



**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL COMPORTAMIENTO
HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

“VISIÓN CERO ENFOCADA A LA REDUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN
EL ECUADOR”

Realizado por:

ARMANDO ANDRÉS ÁLVAREZ BARAHONA

Director del Proyecto:

DAVID ALEJANDRO TRUJILLO OTANEZ

Como requisito para la obtención del título de:

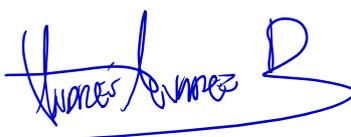
INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

QUITO, 14 DE FEBRERO DEL 2020

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, ARMANDO ANDRÉS ÁLVAREZ BARAHONA, con cédula de identidad # 1718820028, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Armando Andrés Álvarez Barahona

C.C.: 1718820028

DECLARATORIA DEL DIRECTOR

El presente trabajo de investigación titulado:

“VISIÓN CERO ENFOCADA A LA REDUCCIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN
EL ECUADOR”

Realizado por:

ARMANDO ANDRÉS ÁLVAREZ BARAHONA

como Requisito para la Obtención del Título de:

INGENIERO EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

ha Sido dirigido por el profesor

DAVID ALEJANDRO TRUJILLO OTANEZ

quien considera que constituye un trabajo original de su autor



David Alejandro Trujillo Otanez

DIRECTOR

DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

YOLIS CAMPOS

PAMELA MERINO

Después de revisar el trabajo presentado,

lo han calificado como apto para su defensa oral ante

el tribunal examinador


Yolis Campos


Pamela Merino

Quito, 11 de Febrero 2020

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico especialmente y con mucho amor a mis padres Armando y Alicia, quienes han estado presentes brindándome siempre su apoyo durante toda mi etapa universitaria, a quienes admiro y son un claro ejemplo para toda mi vida, ya que gracias a ellos hoy he logrado culminar una etapa más de mi vida, en la cual me han brindado todo su amor, experiencia y fuerza para continuar el camino. A mi hermano José por siempre estar presente cuando requería brindando su apoyo para seguir en crecimiento. A mi familia en general que ha estado junto a mí durante todo el proceso, aconsejándome y buscando siempre mi bienestar y crecimiento personal.

Agradezco a mis profesores y especialmente a Aurelio, quien incondicionalmente me apoyó y estuvo presente durante toda mi etapa de estudiante.

Gracias a todas las personas mencionadas por su incondicional presencia y apoyarme a alcanzar una más de mis metas.

AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a Dios por brindarme la oportunidad y salud para poder atravesar esta etapa en mi vida, por todas sus bendiciones y enseñanzas a lo largo de mi vida.

A mis padres Armando Álvarez y Alicia Barahona por todo su apoyo, sabiduría, calores y confianza al enfrentarme a esta etapa que hoy concluye formándome como persona y como profesional.

A mi profesor David Trujillo quien en esta última etapa como director del presente trabajo de titulación ha sabido guiarme y apoyarme en todo momento y por su dedicación para la elaboración del mismo.

A las profesoras Yolis Campos y Pamela Merino, quienes como parte del tribunal han contribuido con sus conocimientos y dirección para la elaboración del presente proyecto.

A mis compañeros de quienes aprendí durante todo este tiempo, quienes me brindaron apoyo y con quienes compartimos tanto por cada uno lograr sus objetivos.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| DECLARACIÓN JURAMENTADA | 3 |
| DECLARATORIA DEL DIRECTOR..... | 4 |
| DECLARATORIA PROFESORES INFORMANTES | 5 |
| DEDICATORIA..... | 6 |
| AGRADECIMIENTO | 7 |
| Contenido de tablas..... | 11 |
| Contenido de imágenes | 12 |
| RESUMEN..... | 14 |
| ABSTRACT..... | 15 |
| CAPÍTULO I..... | 16 |
| Introducción | 16 |
| 1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 16 |
| 1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 16 |
| 1.1.1 OBJETIVO GENERAL | 18 |
| 1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 19 |
| 1.1.3 JUSTIFICACIÓN..... | 19 |
| 1.2 MARCO TEÓRICO | 20 |
| 1.2.1 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA | 20 |
| Visión Cero..... | 23 |
| Seguridad Vial - Suecia | 24 |
| Seguridad Vial - Holanda | 25 |
| Visión Cero en Argentina | 26 |
| Seguridad Vial en Ecuador | 26 |
| 1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica..... | 32 |
| 1.2.3 Hipótesis | 42 |

| | | |
|--------------------------|---|-----------|
| 1.2.4 | Identificación y caracterización de variables..... | 43 |
| CAPÍTULO II | | 43 |
| Método | | 43 |
| 2.1 | Nivel de estudio..... | 43 |
| 2.2 | Modalidad de investigación | 44 |
| 2.3 | Método | 44 |
| 2.4 | Población y Muestra..... | 45 |
| 2.5 | Selección de instrumento de Investigación | 45 |
| CAPÍTULO III..... | | 46 |
| Resultados..... | | 46 |
| 3.1 | Estadísticas de accidentes de tránsito en el Ecuador..... | 46 |
| 3.2 | Presentación y análisis de resultados | 48 |
| 3.2.1 | Elementos del plan..... | 48 |
| 3.2.2 | Enfoque de sistema seguro | 49 |
| | Organización institucional..... | 49 |
| 3.2.3 | Pilares del plan de Acción para la Seguridad Vial | 51 |
| 3.2.4 | Clasificación de medidas | 51 |
| 3.2.5 | Medidas adoptadas | 52 |
| | Control de la velocidad..... | 52 |
| | Liderazgo de la Visión Cero..... | 54 |
| | Diseño y mejora de infraestructuras viales..... | 57 |
| | Normas de Seguridad en Vehículos..... | 59 |
| | Vigilancia del Cumplimiento de Leyes de Tránsito | 60 |
| 3.3 | Diseño del modelo..... | 62 |
| | Política..... | 62 |
| CAPÍTULO IV | | 77 |
| Discusión | | 77 |

| | | |
|-----|---------------------------|-----------|
| 4.1 | Conclusiones | 77 |
| 4.2 | Recomendaciones..... | 77 |
| | Bibliografía | 79 |

Contenido de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Pilares Estratégicos de Seguridad Vial Ecuador | 28 |
| Tabla 2. Principios, Elementos Principales y Áreas de Acción del Planteamiento de Sistemas Seguros de Movilidad Humana..... | 29 |
| Tabla 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible y Metas..... | 29 |
| Tabla 4. Clasificación de vehículos en el Ecuador | 32 |
| Tabla 5. Clasificación de Licencias de conducción ANT..... | 36 |
| Tabla 6. Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos Automotores | 41 |
| Tabla 7. Identificación de variables | 43 |
| Tabla 8. Valores y tasas de mortalidad poblacional por accidentes de tránsito en Ecuador...46 | |
| Tabla 9. Accidentes de tránsito según provincias: Periodo 2014 - 2016 | 47 |
| Tabla 10. Fallecidos en accidentes de tránsito por tipo de vehículo involucrado en Ecuador 2015..... | 47 |
| Tabla 11. Lesividad y letalidad por tipo de accidentes de tránsito | 48 |
| Tabla 12. Pilares del plan de acción para la Seguridad Vial..... | 51 |
| Tabla 13. Criterios de prácticas óptimas en legislación vial..... | 61 |

Contenido de imágenes

| | |
|---|----|
| Ilustración 1. Camino agrícola | 38 |
| Ilustración 2. Camino Básico | 39 |
| Ilustración 3. Camino Convencional Básico | 39 |
| Ilustración 4. Carretera de Mediana Capacidad Normal | 39 |
| Ilustración 5 Carretera de Mediana Capacidad Excepcional..... | 40 |
| Ilustración 6. Vías de Alta Capacidad Interurbana..... | 40 |
| Ilustración 7. Vías de Alta Capacidad Interurbanas | 40 |
| Ilustración 8. Fases del plan | 49 |
| Ilustración 9. Esquema de enfoque de sistema seguro | 49 |
| Ilustración 10. Distancia de detención a diferentes velocidades (tiempo de reacción de 1 segundo)..... | 53 |
| Ilustración 11. Campaña de uso de cinturón de seguridad por Coca Cola | 57 |
| Ilustración 12. Ejemplo calificación choque frontal | 65 |
| Ilustración 13. Ejemplo calificación choque lateral | 65 |
| Ilustración 14. Ejemplo calificación estabilidad | 66 |
| Ilustración 15. MENTOR | 68 |
| Ilustración 16. MENTOR TSP | 69 |
| Ilustración 17. VIRTUAL RISK MANAGER | 70 |
| Ilustración 18. eLearning..... | 71 |
| Ilustración 19. LICENSE/MVR | 72 |
| Ilustración 20. PROFESSIONAL COACHING | 72 |
| Ilustración 21. RISK MANAGED INSURANCE | 73 |
| Ilustración 22. Nestlé Italy injuries due to collisions | 76 |

RESUMEN

Introducción: A nivel mundial los accidentes de tránsito han llegado a considerarse como una problemática de salud pública, ya que las muertes por esta causa al año según datos de la OMS aproximadamente son 1.3 millones. América Latina tiene una tasa de siniestros que aproximadamente de 154.000 fallecimientos al año representando un 12% de las muertes mundiales. En Ecuador los accidentes de tránsito ocupan el octavo lugar de causas de fallecimientos, por ello la ciudad de Quito en base al estudio Ranking 100 Ciudades más Fatales ocupa el puesto 42, seguido de Guayaquil en el puesto 66 y por último Cuenca en el puesto 69. **Objetivo:** Proponer el diseño de un modelo aplicable al Ecuador, mediante la aplicación de los principios de la visión cero, tecnología y análisis de causas de ocurrencia, legislación, estándares de seguridad vial a nivel global y regional, obteniendo así programas que permitan disminuir la ocurrencia de accidentes de tránsito con lesiones graves y fatalidades en el país relacionadas con el desempeño de actividades laborales. **Método:** El principal método de la investigación es propositivo, enfocado al diseño de un modelo enfocado a la Visión Cero para prevenir accidentes de tránsito y fatalidades, el cual podrá ser aplicado a la industria ecuatoriana. **Resultados:** Elaboración de un modelo de gestión de riesgos de tránsito basado en la Visión Cero y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, aplicado a la industria y sociedad del Ecuador, enfocado en la movilidad humana. **Conclusiones:** Los accidentes de tránsito con lesiones y fatalidades pueden reducirse y evitarse, disminuyendo así el impacto socio-económico negativo de un país y empresa, mediante la aplicación de herramientas adecuadas para la prevención.

Palabras Clave: Visión Cero, Movilidad Humana, Accidentes de Tránsito, NETS

ABSTRACT

Introduction: Worldwide traffic accidents have come to be considered as a public health problem, since deaths from this cause per year according to WHO data are approximately 1.3 million. Latin America has a sinister rate of approximately 154,089 deaths per year representing 12% of global deaths. In Ecuador, traffic accidents occupy the eighth place of causes of death, which is why the city of Quito based on the study Ranking 100 Most Fatal Cities is ranked 42, followed by Guayaquil in position 66 and finally Cuenca in position 69

Aim: To propose the design of a model applicable to Ecuador, through the application of the principles of vision zero, technology and analysis of causes of occurrence, laws, road safety standards at global and regional level, thus obtaining programs that allow reducing the occurrence of traffic accidents with serious injuries and fatalities in the country related to the performance of work activities. **Method:** The main research method is proactive, focused on the design of a model focused on Vision Zero to prevent traffic accidents and fatalities, which can be applied to the Ecuadorian industry. **Results:** Development of a traffic hazards management model based on the Vision Zero and the Sustainable Development Goals, applied to the industry and society of Ecuador, focused on human mobility. **Conclusions:** Traffic accidents with injuries and fatalities can be reduced and avoided, thus reducing the negative socio-economic impact of a country and company, by applying appropriate tools for prevention.

Keywords: Vision Zero, Human Mobility, Traffic Accidents, NETS

CAPÍTULO I

Introducción

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Organización Mundial de la Salud (OMS), señala que las muertes por accidente de tránsito en el mundo rondan alrededor de 1.3 millones al año. Casi la mitad de estas muertes se producen en las ciudades, y de esas, la mitad tiene como víctimas a peatones, ciclistas y motociclistas. Es claro también que el 90% de las muertes por accidentes de tránsito se producen en países de ingresos medianos y bajos y estos países tienen solo el 54% del parque mundial de vehículos matriculados.. (LA Network, 2017)

En América Latina los traumatismos causados por esta epidemia planetaria de accidentabilidad vial, se producen siniestros que cobran la vida de aproximadamente 154.000 personas al año, lo cual representaría un 12% de las muertes mundiales. La tasa regional de mortalidad es de 15.9 por 100-000 habitantes, la cual es menor a la tasa mundial, 17.4 por 100.000 habitantes. (LA Network, 2017)

Las tasas de mortalidad muestran diferencias marcadas de un país a otro, ya que las mismas fluctúan desde una cifra baja de 6,0 en Canadá a una cifra muy alta de 29,3 en República Dominicana. En el ranking 100 Ciudades Fatales, estudio realizado por LA Network, Ecuador se encuentra presente en el puesto 42 con la ciudad de Quito, con una tasa de mortalidad de 9,0 por 100,000 habitantes; seguido de la ciudad de Guayaquil en el puesto 66 con una tasa de mortalidad de 6,6 por 100,000

habitantes y por último la ciudad de Cuenca en el puesto 69 con una tasa de mortalidad de 6,1 por 100,000 habitantes. (LA Network, 2017)

En el Ecuador según los datos publicados en el año 2018 por la OMS los accidentes de tránsito ocupan el octavo lugar dentro de las causas de muerte. (World Life Expectancy, 2018) El año 2018 Ecuador tuvo la mayor cantidad de fallecimientos por causa de accidentes de tránsito en los últimos 4 años, con 1058 fallecidos en 12460 siniestros registrados. Lo cual nos genera una imagen preocupante en el país, debido a que al comparar la información con los últimos 8 años es claro ver que los accidentes de tránsito han aumentado de manera significativa, provocando el aumento de fallecimientos.

