos. Estas diferencias influyen sobre las valoraciones con estrellas obtenidas, independientemente de la velocidad real del tránsito.

Los gráficos que se presentan a continuación, muestran las valoraciones con estrellas obtenidas por usuario de carretera para cada país piloto.

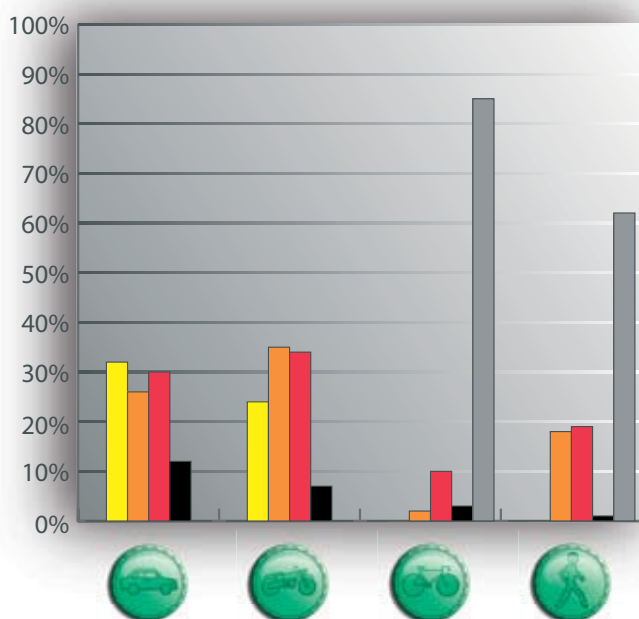
Sudáfrica



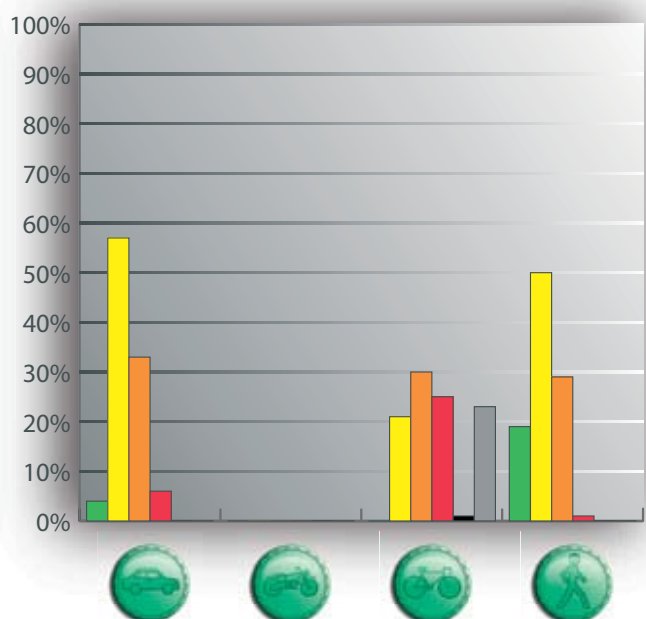
Chile



Malasia



Costa Rica



Las motocicletas son un medio de transporte poco habitual en Chile y Costa Rica, por lo que no se presentan resultados para motociclistas. Las motocicletas y las bicicletas son un medio de transporte poco habitual en Sudáfrica, por lo que no se presentan resultados para motociclistas y ciclistas.

