



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR EN LA MEJORA  
DE LA SEGURIDAD ACTIVA DE LOS VEHÍCULOS PARTICULARES DE LA  
SUBCATEGORÍA “M1” EN CUENCA DURANTE LOS PRIMEROS DIEZ AÑOS DE  
FUNCIONAMIENTO

Trabajo de titulación previo a la obtención del  
título de Ingeniero Automotriz

AUTOR: JOSUE ISRAEL FLORES REINOSO

TUTOR: ING. ROBINSON FERNANDO PORTILLA FLORES

Cuenca - Ecuador

2025

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUDITORÍA DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

Yo, Josue Israel Flores Reinoso con documento de identificación N° 0105825368 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 07 de febrero del 2025

Atentamente,



---

Josue Israel Flores Reinoso

0105825368

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Josue Israel Flores Reinoso con documento de identificación N° 0105825368, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy el autor del Proyecto técnico: “Estudio del impacto de la Revisión Técnica Vehicular en la mejora de la seguridad activa de los vehículos particulares de la subcategoría “M1” en Cuenca durante los primeros diez años de funcionamiento”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 07 de febrero del 2025

Atentamente,



---

Josue Israel Flores Reinoso

0105825368

## CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Robinson Fernando Portilla Flores con documento de identificación N° 0103659934, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR EN LA MEJORA DE LA SEGURIDAD ACTIVA DE LOS VEHÍCULOS PARTICULARES DE LA SUBCATEGORÍA “M1” EN CUENCA DURANTE LOS PRIMEROS DIEZ AÑOS DE FUNCIONAMIENTO, realizado por Josue Israel Flores Reinoso con documento de identificación N° 0105825368, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 07 de febrero del 2025

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Robinson Fernando Portilla Flores', written in a cursive style.

---

Ing. Robinson Fernando Portilla Flores

0103659934

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de titulación les dedico a mis padres Flores Sánchez Luis Rene y Reinoso Orellana Liliana Patricia, quienes con su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante han sido la base de mi formación y crecimiento personal. Gracias por ser mi inspiración y por enseñarme el valor del esfuerzo y perseverancia.

A mis hermanos, Juan Pablo, Samantha y Milena, por su compañía, buenos consejos y palabras de aliento en momentos difíciles.

A mi abuela, Delia Magdalena, por su respaldo incondicional y enseñanzas, que han sido una fuente de inspiración en este camino.

A mis amigos, por su apoyo, paciencia y motivación a lo largo de este largo camino.

Finalmente, a todas las personas que de una u otra manera, han formado parte de esta etapa de mi vida, ayudándome a alcanzar este logro. En especial a Emilia, quien ha sido una persona fundamental en esta etapa de mi vida, brindándome su apoyo incondicional,

confianza y compañía en cada paso de este proceso.

Este trabajo es el reflejo de años de esfuerzo y dedicación, y lo comparto con quienes siempre han creído en mí.

**Josue Israel Flores Reinoso**

## **AGRADECIMIENTO**

Ante todo, agradezco a Dios, quien me ha dado la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para completar esta etapa de mi vida. Su guía ha sido mi mayor sostén en cada desafío y su luz me ha acompañado en cada decisión tomada.

A mis padres, Luis y Liliana, por su amor incondicional, su paciencia y su apoyo constante. Gracias por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la dedicación y la perseverancia. Este logro también es suyo.

A mis tíos, Washington y Pilar, quienes con su generosidad y respaldo económico hicieron posible que este proyecto académico se llevara a cabo. Su ayuda ha sido invaluable y siempre llevaré en mi corazón su apoyo desinteresado.

A mi tutor Robinson Portilla, cuyo conocimiento y orientación fueron clave en la elaboración de este trabajo. Gracias por su paciencia, consejos y por compartir su experiencia para guiarme en este proceso.

A los demás profesores que, a lo largo de la carrera, han contribuido a mi formación

académica y profesional. Cada enseñanza recibida ha dejado una huella en mi crecimiento, y por ello, les estaré eternamente agradecido.

Finalmente, a todas aquellas personas que, de una u otra forma, me brindaron su apoyo y motivación en este camino. Este logro no solo es personal, sino también el reflejo del esfuerzo y la ayuda de quienes han creído en mí.

## RESUMEN

La Revisión Técnica Vehicular (RTV) en la ciudad de Cuenca fue implementada en el año 2006 con el objetivo de garantizar que los vehículos en circulación cumplan con los estándares mínimos de seguridad y control de emisiones. Este estudio analiza el impacto de la RTV en la mejora de la seguridad activa de los vehículos particulares de la subcategoría M1 durante los primeros diez años de funcionamiento.

Para ello, se recopilaron y analizaron los datos proporcionados por la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte (EMOV EP), con el fin de evaluar la evolución de las condiciones mecánicas de los vehículos inspeccionados en aspectos clave como frenos, suspensión y neumáticos. Además, se realizó una revisión de la normativa ecuatoriana aplicable.

El estudio busca determinar la efectividad de la RTV en la reducción de fallos mecánicos y su incidencia en la seguridad vial. Se espera que los resultados obtenidos contribuyan a la optimización de los procesos de inspección y a la formulación de políticas públicas orientadas a mejorar la seguridad vehicular en la ciudad de Cuenca.

**Palabras clave:** Revisión Técnica Vehicular, seguridad activa, frenos, suspensión, neumáticos, EMOV EP.

## **ABSTRACT**

The Technical Vehicle Inspection (RTV) in the city of Cuenca was implemented in 2006 with the aim of ensuring that vehicles in circulation comply with minimum safety and emission control standards. This study analyzes the impact of the RTV in improving the active safety of private vehicles of the M1 subcategory during the first ten years of operation.

To do so, data provided by the Municipal Public Company for Mobility, Traffic and Transport (EMOV EP) were collected and analyzed, in order to evaluate the evolution of the mechanical conditions of the inspected vehicles in key aspects such as brakes, suspension and tires. In addition, a review of the applicable Ecuadorian regulations was carried out.

The study seeks to determine the effectiveness of the RTV in reducing mechanical failures and their impact on road safety. It is expected that the results obtained will contribute to the optimization of inspection processes and the formulation of public policies aimed at improving vehicle safety in the city of Cuenca.

**Keywords:** Vehicle Technical Review, active safety, brakes, suspension, tires, EMOV EP.

# Índice

<b>Introducción.</b> .....	1
<b>Problema de Estudio.</b> .....	2
<b>Antecedentes.</b> .....	3
<b>Importancia y alcance.</b> .....	4
<b>Delimitación</b> .....	5
<b>Objetivos</b> .....	6
<b>Objetivo General</b> .....	6
<b>Objetivos Específicos</b> .....	6
<b>Fundamentos Teóricos</b> .....	7
<b>La Revisión Técnica Vehicular y los Sistemas de Verificación de Seguridad Activa en la Subcategoría de Vehículos M1, Normativas Vigentes y el Proceso de Revisión en los Centros de RTV en la Ciudad de Cuenca.</b> .....	7
<b>Revisión Técnica Vehicular</b> .....	7
<b>Definición:</b> .....	7
<b>Propósito:</b> .....	7
<b>Seguridad Activa</b> .....	8
<b>Importancia de la seguridad activa</b> .....	8
<b>Sistemas de seguridad activa.</b> .....	9
<b>Sistemas de Freno:</b> .....	11
<b>Sistemas de Suspensión:</b> .....	19
<b>Neumáticos:</b> .....	21
<b>Normativas y Reglamentos</b> .....	25
<b>Normativa Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2349: Revisión Técnica Vehicular, Procedimientos.</b> .....	25
<b>Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034: Elementos mínimos de seguridad en vehículos automotores.</b> .....	32
<b>Normativa Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155: Dispositivos para mantener o mejorar la visibilidad.</b> .....	33
<b>Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 011: Neumáticos.</b> .....	35
<b>Clasificación Vehicular.</b> .....	36
<b>Clasificación de los vehículos en la categoría M:</b> .....	37
<b>Vehículos pertenecientes a la categoría M1:</b> .....	38
<b>Seguridad activa en el proceso de revisión técnica:</b> .....	41
<b>Momentos clave dentro del proceso de RTV en donde se evalúa la seguridad activa:</b> .....	41

<b>Etapas en las que se verifica seguridad activa dentro del proceso de RTV:</b> .....	42
<b>Centros de revisión técnica vehicular en Cuenca.</b> .....	43
<b>Breve historia:</b> .....	43
<b>Parque automotor en Cuenca:</b> .....	43
<b>Geografía:</b> .....	44
<b>Equipos en los Centros de Revisión Técnica Vehicular en Cuenca.</b> .....	51
<b>Análisis comparativo de los CRTV en Cuenca de la normativa NTE INEN 2349.</b> .....	57
<b>Proceso de revisión:</b> .....	58
<b>Marco Metodológico</b> .....	62
<b>Recolección de Datos de la Revisión Técnica Vehicular de la Subcategoría de Vehículos M1 y su Impacto en la Seguridad Activa.</b> .....	63
<b>Solicitud y recolección de datos de la EMOV EP.</b> .....	66
<b>VARIABLES DE ESTUDIO.</b> .....	68
<b>Elementos de la tabulación de datos.</b> .....	70
<b>Población.</b> .....	72
<b>Análisis estadístico de la evolución del estado mecánico de los vehículos de la subcategoría M1 y su incidencia en la seguridad activa.</b> .....	74
<b>Análisis estadístico de los datos.</b> .....	75
<b>Análisis de las muestras por año.</b> .....	76
<b>Resultados.</b> .....	89
<b>Relación entre la RTV y la reducción de fallos mecánicos.</b> .....	89
<b>Consideraciones finales.</b> .....	90
<b>Cronograma.</b> .....	91
<b>Presupuesto.</b> .....	93
<b>Conclusiones.</b> .....	93
<b>Recomendaciones.</b> .....	95
<b>Referencias Bibliográficas.</b> .....	95
<b>Anexos.</b> .....	99

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Ilustración 1:</b> Elementos del sistema ABS.....	14
<b>Ilustración 2:</b> Funcionamiento del sistema EBD. ....	16
<b>Ilustración 3:</b> Distancias de frenado con y sin el sistema BAS. ....	19
<b>Ilustración 4:</b> Tipos de Sistemas de suspensión.....	21
<b>Ilustración 5:</b> Elementos que constituyen a una llanta.....	24
<b>Ilustración 6:</b> Etapas en las que se verifica la seguridad activa, omitiendo otros procesos de revisión. .....	42
<b>Ilustración 7:</b> Centro de Revisión Técnica Vehicular Livianos Capulispamba.....	45
<b>Ilustración 8:</b> Centro de Revisión Técnica Vehicular Capulispamba. ....	46
<b>Ilustración 9:</b> Centro de Revisión Técnica Vehicular Mixto Mayancela. ....	48
<b>Ilustración 10:</b> Centro de Revisión Técnica Vehicular Mixto Mayancela. ....	48
<b>Ilustración 11:</b> Luxómetro y regloscopio. ....	51
<b>Ilustración 12:</b> Opacímetro y analizador de gases.....	53
<b>Ilustración 13:</b> Fosa de inspección y detector de holguras.....	54
<b>Ilustración 14:</b> Frenómetro y banco de suspensión. ....	56
<b>Ilustración 15:</b> Flujograma de recepción de documentos. ....	59
<b>Ilustración 16:</b> Flujograma del proceso de revisión.....	60
<b>Ilustración 17:</b> Marco Metodológico .....	62
<b>Ilustración 18:</b> Vehículos del segmento 1 que presentaron desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular .....	76
<b>Ilustración 19:</b> Anexo .....	99
<b>Ilustración 20:</b> Anexo .....	100
<b>Ilustración 21:</b> Anexo .....	101
<b>Ilustración 22:</b> Anexo .....	102
<b>Ilustración 23:</b> Anexo .....	103
<b>Ilustración 24:</b> Anexo .....	104
<b>Ilustración 25:</b> Anexo .....	105
<b>Ilustración 26:</b> Anexo .....	106
<b>Ilustración 27:</b> Anexo .....	107
<b>Ilustración 28:</b> Anexo .....	108
<b>Ilustración 29:</b> Anexo .....	109

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Categorías de vehículos, descripción .....	37
<b>Tabla 2:</b> Subcategorías de vehículos de categoría M .....	38
<b>Tabla 3:</b> Vehículos pertenecientes a la subcategoría M1.....	38
<b>Tabla 4:</b> Comparativa entre lo que dicta la NTE 2349 y los CRTV en Cuenca.....	57
<b>Tabla 5:</b> Estructura de la tabulación de los datos para su posterior análisis estadístico. ....	69
<b>Tabla 6:</b> Datos anuales totales a analizar. ....	72
<b>Tabla 7:</b> Población total para análisis de datos. ....	75
<b>Tabla 8:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2008) .....	77
<b>Tabla 9:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2009) .....	78
<b>Tabla 10:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2010) .....	79
<b>Tabla 11:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2011) .....	80
<b>Tabla 12:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2012) .....	82
<b>Tabla 13:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2013) .....	83
<b>Tabla 14:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2014) .....	84
<b>Tabla 15:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2015) .....	85
<b>Tabla 16:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2016) .....	86
<b>Tabla 17:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2017) .....	87
<b>Tabla 18:</b> Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2018) .....	88
<b>Tabla 19:</b> Cronograma de actividades.....	91
<b>Tabla 20:</b> Presupuesto del proyecto.....	93

## **Introducción.**

La seguridad vial es un aspecto fundamental en el desarrollo urbano y en la movilidad sostenible de cualquier ciudad. En este contexto, la Revisión Técnica Vehicular (RTV) desempeña un papel crucial al garantizar que los vehículos que circulan por las vías públicas cumplan con los estándares mínimos de seguridad. En la ciudad de Cuenca, este proceso es gestionado por la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte (EMOV EP) a través de los Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), con el propósito de reducir los accidentes de tránsito y minimizar el impacto ambiental generado por el parque automotor. (Tránsito, 2012).

El presente estudio se centra en el análisis del impacto de la revisión técnica vehicular en la mejora de la seguridad activa de los vehículos particulares de la subcategoría M1, la cual incluye automóviles diseñados para el transporte de pasajeros. La seguridad activa comprende todos aquellos sistemas que contribuyen a prevenir accidentes, tales como los frenos, la suspensión, la dirección, los neumáticos y la iluminación. Su evaluación en los CRTV es clave para asegurar un funcionamiento óptimo y la reducción de riesgos en la vía pública. (Vargas Miguel, 2022).

Para lograr este objetivo, la investigación se basa en la recolección y análisis de los datos proporcionados por la EMOV EP sobre la RTV en la ciudad de Cuenca durante los primeros diez años de su implementación. Se busca identificar tendencias en la condición de los vehículos evaluados y los principales defectos detectados en los sistemas de seguridad activa. Asimismo, se revisarán las técnicas normativas ecuatorianas aplicables al proceso de inspección vehicular, como la NTE INEN 2349 y la NTE INEN 2656, con el fin de contextualizar la importancia del cumplimiento de los estándares de seguridad.

La importancia de este estudio radica en su contribución al fortalecimiento de los mecanismos de control vehicular, permitiendo generar información clave para la toma de decisiones en materia de seguridad vial. A través de este análisis, se pretende aportar soluciones que fomenten el mantenimiento preventivo de los vehículos y la concienciación de los conductores sobre la relevancia de la revisión técnica vehicular como un factor determinante en la reducción de accidentes de tránsito.

### **Problema de Estudio.**

La Revisión Técnica Vehicular (RTV) en la ciudad de Cuenca fue implementada en el año 2006 con el propósito de garantizar que los vehículos que circulan en la ciudad cumplan con los estándares mínimos de seguridad y emisiones contaminantes. Este proceso de inspección ha sido fundamental para reducir la contaminación ambiental y mejorar la seguridad vial, asegurando que los vehículos en circulación se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento. (Emov, 2021).

Dentro del parque automotor de la ciudad, los vehículos pertenecientes a la subcategoría M1, que incluyen automóviles particulares de hasta ocho asientos, representan una proporción significativa de la movilidad urbana. La seguridad activa de estos vehículos depende en gran medida de la efectividad de sistemas clave como frenos, suspensión y neumáticos, los cuales son evaluados dentro del proceso de RTV. Sin embargo, a pesar de la importancia de esta inspección, no se ha realizado un análisis detallado que determine la efectividad de la RTV en la mejora de las condiciones mecánicas de estos sistemas y, por ende, su impacto en la seguridad vial. (ATM, 2022).

Después de más de una década de implementación de la RTV, persiste la incertidumbre sobre hasta qué punto este proceso ha sido eficaz en la reducción de deficiencias mecánicas. Si bien los vehículos son sometidos a inspecciones periódicas, no se dispone de un estudio que

relacione directamente la revisión técnica con la mejora de los sistemas de seguridad activa y la reducción de accidentes en la ciudad de Cuenca. Además, la aceptación y cumplimiento de la RTV por parte de los propietarios de vehículos es un factor que influye en la efectividad del proceso, ya que en algunos casos los vehículos rechazados pueden no ser sometidos a las reparaciones necesarias antes de su reexaminación. (ATM, 2022).

Por lo tanto, se plantea la necesidad de investigar el impacto de la revisión técnica vehicular en la seguridad activa de los vehículos de la subcategoría M1 en la ciudad de Cuenca, centrándose en la evolución de las condiciones mecánicas de los sistemas de frenos, suspensión y neumáticos.

### **Antecedentes.**

Desde su implementación, la RTV ha jugado un papel clave en la reducción de emisiones contaminantes y en la mejora de la seguridad vial. En particular, ha permitido que se realicen inspecciones anuales a los vehículos de la subcategoría M1, que incluyen automóviles particulares de hasta ocho asientos, con el fin de verificar su estado mecánico en términos de suspensión, frenos y neumáticos, componentes fundamentales para la seguridad activa.

A pesar de estos esfuerzos, la efectividad de la RTV en la mejora de la seguridad activa de los vehículos no ha sido ampliamente analizada. Si bien los vehículos que no cumplen con los requisitos son rechazados y deben someterse a una nueva inspección después de ser reparados, no existe un estudio detallado que relacione la evolución de las condiciones mecánicas de los sistemas de seguridad activa con la RTV y su impacto en la reducción de accidentes viales.

Por otro lado, la cantidad de vehículos en circulación en la ciudad ha aumentado considerablemente en los últimos años. Entre 2008 y 2018, el número de vehículos

matriculados en la provincia del Azuay creció de 76,638 a 154,697, lo que representa un incremento significativo en la demanda de inspecciones técnicas y, por ende, una mayor necesidad de optimizar los procesos de control vehicular.

En este contexto, surge la necesidad de recolectar y analizar los datos históricos proporcionados por la EMOV EP para evaluar la evolución de las condiciones mecánicas de los vehículos de la subcategoría M1 en la ciudad de Cuenca. Mediante un análisis detallado de los registros de inspección, se busca determinar si la RTV ha contribuido de manera efectiva a la reducción de defectos mecánicos en los sistemas de frenos, suspensión y neumáticos, y si esta mejora ha impactado positivamente en la seguridad vial.

### **Importancia y alcance.**

La Revisión Técnica Vehicular (RTV) en Cuenca se ha consolidado como un mecanismo esencial para garantizar la seguridad vial y la sostenibilidad del transporte. Implementada desde el año 2006, su objetivo principal es evaluar el estado mecánico de los vehículos y reducir los riesgos de accidentes viales ocasionados por fallas en los sistemas de seguridad activa.

Este estudio tiene una gran relevancia para distintos sectores:

- Para el Grupo GIIT - Movilidad y Transporte de la Universidad Politécnica Salesiana: la investigación proporcionará datos científicos útiles para futuras investigaciones en movilidad sustentable.
- Para los conductores de vehículos de la subcategoría M1: permitirá conocer la importancia de la RTV en la seguridad vial y fomentar la conciencia sobre el mantenimiento preventivo de sus vehículos.
- Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte (EMOV EP): el análisis técnico facilitará la optimización de los Centros de Revisión

Técnica Vehicular (CRTV), permitiendo una gestión más eficiente basada en evidencia objetiva.

El presente estudio se enfocará en evaluar el impacto de la RTV en la seguridad activa de los vehículos de la subcategoría M1 en la ciudad de Cuenca, durante el período comprendido entre los años 2008 y 2018. Se analizarán exclusivamente los datos obtenidos en los Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) proporcionados por la EMOV EP, permitiendo identificar patrones en la evolución del estado mecánico de los vehículos inspeccionados y evaluar la efectividad de la RTV en la reducción de fallas mecánicas.

Asimismo, la investigación tomará como referencia la normativa ecuatoriana vigente en materia de revisión técnica vehicular, en particular la NTE INEN 2349 y la NTE INEN 2656, que regulan los estándares de seguridad y los procedimientos de inspección. Sin embargo, el estudio no abordará factores externos que puedan influir en la seguridad vial, como el comportamiento del conductor, las condiciones de la vía o el clima, centrándose exclusivamente en la relación entre la RTV y la mejora de los sistemas de seguridad activa de los vehículos inspeccionados.

