



ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIERIA DE VIAS TERRESTRES, A. C.

**VIII SEMINARIO DE INGENIERÍA VIAL**  
**“SEGURIDAD VIAL EN LAS VÍAS TERRESTRES”**

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL DE LA  
INFRAESTRUCTURA**

Lic. Julio Urzúa Negrete

Director Regional para América y el Caribe

International Road Assessment Programme

**1. iRAP.**

El Programa Internacional de Evaluación de Carreteras (iRAP por su sigla en inglés) es una organización sin fines de lucro dedicada a salvar vidas mediante la promoción del diseño de carreteras más seguras.

iRAP apunta a las carreteras de alto riesgo en las cuales un gran número de personas fallecen y resultan gravemente heridas, y las inspecciona para determinar lugares donde programas económicos de ingeniería de seguridad vial pueden reducir un gran número de muertes y lesiones graves.

La iniciativa se basa en una fuerte alianza de los principales actores locales y expertos internacionales con el objeto de trabajar juntos para hacer carreteras seguras. Las alianzas que forma iRAP con gobiernos y organizaciones no gubernamentales van hacia:

- Inspeccionar vías de alto riesgo y desarrollar la Clasificación por Estrellas y los Planes de Inversión para Vías Más Seguras
- Proveer capacitación, tecnología y apoyo a fin de sostener el desarrollo de la capacidad en los ámbitos nacional, regional y local, y
- Rastrear el desempeño de la seguridad de las vías de tal manera que los organismos donantes puedan evaluar los beneficios de sus inversiones

Se han desarrollado programas iRAP en más de 60 países en Europa, Asia Pacífico, Norte, Centro y Sud América y África.

iRAP está apoyado financieramente por la Fundación FIA para el Automóvil y la Sociedad apoya financieramente a iRAP. Los proyectos reciben el apoyo del Fondo Global de Seguridad Vial del Banco Mundial, Asociaciones de Automovilismo, Bancos regionales de Desarrollo y donantes.

Gobiernos, clubes automovilísticos y asociaciones, organizaciones benéficas, la industria del motor e instituciones tales como la Comisión Europea también apoyan los programas RAPs en el mundo desarrollado y fomentan la transferencia de la investigación y la tecnología hacia iRAP. Además, muchas personas entregan su tiempo y experiencia de manera gratuita para apoyar a iRAP.

iRAP ha desarrollado cuatro protocolos que se usan de manera consistente en todo el mundo para evaluar y mejorar la seguridad de las vías (vea el tabla 1). Para ello, ha tomado como base el trabajo de los Programas de Evaluación de Carreteras (RAP, por su sigla en inglés) en los países desarrollados (EuroRAP, AusRAP y usRAP) y la experiencia de organizaciones líderes en seguridad vial a nivel mundial, incluidos el ARRB Group (Australia), TRL (Reino Unido), el Midwest Research Institute (Estados Unidos) y MIROS (Malasia).

**TABLA 1. Protocolos de iRAP**

| Protocolo                                   | Descripción general  |
|---|--|
| 1 Mapas de Riesgo                           | Elaborados con datos detallados de accidentes detallados para precisar el número real de muertes y lesiones en una red vial.                                   |
| 2 Clasificación por Estrellas               | Brinda una medición simple y objetiva del nivel de seguridad que provee el diseño de una vía.  |
| 3 Rastreo del desempeño                     | Posibilita el uso de la Clasificación por Estrellas y los Mapas de Riesgo para rastrear el desempeño de la seguridad vial y establecer posiciones de políticas |
| 4 Planes de Inversión para Vías más seguras | Basados en aproximadamente 90 opciones probadas para mejorar vías que produzcan infraestructuras asequibles y económicas que salven vidas.                     |

## 2. iRAP Y EL DECENIO DE ACCIÓN PARA LA SEGURIDAD VIAL DE LA ONU.

Las pérdidas económicas, sociales y de salud derivadas de las lesiones causadas por accidentes de tráfico no son inevitables. Hay datos que confirman que las lesiones causadas por accidentes de tráfico pueden prevenirse. La experiencia recogida en todo el mundo ha señalado que la creación de un organismo rector adecuadamente financiado para la seguridad vial y una evaluación precisa de las condiciones de seguridad de las carreteras de un país son medidas importantes que deben adoptarse para tratar de resolver de manera eficaz el problema de las lesiones causadas por accidentes de tráfico. Se han identificado distintos factores que aumentan el riesgo de las lesiones, como la velocidad inadecuada o excesiva, la falta de uso de cinturones de seguridad y sillas protectoras para los niños, la conducción en estado de ebriedad, la falta de uso de cascos protectores por quienes conducen vehículos motorizados de dos ruedas, una infraestructura vial mal diseñada o insuficientemente mantenida y vehículos viejos, mal conservados o que no cuentan con dispositivos de seguridad. Las normas y otras medidas impuestas para hacer frente a esos factores de riesgo han dado lugar a una disminución drástica de los accidentes de tráfico en muchos países. También se ha comprobado que los servicios de atención de emergencia por traumatismos son importantes para mitigar los perjuicios de los accidentes viales. La Asamblea General en marzo del 2010, proclama el período 2011-2020 «Decenio de Acción para la Seguridad Vial», con el objetivo de estabilizar y, posteriormente, reducir las cifras previstas de víctimas mortales en accidentes de tránsito en todo el mundo aumentando las actividades en los planos nacional, regional y mundial.<sup>1</sup>

La década de acción por la seguridad vial es lanzada el 11 de mayo del 2011.