La Agenda de Desarrollo Sostenible 2030 siendo un plan de acción en favor de las personas, ambiente y la prosperidad, tiene por objeto fortalecer la paz, para ello ha sido fundamental el establecimiento de objetivos de desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), cada objetivo tiene sus metas, las cuales tienen alcance mundial y aplicación universal, teniendo en cuenta una de las realidades más preocupantes como son los accidentes de tránsito, los cuales están inmersos dentro de los siguientes objetivos: 3) Salud y Bienestar, 9) Industria, Innovación e Infraestructura y 11) Ciudades y Comunidades Sostenibles. La ONU muestra su preocupación ante las estadísticas de accidentabilidad laboral, ya que las muertes por dichos siniestros van aumentando en la mayoría de ciudades a pesar de tener seguridad vial, la cual consiste en tomar acciones correctivas y prohibiciones como son leyes de tránsito.

El costo que representa un accidente de trabajo para las empresas es significativo, ya que se deben considerar costos directos e indirectos, los cuales influyen en la economía del país ya que muchos costos son asumidos por el Instituto

Ecuatoriano de Seguridad Social. Aproximadamente el 3% del PIB de cada país se pierde por motivo de accidentes laborales al año. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

En el Ecuador los accidentes de tránsito están definidos, por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en el artículo 11 de la Resolución C.D. 513, como “todo suceso imprevisto y repentino que sobrevenga por causa, consecuencia o con ocasión del trabajo originado por la actividad laboral relacionada con el puesto de trabajo, que ocasione en el afiliado lesión corporal o perturbación funcional, una incapacidad o la muerte inmediata o posterior” (IESS, 2016)

El IESS reconoce legalmente por medio de la normativa de seguridad y salud en el trabajo a los accidentes de tránsito relacionados con el trabajo, en donde se establecen dichos accidentes a los que ocurrieren:

- Accidentes en comisión de servicios.
- Accidentes por desplazamiento en jornada laboral.
- Accidentes In-itínere, siempre que se utilice un medio de transporte, incluido el desplazarse caminando. (IESS, 2016)

OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer el diseño de un modelo aplicable al Ecuador, mediante la aplicación de los principios de la visión cero, tecnología y análisis de causas de ocurrencia, legislación, estándares de seguridad vial a nivel global y regional, obteniendo así programas que permitan disminuir la ocurrencia de accidentes de tránsito con lesiones graves y fatalidades en el país relacionadas con el desempeño de actividades laborales.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la situación actual del parque automotor del país considerando tecnología y seguridad.
- Comparar y estudiar las estadísticas de accidentes de tránsito relacionados con el trabajo en la región y el país.
- Revisar leyes de tránsito y de importación para vehículos en el país.
- Investigar tecnología utilizada en sistemas de transporte, para aplicar en el país.
- Integrar al esquema de seguridad vehicular el modelo basado en movilidad humana.
- Proponer un modelo que permita la reducción y minimización de los accidentes de tránsito.

1.1.3 JUSTIFICACIÓN

Los accidentes de trabajo generan un impacto negativo a nivel social y económico para las empresas y a nivel país. El individuo expuesto o accidentes puede verse afectado de manera física, emocional y social como resultado del siniestro sufrido, así mismo se podrá ver afectado a corto o largo plazo producto de preocupaciones, baja productividad, pérdidas significativas, convirtiéndose en un obstáculo competitivo dando como resultado una decadencia en la economía personal, familiar y/o empresarial.

Los vehículos seguros desempeñan un papel esencial para prevenir la probabilidad de ocurrencia de accidentes y reducir las lesiones con consecuencias graves o fatales producto de los mismos. Las Naciones Unidas tiene reglamentos acerca de la seguridad mínima que deben cumplir los vehículos, los cuales deben ser aplicados a los criterios de fabricación y producción, mismo reglamentos que de ser empleados pueden salvar muchas vidas a nivel mundial. Dichos reglamentos exigen ciertos cumplimientos a los fabricantes, con la aplicación de normas relativas a

impactos frontales y laterales, control electrónico de estabilidad, airbags, cinturones de seguridad, etc. Promoviendo así que los vehículos sean seguros tanto para los ocupantes como para quienes estén fuera de los mismos.

Cambiar la mentalidad de los gobernantes y autoridades es necesario para evitar siniestros con fatalidades o lesiones graves, se mantiene una idea errónea al decir que los accidentes de tránsito son fortuitos y que no se puede hacer nada para evitarlos, también se debe revertir la tendencia a dar escasa o cero importancia a la seguridad vial.

El hecho de que cada año sigan muriendo cerca de 1,25 millones de personas por accidentes de tránsito, y millones más sufran lesiones, se debe a que los planificadores de políticas -sobre todo los de países de ingresos bajos y medios- siguen considerando que estas soluciones están fuera de su alcance. (Krug, 2017)

1.2 MARCO TEÓRICO

1.2.1 ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA

Un primer estudio llevado a cabo en profesionales sanitarios y no sanitarios (n=197) de atención primaria de salud en Quito (2016) estimó que el 10,3% de los trabajadores se encuentran expuestos a un riesgo alto de sufrir un ATt-init, el 17,6% un riesgo importante y con un riesgo moderado el 64,4%, asociado principalmente al tiempo invertido desde el domicilio al lugar de trabajo (viceversa), al medio desplazamiento (automóvil-motocicleta), experiencia en la licencia de conducción y mantenimiento técnico del vehículo

Las muertes y los traumatismos causados por el tránsito siguen siendo un importante problema de salud pública en la Región de las Américas, y la tendencia

actual de aumento de la mortalidad por esta causa sugiere que seguirán siendo una carga significativa para los sistemas de salud y el desarrollo de los países. Sin embargo, muchas de estas muertes y traumatismos pueden evitarse mediante la aplicación de un enfoque integrado de seguridad vial que incluye promulgar y hacer cumplir la legislación relacionada con los factores de riesgo, aplicar normas de seguridad para las vías de tránsito y los vehículos, y mejorar el acceso a la atención prehospitalaria. (Organización Panamericana de la Salud, 2019)

En las Américas en el año 2016 se produjeron 154.997 muertes a causa de accidentes de tránsito, lo cual representó un 11% de las muertes a nivel mundial, generando una tasa de mortalidad de 15,6 por 100.000 habitantes. Los traumatismos causados por hechos o accidentes de tránsito representan la segunda causa principal de mortalidad en adultos jóvenes de 15 a 29 años de edad; de estas cifras casi la mitad de las muertes corresponden a usuarios más vulnerables como son: motociclistas con 23%, peatones con 22% y ciclistas con 3%, siendo un total de 48% de muertes. Es importante conocer y tomar en cuenta que la carga de mortalidad causada por accidentes de tránsito es mayor en países de ingresos medianos que en los países de ingresos altos, debido a que Ecuador está considerado como un país de ingresos medianos, clasificación del Banco Mundial.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) ha elaborado un documento donde se revelan 10 datos importantes sobre la Seguridad Vial en el mundo. Las muertes ocasionadas por accidentes de tránsito en personas entre 15 y 29 años ocupan el primer puesto de muertes a nivel mundial. Se ha planteado que para poder reducir el número de sucesos ocurridos y muertes por dicha causa se debe adoptar un marco holístico enfocado en la seguridad para garantizar un sistema de movilidad seguro. (OMS, 2017)

Los datos principales que ha elaborado la OMS son:

1. Los traumatismos por accidentes de tránsito son un problema de salud pública a nivel mundial.
2. Los usuarios vulnerables de la vía pública representan la mitad de todas las muertes por accidentes de tránsito a nivel mundial.
3. El control de velocidad reduce los traumatismos por accidente de tránsito.
4. La conducción bajo los efectos del alcohol aumenta el riesgo de sufrir un accidente.
5. El uso de cascos de buena calidad puede reducir el riesgo de muerte por accidentes de tránsito.
6. El uso del cinturón de seguridad reduce el riesgo de muerte entre los ocupantes de los asientos delanteros y traseros.
7. El uso de dispositivos apropiados de retención para niños reduce de forma considerable el riesgo de traumatismo grave entre los niños.
8. El acceso a una atención de emergencia eficaz y oportuna tras un accidente de tránsito salva vidas y reduce el riesgo de discapacidad entre los lesionados.
9. Los vehículos que se venden en el 80% de los países no cumplen las normas básicas de seguridad.
10. Una infraestructura vial insegura aumenta el riesgo de sufrir accidentes.

Los principales datos son los que se han logrado obtener a través de estudios estadísticos de fuentes como (Global Health Estimates) de accidentes de tránsito ocurridos a nivel mundial, creando un panorama real de la situación actual de la movilización mundial.

Visión Cero

La visión cero es un enfoque de prevención basado en la transformación que integra las tres dimensiones de seguridad, salud y bienestar en todos los niveles del trabajo. Este enfoque se basa en la política de nacida en Suecia en 1997, que ha revolucionado la seguridad vial internacional con un planteamiento directo y rotundo: el único objetivo admisible en las políticas viales es que no haya ni una sola víctima por accidente de tráfico. (Ruiz, 2019)

La Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS) y su Comisión Especial sobre la Prevención prepararon la Guía Visión Zero para empleadores y directores en donde encontramos las 7 reglas de oro y los principios de las mismas, mediante un check-list, los cuales permitirían llevar a cabo la práctica de la gestión y crear una sólida cultura de seguridad y salud, las reglas son:

1. Asumir el liderazgo – demostrar el compromiso
2. Identificar los peligros – evaluar los riesgos
3. Definir metas – elaborar programas
4. Garantizar un sistema seguro y saludable – estar bien organizado
5. Velar por la seguridad y la salud en las máquinas, equipos y lugares de trabajo
6. Mejorar las cualificaciones – desarrollar las competencias
7. Invertir en las personas – motivar a través de la participación

La Real Academia Española le da al término seguridad, asociado al transporte, dos acepciones: seguridad "activa" y seguridad "pasiva". Cuando se refiere al conjunto de mecanismos, características o prestaciones de un vehículo para evitar o prevenir accidentes, es activa; cuando se trata de proteger a los ocupantes en caso de accidente,

es pasiva. Se trata de un proyecto de seguridad vial multinacional que busca lograr un sistema de tránsito sin muertes o lesiones graves, esto es, con "cero" muertos o lesionados.

La visión cero intenta movilizar a la población para producir un cambio ético que garantice la concreción de actitudes y acciones tendientes a la reducción de víctimas generadas por el tránsito, y que ello se mantenga sostenidamente en el tiempo.

(Giunta, 2019)

Seguridad Vial - Suecia

Suecia es el país con menor tasa de fallecidos en accidentes de tránsito, y la cifra viene en descenso pese al aumento de vehículos. Es que en ese país desde hace muchos años la seguridad vial es una cuestión de Estado y la misma se gestiona tomando todas las medidas necesarias para lograr los objetivos de reducción de muertos y heridos graves. Dentro de esas políticas surgió la VISIÓN CERO.

(ANCOSEV, 2015)

El número de muertes por accidente de tránsito (1,25 millones en 2013) se está estabilizando, pese al aumento mundial de la población y del uso de vehículos de motor. Entre 2010 y 2013, la población ha aumentado en un 4% y los vehículos en un 16%, lo cual indica que las intervenciones puestas en práctica en los últimos años para mejorar la seguridad vial en el mundo han salvado vidas humanas. (SIMSEV, s.f.)

El objetivo de cero muertes por accidentes de tránsito planteado por Suecia para el 2020 tuvo que ser retrasado para el 2050, evidenciando que es un proceso a largo plazo que debe ser realizando de manera constante, si bien es cierto es un proceso complejo, pero no imposible, es por esto que Suecia sigue siendo presentado

como ejemplo para gobiernos y estados a nivel mundial, los mismo que se encuentran implementando variaciones del esquema Visión Cero.

Seguridad Vial - Holanda

La seguridad sostenible comparte origen con la Visión Cero de Suecia, pero para reducir la probabilidad de siniestros los holandeses ahondan en la adaptación de las infraestructuras al factor humano y, de forma secundaria, en la mejora de la seguridad de los vehículos. Y este es un esquema que les ha reportado unos resultados esperanzadores, dejando su mortalidad vial en 39 personas por millón de habitantes, la misma cifra que el país escandinavo. A diferencia del ejercicio sueco, basado en la educación inicial, las autoridades de los Países Bajos parten del principio de limitaciones que tiene el ser humano por naturaleza, y en función de esas limitaciones realizan los cambios necesarios en el diseño de las infraestructuras. (Camós, 2011)

La idea planteada tiene tres puntos fundamentales para el uso de las vías: Funcionalidad, Homogeneidad y Predictibilidad; las vías en Holanda se caracterizan en función de dichos parámetros para así lograr generar vías funcionales para sus usuarios, Camós menciona los cuatro grupos de vías de la siguiente manera:

- Vías de flujo, permiten movilizarse largas distancias, con mayor volumen de tráfico y diseñadas para velocidades altas.
- Vías de distribución, permiten movilizarse medias distancias sirviendo como conexión regional.
- Vías de acceso, permiten el ingreso y salida de las carreteras.
- Vías residenciales, permiten movilizarse dentro de las zonas urbanas.