## **Delimitación**

Este estudio se desarrollará en la ciudad de Cuenca, Ecuador, específicamente en los Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) administrados por la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte (EMOV EP).

La investigación abarcará el período comprendido entre los años 2008 y 2018, permitiendo analizar la evolución de la seguridad activa de los vehículos de la subcategoría M1 a lo largo de una década de implementación de la RTV.

El estudio se enfocará exclusivamente en los vehículos de la subcategoría M1 (sedanes, hatchbacks, SUVs y monovolúmenes), considerando los sistemas de frenos, suspensión y

neumáticos como los principales indicadores de seguridad activa evaluados en la RTV. No se incluirán otros tipos de vehículos ni aspectos relacionados con seguridad pasiva o factores externos como el estado de las vías o el comportamiento del conductor.

La investigación tomará como base la normativa ecuatoriana vigente, en particular la NTE INEN 2349 y la NTE INEN 2656, regulaciones que establecen los procedimientos y estándares de seguridad en la inspección vehicular.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Analizar el impacto de los diez primeros años de funcionamiento de los centros de revisión técnica vehicular en la seguridad activa de los vehículos particulares de la subcategoría M1 en la ciudad de Cuenca, mediante la revisión de informes técnicos sobre seguridad vial proporcionados por la EMOV EP, con el fin de evaluar la efectividad del sistema en la mejora de la seguridad vehicular.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar una revisión exhaustiva del estado del arte sobre la revisión técnica vehicular y los sistemas de verificación de seguridad activa en la subcategoría de vehículos M1, centros de RTV en Cuenca, con el fin de identificar en que etapas se verifica la seguridad activa de los vehículos.
- Recolectar los datos proporcionados por la EMOV EP sobre las revisiones técnicas vehiculares realizadas en la subcategoría M1, con el fin de evaluar su incidencia en la seguridad activa de los vehículos.
- Realizar un análisis estadístico de los datos obtenidos, como ha mejorado el estado mecánico de los vehículos de la subcategoría M1, específicamente en los sistemas de

frenos, suspensión y neumáticos, para determinar su incidencia en la seguridad activa de los vehículos.

## **Fundamentos Teóricos**

### **La Revisión Técnica Vehicular y los Sistemas de Verificación de Seguridad Activa en la Subcategoría de Vehículos M1, Normativas Vigentes y el Proceso de Revisión en los Centros de RTV en la Ciudad de Cuenca.**

#### **Revisión Técnica Vehicular**

##### **Definición:**

La revisión técnica vehicular (RTV) es un proceso obligatorio en el que los centros de revisión técnica vehicular (CRTV), autorizados y regulados por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), realizan una evaluación exhaustiva de los vehículos en circulación para garantizar que cumplen con los estándares mínimos establecidos en la normativa vigente. Estas normas incluyen una serie de verificaciones sobre las condiciones técnicas, mecánicas y de seguridad, las emisiones de gases, los niveles de ruido ambiental y el confort de los vehículos. La RTV no solo garantiza la seguridad vial, sino que también contribuye a la protección del medio ambiente y la salud pública, reduciendo la emisión de gases nocivos y asegurando que los vehículos cumplan con los estándares ambientales. (GADMC-GUANO).

##### **Propósito:**

El objetivo principal de la RTV es garantizar que los vehículos circulen de forma segura y sostenible por las vías públicas, evitando fallos mecánicos que puedan poner en peligro la seguridad de los ocupantes y de otros usuarios de la vía. Para lograrlo, los vehículos deben cumplir con una serie de reglamentos y normas técnicas nacionales e internacionales, que se aplican de manera uniforme en todo el Ecuador.

Los propósitos fundamentales de la revisión técnica vehicular son:

- Garantizar las condiciones mínimas de seguridad de los vehículos.

- Controlar el nivel de emisiones contaminantes que no superen los límites máximos establecidos en la normativa vigente.
- Identificar las fallas mecánicas previsibles y en general las fallas por falta de mantenimiento de los vehículos.
- Mejorar la seguridad vial. (Tránsito, 2012).

### **Seguridad Activa**

La seguridad activa se refiere al conjunto de sistemas y dispositivos diseñados para prevenir accidentes de tráfico, garantizando un alto nivel de seguridad en diversas situaciones, como la conducción en carretera. También incluye normas que tratan de evitar colisiones mejorando la eficiencia y la estabilidad del vehículo. Los mecanismos que forman parte de la seguridad activa tienen como principal objetivo mantener el equilibrio del vehículo en movimiento. En definitiva, el objetivo fundamental de la seguridad activa es evitar que se produzca un accidente, protegiendo tanto a los ocupantes como al propio vehículo. (Vargas Miguel, 2022).

Otros fines comunes de la seguridad activa son:

- Visibilidad en diferentes situaciones
- Control direccional y estabilidad
- Frenado: En la distancia más corta y estabilidad en todas las condiciones.
- Comunicación y advertencia a otros conductores
- Niveles de alerta y confort o advertencias al conductor. (Aparicio, 2011).

### **Importancia de la seguridad activa**

La importancia de la seguridad activa en los vehículos reside en su función crucial para evitar accidentes y salvaguardar la vida de los ocupantes y otros usuarios del camino. En

contraposición a los sistemas de seguridad pasiva, que se activan tras un choque, la seguridad activa está concebida para disminuir la posibilidad de un accidente al intervenir en tiempo real.

Principales razones de su relevancia:

**Prevención de incidentes en directo:** Los sistemas de seguridad activa supervisan el ambiente del vehículo y reaccionan de manera automática ante circunstancias de riesgo, proporcionando al conductor una mayor habilidad para manejar y responder en situaciones difíciles. Por ejemplo, se puede activar el sistema de frenado automático de emergencia para prevenir un choque próximo.

**Incremento de la seguridad en las vías:** Al ayudar a prevenir accidentes, los sistemas de seguridad activa contribuyen a salvaguardar no solo a los conductores del automóvil, sino también a los peatones y otros usuarios de la vía, fomentando un ambiente de tráfico más seguro.

**Disminución de gastos relacionados con accidentes:** La prevención de accidentes evita los gastos asociados a reparaciones, lesiones y seguros, favoreciendo una eficiencia económica superior en el mantenimiento de automóviles y en los costos de salud. (Autoexpress, 2023)

## **Sistemas de seguridad activa**

### **Sistema de iluminación:**

Son elementos que se encuentran en las partes delantera, posterior y lateral del vehículo, cuyo objetivo es ayudar al conductor a ver y ser visto en condiciones de baja visibilidad, como lo es por la noche, durante lluvia intensa o en caso de niebla. Además, el objetivo de las luces del automóvil es transmitir a los demás conductores las intenciones del conductor, tales como cambios de carril o frenado, lo que se convierte en esencial para prevenir accidentes. (Andrade & Rodríguez, 2022).

## **Clasificación del sistema de iluminación:**

### **Visibilidad:**

- **Parabrisas sin obstáculos:** Este elemento garantiza que la vista frontal del conductor esté libre de barreras, lo que es crucial para prever y responder a circunstancias imprevistas en el camino. La limpieza y claridad del parabrisas son fundamentales, particularmente en situaciones de mal tiempo, y enriquecen el papel de las luces al disminuir los reflejos y potenciar la claridad visual.
- **Visibilidad Posterior con visión directa:** La habilidad de percibir lo que ocurre detrás del automóvil sin confiar únicamente en los retrovisores disminuye los puntos ciegos, mejorando la seguridad al efectuar maniobras como el cambio de carril o el retroceso.

### **Alumbrado del vehículo:**

- **Iluminación de xenón:** Estas luces producen una intensa luz blanca que potencia la percepción del ambiente del conductor y posee un alcance superior al de las luces halógenas tradicionales. Este tipo de lámpara resulta particularmente beneficiosa en zonas de escasa luz, dado que ofrece una mayor claridad sin confundir a otros conductores.
- **Faros orientativos:** Estos faros modifican el ángulo de la luz según la dirección de la rueda, lo que mejora la iluminación en curvas y permite al conductor identificar la dirección del vehículo. Esto es especialmente beneficioso en rutas con numerosas curvas o en zonas con escasa iluminación. (Arízaga & Gómez, 2015).

El sistema de iluminación se considera parte de la seguridad activa del vehículo debido a su papel en la prevención de accidentes. Una iluminación adecuada permite al conductor una reacción más temprana ante posibles obstáculos y a otros usuarios en la vía, además garantiza

que otros conductores y peatones detecten al vehículo en movimiento. Este sistema está compuesto por diversas luces que cumplen funciones específicas, según lo regulan las normas nacionales e internacionales. (Andrade & Rodríguez, 2022).

### **Sistemas de Freno:**

El sistema de frenado es fundamental para la seguridad activa del vehículo. Su función principal es controlar la velocidad del vehículo y garantizar una desaceleración segura en diversas condiciones de conducción. El sistema funciona utilizando la fricción entre piezas como discos y tambores de las ruedas y elementos de fricción como pastillas o zapatas, que hacen que la velocidad del vehículo vaya disminuyendo paulatinamente hasta detenerse por completo.

Los sistemas de frenado se clasifican según el tipo de accionamiento utilizado para transferir la fuerza de frenado de los pedales a las ruedas. Cada sistema tiene características específicas que lo hacen adecuado para diferentes tipos de vehículos y condiciones de uso.

### **Tipos de sistema de frenado**

#### **Freno mecánico:**

Utiliza sistemas de cables y palancas para transmitir la fuerza del pedal a las zapatas o pastillas de freno. Aunque es menos común en los frenos de servicio, se utiliza comúnmente en el freno de estacionamiento o comúnmente llamado freno de mano. Es sencillo ya que no depende de líquidos ni electricidad, permitiendo que el vehículo permanezca detenido sin riesgo de movimientos inesperados.

#### **Freno hidráulico:**

Debido a su eficiencia y capacidad de respuesta, es el sistema más común en los vehículos convencionales. Funciona a través del circuito del líquido de frenos y transfiere la presión del pedal a los frenos situados en cada una de las ruedas del vehículo. Los frenos de disco y de tambor suelen funcionar mediante una combinación de este sistema, ya que el

sistema hidráulico distribuye la presión de los frenos de manera uniforme. Además, es compatible con sistemas más avanzados como el ABS (Sistema de Frenos Antibloqueo).

### **Freno neumático:**

Utilizado principalmente para vehículos pesados como camiones y autobuses. En lugar de líquido, el sistema utiliza aire comprimido para transmitir y amplificar la fuerza de frenado. Es adecuado para vehículos grandes debido a su capacidad para generar una importante fuerza de frenado y su fiabilidad en condiciones extremas. Los sistemas de frenos neumáticos incluyen compresores de aire para garantizar la presión adecuada y evitar fallas en el sistema.

### **Freno eléctrico:**

Este sistema utiliza actuadores eléctricos para operar los frenos sin el uso de líquido o aire comprimido. Aunque es menos común en los frenos de servicio de un vehículo convencional, el E-Braking se utiliza con mayor frecuencia en vehículos eléctricos e híbridos, donde puede integrarse con sistemas de recuperación de energía (freno regenerativo). También se utiliza en los frenos de estacionamiento eléctrico, un sistema que mantiene las ruedas inmóviles cuando el vehículo está estacionado. (Vargas, 2022).

### **Seguridad activa en los frenos:**

#### **Sistema de antibloqueo de las ruedas.**

#### **Sistema ABS (Anti-lock Braking System):**

Los sistemas de freno antibloqueo, ABS (por sus siglas en inglés) son un componente esencial de la seguridad activa del vehículo y están diseñados para evitar que las ruedas se bloqueen durante una frenada de emergencia. El sistema garantiza que las ruedas sigan girando parcialmente cuando se aplica la máxima fuerza de frenado, lo que permite al conductor mantener el control del vehículo y su maniobrabilidad incluso en condiciones críticas. (Club Europeo de Automovilistas, s/f).

### **Funcionamiento del ABS:**

El ABS funciona mediante una gestión electrónica avanzada, además de sensores y actuadores hidráulicos. Su principal objetivo es controlar la presión de frenado aplicada a las ruedas para evitar que bloqueen. Cuando la aplicación del freno es intensa, se detecta riesgo de bloqueo en alguna rueda. El coche reduce momentáneamente la presión de frenado en esa rueda. Esto genera un rápido efecto de frenado intermitente, que permite mantener la adherencia entre el neumático y la superficie de la carretera.

Cuando el conductor pisa a fondo el pedal del freno, puede sentir una vibración o pulsación en el pedal. Esta es una señal normal de funcionamiento del ABS que está modulando automáticamente la presión de frenado. (Arízaga & Gómez, 2015).

### **Constitución del ABS:**

El sistema antibloqueo de frenos (ABS) es un sistema de frenado integral que cuenta con dos sistemas principales interconectados: los sistemas de control electrónico y los sistemas de control hidráulico. Ambos realizan funciones específicas y complementarias, lo que permite al ABS evitar el bloqueo de las ruedas y mantener la maniobrabilidad del vehículo durante un frenado de emergencia.

### **Sistema electrónico de control.**

Este componente es catalogado como el cerebro del ABS, responsable de procesar la información y tomar decisiones en tiempo real. Se compone de:

- **Sensores de velocidad:** Están colocados en cada rueda y aseguran constantemente la velocidad de rotación. Estos datos permiten al sistema detectar si alguna de las ruedas está a punto de bloquearse.

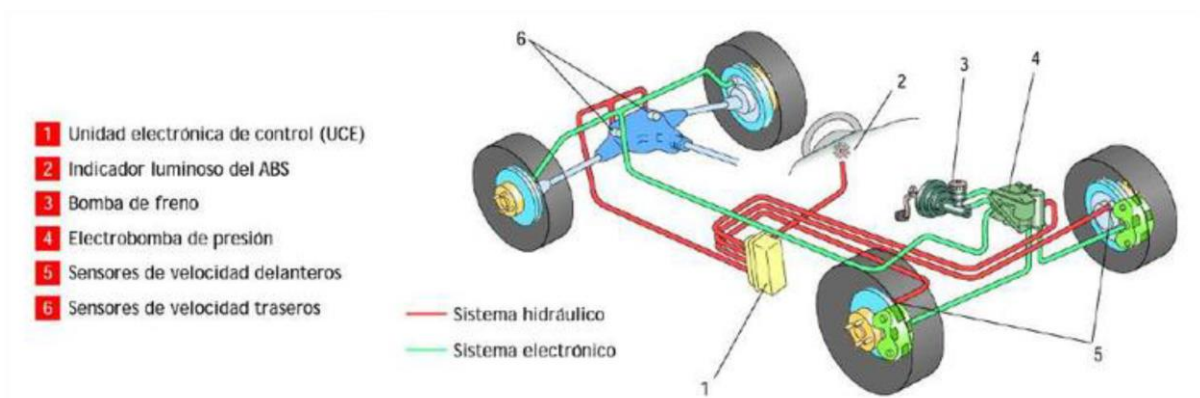
- **Unidad electrónica de control (UCE):** Recibe y analiza los datos de los sensores de velocidad. Si detecta un bloqueo, envía señales al sistema hidráulico para ajustar la presión de frenado.
- **Cables y conexiones eléctricas:** Permiten la comunicación entre los sensores, la UCE y el sistema hidráulico.

### **Sistema hidráulico de mando.**

Este sistema es el responsable de ejecutar las ordenes emitidas por el sistema electrónico de control, incluye:

- **Bomba hidráulica:** Restablece la presión en el circuito después de que se ha reducido para evitar el bloqueo de las ruedas.
  - **Válvulas de control:** Reguladas electrónicamente, se abren y cierran para aumentar, mantener o reducir la presión del líquido de frenos en ruedas específicas.
  - **Acumulador de presión:** Almacena la presión hidráulica para garantizar que el sistema pueda actuar inmediatamente cuando sea necesario.
- (Borja et al., 2017).

*Ilustración 1: Elementos del sistema ABS.*



*Nota: El grafico representa la composición del sistema ABS, en donde se puede evidenciar el sistema hidráulico y el sistema electrónico. Tomado de Borja, C., Fenoll, J., & de Herrera, J. S. (2017). Sistemas de Transmisión y Frenado. Macmillan Profesional.*

## **Sistemas de asistencia al frenado.**

### **Sistema EBD (Electronic Brakeforce Distribution):**

El también llamado sistema de distribución electrónica de la fuerza de frenado es un sistema activo que se encarga de mejorar el frenado para conseguir una mayor eficiencia y equilibrio. Este sistema electrónico determina y ajusta automáticamente la fuerza de frenado aplicada a cada rueda teniendo en cuenta la carga del vehículo, las condiciones de la carretera y la estabilidad general durante la frenada. (Arizaga & Gómez, 2015).

### **Funcionamiento del EBD:**

El sistema EBD utiliza un control inteligente para distribuir uniformemente la fuerza de frenado en cada rueda. Este mecanismo está diseñado para garantizar una distribución equitativa de la presión de frenado, teniendo en cuenta variables como la transferencia del peso, la velocidad de giro de las ruedas y el estado de la superficie de conducción. (Mitsubishi, 2022).

### **Transferencia de peso durante el frenado:**

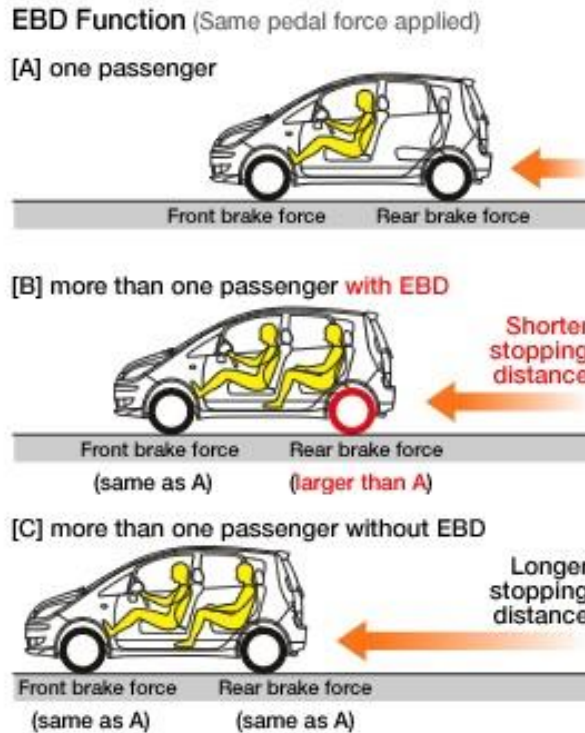
- Durante el frenado, el peso del vehículo se desplaza hacia el eje delantero debido a la inercia. Debido a esta situación, se ejerce una carga adicional sobre las ruedas delanteras, mientras que se produce una disminución de la adherencia de las ruedas traseras con la superficie de conducción.
- Si se aplica demasiada fuerza al frenado en las ruedas traseras, existe un alto riesgo de pérdida de adherencia, lo que puede resultar en una pérdida de control del vehículo.

### **Perdida de tracción:**

- Si las ruedas giran más lentamente que la velocidad del vehículo, lo que se denomina bloqueo parcial, se genera una pérdida de adherencia, lo que afecta a

la maniobrabilidad y estabilidad del vehículo. El objetivo del EBD es ajustar continuamente la fuerza de frenado en cada neumático para evitar que se pierda tracción. (Finders, 2020).

**Ilustración 2:** Funcionamiento del sistema EBD.



**Nota:** La figura demuestra la función que tiene el sistema EBD para detener el vehículo en la menor distancia posible, con carga y sin carga. Tomado de Endado. (s/f). *Qué es y Cómo Funciona la Distribución Electrónica de Frenada.* Endado.com. Recuperado el 19 de noviembre de 2024, de <https://www.endado.com/blog/que-es-y-como-funciona-la-distribucion-electronica-de-frenada/>

**Constitución del EBD:**

**Sensores de rueda:**

- Estos sensores controlan la velocidad de rotación de cada una de las ruedas.
- La información recogida permite detectar cualquier diferencia en la velocidad de rotación de las ruedas delanteras y traseras, lo que indica una pérdida de adherencia.

**Unidad de control electrónico:**

- Procesa los datos enviados por los sensores para determinar si existe un desequilibrio en la fuerza de frenado.
- Si una o más ruedas están al límite de adherencia, la ECU activa el distribuidor de fuerza de frenado que modifica la presión en las ruedas afectadas.

**Válvulas de presión de control:**

- Estas válvulas están integradas en el sistema hidráulico de frenado y controlan la presión aplicada a cada rueda según las instrucciones de la ECU. (Muñoz, 2024).