El plan de acción es encabezado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) mediante 5 pilares de acción, los cuales se muestran en la tabla 2.

**TABLA 2. Pilares de la Década de acción por la seguridad vial**

| Pilar | Nombre                                   |
|-------|--|
| 1     | Gestión de la seguridad vial             |
| 2     | Vías de tránsito y movilidad más seguras |
| 3     | Vehículos más seguros                    |
| 4     | Usuarios de vías de tránsito más seguros |
| 5     | Respuesta tras los accidentes            |

El segundo pilar de acción es el pilar en cual iRAP encaja a perfección con el plan, en donde algunas de las actividades van de la mano con las actividades regulares de iRAP, por ejemplo, entre otras actividades son:

- Alentar a los gobiernos y autoridades a eliminar las vías de alto riesgo para el año 2020
- Llevar a cabo evaluaciones de seguridad en vías existentes e implementación de contramedidas
- Identificar tramos de caminos peligrosos
- Determinar el número de muertos y heridos en función del tipo de usuario de las vías de tránsito, así como los factores infraestructurales clave que influyen en el riesgo para cada grupo de usuarios
- Fomentar la creación de nuevas infraestructuras seguras que satisfagan las necesidades de movilidad y acceso de todos los usuarios, alentando a las autoridades pertinentes.
- Realizar evaluaciones de la seguridad de la infraestructura y apliquen soluciones de ingeniería de eficacia demostrada para mejorar los resultados en materia de seguridad
- Alentar la creación de capacidad y la transferencia de conocimientos en materia de infraestructuras seguras.

Así mismo la visión de iRAP para el decenio de acción es:

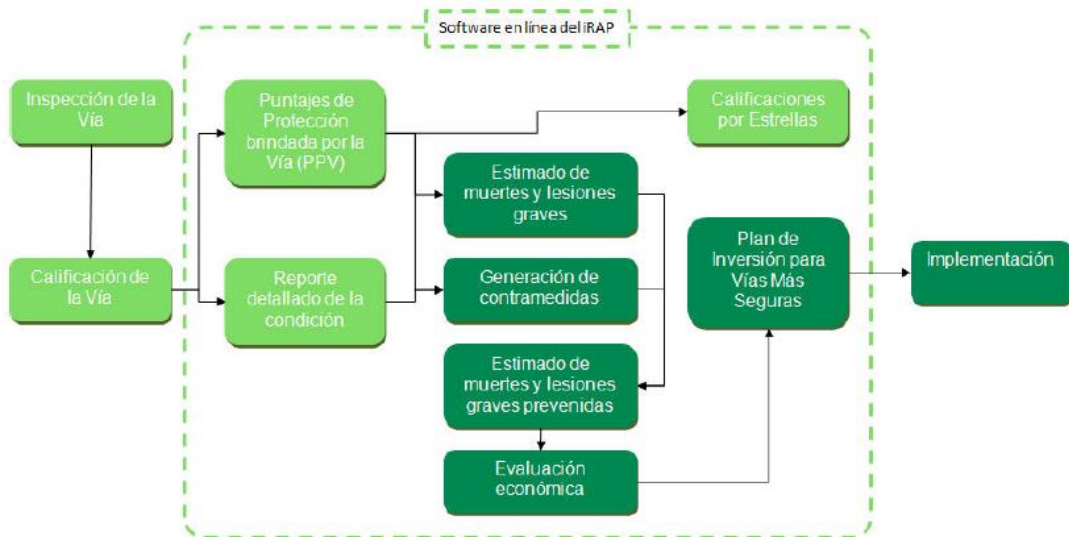
- Evitar más de 1,700,000 muertes y lesionados graves por año.
- Lograr una clasificación mínima de 3 estrellas en la infraestructura para todos los tipos de usuarios que considera iRAP (Ocupantes de vehículos, motociclistas, peatones y ciclistas).
- Evaluar y enfocarse a un 10% de la vías con mayor volumen de tránsito

Para lograr estas metas, iRAP ha establecido alianzas con socios de 5 estrellas, como la Fundación Internacional del Automóvil (FIA), la Fundación para la Seguridad Vial (RSF), Bancos Regionales de Desarrollo (BID, ADB, CAF, CDB,EIB) Global Road Safety Foundation.

### **3. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IRAP.**

Este reporte se centrará en los protocolos de Clasificación por Estrellas y Planes de Inversión para vías más Seguras, los cuales representan un enfoque sistemático para el diseño y renovación de la infraestructura vial basado en la investigación sobre dónde se estima y se prevé ocurran las colisiones.

La Clasificación por Estrellas y Planes de Inversión para Vías más Seguras están actualmente relacionados, como se muestra en la figura 1.