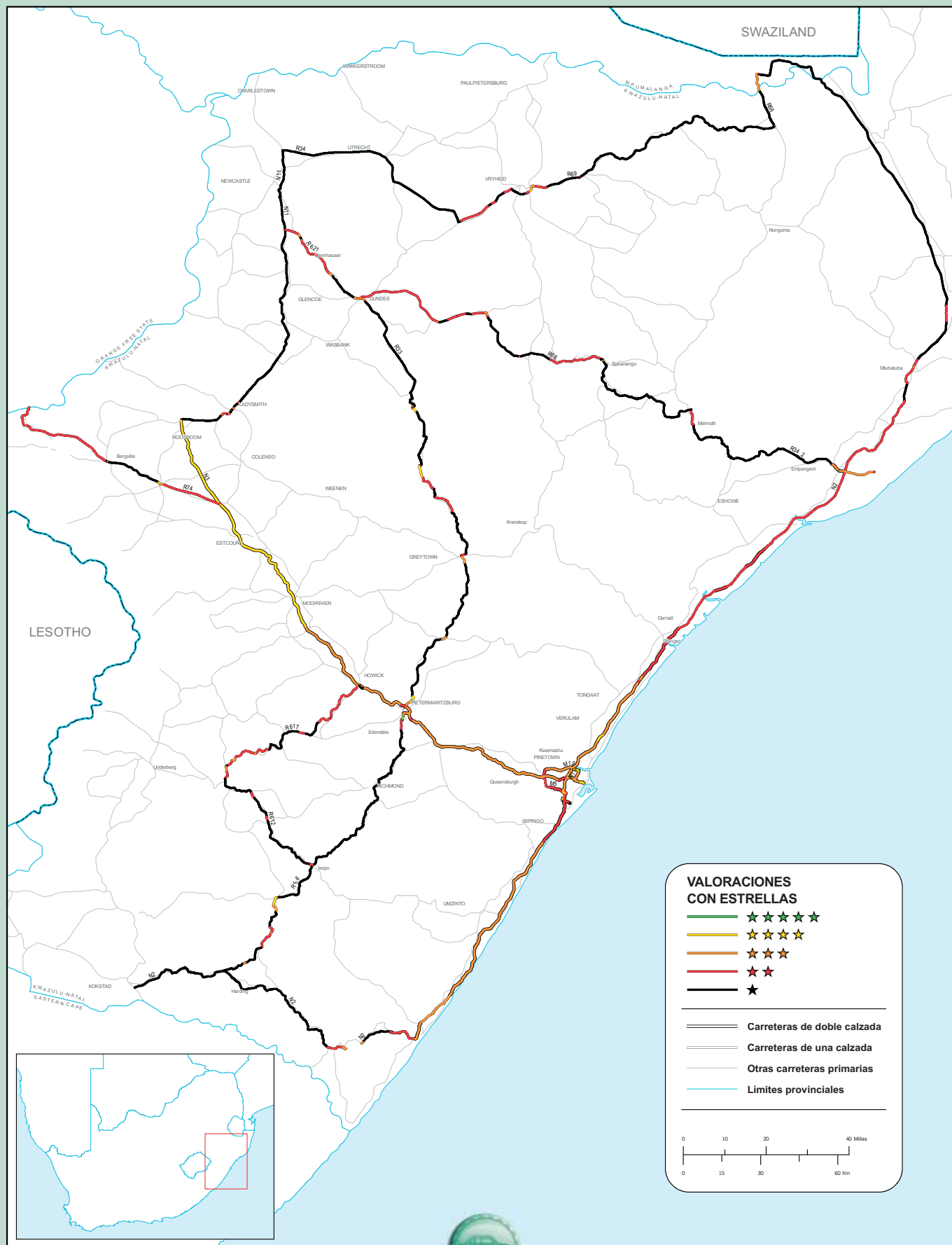
Star ratings



Sudáfrica - Valoraciones con estrellas para ocupantes de vehículos

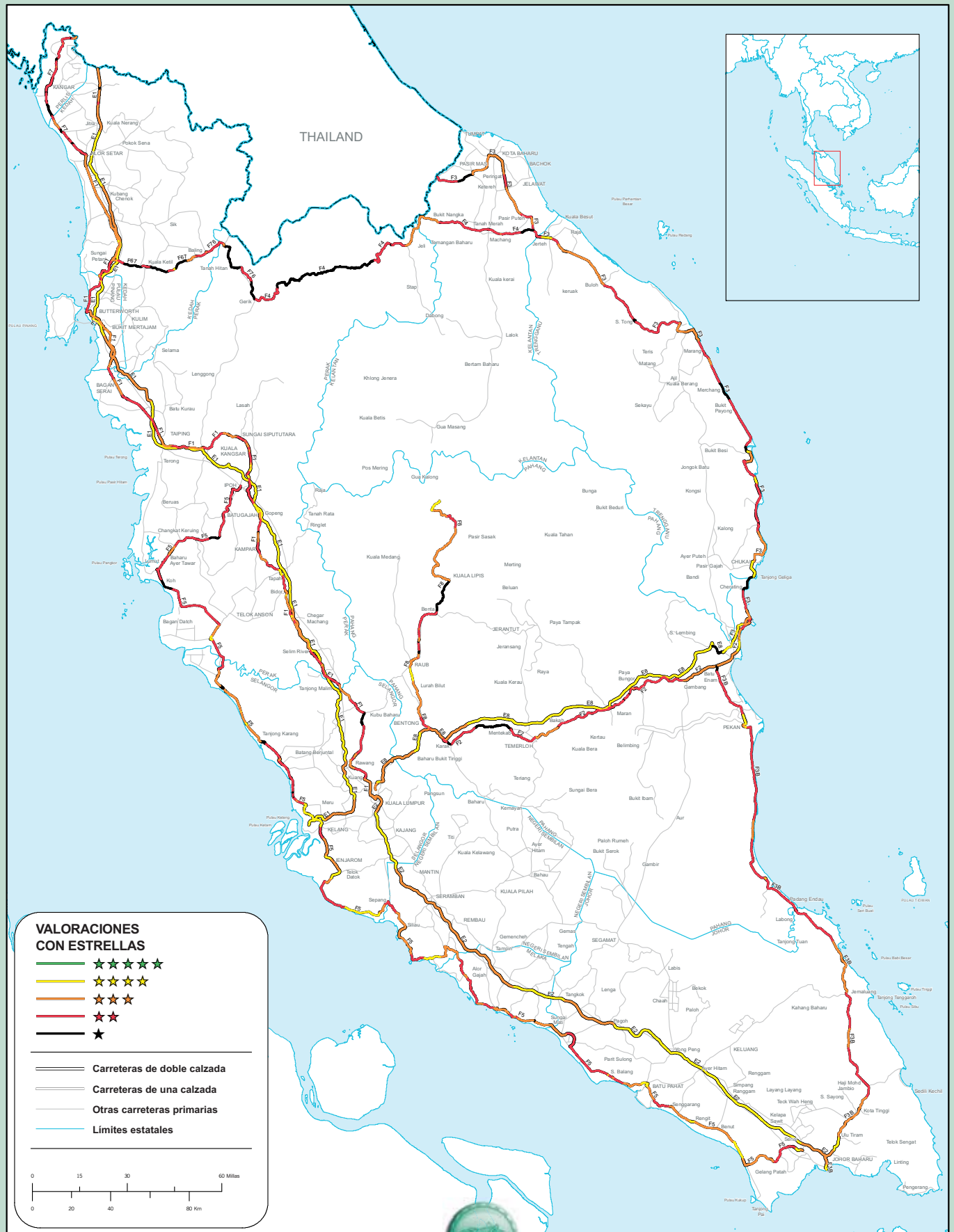
Este mapa muestra el riesgo individual al que se enfrentan los ocupantes de vehículos dentro del límite de velocidad en la red de carreteras inspeccionada en KwaZulu-Natal, Sudáfrica.

Una valoración de cinco estrellas representa al diseño más seguro de una infraestructura de carretera para el entorno de velocidad existente; una valoración de 1 estrella es sinónimo de una carretera con un diseño de infraestructura de mala calidad.