**Sistema BAS (Brake Assistance System):**

El Sistema BAS, también conocido como asistente de frenado de emergencia, es capaz de detectar situaciones de emergencia mediante la velocidad con la que el conductor suelta el acelerador y la presión que aplica al pedal de freno. Si el sistema detecta un patrón típico de emergencia, por ejemplo, una transición rápida del acelerador al freno con una presión insuficiente sobre el pedal interviene automáticamente aumentando la fuerza de frenado. Esto garantiza que el vehículo pueda detenerse en una distancia mínima. (RODES, s/f).

**Funcionamiento del BAS:**

El sistema funciona automáticamente con el uso de sensores y módulos de control que interactúan con el resto de los sistemas de seguridad activa. Funciona con:

- **Detección de emergencias:**

**Sensores de medición:** Miden la velocidad a la que se suelta el acelerador y la velocidad a la que el pie pisa el freno, así como la fuerza que el conductor aplica sobre el pedal.

**Unidad de control (ECU):** Los datos recogidos de los sensores se evalúan en tiempo real para determinar si existe una emergencia que requiera intervención.

○ **Intervención automática:**

En cuanto el sistema detecta una emergencia, activa un dispositivo electromecánico que aumenta instantáneamente la presión en el circuito de frenado.

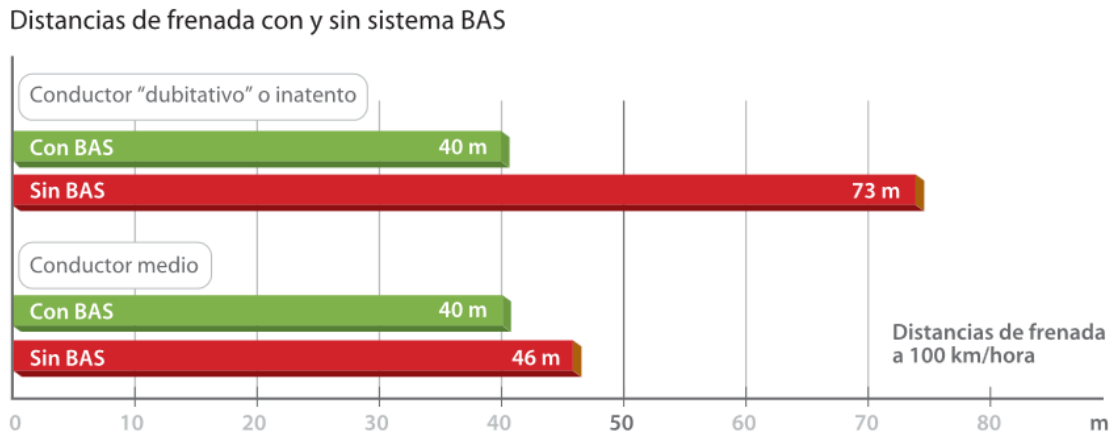
En caso necesario, se aplica la máxima fuerza de frenado cuando es necesario para conseguir la máxima deceleración del vehículo sin bloquear las ruedas, está integrado con el ABS. (Asensio, 2021).

**Constitución de BAS:**

Este sistema consta de los siguientes elementos principales.

- Sensor de velocidad del pedal de freno: Detecta con que rapidez se pisa el freno.
- Sensor de fuerza aplicado al pedal de freno: Mide la fuerza que ejerce el conductor sobre el pedal de freno.
- Unidad de control electrónico: Procesa la información enviada por los sensores y toma la decisión sobre la activación del sistema.
- Unidad electromecánica de presión: Aumenta la fuerza de frenado en el sistema hidráulico.
- Integración con ABS y ESP: Estos sistemas trabajan en conjunto para garantizar que el frenado sea controlado y estable. (Asensio, 2021).

### **Ilustración 3:**Distancias de frenado con y sin el sistema BAS.



*Nota:* La figura nos demuestra las distancias de frenado con y sin el sistema BAS, a una velocidad de 100 km/h. Tomado de RODES. (s/f). El asistente a la frenada de emergencia ¿Qué es? RO-DES. Recuperado el 18 de noviembre de 2024, de <https://www.rodes.com/mecanica/servofreno-asistente-a-la-frenada-de-emergencia/>

### **Sistemas de Suspensión:**

El sistema de suspensión es un componente indispensable en los vehículos, es el sistema encargado de conectar el chasis con las ruedas y de garantizar un equilibrio dinámico en diversas condiciones de manejo. Este sistema cumple dos propósitos fundamentales: brindar estabilidad al vehículo y comodidad a sus ocupantes, su diseño y correcto funcionamiento son indispensables para absorber las irregularidades del terreno, minimizando los impactos que estas generan en la conducción y asegurando un viaje más suave y controlado. (Dodge, 2020).

### **Tipos de sistemas de suspensión:**

- **Mecánica:**

El sistema consta de varios elementos mecánicos que trabajan en conjunto para brindar control y estabilidad al vehículo en movimiento. Su principal finalidad es reducir la transmisión de las vibraciones del suelo al chasis o carrocería, garantizando así un manejo más estable y confortable. En este tipo de suspensión se pueden encontrar configuraciones de ejes rígidos, semiindependientes e independientes.

- **Hidroneumática:**

La suspensión hidroneumática combina aceite hidráulico y aire comprimido para formar un sistema flexible y eficiente. Este diseño permite ajustar la altura del vehículo independientemente de la carga que lleve, asegurando que la carrocería esté siempre nivelada. Además, mejora significativamente la estabilidad al bajar el centro de gravedad del vehículo, lo que resulta especialmente útil durante maniobras bruscas. El sistema es conocido por sus propiedades de absorción de impactos más flexibles y su fácil ajuste para adaptarse a diferentes condiciones de carga. Sin embargo, si hay una fuga en el circuito hidráulico, es posible que el vehículo no pueda moverse.

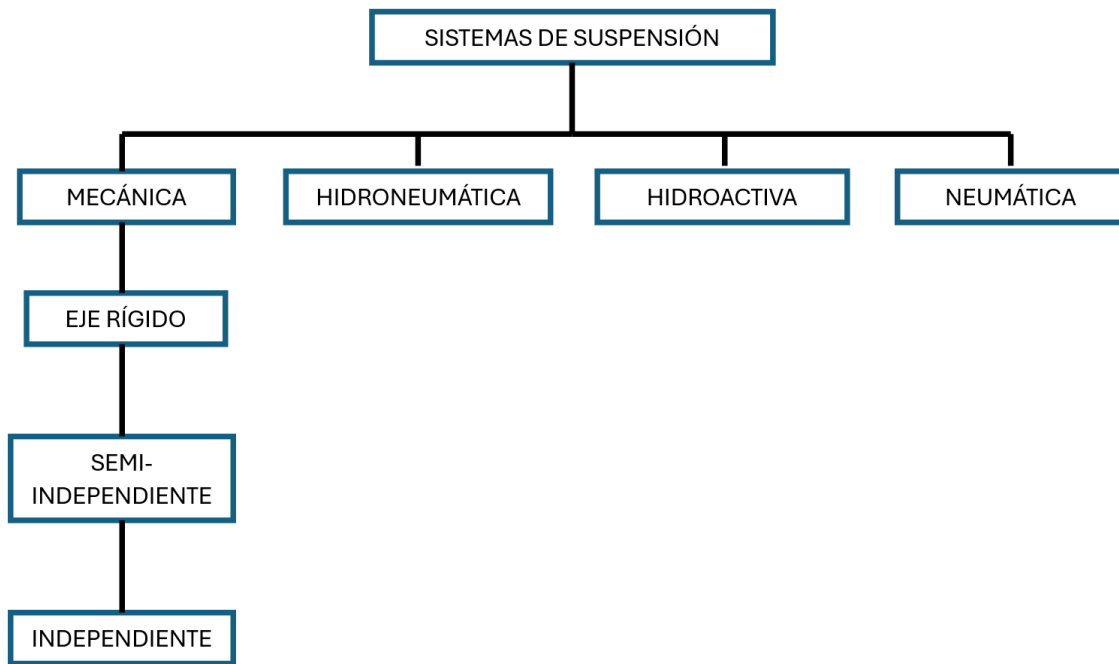
- **Hidroactiva:**

La suspensión hidroactiva hace uso de tecnología hidráulica y electrónica, que permite una conducción más eficiente. Este sistema se ajusta automáticamente y se adapta a las condiciones de conducción, evitando los equilibrios dinámicos que pueden producirse en los sistemas convencionales. Gracias a esta capacidad de adaptación, proporciona una conducción mucho más confortable y segura; especialmente en carreteras sinuosas o terrenos accidentados.

- **Neumática:**

Este sistema utiliza aire comprimido como recurso principal para alterar la rigidez de la suspensión, en lugar de emplear los medios mecánicos tradicionales. Las bolsas de aire permiten modificar la altura de la carrocería en función de las condiciones del terreno y de la química de la carga. Así pues, la suspensión neumática es muy adaptable y se adapta a todo tipo de vehículos, desde vehículos comerciales hasta todoterrenos y coches de gama alta. Este sistema ofrece un nivel excepcional de confort y estabilidad, pero su complejidad y elevados costes limitan su aplicación a determinados segmentos de vehículos.

**Ilustración 4:** Tipos de Sistemas de suspensión.



**Nota:** Clasificación de los sistemas de suspensión. Recuperado de: Arizaga, E., & Gómez, D. (2015). *Análisis de los sistemas faltantes de seguridad vehicular de la categoría M1 en la norma NTE INEN034: 2010 y una propuesta de mejora.* Universidad Politécnica Salesiana.

### **Neumáticos:**

Los neumáticos son una parte importante de la seguridad activa de un vehículo, ya que son el único punto de contacto entre el vehículo y la carretera.

Al proporcionar tracción, estabilidad y control, permiten que el vehículo mantenga de forma plena y segura su comportamiento dinámico.

Los neumáticos modernos constan principalmente de cuatro elementos: la llanta, el neumático, la cámara (que se utiliza cada vez con menor frecuencia) y el aire a una determinada presión, la misma que proporciona la rigidez estructural necesaria para mantener las fuerzas y el peso del vehículo.

Las funciones básicas de los neumáticos son:

- Soportar y transferir las cargas verticales y longitudinales al suelo.

- Soportar las fuerzas longitudinales necesarias para la tracción y el frenado.
- Proporcionar la fuerza lateral necesaria para el control y la estabilidad de la trayectoria.
- Actuar como amortiguador de movimientos dinámicos, ocasionados por las irregularidades del terreno.

Además los neumáticos deben tener las siguientes características:

- Elevada adherencia en pista seca como mojada, tanto en sentido longitudinal como transversal.
- Baja resistencia a la rodadura.
- Capacidad de resistir el esfuerzo dinámico exterior.
- Resistencia a la fatiga, desgaste y agrietamiento del caucho.
- Bajo nivel de ruido y vibración.
- Suficiente flexibilidad radial, circunferencial y lateral. (Aparicio et al., 2001).

### **Importancia de los neumáticos en la seguridad activa:**

La importancia de los neumáticos en la seguridad activa se puede clasificar en:

- **Soporte y distribución de carga:**

Los neumáticos soportan el peso del vehículo, los pasajeros y la carga. Su estructura está diseñada para resistir la deformación manteniendo la integridad y la absorción de los impactos, lo que ayuda a proteger otros sistemas, además contribuye a la estabilidad general del vehículo.

- **Distribución de fuerzas externas:**

Además de las fuerzas aerodinámicas, a través de los neumáticos se transmiten todas las fuerzas que afectan al movimiento del vehículo (aceleración, frenado y

dirección). Esto significa que el rendimiento de los neumáticos afecta directamente la capacidad del vehículo para acelerar, detenerse y mantener una correcta estabilidad en diversas condiciones de conducción, como en carreteras mojadas o resbaladizas.

- **Tracción y adherencia:**

El diseño del patrón de la banda de rodadura es clave para aumentar la tracción y reducir el riesgo de aquaplaning, especialmente bajo lluvia o nieve. La tracción óptima permite que el vehículo mantenga una adherencia continua al terreno y evite derrapes durante giros o maniobras de emergencia.

- **Estabilidad y control de dirección:**

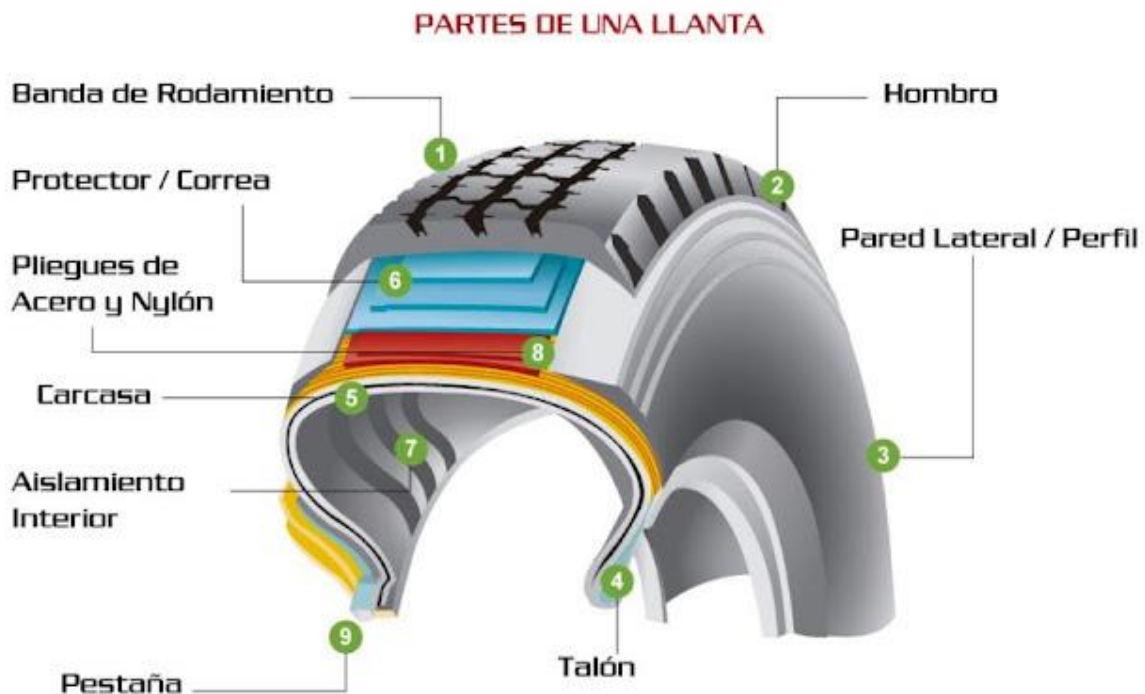
La rigidez de los neumáticos se regula mediante la presión del aire y la textura de los neumáticos para ayudar a la dirección y el equilibrio del vehículo. Esto es especialmente importante durante curvas en las que el vehículo está sujeto a fuerzas centrípetas. (Fundación, s/f).

### **Composición del neumático:**

- **Banda de rodadura:** Es la parte del neumático que está en contacto directo con el suelo, es por medio de esta que es transmitida la tracción.
- **Hombro:** Es el lado donde termina la banda de rodadura.
- **Flanco:** Es el costado del neumático, comienza desde el extremo del hombro, es una parte muy sensible del neumático.
- **Talón:** Es la parte del neumático que hace contacto con la llanta para garantizar la fijación de este.
- **Carcasa:** Es la parte inferior de la estructura rígida del neumático con cordones que van de flanco a flanco.
- **Cinturones de protección:** Es la parte exterior de la estructura resistente al desgaste del neumático, Asimismo protege las capas de trabajo.

- **Aislamiento interior:** Es la superficie interior del neumático formada por el caucho, es el responsable de contener el aire dentro del neumático.
- **Plegues de acero y/o nylon:** Es la parte exterior de la estructura del neumático radial que sirve para estabilizar el neumático.
- **Pestaña:** Es la parte del talón que entra en contacto directo con la llanta y permite que el neumático selle contra ella. (Costoxkilometro, 2016).

*Ilustración 5: Elementos que constituyen a una llanta.*



*Nota: La figura muestra las partes de las que se constituye un neumático. Tomado de Cardona, A. (2015). Reciclaje con Llantas. Blogspot.com. <http://andrescardona20.blogspot.com/>*

#### **Clasificación de los neumáticos por su servicio:**

**Tipo I:** Neumáticos convencionales y radiales con aro de diámetro nominal superior o igual a 178 mm, especialmente para bicicletas, motocicletas, scooter y cuatriciclos.

**Tipo II:** Neumáticos convencionales y radiales para vehículos ligeros como turismos (SUV, utilitarios deportivos, etc.), camionetas, vehículos recreativos, furgonetas y camiones ligeros.

**Tipo III:** Neumáticos convencionales y radiales para vehículos de transporte y carga (operaciones comerciales) como camiones, autobuses, remolques, volquetes y otros vehículos pesados.

**Tipo IV:** Neumáticos convencionales, radiales y sólidos, diseñados para uso en vehículos pesados como minería, agricultura, silvicultura e industria. (INEN, 2011).

## **Normativas y Reglamentos**

### **Normativa Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2349: Revisión Técnica Vehicular, Procedimientos.**

Esta norma define los procedimientos a seguir para las pruebas técnicas obligatorias para la circulación (RTV) de vehículos en el Ecuador.

La presente normativa se aplica al proceso de revisión que realizan los centros de revisión y control vehicular (CRCV), en los relacionado con sus procedimientos y su equipamiento. (INEN, 2003).

### **Disposiciones generales.**

#### 1. Certificación de los equipos:

- Los Centros de Revisión y Control Vehicular (CRCV) deben utilizar equipos certificados por organismos reconocidos internacionalmente, lo que asegura la precisión y confiabilidad de las mediciones.
- Las certificaciones deben cumplir las recomendaciones internacionales de la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML), como:
  - **R23:** Para medidores de presión de neumáticos.
  - **R55:** Para velocímetros y tacómetros.
  - **R88:** Para sonómetros integrales.
- La **autoridad competente** puede verificar la autenticidad de estas certificaciones en cualquier momento.

#### 2. Automatización y seguridad:

- Las pruebas técnicas deben ser **automáticas, computarizadas** y realizadas por equipos mecatrónicos que eliminan la intervención humana en la generación de resultados.
- Las inspecciones visuales y detección de holguras son las únicas pruebas realizadas manualmente, pero los datos deben ser documentados electrónicamente.
- Los resultados de las revisiones no pueden ser alterados ni manipulados, y solo se revelan al propietario una vez finalizada la inspección integral.

### 3. Confidencialidad y legalidad:

- Los certificados de revisión técnica son emitidos en un formato estándar provisto por la autoridad competente. Cualquier alteración o tachadura en estos documentos los invalida.
- La identificación y control legal del vehículo es responsabilidad exclusiva de un delegado de la autoridad de tránsito. (INEN, 2003).

### **Método de ensayo.**

Los métodos de ensayo están respaldados por equipos especializados, garantizando mediciones precisas en distintos aspectos del vehículo. Todas las líneas de inspección de los centros de revisión y control vehicular deben contar con el siguiente equipamiento:

#### 1. Banco de pruebas para deriva dinámica:

- Evalúa la tendencia al desplazamiento lateral de las ruedas delanteras, importante para verificar el estado del sistema de dirección.
- Características técnicas:
  - Tipo: Automática, de placa metálica empotrada a ras del piso.
  - Rango de medición:  $-15 \text{ a } +15 \text{ m} * \text{km}^{-1}$

- Resolución:  $1\text{ m} * \text{km}^{-1}$
- Capacidad mínima portante:
  - Livianos: 1500 kg
  - Pesados: 8000 kg
- Resolución:  $1\text{ m} * \text{km}^{-1}$

## 2. Banco de pruebas para suspensiones:

- Evalúa la eficiencia de las suspensiones delanteras y traseras en porcentaje y mide la amplitud máxima de oscilación en resonancia de cada rueda, expresada en milímetros.
- Características Técnicas:
  - Tipo: Doble placa oscilante empotrada a ras de piso, con amplitud y frecuencia de oscilación variables.
  - Ancho de vía admitido:
    - Mínimo: 850 mm interno.
    - Máximo: 2000 mm externo.
  - Capacidad portante mínima: 1500 kg por eje.
  - Resolución:
    - Eficiencia: 1%
    - Amplitud: 1 mm

## 3. Banco de pruebas para frenos:

- Mide la eficiencia total de frenado, desequilibrios dinámicos, ovalización de tambores y pandeo de discos.
- Características técnicas:
  - Tipo: De rodillos con superficie antideslizante, empotrado a ras del piso y para la prueba de un eje por vez.