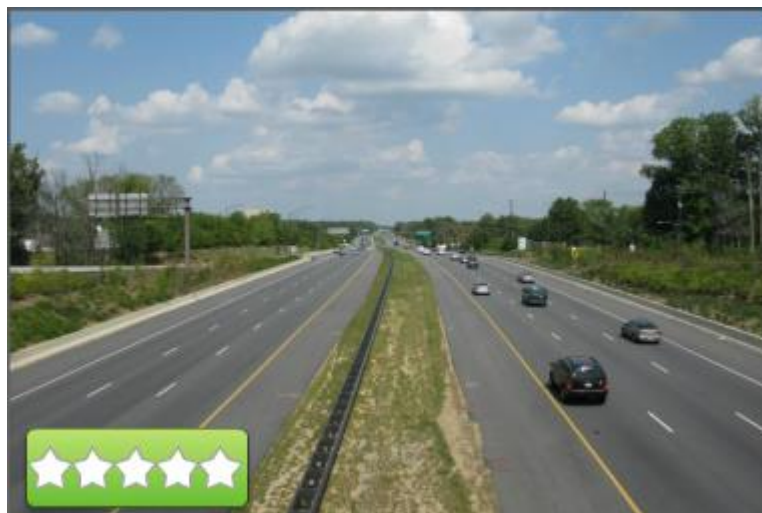
**FIGURA 1. Sistema de evaluación iRAP para la Clasificación por Estrellas y Planes de Inversión para Vías más Seguras**

#### 4. Clasificación por estrellas. [2]

La Clasificación por Estrellas implica realizar una inspección de los elementos de la infraestructura vial que se sabe tienen un impacto en la probabilidad de que ocurra una colisión y en su nivel de gravedad. Se otorga entre 1 a 5 estrellas dependiendo del nivel de seguridad que posee una vía.

Las vías más seguras (4 y 5 estrellas) tienen elementos de seguridad vial que son apropiados para las velocidades de tráfico actuales. Los elementos de la infraestructura vial en una carretera segura podrían incluir la separación del tráfico que viene en direcciones opuestas mediante una medianera o barrera ancha, una demarcación adecuada y diseño de intersecciones apropiado, carriles amplios y bermas selladas (pavimentadas), bordes de la carretera libres de peligros sin protección como postes, y previsiones para ciclistas y peatones tales como vías y cruces diseñados especialmente para ellos.

En la figura 2 se observa un ejemplo de una carretera de 5 estrellas, con los elementos mencionados anteriormente, evaluada a 120 km/h.



**FIGURA 2. Ejemplo de una carretera de 5 estrellas, para la una velocidad de 120 km/h**

Las vías menos seguras (1 y 2 estrellas) no tienen elementos de seguridad vial que sean apropiados para las actuales velocidades de tráfico. Los análisis del iRAP muestran que a menudo éstas son vías de un solo carril que registran límites de velocidad relativamente altos, con curvas e intersecciones frecuentes, carriles estrechos, acotamientos sin pavimentar, señalamiento deficiente, intersecciones ocultas y peligros laterales a las vías que no se encuentran debidamente protegidos tales como árboles, postes y terraplenes empinados cercanos al borde de la vía. Es muy probable que tampoco tengan las facilidades adecuadas para ciclistas y peatones.

En la figura 3 se observa un ejemplo de una carretera de 1 estrella, con los elementos mencionados anteriormente, evaluada a 80 km/h.

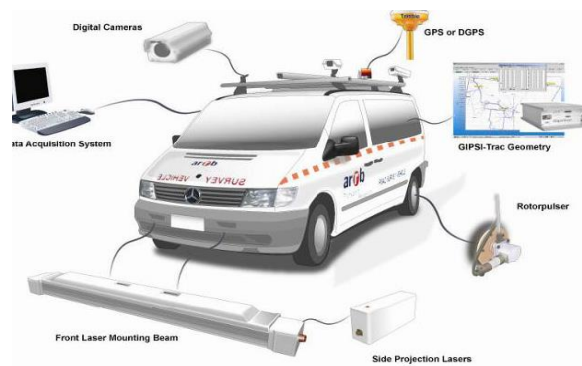


**FIGURA 3. Ejemplo de una carretera de 1 estrella, evaluada a una velocidad de 80 km/h**

#### 4.1. Inspección.

La clasificación por estrellas parte con una inspección de la vía, a través de imágenes, ya sea video o fotografías secuenciales, tomadas a cada 10 metros. Dichas imágenes se obtienen a través de cámaras de alta definición que van montadas en un vehículo equipado con un software de adquisición de datos, GPS, Odómetro Gipsi track entre otros aditamentos.

En la figura 4, se muestra un ejemplo de un vehículo de inspección, con el equipo de adquisición de datos para la inspección



**FIGURA 4. Vehículo de inspección**

## 4.2. Codificación

Una vez que la inspección es terminada, inicia la fase de codificación de los atributos de la vía, los cuales van asociados a un factor de riesgo. Cabe señalar que la codificación se realiza a cada 100m. El modelo de iRAP evalúa esos riesgos para cada segmento de 100 metros y obtiene un score de seguridad vial (SRS) o puntaje de protección de la vía. Después se relaciona entre sí, el score de seguridad vial con las bandas o rangos de seguridad establecidos para cada tipo de usuario y se obtiene la clasificación por estrellas. Se evalúan más de 50 atributos carreteros, y como se comentó anteriormente, están relacionados a factores de riesgos.

La figura 5, muestra un equipo de codificadores, en un curso de capacitación para identificar y calificar adecuadamente los más de 50 atributos de la vía.



**FIGURA 5. Equipo de codificadores en capacitación**

La clasificación por estrellas, toma en cuenta los siguientes tipos de accidentes para ocupantes de vehículos:

- Salida del camino por pérdida de control del lado del conductor y del pasajero
- Choques frontales por pérdida de control
- Choques frontales por rebase
- Choques en intersecciones
- Choques en acceso a propiedades.