Malasia - Valoraciones con estrellas para motociclistas

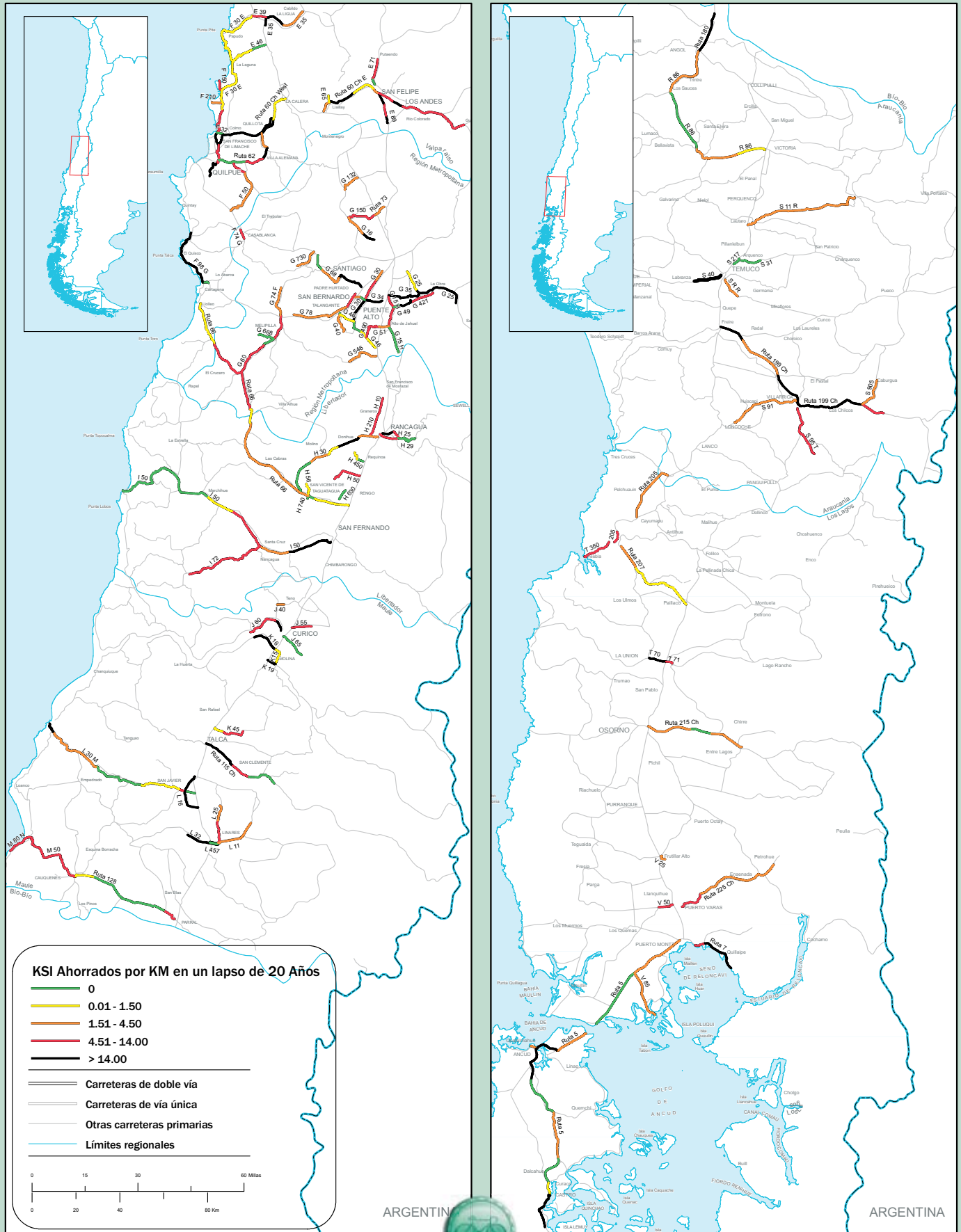
Este mapa muestra el riesgo individual al que se enfrentan los motociclistas dentro del límite de velocidad en la red de carreteras inspeccionada en Malasia. Una valoración de cinco estrellas representa al diseño más seguro de una infraestructura de carretera para el entorno de velocidad existente; una valoración de 1 estrella es sinónimo de una carretera con un diseño de infraestructura de mala calidad.



Chile - Valoraciones con estrellas para ciclistas

Este mapa muestra el riesgo individual al que se enfrentan los ciclistas en la red de carreteras inspeccionada en Chile.

Una valoración de cinco estrellas representa al diseño más seguro de una infraestructura de carretera para el entorno de velocidad existente; una valoración de 1 estrella es sinónimo de una carretera con un diseño de infraestructura de mala calidad.



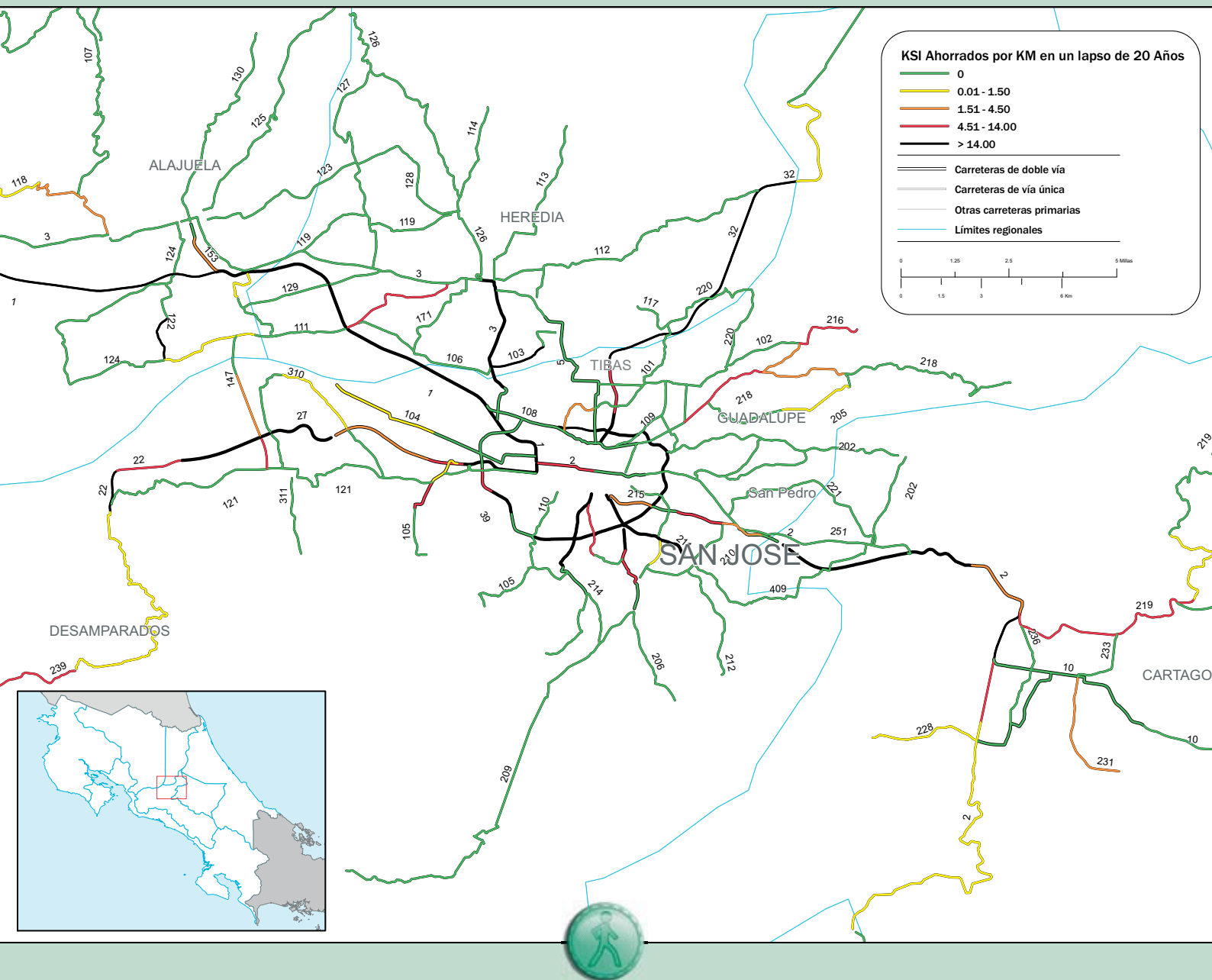
Costa Rica - Valoraciones con estrellas para peatones