- Coeficiente mínimo de fricción ( $\mu$ ): 0.8 en seco o en mojado.
  - Carga mínima de absorción de rodillos:
    - Livianos: 3000 kg
    - Pesados: 7500 kg
  - Resolución:
    - Eficiencia y desequilibrio: 1%.
    - Fuerza de frenado: 0.1 daN
  - Dispositivos de seguridad:
    - Parada automática en caso de bloqueo de ruedas.
    - Puesta a cero automático antes de cada prueba.
4. Torre de inflado de llantas:
- Determinar la presión en las cámaras de los neumáticos.
  - Características técnicas:
    - Tipo: manómetro integrado.
    - Resolución: 3.45 Pa (0.5 psi).
5. Dispositivo automático de pesaje del vehículo:
- Mide automáticamente el peso del vehículo, está integrado con pruebas de frenos y suspensión.
6. Detector de labrado de neumáticos:
- Documenta la profundidad del labrado de los neumáticos.
  - Resolución: 1 mm.
7. Luxómetro y regloscopio:
- Verifica la intensidad luminosa y la alineación de luces frontales.
  - Características técnicas:
    - Rango de medición: de 0 a mínimo 250 000 candelas.

- Alineación con el eje del vehículo: Automática.

#### 8. Banco detector de holguras:

- Identifica deformaciones, fisuras y desgaste en componentes estructurales del sistema de suspensión.
- Características técnicas:
  - Tipo: de dos placas, con movimiento longitudinales y transversales, iguales y contrarios.  
  
Estará empotrado en el pavimento sobre la fosa o se incorporará al elevador.
- Capacidad portante:
  - Vehículos livianos: 1000 kg por placa.
  - Vehículos pesados: 3500 kg por placa.
- Iluminación para detección visual: Lámpara halógena de alta potencia, regulable.

#### 9. Analizador de gases:

- Mide la concentración de gases de vehículos equipados con motores de ciclo Otto.
- Características técnicas:
  - Rangos de medición:
    - Monóxido de carbono (CO): 0 – 10%.
    - Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>): 0 – 16%.
    - Oxígeno (O<sub>2</sub>): 0 – 21%.
    - Hidrocarburos no combustionados: 0 – 5000 ppm.
    - Velocidad de giro del motor: 0 – 10 000 rpm.
    - Temperatura del aceite: 0 – 150 °C.
    - Factor Lambda: 0 – 2.
  - Condiciones ambientales de funcionamiento:

- Temperatura: 5 – 40 °C.
- Humedad relativa: 0 – 90%.
- Altitud: Hasta 3000 msnm.
- Presión: 500 -760 mm Hg.

**10. Opacímetro de flujo parcial:**

- Mide la opacidad del humo emitido por vehículos equipados con motores de ciclo Diesel.
- Características técnicas:
  - Mediciones y resolución:
    - Opacidad: 0 – 100%: 1%
    - Factor K: 0 – 9 999 ( $\infty$ )  $m^{-1}$ : 0.01  $m^{-1}$
  - Condiciones ambientales de funcionamiento:
    - Temperatura: 5 – 40 °C.
    - Humedad relativa: 0 – 90%.
    - Altitud: Hasta 3000 msnm.
    - Presión: 500 – 760 mm Hg.

**11. Sonómetro integral ponderado:**

- Mide el ruido emitido por el vehículo durante el ensayo.
- Características técnicas:
  - Rango de frecuencia: 20 – 10 000 Hz.
  - Rango de medición: 35 – 130 dB.
  - Resolución: 0.1 dB.

**12. Velocímetro, tacógrafo y cuenta kilómetros:**

- Evalúa la velocidad y distancia recorrida por el vehículo.
- Características técnicas:

- Tipo: banco de rodillos con superficie antideslizante, con un coeficiente de fricción ( $\mu$ ) mínimo en seco o en mojado de 0.8, para un solo eje.
- Capacidad portante: 1500 kg.
- Variables determinadas automáticamente por el equipo:
  - Velocidad del vehículo.
  - Distancia total recorrida por los neumáticos en kilómetros.
- Resolución:  $1 \text{ km}^{-1}$ ;  $0.001 \text{ km}$ . (INEN, 2003).

Procedimiento de revisión:

El procedimiento de la RTV abarca diferentes etapas, diseñadas para garantizar la evaluación integral del vehículo.

1. Preparación inicial:

- Antes de iniciar las pruebas, se deben precalentar y estabilizar los equipos, verificar la conexión entre los módulos de inspección y limpiar las superficies de contacto para evitar interferencias en las mediciones.

2. Identificación del vehículo:

- Verificación de la autenticidad de los documentos del vehículo, incluidas las placas, el número de chasis o VIN, y el certificado de revisión previa.
- Registro de las características físicas del vehículo (marca, modelo, color) en el sistema informático.

3. Inspección visual:

- Revisar elementos esenciales como:
  - Estructura de la carrocería y ausencia de corrosión o daños.
  - Funcionamiento e integridad de espejos, luces, limpiaparabrisas y cinturones de seguridad.

- Revisión de modificaciones no autorizadas en componentes clave (motor, frenos, suspensión).

#### 4. Pruebas técnicas:

- Frenado: determina la eficiencia y el equilibrio entre ruedas de un mismo eje.
- Suspensión: evalúa la eficiencia de los sistemas delanteros y traseros.
- Luces: revisión de alineación e intensidad luminosa de las luces delanteras.
- Holguras: detecta defectos en ejes, brazos de suspensión y componentes estructurales.
- Emisiones: verifica que las emisiones de gases cumplan con los límites legales.
- Sonómetro: mide los niveles de presión sonora emitido por el vehículo.

#### 5. Documentación final:

- Los resultados se imprimen automáticamente en el formato original y se entregan al propietario del vehículo, junto con el certificado de revisión técnica. (INEN, 2003).

### **Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 034: Elementos mínimos de seguridad en vehículos automotores.**

Establece los elementos mínimos de seguridad que deben cumplir los vehículos automotores que circulan en Ecuador. Su propósito es proteger la vida y la integridad de los ocupantes, así como mejorar la seguridad vial. (INEN, 2016).

Este reglamento tiene como objetivo principal establecer el estándar de seguridad en los automóviles, asegurando que cumplan con las condiciones mínimas de protección y prevención. Se aplica a la mayoría de los vehículos automotores que circulan en el país, especialmente en categorías como vehículos particulares (M1), autobuses (M2 y M3) y

camiones (N). Así mismo no incluye ciertos vehículos, como los destinados a competencia deportiva, vehículos agrícolas y vehículos históricos o de colección. (INEN, 2016).

**Normativa Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1155: Dispositivos para mantener o mejorar la visibilidad.**

Esta normativa establece los requisitos de dispositivos de visibilidad y señalización luminosa obligatorios para vehículos automotores en el Ecuador. Su propósito es garantizar la visibilidad del conductor y la correcta identificación de vehículo por parte de otros usuarios de la vía, especialmente en casos de baja visibilidad. (INEN, 2015).

Los requisitos generales que se detallan en la Normativa Técnica Ecuatoriana INEN 1155 son los siguientes:

- Los dispositivos de iluminación y señalización luminosa deberán instalarse de forma que garanticen su funcionamiento normal en condiciones normales de uso, a pesar de posibles vibraciones.
- La lámpara no debe funcionar sola accidentalmente.
- Las luces de carretera y de cruce deben instalarse de forma que se pueda ajustar correctamente su dirección.
- Todos los dispositivos de señalización luminosa estarán paralelos a la superficie de apoyo del vehículo en la vía, y en el caso de reflectores laterales y luces de posición laterales, también serán perpendiculares al plano mediano longitudinal del vehículo, y en su caso; todos los demás dispositivos de señalización estarán paralelos al automóvil. A excepción de los faros, se permite una tolerancia de  $\pm 3^\circ$  en todas las direcciones, que estará sujeta a la normativa de revisión de vehículos.

- Las lámparas podrán agruparse, combinarse entre sí, si cada lámpara cumple con todos los requisitos en cuanto a color, posición, disposición, visibilidad geométrica, conexiones eléctricas y otros requisitos (si los hubiere).
- Sólo parpadean los intermitentes y las luces de estacionamiento o de emergencia.
- El dispositivo de iluminación no debe causar confusión al emitir una luz roja hacia adelante o al emitir una luz diferente a la especificada en los requisitos, por lo que no se debe considerar la instalación de dispositivos de iluminación para la iluminación interior de los vehículos.
- Con excepción de las luces de marcha atrás, ningún dispositivo de iluminación trasera deberá emitir luz blanca o luz distinta a los requisitos especificados, causando así interferencia hacia atrás y, por lo tanto, no debe considerarse para la instalación de iluminación interior del vehículo.
- No se permite el uso de luces estroboscópicas en vehículos particulares, excepto en vehículos de emergencia homologados por la autoridad competente. (INEN, 2015).

### **Requisitos específicos de la normativa:**

Todo vehículo de motor cubierto por esta norma debe estar equipado con los siguientes dispositivos de iluminación y señalización luminosa para mantener o mejorar la visibilidad del conductor y del vehículo.

- Luces principales: de cruce y de carretera.
- Indicadoras frontales: posición, emergencia, direccional y volumen.
- Intermitentes laterales: luces de posición, emergencia y dirección, Opcional para vehículos ligeros.

- Intermitentes traseros: luces de posición, emergencia, direccional, volumen, reversa, freno y luces de matrícula.
- Catadióptricos.
- Espejo retrovisor exterior.
- Espejos interiores (vehículos livianos)
- Desempañador (antivaho).
- Limpiaparabrisas.
- Luces antiniebla delanteras y traseras.
- Iluminación interior.
- Faros delanteros. (INEN, 2015).

Esta normativa es obligatoria para todos los vehículos que circulan en las vías públicas ecuatorianas, y que son supervisadas por la Agencia Nacional de Tránsito.

### **Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 011: Neumáticos.**

Este reglamento establece los requisitos específicos para neumáticos que deben cumplir los vehículos que circulan en el Ecuador, con el objetivo de garantizar la seguridad de los usuarios, proteger la vida e integridad de las personas y reducir los riesgos ambientales.

### **Disposiciones Principales.**

#### **Requisitos del producto:**

Los neumáticos deben cumplir con las normas técnicas nacionales (NTE INEN 2099 y NTE INEN 2100) en la que aplican los tipos de neumáticos (clasificados como tipo I, II, III y IV) utilizados en automóviles, autobuses, camiones, motocicletas, bicicletas, vehículos agrícolas y de construcción. Se establecen los equivalentes en cuanto a resistencia, capacidad de carga y presión de inflado máxima.

**Requisitos de rotulado:**

El etiquetado de los neumáticos debe ser claro, duradero y visible, además debe contener información básica tanto en español como en inglés, esto incluye parámetros como el tamaño, la capacidad de carga, la presión de inflado, la velocidad máxima permitida, el país de origen, así como el tipo de estructura (radial o diagonal) y si es “tubeless” o “con tubo”.

**Muestreo y ensayos de conformidad:**

Los neumáticos deben someterse a muestreos y pruebas especiales según los métodos nombrados en la NTE INEN 2099 y NTE INEN 2100 para garantizar que cumplan con las especificaciones antes de su comercialización. Las pruebas incluyen resistencia a la penetración, rendimiento en alta velocidad y durabilidad bajo presión.

**Evaluación de conformidad:**

Los neumáticos, tanto nacionales como importados, deben contar con un certificado de conformidad emitido por una agencia reconocida, este certificado garantiza que el neumático cumple con los requisitos del RTE INEN 011 y permite su comercialización en el país. (INEN, 2011).

**Clasificación Vehicular.**

La clasificación de vehículos es un sistema que organiza y categoriza los diferentes tipos de vehículos en función de sus características técnicas, diseño y propósito de uso. Este sistema facilita la regulación, homologación, inspección técnica y control de los vehículos por parte de las autoridades de tránsito de cada país. En el Ecuador, la clasificación de vehículos se establece siguiendo la normativa técnica NTE INEN 2656, que detalla los parámetros de categorización.

**Tabla 1:** Categorías de vehículos, descripción

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<p style="text-align: center;"><b>L</b></p> 	<p style="text-align: center;">Vehículos ligeros que son utilizados para transporte individual o recreativo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>M</b></p> 	<p style="text-align: center;">Vehículos utilizados exclusivamente para el transporte de personas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>N</b></p> 	<p style="text-align: center;">Vehículos diseñados específicamente para el transporte de carga.</p>
<p style="text-align: center;"><b>O</b></p> 	<p style="text-align: center;">Vehículos no motorizados diseñados para ser remolcados por vehículos a motor.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Propósito Especial</b></p> 	<p style="text-align: center;">Cumplen propósitos específicos gracias a modificaciones en carrocería o equipamiento.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Agrícolas</b></p> 	<p style="text-align: center;">Vehículos diseñados específicamente para trabajos agrícolas y de campo.</p>





**Nota:** en la tabla se encuentran las categorías de los vehículos con su respectiva descripción.

Imágenes recuperadas de (MXA, 2023).

### **Clasificación de los vehículos en la categoría M:**

Esta categoría engloba a los vehículos automóviles que tienen por lo menos 4 ruedas, que se utilizan para el transporte de pasajeros. Son de vital importancia en el ámbito urbano y de transporte público, en Tabla 2 se describe cada una de sus subcategorías.

**Tabla 2:** Subcategorías de vehículos de categoría M

CATEGORÍA M	
SUBCATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
<p><b>M1</b></p> 	Vehículos de máximo ocho plazas (no incluye al conductor), diseñados y fabricados para el transporte de pasajeros.
<p><b>M2</b></p> 	Vehículos con más de ocho plazas (no incluye al conductor) cuya masa máxima no supere las 5 toneladas, diseñados y fabricados para el transporte de pasajeros.
<p><b>M3</b></p> 	Vehículos de más de ocho plazas (no incluye al conductor) cuya masa supere las 5 toneladas, diseñados y fabricados para el transporte de pasajeros.
<p><b>Especial</b></p> 	Vehículo destinado a desempeñar una función que requiera disposiciones especiales de la carrocería o equipamiento.


*Nota:* En la tabla se pueden observar las subcategorías que pertenecen a la categoría M de vehículos. Recuperado de: Autoescuela. (2016, octubre 10). Tipos de vehículos, Clasificación.

Autoescuelas en Bilbao GO. <https://www.autoescuelago.com/tipos-de-vehiculos/>

### Vehículos pertenecientes a la categoría M1:

En la subcategoría M1 existen distintos tipos de vehículos, los cuales se encuentran detallados en la tabla 3.

**Tabla 3:** Vehículos pertenecientes a la subcategoría M1.

TIPO DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN
<p><b>SEDÁN</b></p> 	Vehículo de 4 puertas, capacidad de 5 pasajeros, compartimento portaequipaje fuera del habitáculo.

<b>TIPO DE VEHÍCULO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<p style="text-align: center;"><b>STATION WAGON</b></p> 	<p>Vehículo de 5 puertas, capacidad de 5 pasajeros, compartimiento portaequipaje dentro del habitáculo con amplio espacio.</p>
<p style="text-align: center;"><b>HATCHBACK</b></p> 	<p>Vehículo de 5 puertas, capacidad de 5 pasajeros, compartimiento portaequipaje dentro del habitáculo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>COUPÉ</b></p> 	<p>Vehículo tipo deportivo, 2 puertas, capacidad para 2 pasajeros.</p>
<p style="text-align: center;"><b>CONVERTIBLE</b></p> 	<p>Vehículo con carrocería que no tiene techo o que puede quitarse o plegarse.</p>
<p style="text-align: center;"><b>DEPORTIVO UTILITARIO</b></p> 	<p>Vehículo utilitario, 5 puertas, capacidad de 5 a 7 pasajeros.</p>
<p style="text-align: center;"><b>LIMUSINA</b></p> 	<p>Vehículo cuya carrocería es alargada.</p>
<p style="text-align: center;"><b>MINIVAN</b></p> 	<p>Vehículo diseñado para cargar pasajeros y su equipaje en un solo compartimiento o volumen.</p>

*Nota:* En la tabla se puede observar a los tipos de vehículos que pertenecen a la subcategoría MI, así como una descripción de cada uno de ellos. Recuperado de: INEN. (2016b). NTE INEN 2656: Clasificación Vehicular.

**NTE INEN 2656: Clasificación Vehicular.**

Establece la clasificación vehicular basada en características generales de diseño y uso. Esta norma es aplicable tanto a vehículos motorizados como no motorizados diseñados para

circular por vías terrestres. Además, incluye disposiciones para maquinaria agrícola y de silvicultura, excluyendo maquinaria industrial o equipo caminero. (INEN, 2016b).

### **Objetivo de la NTE INEN 2656:**

La norma tiene como objetivo principal regular y estandarizar la identificación de vehículos, clasificándolos en función de sus características técnicas, propósito y diseño. Esta clasificación facilita:

- La homologación vehicular para nuevos modelos.
- La regulación de procesos como la revisión técnica vehicular.
- El control y ordenamiento del parque automotor en el país.

### **Campo de aplicación de la NTE INEN 2656:**

La normativa técnica ecuatoriana se aplica a:

- **Vehículos de transporte terrestre:** tanto particulares como comerciales, diseñados para el transporte de pasajeros o mercancía.
- **Maquinaria agrícola y para silvicultura:** Incluye vehículos especializados utilizados en actividades rurales, como tractores y cosechadoras.
- **Vehículos no motorizados:** Vehículos diseñados para ser remolcados o halados por vehículos de motor.

No abarca:

- **Maquinaria industrial:** Como grúas estacionarias o equipos de construcción no destinados a la circulación vial.
- **Equipos camineros:** Maquinas específicas para trabajos viales que no cumplen funciones de transporte.

## **Relevancia de la NTE INEN 2656:**

Es fundamental para garantizar que los vehículos que operan en Ecuador cumplan con estándares mínimos de seguridad, eficiencia y funcionalidad. Además sirve como base para:

- Establecer regulaciones de tránsito y transporte.
- Implementación de políticas públicas enfocadas en movilidad sostenible.
- Mejorar el control y supervisión de los vehículos a nivel nacional.

(INEN, 2016b).

## **Seguridad activa en el proceso de revisión técnica:**

Durante la revisión técnica vehicular, el análisis de la seguridad activa se realiza en etapas específicas, donde se evalúan los componentes que afectan directamente la maniobrabilidad y el control del vehículo.

## **Momentos clave dentro del proceso de RTV en donde se evalúa la seguridad activa:**

### **1. Inspección visual:**

- Verificación de componentes estructurales como chasis, suspensión, dirección y sistema de frenos.
- Identificación de defectos visibles en los neumáticos.

### **2. Pruebas Técnicas Específicas:**

- **Prueba de Suspensión:**
  - Determinación de la eficiencia de la suspensión (en porcentaje).
  - Medición de la amplitud de oscilación para evaluar el estado de los amortiguadores.
- **Prueba de Frenado:**
  - Medición de la eficiencia del sistema de frenos, desequilibrio entre las ruedas de un mismo eje y condiciones de frenado.

- **Prueba de Deriva Dinámica:**
  - Evaluación del deslizamiento lateral de las ruedas de dirección.
  - Identificación de problemas en la alineación o componentes de la dirección.
- **Revisión de Holguras:**
  - Detección de juegos excesivos en los sistemas de suspensión, dirección y chasis.

### Etapas en las que se verifica seguridad activa dentro del proceso de RTV:

*Ilustración 6: Etapas en las que se verifica la seguridad activa, omitiendo otros procesos de revisión.*



## **Centros de revisión técnica vehicular en Cuenca.**

### **Breve historia:**

La ciudad de Cuenca fue la segunda ciudad del Ecuador en implementar un centro de revisión técnica vehicular, esto lo hizo en el año 2006. Este sistema se integra a través de una ordenanza municipal. (Codificación a la ordenanza que norma el establecimiento del sistema de revisión técnica vehicular de Cuenca y la delegación de competencias a “CUENCAIRE”, corporación para el mejoramiento del aire de Cuenca.)

Esta normativa, publicada en el registro oficial 413 el 8 de diciembre de 2006, estableció que todos los vehículos que circulan regularmente en el cantón Cuenca deben someterse a la inspección técnica vehicular anual. La Empresa Pública de Movilidad (EMOV EP) es responsable de gestionar este proceso para garantizar que los vehículos cumplan con los requisitos mínimos de seguridad y emisiones de gases producto de la combustión.

Lo que se buscaba con la implementación de estos centros de revisión era mejorar la calidad del aire, reducir el índice de accidentes, mantener la seguridad mecánica, y reducir las emisiones contaminantes de los vehículos automotores. (Emov, 2021).

### **Parque automotor en Cuenca:**

Entre 2008 y 2018, el número de vehículos en la provincia del Azuay aumentó significativamente, pasando de 76.638 vehículos matriculados en 2008 a 154.697 vehículos en 2018, para un total de 1.162.283 vehículos durante este período. Este aumento refleja una tendencia que se mantiene, especialmente desde 2015, con un importante incremento interanual del número de vehículos matriculados. Sin embargo, este desarrollo representa alrededor del 6% de la flota nacional, lo que hace que su impacto sea proporcionalmente menor en comparación con el resto del país. (ANT & ANET, 2018).

