



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**Estudio de los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores
categoría M, subcategoría M1 y M2 de acuerdo con las Normas establecidas por Servicio
Ecuatoriano de Normalización (INEN)**

Cusi Asimbaya, Jenifer Vanessa y Vaca Granda, Andy Marcelo

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Ingeniería Automotriz

Trabajo de Unidad de integración curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero

Automotriz

Ing. Castro Clavijo, Juan Trajano, Master

10 de agosto del 2022

Reporte de verificación de contenido

CUSI JENIFER_VACA ANDY_ESTUDIO SISTEMAS DE SEG...

Scanned on: 20:18 August 11, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	165
Words with Minor Changes	57
Paraphrased Words	284
Omitted Words	0

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "J. Trajano", written over a horizontal dashed line.

Ing. Castro Clavijo, Juan Trajano

C.C.: 1801625862



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

Certificación

Certifico que el trabajo de Unidad de Integración Curricular, “**Estudio de los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, subcategoría M1 y M2 de acuerdo con las normas establecidas por servicio ecuatoriano de normalización (INEN)**” fue realizado por la señorita **Cusi Asimbaya, Jenifer Vanessa** y el señor **Vaca Granda, Andy Marcelo** el mismo cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente..

Latacunga, 10 de agosto del 2022

Ing. Castro Clavijo, Juan Trajano

C.C.: 1801625862



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

Responsabilidad de autoría

Nosotros, **Cusi Asimbaya, Jenifer Vanessa** con cédula de ciudadanía N° 1725096687 y **Vaca Granda, Andy Marcelo** con cédula de ciudadanía N°1723553572, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: “**Estudio de los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, subcategoría M1 y M2 de acuerdo con las normas establecidas por servicio ecuatoriano de normalización (INEN)**” es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 10 de agosto del 2022

Cusi Asimbaya, Jenifer Vanessa

C.C.:1725096687

Vaca Granda, Andy Marcelo

C.C.:1723553572



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

Autorización de Publicación

Nosotros, **Cusi Asimbaya, Jenifer Vanessa** con cédula de ciudadanía N° **1725096687** y **Vaca Granda, Andy Marcelo** con cédula de ciudadanía N° **1723553572** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de Unidad de Integración Curricular: **“Estudio de los sistemas de seguridad activa y pasiva de vehículos automotores categoría M, subcategoría M1 y M2 de acuerdo con las normas establecidas por servicio ecuatoriano de normalización (INEN)”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 10 de agosto del 2022

Cusi Asimbaya, Jenifer Vanessa

C.C.:1725096687

Vaca Granda, Andy Marcelo

C.C.:1723553572

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	1
Reporte de verificación de contenido.....	2
Certificación	3
Responsabilidad de autoría	4
Autorización de publicación	5
Índice de contenidos	6
índice de tablas	10
índice de figuras	11
Dedicatoria	13
Dedicatoria	14
Agradecimiento.....	15
Agradecimiento.....	16
Resumen.....	17
Abstract	18
Capítulo I: Introducción	19
Antecedentes.....	19
Justificación e importancia	19
Objetivo General.....	21
Objetivos específicos.....	21
Hipótesis	21

Señalamiento de variables	22
Variable dependiente.....	22
Variable independiente.....	22
Capítulo II: Fundamentación teórica	23
Clasificación vehicular.....	23
Subcategoría M1	23
Subcategoría M2	24
Seguridad.....	25
Seguridad activa	26
Neumáticos.....	26
Sistema de frenado.....	26
Sistema de iluminación.....	27
Sistema de control de estabilidad.....	28
Sistema de suspensión.....	28
Sistema de dirección.....	29
Confort.....	30
Seguridad pasiva	30
Airbag.....	30
Cinturón de seguridad.....	31
Chasis y carrocería.....	32
Espejos y cristales.....	32
Reposacabezas.....	33
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R).....	33
Dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad	34

<i>Condiciones ergonómicas</i>	34
<i>Frenos</i>	35
<i>Control electrónico de estabilidad</i>	35
<i>Neumáticos</i>	35
<i>Suspensión</i>	36
<i>Chasis motorizado</i>	36
<i>Carrocería</i>	36
<i>Vidrios</i>	36
<i>Cinturones de seguridad</i>	37
<i>Parachoques frontal y posterior</i>	37
<i>Bolsas de aire (AIR BAGS)</i>	38
Capítulo III: Metodología	39
Metodología de la investigación	39
<i>Enfoque y tipo de investigación</i>	39
<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	39
Proceso de la investigación	39
<i>Paso 1: Definir el reglamento</i>	40
<i>Paso 2: Definición de vehículos</i>	40
<i>Paso 3: Sitios para el análisis</i>	42
<i>Paso 4: Creación de ficha de registro</i>	42
<i>Paso 5: Envío de solicitudes</i>	50

<i>Paso 6: Recolección de datos</i>	50
<i>Paso 7: Presentación de resultados</i>	50
Capítulo IV: Análisis e integración de resultados	51
Subcategoría M1	51
Subcategoría M2	75
Capítulo V: Marco administrativo	99
Financiamiento	99
Recursos humanos	99
Recursos materiales	99
Recursos tecnológicos	100
Costo neto del estudio	100
Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones	101
Conclusiones	101
Recomendaciones	102
Bibliografía	104
Anexos	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Subcategoría M1</i>	24
Tabla 2 <i>Subcategoría M2</i>	25
Tabla 3 <i>Índice de velocidad de los neumáticos</i>	36
Tabla 4 <i>Listado de vehículo para la subcategoría M1</i>	41
Tabla 5 <i>Listado de vehículo para la subcategoría M2</i>	42
Tabla 6 <i>Resumen resultados de seguridad activa: Subcategoría M1</i>	71
Tabla 7 <i>Resumen resultados de seguridad pasiva: Subcategoría M1</i>	72
Tabla 8 <i>Resumen resultados de seguridad activa: Subcategoría M2</i>	95
Tabla 9 <i>Resumen resultados de seguridad pasiva: Subcategoría M2</i>	95
Tabla 10 <i>Recursos humanos</i>	99
Tabla 11 <i>Recursos materiales</i>	99
Tabla 12 <i>Recursos tecnológicos</i>	100
Tabla 13 <i>Costo neto del estudio</i>	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Elementos de seguridad activa</i>	26
Figura 2 <i>Frenado con ABS</i>	27
Figura 3 <i>Distancia de iluminación para diferentes lámparas</i>	28
Figura 4 <i>Sistema de suspensión</i>	29
Figura 5 <i>Sistema de dirección asistida hidráulica</i>	30
Figura 6 <i>Airbags en el automóvil</i>	31
Figura 7 <i>Tipos de cinturones de seguridad</i>	31
Figura 8 <i>Chasis y carrocería</i>	32
Figura 9 <i>Cristales: Parabrisas</i>	33
Figura 10 <i>Reposacabezas</i>	33
Figura 11 <i>Tipos de luces</i>	34
Figura 12 <i>Lectura del neumático</i>	35
Figura 13 <i>Serigrafía de los vidrios</i>	37
Figura 14 <i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</i>	39
Figura 15 <i>Ficha de registro vehicular</i>	43
Figura 16 <i>Ficha: Dispositivos de alumbrado</i>	44
Figura 17 <i>Ficha: Neumáticos</i>	45
Figura 18 <i>Ficha: Frenos</i>	45
Figura 19 <i>Ficha: Suspensión</i>	46
Figura 20 <i>Ficha: Dirección</i>	46
Figura 21 <i>Ficha: Ventilación</i>	47
Figura 22 <i>Ficha: Control de estabilidad</i>	47
Figura 23 <i>Ficha: Condiciones ergonómicas</i>	47
Figura 24 <i>Ficha: Vidrios</i>	48
Figura 25 <i>Ficha: Sistemas generales</i>	48

Figura 26	<i>Ficha: Cinturón de seguridad</i>	49
Figura 27	<i>Ficha: Airbag</i>	49
Figura 28	<i>Resultados: Soueast - DX7</i>	51
Figura 29	<i>Resultados: Cherry - Tiggo8Pro</i>	53
Figura 30	<i>Resultados: Jetour - X70 240 TM1</i>	55
Figura 31	<i>Resultados: KIA - Cerato</i>	57
Figura 32	<i>Resultados: Ford - Escape</i>	59
Figura 33	<i>Resultados: Jeep - Compass</i>	61
Figura 34	<i>Resultados: Fiat - Argo</i>	63
Figura 35	<i>Resultados: Changan - Alsvin</i>	65
Figura 36	<i>Resultados: Toyota - Yaris</i>	67
Figura 37	<i>Resultados: Suzuki - GLX 4WD ALLGRIP</i>	69
Figura 38	<i>Resumen de resultados subcategoría M1</i>	73
Figura 39	<i>Resultados: JAC - Sunray</i>	75
Figura 40	<i>Resultados: Dongfeng - CityVan</i>	77
Figura 41	<i>Resultados: Karry</i>	79
Figura 42	<i>Resultados: Foton - View C2</i>	81
Figura 43	<i>Resultados: Hyundai - Staria</i>	83
Figura 44	<i>Resultados: Ventura - R6</i>	85
Figura 45	<i>Resultados: Shineray - X 30L</i>	87
Figura 46	<i>Resultados: Mercedes Benz - Sprinter 315 XL</i>	89
Figura 47	<i>Resultados: Jinbei- Haise H2L</i>	91
Figura 48	<i>Resultados: Keyton - M70L</i>	93
Figura 49	<i>Resumen de resultados subcategoría M2</i>	97

Dedicatoria

A mi madre, Lourdes por ser mi ancla en todas las tormentas, por inspirarme día a día, por ser mi guía y brindarme su apoyo y amor de manera incondicional en cada de paso que he dado.

A mi padre, Nelson por infundirme el amor por esta carrera y por su apoyo en todo momento.

A mi hermana, Mónica que más que una hermana siempre ha sido y será una madre para mí, gracias por tus consejos, ese apoyo incondicional que me has brindado y por ser mi ejemplo por seguir.

A Abigail que, con sus palabras, su lucha constante y actos de amor me demostró que siempre se puede.

A todos aquellos que siempre me ayudaron, apoyaron y me dieron amistad a largo de la carrera y mi vida. Gracias a todos ustedes.

Cusi Asimbaya, Jenifer Vanessa

Dedicatoria

El presente trabajo de titulación le dedico a Dios, quien me ha brindado la salud para poder cumplir cada uno de mis objetivos y darme la oportunidad de pertenecer a una familia maravillosa.

Dedico a mi madre, Nancy Granda, quien sin su cariño y apoyo incondicional que me ofrece diariamente no hubiera podido acabar este trabajo.

A mi padre, Santiago Vaca, por inculcarme el amor por la carrera y aconsejarme en cada una de las situaciones difíciles que me he encontrado en el transcurso de mi carrera.

Mis abuelitos, Ruperto Vaca y Sonia Rivera, quienes con sus lecciones de vida me motivan a cada día superarme y esforzarme para poder conseguir cada una de mis metas y objetivos.

Mis hermanas, Kelly y Noemi Vaca, por su compañía continua y sus palabras de afecto que me ayudan a tener las fuerzas necesarias para poder salir adelante ante cualquier obstáculo.

A mis tíos, primos, resto de la familia y amigos que de una u otra manera me ayudaron a poder ir subiendo cada uno de los escalones dentro de mi carrera profesional.

Vaca Granda, Andy Marcelo

Agradecimiento

A mis padres Nelson y Lourdes, su constante apoyo y amor incondicional me brindaron la fuerza necesaria para hacer esto posible.

A mis hermanos Mónica y Oscar, todos sus consejos y su fuerza fueron claves para este momento.

A mis amados sobrinos por las bellas palabras de aliento que siempre me han dado.

A Vinicio, por siempre apoyarme y brindarme su cocimiento, por permitirme formar parte de su gran trabajo.

A mi tío Manuel, que siempre me brindo una mano cuando más lo necesite.

A mi amada universidad por brindarme cobijo durante todos los años de carrera, a todos mis docentes gracias por sus enseñanzas y consejos, al Ing. Juan Castro por el apoyo brindado para la ejecución de este trabajo de titulación.

Cusi Asimbaya, Jenifer Vanessa

Agradecimiento

Primeramente, agradecido con Dios por brindarme salud a mí y a toda mi familia para así poder culminar este trabajo de la mejor manera, e iluminarme y darme sabiduría al momento de realizarla.

Gracias a mis Padres, Santiago Vaca y Nancy Granda, por estar ahí presentes con su ayuda incondicional en cada uno de los objetivos que me planteo y brindarme el aliento para poder sacarlos adelante.

Así mismo quiero agradecer a mis abuelitos, Ruperto Vaca y Sonia Rivera, por brindarme cada uno de los consejos que ayudaron a formar mi carácter y decisión al momento de realizar un trabajo.

De igual manera a mis hermanas, Kelly y Noemi Vaca, por estar a mi lado en cada momento difícil, donde solo bastaba una sonrisa para poder obtener la energía necesaria para salir adelante.

Agradezco a mi tutor de trabajo de titulación, Ingeniero Juan Castro, quien me guio de la manera correcta para poder culminar mi trabajo.

Finalmente agradezco a la Universidad de las Fuerzas Armadas "ESPE" por darme la oportunidad de aprender de los mejores profesionales, tanto en el ámbito académico como personal.

Vaca Granda, Andy Marcelo

Resumen

El presente trabajo de titulación tiene como objeto identificar y verificar los sistemas de seguridad activa y pasiva en los vehículos automotores de la categoría M, subcategoría M1 y M2 conforme con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R). La subcategoría M1 está compuesta por los vehículos con una capacidad no mayor a ocho plazas como: sedán, SUV, minivan, station wagon, hatchback, convertible, coupé, y limusina; la subcategoría M2 comprende a los vehículos con una capacidad mayor a ocho ocupantes como: van/furgoneta de pasajeros y microbús. Este reglamento establece los requerimientos mínimos que debe cumplir cada sistema de seguridad activa y pasiva; los elementos a considerar son: dispositivos de alumbrado, frenos, suspensión, neumáticos, dirección, ventilación, control de estabilidad, condiciones ergonómicas, cinturón de seguridad, airbags, vidrios, parachoque, chasis, y carrocería. Para la evaluación se elaboró una lista con veinte vehículos de diferentes marcas, de estos, diez vehículos pertenecen a la subcategoría M1 y diez a la subcategoría M2. Los resultados obtenidos muestran diferentes porcentajes de cumplimiento en las marcas seleccionadas, para la subcategoría M1 con respecto a seguridad activa y pasiva se tiene: Soueast DX7 97% y 92,6%, Cherry Tiggo8Pro 97,7% y 97,1%, Jetour X70 240T NT1 98,4% y 97,1%, Kia Cerato 97,7% y 97,1%, Ford Escape 97,7% y 97,1%, Jeep Compass 99,1% y 97,1%, Fiat Argo 98,4% y 92,6%, Changan Asvin 97,7% y 92,6%, Toyota Yaris 99,1% y 92,6% y Suzuki GLX 4WD ALLGRIP 98,4% y 97,1%; con respecto a la subcategoría M2 se tiene: JAC Sunray 99,1% y 90%, Dongfeng CityVan 92% y 85,7%, Karry 91,3% y 85,7%, Foton View C2 91,4% y 85,7%, Hyundai Staria 97,7% y 94,3%, Ventura R6 87% y 85,7%, Shineray X30L 87% y 85,7%, Mercedes Benz Sprinter 315XL 87% y 94,3%, Jinbei Haise H2L 87% y 85,7% y Keyton M70L 87% y 85,7%.

Palabras clave: seguridad pasiva, seguridad activa, RTE INEN 034 (4R), vehículos automotores

Abstract

The object of this degree work is to identify and verify the active and passive safety systems in motor vehicles of category M, subcategory M1 and M2 in accordance with the Ecuadorian Technical Regulation RTE INEN 034 (4R). Subcategory M1 is composed of vehicles with a capacity not exceeding eight seats such as: sedan, SUV, minivan, station wagon, hatchback, convertible, coupe, and limousine; subcategory M2 comprises vehicles with a capacity exceeding eight occupants such as: van/passenger van and microbus. This regulation establishes the minimum requirements to be met by each active and passive safety system; the elements to be considered are lighting devices, brakes, suspension, tires, steering, ventilation, stability control, ergonomic conditions, seat belts, airbags, glass, bumpers, chassis and bodywork. For the evaluation, a list of twenty vehicles of different makes was prepared, ten of which belonged to subcategory M1 and ten to subcategory M2. The results obtained show different percentages of compliance in the selected brands, for the M1 subcategory with respect to active and passive safety: Soueast DX7 97% and 92.6%, Cherry Tiggo8Pro 97.7% and 97.1%, Jetour X70 240T NT1 98.4% and 97.1%, Kia Cerato 97.7% and 97.1%, Ford Escape 97.7% and 97.1%, Jeep Compass 99.1% and 97.1%, Fiat Argo 98.4% and 92.6%, Changan Aslvin 97.7% and 92.6%, Toyota Yaris 99.1% and 92.6% and Suzuki GLX 4WD ALLGRIP 98.4% and 97.1%; with respect to the M2 subcategory we have: JAC Sunray 99.1% and 90%, Dongfeng CityVan 92% and 85.7%, Karry 91.3% and 85.7%, Foton View C2 91.4% and 85.7%, Hyundai Staria 97.7% and 94.3%, Ventura R6 87% and 85.7%, Shineray X30L 87% and 85.7%, Mercedes Benz Sprinter 315XL 87% and 94.3%, Jinbei Haise H2L 87% and 85.7% and Keyton M70L 87% and 85.7%.