Este mapa muestra el riesgo individual al que se enfrentan los peatones que se desplazan en la red de carreteras inspeccionada en Costa Rica. Una valoración de cinco estrellas representa al diseño más seguro de una infraestructura de carretera para el entorno de velocidad existente; una valoración de 1 estrella es sinónimo de una carretera con un diseño de infraestructura de mala calidad.



Costa Rica, Valle Central - Valoraciones con estrellas para peatones

Este mapa muestra el riesgo individual al que se enfrentan los peatones que se desplazan en la red de carreteras inspeccionada en la región del Valle Central en Costa Rica. Una valoración de cinco estrellas representa al diseño más seguro de una infraestructura de carretera para el entorno de velocidad existente; una valoración de 1 estrella es sinónimo de una carretera con un diseño de infraestructura de mala calidad.



Ejemplos de carreteras y su valoración con estrellas



Sudáfrica - Ocupantes de vehículos



Una carretera con 5 estrellas para ocupantes de vehículos estaría separada por una mediana, tendría los laterales de la carretera limpios, sólo unas pocas intersecciones a distintos niveles con largos carriles de incorporación y tendría un límite de velocidad adecuado para el entorno de diseño.

No se dispone de ejemplo ilustrativo



Se aprecia una sección de 5 estrellas en primer plano y hasta la curva en la distancia. La curva hace que obtenga 4 estrellas en general. Los mapas de Sudáfrica no tienen ninguna sección de 5 estrellas



Carretera recta, arcén sellado, laterales de carretera compasivos (paso alto), marcaciones de calidad razonable, pocos cruces



Una sola calzada – árboles a intervalos frecuentes que son el motivo de la baja puntuación



Una sola calzada – ninguna protección en caso de salida de la carretera – peligros a la izquierda y caída a la derecha – carretera con muchas curvas, malas condiciones de carretera, malas marcaciones



Malasia - Motociclistas



Instalación totalmente separada, con tránsito en una sola dirección, sin fricción lateral, buena delineación y laterales compasivos, 80 km/h



Calzada dividida, carril separado para motocicletas en la carretera, 60 km/h



Carretera de una sola calzada, amplio arcén asfaltado para motocicletas, 50 km/h



Carretera de una sola calzada, recta, arcén estrecho sellado, 90 km/h



Carretera de una sola calzada, arcén estrecho asfaltado, curvas cerradas, laterales de mala calidad, 90 km/h



Chile - Ciclistas



Una carretera de 5 estrellas para ciclistas dispondría de instalaciones para bicicletas, físicamente separadas de la carretera mediante una barrera o una amplia zona libre.

No se dispone de ejemplo ilustrativo



Carril separado para bicicletas



Arcén pavimentado para el uso de bicicletas



Arcén estrecho sin asfaltar para el uso de bicicletas



Ciclistas desplazándose en una carretera estrecha



Costa Rica - Peatones



Una carretera de 5 estrellas para peatones sería un área peatonal en la que se excluyan los vehículos motorizados o una carretera en la que las instalaciones para peatones estén físicamente separadas con cruces señalizados en aquellos puntos en los que los peatones desean cruzar.

No se dispone de ejemplo ilustrativo



Camino asfaltado separado del tránsito mediante una zanja profunda



Camino asfaltado separado



Arcén sin asfaltar para el uso de peatones



Peatones caminando por una carretera estrecha

Programa de contramedidas recomendado para Sudáfrica

iRAP ha recomendado que las contramedidas con un índice de beneficio/coste mínimo de 4 sean consideradas para la futura financiación. A continuación de este informe será necesario realizar consultas adicionales con las entidades locales involucradas. Se espera que el programa recomendado, con un coste de construcción inicial de 49 millones de US\$, evite 6.900 muertes y lesiones serias a lo largo de 20 años. En promedio, salvar cada vida y lesión seria costaría 7.600 US\$, y se estima que los beneficios sobre la inversión tendrán un valor total de 0,6 mil millones de US\$.

Programa de contramedidas prioritario

Coste inicial de construcción estimado/ US\$	49 m
Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	52 m
Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	6.900
Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	0,6 mm
Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	7.600
Índice beneficio/coste general del programa	12

Las 5 principales contramedidas recomendadas

En la siguiente tabla, se muestran las 5 principales contramedidas recomendadas dentro del programa para la investigación inmediata:

Tipo de contramedida	Longitud o número de puntos	Coste inicial de construcción estimado/ US\$	Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	Coste por accidente mortal o grave evitado (20 años)/ US\$	Índice beneficios/coste del programa
Sellado/construcción de arcenes	260 km	12 m	12 m	1.600	143 m	7.600	12
Mediana	70 km	11 m	11 m	1.500	128 m	7.700	11
Barreras de seguridad laterales	140 km	12 m	12 m	1.300	118 m	8.900	10
Vías peatonales	60 km	4 m	4 m	1.000	87 m	3.900	23
Duplicación de barrera mediana	10 km	6 m	6 m	500	44 m	11.200	8

Ejemplo de una contramedida que salva vidas – barreras laterales

En Sudáfrica, se estima que alrededor del 60% de las víctimas mortales son ocupantes de vehículos. En una muestra de las carreteras inspeccionadas, cerca de un 10% de los accidentes mortales implicaron colisiones con objetos estáticos y un 40% fueron vehículos volcados, muchos de ellos después de salirse de la carretera. Las barreras en los laterales de la carretera son una contramedida importante para toda la red de carreteras, que tiene el potencial de salvar muchas vidas en Sudáfrica.