A nivel nacional, el crecimiento en el número de propietarios de automóviles se ha acelerado y ha aumentado de 918.908 vehículos en 2008 a 2.403.651 vehículos en 2018, elevando el número total de vehículos a 18.158.631 durante este período. Esta diferencia indica una concentración de flotas en otras partes del país, quizás en ciudades más grandes o zonas con mayor viabilidad económica. Sin embargo, el crecimiento en el Azuay (y Cuenca en particular) sigue siendo significativo en un contexto regional, ya que refleja el aumento de la motorización de la población y la demanda de servicios relacionados con el transporte. Las comparaciones entre Azuay y Ecuador muestran diferencias significativas en la tasa y tamaño de crecimiento de la flota. En el caso de Azuay, el crecimiento está influenciado por factores locales como la densidad de población, la disponibilidad de infraestructura vial y el uso de diferentes clases de vehículos. Mientras tanto, esta expansión a nivel nacional es una respuesta a una combinación de factores económicos, sociales y tecnológicos que impulsan la adquisición de vehículos en toda la región. (ANT & ANET, 2018).

Este panorama presenta importantes desafíos para la provincia del Azuay y la ciudad de Cuenca, como la necesidad de adaptar la infraestructura vial para dar cabida al creciente número de vehículos, implementar medidas de control vehicular más efectivas y desarrollar estrategias para reducir el impacto ambiental del crecimiento vehicular. Además, para aumentar el número de propietarios de automóviles a nivel nacional, se necesitan políticas nacionales destinadas a lograr la sostenibilidad del transporte, mejorar los sistemas viales y promover tecnologías poco contaminantes.

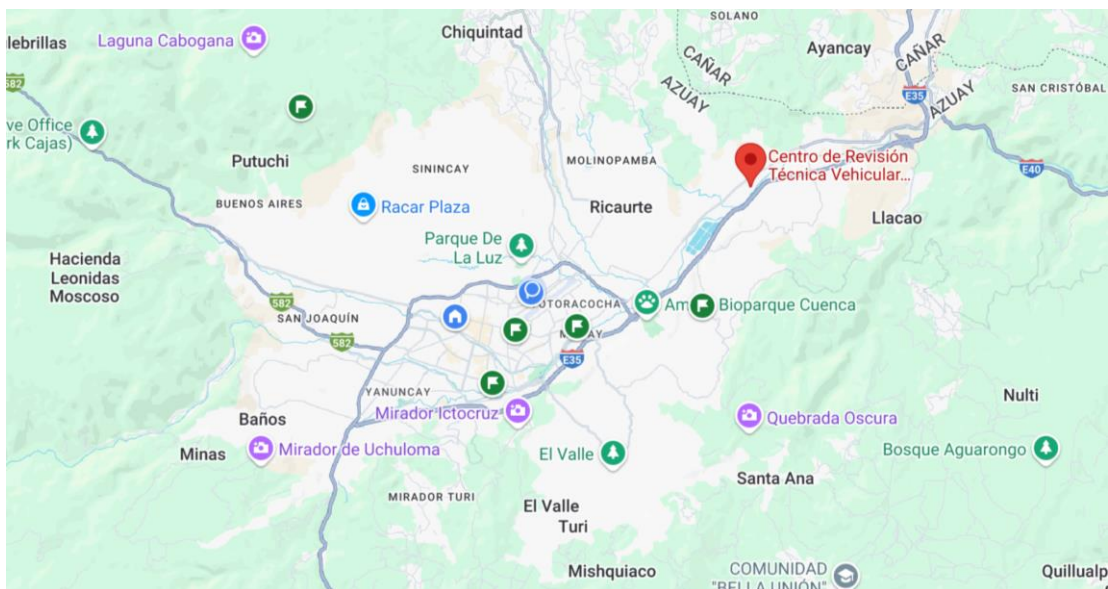
### **Geografía:**

La ciudad de Cuenca cuenta con dos Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV), estratégicamente localizados para facilitar el acceso de los conductores y optimizar el flujo de vehículos en proceso de revisión. Estos centros son los siguientes:

## 1. Centro de Revisión Técnica Vehicular de Capulispamba:

Situado en el sector de Capulispamba, al noreste de la ciudad. Este centro se encuentra en una zona accesible desde las principales vías de ingreso a Cuenca, lo que lo convierte en una opción ideal para conductores provenientes de las áreas periféricas y rurales cercanas. Además sirve como punto clave para vehículos provenientes del norte y del oeste de la ciudad. Además, su ubicación facilita el descongestionamiento de los accesos más céntricos.

*Ilustración 7: Centro de Revisión Técnica Vehicular Livianos Capulispamba.*



*Nota: La figura muestra la ubicación del CRTV Capulispamba, recuperado de: Google. (s/f). Centro de Revisión Técnica Vehicular Livianos Capulispamba.*

*Ilustración 8: Centro de Revisión Técnica Vehicular Capulispamba.*



*Nota: En la fotografía se puede observar la estructura del CRTV Capulispamba, recuperado de: Pérez, N. (2023). Centro de Revisión Técnica Vehicular Livianos Capulispamba.*

### **Proceso de evaluación de la seguridad activa en el CRTV Capulispamba.**

La seguridad activa en el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) de Capulispamba se realiza de manera integral y continua a lo largo de las distintas etapas de inspección al vehículo.

Cada vehículo que ingresa al CRTV pasa por un conjunto estructurado de pruebas técnicas que evalúan tanto el estado físico de los componentes como su funcionalidad bajo diferentes condiciones simuladas. (INEN,2003).

Las inspecciones tienen la siguiente estructura:

#### **Sección 1: Inspección de componentes estructurales y de suspensión.**

- **Fosa de inspección:** Permite a los operadores o técnicos examinar de manera detallada los elementos del chasis, suspensión y dirección, en búsqueda de verificar posibles daños o desgaste.

- **Detector de holguras:** Evalúa el estado de los componentes de la suspensión y la dirección para identificar desajustes en la estructura del vehículo.

### **Sección 2: Evaluación de frenos, suspensión y alineación.**

- **Frenómetro:** Mide la eficacia y equilibrio del sistema de frenos en ambos ejes.

- **Banco de pruebas de suspensión:** Determina la capacidad de absorción de impactos y la adherencia de los neumáticos al pavimento.

- **Alineador al paso:** Verifica el correcto alineamiento de las ruedas.

### **Sección 3: Análisis de emisiones y nivel lumínico.**

- **Luxómetro:** Mide la intensidad y dirección del haz de luz de los faros del vehículo.

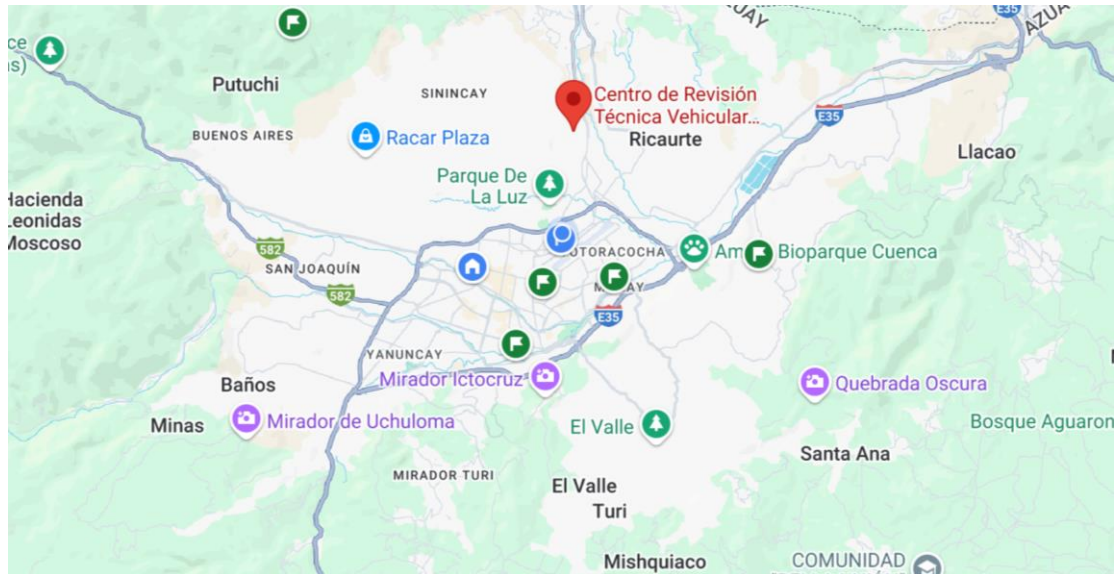
- **Analizador de gases (vehículos a gasolina):** Evalúa las emisiones contaminantes producidas por los vehículos a gasolina. (Portilla, 2010).

## **2. Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) de Mayancela:**

Ubicado en el sector de Mayancela, en el norte de Cuenca. Este centro cubre las necesidades de revisión vehicular para conductores que residen o transitan por las zonas más cercanas al centro y al este de la ciudad. Además ayuda a equilibrar el flujo

vehicular al ofrecer una opción alterna para quienes no desean trasladarse hasta Capulispamba.

*Ilustración 9: Centro de Revisión Técnica Vehicular Mixto Mayancela.*



*Nota: La figura muestra la ubicación del CRTV Mixto Mayancela, recuperado de: Google. (s/f-b). Ubicación Centro de Revisión Técnica Vehicular Mixto Mayancela.*

*Ilustración 10: Centro de Revisión Técnica Vehicular Mixto Mayancela.*



*Nota: En la fotografía se puede observar la estructura del CRTV Mixto Mayancela, recuperado de: Gómez, J. (2018). Centro de Revisión Técnica Vehicular Mixto Mayancela.*

### **Proceso de evaluación de la seguridad activa en el CRTV Mayancela.**

Al igual que en el Centro de Revisión Técnica Vehicular (CRTV) de Capulispamba la evaluación de la seguridad activa se lleva a cabo de manera integral durante todas las etapas de inspección del vehículo.

En el CRTV de Mayancela, la infraestructura está diseñada para manejar de manera eficiente el flujo de vehículos, disponiendo de dos líneas de revisión dedicadas a vehículos livianos y una línea especializada para vehículos pesados. Esta división permite una evaluación detallada y específica de cada categoría de vehículo, considerando las diferencias técnicas y normativas que existen entre ellos.

La disposición de las líneas tiene la siguiente estructura:

#### **Líneas de revisión para vehículos livianos:**

##### **Sección 1:**

- **Fosa de inspección:** Permite la inspección visual y mecánica de la parte inferior del vehículo, asegurando que no existan daños estructurales o fugas de líquidos.
- **Detector de holguras:** Evalúa el estado de los sistemas de suspensión y dirección, detectando posibles desajustes en los componentes.
- **Luxómetro:** Mide la intensidad y el alineamiento de los faros del vehículo.
- **Analizador de gases (vehículos a gasolina):** Verifica que las emisiones del motor cumplan con los límites permitidos por la normativa.

- **Opacímetro (vehículos a Diesel):** mide la opacidad de los gases de escape, para evaluar el nivel de contaminación emitido por motores Diesel.
- **Sonómetro:** Comprueba los niveles de ruido que emite el vehículo, para asegurar que se encuentren dentro de los límites establecidos.

## **Sección 2:**

- **Velocímetro (Taxis):** Evalúa la velocidad y distancia recorrida por el vehículo.
- **Frenómetro:** Analiza la fuerza y equilibrio de frenado en cada eje del vehículo.
- **Banco de suspensión:** Mide la capacidad para absorber irregularidades del terreno y de mantener los neumáticos con adherencia al pavimento.
- **Alineador al paso para vehículos livianos:** Verifica que las llantas estén correctamente alineadas.

## **Línea de revisión para vehículos pesados:**

### **Sección 1:**

- **Fosa de inspección:** Similar a la de los vehículos livianos, permite una inspección detallada de la parte inferior de los vehículos pesados.
- **Detector de holguras:** Evalúa los sistemas de dirección y suspensión, detectando problemas críticos en vehículos de mayor tamaño.
- **Luxómetro:** Verifica el correcto funcionamiento y alineación de las luces.
- **Analizador de gases (vehículos a gasolina):** Evalúa si los motores a gasolina de vehículos pesados cumplen con las normativas de emisiones.
- **Opacímetro (vehículos a Diesel):** Mide las emisiones de los motores diésel, siendo un factor crucial en vehículos de transporte y carga.
- **Sonómetro:** Evalúa los niveles de ruido emitido por vehículos pesados.

## Sección 2:

- **Frenómetro:** Revisa la fuerza y el equilibrio de frenado en vehículos pesados.
- **Alineador al paso para vehículos pesados:** Analiza la alineación de las ruedas, asegurando un desgaste uniforme y correcta maniobrabilidad en carretera. (Portilla, 2010).

### Equipos en los Centros de Revisión Técnica Vehicular en Cuenca.

#### Luxómetro Regloscopio:

*Ilustración 11: Luxómetro y regloscopio.*



*Nota:* en la figura se observa el luxómetro y regloscopio. Obtenido de: Aeca, I. (2022). ¿Qué es el Regloscopio? <https://www.aeca-itv.com/blog/que-es-el-regloscopio/>

1. **Medición de intensidad luminosa de faros principales:** Asegura que los faros cumplan con los niveles de iluminación requeridos.
2. **Verificación del ángulo de desviación:** Comprueba la alineación correcta de los faros.

- 3. Control de neblineros y accesorios lumínicos:** inspecciona la funcionalidad y alineación de las luces auxiliares.
- 4. Toma de resultados con fotografía digital:** registra los datos evaluados para generar informes precisos.
- 5. Medición de luces altas y de cruce:** Garantiza el correcto funcionamiento y alcance de ambos modos de iluminación.

#### **Sonómetro integral ponderado:**

- 1. Control del ruido emitido por motores y sistemas de escape:** asegura que cumplan con los niveles legales. (Rango de 30dB y 140dB).
- 2. Generación de datos digitales para interpretación de resultados.**
- 3. Determinación de intensidades sonoras:** Evalúa en modo rápido y lento para distintas condiciones de ruido.

#### **Analizador de gases para gasolina:**

- 1. Análisis detallado de gases:** CO, CO<sub>2</sub>, HC, O<sub>2</sub> y Lambda, además de medir temperatura, CO corregido y RPM.
- 2. Activación automática para flujos bajos y sistema de autodiagnóstico.**
- 3. Posibilidad de habilitar celdas específicas para medición de NO<sub>x</sub>.**
- 4. Uso de accesorios que permiten la toma de muestras de RPM y temperatura.**

## Opacímetro motores de ciclo Diésel.

*Ilustración 12: Opacímetro y analizador de gases.*



*Nota:* En la figura se observa el opacímetro y analizador de gases contaminantes. Obtenido de: Portilla, R. (2010). Plan de Implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en la Empresa Consorcio Danton. Universidad Politécnica Salesiana.

- 1. Control de emisiones de humo (Opacidad):** Análisis de la opacidad del humo emitido por el motor diésel.
- 2. Medición de la velocidad del motor:** Utiliza accesorios específicos para medir la velocidad de giro del motor (RPM).
- 3. Software de control:** Gestiona las pruebas de control de aceleración y desaceleración, lo que facilita la evaluación de emisiones en distintos rangos de operación.
- 4. Toma de muestras mediante sonda:** Utiliza sondas de fijación al escape para capturar emisiones parciales de flujo.

## Detector de holguras en la fosa de inspección:

*Ilustración 13:Fosa de inspección y detector de holguras.*



*Nota:* En la figura se observa la fosa de inspección y el detector de holguras en un CRTV. Obtenido de: Portilla, R. (2010). Plan de Implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en la Empresa Consorcio Danton. Universidad Politécnica Salesiana.

- 1. Plataformas móviles:** Plataformas que realizan movimientos específicos que simulan las condiciones de funcionamiento del vehículo, permiten evidenciar desgastes o desajustes en los componentes estructurales.
- 2. Fosa de inspección:** Permite una evaluación completa del chasis y sus sistemas asociados.
- 3. Registro digital de fallas:** Registro en un terminal conectado a una PC, para la elaboración del informe técnico.

4. **Capacidad de carga:** Puede soportar hasta 20 toneladas por eje, lo que lo hace adecuado para vehículos livianos y pesados.
5. **Cilindros hidráulicos:** La estructura portante cuenta con cilindros hidráulicos montados a ras de piso, permiten movimientos precisos.

#### **Velocímetro:**

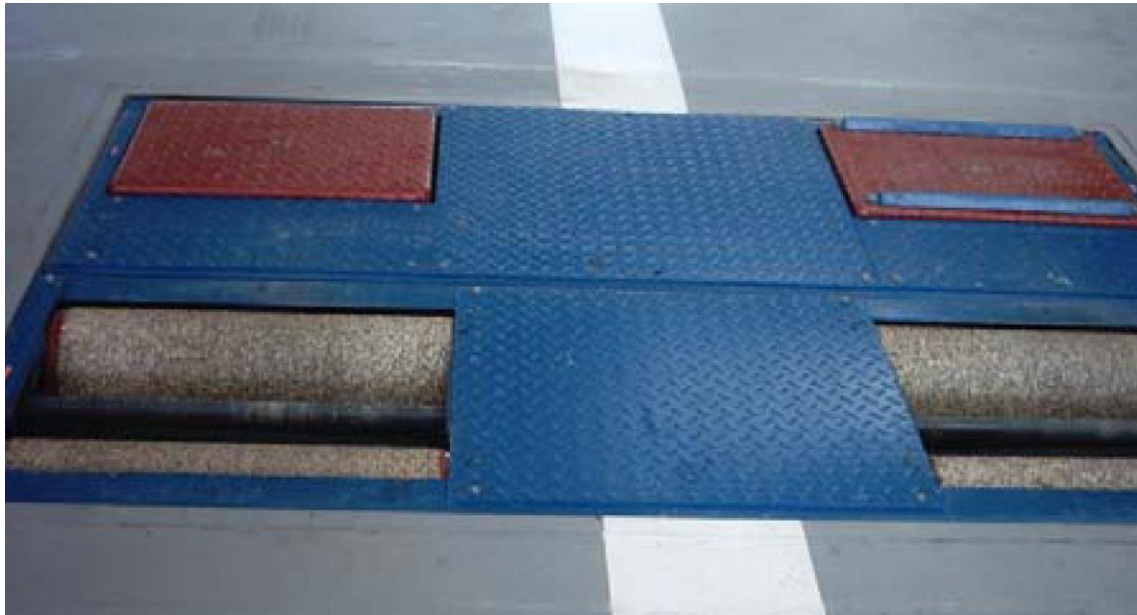
1. **Comprobación precisa de instrumentos:** Evalúa velocidad, tacógrafo, odómetro.
2. **Estructura resistente:** Incluye un chasis con rodillos montados a ras de suelo y un sistema de ayuda para la salida del vehículo.
3. **Rango de velocidad ajustable:** Permite pruebas en rangos amplios y específicos, con velocidad mínima de 0.2 km/h.
4. **Simulación de condiciones reales:** Verifica el desempeño bajo condiciones similares a las reales.

#### **Frenómetro:**

1. **Comprobación rápida y eficiente:** Evalúa el rendimiento del freno de servicio y del freno auxiliar del vehículo.
2. **Transmisión automática de datos:** Los resultados son enviados a una PC en tiempo real.
3. **Banco de rodillos antideslizantes:** Permite simular condiciones de frenado controlados sin dañar los componentes del vehículo.
4. **Velocidad reducida de prueba:** Realiza las pruebas a 2,5 km/h.
5. **Evaluación detallada:** Analiza parámetros como la eficiencia del frenado, desequilibrio entre ruedas, ganancia y uniformidad de las fuerzas de frenado.
6. **Medición de fuerzas individuales:** Evalúa la fuerza de frenado en cada rueda del vehículo, expresada en kilonewtons (kN).

## Banco de suspensión:

*Ilustración 14: Frenómetro y banco de suspensión.*



*Nota: En la figura se puede observar el frenómetro y banco de suspensiones en un CRTV. Obtenido de: Portilla, R. (2010). Plan de Implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional en la Empresa Consorcio Danton. Universidad Politécnica Salesiana.*

- 1. Comprobación rápida y eficaz:** Analiza el rendimiento de los amortiguadores.
- 2. Interpretación gráfica:** Muestra el grado de amplitud y oscilación de las ondas de vibración, proporcionando una visión detallada del comportamiento del sistema.
- 3. Chasis con báscula incorporada:** Permite determinar el peso del vehículo, ajustándose a una capacidad máxima de 2,5 toneladas por eje.
- 4. Movimientos vigorosos de vibración:** Simula condiciones de operación reales para evaluar la respuesta de los componentes de la suspensión.
- 5. Evaluación de desequilibrio:** Mide la eficacia de la suspensión en cada eje, identificando diferencias que puedan comprometer la estabilidad.
- 6. Pruebas de elasticidad y respuesta:** Evalúa la elasticidad y la capacidad de los amortiguadores para absorber vibraciones.