Keywords: passive safety, active safety, RTE INEN 034 (4R), automotive vehicle

Capítulo I:

Introducción

Antecedentes

El estudio de la seguridad activa y pasiva para los vehículos automotores es un tema que toma gran relevancia no solo a nivel nacional sino también internacional, pues nos permite conocer que tan seguros son los vehículos que se conducen.

El estudio de ciertos elementos de seguridad activa y pasiva se han convertido en un tema de gran interés por parte de los tesisistas, por ejemplo, el estudio de la eficiencia de los cinturones de seguridad presentado por Villareal (2016) analiza mediante ensayos de tracción el límite de rotura de diversos cinturones de seguridad en las presentaciones originales y alternas presentado resultados favorables en cuatro muestras de las subcategorías M1 y N1.

Arízaga y Gómez (2015) en su tesis de grado concluyen que es necesario implementar tres reglamentos independientes para la seguridad activa y pasiva de los vehículos, estos reglamentos se agruparían por diversas subcategorías como los son: subcategoría M1, subcategorías M2, M3 y N1, y las subcategorías N2 y N3 la clasificación se da con respecto al peso, carga y velocidad.

Un claro ejemplo del interés sobre el estudio de la seguridad activa y pasiva se muestra en el trabajo presentado por Marin y Sánchez (2021) en Colombia donde se evidencio que el costo de los vehículos no siempre es proporcional a la cantidad de sistemas de seguridad activa y pasiva que estos poseerán, como resultado se puede acotar que varios vehículos de gran comercialización apenas cumplen con las normas establecidas por ley.

Justificación e importancia

En Ecuador se tiene una media anual de 33 muertes por cada 100 mil habitantes siendo así los accidentes de tránsito la segunda causa de muerte en nuestro país (Ministerio de Gobierno, s. f.), según la Agencia de Tránsito y Movilidad (ATM) se tienen seis causas comunes por las cuales los accidentes ocurren, dentro de estas podemos nombrar: exceso de

velocidad, no respetar las señales de tránsito, cambios bruscos de carril, conducir bajo la influencia del alcohol, no guardar la distancia lateral correcta entre los vehículos y el espacio entre los mismos (El Universo, 2021).

La agencia encargada de presentar la información preliminar sobre los siniestros de tránsito es la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), esta expone reportes mensuales y anuales con las estadísticas de los siniestros que se producen en nuestro país, dentro de estos reportes se encuentra detalladas las causas o motivos por los cuales dichos siniestros se produjeron, para nuestra investigación es importante mencionar dichos siniestros pues dentro de las causas probables podemos citar las siguientes: falla mecánica en los sistemas y/o neumáticos (sistema de frenos, dirección, electrónico o mecánico), conducir a exceso de velocidad y condiciones ambientales, se han seleccionado estas causas debido a que engloban en cierto modo la mayoría de los sistemas de seguridad activa y pasiva que poseen los vehículos.

Según el reporte acumulado entregado por la ANT entre los meses de enero a diciembre del año 2021 se tiene un total de 21.352 siniestros de los cuales los producidos por fallas mecánicas en los sistemas y/o neumáticos representan un 0.9% (184 siniestros), conducir con exceso de velocidad un 14.3% (3.049 siniestros) y por condiciones ambientales y atmosféricas un 1.6% (341 siniestros), dando así un total de 347 fallecidos y 2.462 lesionados (ANT, 2021).

Los sistemas de seguridad activa y pasiva están presentes antes y durante los accidentes de tránsito brindando seguridad al conductor y sus ocupantes, la importancia de este estudio radica en establecer si los vehículos automotores que circulan en nuestro país cumplen con los requerimientos mínimos de la seguridad activa y pasiva, con el fin de reducir de cierto modo la cantidad de siniestros que se producen y por consiguiente reducir la cantidad de fallecidos y lesionados.

El sector automotor en Ecuador es realmente amplio, pues está conformado por 3.745 empresas convirtiéndose en el motor para el desarrollo económico y tecnológico (AEDE, 2021)

del país por esta razón ingresan una gran variedad de marcas de vehículos automotores al mercado, estas marcas deben cumplir con ciertos requerimientos para la seguridad activa y pasiva mismos que están nombrados en la norma INEN RTE 034 (4R) para garantizar que son aptos para circular, en este estudio se analizará un total de veinte marcas distintas donde se verificará que estas hayan cumplido con los requerimientos establecidos.

Objetivo General

Investigar los sistemas de seguridad activa y pasiva de los vehículos automotores categoría M, subcategoría M1 y M2 de acuerdo con las normas establecidas por el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN).

Objetivos específicos

Determinar de acuerdo con el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R) referente a los “ELEMENTOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD EN VEHÍCULOS AUTOMOTORES” cuáles son los requerimientos mínimos para los sistemas de seguridad activa y pasiva.

Estructurar fichas de registro con la información adquirida en Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R), que reflejen los requerimientos mínimos para cada sistema de seguridad activa y pasiva.

Definir los sitios adecuados para realizar del presente estudio.

Establecer un listado de veinte vehículos de diferentes marcas; de los cuales diez vehículos pertenecen a la subcategoría M1 y diez a la subcategoría M2.

Evaluar los veinte vehículos previamente seleccionados.

Plasmar los resultados obtenidos tras la evaluación en fichas, las cuales contendrán un porcentaje de cumplimiento por cada elemento de seguridad activa y pasiva; y un porcentaje que englobe el total de cumplimiento en conjunto de todos los sistemas de seguridad activa y pasiva.

Hipótesis

Determinar si las marcas seleccionadas para la subcategoría M1: Soueast, Cherry,

Jetour, KIA, Ford, Jeep, Fiat, Changan, Toyota y Suzuki; las seleccionadas para la subcategoría M2: JAC, Dongfeng, Karry, Foton, Hyundai, Ventura, Shineray, Mercedes Benz, Jinbei y Keyton con sus modelos previamente establecidos cumplen con los requerimientos mínimos establecido para la seguridad activa y pasiva según la norma INEN RTE 034 (4R).

Señalamiento de variables

Variable dependiente. Requisitos mínimos de seguridad activa y pasiva que deben cumplir los vehículos automotores de las subcategorías M1 y M2.

Variable independiente. Normas establecidas por Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) mediante el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R).

Capítulo II:

Fundamentación teórica

Clasificación vehicular

En Ecuador el organismo a cargo de las regulaciones es el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), el cual presenta la norma NTE INEN 2656:2016 misma que clasifica a los vehículos motorizados y no motorizados, su identificación se la realiza mediante las características generales de diseño y uso (INEN, 2016a).

Las categorías presentes en esta clasificación vehicular son:

- Categoría L
- Categoría M
- Categoría N
- Categoría O
- Vehículos agrícolas

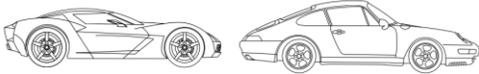
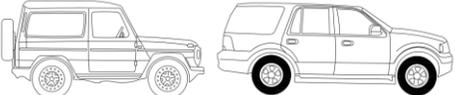
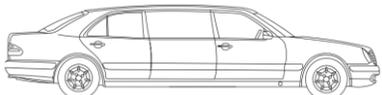
Para efecto de desarrollo de este estudio se tomará en consideración solo la categoría M, haciendo así referencia a los vehículos automotores que fueron diseñados para el transporte de pasajeros y que poseen cuatro o más ruedas (INEN, 2016a).

Dentro de esta categoría se encuentran tres subcategorías más M1, M2 y M3; se tomará en consideración solamente las subcategorías M1 y M2 para este estudio.

Subcategoría M1

Esta subcategoría engloba a los “vehículos motorizados con capacidad no mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor” (INEN, 2016a).

Tabla 1*Subcategoría M1*

Código	Tipo	Esquema
SED	Sedán	
SWG	Station Wagon	
HBK	Hatchback	
CPE	Coupé	
CNV	Convertible	
SUV	Vehículo Deportivo	
	Utilitario	
LIM	Limusina	
MVN	Minivan	

Nota. La presente tabla muestra los diferentes tipos de vehículos dentro de la subcategoría M1.

Tomado de NTE INEN 2656. 2016 por el Servicio Nacional de Normalización.

Subcategoría M2

Esta categoría engloban a los “vehículos motorizados con capacidad mayor a ocho plazas, sin contar el asiento del conductor, y cuyo PBV no supere los 5000 kg” (INEN, 2016a).

Tabla 2*Subcategoría M2*

Código	Tipo	Esquema
FGP	Van/ Furgoneta de Pasajeros	
MCB	Microbús	

Nota. La presente tabla muestra los diferentes tipos de vehículos dentro de la subcategoría M2.

Tomado de NTE INEN 2656. 2016 por el Servicio Nacional de Normalización.

Seguridad

Uno de las cuestiones más importantes es conocer el significado de la palabra seguridad y que engloba esta, es así, que se dice que: “La seguridad es un estado en el cual los peligros y las condiciones que pueden provocar daños de tipo físico, psicológico o material son controlados para preservar la salud y el bienestar de los individuos y de la comunidad” («Definición del concepto de seguridad | INSPQ», 2018).

Con el concepto anteriormente mencionado se logra comprender la razón de este estudio, pues en los últimos años las diferentes empresas dentro de la industria automotriz han estado constantemente evolucionando y desarrollando mejores tecnologías e implementos automotrices con el fin de hacer sus vehículos más seguros.

La seguridad en los vehículos no es cosa de hoy, por el contrario se remonta a hace varios siglos atrás, un claro ejemplo de esto es el cinturón de seguridad el cual tuvo sus primeras apariciones en los coches de caballos cerca de 1885, más tarde en 1911 se instaló un cinturón de seguridad muy rudimentario en el avión perteneciente a los hermanos Wright y finalmente en el 1959 la compañía sueca Volvo introdujo en el mercado el cinturón de tres puntos (PONS, 2019), actualmente el cinturón de seguridad es uno de los elementos de

seguridad considerado más importante, pues existen un sinnúmero de campañas para aumentar su uso.

La seguridad de un vehículo no solo es el cinturón de seguridad, por el contrario, es un conjunto de diversos sistemas y elementos propios del vehículo mismos que permiten preservar la vida de los ocupantes.

La seguridad del vehículo se clasifica, así pues, en dos grupos el primero para prevenir accidentes y el segundo para minimizar los daños una vez producido el accidente.

Seguridad activa

Son todos aquellos elementos que actúan antes de un accidente o con el fin de evitarlo o prevenirlo, proporcionando al vehículo una mayor eficacia y estabilidad cuando este está en marcha (CEA, 2016).

Figura 1

Elementos de seguridad activa



Nota. Tomado de Carrocerías Viceda (2015).

Neumáticos. Deben garantizar una correcta adherencia al suelo sin importar las diversas situaciones climáticas y/o las irregularidades del terreno, además amortiguan las vibraciones que se producen cuando se realiza el frenado.

Sistema de frenado. Este sistema se encarga de detener al vehículo o reducir la marcha cuando es necesario. Actualmente los sistemas de frenado poseen circuitos

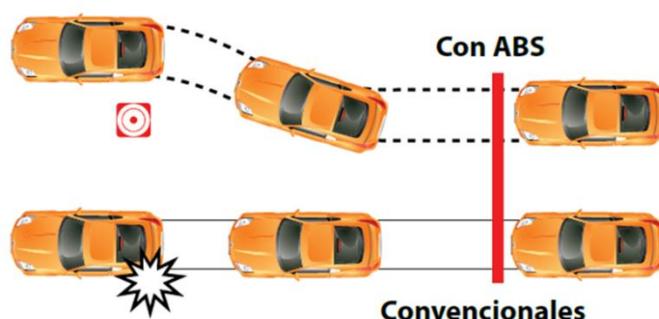
independientes que les permite frenar con mayor seguridad.

Dentro del sistema de frenado se debe mencionar el sistema de frenado de emergencia con ABS (Anti-lock Braking System) o Sistema antibloqueo de frenos, mismo que permite reducir la distancia de frenado y evita que las ruedas se bloqueen o patinen, manteniendo el control durante una frenada brusca.

Existen otros sistemas electrónicos que socorren y optimizan la frenada como los son: ESC (Control de estabilidad), EBD (Control electrónico de frenos), ASR (Sistema anti-derrape), TCS (Sistema de control de tracción), BAS (Asistente a la frenada de emergencia), AEB (Frenada autónoma), entre otros.

Figura 2

Frenado con ABS



Nota. Tomado de Palacios (2019).

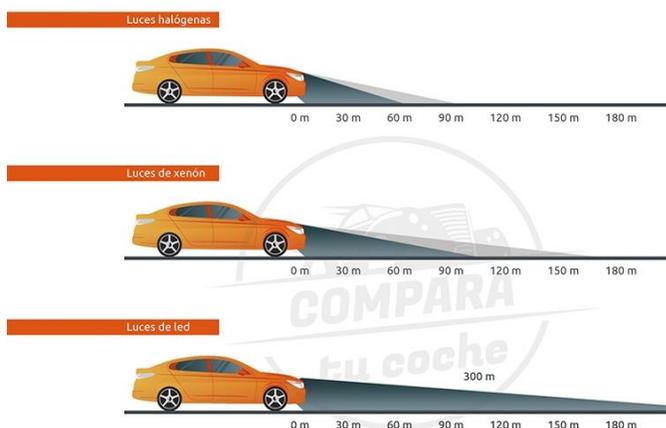
Sistema de iluminación. Es necesario pues proporciona al conductor la capacidad de ver y ser visto por otros conductores sin importar el tipo de condición de visibilidad en la cual se encuentre. Están disponibles tanto en la parte delantera como posterior del automóvil y cumplen diferentes funciones como, por ejemplo: indicar posición, frenado, cambio de carril (direccionales), entre otras.

Con el paso de los años se han desarrollado nuevos y mejorados sistemas de iluminación mediante la implementación de diferentes tecnologías, podemos mencionar las más

destacadas entre ellas: las llamadas luces halógenas, xenón o LED las cuales proporcionan mayor iluminación al momento de la conducción, que como resultado brinda mayor seguridad para el conductor.

Figura 3

Distancia de iluminación para diferentes lámparas



Nota. Tomado de Acai Performance S.L (2018).

Sistema de control de estabilidad. Su principal función es controlar la velocidad de cada una de las llantas, la posición del volante y la posición del pedal del acelerador con el fin de equilibrar al vehículo e impedir que este pierda el control.

Entre los sistemas con mayor relevancia tenemos el ESP (Electronic Stability Program/Programa electrónico de estabilidad), ESC (Electronic Stability Control/Control electrónico de estabilidad), DSC (Dynamic Stability Control/Control dinámico de estabilidad), DSTC (Dynamic Stability and Traction Control/Control dinámico de estabilidad y tracción) o al VSA (Vehicle Stability Assist/Asistente de estabilidad del vehículo), entre otros (Plaza, 2012).

Sistema de suspensión. Se encarga de mantener la estabilidad del vehículo y absorber las irregularidades que se presentan en la carretera, mediante el uso de amortiguadores, barras estabilizadoras o muelles como elementos de soporte. Existen diferentes tipos de suspensión o configuraciones dependiendo si es de eje delantero o eje

trasero, entre las comunes podemos mencionar:

- Suspensión McPherson
- Suspensión con doble trapecio
- Suspensión por eje rígido
- Suspensión por eje semirrígido
- Suspensión dependiente
- Suspensión independiente

Figura 4

Sistema de suspensión



Nota. Tomado de Mitsubishi Motors (2019).