Red de carreteras actual

Sin instalaciones



Datos de la inspección

Seriedad del lateral de carreteras – longitud total de laterales izquierdos y derechos de la calzada	Longitud/ km	%
Barrera de seguridad	733	17
Corte	281	7
Profundas zanjas de drenaje	10	0
Eminados terraplenes en pendiente	248	6
Distancia a objeto 0-5 m	624	15
Distancia a objeto 5-10 m	1,251	30
Distancia a objeto >10m	614	15
No registrado/otros	434	10

Proyecto de contramedidas propuesto

Con instalaciones



Mejora recomendada

Longitud/ km	140
Coste inicial de construcción estimado / US\$	12 m
Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	12 m
Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	1.300
Valor actual del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	118 m
Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	8.900
Índice beneficios/coste del programa	10

Programa de contramedidas recomendado para Malasia

El Grupo de Dirección de iRAP para Malasia ha recomendado que las contramedidas con un índice de beneficio/coste mínimo de 5 sean consideradas para la futura financiación.

Se espera que el programa recomendado, con un coste de construcción inicial de 174 millones de US\$, evite 31.800 muertes y lesiones serias a lo largo de 20 años. En promedio, salvar cada vida y lesión seria costaría 5.700 US\$, y se estima que los beneficios sobre la inversión tendrán un valor total de casi 3 mil millones de US\$.

Programa de contramedidas prioritario

Coste inicial de construcción estimado/ US\$	174 m
Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	181 m
Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	31.800
Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	2,9 mm
Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	5.700
Índice beneficio/coste general del programa	16

Las 5 principales contramedidas recomendadas

En la siguiente tabla, se muestran las 5 principales contramedidas recomendadas dentro del programa para la investigación inmediata:

Tipo de contramedida	Longitud o número de puntos	Coste inicial de construcción estimado/ US\$	Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	Índice beneficios/coste del programa
Eliminar obstáculos laterales	1.650 km	7 m	7 m	9.700	892 m	800	121
Carriles para motocicletas	270 km	5 m	5 m	900	81 m	6.000	15
Mejoras de las intersecciones	380 p	11 m	14 m	2.000	185 m	6.800	14
Mejoras de capacidad y adelantamiento	380 km	56 m	56 m	8.200	756 m	6.800	14
Sellado/construcción de arcenes	270 km	11 m	11 m	1.400	127 m	7.800	12

Contramedida prioritaria que salva vidas – carriles para motocicletas

En Malasia, aproximadamente un 60% de las víctimas mortales son motociclistas. La disposición de una infraestructura de carreteras segura para motociclistas es esencial para minimizar el riesgo de muertes y lesiones. Los carriles para motocicletas son una contramedida importante para toda la red de carreteras, que tiene el potencial de salvar muchas vidas en Malasia.

Red de carreteras actual

Sin instalaciones



Datos de la inspección

Porcentaje de motocicletas	Longitud/ km	%
0%	0	0
1-5%	1.042	28
6-10%	268	7
11-20%	1.378	37
21-40%	983	27
41-60%	16	0
61-100%	0	0

Instalaciones para vehículos de dos ruedas motorizados	Longitud/ km	%
Carril separado para motocicletas con barrera	1	0
Carril separado para motocicletas	2	0
Carril exclusivo para motocicletas en la carretera	79	2
Ninguno	3.605	98

Proyecto de contramedidas propuesto

Con instalaciones



Mejora recomendada

Longitud/ km	270
Coste inicial de construcción estimado/ US\$	5 m
Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	5 m
Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	900
Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	81 m
Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	6.000

Programa de contramedidas recomendado para Chile

El equipo de iRAP ha recomendado que las contramedidas con un índice de beneficio/coste mínimo de 8 sean consideradas para la futura financiación.

Se espera que el programa recomendado, con un coste de construcción inicial de 68 millones de US\$, evite 19.400 muertes y lesiones serias a lo largo de 20 años. En promedio, salvar cada vida y lesión seria costaría 3.800 US\$, y se estima que los beneficios sobre la inversión tendrán un valor total de 2,3 mil millones de US\$.

Programa de contramedidas prioritario

Coste inicial de construcción estimado / US\$	68 m
Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	74 m
Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	19.400
Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	2,3 mm
Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	3.800
Índice beneficio/coste general del programa	32

Las 5 principales contramedidas recomendadas

En la siguiente tabla, se muestran las 5 principales contramedidas recomendadas dentro del programa para la investigación inmediata:

Tipo de contramedida	Longitud o número de puntos	Coste inicial de construcción estimado/ US\$	Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	Coste por accidente mortal o grave (20 años)/ US\$	Índice beneficios/coste del programa
Sellado/construcción de arcenes	1.100 km	25 m	27 m	9.100	1.099 m	2.900	41
Vía peatonal	520 km	26 m	26 m	6.100	738 m	4.300	28
Rotondas en intersecciones	560 p	7 m	7 m	1.600	187 m	4.800	25
Tranquilización de tránsito	130 km	2 m	3 m	1.500	176 m	2.300	52
Cruces para peatones	190 p	2 m	4 m	500	55 m	8.500	14

Contramedida prioritaria que salva vidas – disposición de arcenes sellados

En Chile, los usuarios vulnerables de la carretera representan a más de la mitad de las muertes en carretera del país. La disposición de arcenes sellados no sólo ofrece un área segura para los ocupantes de vehículos cuando el vehículo se sale de la carretera, sino que también ofrecen un lugar para que los peatones caminen y los ciclistas se desplacen separados del tránsito motorizado. Los arcenes sellados son una contramedida importante para toda la red de carreteras, que tiene el potencial de salvar muchas vidas en Chile.