### **Alineador al paso:**

- 1. Comprobación rápida y precisa:** Evalúa la alineación de las ruedas y el estado del sistema de dirección.
- 2. Interpretación gráfica:** Analiza y muestra el grado de desviación de las ruedas de cada eje, calculando también la deriva dinámica.
- 3. Chasis de plataforma resistente:** Diseñado para un amplio rango de medición, soportando diferentes tipos de vehículos.
- 4. Capacidad de carga:** Soporta un peso máximo de 3 toneladas a 15 toneladas.
- 5. Medición precisa:** Proporciona resultados en unidades de alineación específicas para cada eje del vehículo.
- 6. Evaluación con placas de desviación:** Permite medir la desviación al paso de cada rueda sobre placas deslizantes (placa 1 y placa 2).

### **Análisis comparativo de los CRTV en Cuenca de la normativa NTE INEN 2349.**

#### **Equipamiento y Proceso de revisión:**

*Tabla 4: Comparativa entre lo que dicta la NTE 2349 y los CRTV en Cuenca.*

<b>NTE 2349 RTV Procedimientos</b>	<b>CRTV Cuenca</b>
Banco de pruebas para deriva dinámica	Banco de pruebas para deriva dinámica (alineación de dirección)
Banco de pruebas para suspensiones	Banco de pruebas para suspensiones
Banco de pruebas para frenos	Banco de pruebas para frenos
Sistema automático de monitoreo de vehículos en la línea.	No se detalla
Torre de inflado de llantas	No se detalla
Dispositivo automático de pesaje del vehículo	Dispositivo automático de pesaje del vehículo
Detector de profundidad de labrado de neumáticos	No se detalla
Luxómetro con regloscopio	Luxómetro con regloscopio
Banco detector de holguras	Banco detector de holguras
Analizador de gases de escape	Analizador de gases de escape

<b>NTE 2349 RTV Procedimientos</b>	<b>CRTV Cuenca</b>
Opacímetro de flujo parcial	Opacímetro de flujo parcial
Sonómetro integral ponderado	Sonómetro integral ponderado
Velocímetro, tacógrafo y cuenta kilómetros	Velocímetro, tacógrafo y cuenta kilómetros

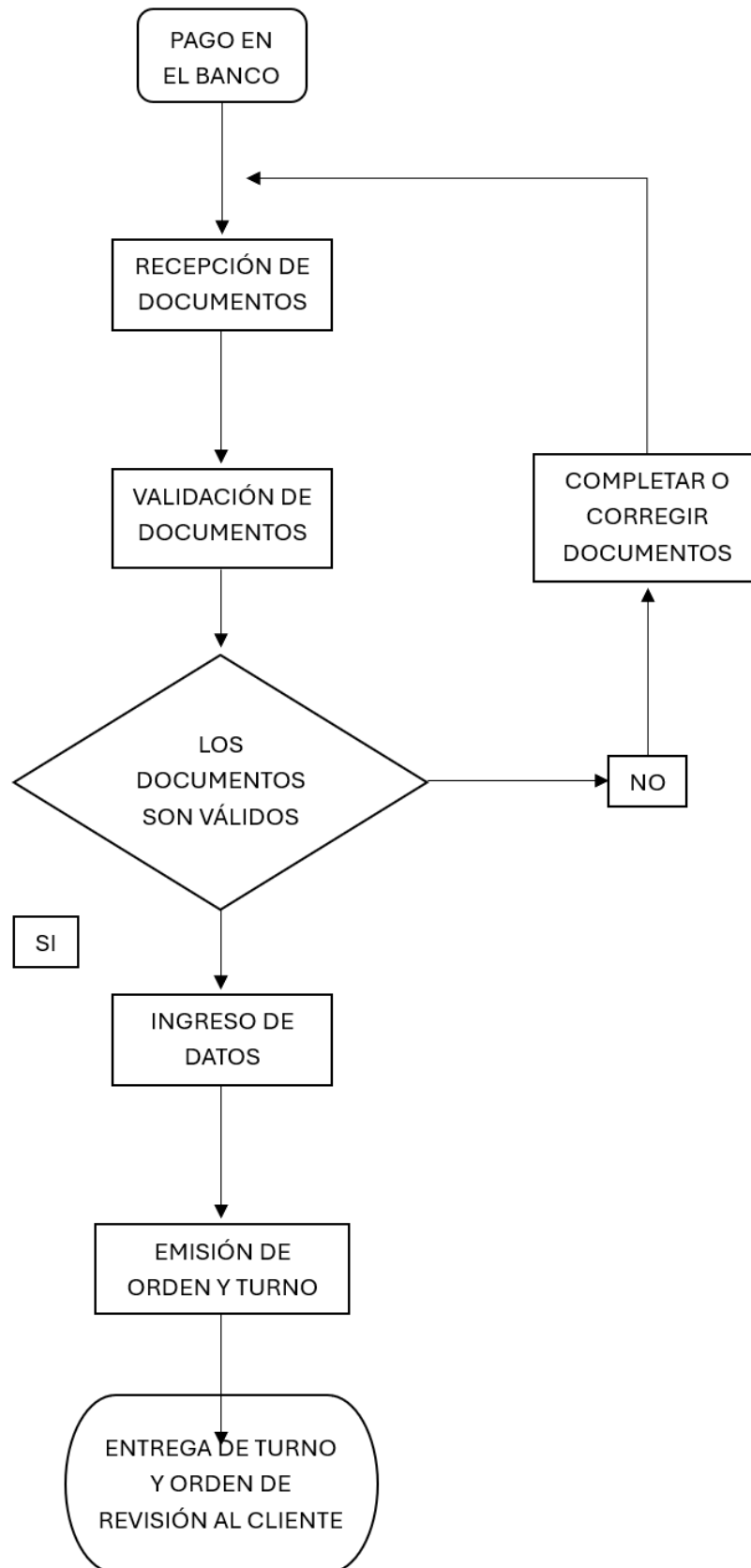
**Limitaciones de los centros de RTV en Cuenca.**

- No se detalla la integración de un sistema automático de monitoreo del flujo vehicular.
- No se detalla el dispositivo de torre de inflado de llantas, es decir no se mide la presión de la cámara de los neumáticos durante la revisión.
- El análisis de desgaste de neumáticos no incluye un detector automático de profundidad de labrado, esta sin embargo puede estar incluida con una inspección visual.
- El análisis con el velocímetro, tacógrafo y cuenta kilómetros, se realiza únicamente con vehículos de uso público, que cuentan con taxímetro (taxis).

**Proceso de revisión:**

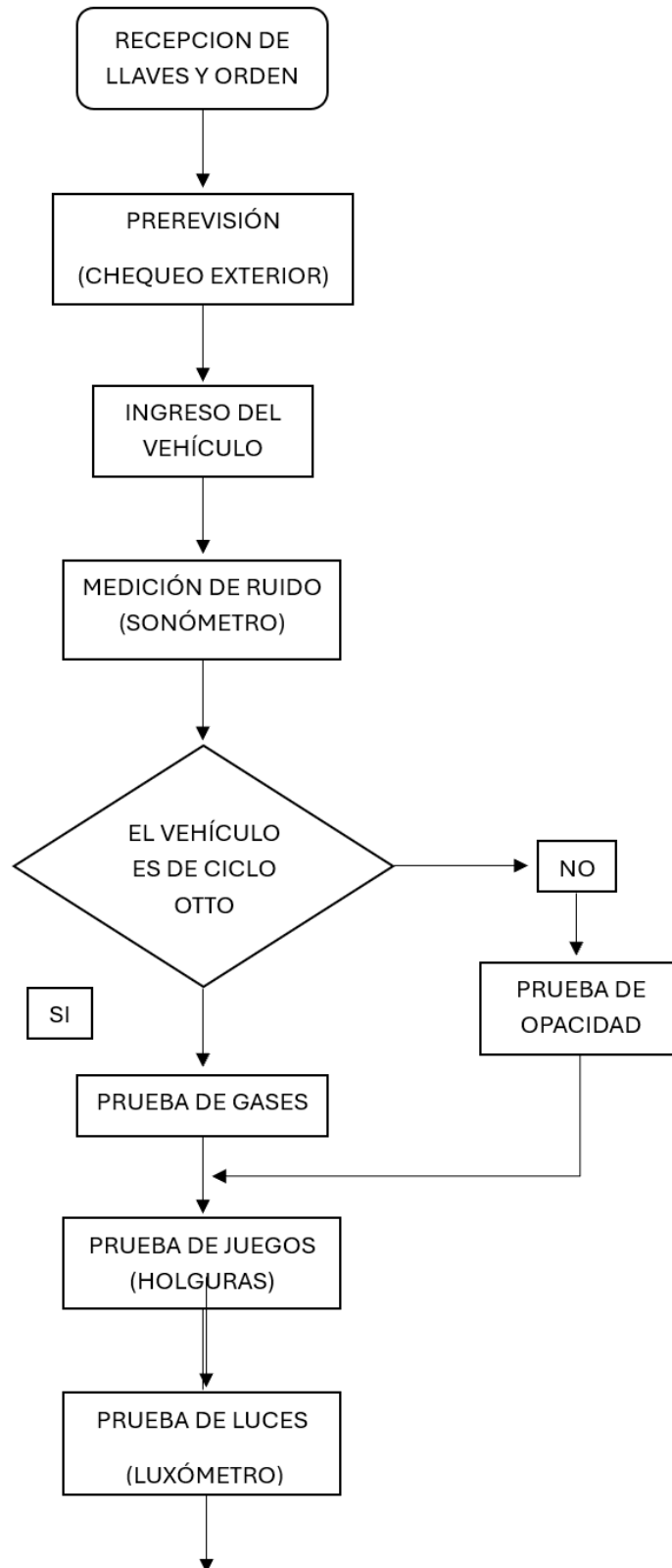
**Recepción de documentos.**

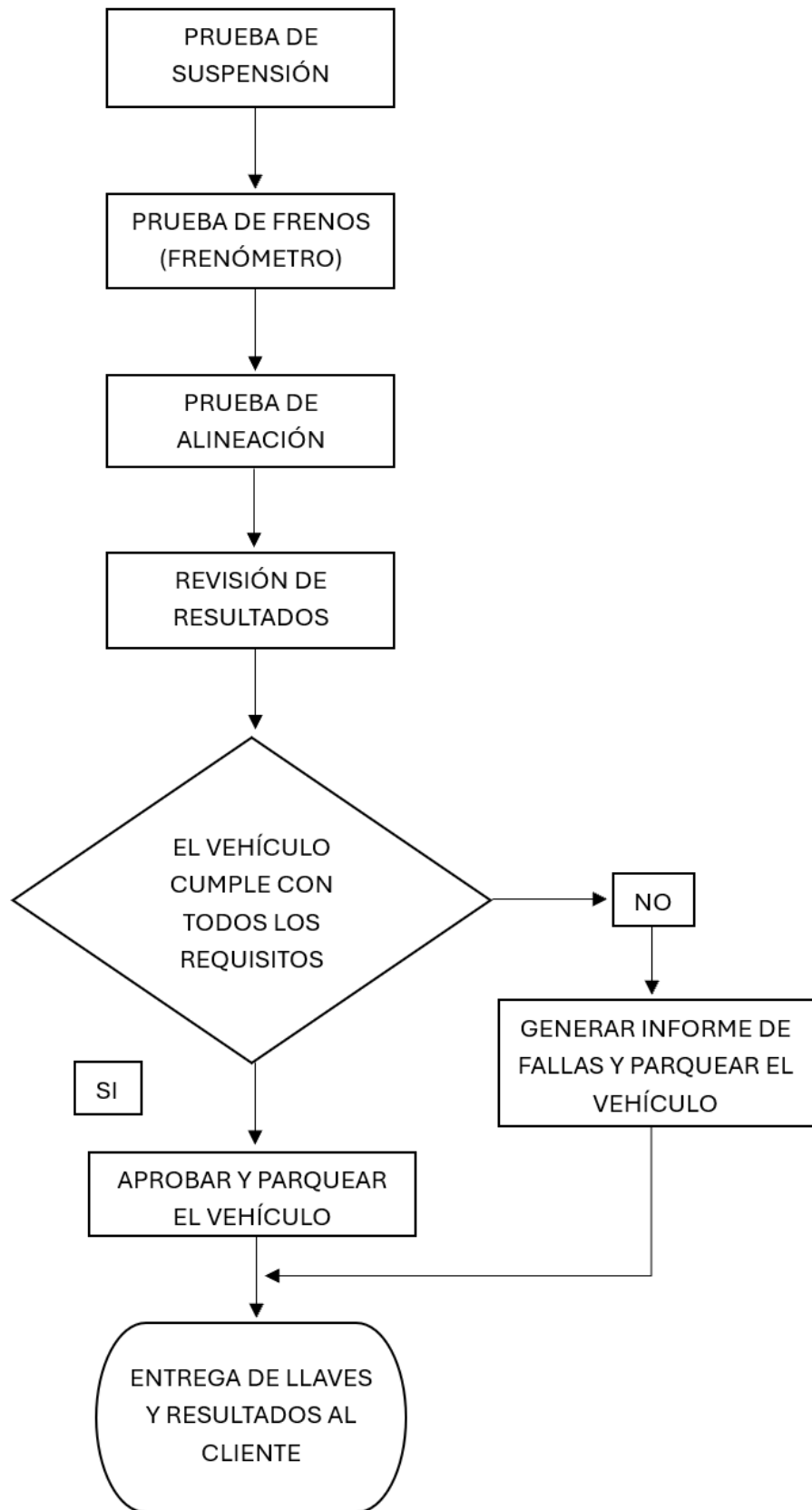
*Ilustración 15: Flujograma de recepción de documentos.*



**Proceso de revisión.**

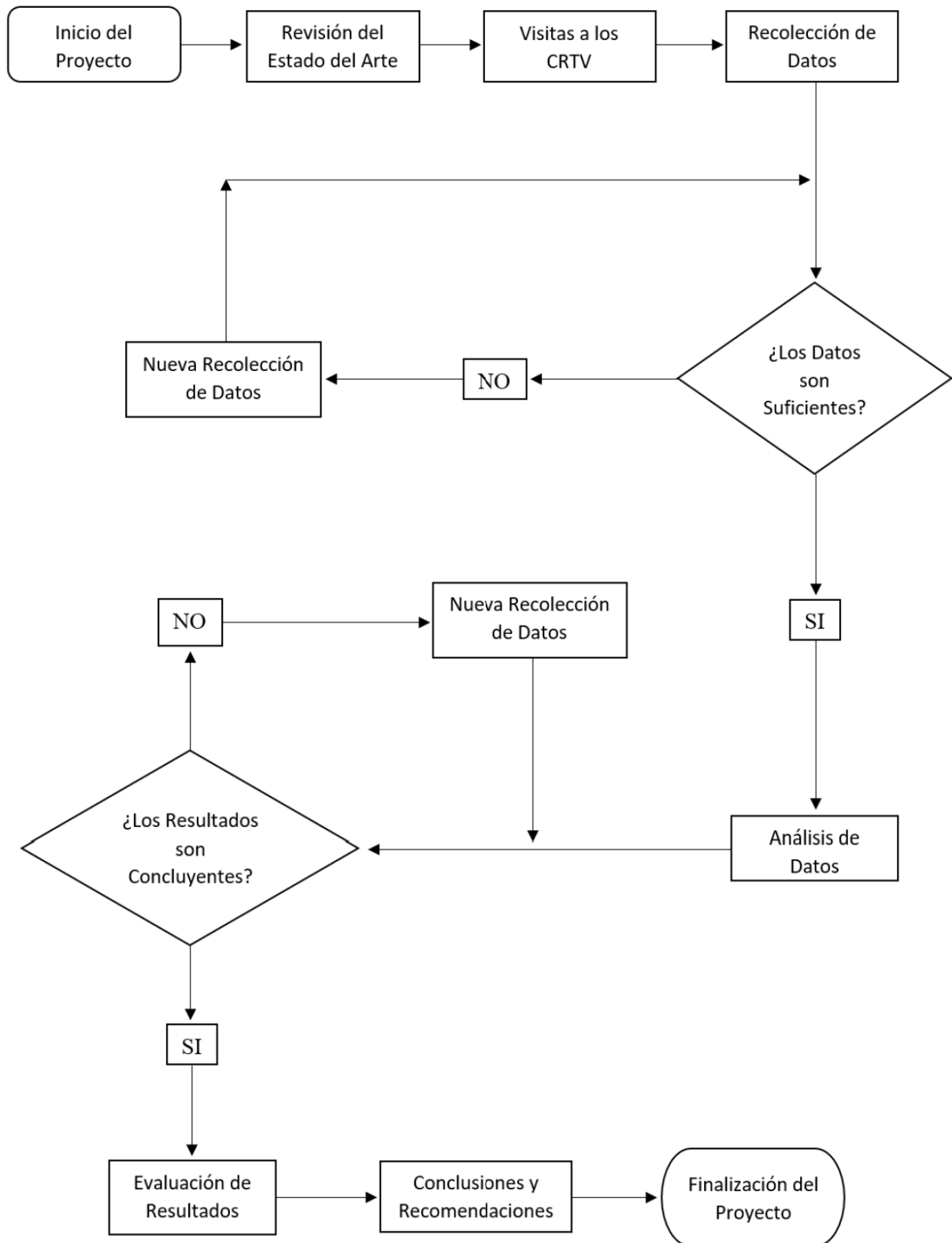
*Ilustración 16:Flujograma del proceso de revisión.*





## Marco Metodológico

Ilustración 17: Marco Metodológico



Para el desarrollo de la presente sección se realiza los siguientes puntos:

- Se recopilarán los datos históricos proporcionados por la EMOV EP sobre las revisiones técnicas realizadas a vehículos de la subcategoría M1. Estos datos incluirán fallos, reparaciones y estado mecánico de los sistemas de seguridad activa.
- Se llevará a cabo un análisis estadístico detallado de los datos proporcionados por la EMOV EP, específicamente en relación con el estado de los frenos, suspensión y neumáticos en los vehículos de la subcategoría M1.
- Se analizará como ha mejorado la seguridad activa en los vehículos de la subcategoría M1 a lo largo de los diez primeros años de funcionamiento de la revisión técnica vehicular en la ciudad de Cuenca.

### **Recolección de Datos de la Revisión Técnica Vehicular de la Subcategoría de Vehículos M1 y su Impacto en la Seguridad Activa.**

#### **Diseño de la Investigación.**

El presente estudio, de diseño descriptivo y longitudinal, se centra en el análisis de la evolución de los defectos mecánicos detectados durante la revisión técnica vehicular de la subcategoría M1. Analizando datos entre 2008 y 2018, se busca identificar modos de falla en sistemas críticos como frenos, suspensión y neumáticos. Se evaluará los cambios a lo largo del tiempo y los factores que influyen en ellos.

#### **Enfoque metodológico.**

El estudio se basará en un enfoque cuantitativo, utilizando datos numéricos de registros históricos de inspecciones técnicas de vehiculares (RTV) de la EMOV EP, correspondientes al período 2008-2018. El objetivo principal es determinar los patrones de frecuencia de defectos mecánicos detectados en vehículos de la subcategoría M1, con un enfoque en sistemas críticos como frenos, suspensión y neumáticos.

Específicamente, se buscará:

- Identificar los defectos mecánicos más comunes en cada sistema (frenos, suspensión, neumáticos) y su frecuencia relativa.
- Analizar la variación en la frecuencia de defectos a lo largo del tiempo (2008-2018) y entre diferentes años o rangos de antigüedad de los vehículos.
- Explorar posibles factores asociados con los cambios observados en la frecuencia de defectos, como cambios en la normativa, mejoras en la calidad de los vehículos, etc.

Se utilizarán datos tabulares estructurados de los registros de RTV y se aplicarán métodos estadísticos descriptivos e inferenciales para analizar la información. Los resultados se presentarán mediante tablas y gráficos que permitan visualizar las tendencias y patrones identificados. Este enfoque permitirá evaluar la ocurrencia de fallas en los sistemas clave mencionados y examinar el impacto del RTV en la seguridad vehicular.

### **Método de investigación.**

Este estudio se basa en un método de investigación mixto que combina la investigación documental y estadística, utilizando datos históricos de inspección técnica de vehículos (RTV) proporcionados por EMOV EP, correspondientes al período 2008-2018. El objetivo principal es analizar el desarrollo de daños en sistemas clave como frenos, suspensión y neumáticos en vehículos de la subcategoría M1, con el fin de determinar si la RTV tiene un impacto positivo en la seguridad vehicular.

### **Método documental.**

Uno de los pilares del estudio será el método documental, que consiste en la recopilación y análisis de información previamente registrada. Se trabajará con las bases de

datos de la EMOV EP que han sido proporcionadas por la misma, informes técnicos y normativas vigentes sobre la RTV.

Este método permitirá:

Organizar los datos históricos de revisión en función de la cantidad de vehículos inspeccionados, los fallos detectados y su frecuencia a lo largo del tiempo.