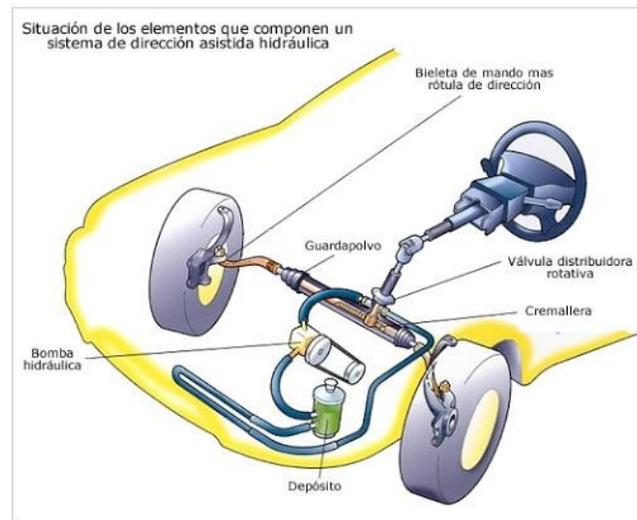
Sistema de dirección. Este sistema le permite circular al conductor mientras conduce por la carretera y evitar los obstáculos que se interpongan en el camino dando así gran maniobrabilidad en la carretera. Dentro de los diferentes tipos de sistemas de dirección se encuentran:

- Sistema de dirección mecánicas
- Sistema de dirección con asistencia hidráulica
- Sistema de dirección hidráulica semi-integral

Estos diferentes sistemas permiten como ya se mencionó controlar la dirección del vehículo.

Figura 5

Sistema de dirección asistida hidráulica



Nota. Tomado de R (2021).

Confort. Engloba a las condiciones ergonómicas de asientos como: altura e inclinación y distancia de los pedales, e incluye al sistema de climatización.

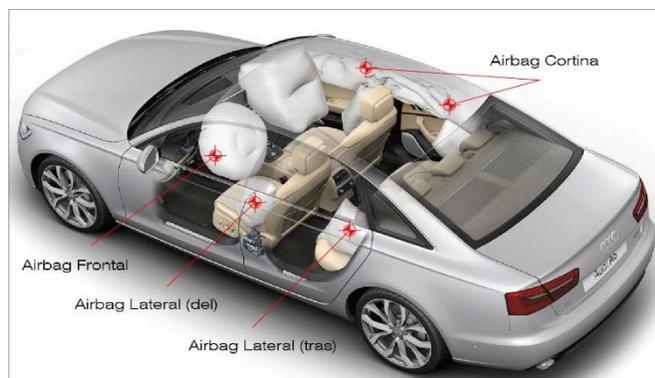
Seguridad pasiva

Comprende a los elementos que ayuden a reducir al mínimo los daños provocados durante el accidente (CEA, 2016) minimizando así el impacto y las consecuencias que este pueda traer a los ocupantes.

Airbag. Estas bolsas de aire se inflan como consecuencia de la colisión o choque evitando que el cuerpo de los ocupantes se impacte con las partes duras del vehículo (IBM, 2015), además absorbe la energía cinética que se libera durante el coche evitando así, lesiones cervicales a causa de los movimientos bruscos de la cabeza.

Figura 6

Airbags en el automóvil



Nota. Tomado de Acosta (2018).

Cinturón de seguridad. Considerado como uno de los elementos más importantes dentro de la seguridad pasiva, pues evita que en caso de colisión los ocupantes salgan disparados del vehículo, en otras palabras, se encargan de mantener en una posición firme a los ocupantes. Es por ello la gran cantidad de campañas en todos los países recalcando el uso del cinturón de seguridad, pues se dice que el uso de este reduce nueve veces la posibilidad de fallecer durante un accidente (IBM, 2015).

Figura 7

Tipos de cinturones de seguridad



Nota. Tomado de Capítulo 4: Factor vehículo (2022).

Chasis y carrocería. Permiten la absorción de la energía producida en el impacto protegiendo de esta forma el interior del habitáculo. Como puede ser observado en la imagen a continuación el chasis corresponde a la parte interna, mientras que la carrocería es la parte externa del vehículo.

Figura 8

Chasis y carrocería



Nota. Tomado de Alvarado (2015).

Espejos y cristales. Los espejos permiten mejorar la visibilidad tanto lateral como trasera durante la conducción, mientras que para los cristales hace referencia al parabrisas el cual debe ser lo suficientemente resistente para soportar los grandes impactos, así como también en caso de rotura debe mantener su integridad, es decir, debe minimizar los pedazos en los que se rompe para así reducir la posibilidad de cortar o lastimar a los ocupantes.

Figura 9

Cristales: Parabrisas



Nota. Tomado de Automotor y Ventas (2018).

Los vidrios poseen serigrafía (código de identificación) la cual permite conocer a detalle sus respectivas características.

Reposacabezas. Su principal función es evitar el efecto látigo o la lesión cervical que puede afectar el cuello y la espalda de los ocupantes durante los impactos.

Figura 10

Reposacabezas



Nota. Tomado de Mundo Maipú (2018).

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R)

Las normas o reglamentos para la seguridad en los vehículos permiten regular y establecer los requisitos necesarios para que los vehículos circulen dentro de los países, así también, estas normas sirven como guía de todos los elementos y sistemas que deberán

poseer los vehículos para salvaguardar la vida los ocupantes.

Dentro de este marco es fundamental mencionar el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R) que hace referencia a los “Elementos mínimos de seguridad en los vehículos automotores”. Según INEN (2016b) se establece:

Los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los vehículos automotores que circulen en el territorio ecuatoriano, con la finalidad de proteger la vida e integridad de las personas; así como el fomentar mejores prácticas al conductor, pasajero y peatón (p. 3).

En este reglamento se nombran los diferentes productos que se deben considerar, para la subcategoría M1 y M2 son:

Dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad

Se refiere al sistema de alumbrado de los vehículos, se debe considerar los requisitos establecidos en la Norma NTE INEN 155 “Vehículos automotores. Dispositivos para mantener o mejorar la visibilidad” (INEN, 2016b), en esta norma se menciona los diferentes tipos de luces, cantidad y colores a estudiar.

Figura 11

Tipos de luces



Nota. Tomado de Maycan.es. (2018).

Condiciones ergonómicas

Dentro de este ítem se analizan los asientos, sus anclajes y el apoyacabeza.

Frenos

Se menciona que de manera obligatoria los vehículos de cuadro ruedas deben disponer del sistema de frenos con ABS (INEN, 2016b), así como otros parámetros mencionados en la Reglamentación Técnica No. 13-H de la ONU.

Control electrónico de estabilidad

Según el Reglamento Técnico Global GTR8 se debe disponer de un sistema de Control de estabilidad, mismo que es obligatorio en los modelos a partir del año 2020 (INEN, 2016b).

Neumáticos

Los neumáticos deben cumplir con los requerimientos establecidos en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 011. Para su mejor comprensión se debe determinar la correcta denominación de los neumáticos a fin de definir las características que estos presenten.

Figura 12

Lectura del neumático



Nota. Correcta lectura de la nomenclatura de un neumático. Tomado de Solbyte (2019).

Dentro de estos parámetros se menciona el índice de velocidad el cual indica la máxima

velocidad que se puede alcanzar con dicho neumático (*El índice de velocidad de los neumáticos*, s. f.).

Tabla 3

Índice de velocidad de los neumáticos

Índice de velocidad	Velocidad máxima [km/h]
C	60
H	210
Q	160
L	120
S	180
T	190
V	240

Nota. La presenta tabla muestra los índices de velocidad para los neumáticos. Tomado de NTE INEN 2096, 2017 por el Servicio Nacional de Normalización.

Suspensión

Se considera que de manera obligatoria toso de los vehículos deben constar de elementos amortiguadores en todos sus ejes (INEN, 2016b).

Chasis motorizado

El diseño debe ser el establecido por el fabricante sin ninguna alteración.

Carrocería

Al igual que el chasis motorizado debe mantener el diseño original sin modificación alguna.

Vidrios

Los vidrios deben cumplir con los requisitos previamente establecidos en el Reglamento RTE INEN 084 “Vidrios de seguridad para automotores ” y la Norma NTE INEN 1669 “Vidrios

de seguridad para automotores. Requisitos”, donde entre otros elementos a considerar se da especial énfasis a la serigrafía de los vidrios, la cual posee las características principales de los vidrios, en la imagen a continuación se muestra a detalle la serigrafía.

Figura 13

Serigrafía de los vidrios



Nota. Detalle de las características de los vidrios. Tomado de Lapanterapelirroja (2017)

Cinturones de seguridad

Los cinturones de seguridad para los vehículos de la subcategoría M1 y M2 son obligatorios, estos deben ser de tres puntos (obligatorio en M1) y deberá estar presentes en los asientos frontales, laterales y posteriores del vehículo (INEN, 2016b).

Además, debe constar de un avisador acústico y luminoso de uso del cinturón, por lo cual se prohíbe todo tipo de modificación, cambio o adaptación de este avisador acústico (INEN, 2016b).

Parachoques frontal y posterior

Se debe respetar el diseño original de cada fabricante.

Bolsas de aire (AIR BAGS)

Deben constar con el menos dos de estas bolsas de aire en la parte frontal y se deberá cumplir con lo establecido en la Reglamentación Técnica No. 94 de la ONU.

Capítulo III: Metodología

Metodología de la investigación

Enfoque y tipo de investigación

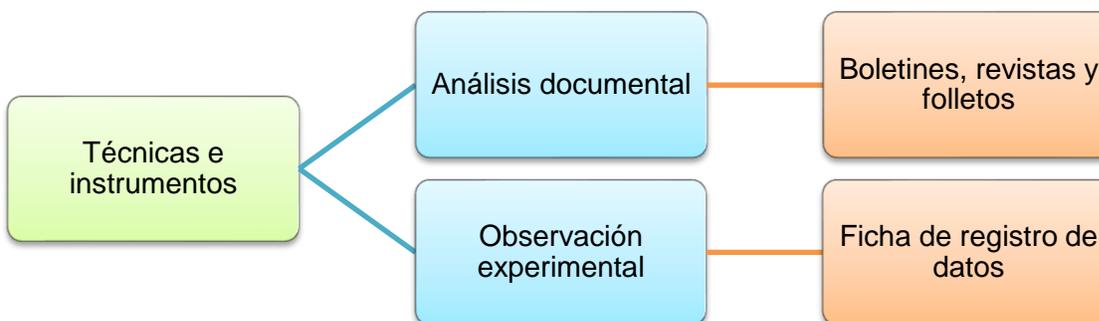
El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo pues mediante el uso de estadísticas se determinarán los resultados pertinentes a seguridad activa y pasiva de cada uno de los vehículos dentro de las subcategorías a estudiar; el tipo de investigación utilizada es investigación de campo, la información necesaria se obtiene mediante los instrumentos de recolección de datos.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con respecto a las técnicas e instrumentos para la recolección de datos se presenta la siguiente figura a manera de resumen.

Figura 14

Técnicas e instrumentos de recolección de datos



Nota. La presente figura relaciona las técnicas e instrumentos utilizados para el levantamiento de la información de este estudio.

Proceso de la investigación

Para el desarrollo de este estudio, es necesario seguir una serie de pasos que nos permitan ejecutar el proceso de investigación.

Paso 1: Definir el reglamento

Con definir el reglamento se hace énfasis a establecer la vigencia del reglamento. Se debe destacar que el reglamento RTE NTE 034 ha sufrido varios cambios tanto en los anexos como en su propia estructura interna desde su primera presentación, los cambios mencionados son:

- Modificatoria 1: Modificación en las Disposiciones Transitorias y sustitución de los Anexos: B, C.1, C.2, C.3, y C.4.
- Modificatoria 2: En la página 18 se añade la Cuarto Disposición Transitoria.
- Modificatoria 3: En las “Disposiciones Transitorias”, tercera.
- Modificatoria 4: En la página 3, numeral 2.1; página 18 sobre las “Disposiciones Transitorias” se añade Quinta y Sexta; sustitución del Anexo B.

Al integrar estas modificatorias en un solo documento se obtiene el reglamento final con el cual se podrá trabajar.

Actualmente está en revisión la última modificación de esta norma siendo RTE NTE 034 (5R) correspondiente al año 2019, al inicio de este estudio esta modificación no ha sido aprobada por el Servicio de Normalización Ecuatoriano por lo cual se desarrolla el estudio basado en la RTE NTE 034 (4R) con las modificantes que la han precedido.

Paso 2: Definición de vehículos

Los vehículos que se analizarán dentro de este estudio pertenecen a modelos de los años 2022 y 2023 disponibles en el mercado, sin embargo, para dos modelos en específico dentro de la subcategoría M2 se analizará los modelos pertenecientes al año 2021 siendo este un caso especial, dado que no se encontraron modelos más actuales.

A continuación, se presentan las respectivas listas de los vehículos para su análisis.

Tabla 4*Listado de vehículo para la subcategoría M1*

No.	Marca	Modelo	Año
1	Soueast	DX7	2023
2	Cherry	Tiggo8Pro	2023
3	Jetour	X70 240T NT1	2023
4	KIA	Cerato	2023
5	Ford	Escape	2022
6	Jeep	Compass	2023
7	Fiat	Argo	2022
8	Changan	Alsvin	2023
9	Toyota	Yaris	2023
10	Suzuki	GLX 4WD ALLGRIP	2023

Nota. La presente tabla hace referencia a la marca, modelo y año de los vehículos pertenecientes a la subcategoría M1 que se analizarán durante este estudio.

Tabla 5*Listado de vehículo para la subcategoría M2*

No.	Marca	Modelo	Año
1	JAC	Sunray	2021
2	Dongfang	CityVan	2023
3	Karry	Karry	2022
4	Foton	View C2	2023
5	Hyundai	Staria	2023
6	Ventura	R6	2023
7	Shineray	X30L	2023
8	Mercedes Benz	Sprinter 315 XL	2023
9	Jinbei	Haise H2L	2021
10	Keyton	M70L	2021

Nota. La presente tabla hace referencia a la marca, modelo y año de los vehículos pertenecientes a la subcategoría M2 que se analizarán durante este estudio.

Paso 3: Sitios para el análisis

Determinar los sitios en los cuales se podrá realizar este estudio es parte clave, para ellos es necesario realizar una investigación de campo en los diferentes concesionarios en las ciudades de Quito, Ambato y Latacunga.

Paso 4: Creación de ficha de registro

Las fichas de registro de información contemplan: ficha de registro vehicular, requisitos

del producto para seguridad activa y seguridad pasiva.

La información que contienen estas fichas es el compendio de la información proporcionada por el reglamento RTE INEN 034 (4R). A continuación, se presenta un ejemplo y la información que conllevan.

Se debe destacar que a cada ítem a evaluar se le ha asignado una ponderación unitaria, siendo esta parte de la ponderación total del requisito a evaluar. Esta ponderación permite determinar el porcentaje de cumplimiento de los requerimientos mínimos evaluados por cada sistema.