Red de carreteras actual

Sin instalaciones



Datos de la inspección

Ancho de arcenes asfaltados	Longitud/ km	%
Asfaltado 1 < ancho < 2,4m	501	20
Asfaltado 0 < ancho <= 1m	1,577	62
Ninguno	463	18

Ancho de arcenes sin asfaltar	Longitud/ km	%
Sin asfaltar >= 2,4m	0	0
Sin asfaltar 1 < ancho < 2,4m	76	3
Sin asfaltar 0 < ancho <= 1m	158	6
Ninguno	2,307	91

Proyecto de contramedidas propuesto

Con instalaciones



Mejora recomendada

Longitud/ km	1,100
Coste inicial de construcción estimado / US\$	25 m
Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	27 m
Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	9.100
Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	1,1 mm
Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	2.900
Índice beneficios/coste del programa	41

Programa de contramedidas recomendado para Costa Rica

El equipo de iRAP ha recomendado que las contramedidas con un índice de beneficio/coste mínimo de 5 sean consideradas para la futura financiación.

Se espera que el programa recomendado, con un coste de construcción inicial de 50 millones de US\$, evite 14.700 muertes y lesiones serias a lo largo de 20 años. En promedio, salvar cada vida y lesión seria costaría 3.600 US\$, y se estima que los beneficios sobre la inversión tendrán un valor total de 1,2 mil millones de US\$.

Programa de contramedidas prioritario

Coste inicial de construcción estimado/ US\$	50 m
Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	53 m
Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	14.700
Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	1,2 mm
Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	3.600
Índice beneficio/coste general del programa	22

Las 5 principales contramedidas recomendadas

En la siguiente tabla, se muestran las 5 principales contramedidas recomendadas dentro del programa para la investigación inmediata:

Tipo de contramedida	Longitud o número de puntos	Coste inicial de construcción estimado/ US\$	Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	Coste por accidente mortal o grave (20 años)/ US\$	Índice beneficios/coste del programa
Vía peatonal	190 km	14 m	14 m	6.900	543 m	2.100	38
Cruces para peatones	170 p	9 m	11 m	2.500	200 m	4.200	19
Sellado/construcción de arcenes	180 km	6 m	7 m	1.500	121 m	4.400	18
Señalizar intersecciones	80 p	9 m	9 m	900	68 m	9.800	8
Rotondas en intersecciones	230 p	3 m	3 m	700	56 m	4.000	20

Contramedida prioritaria que salva vidas – vías peatonales

En Costa Rica, el 57% de las víctimas mortales son peatones. La disposición de una infraestructura de carreteras segura para peatones es esencial para minimizar el riesgo de muertes y lesiones. Las vías peatonales son una contramedida importante para toda la red de carreteras, que tiene el potencial de salvar muchas vidas en Costa Rica.

Red de carreteras actual

Sin instalaciones



Datos de la inspección

Disposición de vías peatonales	Longitud/ km	%
Barrera física	3	0
Separación no física > 3m	52	2
Separación no física > 1m ≤ 3m	249	9
Adyacente al tránsito	338	12
Ninguna	2160	77

Flujo de peatones a lo largo de la carretera	Longitud/ km	%
Bajo	332	12
Medio	1058	38
Alto	1410	50

Proyecto de contramedidas propuesto

Con instalaciones



Mejora recomendada

Longitud/ km	190
Coste inicial de construcción estimado / US\$	14 m
Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	14 m
Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	6.900
Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	543 m
Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	2.100
Índice beneficios/coste del programa	38

20 años salvando víctimas en Malasia

El siguiente mapa muestra las víctimas salvadas a lo largo de 20 años, es decir el resultado esperado del programa recomendado en Malasia.



Conclusions

El programa piloto tenía una serie de objetivos: desarrollar las nuevas herramientas iRAP, probar estas herramientas en aplicaciones reales en una variedad de entornos en todo el mundo, y explorar cómo se pueden crear las mejores asociaciones de entidades para aplicarlas.

Herramientas iRAP

La metodología de inspección de iRAP ha sido aplicada con éxito en una variedad de entornos. Se utilizaron dos tecnologías diferentes para recoger y analizar datos, demostrando que se puede invitar al mercado a ofrecer métodos competidores para ofrecer datos de inspección conformes a las especificaciones de iRAP.

La valoración con estrellas de las carreteras para cada uno de los cuatro grupos de usuarios distintos – ocupantes de vehículos, motociclistas, ciclistas y peatones – se realizó con éxito. Se ha creado un campo de acción para una mejora continua en la arquitectura del cálculo de la valoración con estrellas: a medida que se van haciendo más inspecciones, se va aprendiendo y mejorando las valoraciones con estrellas. La primera cuestión planteada fue cómo tratar a los límites de velocidad impuestos, que pueden no ser respetados (véase página 24).

El reto de detectar y evaluar posibles contramedidas basándose en los resultados de las inspecciones también funcionó bien. El volumen de datos involucrados en la consideración de los atributos asignados a las secciones de carretera cada 50 o 100 metros a lo largo de miles de kilómetros es formidable. El análisis lógico detrás de la generación y el descarte de posibles opciones para contramedidas es complejo, incluso antes del análisis económico.

Un momento clave en el análisis de las carreteras del país se presenta cuando se reúne el equipo de iRAP con los ingenieros locales una vez finalizadas las inspecciones y cuando se han de revisar las contramedidas recomendadas generadas por las

herramientas, comprobar su ‘sentido’ y refinarlas. Los resultados piloto fueron convincentes en este sentido y los países piloto ya están empezando a planificar la implementación de las recomendaciones.

Un método adecuado para el análisis económico fue desarrollado con el apoyo del Banco Mundial. Este puede ser aplicado satisfactoriamente a cualquier país en cualquier momento de desarrollo económico.

Programas recomendados por iRAP

Los programas de contramedidas recomendados se muestran más abajo. En Malasia, Chile y Costa Rica estos se han elegido tras consultarlo con representantes del gobierno y el comité de dirección de iRAP. En Sudáfrica, las consultas se realizarán tras este informe.

Los programas recomendados en cada uno de los programas piloto no sólo tienen el potencial de salvar muchas vidas y lesiones serias, sino también ofrecen rendimientos atractivos sobre las inversiones. El índice de costes/beneficio general para los programas recomendados es de 12 en Sudáfrica, 16 en Malasia, 32 en Chile y 22 en Costa Rica.

Además de los datos resumidos presentados en este informe, los resultados de iRAP incluyen un desglose detallado de las contramedidas y las ubicaciones exactas en las que se debería considerar su implementación. A pesar de que los datos de iRAP pueden mostrar la ubicación exacta de una contramedida recomendada, es necesario realizar una planificación detallada y un diseño basándose en amplios conocimientos locales antes de poder desarrollar programas de contramedidas detallados.