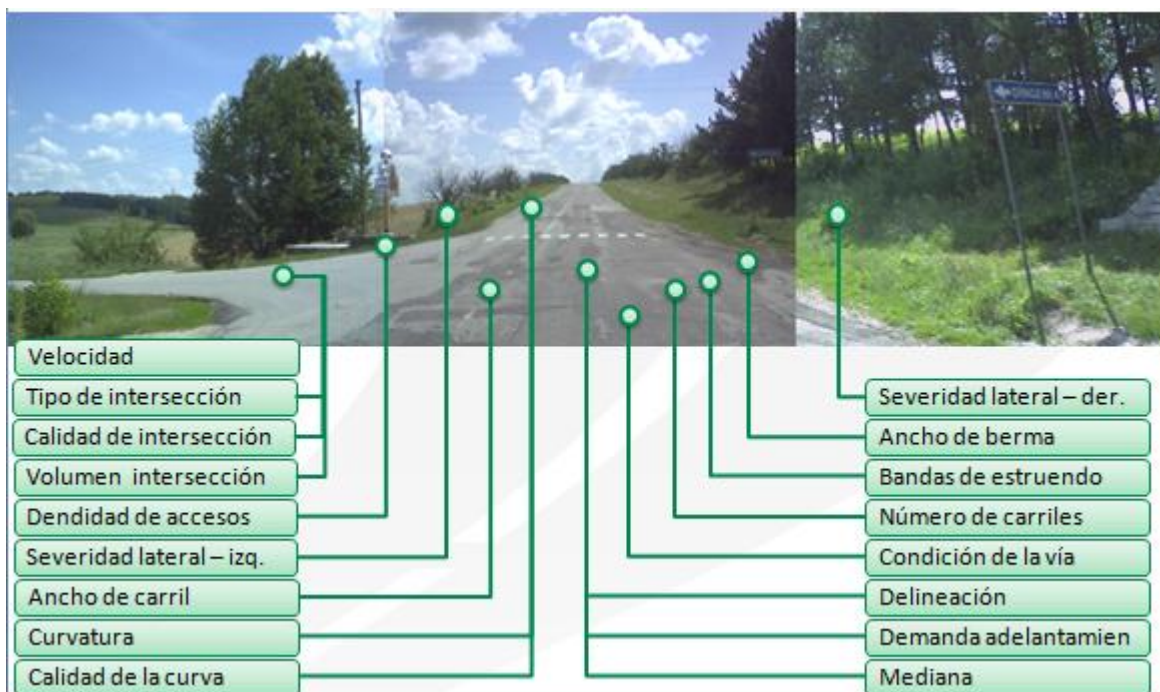
De forma similar se consideran los accidentes para peatones, ciclistas y motociclistas, cada uno con sus variables respectivas.

Los factores de riesgo que considera el modelo, están basados en investigaciones de dominio público. En la tabla 3 se observan algunos de los factores de riesgo para la severidad lateral del vía, en donde el riesgo de caer un precipicio es 10 veces más que si no estuviera.

**TABLA 3. Factores de riesgo para la severidad lateral de**

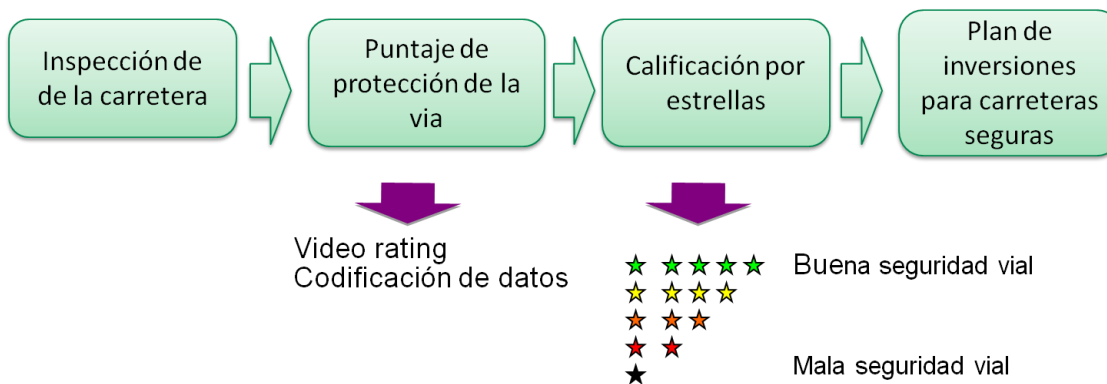
| Atributo                           | Factor de riesgo |
|------------------------------------|------------------|
| Barrera de seguridad               | 1.75             |
| Distancia al objeto 0-5 m          | 3.80             |
| Cuneta profunda, terraplenes altos | 5.00             |
| Precipicio                         | 10.00            |

La figura 6, muestra una intersección de carretera con los atributos que se codifican para ese tramo de 100metros.



**FIGURA 6. Intersección y atributos asociados a un segmento de 100m**

La figura 7, muestra el diagrama de las etapas involucradas en la clasificación por estrellas



**FIGURA 7. Pasos en la clasificación por estrellas**

**5. Ejemplos de clasificación por estrellas para ocupantes de vehículos.**

A continuación se va a tomar como ejemplo, la intersección mencionada en la figura 6, para determinar la clasificación por estrellas únicamente para ocupantes de vehículos.