Figura 15

Ficha de registro vehicular

FICHA DE REGISTRO VEHICULAR N°_	
INFORMACIÓN DEL VEHÍCULO	
Subcategoría	
Tipo	
Marca	
Modelo	
Año de Fab.	
Ocupantes	

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 16

Ficha: Dispositivos de alumbrado

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA							
REQUISITO DEL PRODUCTO		DISPOSITIVOS DE ALUMBRADO Y DE SEÑALIZACIÓN LUMINOSA Y DE VISIBILIDAD							
REQUISITO	TIPO	CANTIDAD		COLOR		PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL	
		Descripción	Estado	Descripción	Estado	FJJO (%)	(%)	FJJO (%)	(%)
Faros delanteros	Luces de alumbrado, bajas y altas	2		Bianco	-	100	0	20	0
				Amarillo	1				
Luces indicadoras delanteras	Posición	1 por lado		Ámbar	1	30	0	20	0
	Direccionales	1 por lado		Ámbar	1	30	0		
	Emergencia	1 por lado		Ámbar	1	25	0		
	Volumen	1 por lado		Ámbar	1	15	0		
Luces indicadoras posteriores	Posición	1 por lado		Rojo	1	15	0	20	0
	Direccionales	1 por lado		Ámbar	1	15	0		
				Rojo	-				
	Emergencia	1 por lado		Ámbar	-	5	0		
				Rojo	1				
	Volumen	1 por lado		Rojo	1	15	0		
	Reversa	1		Bianco	1	15	0		
	Freno	1 por lado		Rojo	1	15	0		
Freno central	1		Rojo	1	10	0			
Placa de la matrícula	1		Bianco	1	10	0			
Catadiópticos	Posteriores no triangulares	1 a cada lado		Rojo	1	100	0	5	0
Retrovisores	Exteriores	Dos, uno a la izquierda y otro a la derecha		No aplica	1	70	0	10	0
	Interiores	Uno colocado al lado derecho del conductor		No aplica	1	30	0		
Desempañador y limpia parabrisas (delantero posterior)	Sistema limpia y lava parabrisas y un sistema desempañador frontales	1		No aplica	1	100	0	10	0
Luz antiniebla delantera y posterior	Delantera y posterior	Máximo dos delanteras		Delanteras: Blanco o amarillo	1	50	0	10	0
		Máximo dos posteriores		Posterior: Rojo	1	50	0		
Iluminación interior	Lámparas de salón	En áreas de acceso de entrada y salida de los pasajeros		Bianco	1	100	0	5	0
SUMATORIA (%)								100	0

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 17

Ficha: Neumáticos

TIPO DE SEGURIDAD	SEGURIDAD ACTIVA			
REQUISITO DEL PRODUCTO	NEUMÁTICOS			
TIPO DE NEUMÁTICO	Tipo I		Tipo III	
	Tipo II		Tipo IV	
REQUISITO	CARACTERÍSTICA	ESTADO	PONDERACION TOTAL	
			FIJO (%)	(%)
Designación del tamaño			15	0
Nombre del fabricante o razón social o marca registrada			10	0
País de origen			10	0
Capacidad de carga			10	0
Presión máxima de inflado			10	0
Límite de velocidad			10	0
Indicador de Desgaste			10	0
Fecha de fabricación			15	0
Identificación del tipo de estructura de la carcasa			10	0
SUMATORIA (%)			100	0

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 18

Ficha: Frenos

TIPO DE SEGURIDAD	SEGURIDAD ACTIVA					
REQUISITO DEL PRODUCTO	FRENOS					
REQUISITO	CARACTERÍSTICAS	ESTADO	PONDERACION		PONDERACION TOTAL	
			FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)
Señal	De frenado		40	0	20	0
	De estacionamiento		30	0		
	De frenado auxiliar		30	0		
Sistemas	Freno de Servicio		33,33	0,00	30	0
	De estacionamiento		33,33	0,00		
	Freno Auxiliar		33,33	0,00		
Frenos ABS (Sistema antibloqueo de ruedas)			100	0	20	0
M, N, O	Sistema de frenado de servicio	Actúa sobre todas las ruedas del vehículo	60	0	30	0
	Avisador	Señal óptica y acústica que indica fallos en el equipo de frenado	20	0		
		Señal roja o amarilla visibles durante el día y verificadas con facilidad.	20	0		
SUMATORIA (%)			100	0		

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 19

Ficha: Suspensión

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA		
REQUISITO DEL PRODUCTO		SUSPENSIÓN		
REQUISITO	CARACTERÍSTICAS	ESTADO	PONDERACION TOTAL	
			FIJO (%)	(%)
Suspensión	Diseño original del fabricante		50	0
Amortiguadores	Disponible en los ejes o ruedas		50	0
SUMATORIA (%)			100	0

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 20

Ficha: Dirección

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA		
REQUISITO DEL PRODUCTO		DIRECCIÓN		
REQUISITO	CARACTERÍSTICA	ESTADO	PONDERACION TOTAL	
			FIJO (%)	(%)
Ruedas traseras	No serán las únicas ruedas directrices		15	0
Ruedas Directrices	Permiten girar el vehículo y propulsarlo a la vez		15	0
Señales de aviso ópticas	Señal roja y amarilla, visibles incluso durante el día.		5	0
Señales de aviso acústico	Señal sonora continua e intermitente		5	0
Sistemas de Dirección	Asistida		30	0
	Totalmente asistida			
Mecanismo de dirección auxiliar	Dirección mecánicas		30	
	Dirección hidráulicas			
	Dirección eléctricas			
	Combinación de transmisiones de dirección			
SUMATORIA (%)			100	0

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 21

Ficha: Ventilación

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA		
REQUISITO DEL PRODUCTO		VENTILACIÓN		
REQUISITO	CARACTERÍSTICAS	ESTADO	PONDERACION TOTAL	
			FIJO (%)	(%)
Ventilación	Disponer de un sistema de ventilación que evite la condensación (empañado) en el parabrisas delantero, posterior y los vidrios laterales delanteros.		100	0

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 22

Ficha: Control de estabilidad

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD ACTIVA					
REQUISITO DEL PRODUCTO		CONTROL ELECTRÓNICO DE ESTABILIDAD					
REQUISITOS	PARÁMETROS	ESTADO	PONDERACION		PONDERACION TOTAL		
			FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)	
Disponer de un sistema ESC	Luz indicadora en el tablero de instrumentos 		50	0	100	0	
	Sensor de velocidad		50	0			
			SUMATORIA (%)		100	0	

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 23

Ficha: Condiciones ergonómicas

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD PASIVA					
REQUISITO DEL PRODUCTO		CONDICIONES ERGONÓMICAS					
TIPO DE APOYACABEZAS	Apoya cabezas Integrado		Apoya cabezas extraíble	X			
REQUISITOS	PARÁMETROS	ESTADO	PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL		
			FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)	
Apoya cabezas	Apoyacabezas en cada asiento delantero del vehículo		40	0	40	0	
	No asperezas peligrosas o aristas que provoquen lesiones		20	0			
	Apoyacabezas anclado al asiento		40	0			
Asiento	Sistema de regulación		25	0	40	0	
	Sistema de desplazamiento		25	0			
	Sistema de enclavamiento		25	0			
	Inclinación delatera contara con posición automática para uso de ocupantes		25	0			
Anclaje de cinturones	Ubicado en una pieza rígida del vehículo.		100	0	20	0	
			SUMATORIA (%)		100	0	

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 24

Ficha: Vidrios

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD PASIVA				
REQUISITO DEL PRODUCTO		VIDROS				
REQUISITOS	CARACTERÍSTICA	ESTADO	PONDERACION		PONDERACION	
			FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)
Información de etiqueta	Marca comercial del vidrio o marca comercial del vehículo		20	0	15	0
	País de origen o el código de país de origen otorgado al fabricante por la Autoridad de homologación		20	0		
	Símbolo o código que indique el tipo de vidrio.		20	0		
	Fecha de fabricación		20	0		
	Marca de conformidad o Sello de calidad (producto nacional).		20	0		
Vidrios de seguridad	Transparentes y no deben causar ningún tipo de distorsión de los objetos vistos a través de ellos		100	0	20	0
Material plástico vidrio laminado	Polivinil (PVB)		100	0	25	0
	Materiales similares					
Vidrios templados	No deben ser utilizados como parabrisas		100	0	40	0
			SUMATORIA (%)		100	0

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 25

Ficha: Sistemas generales

TIPO DE SEGURIDAD		SEGURIDAD PASIVA			
REQUISITO DEL PRODUCTO		SISTEMA GENERALES			
REQUISITO	CARACTERÍSTICAS	ESTADO	PONDERACION		PONDERACION TOTAL
			FIJO (%)	(%)	
Chasis	Respetar los diseños originales o limitaciones del fabricante		100	0	0
	Debe ser de diseño original para transporte de pasajeros, sin modificaciones, aditamentos o extensiones.				
Carrocería	No debe ser modificada sin autorización		100	0	0
Parachoque	Parachoque frontal		50	0	0
	Parachoque posterior		50	0	

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 26

Ficha: Cinturón de seguridad

TIPO DE SEGURIDAD			SEGURIDAD PASIVA				
REQUISITO DEL PRODUCTO			CINTURÓN DE SEGURIDAD				
CATEGORIA	REQUISITOS		ESTADO	PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL	
				FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)
M1,M2,M3,N1,N2,N3	Debe disponer de una alerta de olvido del cinturón, esta puede ser de manera visual o sonora.			100	0	20	0
M1/M2	Asientos laterales Delanteros	Ar4m/Ar4m, Ar4Nm		25	0	80	0
	Asiento lateral no Delantero	Ar4m/Ar4m, Ar4Nm		25	0		
	Plaza de asiento central Delantero	Ar4m/Ar4m, Ar4Nm		25	0		
	Plaza de asiento central no Delantero	B, Br3, Br4m/Br3,Ø		25	0		
SUMATORIA (%)				100	0		

A: Cinturón de tres puntos (subabdominal y diagonal)	4: Retractor de bloqueo de emergencia
B: Cinturón de dos puntos (subabdominal)	N: Umbral de respuesta más elevado
r: Retractor	∗: Cinturones subabdominales especificados
m: Retractor de bloqueo de emergencia con sensibilidad múltiple	Ø: Br4m o Br4Nm
3: Retractor de bloqueo automático	∗∗: Cinturón de seguridad de dos puntos

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Figura 27

Ficha: Airbag

TIPO DE SEGURIDAD			SEGURIDAD PASIVA				
REQUISITO DEL PRODUCTO			AIRBAG				
REQUISITOS	CARACTERISTICAS		ESTADO	PONDERACION UNITARIA		PONDERACION TOTAL	
				FIJO (%)	(%)	FIJO (%)	(%)
Airbags conductor	Inscripción «AIRBAG» dentro de la circunferencia del volante, colocada de forma duradera y fácilmente visible			20	0	40	0
	Airbags Lateral			40	0		
	Airbags Frontal			40	0		
Airbag acompañante	Advertencia	Colocada a cada lado del parasol o en el techo detrás del parasol.		10	0	40	0
		Visible y con un tamaño de letra que facilite su lectura		10	0		
	Airbags Lateral			40	0		
	Airbags Frontal			40	0		
Airbags pasajeros *M2 no es obligatorio	Advertencia colocada delante del asiento pertinente			20	0	20	0
	Airbags Lateral			80	0		
SUMATORIA (%)				100	0		

Nota. Ficha desarrollada con los parámetros establecidos.

Paso 5: Envió de solicitudes

Mediante coordinación con Dirección de carrera y el personal a cargo dentro de cada corporación o concesionario.

Paso 6: Recolección de datos

Consiste a la visita de los sitios previamente establecidos para el levantamiento de la información. En estos sitios se procede a llenar las fichas previamente mostradas y tomar fotografías a modo de evidencia.

Paso 7: Presentación de resultados

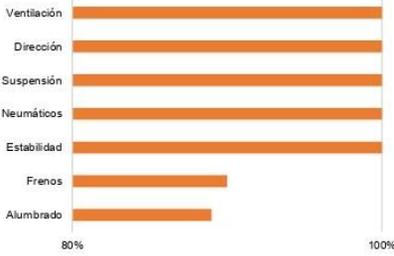
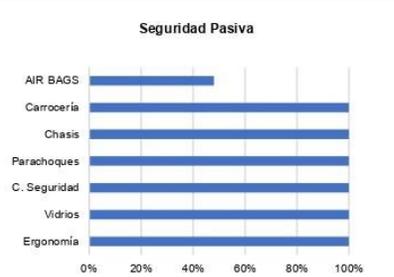
Desarrollo del análisis y discusión de los resultados que se exponen en este trabajo de titulación.

Capítulo IV: Análisis e integración de resultados

Subcategoría M1

Figura 28

Resultados: Soueast - DX7

Ficha N°	F1	Vehículo para el transporte familiar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M1	Tipo	SUV	Marca	SOUEAST
	Modelo	DX7	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	5	Estanque	400 litros	
	Peso Bruto Vehicular	18.000 kg	Neumáticos	11 R 22,5	
	Capacidad de carga	-	Distancia entre ejes	2700 mm	
	Peso Bruto Combinado	-	Altura total	4640 mm	
	Tara	-	Ancho total	4750 mm	
	Dimensiones del chasis	4530 x 1900 x 1700 (mm)	Altura total	1900 mm	
	RESULTADOS				
SEGURIDAD ACTIVA	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	<div style="text-align: center;"> Seguridad Activa  </div>	
	Alumbrado	89%	48,5%		
	Frenos	90%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
Total	97,0%				
SEGURIDAD PASIVA	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	<div style="text-align: center;"> Seguridad Pasiva  </div>	
	Ergonomía	100%	46,3%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	48%			
Total	92,6%				
TOTAL			94,8%	<div style="text-align: center;"> SEGURIDAD  </div>	

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

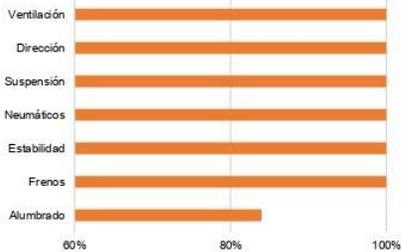
Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 97% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 92,6% de estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen y luz antiniebla posterior reflejan un cumplimiento del 89%; el sistema de frenos al no contar con una señal de freno auxiliar refleja un cumplimiento del 90%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales tanto para conductor, acompañante motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 48%.

Figura 29

Resultados: Cherry - Tiggo8Pro

Ficha N°	F2	Vehículo para el transporte familiar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M1	Tipo	HATCHBACK	Marca	CHERRY
	Modelo	TIGGO 8 PRO	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	7	Estanque	-	
	Peso Bruto Vehicular	-	Neumáticos	12 R 22,5	
	Capacidad de carga	-	Distancia entre ejes	2710 mm	
	Peso Bruto Combinado	-	Altura total	4650 mm	
	Tara	-	Ancho total	1858 mm	
	Dimensiones del chasis	4600 x 1800 x 1746 (mm)	Altura total	1746 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	84%	48,9%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
	Total	97,7%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	48,6%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	80%			
	Total	97,1%			
TOTAL			97,4%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 97,7% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 97,1% de

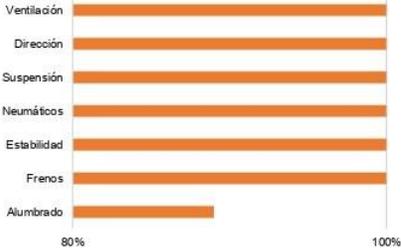
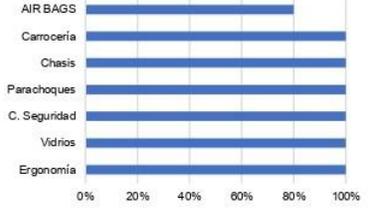
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen y luz antiniebla posterior reflejan un cumplimiento del 84%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales y tampoco una advertencia delante del asiento pertinente para el acompañante motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 80%.

Figura 30

Resultados: Jetour - X70 240 TM1

Ficha N°	F3	Vehículo para el transporte familiar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M1	Tipo	SUV	Marca	JETOUR
	Modelo	X70 240 TM1	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	7	Estanque	55 litros	
	Peso Bruto Vehicular	-	Neumáticos	13 R 22,5	
	Capacidad de carga	-	Distancia entre ejes	2745 mm	
	Peso Bruto Combinado	-	Altura total	1850 mm	
	Tara	1540 kg	Ancho total	2000 mm	
	Dimensiones del chasis	1735 x 1900 x 1710 (mm)	Altura total	1710 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	89%	49,2%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
	Total	98,4%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	48,6%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	80%			
	Total	97,1%			
TOTAL			97,8%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 98,4% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 97,1% de

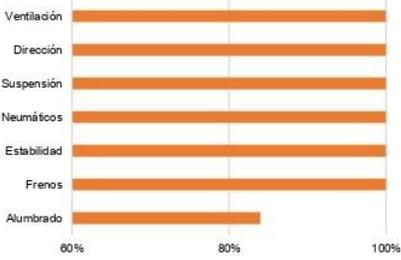
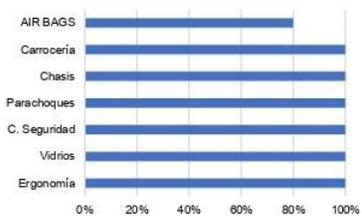
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen tanto en la parte delantera como posterior reflejan un cumplimiento del 89%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales y advertencia colocada delante del asiento pertinente, estos dos siendo del acompañante, motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 80%.