El ejemplo muestra la ubicación de una mejora recomendada con alineación horizontal en Malasia.

	Coste estimado para construir y mantener (20 años)/ US\$	Accidentes mortales o graves evitados (20 años)	Valor del beneficio de seguridad (20 años)/ US\$	Coste por accidente mortal o grave evitado/ US\$	Índice beneficios/ costes promedio del programa	Reducción de víctimas en las carreteras inspeccionadas
Sudáfrica	52 m	6.900	0.6 mm	7.600	12	12%
Malasia	181 m	31.800	2.9 mm	5.700	16	32%
Chile	74 m	19.400	2.3 mm	3.800	32	44%
Costa Rica	53 m	14.700	1.2 mm	3.600	22	17%

Salvar víctimas

Los estudios piloto de iRAP han sido aplicados a muestras de carreteras en cada uno de los países, en las que se esperan reducciones significativas de las cifras de víctimas tras la implementación de los programas recomendados.

- En Sudáfrica, se estima que el programa de contramedidas recomendado evitará 6.910 muertes y heridas graves a lo largo de los próximos 20 años. Esto representa una reducción del 12% de las víctimas en las carreteras inspeccionadas.
- En Malasia, se estima que el programa de contramedidas recomendado evitará 31.830 muertes y heridas graves a lo largo de los próximos 20 años. Esto representa una reducción del 32% de las víctimas en las carreteras inspeccionadas.
- En Chile, se estima que el programa de contramedidas recomendado evitará 19.360 muertes y heridas graves a lo largo de los próximos 20 años. Esto representa una reducción del 44% de las víctimas en las carreteras inspeccionadas.
- En Costa Rica, se estima que el programa de contramedidas recomendado evitará 14.700 muertes y heridas graves a lo largo de los próximos 20 años. Esto representa una reducción del 17% de las víctimas en las carreteras inspeccionadas.

Se espera que la ampliación del planteamiento iRAP a las demás secciones de carretera de alto volumen de tránsito y gran cifra de accidentes, resulte en rendimientos y potenciales similares para la reducción del número de víctimas.

Gestión de la velocidad

La velocidad de los vehículos desempeña un papel importante en el nivel de seguridad de la red de carreteras. La gestión de la velocidad es un aspecto crítico en la gestión de un sistema de carreteras seguro. El riesgo de morir o de sufrir heridas graves en un accidente se minimiza si:

- Los usuarios de carretera vulnerables (p.e. motociclistas, ciclistas y peatones) son separados físicamente de los automóviles y vehículos pesados, o si las velocidades del tránsito son de 40 km/h o menos
- El tránsito en dirección contraria está físicamente separado y los peligros en los laterales de la carretera son gestionados adecuadamente
- Las velocidades de tránsito son de 70km/h o menos, en el caso de ocupantes de vehículos en carreteras en las que el tránsito en dirección contraria no está físicamente separado o existen peligros al borde de la carretera

Las valoraciones con estrellas de iRAP están basadas en los límites de velocidad indicados en las carreteras inspeccionadas, por lo que implícitamente asumen que el tránsito se desplaza a esa velocidad. Sin embargo, en aquellas carreteras en las que las velocidades indicadas no se respetan o no se acompañan con soluciones de ingeniería adicionales, como la tranquilización del tránsito, la efectividad puede verse reducida.

La velocidad del tránsito varía notablemente a lo largo del día como consecuencia de la congestión, el volumen, roces laterales, incidentes, actividades de las autoridades y el cumplimiento general de los límites de velocidad por parte de los usuarios.

En los resultados de iRAP, las carreteras con un límite de velocidad muy bajo pueden obtener una valoración con estrellas relativamente alta (por ejemplo cuatro o cinco), a pesar de que las características de ingeniería pueden ser de un nivel más bajo y/o el entorno de la carretera no favorezca al límite de velocidad (por ejemplo falta de tranquilización del tránsito). La medición detallada de los perfiles de velocidad reales no es parte de la valoración iRAP y se puede considerar como parte de una evaluación más detallada en el momento de planificar el proyecto.

En consecuencia, el modelo iRAP puede subestimar la cifra de víctimas y los beneficios asociados a la contramedida en carreteras en las que la velocidad generalmente es más alta que el límite de velocidad impuesto. Además, puede que no se apliquen las contramedidas para la tranquilización del tránsito, aunque puedan ofrecer un buen rendimiento para las inversiones.

Los datos sobre la condición de la carretera recogidos como parte del proceso iRAP ofrecerán una fuente valiosa para que las autoridades investiguen sobre iniciativas adecuadas para la gestión de la velocidad. Esto puede incluir un análisis más detallado de los resultados con el fin de investigar dónde existen límites de velocidad demasiado bajos sin soluciones de ingeniería que los acompañen o también una revisión de los límites de velocidad y las instalaciones existentes en carreteras que obtienen una valoración baja para la seguridad de peatones y ciclistas.

Uso de los resultados de iRAP

Un importante resultado de las inspecciones iRAP es que los gobiernos e ingenieros locales tengan en consideración los programas recomendados por iRAP para invertir en ellos. La base de datos de inspecciones de iRAP está a disposición de todas las partes involucradas, así que es posible considerar en detalle las partes individuales del programa recomendado, para ser utilizadas en la planificación detallada y la consulta.

Los estudios piloto de iRAP se han realizado en colaboración con los diversos Comités Directivos en cada país. Las evaluaciones han demostrado el potencial para que simples mejoras de ingeniería de bajo coste resulten en una significativa reducción de los traumatismos por accidentes, y que esta inversión es económicamente viable y responsable.

Los equipos de iRAP están ahora trabajando estrechamente con las entidades de tesorería, financiación, planificación e implementación en cada país para asegurar que se realicen las investigaciones necesarias in situ y las revisiones para implementar los proyectos. Esta inversión en carreteras seguras que se realiza hoy seguirá salvando vidas durante mucho tiempo en el futuro.