Comparar los resultados de distintos años para evaluar si ha habido mejoras o persistencia en ciertos defectos mecánicos.

Determinar la relación entre las fallas más frecuentes y el proceso de inspección vehicular en los Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV).

La revisión documental será clave para organizar los datos y definir los criterios de análisis, asegurando que la información recopilada sea objetiva y verificable.

### **Método estadístico.**

Dado que el estudio se basa en datos numéricos, se utilizará un método estadístico para organizar, procesar y analizar la información recopilada.

Este método incluye:

- **Cálculo de frecuencia y porcentaje:** permitiendo identificar los fallos mecánicos que han sido más recurrentes en los vehículos inspeccionados.
- **Análisis de tendencias:** evaluar cómo ha cambiado la cantidad de defectos mecánicos a lo largo de los años en los que funciona la revisión técnica vehicular.
- **Comparación entre distintos períodos:** La comparación permitirá determinar si la RTV ha generado mejoras en la seguridad vehicular.

A través del análisis estadístico, se podrá visualizar la evolución de los defectos detectados en la inspección técnica, proporcionando una base objetiva para evaluar la efectividad del proceso de RTV en Cuenca.

### **Justificación del diseño de la investigación.**

El proyecto de investigación fue cuidadosamente seleccionado, teniendo en cuenta la naturaleza del problema en estudio y la importancia del desarrollo de defectos mecánicos en los vehículos de la subcategoría M1 en el contexto de la revisión técnica vehicular (RTV) en la ciudad de Cuenca. Dado que el objetivo de este estudio es analizar cómo las fallas mecánicas en los sistemas de frenos, suspensión y neumáticos cambian a través del tiempo, es imperativo utilizar métodos que garanticen precisión, objetividad y validez estadística en la interpretación de los datos. Para lograr este objetivo, elegimos un diseño longitudinal descriptivo que nos permita describir y analizar la frecuencia de defectos detectados por RTV y evaluar su evolución durante el periodo de 2008 a 2018. Este diseño ayuda a identificar patrones y tendencias en la seguridad del vehículo, determinando así si la implementación de RTV ha tenido un impacto positivo en la reducción de defectos graves en los vehículos M1. El enfoque elegido es cuantitativo, ya que procesará datos numéricos obtenidos de los registros oficiales de inspección técnica de la EMOV EP. Analice frecuencias, porcentajes y comparaciones entre diferentes períodos de tiempo utilizando herramientas estadísticas para obtener resultados precisos y comprobables. Sin embargo, el estudio también incluirá un componente cualitativo, siguiendo los procedimientos adoptados por el Centro de Revisión Técnica de Vehicular (CRTV), que permitirá contextualizar los datos y evaluar el rigor de las inspecciones.

### **Solicitud y recolección de datos de la EMOV EP.**

Para evaluar el impacto real de la Revisión Técnica Vehicular (RTV) en la seguridad activa de los vehículos M1, fue necesario obtener datos oficiales fundamentales. La Empresa

Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte (EMOV EP) es la entidad responsable de administrar estos registros en la ciudad de Cuenca. Su base de datos contiene información clave sobre el desempeño de los vehículos en las inspecciones, los defectos detectados y las tendencias a lo largo de los años.

Inicialmente, se gestionó un pedido formal a la EMOV EP. Se solicitó acceso a los registros históricos de las revisiones técnicas realizadas entre los años 2008 y 2018. La intención era identificar cómo ha evolucionado la seguridad activa en términos de fallas mecánicas detectadas en frenos, suspensión, neumáticos e iluminación.

El proceso de solicitud no fue inmediato. Se requirió justificar la importancia del estudio y su relación con la mejora en la seguridad vial. Después de varias semanas, se obtuvo una respuesta positiva. La EMOV EP proporcionó datos anonimizados de inspecciones vehiculares realizadas en los CRTV de Mayancela y Capulispamba.

Los datos recibidos incluyen:

- Cantidad de vehículos inspeccionados por año.
- Porcentaje de vehículos que no aprobaron la RTV en la primera inspección.
- Principales defectos mecánicos detectados en frenos, suspensión y neumáticos.
- Cifras de rechazo por sistemas de seguridad activa, permitiendo evaluar qué componentes fallan con más frecuencia.

La información y/o datos proporcionados por la EMOV EP se encuentra en hojas de cálculo. La intención es facilitar su posterior análisis. Se encontraron inconsistencias en algunos registros, lo que llevó a realizar un filtrado preliminar de datos incompletos o erróneos,

ya que dentro de los datos se incluyen vehículos que no pertenecen a la subcategoría de vehículos M1.

A pesar de que la EMOV EP proporcionó una cantidad considerable de datos, hubo ciertas limitaciones. No se entregó información detallada sobre qué tipo de reparaciones se realizaron tras el rechazo inicial en la RTV. Tampoco se incluirán registros específicos sobre si los vehículos con defectos graves regresaron a circular sin corregir las fallas. Esto puede influir en la precisión del análisis.

### **Variables de estudio.**

Se analizarán diversas variables relacionadas con la seguridad activa de los vehículos de la subcategoría M1. La información recopilada permitirá identificar las fallas más frecuentes en los sistemas evaluados durante la Revisión Técnica Vehicular (RTV).

Las variables consideradas se han dividido en dos grandes categorías: variables dependientes y variables independientes.

### **Variables dependientes:**

Son aquellas que se ven afectadas por el proceso de inspección y mantenimiento de los vehículos. En este caso, la seguridad activa de los vehículos M1 se evaluará mediante los siguientes indicadores:

- **Estado del sistema de frenos:** Se analizarán fallos como el desequilibrio de frenado en distintos ejes y la eficacia del frenado.
- **Estado del sistema de suspensión:** Se estudiará el desempeño de la suspensión en las ruedas del primer y segundo eje, identificando problemas de eficacia.

- **Condición de los neumáticos:** Se evaluará el desgaste del labrado, la presencia de sopladuras y roturas en las llantas.

Estos indicadores permitirán determinar si la RTV ha contribuido a reducir el número de defectos en los sistemas críticos de seguridad del vehículo.

### **Variables Independientes:**

Son los factores que influyen en las variables dependientes. En este estudio, se consideran:

- **Año de inspección:** Se analizará la evolución de los defectos en los vehículos desde la implementación de la RTV en Cuenca.
- **Cantidad de vehículos inspeccionados:** Se comparará la proporción de vehículos que presentaron fallos frente al total revisado en cada período.
- **Resultados de la inspección técnica:** Se evaluará cuántos vehículos fueron rechazados por defectos en frenos, suspensión o neumáticos.

A continuación se presentan las variables clave que se utilizarán durante el análisis de los datos.

**Tabla 5:** Estructura de la tabulación de los datos para su posterior análisis estadístico.

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR)</b>	<b>Porcentaje %</b>
En esta columna se listarán los diferentes defectos mecánicos detectados en los vehículos durante la inspección.	Se incluirá el número total de vehículos que se presenta cada desperfecto. Esto permitirá visualizar la cantidad de casos registrados para cada tipo de falla.	Se calculará el porcentaje de vehículos con cada tipo de falla en relación con el total de vehículos. Este dato permitirá identificar qué fallas son más frecuentes y cuáles tienen menor incidencia.

## **Elementos de la tabulación de datos.**

**Desperfecto:** En este apartado se incluirán los principales fallos o irregularidades mecánicas detectadas en los vehículos que fueron sometidos a inspección en los Centros de Revisión Técnica Vehicular (CRTV). Estos defectos pueden afectar la seguridad activa del vehículo y, en algunos casos, ser motivo de rechazo en la RTV hasta que el problema sea corregido.

Los desperfectos detectados se agrupan según el sistema del vehículo en el que se presentan fallas, por ejemplo:

- **Sistema de frenos:** Desequilibrios en la frenada, pérdida de eficacia, fallos en el freno de estacionamiento.
- **Sistema de suspensión:** Deficiencia en la absorción de impactos, problemas en la estabilidad del vehículo.
- **Neumáticos:** Insuficiente profundidad del labrado, roturas o sopladuras en las llantas.

Cada desperfecto registrado en la RTV indica una anomalía que compromete la seguridad del vehículo y, en consecuencia, la seguridad vial en general.

**Frecuencia (FR):** La frecuencia se refiere a la cantidad total de vehículos que presentaron un determinado defecto durante la inspección. Este dato es fundamental porque permite identificar qué fallas son más comunes y cuáles son menos recurrentes.

## **Interpretación.**

- Un número alto en la frecuencia indica que el defecto es recurrente en la mayoría de los vehículos inspeccionados, lo que puede deberse a deficiencias en el mantenimiento o envejecimiento del parque automotor.

- Un número bajo en la frecuencia sugiere que el desperfecto es menos común y posiblemente aislado a ciertos modelos o condiciones específicas.

**Porcentaje:** El porcentaje muestra la proporción de vehículos que presentó un determinado desperfecto en relación con el total de vehículos inspeccionados. Se expresa en términos porcentuales y es útil para hacer comparaciones entre diferentes defectos y años de inspección.

Fórmula utilizada:

$$\text{Porcentaje} = \left( \frac{\text{Frecuencia de defectos}}{\text{Total de vehículos inspeccionados}} \right) * 100$$

#### **Importancia del porcentaje.**

- Permite identificar cuáles son las fallas más significativas en el parque automotor.
- Facilita la comparación de defectos en diferentes años, lo que ayuda a determinar si las fallas han disminuido con el tiempo o siguen siendo un problema recurrente.
- Ayuda a priorizar medidas correctivas, ya que un alto porcentaje en un defecto crítico puede indicar la necesidad de reforzar inspecciones o campañas de mantenimiento vehicular.

Organizar de manera adecuada los datos obtenidos en la RTV facilita la detección de tendencias en las fallas que afectan la seguridad activa de los vehículos. A través del análisis de los mencionados factores - desperfecto, frecuencia y porcentaje - es posible obtener información clave sobre el estado mecánico del parque automotor y evaluar el impacto de las técnicas revisadas en la mejora de la seguridad vehicular.

## **Población.**

Para garantizar la precisión y representatividad de los resultados obtenidos en este estudio, se ha realizado un proceso de filtración y segmentación de datos, con el objetivo de analizar exclusivamente los registros correspondientes a vehículos de la subcategoría M1.

La base de datos original de la Revisión Técnica Vehicular (RTV) proporcionada por la EMOV EP incluía información sobre diversas categorías de vehículos, tales como camiones, camionetas, autobuses y motocicletas, los cuales fueron excluidos del análisis por no corresponder a la población de estudio.

La población total de vehículos inspeccionados en la RTV varió significativamente a lo largo de los años, con un aumento progresivo en la cantidad de registros disponibles. A continuación, se presenta la cantidad de datos recopilados inicialmente y el número de registros retenidos después de la filtración de vehículos que no pertenecen a la subcategoría M1:

**Tabla 6:** Datos anuales totales a analizar.

<b>Año</b>	<b>Total de datos sin filtro</b>	<b>Total de datos después de la filtración</b>
2008	135,282	98,944
2009	711,144	550,988
2010	872,372	665,088
2011	1,492,525	1,157,453
2012	435,741	336,094
2013	470,838	384,561
2014	530,438	432,600
2015	878,960	590,210
2016	1,504,782	1,151,431

<b>Año</b>	<b>Total de datos sin filtro</b>	<b>Total de datos después de la filtración</b>
2017	1,251,532	969,965
2018	595,495	454,929

Después de la filtración de los datos, la cantidad total de registros utilizados en el análisis asciende a 6,792,263 vehículos inspeccionados en el período comprendido entre 2008 y 2018.

### **Razones para la selección de la población.**

- Impacto en la seguridad vial
  - Los vehículos de la subcategoría M1 representan el mayor porcentaje de circulación en la ciudad de Cuenca, por lo que su estado mecánico tiene un impacto directo en la seguridad vial.
  - Los defectos detectados en estos vehículos, especialmente en frenos, suspensión y neumáticos, pueden ser factores de riesgo en accidentes de tránsito, lo que hace fundamental su análisis.
- Diferencias Mecánicas y de Mantenimiento con Otras Categorías
  - Camiones y autobuses tienen estructuras mecánicas diferentes, sistemas de frenado de mayor capacidad y ciclos de mantenimiento específicos, lo que podría distorsionar los resultados si se incluyen en el análisis.
  - Las motocicletas presentan un sistema de inspección técnica con criterios distintos, por lo que no son comparables con los automóviles de la subcategoría M1.
- Aplicabilidad de los resultados

- Al centrarse únicamente en los vehículos M1, los resultados obtenidos serán más precisos y representativos, permitiendo hacer recomendaciones aplicables a la mejora de la RTV para este tipo de automóviles.
- Esto facilitará la identificación de tendencias en la evolución de los defectos mecánicos y permitirá evaluar si el RTV ha contribuido a mejorar el estado de los vehículos particulares en Cuenca.

### **Análisis estadístico de la evolución del estado mecánico de los vehículos de la subcategoría M1 y su incidencia en la seguridad activa.**

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis estadístico de los datos obtenidos de la revisión técnica vehicular (RTV) en la ciudad de Cuenca, con el fin de evaluar los cambios en el estado mecánico de los vehículos de la subcategoría M1 entre los años 2008 y 2018. El análisis se centrará en los sistemas de frenos, suspensión y neumáticos, ya que estos componentes son cruciales para la seguridad activa del vehículo.

A partir de la información proporcionada por la EMOV EP, se utilizaron herramientas estadísticas para organizar, procesar e interpretar los datos recogidos durante la inspección técnica de los vehículos. Se utilizarán medidas como frecuencia absoluta, porcentaje y se analizará las tendencias para evaluar la evolución de estos defectos a lo largo del tiempo.

Además, los resultados se presentarán mediante tablas comparativas y gráficos que ayudarán a visualizar los cambios en la frecuencia de los defectos detectados.

El análisis ayudará a determinar si la RTV ha logrado sus objetivos de mejorar la seguridad del vehículo e identificará qué defectos se han reducido significativamente y cuáles continúan ocurriendo.

### **Análisis estadístico de los datos.**

El análisis estadístico de este capítulo se centrará en la evaluación de los datos recolectados durante la inspección técnica de vehículos (RTV) en la ciudad de Cuenca, con especial atención a los vehículos de la subcategoría M1. Para garantizar la precisión y relevancia de los resultados, se realizó un proceso de limpieza y segmentación de datos para eliminar registros de otras categorías de vehículos, como camiones, camionetas, autobuses y motocicletas. Por tanto, el estudio se centrará únicamente en los vehículos privados ligeros de hasta 3,5 toneladas, garantizando que el análisis refleje específicamente los cambios en el estado mecánico de dichos vehículos.

**Tabla 7:** Población total para análisis de datos.

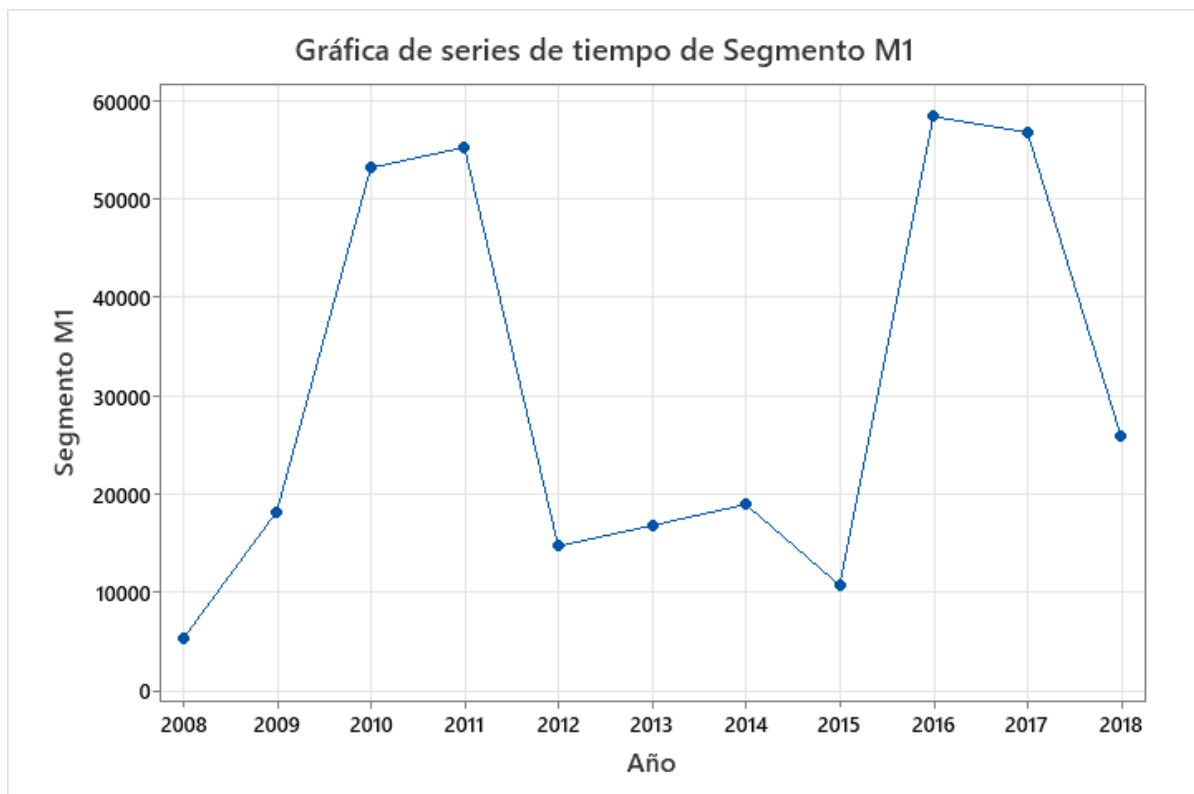
<b>Año</b>	<b>Cantidad de Fallas Detectadas</b>
2008	98,944
2009	550,988
2010	665,088
2011	1,157,453
2012	336,094
2013	384,561
2014	432,600
2015	590,210

Año	Cantidad de Fallas Detectadas
2016	1,151,431
2017	969,965
2018	454,929
Total De Datos	<b>6,792,263</b>

Una vez segmentada la base de datos, se analizará la evolución de las fallas mecánicas en los sistemas de freno, suspensión y neumáticos, y se utilizarán herramientas estadísticas para calcular frecuencia y porcentajes. Estos cálculos nos permitirán evaluar la evolución de los defectos mecánicos durante el periodo de estudio (2008-2018) y el impacto de las inspecciones técnicas en la mejora de la seguridad del vehículo.

#### **Análisis de las muestras por año.**

*Ilustración 18: Vehículos del segmento 1 que presentaron desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular*



La evaluación de los datos históricos relacionados con las revisiones técnicas de vehículos de la EMOV EP de la subcategoría M1, revela los cambios significativos en la cantidad de unidades con defectos entre 2008 y 2018. Al principio, se distingue el fuerte aumento de 2008 a 2011, con un valor de 55.241 vehículos en 2011. Sin embargo, el paso de 2011 a 2012 indica el fuerte descenso de este indicador, que llega a 14.765 unidades, lo que podría atribuirse a la reforma de los estándares de revisión y la mejora de la calidad de los vehículos. Más adelante, las cifras de autos con defectos parecen mantenerse constantes entre 2013 y 2015 en valores relativamente bajos y, al mismo tiempo, se elevan a 56.000 unidades de nuevo entre 2016 y 2017. En 2018, la última cifra disminuye a 25.874 vehículos. De acuerdo con la peculiaridad de los aumentos y descensos destacados, los cambios se asocian a los avances en las normas de revisión, el uso de vehículos antiguos y las estrategias relacionadas con el mantenimiento preventivo.

**Tabla 8:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2008)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	5.654	5,71%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	5.654	5,71%
<b>Eficacia de frenado</b>	5.654	5,71%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	5.649	5,71%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	5.654	5,71%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	5.654	5,71%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	5.654	5,71%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	5.654	5,71%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	5.654	5,71%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	5.654	5,71%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	4.391	4,44%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	4.391	4,44%
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	562	0,57%
<b>Sopladuras en neumáticos</b>	117	0,12%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	46	0,05%

El análisis de los datos recopilados sobre desperfectos en la RTV en la subcategoría M1 de vehículos demuestra que los problemas más frecuentes están relacionados con el sistema de frenos y la suspensión. En particular, la ocurrencia de varios tipos de defectos en los ejes primero y segundo es uniforme y constante, con 5.654 casos cada uno, lo que representa 5,71% de todas las inspecciones. Este hecho indica la aparición de falla de alguna manera repetitiva, posiblemente asociada con problemas en el mantenimiento de la unidad o con el uso bajo condiciones duras. Por otro lado, el mantenimiento deficiente de los neumáticos es considerablemente más raro; los casos de banda de rodamiento insuficiente y los cortes o defectos estructurales tienen una frecuencia de 0,57% y 0,05%, respectivamente.