Figura 31

Resultados: KIA - Cerato

Ficha N°	F4	Vehículo para el transporte familiar.				
Categoría	M					
Subcategoría	M1	Tipo	SEDAN	Marca	KIA	
	Modelo	CERATO	Año de Fab	2023		
	Ocupantes	5	Estanque	50 litros		
	Peso Bruto Vehicular	-	Neumáticos	14 R 22,5		
	Capacidad de carga	-	Distancia entre ejes	2700 mm		
	Peso Bruto Combinado	-	Altura total	4680 mm		
	Tara	1281 kg	Ancho total	1850 mm		
	Dimensiones del chasis	4640 x 1800 x 1450 (mm)	Altura total	1475 mm		
	RESULTADOS					
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50		SEGURIDAD
	SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	84%	48,9%	Seguridad Activa 	SEGURIDAD Incumplimiento; 2,6% 
Frenos		100%				
Estabilidad		100%				
Neumáticos		100%				
Suspensión		100%				
Dirección		100%				
Ventilación		100%				
Total		97,7%				
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	48,6%	Seguridad Pasiva 		
	Vidrios	100%				
	C. Seguridad	100%				
	Parachoques	100%				
	Chasis	100%				
	Carrocería	100%				
	AIR BAGS	80%				
	Total	97,1%				
TOTAL			97,4%			

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 97,7% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 97,1% de

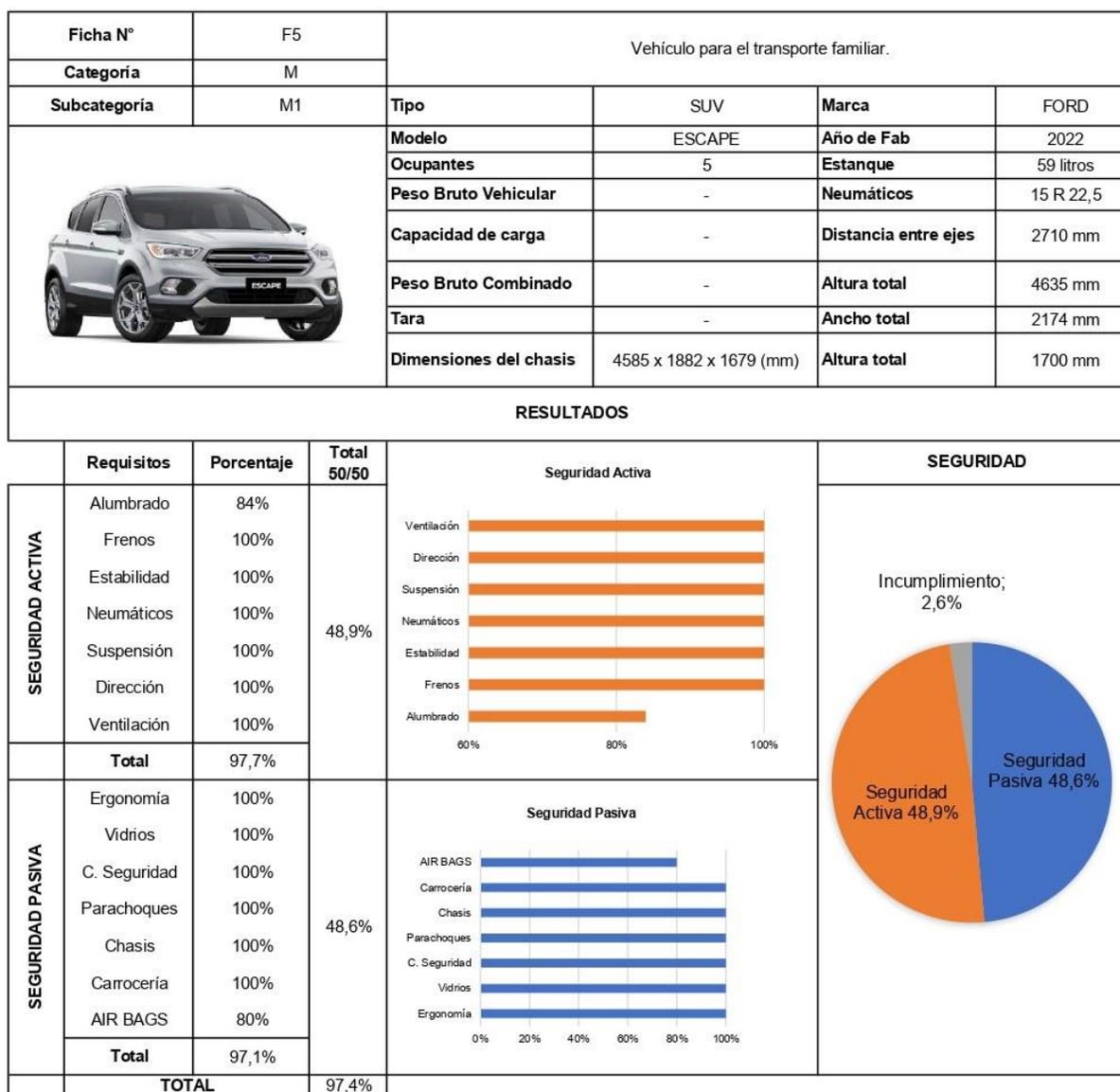
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen y luces de antiniebla tanto delanteras como posteriores reflejan un cumplimiento del 84%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales y advertencia colocada delante del asiento pertinente, estos dos siendo del pasajero, motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 80%.

Figura 32

Resultados: Ford - Escape



Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 97,7% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 97,1% de

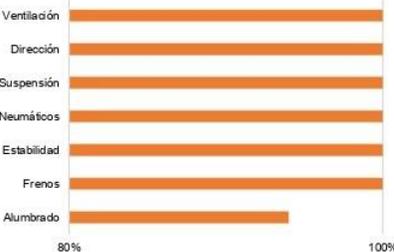
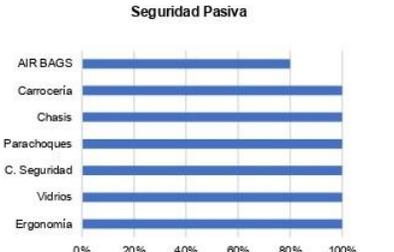
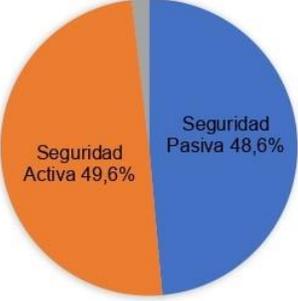
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen y luces de antiniebla tanto delanteras como posteriores reflejan un cumplimiento del 84%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales y advertencia colocada delante del asiento pertinente, estos dos siendo del pasajero, motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 80%.

Figura 33

Resultados: Jeep - Compass

Ficha N°	F6	Vehículo para el transporte familiar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M1	Tipo	HATCHBACK	Marca	JEEP
	Modelo	COMPASS	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	5	Estanque	-	
	Peso Bruto Vehicular	1978 kg	Neumáticos	16 R 22,5	
	Capacidad de carga	400 kg	Distancia entre ejes	2636 mm	
	Peso Bruto Combinado	3500 kg	Altura total	4410 mm	
	Tara	1150 kg	Ancho total	1950 mm	
	Dimensiones del chasis	4394 x 1819 x 1629 (mm)	Altura total	1680 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	94%	49,6%	Seguridad Activa 	
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
	Total	99,1%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	48,6%	Seguridad Pasiva 	
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	80%			
	Total	97,1%			
TOTAL			98,1%	SEGURIDAD 	

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 99,1% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 97,1% de

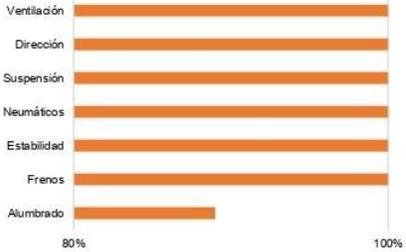
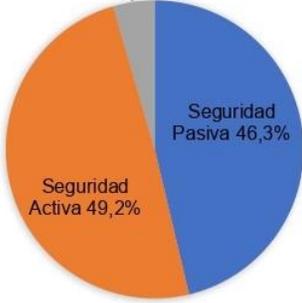
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen tanto en la parte tanto en la parte delantera como trasera reflejan un cumplimiento del 94%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales y advertencia colocada delante del asiento pertinente, estos dos siendo del pasajero, motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 80%.

Figura 34

Resultados: Fiat - Argo

Ficha N°	F7	Vehículo para el transporte familiar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M1	Tipo	SUV	Marca	FIAT
	Modelo	ARGO	Año de Fab	2022	
	Ocupantes	5	Estanque	48 litros	
	Peso Bruto Vehicular	-	Neumáticos	17 R 22,5	
	Capacidad de carga	-	Distancia entre ejes	2521 mm	
	Peso Bruto Combinado	-	Altura total	4100 mm	
	Tara	1114 kg	Ancho total	2010 mm	
	Dimensiones del chasis	3998 x 1962 x 1513 (mm)	Altura total	1575 mm	
	RESULTADOS				
SEGURIDAD ACTIVA	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	Seguridad Activa 	
	Alumbrado	89%	49,2%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
Total	98,4%				
SEGURIDAD PASIVA	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD 	
	Ergonomía	100%	46,3%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	48%			
Total	92,6%				
TOTAL			95,5%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 98,4% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 92,6% de

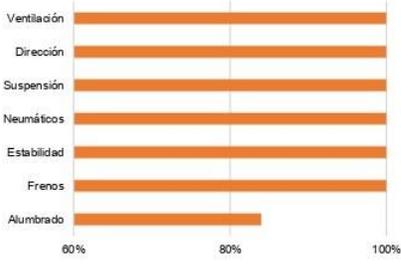
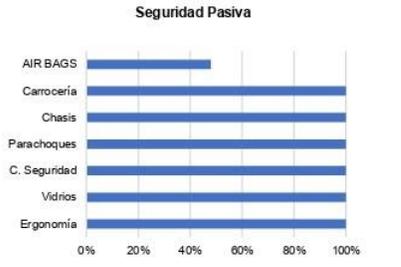
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen tanto en la parte tanto en la parte delantera como trasera reflejan un cumplimiento del 89%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales tanto para conductor, acompañante y pasajeros motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 48%.

Figura 35

Resultados: Changan - Alsvin

Ficha N°	F8	Vehículo para el transporte familiar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M1	Tipo	SEDAN	Marca	CHANGAN
	Modelo	ALSVIN	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	5	Estanque	52 litros	
	Peso Bruto Vehicular	1200 kg	Neumáticos	18 R 22,5	
	Capacidad de carga	545 kg	Distancia entre ejes	2535 mm	
	Peso Bruto Combinado	1455 kg	Altura total	4415 mm	
	Tara	1080 kg	Ancho total	1775 mm	
	Dimensiones del chasis	4390 x 1725 x 1490 (mm)	Altura total	1510 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	84%	48,9%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
	Total	97,7%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	46,3%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	48%			
	Total	92,6%			
TOTAL			95,1%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 97,7% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 92,6% de

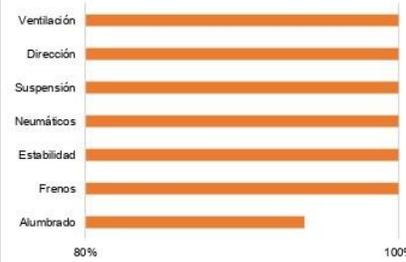
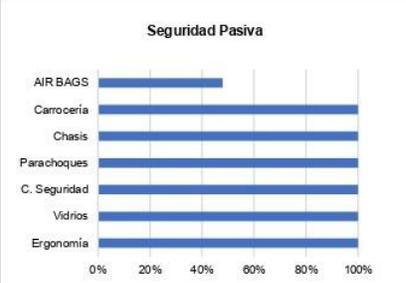
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen y luces de antiniebla tanto delanteras como posteriores reflejan un cumplimiento del 84%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales tanto para conductor, acompañante y pasajeros motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 48%.

Figura 36

Resultados: Toyota - Yaris

Ficha N°	F9	Vehículo para el transporte familiar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M1	Tipo	SEDAN	Marca	TOYOTA
	Modelo	YARIS	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	5	Estanque	50 litros	
	Peso Bruto Vehicular	1245 kg	Neumáticos	19 R 22,5	
	Capacidad de carga	520 kg	Distancia entre ejes	2560 mm	
	Peso Bruto Combinado	1310 kg	Altura total	4150 mm	
	Tara	1120 kg	Ancho total	1850 mm	
	Dimensiones del chasis	3995 x 1805 x 1455 (mm)	Altura total	1500 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	94%	49,6%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
	Total	99,1%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	46,3%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	48%			
Total	92,6%				
TOTAL			95,9%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 99,1% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 92,6% de

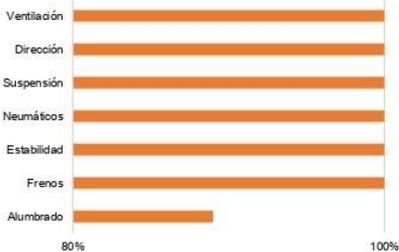
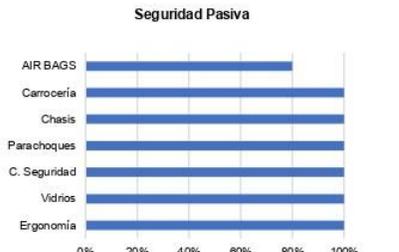
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen tanto en la parte delantera como trasera reflejan un cumplimiento del 94%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales tanto para conductor, acompañante y pasajeros motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 48%.

Figura 37

Resultados: Suzuki - GLX 4WD ALLGRIP

Ficha N°	F10	Vehículo para el transporte familiar.					
Categoría	M						
Subcategoría	M1	Tipo	HATCHBACK	Marca	SUZUKI		
	Modelo	GLX 4WD ALLGRIP	Año de Fab	2023			
	Ocupantes	5	Estanque	47 litros			
	Peso Bruto Vehicular	1150 kg	Neumáticos	20 R 22,5			
	Capacidad de carga	500 kg	Distancia entre ejes	2580 mm			
	Peso Bruto Combinado	1235 kg	Altura total	4250 mm			
	Tara	1000 kg	Ancho total	1875 mm			
	Dimensiones del chasis	4175 x 1775 x 1610 (mm)	Altura total	1680 mm			
	RESULTADOS						
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD			
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	89%	49,2%				
	Frenos	100%					
	Estabilidad	100%					
	Neumáticos	100%					
	Suspensión	100%					
	Dirección	100%					
	Frenos	100%					
	Ventilación	100%					
Total	98,4%						
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía			100%	48,6%		
	Vidrios			100%			
	C. Seguridad			100%			
	Parachoques			100%			
	Chasis			100%			
	Carrocería			100%			
	AIR BAGS			80%			
Total	97,1%						
TOTAL			97,8%				

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 98,4% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 97,1% de

estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado, pues la falta de luces de volumen en la parte delantera y posterior, al igual que la falta de luces antiniebla en la parte posterior reflejan un cumplimiento tan solo del 89%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales y advertencia colocada delante del asiento pertinente, motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 80%.

Tabla 6

Resumen resultados de seguridad activa: Subcategoría M1

Condiciones	SOUEAST	CHERRY	JETOUR	KIA	FORD	JEEP	FIAT	CHANGAN	TOYOTA	SUZUKI
Dispositivos de alumbrado	89%	84%	89%	84%	84%	94%	89%	84%	94%	89%
Neumáticos	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Frenos	90%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Suspensión	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Control electrónico de estabilidad	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ventilación	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Dirección	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Total	97,0%	97,7%	98,4%	97,7%	97,7%	99,1%	98,4%	97,7%	99,1%	98,4%

Nota. La tabla muestra a modo de resumen los datos obtenidos para todos los vehículos analizados en la subcategoría M1.