Creación de sociedades

El éxito en cada uno de los países piloto ha dependido en gran parte de la creación de un equipo entusiasta y altamente capacitado compuesto por representantes de las diversas agencias involucradas, para dirigir, liderar y ayudar en la ejecución de los programas. A mayor la participación de distintas agencias, mayor ha sido el éxito de los programas. Los programas piloto han trabajado de la manera más diversa con ministros, consejos de seguridad vial y con agencias de suministro de carreteras tanto a nivel nacional como regional. La lección en general es que se ha de tomar el tiempo necesario para asegurar que la capacidad nacional, regional y local sea potenciada durante todo el proyecto y que los conocimientos expertos locales se aprovechen completamente haciendo buen uso del tiempo. Sin embargo, esto incrementa tanto el tiempo como los costes necesarios para obtener resultados, por lo que se han de hacer concesiones.

Los automóvil clubes (AASA, AAM, ACCHI y ACCR) han dirigido y realizado los aspectos 'dentro del país' del programa y, cuando ha sido adecuado, han asegurado que los objetivos y resultados del programa sean comunicados de forma efectiva a la prensa. También han ofrecido una excelente representación de la sociedad civil y han proporcionado enlaces con otras partes involucradas incluyendo a oficiales del gobierno y otros expertos locales en seguridad vial.

La participación de representantes de los gobiernos ha asegurado el buen acceso a los datos de fondo necesarios para las inspecciones iRAP. El apoyo y la colaboración de agencias gubernamentales y de seguridad vial han asegurado la asistencia en la ejecución del proyecto y también la adopción de la metodología de iRAP y/o de los resultados en la estrategia nacional para la seguridad vial. Y lo que es más importante, si cabe, la participación de representantes del gobierno y bancos de desarrollo locales es crítica para la financiación e implementación de los programas recomendados.

Los recursos clave de iRAP

Víctimas mortales en carreteras de países en desarrollo – El reto de las carreteras disfuncionales Este documento analiza la relación entre el desarrollo económico, la creciente motorización y las muertes en carretera. El Dr. John Mumford, OBE, considera que las muertes en carretera no se incrementan y reducen inevitablemente a medida que aumentan los ingresos y analiza la contribución que la lucha contra carreteras disfuncionales puede hacer (véase www.irap.net).

El coste real de accidentes en carretera - Valoración de la vida y el coste de una lesión seria. Los bancos de desarrollo quieren evaluar las oportunidades de inversión sobre una base sólida, adecuada al estado del desarrollo económico en cada país. Este trabajo proporciona valores económicos convenientes para ser utilizados en cualquier país. iRAP agradece al Banco Mundial por su apoyo en este trabajo (véase www.irap.net).

El conjunto de herramientas de ingeniería para la seguridad vial de iRAP. iRAP agradece al Global Transport Knowledge Partnership (gTKP) quien ha financiado este conjunto de herramientas basado en la red. Estas herramientas permiten a los ingenieros en países en vías de desarrollo analizar los problemas locales respecto a las víctimas, las contramedidas que ofrecen soluciones y compartir experiencias (véase www.irap.net).

Base de datos estadísticos de transporte internacional Un paso esencial cuando un equipo de iRAP visita un país es entender sus datos de transporte y estadísticas. En un proyecto a parte, financiado por la Fundación FIA, iRAP ha presentado ahora su página web con la base de datos estadísticos sobre el transporte internacional en la que se cotejan estadísticas de transporte de muchos países de todo el mundo, permitiendo que los visitantes de la página creen sus propios esquemas y tablas (véase www.iraptranstats.net).



Cada año mueren 1,2 millones de personas en las carreteras del mundo y el número de personas que sufren lesiones serias puede ascender hasta 50 millones. La creciente carga que significan los accidentes en carretera es comparable con la malaria y la tuberculosis y supone un coste del 1-3% del PIB mundial.

Esta gran tragedia humana se puede prevenir. El número de muertes en carretera ha estado bajando durante décadas en países desarrollados gracias a la aplicación de medidas efectivas para mejorar la conducción, los vehículos y las carreteras.

Mejoras sencillas y asequibles de la infraestructura de la carretera, como vías peatonales, puntos de cruce seguros y accesos seguros pueden salvar un gran número de vidas, si se aplican en aquellos puntos en los que están ocurriendo accidentes graves.

iRAP ha utilizado los Programas de Evaluación de Carreteras de países desarrollados en todo el mundo (EuroRAP, AusRAP y usRAP) para crear una metodología a medida para países de ingresos bajos y medios. Esta metodología no requiere de datos detallados sobre accidentes y trabaja directamente desde las inspecciones de carreteras.

Este informe describe los resultados obtenidos tras más de 10.000 km de carreteras inspeccionados en cuatro países con víctimas de muy distintas características - Sudáfrica, Malasia, Chile y Costa Rica. La nueva metodología de iRAP ofrece:

- tablas y mapas con valoraciones por 'estrellas' que indican la seguridad de las carreteras para ocupantes de vehículos, motociclistas, ciclistas y peatones
- una base de datos con un inventario de carreteras con 30 atributos inspeccionados en la red de carreteras
- una estimación del número de personas que resultan muertas o gravemente heridas en cada una de las carreteras inspeccionadas
- un programa de contramedidas recomendado para toda la red, para ser considerado por las autoridades locales y entidades a cargo de la financiación

Este informe muestra como las inspecciones generan programas de contramedidas asequibles, de alto rendimiento sobre la inversión, que pueden salvar literalmente decenas de miles de vidas y evitar lesiones serias en cada uno de los países. En Malasia, por ejemplo, una inversión de 180 millones de US\$, puede ofrecer unos beneficios de 3 mil millones de US\$, evitando más de 30.000 muertes y lesiones serias. En Costa Rica, las víctimas en el país se reducirían en cerca del 10% por 50 millones de US\$.

Esta nueva metodología ofrece 'vacunas para carreteras'. Existe una demanda para la realización de inspecciones en todo el mundo, pero el ritmo con el que se pueden desarrollar las inspecciones a nivel mundial, depende de la velocidad con la que los principales donantes de ayuda y los bancos de desarrollo reconozcan la escala de la crisis existente con los accidentes en carretera y se comprometan a actuar.

iRAP agradece el apoyo de la  **FIA Foundation**
for the Automobile and Society



MINISTRY OF WORKS

MINISTRY OF TRANSPORT



iRAP

Worting House, Basingstoke
Hampshire, UK, RG23 8PX
Teléfono: +44 (0) 1256 345598
Email: icanhelp@irap.net

Publicado en julio 2008

www.irap.net

iRAP apoya a

MAKE ROADS SAFE