Visión Cero en Argentina

"El concepto de Visión Cero, nacido hace más de una década en Suecia, es una nueva forma de entender la prevención de accidentes de tráfico. También, es una filosofía de seguridad que se basa en los siguientes principios: se sostiene en las normas de tránsito establecidas y se considera inadmisibles violarlas; acepta el error humano como algo inevitable, se ocupa de la mejora de la infraestructura vial y los vehículos de modo tal de disminuir al máximo las consecuencias, entre otras cosas". (El Argentino, 2014)

Seguridad Vial en Ecuador

El control operativo de tránsito en el Ecuador se ha venido realizando con profesionales capacitados en el área de tránsito desde el 2012, lo que ha permitido la disminución del 7% de accidentes. Antes de esto el control operativo lo realizaba la policía pero con la nueva reforma de Ley de Transporte Terrestre Seguridad Vial, se entregó la competencia a una institución especializada en el tema de tránsito quienes han ido tomando en cuenta algunos factores influyentes en la seguridad vial en las carreteras, mediante un exhaustivo control en las vías. ¿El control operativo de tránsito está ayudando a la concientización de la ciudadanía del alto grado de responsabilidad que tienen al transitar por las carreteras?

La realidad es que los ciudadanos muchas veces no toman conciencia del peligro que existe en las vías, ya sea por falta de cultura o sencillamente no les importa tomar las precauciones necesarias para que no ocurran accidentes que por lo general se deben a la negligencia o desconocimiento en seguridad vial. (Madero & Villamar, 2017)

Ecuador ha declarado el Pacto Nacional por la Seguridad Vial como Política de Estado prioritaria, el cual establece diálogos para emprender acciones y reducir pérdidas humanas, por lo cual el presidente Lenin Morena expresó que “la vida de un ser humano es sagrada” por ello se invita a la participación de entidades públicas y privadas, considerando que la movilidad es parte de todo el sistema del país.

El Plan Estratégico de Seguridad Vial del Ecuador está basado en las políticas de Estado, en el Plan Nacional del Buen Vivir (vigente desde el 2013 hasta el 2017). El plan estratégico de la ANT ha sido tomado como base para la “Guía Metodológica de Planificación Industrial”, la misma que fue emitida por la SENPLADES.

Los ejes de gestión del Plan Estratégico están fundamentados en:

- Regulación del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.
- Gestión y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

A su vez la ANT en su labor de la implementación del Plan Estratégico de Seguridad Vial del Ecuador ha establecido su objetivo de garantizar a los ciudadanos una movilidad libre y segura dentro del territorio ecuatoriano, para ello ha fijado 5 pilares como estratégicos. (Agencia Nacional de Tránsito, s.f.) (Tabla 1)

Tabla 1. Pilares Estratégicos de Seguridad Vial Ecuador



Fuente: Agencia Nacional de Tránsito
Elaboración: Agencia Nacional de Tránsito

Existen muchos paradigmas que deben ser rotos para poder cambiar la tendencia de los accidentes de tránsito, conocidos también como una epidemia que sigue siendo ignorada por muchos. Uno de los principales paradigmas menciona que la raíz de los accidentes de tránsito es únicamente el error humano, y que la forma de afrontar el problema es a través de campañas educativas y capacitación a los usuarios. (Ponce de León & Pinto, 2018)

El enfoque de la seguridad vial debe ser a todo el sistema, ampliando todo el panorama de la movilidad humana dejando de lado dicho paradigma, para lo cual también se deben considerar aspectos de vías para vehículos motorizados y no motorizados, pasos peatonales, ingeniería de las vías, tecnología, regulaciones, educación, etc. (Ponce de León & Pinto, 2018) Estas áreas permiten generar planeaciones más completas, considerando los diseños de movilidad de las ciudades, uso de tierra, uso de vehículos seguros, mejora en sistemas de transporte público; es

importante pasar de hablar solo de la seguridad vial y comenzar a hablar de la Gestión de la misma, buscando así manejar un proyecto preventivo y no correctivo. A continuación se muestran los 5 principios, 5 elementos clave y las 8 áreas de acción del Sistema Seguro. (Tabla 2)

Tabla 2. Principios, Elementos Principales y Áreas de Acción del Planteamiento de Sistemas Seguros de Movilidad Humana

Principios, Elementos Principales y Áreas de Acción del Planteamiento de Sistemas Seguros

| Principios | Elementos clave | Áreas de acción | |
|---|------------------------------|-----------------------------------|---|
| Errores humanos | Análisis Económico | Planificación de usos de suelo | Planificación de usos de suelo |
| Las personas son vulnerables a lesiones | Prioridades de Planeación | Mejoras de opciones de movilidad | Gestión de velocidad |
| Responsabilidad compartida | Monitoreo y Evaluación | Leyes, reglamentos y regulaciones | Educación, capacitación y desarrollo de capacidades |
| Responsabilidad compartida | Manejo y Gestión comprensiva | | |
| Proactividad vs Reactividad | Objetivos y estadísticas | Diseño y tecnología de vehículos | Respuestas a emergencias |

Fuente: ¿Cómo puede el entorno urbano en Latinoamérica y el Caribe ser más próspero, humano, sostenible y seguro?

Elaboración: Autor

Tabla 3. Objetivos de Desarrollo Sostenible y Metas.

| OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE | METAS |
|------------------------------------|-------|
| | |

| | |
|---|---|
| <p>ODS 3.- Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.</p> | <p>3.6.- Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo.</p> |
| <p>ODS 9.- Industria, Innovación e Infraestructura.</p> | <p>9.1.- Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.</p> |
| <p>ODS 11.- Ciudades y comunidades sostenibles</p> | <p>11.2 De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.</p> |

Fuente: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE ONU - <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
Elaboración: Autor

Costos producto de accidentes de tránsito

NETS (Network of Employers for Traffic Safety) en sus estudios realizados para la estimación de costos por accidentes de tránsito ha logrado obtener resultados que son alarmantes, ya que a nivel anual se estima que el 20% de la flota automotriz se ha encontrado involucrada en un accidente.

Los costos deben ser considerados por dos grupos, los costos en accidentes dentro del trabajo y fuera del mismo. En el 2013 según NETS el costo de accidentes de tránsito para los empleadores fue de 47.44 billones de dólares, siendo 25.17 billones por accidentes dentro del trabajo y 22.27 billones de dólares por accidentes fuera del trabajo.

Los costos de accidentes también se calculan por severidad, para lo cual NETS ha elaborado una manera rápida y sencilla de realizar con un cálculo aproximado en donde se considera que un accidente con fatalidad será 10 veces más costoso a un accidente sin fatalidad, pero con lesión, el cual será 10 veces más costoso a un accidente con daño a la propiedad; citando un ejemplo sencillo:

- Accidentes con daño a la propiedad = \$ 5,890
- Accidentes sin fatalidad, pero con lesión = \$ 64,981
- Accidentes con fatalidad = \$ 671,515

Estos costos económicos tienen implícitos costos directos e indirectos, los cuales en muchas ocasiones no son considerados ya que son considerados costos ocultos y no repercuten en el momento del accidentes.

En el 2013 el costo para los empleadores es elevado, por ello se considera que el comportamiento de las personas también es un elemento fundamental para la prevención de los mismos, NETS en su boletín “Costo f Motor Vehicle Crashes to

Employers – 2015” publicado en Junio del 2016 muestra los costos de la siguiente manera:

- Conductor en estado etílico: 6 millones de dólares en 2013
- No usar cinturón de seguridad: 4.9 millones de dólares
- Distracción al conducir: 8.2 millones de dólares
- Exceso de velocidad: 8.4 millones de dólares

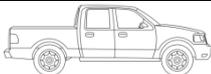
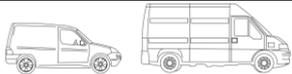
Estos son los costos que generan los accidentes, pero es fundamental considerar así mismo el costo que tiene la empresa al dejar de producir y ganar dinero producto de un accidente de tránsito.

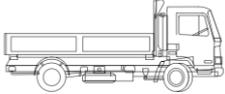
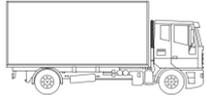
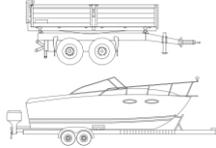
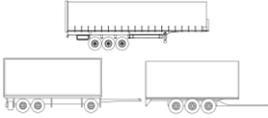
1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica

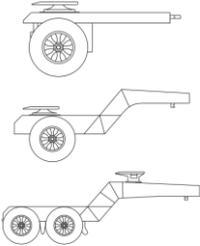
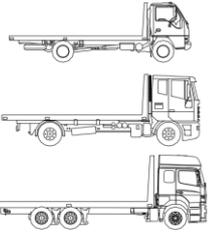
Es importante conocer y establecer la clasificación vehicular actual en el país, vías, requisitos y políticas para permisos de conducir, logrando obtener un amplio desarrollo y comprensión de la investigación y a su vez evidenciar las perspectivas a las cuales estará enfocado el manual a presentarse, para lo cual a continuación se darán a conocer los detalles:

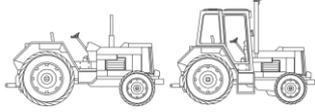
Tabla 4. Clasificación de vehículos en el Ecuador

| Categoría L. Vehículos motorizados con dos, tres o cuatro ruedas | | |
|--|----------------------|---|
| CÓDIGO | DETALLE | IMAGEN |
| BMT | Bicimotor/Ciclomotor |  |
| MTO | Motocicleta |  |

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| MTOS | Motocicleta con sidecar/Mototriciclo |  |
| CMT2 | Cuadriciclo/Cuadrón |  |
| Categoría M. Vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y contruidos para el transporte de pasajeros. | | |
| CÓDIGO | DETALLE | IMAGEN |
| SED | Sedán |  |
| SUV | Vehículo deportivo utilitario |  |
| MCB | Microbús |  |
| MNB | Minibús |  |
| FGP | Van/Furgoneta de pasajeros |  |
| Categoría N1. Vehículos motorizados cuyo PBV (Peso Bruto Vehicular) no exceda de 3500 kg. | | |
| CÓDIGO | DETALLE | IMAGEN |
| CMT | Camioneta |  |
| CMTDC | Camioneta doble cabina |  |
| FGC | Van de carga/Furgoneta de carga |  |
| CML | Camión ligero |  |
| Categoría N2. Vehículos cuyo PBV sea mayor de 3500 kg y no supere los 12000 kg. | | |
| CÓDIGO | DETALLE | IMAGEN |

| | | |
|---|-----------------------------|---|
| CCP | Camión |  |
| CM | Camión mediano |  |
| CCG | Camión grande |  |
| Categoría N3. Vehículos cuyo PBV sea superior a los 12000 kg. | | |
| CÓDIGO | DETALLE | IMAGEN |
| CMP | Camión pesado |  |
| TCM | Tracto camión |  |
| Categoría O. Vehículos no motorizados diseñados para ser remolcados por un vehículo de motor | | |
| CÓDIGO | DETALLE | IMAGEN |
| UC1 | Unidad de carga muy liviana |  |
| UC2 | Unidad de carga liviana |  |
| UC3 | Unidad de carga mediana |  |
| UC4 | Unidad de carga pesada |  |
| Vehículos para propósitos especiales | | |
| CÓDIGO | DETALLE | IMAGEN |

| | | |
|-----|---|---|
| PVA | Porta valores |  |
| AMB | Ambulancia |  |
| FUN | Funerario |  |
| UCD | Remolque convertidor |  |
| | Remolque de transporte de carga excepcional |  |
| MTB | Motobomba |  |
| CAN | Camión canastilla |  |
| MEZ | Camión hormigonera |  |
| VQT | Camión volqueta/volquete |  |
| VER | Camión tanquero/cisterna |  |
| CTP | Plataforma |  |

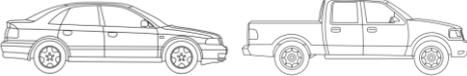
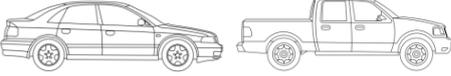
| | | |
|------|------------------|---|
| TRAC | Tractor |  |
| AGTA | Tráiler agrícola |  |

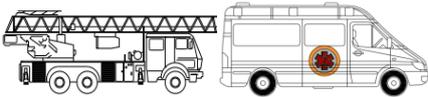
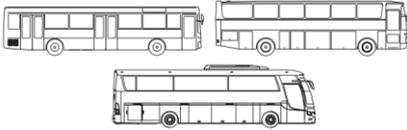
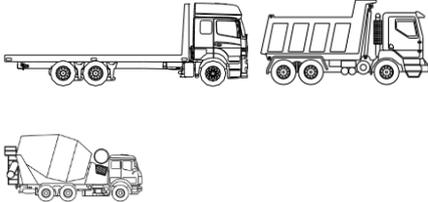
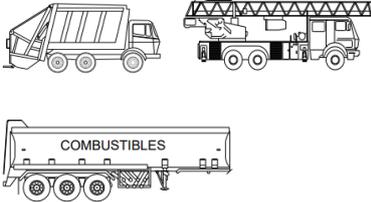
Fuente: Clasificación Vehicular NTE INEN 2656

Imágenes: Clasificación Vehicular NTE INEN 2656

Elaboración: Autor

Tabla 5. Clasificación de Licencias de conducción ANT

| Licencias No Profesionales | | |
|----------------------------|---|--|
| TIPO | DETALLES | VEHÍCULO |
| A | Conducción de vehículos motorizados como: ciclomotores, motocicletas, cuadrones. |  |
| B | Conducción de automóviles y camionetas con acoplados de hasta 1.75 ton. |  |
| G | Conducción de automotores especiales adaptados de acuerdo a la capacidad especial del conductor. |  |
| Licencias Profesionales | | |
| TIPO | DETALLES | VEHÍCULO |
| A1 | Conducción de mototaxis o tricimotos de servicio comercial y los del tipo A. |  |
| C | Conducción de taxis convencionales, camionetas de hasta 3500 kg, vehículos de no mas de 25 asientos y del tipo B. |  |

| | | |
|----|---|--|
| C1 | Conducción de vehículos policiales, ambulancias y vehículos del Estado ecuatoriano de emergencia. |  |
| D | Conducción de vehículos de servicio de pasajeros y del tipo B no considerados en el tipo C1. |  |
| D1 | Conducción de vehículos escolares, institucionales y turismo, hasta 45 personas. |  |
| E | Conducción de vehículos pesados, extrapesados. |  |
| E1 | Conducción de ferrocarriles, motobombas, trolebuses, transporte de mercancías o substancias peligrosas. |  |

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito
 Imágenes: Clasificación Vehicular NTE INEN 2656
 Elaboración: Autor

Clasificación de vías en el Ecuador

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) del Ecuador es el encargado de la elaboración de la Norma Ecuatoriana Vial NEVI – 12, en donde especifica las características que se deben considerar para la construcción de las vías y la clasificación de las mismas.