Tabla 7

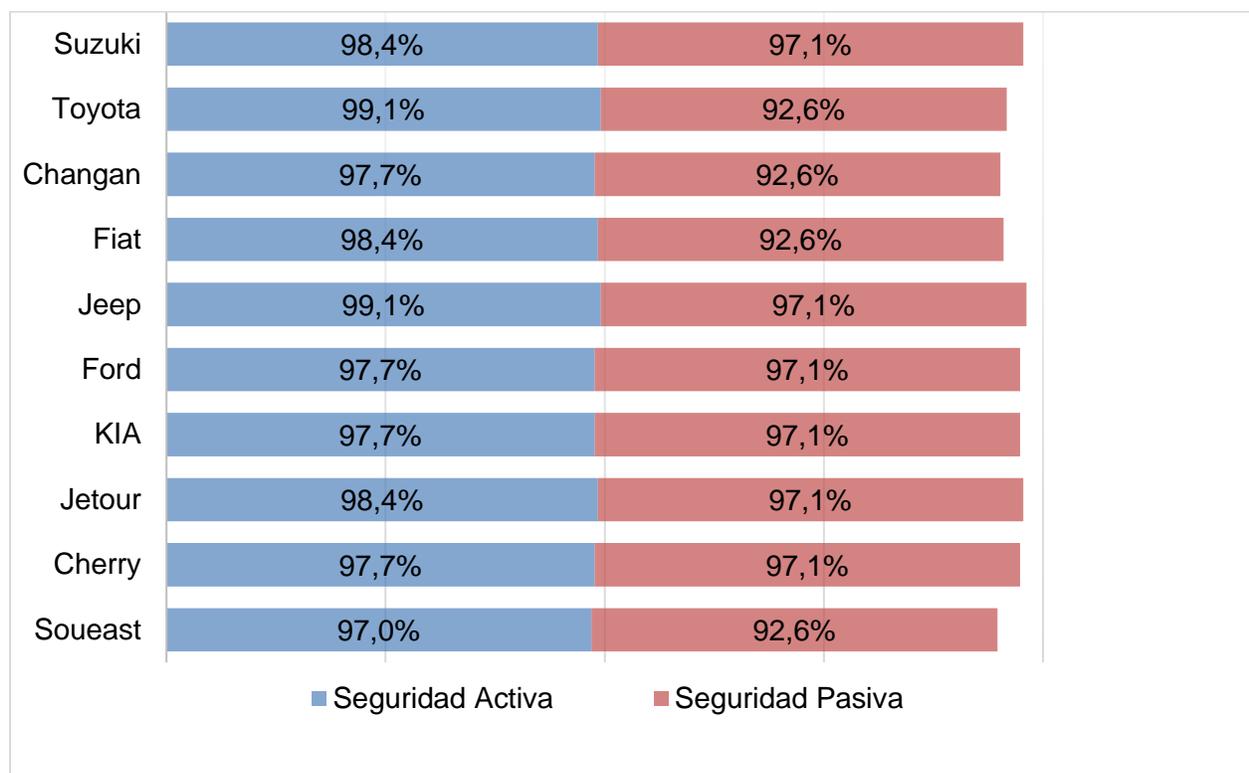
Resumen resultados de seguridad pasiva: Subcategoría M1

Condiciones	SOUEAST	CHERRY	JETOUR	KIA	FORD	JEEP	FIAT	CHANGAN	TOYOTA	SUZUKI
Condiciones	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ergonómicas										
Vidrios	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Chasis	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Carrocería	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Parachoque	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cinturón de seguridad	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Airbag	48%	80%	80%	80%	80%	80%	48%	48%	48%	80%
Total	92,6%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	92,6%	92,6%	92,6%	97,1%

Nota. La tabla muestra a modo de resumen los datos obtenidos para todos los vehículos analizados en la subcategoría M1.

Figura 38

Resultados de seguridad activa y pasiva: subcategoría M1



Nota. La figura muestra a modo de resumen los datos obtenidos para todos los vehículos analizados en la subcategoría M1.

- Análisis e interpretación

La figura mostrada presenta el porcentaje de cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad activa y pasiva para todos los vehículos analizados dentro de la subcategoría M1.

Se puede observar que dentro de los requerimientos de seguridad activa las marcas Jeep y Toyota tienen un porcentaje del 99,1% de cumplimiento liderando esta subcategoría, Suzuki, Fiat, y Jetour un 98,4%, Changan, Ford, Kia, y Cherry un 97,7% y por último Soueast un 97%.

En cuanto a seguridad pasiva Jeep nuevamente lidera este requerimiento junto con las marcas Suzuki, Ford, Kia, Jetour, y Cherry con un 97,1%, mientras que Toyota, Changan, Fiat y

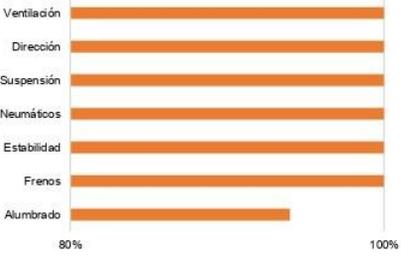
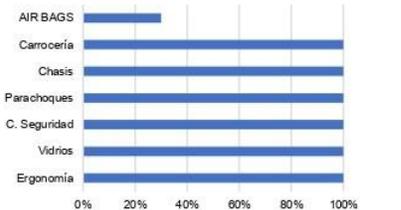
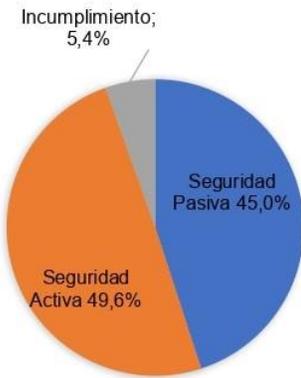
Soe east un 92,6%.

Dentro de los elementos de seguridad activa el requerimiento que no se cumplen en su totalidad son los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad debido a la falta de luces de volumen o luces de niebla posterior y delanteras. Con respecto a los elementos de seguridad pasiva el requerimiento que presenta mayor inconveniente es el airbag, pues en la mayoría de los vehículos estudiados no se tiene los airbags laterales tanto para conductor, acompañante y pasajeros, se debe considera que según el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R), estos son obligatorios.

Subcategoría M2

Figura 39

Resultados: JAC - Sunray

Ficha N°	F11	Vehículo para transporte escolar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M2	Tipo	FURGONETA	Marca	JAC
	Modelo	SUNRAY	Año de Fab	2022	
	Ocupantes	17	Estanque	79 litros	
	Peso Bruto Vehicular	3510 kg	Neumáticos	21 R 22,5	
	Capacidad de carga	3500 kg	Distancia entre ejes	2960 mm	
	Peso Bruto Combinado	8600 kg	Altura total	4975 mm	
	Tara	2300 kg	Ancho total	2150 mm	
	Dimensiones del chasis	4900 x 2080 x 2340 (mm)	Altura total	2450 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	94%	49,6%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
	Total	99,1%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	45,0%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	30%			
Total	90,0%				
TOTAL			94,6%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 99,1% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE

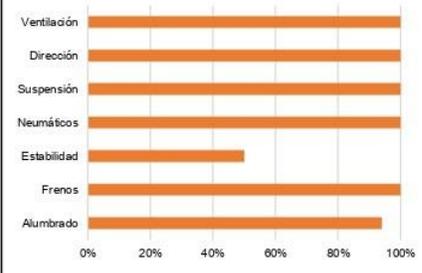
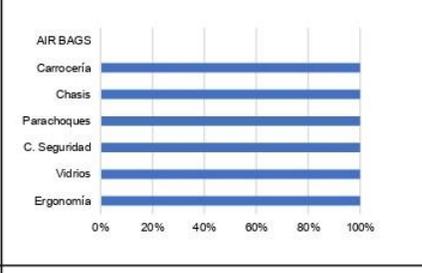
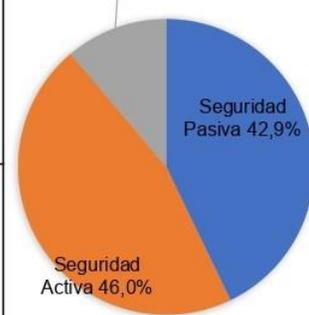
INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 90% de estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen tanto de la parte delantera como posterior reflejan un cumplimiento del 94%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbag lateral para el conductor, airbag lateral y frontal para el acompañante motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 30%.

Figura 40

Resultados: Dongfeng - CityVan

Ficha N°	F12	Vehículo para transporte escolar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M2	Tipo	FURGONETA	Marca	DONGFENG
	Modelo	CITYVAN	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	11	Estanque	60 litros	
	Peso Bruto Vehicular	2500 kg	Neumáticos	22 R 22,5	
	Capacidad de carga	840 kg	Distancia entre ejes	2850 mm	
	Peso Bruto Combinado	6400 kg	Altura total	4610 mm	
	Tara	1850 kg	Ancho total	1750 mm	
	Dimensiones del chasis	4500 x 1680 x 1960 (mm)	Altura total	2115 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	94%	46,0%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	50%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
	Total	92,0%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	42,9%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	0%			
	Total	85,7%			
TOTAL			88,9%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 92% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 85,7% de

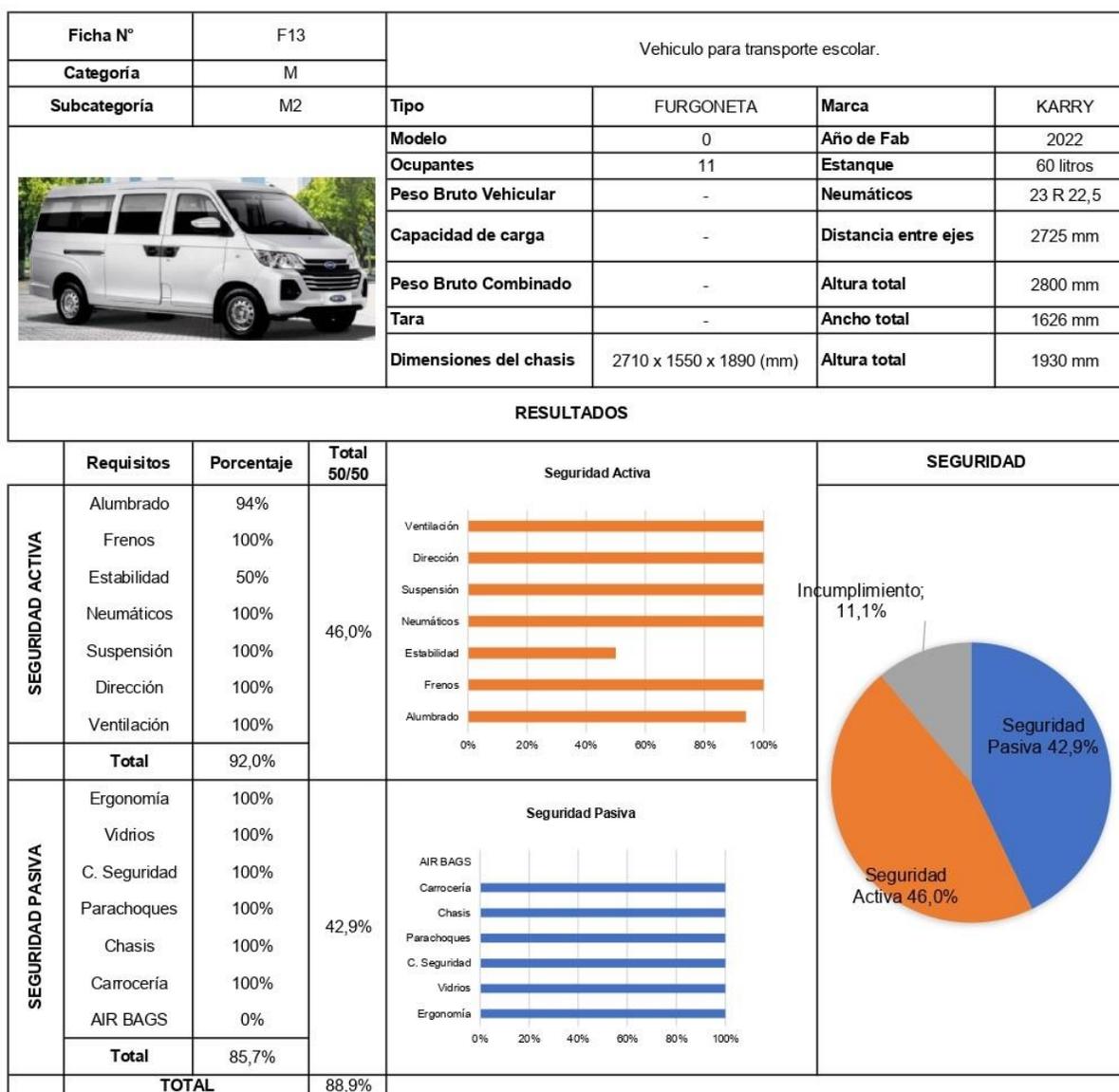
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y el sistema electrónico de estabilidad, pues la falta de luces de volumen en la parte delantera y posterior reflejan un cumplimiento del 94%; el sistema de control electrónico de estabilidad al no contar con la luz indicadora en el tablero de instrumentos refleja un cumplimiento del 50%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario recalcar que no posee airbags laterales ni frontales tanto para conductor y acompañante motivo por el cual se refleja un 0% de cumplimiento.

Figura 41

Resultados: Karry



Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 92% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 85,7% de

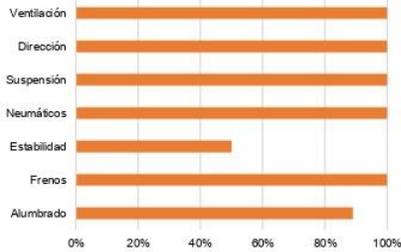
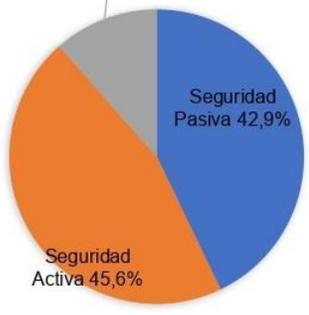
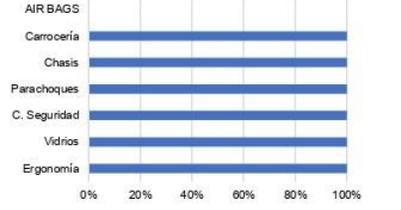
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y el sistema electrónico de estabilidad, pues la falta de luces de volumen en la parte delantera y posterior reflejan un cumplimiento del 94%; el sistema de control electrónico de estabilidad al no contar con la luz indicadora en el tablero de instrumentos refleja un cumplimiento del 50%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario recalcar que no posee airbags laterales ni frontales tanto para conductor y acompañante motivo por el cual se refleja un 0% de cumplimiento.

Figura 42

Resultados: Foton - View C2

Ficha N°	F14	Vehículo para transporte escolar.					
Categoría	M						
Subcategoría	M2	Tipo	FURGONETA	Marca	FOTON		
	Modelo	VIEW C2	Año de Fab	2023			
	Ocupantes	16	Estanque	64 litros			
	Peso Bruto Vehicular	3000 kg	Neumáticos	24 R 22,5			
	Capacidad de carga	1100 kg	Distancia entre ejes	3050 mm			
	Peso Bruto Combinado	5450 kg	Altura total	5675 mm			
	Tara	1800 kg	Ancho total	2150 mm			
	Dimensiones del chasis	5530 x 2030 x 2240 (mm)	Altura total	2310 mm			
	RESULTADOS						
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD		
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	89%	45,6%				
	Frenos	100%					
	Estabilidad	50%					
	Neumáticos	100%					
	Suspensión	100%					
	Dirección	100%					
	Frenos	100%					
	Alumbrado	100%					
Total	91,3%						
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%			42,9%		
	Vidrios	100%					
	C. Seguridad	100%					
	Parachoques	100%					
	Chasis	100%					
	Carrocería	100%					
	AIR BAGS	0%					
	Total	85,7%					
TOTAL			88,5%				

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 91,3% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 85,7% de

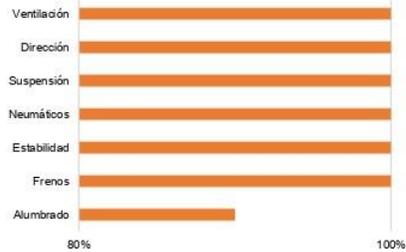
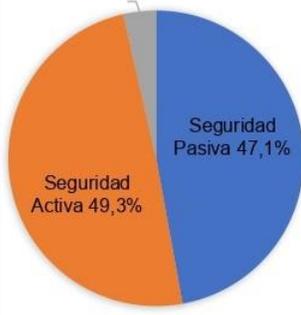
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen en la parte delantera y posterior, al igual que la luz antiniebla posterior reflejan un cumplimiento del 89%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario recalcar que no posee airbags laterales ni frontales tanto para conductor y acompañante motivo por el cual se refleja un 0% de cumplimiento.