En la figura 8, se observan algunos atributos con su respectiva codificación y factores de riesgo asociados para la salida del camino. El modelo multiplica todos los factores y obtiene un valor de 0.44.

|              |                         |                |      |
|--------------|-------------------------|----------------|------|
| Probabilidad | Velocidad               | 80km/h         | 0.67 |
|              | Ancho carril            | 2.75m to 3.25m | 1.1  |
|              | Curvatura               | Recta          | 1.0  |
|              | Calidad de la curva     | Adecuada       | 1.0  |
|              | Delineación             | Adecuada       | 1.0  |
|              | Ancho acotamiento       | <= 1m          | 1.3  |
|              | Bandas de estruendo     | No             | 1.0  |
|              | Condición camino        | Buena          | 1.0  |
| protección   | Velocidad               | 80km/h         | 0.44 |
|              | Severidad lateral (izq) | Objeto 0-5 m   | 5.0  |
|              | Severidad lateral (der) | Cuneta         | 5.0  |

0.44

**FIGURA 8. Atributos y factores de riesgo para un tramo, evaluando la salida del camino**

En la figura 9, se observan los atributos con su respectiva codificación y factores de riesgo asociados para las colisiones frontales. El modelo multiplica todos los factores y obtiene un valor de 0.29.

|              |                      |                 |      |
|--------------|----------------------|-----------------|------|
| Probabilidad | Velocidad            | 80km/h          | 0.67 |
|              | Ancho carril         | 2.75m to 3.25m  | 1.1  |
|              | Curvatura            | Recta           | 1.0  |
|              | Calidad de la curva  | Adecuada        | 1.0  |
|              | Número de carriles   | 2               | 1.0  |
|              | Demanda              | Baja            | 0.6  |
|              | Condición del camino | Buena           | 1.0  |
| Protección   | Velocidad            | 80km/h          | 0.44 |
|              | Mediana              | Banda estruendo | 3.3  |

0.29

**FIGURA 9. Atributos y factores de riesgo para un tramo, evaluando la colisión frontal**



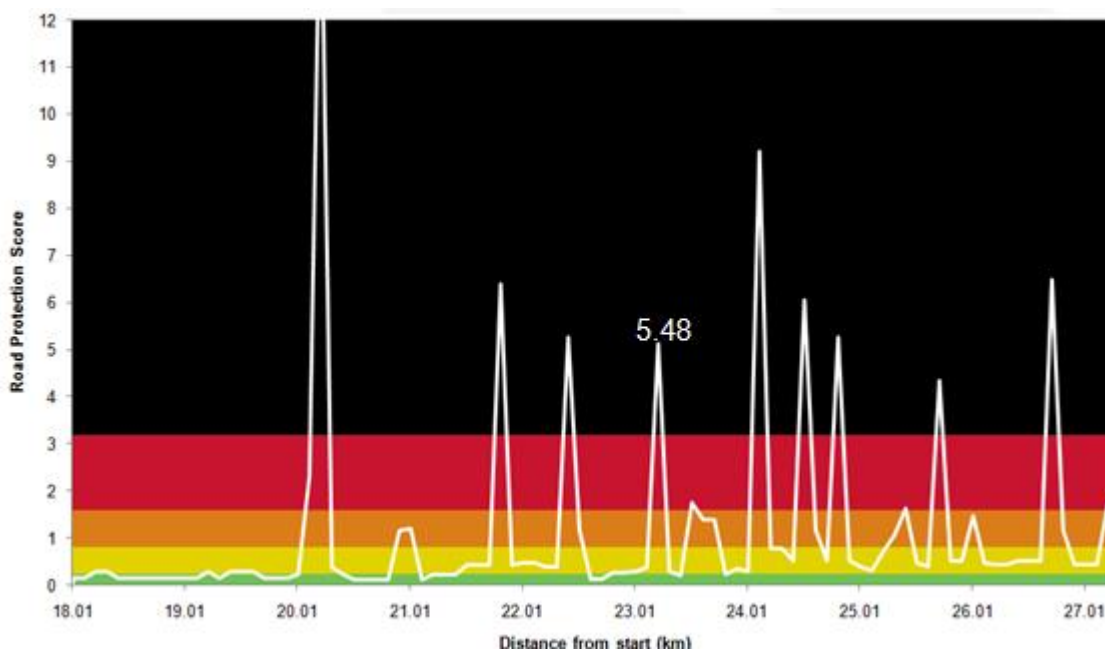
En la figura 10, se observan los atributos con su respectiva codificación y factores de riesgo asociados para las colisiones en intersecciones. El modelo multiplica todos los factores y obtiene un valor de 4.75.

|              |                    |                  |      |
|--------------|--------------------|------------------|------|
| Probabilidad | Velocidad          | 80km/h           | 0.67 |
|              | Tipo               | 3L señ. giro izq | 30   |
|              | Volumen transito   | 1000-10,000 vpd  | 0.5  |
|              | Calidad            | Adecuada         | 1    |
|              | Densidad de acceso | Bajo             | 1    |
| Protección   | Velocidad          | 80km/h           | 0.44 |
|              | Tipo               | 3L señ. giro izq | 3.25 |

➔ 4.75

**FIGURA 10. Atributos y factores de riesgo para un tramo, evaluando la colisión en intersecciones**

Por último se suman los tres valores 0.44, 0.29 y 4.75, para obtener un resultado de 5.48. Éste último valor es el score de seguridad vial o puntaje de protección de la vía y se relaciona con los rangos de clasificación por estrellas y se determina a qué grupo de estrellas pertenece el tramo. En la figura 11, se puede observar que el intervalo de 100m tiene una clasificación de una estrella. El color negro corresponde a una clasificación de una estrella, y el color verde a cinco estrellas.