Clasificación según desempeño

Nomenclatura

B = Berma

E = Estacionamiento de emergencia

P/C = Zonas de frenado

Camino Agrícola / Forestal

Velocidad de proyecto: 40 km/h

Pendiente máxima: 16%

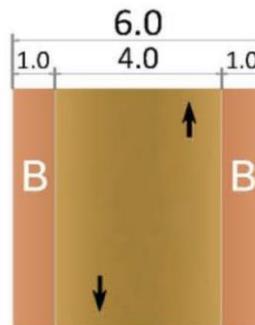


Ilustración 1. Camino agrícola

Fuente: NEVI-12 Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Camino Básico

Velocidad de proyecto: 60 km/h

Pendiente máxima: 10%

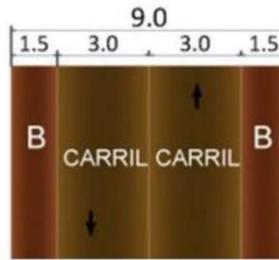


Ilustración 2. Camino Básico

Fuente: NEVI-12 Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Carretera Convencional Básico

Velocidad de proyecto: 80 km/h

Pendiente máxima: 10%

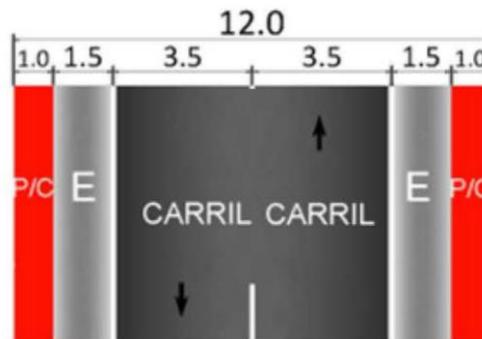


Ilustración 3. Camino Convencional Básico

Fuente: NEVI-12 Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Carretera de Mediana Capacidad

Velocidad de proyecto: 100 km/h

Pendiente máxima: 8%

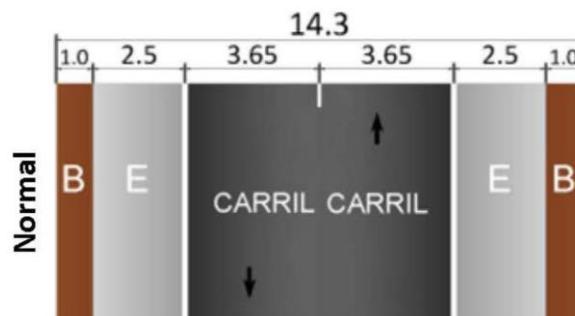


Ilustración 4. Carretera de Mediana Capacidad Normal

Fuente: NEVI-12 Ministerio de Transporte y Obras Públicas

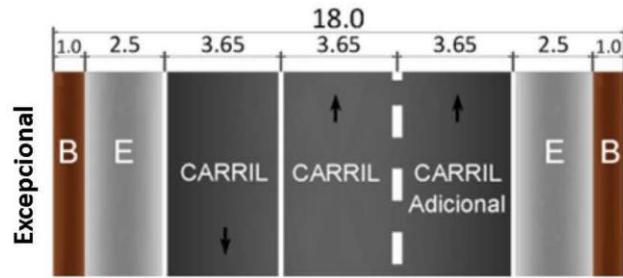


Ilustración 5 Carretera de Mediana Capacidad Excepcional
Fuente: NEVI-12 Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Vías de Alta Capacidad Interurbana

Velocidad de Proyecto: 120 km/h

Pendiente máxima: 6%

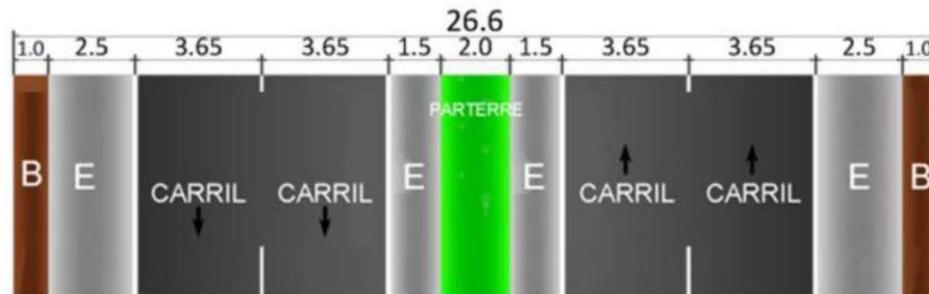


Ilustración 6. Vías de Alta Capacidad Interurbana
Fuente: NEVI-12 Ministerio de Transporte y Obras Públicas

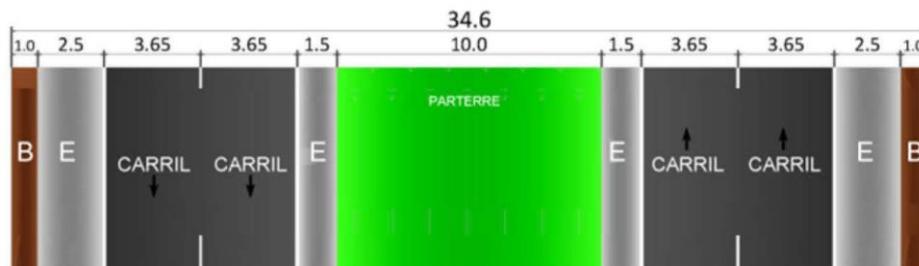


Ilustración 7. Vías de Alta Capacidad Interurbanas
Fuente: NEVI-12 Ministerio de Transporte y Obras Públicas

Dispositivos de seguridad en vehículos en Ecuador

En el Ecuador los vehículos que actualmente se encuentran en circulación deben cumplir con requerimientos mínimos, los mismos que son detallados en el

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE UNEN 034 – “Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos Automotores” (Tabla 7)

El control de seguridad de vehículos en el país no tiene muchos años, por lo cual muchos vehículos que ingresaron no cuentan con dispositivos mínimos de seguridad viéndose así afectada la sociedad en su movilización, debido que al no contar con normativa obligatoria los vehículos pueden seguir circulando.

Tabla 6. Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos Automotores

| Elementos Mínimos de Seguridad en Vehículos Automotores | | |
|--|---|-------------------|
| Nº | Elemento | Norma INEN |
| 4.1.2 | Iluminación y dispositivos de señalización luminosa | INEN 1155 |
| 4.2.1.2 | Apoyacabezas incorporados o no al asiento | INEN 2707 |
| 4.2.1.2 | Apoyacabezas | INEN 2707 |
| 4.2.1.3 | Asientos, sus anclajes y apoyacabezas | - |
| 4.2.1.3 | Asientos de vehículos grandes de pasajeros, su resistencia y anclajes | INEN 2708 |
| 4.2.1.4 | Anclajes de cinturones de seguridad y de sistemas ISOFIX | INEN 2704 |
| 4.2.1.4 | Anclajes ISOFIX | INEN 2704 |
| 4.3.2 | Sistemas de frenos para vehículos livianos de pasajeros | - |
| 4.3.3 | Frenos ABS | - |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.3.4 | Sistemas de frenos para vehículos de pasajeros medianos y pesados y vehículos de carga M,N y O | - |
| 4.4.1 | Sistemas electrónicos de control de estabilidad | - |
| 4.4.1 | Sistemas de frenos para vehículos livianos de pasajeros | - |
| 4.5 | Neumáticos | INEN 11 |
| 4.5 | Neumáticos | INEN 11 |
| 4.7 | Dirección (Deben tener dirección asistida cumplir la UN es opcional) | INEN 179 |
| 4.11 | Vidrios | INEN 84 |
| 4.12.1.3 | Cinturones de seguridad y sistemas de retención infantil | INEN 2675 |
| 4.15.1 | Protección para colisión frontal | INEN 2713 |
| 4.15.2 | Protección para colisión lateral | - |
| 4.16 | Bolas de aire (2 Airbags frontales mínimo) | INEN 2713 |
| 4.17 | Avisador acústico y luminoso de uso de cinturón | INEN 2675 |

Fuente: NTE - INEN 034 - <https://181.112.149.204/buzon/reglamentos/RTE-034-4R.pdf>
Elaboración: INEN

1.2.3 Hipótesis

La ausencia de la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU enfocados específicamente en la Visión Cero en el Ecuador, mantiene los

índices de mortalidad y accidentabilidad en crecimiento, un generando impacto social y económico negativo para el País.

1.2.4 Identificación y caracterización de variables

Tabla 7. Identificación de variables

| Variable Dependiente | Variable Independiente |
|---|---|
| Accidentes de tránsito y pérdidas fatales | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de vías y carreteras. • Seguridad activa y pasiva de vehículos. • Permisos de conducir. • Tipos de vehículos utilizados. • Conducta y comportamiento humano. • Seguridad Vial. • Tecnología y dispositivos para movilidad. • Impacto socio-económico negativo |

Elaboración: Autor

CAPÍTULO II

Método

2.1 Nivel de estudio

Para el desarrollo del proyecto se aplicaron métodos de investigación con los cuales se busca comprender y responder el problema planteado, los métodos son:

Método Descriptivo: El proyecto se ha realizado en el estudio de los casos ocurridos anteriormente, siendo estos específicamente accidentes de tránsito relacionados con el trabajo.

Método Explorativo: Para obtener información acerca de las principales características de los sucesos de tránsito ha sido fundamental el estudio de información de otros países en el tema, la cual está basada en normativa legal, manuales y guías elaboradas y aplicadas por países y empresas a nivel mundial.

Método Propositivo: La finalidad del presente proyecto es la elaboración de un manual, el cual puede ser aplicado por las organizaciones enfocado en la metodología sueca “Visión Cero” para así diagnosticar de manera adecuada los puntos de control y lograr la reducción de accidentes de tránsito y fatalidades efecto de los mismos.

2.2 Modalidad de investigación

Las modalidades de investigación que aplicadas al proyecto de investigación fueron:

Documental: La información presente sobre Accidentes de Tránsito y Visión Cero existente ha sido utilizada para la elaboración de un manual el cual estará enfocado en aplicar condiciones al modelo de Ecuador.

Proyecto de Desarrollo: El proyecto de investigación se basa en la propuesta de un modelo de manual que se pueda aplicar a todas las organizaciones del País y pueda ser considerado a la vez para la aplicación a nivel nacional como requisito.

2.3 Método

Método Hipotético – Deductivo:

La investigación partirá en función de la hipótesis planteada, con la cual el objetivo principal es reducir los accidentes de tránsito y las fatalidades producto de los mismo en el Ecuador, la misma que debe ser verificada en el análisis de las variables del estudio, ya que el presente proyecto dará resultados a largo plazo, como claro ejemplo

Suecia viene aplicando su metodología desde 1997 y han tenido que postergar su meta hasta el 2050, cumpliendo así el objetivo de no tener accidentes de tránsito.

2.4 Población y Muestra

Población: Accidentes de tránsito relacionados con el trabajo, con y sin fatalidades a nivel mundial, regional y de Ecuador.

Muestra: Accidentes de tránsito relacionados con el trabajo en el periodo desde 2016 – 2018 a nivel mundial, regional y de Ecuador.

2.5 Selección de instrumento de Investigación

Revisión Documental: Para la obtención de información se ha revisado bibliografía a nivel global y específica sobre accidentes de tránsito relacionados con el trabajo; la investigación es hipotética debido a que los resultados podrán ser evidenciados a largo plazo, aproximadamente a las 10 años de aplicar la metodología adecuada para la reducción de accidentes de tránsito y fatalidades.

CAPÍTULO III

Resultados

3.1 Estadísticas de accidentes de tránsito en el Ecuador

La información estadística sobre los accidentes de tránsito y sus consecuencias en el Ecuador son fundamentales para comprender la realidad actual del país y en base a la misma elaborar el diseño del modelo de gestión de riesgos, para lo cual se ha seleccionado cierta información de estudios representativos donde se evidencia el comportamiento de los accidentes de tránsito en los últimos años.