Figura 43

Resultados: Hyundai - Staria

Ficha N°	F15	Vehículo para transporte escolar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M2	Tipo	FURGONETA	Marca	HYUNDAI
	Modelo	STARIA	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	11	Estanque	62 litros	
	Peso Bruto Vehicular	2960 kg	Neumáticos	25 R 22,5	
	Capacidad de carga	995 kg	Distancia entre ejes	3273 mm	
	Peso Bruto Combinado	4800 kg	Altura total	5350 mm	
	Tara	1250 kg	Ancho total	2150 mm	
	Dimensiones del chasis	5253 x 1997 x 1990 (mm)	Altura total	2125 mm	
	RESULTADOS				
		Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	90%	49,3%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	100%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	100%			
	Ventilación	100%			
	Total	98,6%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	47,1%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	60%			
	Total	94,3%			
TOTAL			96,4%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 98,6% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 94,3% de

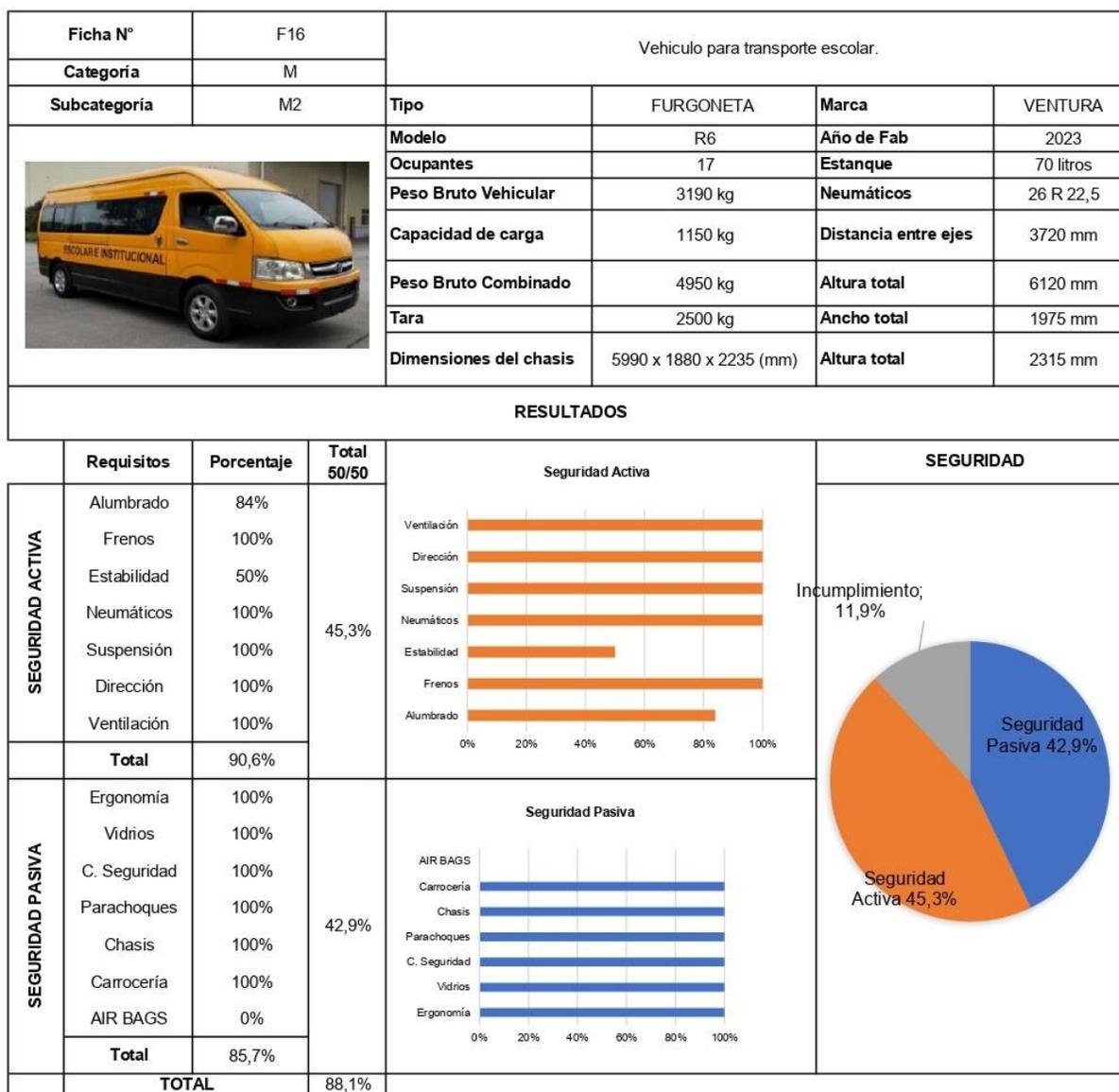
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces antiniebla en la parte delantera y posterior reflejan un cumplimiento del 90%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales tanto para conductor y acompañante motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 48%.

Figura 44

Resultados: Ventura - R6



Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 90,6% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 85,7% de

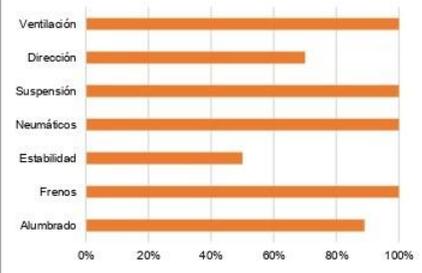
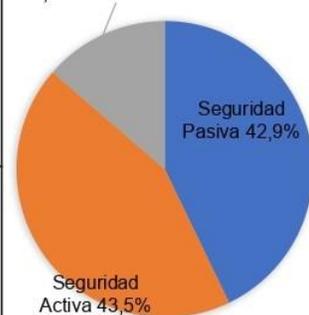
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y el sistema electrónico de estabilidad, pues la falta de luces de volumen y antiniebla en la parte delantera y posterior reflejan un cumplimiento del 84%; el sistema de control electrónico de estabilidad al no contar con la luz indicadora en el tablero de instrumentos refleja un cumplimiento del 50%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario recalcar que no posee airbags laterales ni frontales tanto para conductor y acompañante motivo por el cual se refleja un 0% de cumplimiento.

Figura 45

Resultados: Shineray - X 30L

Ficha N°	F17	Vehículo para transporte escolar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M2	Tipo	FURGONETA	Marca	SHINERAY
	Modelo	X 30L	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	11	Estanque	40 litros	
	Peso Bruto Vehicular	1980 kg	Neumáticos	27 R 22,5	
	Capacidad de carga	750 kg	Distancia entre ejes	3710 mm	
	Peso Bruto Combinado	4100 kg	Altura total	4495 mm	
	Tara	1230 kg	Ancho total	1680 mm	
	Dimensiones del chasis	4350 x 1590 x 1875 (mm)	Altura total	1990 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	89%	43,5%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	50%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	70%			
	Ventilación	100%			
	Total	87,0%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	42,9%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	0%			
	Total	85,7%			
TOTAL	86,4%				

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 87% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 85,7% de

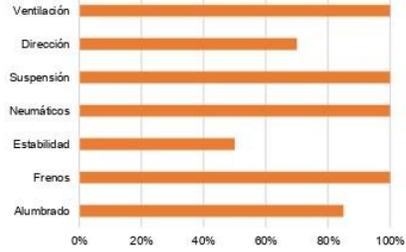
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen delanteras y posteriores al igual que la luz antiniebla posterior reflejan un cumplimiento del 89%; el sistema de control electrónico de estabilidad al no contar con la luz indicadora en el tablero de instrumentos refleja un cumplimiento del 50%; el sistema de dirección al no ser asistida nos refleja un cumplimiento de 70%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario recalcar que no posee airbags laterales ni frontales tanto para conductor y acompañante motivo por el cual se refleja un 0% de cumplimiento.

Figura 46

Resultados: Mercedes Benz - Sprinter 315 XL

Ficha N°	F18	Vehículo turismo y escolar			
Categoría	M				
Subcategoría	M2	Tipo	FURGONETA	Marca	MERCEDEZ BENZ
	Modelo	SPRINTER 315X L	Año de Fab	2023	
	Ocupantes	17	Estanque	60 litros	
	Peso Bruto Vehicular	2150 kg	Neumáticos	225/75R16	
	Capacidad de carga	1170 kg	Distancia entre ejes	4325 mm	
	Peso Bruto Combinado	5400 kg	Altura total	7010 mm	
	Tara	1500 kg	Ancho total	2450 mm	
	Dimensiones del chasis	6967 x 2345 x 2745 (mm)	Altura total	2890 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	85%	43,2%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	50%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	70%			
	Ventilación	100%			
	Total	86,4%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	47,1%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	60%			
	Total	94,3%			
TOTAL			90,4%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 86,4% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 94,3% de

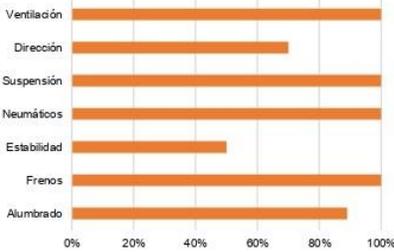
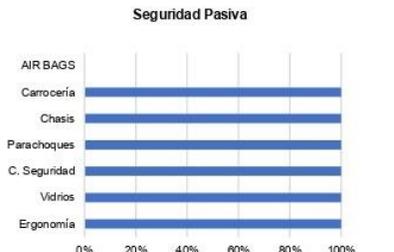
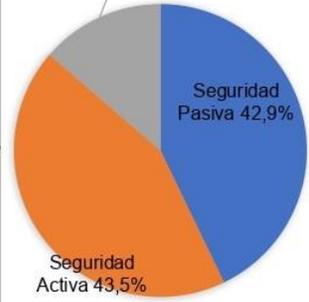
estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de catadióptricos al igual que las luces antiniebla posteriores y delanteras reflejan un cumplimiento del 85%; el sistema de control electrónico de estabilidad al no contar con la luz indicadora en el tablero de instrumentos refleja un cumplimiento del 50%; el sistema de dirección al no ser asistida nos refleja un cumplimiento de 70%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario mejorar los airbags pues no cuenta con airbags laterales tanto para conductor, acompañante motivo por el cual se refleja un cumplimiento del 60%.

Figura 47

Resultados: Jinbei- Haise H2L

Ficha N°	F19	Vehículo para transporte escolar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M2	Tipo	FURGONETA	Marca	JINBEI
	Modelo	HAISE H2L	Año de Fab	2021	
	Ocupantes	11	Estanque	70 litros	
	Peso Bruto Vehicular	-	Neumáticos	195R15LT	
	Capacidad de carga	-	Distancia entre ejes	3110 mm	
	Peso Bruto Combinado	-	Altura total	5575 mm	
	Tara	-	Ancho total	2353 mm	
	Dimensiones del chasis	5420 x 2285 x 1880 (mm)	Altura total	1975 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	89%	43,5%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	50%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	70%			
	Ventilación	100%			
	Total	87,0%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	42,9%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	0%			
	Total	85,7%			
TOTAL			86,4%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

- Análisis e interpretación

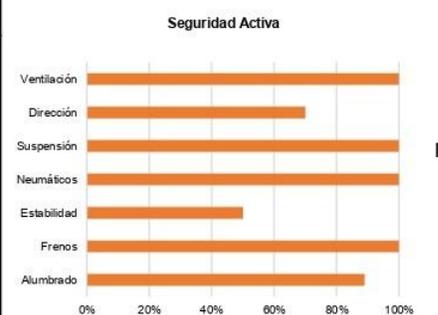
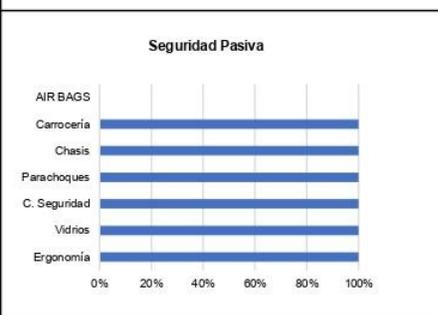
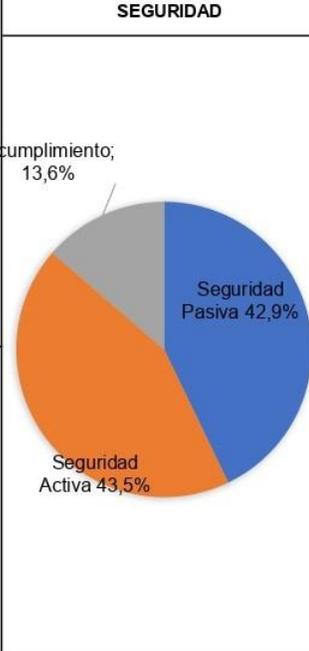
Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 87% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 85,7% de estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen delanteras y traseras al igual que las luces antiniebla posteriores reflejan un cumplimiento del 89%; el sistema de control electrónico de estabilidad al no contar con la luz indicadora en el tablero de instrumentos refleja un cumplimiento del 50%; el sistema de dirección al no ser asistida nos refleja un cumplimiento de 70%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario recalcar que no posee airbags laterales ni frontales tanto para conductor y acompañante motivo por el cual se refleja un 0% de cumplimiento.

Figura 48

Resultados: Keyton - M70L

Ficha N°	F20	Vehículo para transporte escolar.			
Categoría	M				
Subcategoría	M2	Tipo	FURGONETA	Marca	KEYTON
	Modelo	M70L	Año de Fab	2021	
	Ocupantes	12	Estanque	45 litros	
	Peso Bruto Vehicular	2105 kg	Neumáticos	175R14LT	
	Capacidad de carga	950 kg	Distancia entre ejes	3050 mm	
	Peso Bruto Combinado	4200 kg	Altura total	4530 mm	
	Tara	1280 kg	Ancho total	1725 mm	
	Dimensiones del chasis	4421 x 1677 x 1902 (mm)	Altura total	2010 mm	
	RESULTADOS				
	Requisitos	Porcentaje	Total 50/50	SEGURIDAD	
SEGURIDAD ACTIVA	Alumbrado	89%	43,5%		
	Frenos	100%			
	Estabilidad	50%			
	Neumáticos	100%			
	Suspensión	100%			
	Dirección	70%			
	Ventilación	100%			
	Total	87,0%			
SEGURIDAD PASIVA	Ergonomía	100%	42,9%		
	Vidrios	100%			
	C. Seguridad	100%			
	Parachoques	100%			
	Chasis	100%			
	Carrocería	100%			
	AIR BAGS	0%			
Total	85,7%				
TOTAL			86,4%		

Nota. La figura mostrada presenta los resultados obtenidos tras la tabulación de datos.

Los datos que se presentan nos permiten determinar que los elementos de seguridad activa cumplen con un 87% de los lineamientos establecidos en el reglamento técnico RTE INEN 034 (4R). Mientras que los elementos de seguridad pasiva cumplen con un 85,7% de estos lineamientos.

Dentro de los elementos de seguridad activa es necesario mejorar los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad, pues la falta de luces de volumen delanteras y traseras al igual que las luces antiniebla posteriores reflejan un cumplimiento del 89%; el sistema de control electrónico de estabilidad al no contar con la luz indicadora en el tablero de instrumentos refleja un cumplimiento del 50%; el sistema de dirección al no ser asistida nos refleja un cumplimiento de 70%.

Así mismo, en los elementos de seguridad pasiva es necesario recalcar que no posee airbags laterales ni frontales tanto para conductor y acompañante motivo por el cual se refleja un 0% de cumplimiento.

Tabla 8

Resumen resultados de seguridad activa: Subcategoría M2

Condiciones	JAC	DONGFENG	KARRY	FOTON	HYUNDAI	VENTURA	SHINERAY	MERCEDES		
								BENZ	JINBEI	KEYTON
Dispositivos de alumbrado	94%	94%	89%	90%	84%	89%	89%	89%	89%	89%
Neumáticos	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Frenos	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Suspensión	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Control electrónico de estabilidad	100%	50%	50%	50%	100%	50%	50%	50%	50%	50%
Ventilación	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Dirección	100%	100%	100%	100%	100%	70%	70%	70%	70%	70%
Total	99,1%	92,0%	91,3%	91,4%	97,7%	87,0%	87,0%	87,0%	87,0%	87,0%

Nota. La tabla muestra a modo de resumen los datos obtenidos para todos los vehículos analizados en la subcategoría M2.