**FIGURA 11. Riesgo asociado a la clasificación por estrellas**

## 6. Plan de Inversión para vías más seguras.

Una vez que la clasificación por estrellas es terminada, se inicia el plan de inversión para vías más seguras, el cual está basado en dicha clasificación y propone medidas de mejoramiento para eliminar o mitigar los muertos y lesionados graves en la carretera.

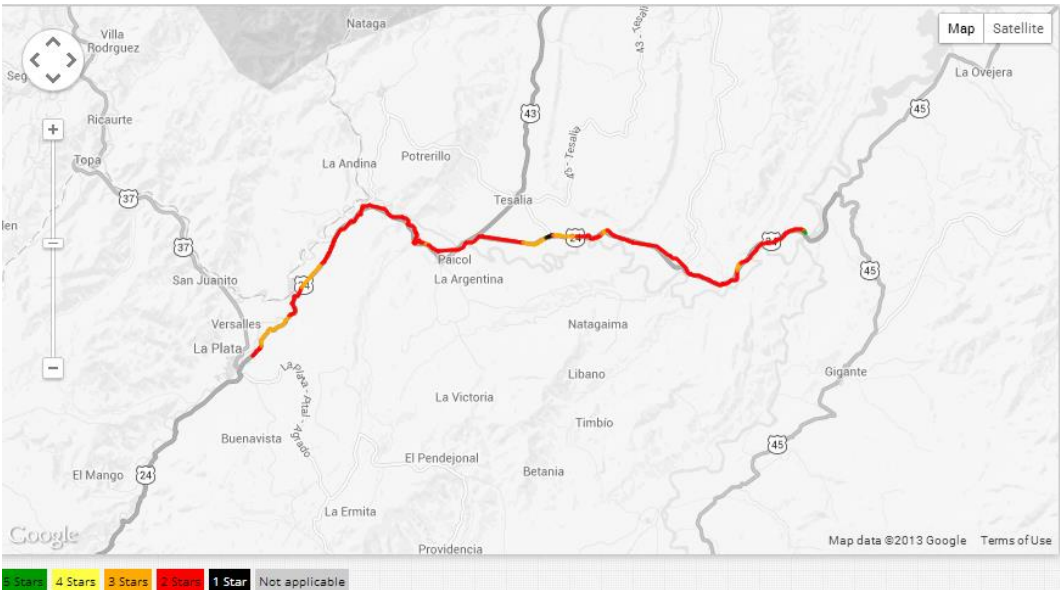
evaluada. El plan de inversión considera más de 90 contramedidas que son sometidas a una evaluación económica, considerando factores económicos como tasas de descuento, valor de la vida, valor de lesionado grave, relación beneficio costo entre otra variables mas.

**7. Consulta de resultados en el software ViDA de iRAP.[3]**

iRAP evalúa la seguridad vial de las carreteras a través de un software en línea llamado ViDA, que es la plataforma bajo la cual el modelo V3 de iRAP se ejecuta.

La estructura de ViDA, esta agrupada por programas RAP al que pertenece el proyecto, después, hay otro nivel dentro del software para crear proyectos y dataset o conjunto de datos, esto es muy útil para generar escenarios.

E la figura 12, se observa la clasificación por estrellas para ocupantes de vehículos de un tramo de una carretera de 47.5 km en Colombia (La plata-Laberinto).



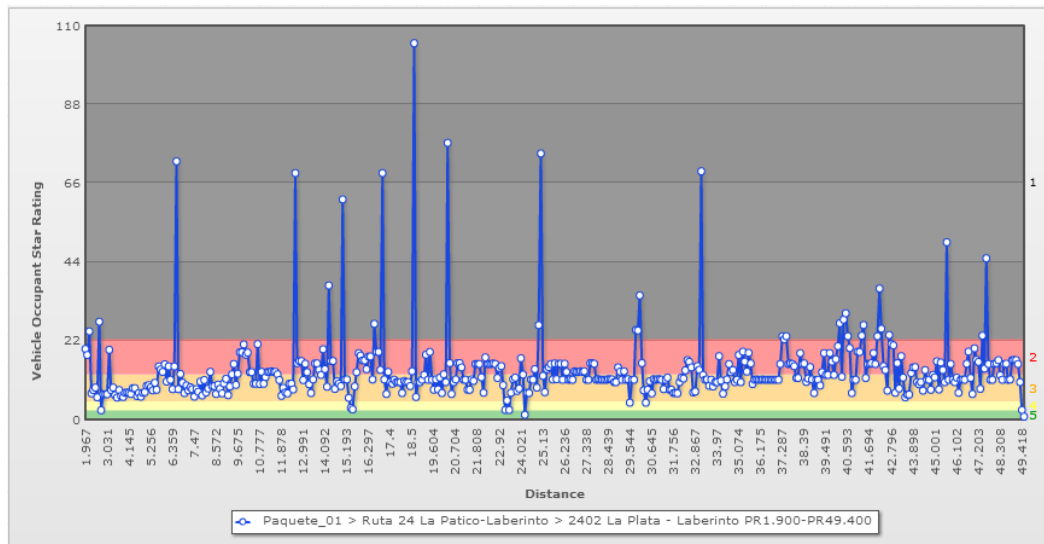
**FIGURA 12. Clasificación por estrellas para ocupantes de vehículos en de una carretera en Colombia**

En la figura 13, se observa una tabla obtenida del software mostrando la clasificación por estrellas para el mismo tramo de la figura 12.