Tabla 8. Valores y tasas de mortalidad poblacional por accidentes de tránsito en Ecuador

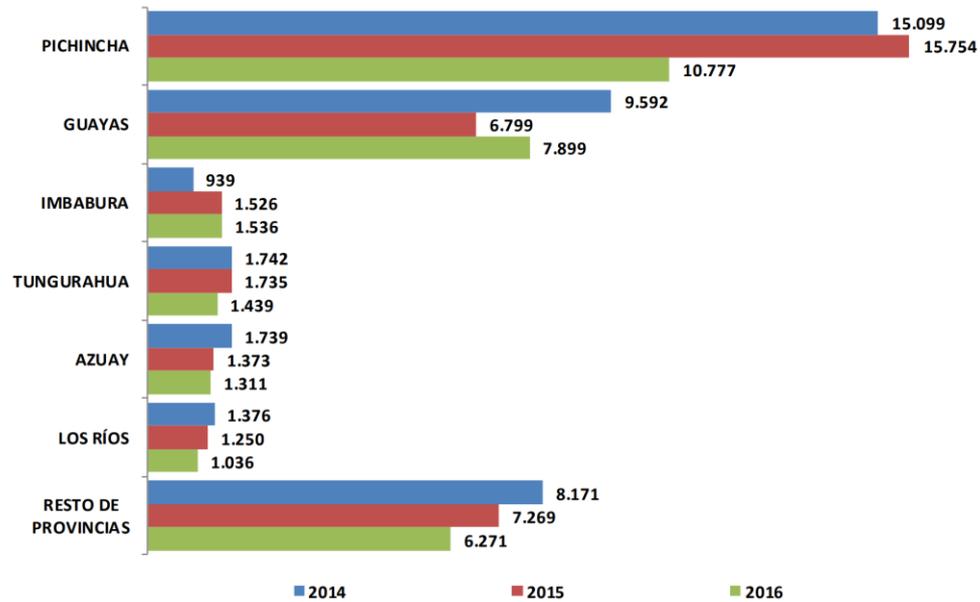
| Año | Población | Vehículos matriculados | AT | | Víctimas AT | | Fallecidos AT | | TM x 100 000 |
|------|-----------|------------------------|-------|-----------|-------------|-----------|---------------|-----------|--------------|
| | | | n | Var.* (%) | n | Var.* (%) | n | Var.* (%) | |
| 2000 | 12531210 | 290752 | 15987 | - | 7710 | - | 1099 | - | 8.8 |
| 2001 | 12814503 | 594206 | 11008 | -31 | 4986 | -35 | 816 | -26 | 6.4 |
| 2002 | 13093527 | 624466 | 12215 | 11 | 6357 | 27 | 1038 | 27 | 7.9 |
| 2003 | 13319575 | 679584 | 10369 | -15 | 5974 | -6 | 867 | -16 | 6.5 |
| 2004 | 13551875 | 726867 | 16323 | 57 | 10128 | 70 | 1273 | 47 | 9.4 |
| 2005 | 13721297 | 868166 | 16578 | 2 | 10697 | 6 | 1387 | 9 | 10.1 |
| 2006 | 13964606 | 962089 | 18572 | 12 | 11312 | 6 | 1801 | 30 | 12.9 |
| 2007 | 14214982 | 920697 | 19598 | 6 | 13882 | 23 | 1848 | 3 | 13.0 |
| 2008 | 14472881 | 989199 | 19664 | 0 | 12627 | -9 | 1343 | -27 | 9.3 |
| 2009 | 14738472 | 1010465 | 21528 | 9 | 17032 | 35 | 1998 | 49 | 13.6 |
| 2010 | 15012228 | 1291088 | 25588 | 19 | 20168 | 18 | 2313 | 16 | 15.4 |
| 2011 | 15266431 | 1418717 | 24625 | -4 | 19113 | -5 | 2049 | -11 | 13.4 |
| 2012 | 15520973 | 1509163 | 23854 | -3 | 18255 | -4 | 2242 | 9 | 14.4 |
| 2013 | 15774749 | 1723975 | 28169 | 18 | 22651 | 24 | 2277 | 2 | 14.4 |
| 2014 | 16027466 | 1753035 | 38658 | 37 | 27668 | 22 | 2322 | 2 | 14.5 |
| 2015 | 16144363 | 1903273 | 35706 | -8 | 25234 | -9 | 2138 | -8 | 13.2 |

* Var = variación respecto al año anterior. AT = accidentes de tránsito.
TM = tasa de fallecidos por 100000 habitantes.

Fuente: Tendencias de los accidentes de tránsito en Ecuador: 2000 - 2015 - <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2818/1/26-a%20Tendencias%20de%20los%20accidentes%20de%20tr%e3%a1nsito%20en%20Ecuador%202000%20e2%80%93%202015.pdf>

Elaboración: Alfonso Algora, Marcelo Russo, Pablo Suasnavas, Pamela Merino, Antonio Gómez

Tabla 9. Accidentes de tránsito según provincias: Periodo 2014 - 2016

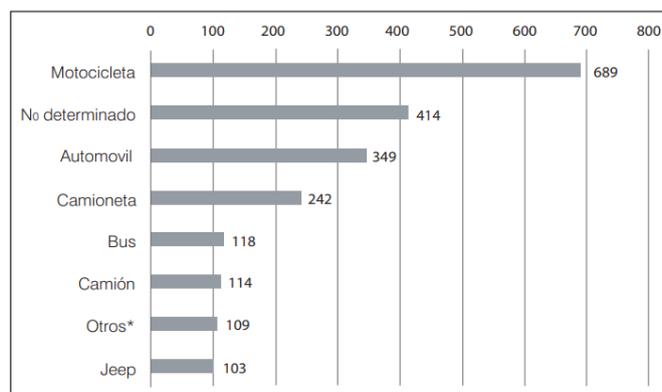


Fuente: Anuario de transporte 2016 - http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2818/2/2016_AnuarioTransportes_%20Principales%20Resultados.pdf

Elaboración: INEC

Tabla 10. Fallecidos en accidentes de tránsito por tipo de vehículo involucrado en Ecuador 2015

* Tráiler, especial (transporte de valores, grúa, etc.), volqueta, furgoneta y tanqueros.



Fuente: Caracterización de la mortalidad por Accidentes de Tránsito en Ecuador, 2015 - <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2818/7/Caracterizaci%e3%b3n%20de%20mortalidad%20%20AT%202015.pdf>

Elaboración: Antonio Gómez, Marcelo Russo, Pablo Suasnavas, Mónica Cherrez, Luis Gonzáles, Fabián Celín

Tabla 11. Lesividad y letalidad por tipo de accidentes de tránsito

| | Accidentes | Lesionados | Fallecidos | Tasa x 100 | |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| | | | | Lesividad | Letalidad |
| Arrollamiento | 291 | 193 | 118 | 66,3 | 61,1 |
| Atropello | 5.140 | 5.097 | 507 | 99,2 | 9,9 |
| Caída de pasajero | 810 | 781 | 32 | 96,4 | 4,1 |
| Ch oque frontal | 1.779 | 2.001 | 349 | 112,5 | 17,4 |
| Choque lateral | 10.129 | 7.142 | 237 | 70,5 | 3,3 |
| Choque posterior | 4.068 | 2.090 | 125 | 51,4 | 6,0 |
| Colisión | 1.161 | 641 | 26 | 55,2 | 4,1 |
| Estrellamiento | 4.624 | 1.990 | 226 | 43,0 | 11,4 |
| Otros | 582 | 418 | 35 | 71,8 | 8,4 |
| Perdida de pista | 3.471 | 2.907 | 250 | 83,8 | 8,6 |
| Rozamiento | 2.597 | 859 | 76 | 33,1 | 8,8 |
| Volcamiento | 1.054 | 1.115 | 157 | 105,8 | 14,1 |
| Total: | 35.706 | 25.234 | 2.138 | 70,7 | 8,5 |

Fuente: Caracterización de la mortalidad por Accidentes de Tránsito en Ecuador, 2015 - <http://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/2818/7/Caracterizaci%e3%b3n%20de%20mortalidad%20%20AT%202015.pdf>

Elaboración: Antonio Gómez, Marcelo Russo, Pablo Suasnavas, Mónica Cherrez, Luis Gonzáles, Fabián Celín

3.2 Presentación y análisis de resultados

El objetivo del presente proyecto de investigación es presentar un diseño de proyecto, para lo cual se ha recopilado información estadística acerca accidentes de tránsito relacionados con el trabajo y sobre las mejores prácticas en seguridad vial de varios países, fomentando la práctica de estrategias y medidas preventivas acertadas.

Al examinar las experiencias en la aplicación de medidas en países de Europa y América, planteamientos que han tenido ensayos, errores y soluciones, se ha optado por plantear las medidas que han sido consideradas las más idóneas para la aplicación por empresas en el Ecuador y también a ser consideradas como políticas a nivel nacional ya que la seguridad vial es una medida que debe ser considerada a escala nacional.

3.2.1 Elementos del plan

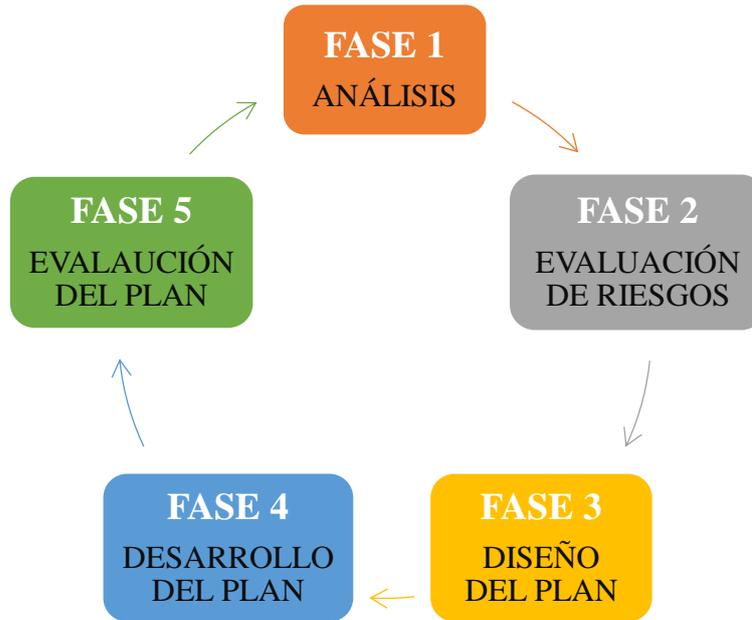


Ilustración 8. Fases del plan
Fuente: Autor

3.2.2 Enfoque de sistema seguro



Ilustración 9. Esquema de enfoque de sistema seguro
Fuente: Salve VIDAS – OMS

Organización institucional

La organización institucional de la Visión Cero hace referencia a un conjunto de medidas las cuales conforman la base fundamental para la aplicación de medidas en todos los aspectos de la seguridad vial.

Es necesario el planteamiento de visiones en materia de seguridad vial, para así tener una descripción futura deseable, la cual estará fundamentada en una teoría de cómo deben y deberían interactuar cada uno de los componentes del sistema de movilidad humana. Teniendo establecida y clara la visión se pueden generar indicaciones para el trabajo de la aplicación de las medidas propuestas, las mismas que deberán ser consideradas como objetivos a largo plazo; existiendo compromiso por parte de todos los actores de la movilidad humana se dirigen las acciones y se conforma una base sólida para la aplicación y el correcto funcionamiento del programa de seguridad vial, un ejemplo de la seguridad sostenible es la aplicada en Suecia y los Países Bajos, la Visión Cero.

Para que sea posible la aplicación de la Visión Cero esta debe ser aceptada por cada organismo y autoridad que se encuentren relacionados con carreteras y movilidad humana en todas las escalas, nacional, regional y local. En el caso de las empresas que apliquen este sistema de Visión Cero el compromiso y aceptación debe ser liderada desde la presidencia o gerencia, comprometiendo así a todos los colaboradores de cada organización a llevar las medidas de Seguridad Sostenible.

Un sistema de Seguridad Sostenible en su aplicación se estima que al hablar de medidas de infraestructura reduce la cantidad de víctimas y pacientes hospitalizados en un 6% a nivel nacional, siendo esta información de los países en donde ya se trabaja en la aplicación de las medidas; los costes son considerados como elevados

relaciones a la reconstrucción de vías, pero los mismos pueden ser considerados dentro de los presupuestos de mantenimiento. (COMISIÓN EUROPEA, s.f.)

Los programas de Seguridad Vial son más específicos y a la vez se pueden obtener resultados a corto o mediano plazo, ya que en el programa se describen los objetivos, planificación y acciones o campañas a realizar, a la vez en el programa se define a los responsables y el financiamiento para la aplicación de las medidas eficaces que se han considerado.

3.2.3 Pilares del plan de Acción para la Seguridad Vial

Tabla 12. Pilares del plan de acción para la Seguridad Vial



Fuente: Salve VIDAS – OMS
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255308/9789243511702-spa.pdf;jsessionid=44FC29BDA155C983A045CCB7A4651609?sequence=1>
Elaboración: OMS

3.2.4 Clasificación de medidas

Las medidas que han sido consideradas ya han sido implementadas y evaluadas en otros países de la región y países europeos, los mismos que han generado soluciones basadas en datos y estadísticas probatorias de que dichas medidas pueden adaptarse y mejorarse al contexto de cada país. La mejora continua es esencial en la aplicación de estas medidas, es por ello que constantemente se ponen a prueba nuevas medidas sobre los factores de riesgo presentes.

La eficacia de las medidas aplicadas son evaluadas en función a la contribución de la reducción de sucesos de accidentes de tránsito, defunciones y traumatismos, así como en cambios en comportamientos y conocimiento de los grupos involucrados en la movilidad humana. La eficacia de las intervenciones ha sido evaluada bajo las siguientes categorías:

Eficacia Probada: Demuestran que las intervenciones son eficaces para reducir accidentes de tránsito, defunciones y traumatismos, así como para evidenciar cambios requeridos en comportamientos a través de estudios controlados, revisiones sistemáticas o estudios de casos y controles. (OMS, 2017)

Eficacia Prometedora: Demuestran que se han obtenido resultados positivos en cuanto a Seguridad Vial, pero son medidas que deben seguir en evaluación de distintos contextos y su aplicación debe ser manejada con precaución. (OMS, 2017)

Eficacia Insuficiente: La evaluación de las medidas no ha llegado a una conclusión firme sobre la eficacia por causa de la falta de datos probatorios. (OMS, 2017)

3.2.5 Medidas adoptadas

Control de la velocidad

Un descenso del 5% en la velocidad media puede traducirse en una reducción del 30% de accidentes de tránsito con víctimas mortales. (OMS, 2017)

El control de la velocidad es una medida que debe ser aplicada mediante la introducción eficaz de medidas de control, como el establecimiento de límites mediante un estudio u análisis de las vías, vigilancia del cumplimiento de las mismas o también mediante medidas relacionadas al diseño de vías y la tecnología en los vehículos, la cual permita que el conductor cumpla los límites establecidos para cada zona.