Tabla 9

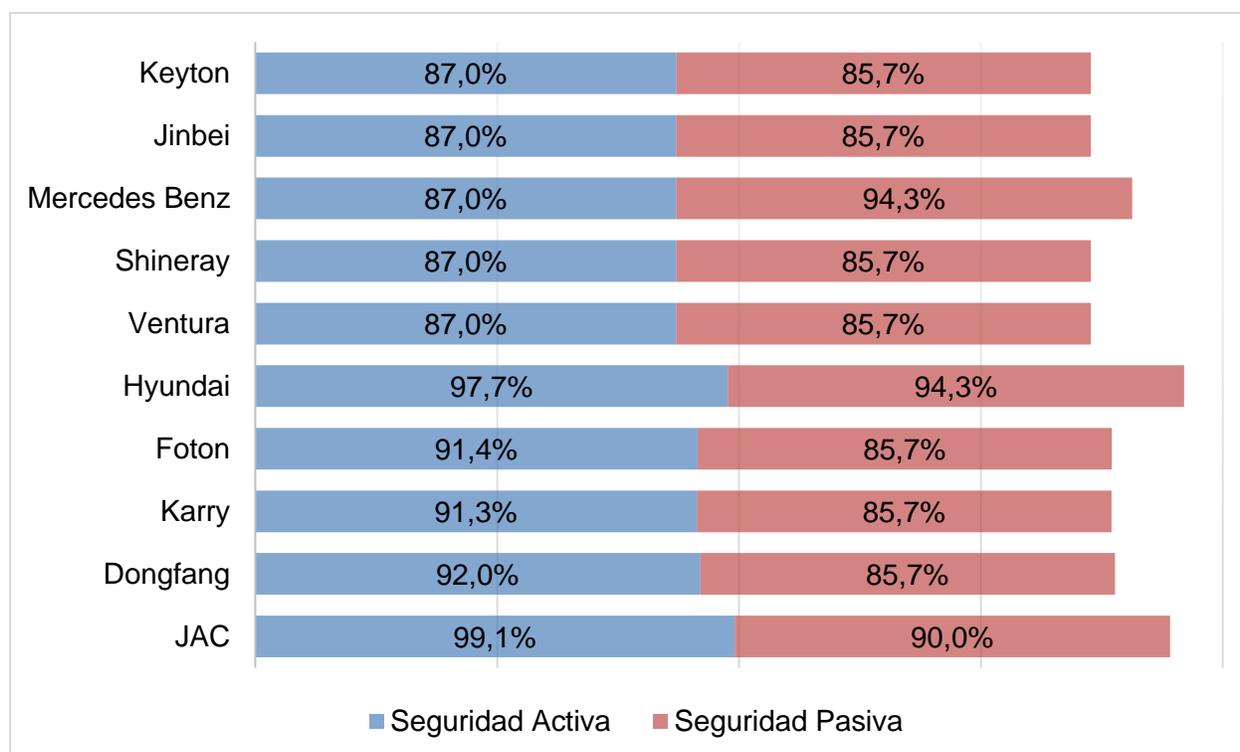
Resumen resultados de seguridad pasiva: Subcategoría M2

Condiciones	JAC	DONGFENG	KARRY	FOTON	HYUNDAI	VENTURA	SHINERAY	MERCEDES BENZ	JINBEI	KEYTON
Condiciones Ergonómicas	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Vidrios	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Chasis	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Carrocería	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Parachoque	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cinturón de seguridad	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Airbag	30%	0%	0%	0%	60%	0%	0%	60%	0%	0%
Total	90,0%	85,7%	85,7%	85,7%	94,3%	85,7%	85,7%	94,3%	85,7%	85,7%

Nota. La tabla muestra a modo de resumen los datos obtenidos para todos los vehículos analizados en la subcategoría M2.

Figura 49

Resumen de resultados subcategoría M2



Nota. La figura muestra a modo de resumen los datos obtenidos para todos los vehículos analizados en la subcategoría M2.

- Análisis e interpretación

La figura mostrada presenta el porcentaje de cumplimiento de los requisitos mínimos de seguridad activa y pasiva para todos los vehículos analizados dentro de la subcategoría M2.

Se puede observar que dentro de los requerimientos de seguridad activa la marca JAC con porcentaje del 99,1% de cumplimiento lidera esta subcategoría, Hyundai con 97,7% le sigue el paso, Dongfeng con un 92,5% se encuentra en tercer lugar, mientras que Foton y Karry con un 91,4% y 91,3% respectivamente se hallan en cuarto lugar, y por último se tiene con un 87% las marcas Ventura, Shineray, Mercedes Benz, Jinbei y Keyton.

En cuanto a seguridad pasiva las marcas Hyundai y Mercedes Benz prevalecen con un

94,3% y le sigue JAC con un 90%, y el resto de las marcas Keyton, Jinbei, Shineray, Ventura, Foton, Karry, Dongfeng con un 85,7%.

Dentro de los elementos de seguridad activa los requerimientos que no se cumplen en su totalidad son los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad y el control de electrónico de estabilidad. Con respecto a los elementos de seguridad pasiva el requerimiento que presenta mayor inconveniente es el airbag, pues tan solo tres de los vehículos analizados poseen airbags frontales tanto para conductor y acompañante, se debe considerar para el resto de los vehículos que el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R) establece que los airbags laterales y frontales para el conductor y acompañante son obligatorios.

Capítulo V: Marco administrativo

Financiamiento

Para realizar el presente estudio, se tiene un autofinanciamiento como base por parte de los investigadores, a continuación, se detalla el análisis de los diferentes recursos utilizados en el desarrollo de este estudio.

Recursos humanos

Son todos aquellos que intervienen durante la ejecución del estudio.

Tabla 10

Recursos humanos

Descripción	Cantidad	Función
Andy Marcelo Vaca Granda	1	Investigador
Jenifer Vanessa Cusi Asimbaya	1	Investigadora
Ing. Juan Castro Trajano	1	Colaborador científico

Nota.

Recursos materiales

Son todos los equipos y herramientas que se han utilizado para el desarrollo de este estudio.

Tabla 11

Recursos materiales

Detalle	Cantidad
Documentación	1
Computador	2
Fichas de registro	20

Nota.

Recursos tecnológicos

Es necesario contar con ciertos elementos tecnológicos como lo son:

Tabla 12

Recursos tecnológicos

Detalle	Cantidad
Internet	1
Cámara	1
Celular inteligente	2
Software Editor de video	1

Nota.

Costo neto del estudio

Este estudio no representa un gran costo monetario pues principalmente se requieren las impresiones de los formularios y los gastos de movilidad. A continuación, se presenta la suma total de la inversión de este estudio.

Tabla 13

Costo neto del estudio

Detalle	Costo (\$)
Impresiones	80,00
Movilidad	40,00
Alimentación	40,00
Total	160,00

Nota.

Capítulo VI:

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Es importante aclarar que el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034 (4R) establece todos los requisitos mínimos que se deben considerar para la seguridad de los vehículos automotores que circulan dentro de nuestro territorio, estos requerimientos son: dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa y de visibilidad, condiciones de ergonómicas, frenos, control electrónico de estabilidad, neumático, suspensión, dirección, chasis motorizado, carrocería, ventilación, vidrios, cinturón de seguridad, parachoque frontal y posterior, y bolsas de aire (AIRBAGS).

En la subcategoría M1 se observa un cumplimiento de seguridad activa para las diferentes marcas que oscila entre los siguientes porcentajes: Soueast 97%, Cherry 97,7%, Jetour 98,4%, Kia 97,7%, Ford 97,7%, Jeep 99,1%, Fiat 98,4%, Changan 97,7%, Toyota 99,1% y Suzuki 98,4%; para la seguridad pasiva se tiene: Soueast 92,6%, Cherry 97,1%, Jetour 97,1%, Kia 97,1%, Ford 97,1%, Jeep 97,1%, Fiat 98,4%, Changan 92,6%, Toyota 92,6% y Suzuki 97,1%.

Dentro de la seguridad activa se tiene que los dispositivos de alumbrado y de señalización y de visibilidad no se cumple al 100% con su requerimiento pues en los modelos estudiados se observó que tanto para la subcategoría M1 como para la subcategoría M2 no se tiene las luces de volumen o en otros casos las luces de antiniebla delanteras o posteriores.

El requerimiento que presentó mayor falencia dentro de las subcategorías M1 y M2 es del airbag perteneciente a la seguridad pasiva, consecuencia que los modelos estudiados no cumplían con los requerimientos mínimos, es decir, no todos tenían airbags laterales y frontales tanto para conductor, acompañante y pasajeros, cabe recalcar que dentro de la subcategoría M2 los airbags para pasajeros no son obligatorios.

Con respecto al control de estabilidad se puede observar que dentro de la subcategoría

M2 tan sólo la marca JAC y Hyundai cumplen al 100% con este requerimiento, el resto de las marcas no poseen el control electrónico de estabilidad, pero si el sensor de velocidad.

El sistema que tuvo menos porcentaje en la mayoría de las marcas tanto en la subcategoría M1 y M2 es el de airbag, ya que no disponían de los tipos mínimos de airbags que estos deben tener instalados para el conductor y los pasajeros. Un ejemplo muy claro lo podemos observar en las marcas Dongfeng, Karry, Foton, Ventura, Shineray, Jinbei y Keyton, los cuales no disponen de ningún tipo de airbag, generalmente visualizado en la sección de las furgonetas.

En la subcategoría M2 se observa un cumplimiento de seguridad activa y pasiva para las diferentes marcas que oscila entre los siguientes porcentajes: JAC 99,1% y 90%, Dongfeng 92% y 85,7%, Karry 91,3% y 85,7%, Foton 91,4% y 85,7%, Hyundai 97,7% y 94,3%, Ventura R6 87% y 85,7%, Shineray 87% y 85,7%, Mercedes Benz 87% y 94,3%, Jinbei 87% y 85,7% y Keyton % y 85,7%.

Para la seguridad activa el sistema de dirección dentro de la subcategoría M1 de las marcas estudiadas tienen un cumplimiento del 100%, estas marcas son: Soueast, Cherry, Jetour, Kia, Ford, Jeep, Fiat, Changan, Toyota y Suzuki. En cambio, podemos mencionar que la subcategoría M2, en ciertas marcas tales como: Ventura, Shineray, Mercedes Benz, Jinbei y Keyton tienen un 70% de cumplimiento ya que su sistema de dirección no es asistido.

Recomendaciones

Se recomienda a las marcas de la subcategoría M1, tales como: Soueast, Fiat, Changan y Toyota tomar en consideración los sistemas de alumbrado y airbag ya que aquí podemos observar un porcentaje inferior en comparación al promedio de todas las marcas estudiadas, este promedio se obtuvo debido a que existía la falta de airbags laterales tanto para el conductor como para el pasajero, de igual manera dentro del sistema de iluminación se pudo observar la falta de las luces de antiniebla en la parte delantera como posterior y en ciertos casos la falta de catadióptricos.

Se sugiere a las marcas pertenecientes a la categoría M2, las cuales tienen un porcentaje muy bajo dentro del sistema de airbag, tales como: Dongfeng, Karry, Foton, Ventura, Shineray, Jinbei y Keyton de los modelos estudiados en el presente trabajo, tomar en consideración la implementación de diferentes tipos de airbags en sus instalaciones para así poder evitar una lesión grave al momento de existir una colisión tanto para el conductor como para los pasajeros.

Se recomienda a las marcas de los vehículos pertenecientes a la categoría M2, como son: Dongfeng, Karry, Foton, Ventura, Shineray, Mercedes Benz, Jinbei y Keyton de los modelos estudiados tener en cuenta la incorporación del sistema de control electrónico de estabilidad para poder reducir la causa de accidentes relacionados con este sistema.

Es necesario tomar en consideración los elementos de seguridad activa y pasiva al momento de adquirir un vehículo, si bien los vehículos analizados presentan buenos sistemas de seguridad, también necesitan mejoras.

Es necesario incrementar el número de evidencias para un mejor análisis de los sistemas de seguridad.

Al momento de tabular los datos es necesario verificar que la información sea la correcta, pues un valor mal tabulado puede afectar de manera significativa el total de la seguridad de los vehículos.

Bibliografía

- Acai Performance S.L. (2018, abril 6). *Faros para conducir: tipos de iluminación para el coche | Blog | Compara tu Coche*. Comparatucoche.com.
<https://www.comparatucoche.com/blog/post/faros-para-conducir-tipos-de-iluminacion-para-el-coche>
- Acosta, C. (2018, febrero 20). *Estos son los tipos de airbags que encontramos en un vehículo en la actualidad*. Revista Nitro. <https://www.nitro.pe/seguridad/estos-son-los-tipos-de-airbags-que-encontramos-en-un-vehiculo-en-la-actualidad.html>
- AEDE. (2021). *Anuario 2021*. 82-84. <https://www.aeade.net/wp-content/uploads/2022/03/Anuario-Aeade-2021.pdf>
- Alvarado, D. (2015, junio). *Diferencia entre chasis y carrocería*. Revista Nitro.
<https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/diferencia-entre-chasis-y-carroceria.html>
- ANT. (2021). *REPORTES NACIONALES DICIEMBRE 2021*.
https://www.ant.gob.ec/?page_id=2670
- Arévalo, Q. F. (2001). ¿Qué es el sistema de calidad? *Instituto Nacional de Salud*, 12.
<https://www.mitsubishi-motors.com.pe/blog/como-funciona-sistema-suspension/>
- Arízaga, E., & Gómez, D. (2015). *Análisis de los sistemas faltantes de seguridad vehicular de la categoría M1 en la norma NTE INEN 034:2010 y una propuesta de mejora*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Automotor y Ventas. (2018, septiembre 5). *¿Para qué sirve el parabrisas del coche?* AutoMotor.
<https://www.automotoryventas.com/funciones-parabrisas-coche/>
- Capítulo 4: Factor vehículo*. (2022). Practicatest.cr. <https://practicatest.cr/manual-del-conductor-cosevi/factor-vehiculo/13#toc-20>
- Carrocerías Viceda. (2015). Seguridad Activa. En *Carrocerías Viceda*.
<https://www.carroceriasviceda.es/seguridad-activa/>
- CEA. (2016). Seguridad activa y pasiva del vehículo. En *Cea-online.es*. CEA. <https://www.cea->

online.es/blog/128-seguridad-activa-y-pasiva-del-vehiculo

Definición del concepto de seguridad | INSPQ. (2018). En *INSPQ*.

<https://www.inspq.qc.ca/es/centro-collaborador-oms-de-quebec-para-la-promocion-de-la-seguridad-y-prevencion-de-traumatismos/definicion-del-concepto-de-seguridad>

El índice de velocidad de los neumáticos. (s. f.). El neumático. Recuperado 9 de agosto de 2022, de <https://www.neumaticos-uniroyal.es/turismo/catalogo-de-neumatico/todo-sobre-el-neumatico/indice-de-velocidad-de-los-neumaticos>

El Universo. (2021, septiembre 15). Las multas de tránsito más comunes en Ecuador *El Universo*. <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/las-multas-de-transito-mas-comunes-en-ecuador-nota/>

IBM. (2015). *Sistemas de Seguridad en el Automóvil*. 6(1), 40.

https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_ibm_i_71/rzaj4/rzaj4.pdf

INEN. (2016a). *Clasificación vehicular (NTE INEN 2656)*.

https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2656-1.pdf

INEN. (2016b). *Elementos mínimos de seguridad en vehículos automotores (RTE INEN 034 (4R))* (Número 15). <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/reglamentos/RTE-034-4R.pdf>

INEN. (2017). *Neumáticos. Definiciones Y Clasificación (NTE INEN 2096)*.

https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2096-3.pdf

Lapanterapelirroja. (2017). *¿QUÉ INDICAN LOS SELLOS DE LAS LUNAS DEL COCHE? - YouTube*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=XJmY1AAxvIc>

Marin, C., & Sánchez, J. (2021). *Estudio de las tecnologías de seguridad pasiva y activa presentes en los vehículos vendidos en Colombia* [Universidad Católica de Colombia].

<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/27135>

Maycan.es. (2018). *LUCES – Maycan Neumáticos*. <http://maycan.es/luces/>

Ministerio de Gobierno. (s. f.). *Accidentes de tránsito con tendencia a la baja en el país*

Recuperado 24 de mayo de 2022, de <https://www.ministeriodegobierno.gob.ec/accidentes->

de-transito-con-tendencia-a-la-baja-en-el-pais/

- Mundo Maipú. (2018, marzo 2). *¿Para qué sirve el reposacabezas del auto? | La Voz del Interior*. La Voz del Interior. <https://www.lavoz.com.ar/espacio-de-marca/para-que-sirve-el-reposacabezas-del-auto/>
- Naranjo, J., & Angulo, R. (2016). *Análisis de los sistemas de protección activa y pasiva del automóvil* [Universidad Internacional del Ecuador]. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1679>
- Palacios, E. (2019, noviembre 2). *Frenos ABS ¿Una revolución?* Turbos Suotepower México. <https://suotepower.com.mx/frenos-abs-una-revolucion/>
- Plaza, D. (2012). Seguridad activa y pasiva: diferencias y elementos que la conforman. En *Motor.es*. <https://www.motor.es/que-es/seguridad-activa-pasiva>
- PONS. (2019). Origen de los sistemas de la seguridad activa y pasiva. En *PONS Seguridad Vial*. <https://ponsseguridadvial.com/origen-de-los-sistemas-de-la-seguridad-activa-y-pasiva/>
- R, J. (2021). *SISTEMA DE DIRECCIÓN | Partes, tipos y funcionamiento*. Como-Funciona.co. <https://como-funciona.co/sistema-de-direccion/>
- Solbyte. (2019, octubre 23). *Nomenclatura de neumáticos*. Coches Segunda Mano Y Ocasión. <https://marbesolventa.com/blog/consejos-de-seguridad/nomenclatura-de-neumaticos/>
- Villareal, V. (2016). *Estudio de la eficiencia de los cinturones de seguridad de los vehículos categoría M1 y N1 según norma RTE INEN 034: Vol. III (Número 2)* [Universidad Internacional del Ecuador]. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/1233>

Anexos