| Star Ratings   |                  |         |              |         |              |         |              |         |
|----------------|------------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
| Star Ratings   | Vehicle Occupant |         | Motorcycle   |         | Pedestrian   |         | Bicycle      |         |
|                | Length (kms)     | Percent | Length (kms) | Percent | Length (kms) | Percent | Length (kms) | Percent |
| 5 Stars        | 0.20             | 0%      | 0.10         | 0%      | 0.10         | 0%      | 0.10         | 0%      |
| 4 Stars        | 0.80             | 2%      | 0.70         | 1%      | 0.60         | 1%      | 0.10         | 0%      |
| 3 Stars        | 26.60            | 56%     | 20.70        | 44%     | 0.20         | 0%      | 0.50         | 1%      |
| 2 Stars        | 16.80            | 35%     | 20.10        | 42%     | 0.20         | 0%      | 0.20         | 0%      |
| 1 Star         | 3.10             | 7%      | 5.90         | 12%     | 0.00         | 0%      | 0.00         | 0%      |
| Not applicable | 0.00             | 0%      | 0.00         | 0%      | 46.40        | 98%     | 46.60        | 98%     |
| Totals         | 47.50            | 100%    | 47.50        | 100%    | 47.50        | 100%    | 47.50        | 100%    |

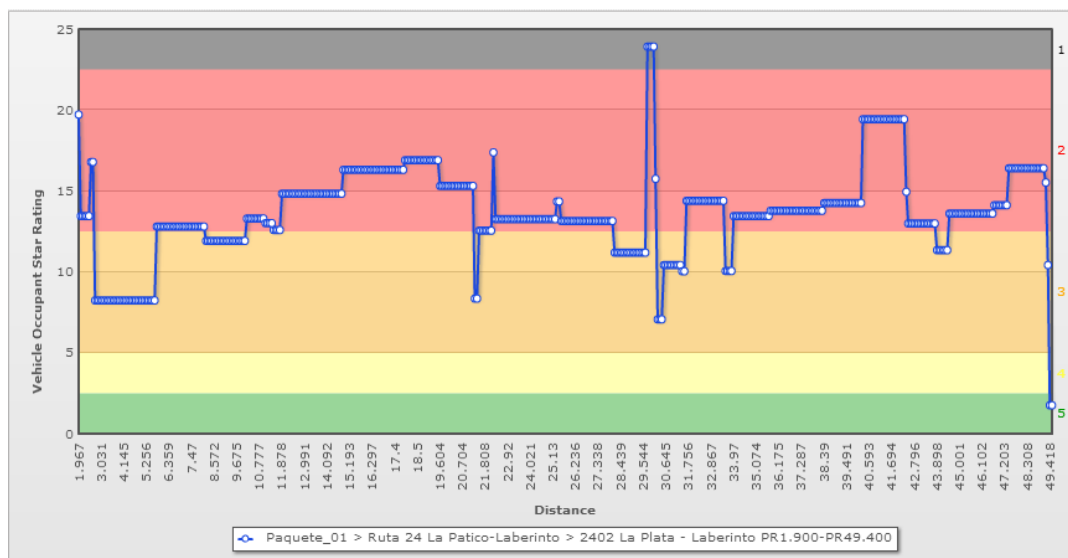
**FIGURA 12. Tabla de Clasificación por Estrellas**

La figura 13, muestra el comportamiento de la seguridad vial a lo largo de tramo considerado anteriormente. Cada una de los picos de la figura son los intervalos de 100m evaluados.



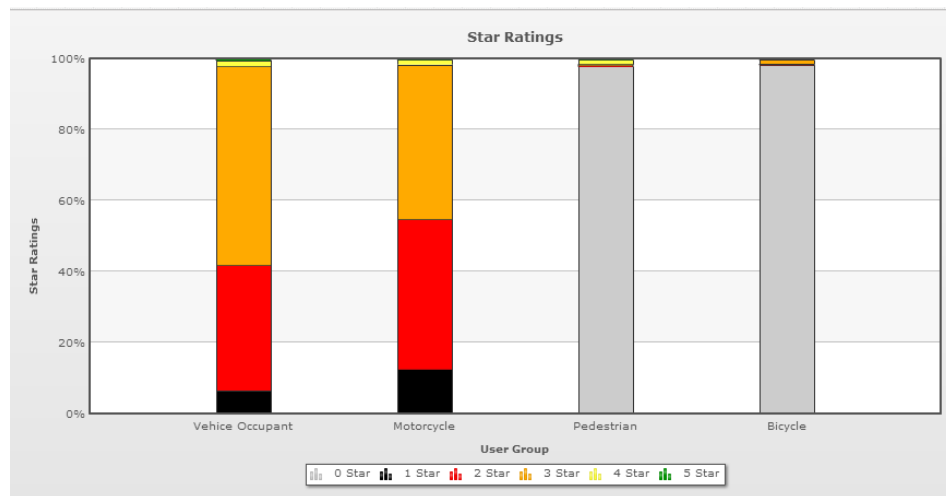
**FIGURA 13. Comportamiento de la seguridad vial a lo largo del cadenamiento**

La figura 14, muestra el comportamiento de la seguridad vial a lo largo del tramo una vez suavizados los scores



**FIGURA 14. Comportamiento de la seguridad vial a lo largo del cadenamiento suavizado**

Por otro lado, la figura 15 muestra otra variante de la clasificación por estrellas, en la que se señala el porcentaje de de vía con una determinada clasificación por estrella para cada tipo de usuario.