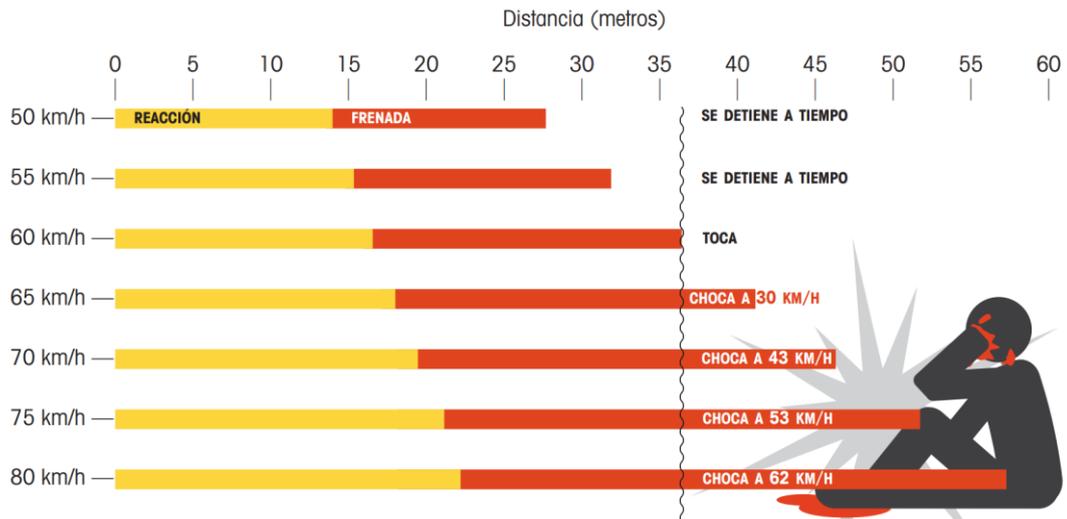


Ilustración 10. Distancia de detención a diferentes velocidades (tiempo de reacción de 1 segundo)
Fuente: Salve VIDAS – OMS

Promulgar y hacer cumplir leyes donde están establecidas los límites de velocidad a escala nacional, local, urbana y los límites de velocidad seguros establecidos por cada empresa y organización. Los límites de velocidad de los vehículos deberán ser establecidos considerando ciertos factores como:

- Usuarios de la vías y sus combinaciones.
- Calidad de la infraestructura, capacidad de reducir el riesgo para usuarios.
- Resistencia a impactos y capacidad de prevenir colisiones de vehículos.
- Composición del tránsito y las funciones las vías.

La tecnología de adaptación inteligente de la velocidad facilita al conductor con información sobre los límites de velocidad en cada zona, facultado así al conductor a tomar decisiones sobre la adaptación y cumplimiento del límite establecido, esta tecnología utiliza un mapa instalado en el vehículo de las carreteras y vías codificado con los límites de velocidad, el cual a su vez cuenta con un sistema de posicionamiento por satélite para así adaptar la información de manera correcta. Los

niveles de intervención del sistema tecnológico de control de velocidad cuenta con tres niveles:

- **Consultivo:** El conductor es informado del límite de velocidad de la zona donde se encuentra y es alertado cuando se excede dicho límite.
- **Voluntario:** El sistema se encuentra conectado a los controles de velocidad del vehículo, pero el conductor tiene la facultad de activarlo o desactivarlo.
- **Obligatorio:** El sistema se encuentra conectado a los controles de velocidad del vehículo, pero en este caso el conductor no puede desactivar ni vulnerar el funcionamiento del sistema.

Estos sistemas se encuentran presentes en vehículos livianos, de carga y transporte público, los cuales hacen que sean más seguros al circular. La información respecto a la seguridad de los vehículos puede ser consultada y se recomienda que los vehículos que ingresen al país y los vehículos utilizados por las organizaciones sean vehículos que cumplan con los requerimientos que establecen organismos internacionales en cuanto a la seguridad del vehículo, Latin NCAP, Euro NCAP y Global NCAP realizan ensayos y pruebas a los sistemas de seguridad con los que cuentan los vehículos, así los conductores y empresas tienen la posibilidad de utilizar vehículos que sean seguros tanto para los ocupantes del vehículo como para peatones y ciclistas, siendo todos usuarios de las vías y carreteras.

Liderazgo de la Visión Cero

Los líderes deben proyectar una imagen sólida sobre la implementación de la Visión Cero tanto a nivel de gobernantes y autoridades a nivel país como de la alta dirección a nivel empresarial, ya que a través del liderazgo se podrá influenciar en las personas para lograr el objetivo planteado. El ejemplo de liderazgo en Visión Cero es Suecia,

que empezó con su proyecto en el año de 1997 aplicando así la perspectiva de cero accidentes y cero defunciones ocasionados por accidentes de tránsito, meta en la cual vienen trabajando para lograr cumplirla.

La coordinación de los múltiples sectores es fundamental en la seguridad vial, pero se debe establecer un organismo el cual será el director y contará con la autoridad y recursos necesarios para coordinar la implementación estratégica a escala nacional, organismo que puede ser independiente o a su vez puede estar integrado dentro de un ministerio ya existente. Las empresas así mismo deben delegar un responsable de la seguridad vial.

El liderazgo en el tema de la prevención de accidentes de tránsito y específicamente en la Visión Cero debe ser ingenioso para crear una plataforma o un sistema en la toma de conciencia y acción en este ámbito. Con un liderazgo sólido se podría garantizar la rotación y renovación del parque automotor actual y dirigir a los conductores prácticas y enseñanzas, lo cual propiciaría oportunidades a escala empresarial, local, nacional y llevando un programa sólido y con las directrices adecuadas también brindaría oportunidades internacionales, en cuanto a las iniciativas de políticas de movilidad humana.

Como parte del liderazgo se debe considerar la evaluación y análisis de los programas de seguridad vial implementados, para lo cual sería fundamental utilizar herramientas como las auditorías, evaluaciones a vehículos e inspecciones a la infraestructura de movilidad.

La información estadística o sistema de datos es fundamental a la hora de aplicar los programas, la información de defunciones, traumatismos y accidentes de tránsito no siempre son fiables debido a que cada organismo maneja diferente información, es por

ello que se considera como importante la armonización de los datos relacionados a accidentabilidad, para lo que puede ser necesario lo siguiente:

- Unificar la definición de defunción, traumatismos y accidentes de tránsito para todos los organismos gubernamentales.
- Vincular las bases de datos de las instituciones (Agencia Nacional de Tránsito, Policía Nacional, IESS, Ministerio del Trabajo, hospitales, aseguradoras, etc.) que correspondan, sobre información de accidentes de tránsito, defunciones, traumatismos, etc. Para mejorar y tener información más precisa y real.
- Realizar la estandarización del procedimiento para el levantamiento de la información relacionada a la movilidad humana, tal como: gravedad de traumatismos, causa de accidentes, considerar infraestructura vial, componentes de la movilidad humana, usuario de vehículo y tipo de vehículo.
- Adoptar nuevas tecnologías para la recolectar, analizar y difundir la información a todas las partes interesadas para poder utilizar dicha información.

Los programas de educación y campañas forman parte del plan para la prevención de accidentes de tránsito, las principales actividades que deben estar lideradas por los organismos estatales y la gerencia en empresas son:

- Educar e informar a todas las partes interesadas, sobre los problemas ocasionados por accidentes de tránsito para realizar planes y programas que promuevan la prevención de los mismos.
- Sensibilizar y concientizar a los usuarios de las vías sobre los factores de riesgo y los programas de prevención orientando al cambio de

comportamientos y actitudes, los que deberán ser aplicados, mediante la mercadotecnia y campañas publicitarias.

Coca Cola aplicó la campaña para el uso de cinturón de seguridad, plan que fue realizado con el apoyo de la organización 2seconds2click, la cual puede ser ejemplo de la importancia de las mismas en el cambio de pensamiento y comportamiento de las personas, ya que es una campaña que requiere de bajo presupuesto, mínimo tiempo para la capacitación y 6 semanas para su aplicación. La campaña logró subir del 54% al 84% de uso de cinturón de seguridad en su aplicación logrando que los conductores se encuentren más protegidos y fomentando la seguridad dentro de la empresa y al movilizarse. (NETS, 2015)



Ilustración 11. Campaña de uso de cinturón de seguridad por Coca Cola
Fuente: Cost f Motor Vehicle Crashes to Employers – 2015 – NETS

Diseño y mejora de infraestructuras viales

En Ecuador el Ministerio de Transporte y Obras Públicas es el organismo encargado de establecer los tipos de vías, diseño u uso dependiendo de la ubicación requerimientos. En la Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP se encuentran todas las características para el estudio y diseño vial que se debe cumplir en el país.

La composición vial en el Ecuador en muchas ciudades obliga a los peatones y ciclistas a compartir la vía con vehículos, generando así una movilidad peligrosa para los usuarios más vulnerables. La ausencia de control y diseño de la infraestructura básica como aceras, carriles exclusivos de bicicleta o motocicletas, cruces seguros y controles de velocidad no permiten garantizar una movilidad humana segura, debido a que no se está cumpliendo o analizando a profundidad los requerimientos de la sociedad y no está siendo considerada la seguridad en la planificación, diseño y gestión de la red vial.

La base de una infraestructura vial es el uso de los suelos y la planificación de la red viaria, para lo cual es fundamental utilizar la información de zonas urbanas, laborales, industriales, comerciales, escolares; ubicación de centros médicos, etc. Manteniendo relación para así poder modificar o elaborar vías que sean seguras. Al tener ya una red vial existente se debe encontrar soluciones para que los usuarios de las mismas transiten por las vías consideradas como seguras, siendo necesario reconsiderar sobre la clasificación o categoría que tienen las vías, haciéndolas así vías menos transitadas y a la vez construir o rediseñar las vías que sea posible garantizando que la vía está en condiciones del uso requerido, y de ser necesario elaborar nuevos trazados viales por zonas de menor riesgo y considerando a todos los usuarios.

La introducción de puentes peatonales, señalización horizontal, señalización vertical, pasos subterráneos, carriles exclusivos para bicicletas, y elementos de seguridad en

los bordes de las vías son posibles soluciones que deben ser estudiadas en su aplicación ayudando a disminuir la velocidad de impacto y por las defunciones y traumatismos ocasionados por un accidente de tránsito. Estas medidas bien diseñadas son las que aplican países a nivel de Europa, los cuales han demostrado que sus índices de accidentabilidad va disminuyendo, y son medidas en donde puede ser justificada la relación costo-beneficio al ser medidas que ayudan a gestionar el tránsito en zonas alto tránsito.

Normas de Seguridad en Vehículos

Según el reporte emitido en el 2015 por Global NCAP, quienes se encargan de la evaluación de vehículos motorizados en todo el mundo, promoviendo estándares de seguridad cada vez más importantes han determinado que si se aplicarían las medidas reglamentaciones básicas emitidas por la ONU en los vehículos en varios países de América Latina se podría evitar alrededor de 440.000 defunciones y traumatismos graves, generando un ahorro aproximado de \$143.000 millones desde el 2016 hasta el 2030. (Wallbank, McRae-Mckee, Durrel , & Hynd, 2020)

Es importante garantizar que los vehículos se encuentran diseñados en base a normas de seguridad aprobadas, para ello el país debería exigir que los vehículos que ingresen al país cumplan con el mínimo de requisitos establecidos, los cuales pueden han sido dados por la ONU y organismos internacionales encargados de la prueba de los vehículos y diseño de tecnología orienta a salvar la vida de todos los usuarios de las vías. El Foro Mundial de las Naciones Unidas para la Armonización de la Reglamentación de Vehículos es el organismo responsable de desarrollar las normas de seguridad para vehículos a nivel mundial, y los países miembros de la ONU deben

acatar y cumplir con dichas normas para la aprobación de ingreso de vehículos a los países.

En Latin NCAP, Euro NCAP, Global NCAP se puede obtener información sobre los dispositivos de seguridad de los vehículos y a la vez categorizar en niveles de seguridad que ofrece el mismo, las empresas y organismos estatales pueden utilizar estas herramientas con el fin de utilizar sólo vehículos que garanticen una movilidad segura, para ello es fundamental la revisión de la legislación presente, ya que los dispositivos de seguridad no deben considerarse como tecnología de lujo e incrementar precios a los vehículos, para así lograr una renovación del parque automotor, ofreciendo seguridad a todos los usuarios de los vehículos, ciclistas, motociclistas y peatones.

Ejemplos de algunas normas que pueden ser consideradas como parte de tecnología de seguridad en vehículos:

- Colisiones frontales y laterales.
- Control electrónico de estabilidad.
- Protección de los peatones.
- Reglamentación de cinturones de seguridad y anclajes.
- Reglamentación de sistemas de retención infantil.
- Sistemas antibloqueo de frenada.
- Luces de circulación diurna.
- Asistencia inteligentes de velocidad.
- Sistema de frenado autónomo de emergencia.

Vigilancia del Cumplimiento de Leyes de Tránsito

Se debe promulgar leyes que aborden los factores de riesgo que conlleva la movilización humana, factores de riesgo como: exceso de velocidad, conducción bajo efectos de alcohol, no utilizar el cinturón de seguridad, no utilizar casco para bicicletas o motocicletas, no utilizar sistemas de retención infantil, uso de teléfonos móviles, circulación peatonal. Estas normas deben estar ser aplicadas de manera estricta y se debe velar por el cumplimiento de las misma, las cuales deben tener establecidas las sanciones adecuadas para disuadir a los usuarios de las vías a cometer infracciones, para ello es fundamental apoyarse en la sensibilización y educación de las personas.

Las empresas a su vez pueden exigir a sus colaboradores el cumplimiento de las normas establecidas por los organismos estatales y a su vez establecer normas de seguridad propias, las cuales deben en concordancia con las establecidas a nivel nacional, local y urbana.

A continuación en el cuadro se puede evidenciar un ejemplo utilizado en la Unión Europea de los factores de riesgo y los criterios de prácticas:

Tabla 13. Criterios de prácticas óptimas en legislación vial

| Factor de riesgo | Criterios de prácticas óptimas | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|---|
| Velocidad | Ley nacional en vigor sobre la velocidad | Límites de velocidad ≤ 50 km/h en vías urbanas | Las autoridades locales tienen competencias para modificar los límites de velocidad fijados a nivel nacional | | | |
| Conducción bajo los efectos del alcohol | Ley nacional en vigor sobre la conducción bajo los efectos del alcohol | La ley sobre la conducción bajo los efectos del alcohol se basa en la alcoholemia (CAS)* o en la concentración de alcohol en el aire espirado | Límite de alcoholemia de $\leq 0,05$ g/dl para la población general | Límite de alcoholemia de $\leq 0,02$ g/dl para conductores noveles o jóvenes | | |
| Cascos de motociclista | Ley nacional en vigor sobre el uso del casco de motociclista | La ley se aplica a los conductores de motocicletas y a los pasajeros adultos | La ley se aplica en todos los tipos de vías | La ley se aplica con todos los tipos de motores | La ley exige que el casco esté debidamente abrochado | La ley exige que el casco cumpla una norma nacional o internacional |
| Cinturones de seguridad | Ley nacional en vigor sobre el cinturón de seguridad | La ley se aplica a los conductores y a los pasajeros de los asientos delanteros | La ley se aplica a todos los pasajeros de los asientos traseros | | | |
| Sistemas de retención infantil | Ley nacional en vigor sobre los sistemas de retención infantil | La ley se basa en la edad, el peso o la altura, o en una combinación de esos factores | La ley restringe la posibilidad de que los niños por debajo de determinada edad o estatura se sienten en los asientos delanteros | | | |

Fuente: **Salve VIDAS** – **OMS** -
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255308/9789243511702-spa.pdf;jsessionid=C196D8A00CBA12050EAE3D8D78E1ED38?sequence=1>
 Elaboración: OMS

3.3 Diseño del modelo

Política

Las organizaciones deberán establecer desde la alta dirección una política donde se comprometa a todos los colaboradores de la empresa al cumplimiento de la misma, en donde a la vez se establecerá un compromiso de la organización para implementar y aportar con todos los recursos necesarios en la aplicación de sistema, la política deberá contar con:

- Objetivos y metas del sistema de prevención de seguridad vial.

- Compromiso de cumplimiento de legislación nacional vigente respecto a prevención y tránsito.
 - Cumplimiento de curso de manejo defensivo
 - Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial
- Detallar las responsabilidades de los miembros de la organización:
 - Presidente
 - Gerente General
 - Gerentes de áreas
 - Experto en H&S
 - Recursos Humanos
 - Conductores
- Requisitos que deben cumplir los conductores:
 - Entrenamientos y sensibilizaciones correspondientes al tema de seguridad vehicular.
 - Calificación de un conductor mediante el uso de plataforma de pruebas de conocimiento y aptitud mediante simulación.
 - Cumplimiento con los requerimientos para conducción en el país.
 - Licencia vigente acorde a tipo de transporte
 - Puntos de licencia mínimos para circulación
 - Informar dentro de un plazo establecido cualquier incidente o accidente ocurrido.
 - Cumplimiento de cursos virtuales y presenciales de seguridad vehicular establecidos para cada conductor.
- Requisitos que deben cumplir los vehículos:
 - Seguridad activa en vehículos

- Sistema de frenado ABS
 - Sistema de asistencia electrónica de frenada
 - Sistema de dirección adecuado
 - Sistema de suspensión y estabilización
 - Sistema de asistente de conducción
 - Sistema de alerta de colisiones frontales, laterales y posteriores
 - Sistema de monitoreo de presión de neumáticos
 - Neumáticos y adherencia al suelo
 - Iluminación diurna y nocturna
 - Sistema de control de control electrónico de estabilidad ESC
 - Aviso de uso de cinturones de seguridad SBR
- Seguridad pasiva en vehículos
 - Cinturones de seguridad de 3 puntos
 - Dispositivos de retención para menores
 - Mínimo 2 AirBags
 - Chasis y carrocería (absorción de impactos)
 - Cristales laminados
 - Reposacabezas ajustables
 - Sistema de eCall (asistencia automática a números de emergencia)
 - Sistema de detección de fatiga o sueño
- Cumplimiento de un mínimo 4 estrellas de seguridad en NHTSA (National Highway Traffic Safety)
 - **Choque frontal**

2012
FORD EXPLORER
SUV AWD



5 INVESTIGATIONS **3**
RECALLS COMPLAINTS **461**

★★★★★
OVERALL SAFETY RATING

FRONTAL CRASH SIDE CRASH ROLLOVER

Overall Front Star Rating ★★★★★

Combines Driver and Passenger star ratings into a single frontal rating. The frontal barrier test simulates a head-on collision between two similar vehicles, each moving at 35 mph.

Overall Front Star Rating Front Driver Side Footnote: After the frontal barrier crash, Stoddard fluid was observed leaking from the vehicle during the static rollover test. However, it was below the maximum allowable amount per Federal Motor Vehicle Safety Standard (FMVSS) No. 301.

Front Driver Side ★★★★★

Front Passenger Side ★★★★★

Download Technical Reports

↓ [v07495R001.pdf](#) 8475.461KB

↓ [v07495R002.pdf](#) 138.603KB

Ilustración 12. Ejemplo calificación choque frontal
Fuente: NHTSA

▪ **Choque lateral**

FRONTAL CRASH **SIDE CRASH** ROLLOVER

2012
FORD EXPLORER
SUV AWD

5 INVESTIGATIONS **3**
RECALLS COMPLAINTS **461**

★★★★★
OVERALL SAFETY RATING

Overall Side Star Rating ★★★★★

Combines Side Barrier and Side Pole Star Ratings into a single side rating.

Combined Side Barrier and Pole Ratings

Combines the Side Barrier Driver and the Side Pole Star Ratings into a Front Seat rating. The Rear Seat rating is derived from the Side Barrier Rear Passenger rating.

Front Seat ★★★★★

Rear Seat ★★★★★

Side Barrier ★★★★★

The Side Barrier test simulates an intersection collision between a standing vehicle and moving barrier at 38.5 mph.

Driver ★★★★★

Rear Passenger ★★★★★

Overall Side Pole Star Rating ★★★★★

The Side Pole Barrier test simulates a crash into a fixed object like a tree or utility pole.

Ilustración 13. Ejemplo calificación choque lateral
Fuente: NHTSA

▪ **Estabilidad**

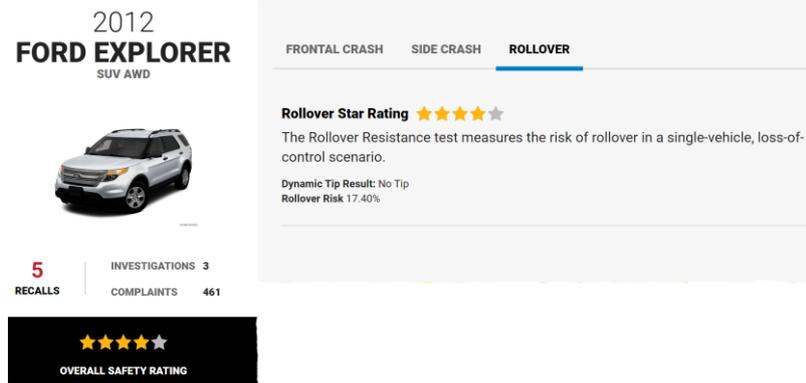


Ilustración 14. Ejemplo calificación estabilidad
Fuente: NHTSA

- Cumplimiento de límites de emisiones de gases
 - Sistema de tratamientos de gases
- Inspecciones a vehículos
 - Inspecciones de mantenimientos preventivos y correctivos
 - Inspección de seguridad a flota de vehículos
 - Inspección de funcionamiento de dispositivos de seguridad
- Procedimiento para uso adecuado de vehículos
- Prohibiciones a conductores
 - No utilizar teléfono móvil mientras se conduce
 - Uso de manos de manos libres
 - No conducir bajo efectos de alcohol o drogas
 - No conducir en estado de fatiga
- Aplicación de programas para la gestión de riesgos
 - eDriving
 - Geotab
 - Alertdriving

Ejemplo programa eDriving

Para generar una cultura libre de accidentes de tránsito es necesario la aplicación de programas, en este caso se menciona edriving con cada una de sus aplicaciones, las cuales funcionan de manera virtual y se requiere el uso de un dispositivo móvil inteligente ya que utiliza sus sensores para analizar el comportamiento de cada conductor y generar un plan enfocado a los factores de riesgos prioritarios. Los pilares fundamental del programa para la gestión de los riesgos son:

- **Safety culture:** Planteamiento de políticas y principios de conducción inteligente.
- **RoadRISK:** Evaluación de riesgos enfocada al análisis de los conductores seguros o de alto riesgos y las causas.
- **DriveINDEX:** Análisis de datos de colisiones, incidentes, permisos de conducción y comportamiento telemático para determinar niveles de riesgo a los conductores y los entrenamientos necesarios.
- **RiskCOACH:** Asistente virtual que ayuda a conductores a identificar y cambiar comportamientos de riesgo.
- **Benchmarking:** Medir, modificar, mejorar y comparar los resultados entre equipos dentro de la empresa y a nivel global.

Para la aplicación del programa es fundamental el uso adecuado de las herramientas que se presentan a continuación, las cuales de manera independiente evalúan parámetros al final obteniendo datos reales de la conducción y factores de riesgos presentes:

- MENTOR

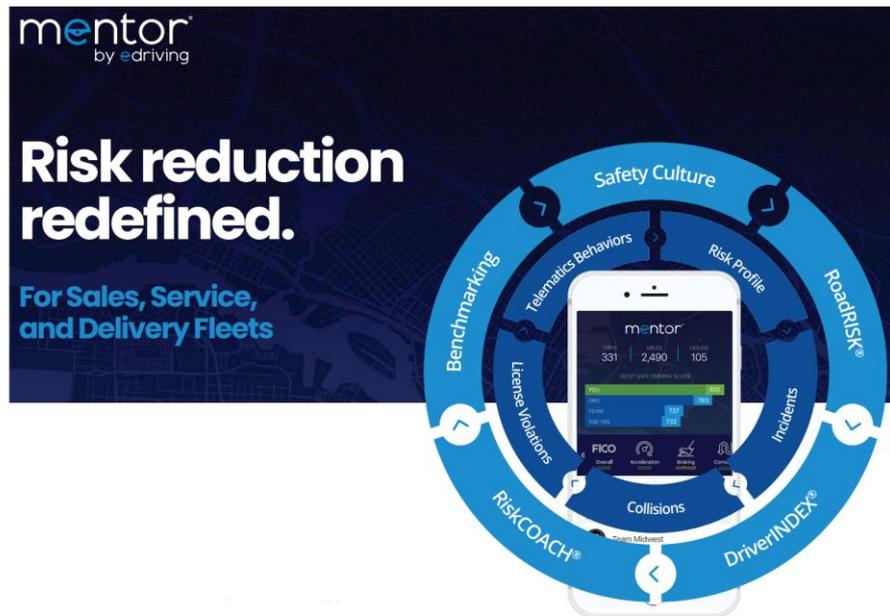


Ilustración 15. MENTOR
Fuente: Edriving

- Perfil de riesgos
 - Incidentes
 - Colisiones
 - Multas en licencias
 - Telemetría comportamientos
- MENTOR TSP



Ilustración 16. MENTOR TSP

Fuente: Edriving

- Velocidad
 - Aceleración
 - Frenado
 - Distracciones
 - Eficiencia de combustible
 - Uso de cinturón de seguridad
 - Manejo
- GESTIÓN DE RIESGOS VIRTUAL



Ilustración 17. VIRTUAL RISK MANAGER
Fuente: Edriving

- Compromiso de liderazgo
 - Política de seguridad vial
 - Evaluación de las políticas y estándares
 - Historial de conductor: licencia, multas, actitudes, comportamiento, manejo defensivo
 - Análisis de riesgo y clasificación de nivel de riesgo a conductores
 - Gestión proactiva de riesgos a conductores
 - Asesoramiento individual: cursos, guías y herramientas específicas
 - Seguimiento de accidentes, lesiones e incidentes por milla recorrida
 - Referencias del departamento, organización e industria
- ELEARNING



Ilustración 18. eLearning
Fuente: Edriving

- Cursos virtuales focalizados
- Micro módulos de entrenamiento
- Temas de entrenamientos:
 - Manejo defensivo
 - Aptitud
 - Condiciones climáticas
 - Eco driving
 - Fatiga y somnolencia
 - Horas de servicio
 - Inspecciones de vehículos
 - Aceleración, velocidad y frenado
 - Control de emociones
 - Distracciones al conducir, etc.
- MVR´s / HISTORIAL DE CONDUCCIÓN



Ilustración 19. LICENSE/MVR
Fuente: Edriving

- Estado de licencia: vigencia, tipo, puntos, suspensiones
 - Asignación de calificación en base al riesgo (bajo, medio y alto)
 - Estado actual del vehículo
 - Monitoreo de licencia y estado del vehículo
 - Verificación de información
- COACHING