**FIGURA 15. Grafica de la clasificación por estrellas**

EL software ViDA contiene una sección de archivos descargables, en la que se pueden obtener los datos básicos de la codificación, la estimación de fatalidades, las contramedidas recomendadas por el programa y archivos en formato KML de la clasificación por estrellas para ser cargados en Google Earth.

Se pueden descargar los archivos desde un red completa hasta un tramos en particular.

Para la carretera de completa de la forma parte el tramo considerado, el plan de inversión para 103.4 kilómetros arroja que se podrán salvar 365 muertes y lesionados graves, con un beneficio de 31,226,574,184 pesos colombianos (17 millones de dólares) con un costo estimado de 8,852,271,109 (4 millones dólares) con un relación beneficio costo global para ese tramo de 3.53.

En la figura 16, se muestra una parte del plan de inversión para la carretera completa. La principal contramedida que se mas muertos y lesionados graves a prevenir es la implementación de un barreras.

La eliminación de obstáculos, bandas de estruendo, mejorar el señalamiento y confinar un carril exclusivo para motocicletas, es otro grupo de contramedidas importantes que se recomiendan.

La figura 17 muestra los sitios físicos a lo a largo de Colombia donde se recomienda la colocación de bandas alertadoras en el acotamiento.

Como este ejemplo, existen muchas otras contramedidas que se pueden implementar. Se ha tomado como ejemplo una de las carreteras de Colombia, por ser un trabajo que aun está en proceso de análisis.

| Countermeasure  | Longitud/ sitios | MLGs salvados | VP total del beneficio de seguridad | Costo estimado | Costo por MLG salvado | RBC del programa |
|---|------------------|---------------|-------------------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Implementación de barrera central en carreteras de más de un carril por sentido                     | 14,90 km         | 152.76        | 13,055,814,677                      | 3,153,817,255  | 20,645,430            | 4.14             |
| Carril de motos (únicamente logotipos pintados sobre la carretera)                                  | 42,30 km         | 92.90         | 7,939,730,881                       | 1,788,972,982  | 19,257,033            | 4.44             |
| Eliminación de peligros (árboles, poles, estructuras) - lado del copiloto                           | 21,30 km         | 37.43         | 3,199,140,012                       | 558,544,350    | 14,921,614            | 5.73             |
| Bandas de alerta en acotamiento   | 16,10 km         | 21.22         | 1,813,823,893                       | 889,297,689    | 41,902,837            | 2.04             |
| Construcción de acera del lado del copiloto (adyacente a la carretera)                              | 4,30 km          | 16.92         | 1,446,390,158                       | 906,880,000    | 53,586,544            | 1.59             |
| Colocación de barrera de orilla de corona - lado del copiloto                                       | 2,10 km          | 9.17          | 783,325,916                         | 522,648,360    | 57,024,105            | 1.50             |
| Mejorar señalamiento en curva horizontal  | 3,00 km          | 8.44          | 720,974,406                         | 226,939,349    | 26,901,800            | 3.18             |
| Implementación de vereda del lado del copiloto (>1m)  | 4,90 km          | 7.94          | 678,250,542                         | 169,196,938    | 21,320,321            | 4.01             |
| Colocación de barrera de orilla de corona - lado del conductor                                      | 1,00 km          | 7.24          | 618,983,444                         | 257,463,830    | 35,549,097            | 2.40             |
| Eliminación de peligros (árboles, poles, estructuras) - lado del conductor                          | 5,10 km          | 5.35          | 456,963,050                         | 140,677,550    | 26,310,863            | 3.25             |
| Alumbrado en la intersección  | 3 sites          | 1.65          | 140,746,796                         | 83,866,494     | 50,926,210            | 1.68             |
| Cruce peatonal no semaforizado en carretera secundaria  | 3 sites          | 0.96          | 82,208,004                          | 35,479,779     | 36,885,713            | 2.32             |
| Cerca para contener peatones/Valla peatonal   | 0,10 km          | 0.74          | 62,840,205                          | 10,000,000     | 13,600,466            | 6.28             |
| Infraestructura para disminuir velocidad (topes, reductores de velocidad, rayas logarítmicas, etc.) | 0,70 km          | 0.66          | 56,509,132                          | 15,641,349     | 23,656,308            | 3.61             |

**FIGURA 16. Plan de inversión para vías más seguras para la carretera La patico-Laberinto de 103 km en Colombia**



**FIGURA 17. Ubicación de bandas alertadoras sobre acotamiento en las carreteras de Colombia**

## CONCLUSIONES

Los protocolos de iRAP son ampliamente utilizados para evaluar la seguridad de la infraestructura vial. Se han desarrollado programas en todos los continentes, y sus resultados han servido de base para conocer el estado de la seguridad vial de la infraestructura en distintos países.

iRAP es una potente herramienta de gestión, que brinda información objetiva y precisa acerca del estado de la seguridad de las vías, y ofrece un completo plan de inversiones económicamente rentable para poder mejorarlas.

Una evaluación periódica de la infraestructura vial con los protocolos de iRAP permite tener información al día acerca del estado de la seguridad vial y poder llevar a cabo comparaciones entre periodos de tiempo para conocer los grados de avance o retroceso en la seguridad de las vías.

## REFERENCIAS

[1] <http://www.un.org/es/roadsafety/>

[2] Clasificación por estrellas para vías más seguras: La metodología de iRAP [www.irap.net](http://www.irap.net)

[3] <http://vida.irap.org>

**Septiembre 2013**