Ilustración 20. PROFESSIONAL COACHING
Fuente: Edriving

- Evaluaciones a conductores
- Sesiones personales

- Encaminar a conductores a propósitos de la organización
 - Diagnóstico de eventos ocurridos
- SEGURO DE GESTIÓN DE RIESGOS

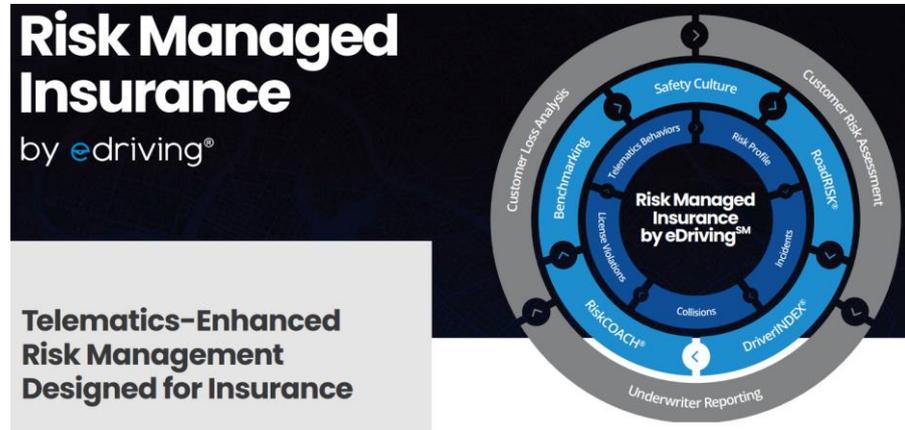


Ilustración 21. RISK MANAGED INSURANCE
Fuente: Edriving

- Evaluación de riesgo en línea de la empresa
 - Recomendaciones basados en la mejora del comportamiento ante los factores de riesgo
 - Evaluación de datos de colisiones
 - Identificación de soluciones potenciales a causas de pérdida
- Indicadores de medición KPI's
- Indicadores Reactivos
 - Severidad de accidentes de tránsito
 - Frecuencia de accidentes de tránsito
 - Índice de severidad de accidentes de tránsito
 - Costo por accidentes de tránsito
 - Indicadores Proactivos
 - % de vehículos inspeccionados – aprobados

- % conductores seguros
 - % conductores entrenados en manejo defensivo
- Evaluación del programa y mejora continua
 - Análisis de resultados del programa
 - Aplicación de posibles medidas preventivas
 - Revisión de políticas y estándares de la empresa

Ejemplo: Nestlé Italia

Nestlé Italia en el año 2012 comenzó con el programa basado en seguridad vial, en 2013 ocurrieron aproximadamente 3,750 accidentes de tránsito con fatalidad, con un total de 3.1 muertes por cada 100,000 personas. Todos los trabajadores de Nestlé que reciben vehículos por parte de la empresa a la vez reciben entrenamientos de seguridad vial incluido:

- Política y procedimientos de la empresa
- Diseño de rutas para desplazamiento por trabajo
- Reporte de fallas vehiculares o riesgos laborales
- Como actuar frente a un evento (colisión, averías o emergencias)
- Información sobre riesgos en vías, límites de velocidad, lugares de parqueo.

EL programa Virtual Risk Manager (VRM) es creado para generar una cultura de seguridad vial a largo plazo, utilizando herramientas tecnológicas. El programa utilizado desde 2012 hasta 2016 por Nestlé Italia contenía:

- **Risk Foundation**
 - Política y compromiso
- **RoadRISK**
 - Perfil de conductores

- Evaluaciones e información de conductores, vehículos y factores de riesgo
- **RiskCoach**
 - Sensibilización
 - Distracciones en la conducción
 - Colisiones posteriores
 - Eco conducción
- **Características de vehículos**

Los vehículos son reemplazados en un ciclo de 60 meses, los mantenimientos y chequeos son realizados según especificaciones técnicas del fabricante.

- Cinturones de seguridad en todos los asientos
- Espejos retrovisores a cada lado del vehículo
- Neumáticos fabricados y mantenimiento según estándares de la industria
- Reposacabezas en todos los asientos
- Sistemas ABS y ESC
- Airbags para conductor y pasajero delantero
- Aire acondicionado
- Neblineros delanteros y posteriores
- Cumplimiento mínimo de 4 estrellas NCAP (New Car Assessment Programme)
- Neumáticos para nieve (en zonas específicas)
- **Gestión de viajes**
 - Evaluación y selección de rutas apropiadas
 - Programación de tiempo de viaje

- Evaluación de condiciones climáticas (nieve, lluvias, vientos)

Debido a la implementación del programa los accidentes de tránsito han reducido casi cero en los 4 años de aplicación del programa mencionado. Las auditorías realizadas durante este periodo resultaron positivas evidenciando cada vez áreas de mejora, por ejemplo:

- Extensión del programa a todos los empleados de la empresa de manera voluntaria
- Uso sistemático de Virtual Risk Manager (VRM)
- Implementación diaria y continua de una cultura de seguridad y prevención.

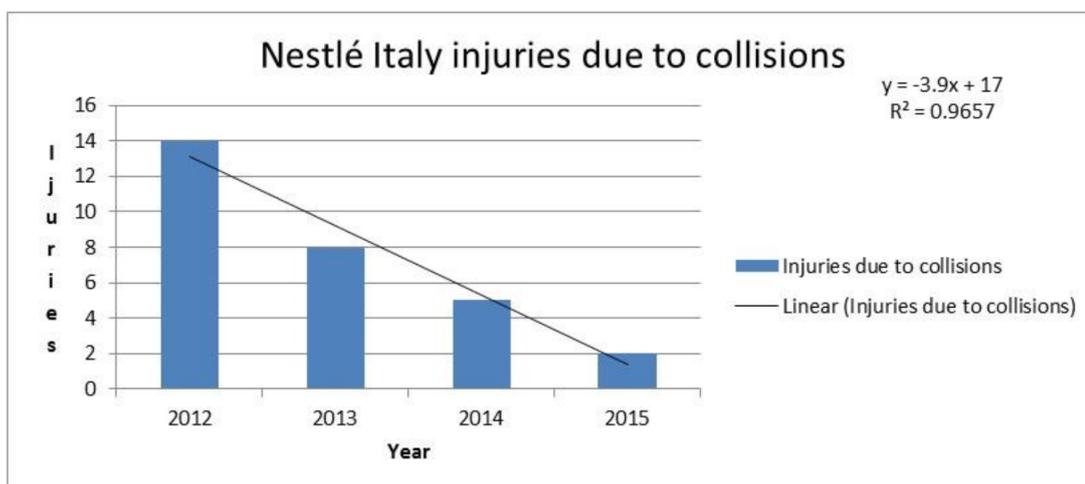


Ilustración 22. Nestlé Italy injuries due to collisions
Fuente: Edriving

CAPÍTULO IV

Discusión

4.1 Conclusiones

Del proyecto de investigación se concluye:

- Los accidentes de tránsito con lesiones y fatalidades se pueden evitar y reducir de manera considerable, disminuyendo también los impactos negativos sociales y económicos.
- El compromiso para la reducción de accidentes de tránsito debe ser liderado por la alta dirección de las empresas, ya que al implementar sistema de gestión de riesgos se debe planificar y dotar de los recursos necesarios.
- La problemática de accidentes de tránsito debe ser manejada desde los organismos estatales pertinentes, debido a la pérdida social y económica que representa un accidente de tránsito.
- La Visión Cero puede ser aplicada a cada país u organización, ya que el modelo permite su modificación y adaptación dependiendo de las características de las mismas.
- El cambio de pensamiento es fundamental para la prevención de accidentes de tránsito, debido a que no se puede aceptar la muerte de una persona como costo de las operaciones laborales de las empresas.

4.2 Recomendaciones

- Aplicar un modelo de gestión de riesgos mediante el uso de herramientas tecnológicas para la prevención de accidentes de tránsito y disminución de lesiones y defunciones ocasionados por lo mismos.

- Para conocer la situación verdadera del país y de las empresas es esencial el mejoramiento de la recopilación de datos estadísticos por parte los organismos estatales y de las empresas, información que deberá ser difundida de manera apropiada facilitando el análisis de riesgos y prevenciones pertinentes.
- Elaborar normativa nacional que permita la importación y circulación de vehículos que cuenten con dispositivos de seguridad y faciliten la movilidad humana dentro del país.
- Mejorar la estructura vial y poner especial atención al cumplimiento de la normativa y reglamentos para la construcción de vías en el Ecuador.

Bibliografía

- Agencia Nacional de Tránsito. (s.f.). *COMITÉ INTERINSTITUCIONAL DE SEGURIDAD VIAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL DEL ECUADOR*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de <https://conduespol.edu.ec>: https://conduespol.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/SSV_VII_2016_PPT_Comite-Interinstitucional-de-Seguridad-Vial-para-la-Implementacion-del-Plan-Estrategico-de-Seguridad-Vial-del-Ecuador.pdf
- ANCOSEV. (09 de Noviembre de 2015). *La VISIÓN CERO en camino - Seguridad Vial en Suecia*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019, de <https://www.ancosev.org/>: <https://www.ancosev.org/la-vision-cero-en-camino-seguridad-vial-en-suecia/>
- Camós, J. (27 de Diciembre de 2011). *Países Bajos, donde las carreteras se adaptan a las personas*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de <https://www.circulaseguro.com>: <https://www.circulaseguro.com/paises-bajos-donde-las-carreteras-se-adaptan-a-las-personas/#more-70594>
- COMISIÓN EUROPEA. (s.f.). *Mejores Prácticas de seguridad vial*. Recuperado el 15 de Enero de 2020, de <https://ec.europa.eu>: https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/roadsafety/files/pdf/projects_sources/supreme-c_es.pdf
- El Argentino. (15 de Julio de 2014). *El concepto de "visión cero" es impulsado para la prevención de accidentes viales*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de <https://diarioelargentino.com.ar/>: <https://diarioelargentino.com.ar/noticias/138458/el-concepto-de-vision-cero-es-impulsado-para-la-prevencion-de-accidentes-viales>
- Giunta, J. (26 de Julio de 2019). *Seguridad vial: hacia la visión cero*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2019, de <http://www.universidad.com.ar>: <http://www.universidad.com.ar/seguridad-vial-hacia-la-vision-cero60>
- IESS. (04 de Marzo de 2016). *Normativa Aplicable en la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 10 de Agosto de 2019, de <http://sart.iess.gob.ec>: http://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf
- Krug, E. (2017). *Paquete de medidas técnicas de seguridad vial*. Recuperado el 06 de Noviembre de 2019, de <https://apps.who.int/>: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255308/9789243511702-spa.pdf;jsessionid=91F84FC484BD3B70CFBF93DEA6A6567E?sequence=1>
- LA Network. (28 de Diciembre de 2017). *Ranking Latinoamericano de Ciudades Fatales*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2019
- Madero, B., & Villamar, C. (Diciembre de 2017). *Sistema de tránsito y seguridad vial del Ecuador modelo de gestión*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de

- <http://www.eumed.net>: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/transito-seguridad-ecuador.html>
- NETS. (2015). *Cost of Motor Vehicle Crashes to Employers - 2015*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2019, de <https://trafficsafety.org>: <https://trafficsafety.org/road-safety-resources/public-resources/cost-of-motor-vehicle-crashes-to-employers-2015/>
- OMS. (Julio de 2017). *10 datos sobre la seguridad vial en el mundo*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de <https://www.who.int>: <https://www.who.int/features/factfiles/roadsafety/es/>
- OMS. (2017). *Salve VIDAS*. Recuperado el 16 de Enero de 2020, de <https://apps.who.int>: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255308/9789243511702-spa.pdf;jsessionid=44FC29BDA155C983A045CCB7A4651609?sequence=1>
- Organización Mundial de la Salud. (07 de Diciembre de 2018). *Accidentes de tránsito*. Recuperado el 12 de Septiembre de 2019, de <https://www.who.int>: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Organización Panamericana de la Salud. (2019). *Estado de la seguridad vial en la Región de las Américas*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019, de <http://iris.paho.org>: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/51100>
- Ponce de León, M., & Pinto, A. (15 de Noviembre de 2018). *¿Cómo puede el entorno urbano en Latinoamérica y el Caribe ser más próspero, humano, sostenible y seguro?* Recuperado el 15 de Noviembre de 2019, de <https://blogs.iadb.org>: <https://blogs.iadb.org/transporte/es/pueden-entorno-urbano-latinoamerica-caribe-mas-prospero-humano-sostenible-seguro/>
- Ruiz, J. (23 de Octubre de 2019). *VISIÓN ZERO: NUEVA CAMPAÑA MUNDIAL PARA FOMENTAR LA CULTURA PREVENTIVA*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019, de <https://prevenblog.com/>: <https://prevenblog.com/vision-zero-nueva-campana-mundial-para-fomentar-la-cultura-preventiva/>
- SIMSEV. (s.f.). *Suecia (OMS)*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2019, de <https://deceniodeaccion.mx>: <https://deceniodeaccion.mx/avance-internacional/suecia/>
- Wallbank, C., McRae-Mckee, K., Durrell, L., & Hynd, D. (18 de Enero de 2020). *Potencial de los estándares de seguridad vehicular para evitar muertes y lesiones en América Latina*. Obtenido de <http://www.globalncap.org>: http://www.globalncap.org/wp-content/uploads/2016/10/TRL_report_v1-ES.pdf
- World Life Expectancy. (2018). *Ecuador: Esperanza de vida*. Recuperado el 25 de Agosto de 2019, de <https://www.worldlifeexpectancy.com>: <https://www.worldlifeexpectancy.com/es/ecuador-life-expectancy>