**Tabla 9:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2009)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Desequilibrio de suspensión en 2° eje</b>	25.295	4,59%
<b>Eficacia de frenado</b>	25.295	4,59%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	25.295	4,59%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2° eje</b>	25.295	4,59%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2° eje</b>	25.295	4,59%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1° eje</b>	25.294	4,59%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1° eje</b>	25.294	4,59%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1° eje</b>	25.293	4,59%
<b>Desequilibrio de frenado en 1° eje</b>	25.280	4,59%
<b>Desequilibrio de frenado en 2° eje</b>	25.270	4,59%
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	2.755	0,50%
<b>Sopladuras en neumáticos</b>	467	0,09%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	296	0,05%
<b>Fugas de líquido en sistema de frenos</b>	109	0,02%
<b>Cañerías/Flexibles de frenos en mal estado</b>	107	0,02%

De los datos históricos presentados por la EMOV EP de los vehículos que pasaron por inspección técnica en el año 2009, en la subcategoría M1, se evidencian varios aspectos críticos de la condición del sistema de frenado y suspensión, así como otras áreas para monitorear. En primer lugar, la distribución de fallas en sistemas de suspensión, eje de frenado, y sus subsistemas es uniforme, y el porcentaje total de fallas en estos dos sistemas es el más alto de

la muestra, con un 4,59% de los casos, la recurrencia de los mismos problemas en relación con otros aspectos de los dos sistemas sugiere un problema general con el mismo. A saber, el desbalance de suspensión y eficacia de frenado en las ruedas del eje frontal y trasero y el freno de estacionamiento es un problema recurrente, sugiriendo una deficiencia general con el sistema de suspensión que afecta la rueda y sistema de frenado en una combinación fatal para la seguridad.

Los neumáticos presentan deficiencias menos serias y frecuentes, pero, igualmente, la banda de rodamiento insuficiente, un 0,50%, es un problema serio, ya que puede impactar la adherencia del neumático, y por lo tanto su maniobrabilidad en condiciones críticas. El número de fallas menores, como sopladuras y cortes, en los mismos es muy bajo, pero no despreciable, y un 0,02% de inspeccionados presentan problemas con el sistema de frenos, como fugas de líquido o cañerías/flexibles en mal estado. Se puede decir que, si bien las fallas en el sistema de frenos y neumáticos no son comunes, la recurrencia de fallas con la suspensión y el frenado como un todo sugiere áreas críticas que requieren supervisión continua al inspeccionar vehículos de esta categoría para garantizar su operabilidad segura.

**Tabla 10:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2010)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Eficacia de frenado</b>	30.556	4,59%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	30.556	4,59%
<b>Ovalidad derecha 1er eje (delantero)</b>	30.556	4,59%
<b>Ovalidad izquierda 1er eje (delantero)</b>	30.556	4,59%
<b>Ovalización derecha 2do eje</b>	30.556	4,59%
<b>Ovalización izquierda 2do eje</b>	30.556	4,59%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	30.556	4,59%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	30.556	4,59%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	30.556	4,59%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	30.556	4,59%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	30.556	4,59%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	30.556	4,59%
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	30.552	4,59%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	30.552	4,59%

<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	4.287	0,65%
<b>Sopladuras en neumáticos</b>	467	0,07%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	259	0,04%
<b>Mesas de suspensión con fisuras o deformadas</b>	175	0,026%
<b>Bujes de goma en mal estado amortiguador posterior</b>	170	0,026%
<b>Pérdida de fluido en amortiguadores posteriores</b>	116	0,017%
<b>Fugas de líquido en sistema de frenos</b>	100	0,015%
<b>Redibujado de neumáticos no apto</b>	94	0,01%
<b>Deterioros visibles en amortiguadores delanteros</b>	62	0,01%

En 2010 se muestra que los puntos de falla más comunes están relacionados con el sistema crítico de frenos para la seguridad vehicular y la suspensión. Es decir, el 4,59 % de los vehículos mostraron fallas en la eficacia de frenado, freno de mano, y suspensión – ya sea en el primer eje, el primer eje en sus respectivas ruedas, o el segundo eje y sus respectivas ruedas. Vale la pena señalar que las altas tasas de caída en las siguientes categorías: desigualdad de freno en dos ejes y eficacia de la suspensión en dos ruedas indican problemas recurrentes que pueden ser el resultado de mantenimiento inadecuado o baja calidad de los componentes. Los neumáticos también serán más propensos a fallas: por ejemplo, 0,65 % de los vehículos mostrarán insuficiente acuñado. Es decir, estos vehículos no cumplen con los requisitos básicos de seguridad para una marcha segura. Sin embargo, otros tipos de caídas como sopladuras, roturas en los neumáticos, y fallas en la amortiguación o la mesa de suspensión representarán una proporción mucho menor.

**Tabla 11:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2011)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Eficacia de frenado</b>	58.355	5,04%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	58.355	5,04%
<b>Ovalidad derecha 1er eje (delantero)</b>	58.355	5,04%
<b>Ovalidad izquierda 1er eje (delantero)</b>	58.355	5,04%
<b>Ovalización derecha 2do eje</b>	58.355	5,04%
<b>Ovalización derecha 2do eje</b>	58.355	5,04%
<b>Ovalización izquierda 2do eje</b>	58.355	5,04%
<b>Ovalización izquierda 2do eje</b>	58.355	5,04%
<b>Ovalización izquierda 2do eje</b>	58.355	5,04%

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	58.327	5,04%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	58.318	5,04%
<b>Tambor/disco deteriorado o desgastado</b>	1.722	0,15%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	58.355	5,04%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	58.355	5,04%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	58.355	5,04%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	58.355	5,04%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	58.355	5,04%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	58.355	5,04%
<b>Hojas de ballesta rotas o desplazadas</b>	210	0,02%
<b>Bujes de goma en mal estado (amortiguador posterior)</b>	304	0,03%
<b>Ajuste inadecuado en bujes de ojo de ballesta</b>	432	0,04%
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	10.443	0,90%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	818	0,07%
<b>Sopladuras en neumáticos</b>	588	0,05%

El análisis de los datos de las revisiones técnicas vehiculares de 2011 revela que los problemas más comunes entre los vehículos de la subcategoría M1 están relacionados con la eficacia de los frenos y fallas de suspensión. Ambos son críticos en términos de seguridad vehicular. En particular, el 5,04% de los vehículos tenía defectos en la eficacia de frenado y en el freno de estacionamiento, lo que sugiere una preocupación en curso por la efectividad del sistema de frenos. Además, la falla de la suspensión en los ejes delantero y trasero es igualmente frecuente, con incidencia notablemente alta en todos los ejes y ruedas. Se puede concluir que esta área específica requiere una revisión exhaustiva. En lo que respecta a los neumáticos, el 0,90% de los vehículos tenía las ruedas insuficientemente desgastadas. Si bien este riesgo implica la reducción de la adherencia y el riesgo de seguridad en el agua y el hielo, los problemas con los neumáticos, como las roturas, los cortes y las ráfagas, aunque menos frecuentes, son igualmente importantes.

Por último, se observaron fallas menores en los amortiguadores y las ballestas con frecuencias que oscilan entre el 0,02% y el 0,04%, que también deben ser tenidas en cuenta, ya que son esenciales para la comodidad y el rendimiento general del vehículo. En general, la alta

frecuencia de fallas en frenos y suspensión sugiere que requieren mayor atención en términos de inspección y reparación, y que incluso los problemas con ruedas, aunque menos frecuentes, siguen siendo aspectos para observar en términos de seguridad.

**Tabla 12:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2012)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	15.313	4,56%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	15.313	4,56%
<b>Eficacia de frenado</b>	15.313	4,56%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	15.313	4,56%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	15.313	4,56%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	15.313	4,56%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	15.313	4,56%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	15.313	4,56%
<b>Ovalidad derecha 1er eje (delantero)</b>	15.313	4,56%
<b>Ovalidad izquierda 1er eje (delantero)</b>	15.313	4,56%
<b>Ovalización derecha 2do eje</b>	15.313	4,56%
<b>Ovalización derecha 2do eje</b>	15.313	4,56%
<b>Ovalización izquierda 2do eje</b>	15.313	4,56%
<b>Ovalización izquierda 2do eje</b>	15.313	4,56%
<b>Ovalización izquierda 2do eje</b>	15.313	4,56%
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	15.303	4,55%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	15.298	4,55%
<b>Ovalización derecha 2do eje</b>	4.838	14%
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	3.053	0,91%
<b>Tambor/disco deteriorado o desgastado</b>	1.066	0,32%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	326	0,10%
<b>Sopladuras en neumáticos</b>	116	0,04%

Además, los datos de resultados de las revisiones técnicas vehiculares de la subcategoría M1 para el año 2012 revelan que los defectos más comunes con los vehículos están relacionados con la suspensión y frenos. Específicamente, el 4,56% de los vehículos inspeccionados presentó problemas con la eficacia del frenado, mientras que un número igual de vehículos tenía defectos en diversos elementos de suspensión. Por lo tanto, el patrón indica que la continua puesta a punto en cuanto a la funcionalidad de los sistemas mencionados es razonable, dado que es crucial para la seguridad del vehículo. Otro defecto recurrente es la

ovalización de los ejes, también con un 4,56% de incidencia, lo que podría indicar fallas en la alineación y el desgaste desigual de los componentes de suspensión. Los otros defectos, como las “sopladuras” en las llantas y los discos o tambores suman un 0,04% y un 0,32%, respectivamente. Por lo tanto, aunque son menos importantes, este tipo de problemas pueden afectar el rendimiento general del vehículo. En suma, los datos demostraron que la verificación detallada debería ser concluyente en evitar los riesgos de seguridad en las carreteras.

**Tabla 13:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2013)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	4.113	4157%
<b>Eficacia de frenado</b>	17.479	17,7%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	17.479	17,7%
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	17.440	17,7%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	17.436	17,7%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	17.478	17,7%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	17.478	17,7%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	17.478	17,7%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	17.478	17,7%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	17.478	17,7%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	17.478	17,7%
<b>Tambor/disco deteriorado o desgastado</b>	1.576	2%
<b>No funcionan luces de frenado</b>	1.526	2%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	550	0,56%

Por otro lado, en el 2013 se muestra una alta prevalencia de defectos que provienen de los sistemas de frenos y suspensión. De hecho, alrededor del 17,7% de los vehículos inspeccionados muestran problemas en la eficacia del frenado, desequilibrio en el frenado, y distintas afecciones a la suspensión. Por lo tanto, los valores de frecuencia se relacionan con la urgencia de mejorar la inspección y el mantenimiento de dichos productos; Por razones evidentes, los fallos en el mantenimiento de los frenos también afectan el presente de las vías y están asociados a un deficiente labrado del neumático, presente en un 4,15% de los

inspeccionados. Incluso, existen otros defectos que lamentar, como los tambores o discos dañados y luces de frenado inservibles, pero cuya menor presencia en la serie no resta a la gravedad de su aparición. De esta manera, la alta frecuencia de productos dañados en tecnologías claves para la seguridad vial demanda, sin dudas, una mayor y mejor revisión, el poder prevenir accidentes.

**Tabla 14:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2014)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Eficacia de frenado</b>	19.620	4,5%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	19.562	4,5%
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	19.608	4,5%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	19.608	4,5%
<b>No funcionan luces de frenado</b>	1.523	0,35%
<b>Tambor/disco deteriorado o desgastado</b>	1.829	0,42%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	19.620	4,5%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	19.620	4,5%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	19.620	4,5%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	19.620	4,5%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	19.620	4,5%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	19.619	4,5%
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	6.531	1,5%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	1.053	0,24%
<b>Redibujado de neumáticos no apto</b>	440	0,10%

En cuanto a la revisión de los datos de los vehículos de la subcategoría M1 con las RT de 2014, sigue destacando una preocupación acerca del estado de los sistemas de freno y suspensión. Respectivamente, hay una frecuencia considerada de defectos, por ejemplo, en la eficacia de frenado y el desequilibrio de frenado que se presentan en 4.5% de los vehículos revisados. Tal descubrimiento implica que un porcentaje considerable de los vehículos tiene problemas que pueden afectar la seguridad en la carretera, especialmente debido al frenado brusco. De forma similar, los problemas en el eje 1 y 2 o simplemente de las ruedas de la suspensión revelan una frecuencia total de 4,5%. Tal situación subraya la probabilidad de un desgaste general del sistema de la suspensión ya que es crítico para la operación estable de un

vehículo. Aunque el número de defectos en los neumáticos es menor, con el grado insuficiente de labrado en 1,5% del número de vehículos y 0,24% de neumáticos con roturas, esta cifra indica la importancia de monitorear estrechamente la condición de las ruedas porque afectan directamente la maniobrabilidad. Finalmente, los desafíos específicos del 0,35% del número de vehículos en términos de las luces de freno y los discos gastados con 0,42% en total destacan la necesidad de cambios relativos a la visibilidad y la eficacia de los sistemas secundarios.

**Tabla 15:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2015)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Eficacia de frenado</b>	21.702	3,67%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	21.690	3,67%
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	21.694	3,67%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	21.692	3,67%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	21.702	3,67%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	21.702	3,67%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	21.702	3,67%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	21.702	3,67%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	21.700	3,67%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	21.702	3,67%
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	9.140	1,54%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	1.972	0,33%
<b>No funcionan luces de frenado</b>	1.872	0,32%
<b>Tambor/disco deteriorado o desgastado</b>	1.510	0,26%

Además, para los datos obtenidos del análisis de las revisiones técnicas de 2015 conducidas en la subcategoría M1 de vehículos también señalan tasas significativas de desperfectos encontrados en sistemas de frenos y suspensión. Así, los datos sobre la eficacia de frenado e índice de desequilibrio de frenado para los ejes 1 y 2 son del 3,67% y 3,67% correspondientemente. Por lo tanto, el análisis revela que el mal funcionamiento y el desperfecto de los sistemas de frenos son una causa constante de alarma en cuanto a la vinculación de esos componentes clave en el accidente de tráfico. Asimismo, una proporción significativa de vehículos también falla en los sistemas de suspensión: los desperfectos del eje

y las ruedas alcanzan el 3,67%. En este sentido, también existe el riesgo de pérdida de la estabilidad y la comodidad mientras se conduce tanto por parte de los pasajeros como de los conductores. Los problemas con los neumáticos, como el mal rendimiento de la banda de rodamiento alcanzan solamente el 1,54% y los neumáticos con cortes y agujeros el 0,33%. Aunque las tasas de los defectos en discos de freno y luces de freno también son bajas 0,26% y 0,32%, respectivamente, estos componentes de los vehículos son cruciales para la seguridad vehicular.

**Tabla 16:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2016)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Eficacia de frenado</b>	58.685	5,09%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	58.616	5,09%
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	58.553	5,09%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	58.549	5,09%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	58.642	5,09%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	58.642	5,09%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	58.642	5,09%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	58.642	5,09%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	58.642	5,09%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	58.642	5,09%
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	16.593	1,44%
<b>No funcionan luces de frenado</b>	5.145	0,45%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	4.690	0,41%
<b>Tambor/disco deteriorado o desgastado</b>	3.552	0,31%

Los datos del sistema de revisiones técnicas vehiculares de 2016 correspondientes a los vehículos de la subcategoría M1, por otro lado, indican que los desperfectos en el sistema de freno siguen siendo uno de los problemas más comunes, con frecuencia en la eficacia del frenado: 5,09 %, y desequilibrio de freno en ambos ejes. Dado que el resto de los problemas relacionados con el sistema de freno también es común, sugiere que el mantenimiento del sistema no es adecuado o los vehículos no se someten a un control adecuado con la suficiente frecuencia para descubrir este problema antes de que el desperfecto afecte la seguridad. Otro

problema que se asocia con una observación de alta frecuencia es la suspensión, ya que casi el 5,09 % de los automóviles presenta desperfectos, mientras que abarca varios ejes y las ruedas. Es crucial abordar este problema con mayor atención, ya que la suspensión es un sistema esencial tanto para la estabilidad del vehículo como para su comodidad.

Aunque existen problemas con las llantas, como el insuficiente labrado y varios neumáticos con roturas o cortes, son menos comunes. Sin embargo, el insuficiente labrado generalmente se detecta porque los neumáticos están regulados por la ley. Si bien la frecuencia no es tan alta, los desperfectos en las luces de frenado y los discos deteriorados o desgastados, mientras que estos problemas son raros, siguen siendo significativos, ya que ambos afectan la visibilidad y la capacidad del automóvil para detenerse.

**Tabla 17:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2017)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Eficacia de frenado</b>	57.054	5,88%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	57.049	5,88%
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	57.048	5,88%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	57.046	5,88%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	57.035	5,88%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	57.035	5,88%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	57.035	5,88%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	57.035	5,88%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	57.035	5,88%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	57.034	5,88%
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	14.935	1,5%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	4.815	0,50%

Seguido, los datos de la revisión técnica vehicular de 2017 sobre los vehículos clasificados en la subcategoría M1 presentan una continuación de fallas relacionadas con los sistemas de frenos y suspensión. Los puntos de interés incluyen la eficacia del frenado con una frecuencia del 5,88% y el desequilibrio en el eje 1 y en el segundo con el mismo porcentaje del

5,88%. Los componentes siguen siendo áreas críticas de inspección y mantenimiento para los vehículos de esta categoría.

La suspensión exhibe un patrón similar, con alta frecuencia para fallas en ambos ejes y ruedas; como resultado, la inspección minuciosa de los sistemas garantizará la estabilidad y la seguridad vial. A pesar de que las fallas en frenos y sistemas continúan siendo altas, el porcentaje de modelos con problemas es relativamente bajo con un 1,5% de vehículos equipados con ruedas con labrado insuficiente y un 0,50% de mala calidad en las ruedas con múltiples cortadas en las llantas. El porcentaje más bajo a través de fallas no debería ser lo suficientemente seguro para concluir la necesidad de inspecciones minuciosas, ya que las ruedas también determinan en cierta medida el rendimiento del vehículo en la carretera.

**Tabla 18:** *Desperfectos en la Revisión Técnica Vehicular de los vehículos de la subcategoría M1 (2018)*

<b>Desperfecto</b>	<b>Frecuencia (FR.)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Eficacia de frenado</b>	26.001	5,71%
<b>Eficacia freno de estacionamiento</b>	25.970	5,71%
<b>Desequilibrio de frenado en 1er eje</b>	25.970	5,71%
<b>Desequilibrio de frenado en 2do eje</b>	25.970	5,71%
<b>Desequilibrio de suspensión en 1er eje</b>	25.883	5,68%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 1er eje</b>	25.883	5,68%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 1er eje</b>	25.883	5,68%
<b>Desequilibrio de suspensión en 2do eje</b>	25.880	5,68%
<b>Eficacia suspensión en rueda derecha del 2do eje</b>	25.880	5,68%
<b>Eficacia suspensión en rueda izquierda del 2do eje</b>	25.880	5,68%
<b>Insuficiente labrado de neumáticos</b>	6.161	1,4%
<b>Neumáticos con roturas, cortes o fallas</b>	2.123	0,47%

Por último, en el 2018 se destaca una problemática persistente con los sistemas de frenado y suspensión para los vehículos de la subcategoría M1. Los porcentajes de desperfectos en componentes críticos como la eficacia del frenado y el desequilibrio en este proceso equivalen al 5,71%. Estos datos indican un continuo enfoque crítico en los vehículos de esta categoría en relación con estos aspectos. Igualmente, el porcentaje de fallas en la suspensión

es del 5,68% y está presente en la mayoría de los defectos, lo cual evidencia la necesidad de la revisión de estos sistemas con el fin de garantizar su funcionalidad efectiva en carreteras. Si bien el porcentaje de fallas con los neumáticos es relativamente bajo en el 1,4% de labrado insuficiente y 0,47% de roturas y cortes, estos aspectos siguen siendo significativos y no deben menospreciarse.

## **Resultados.**

### **Relación entre la RTV y la reducción de fallos mecánicos.**

Uno de los aspectos más significativos observados durante el análisis estadístico fue la tendencia decreciente de las tasas de defectos mecánicos en los sistemas probados, especialmente frenos y suspensión. A lo largo de los años, los datos muestran una disminución gradual en el número de vehículos con estas fallas, lo que indica que la implementación de RTV ha tenido un impacto positivo en la seguridad activa de los vehículos en la ciudad de Cuenca.

En los primeros años del periodo de análisis (2008-2012) se registraron altos niveles de defectos, como desequilibrio de frenos, mala amortiguación de la suspensión y desgaste desigual de los neumáticos. Sin embargo, en los años siguientes, tales errores fueron disminuyendo paulatinamente, lo que puede atribuirse a:

- Los requisitos de inspección técnica de RTV aumentan constantemente y los estándares de evaluación son cada vez más estrictos.
- La función preventiva de las inspecciones de vehículos alienta a los propietarios de automóviles a realizar un mantenimiento regular antes de las inspecciones.

- Sustitución de vehículos antiguos por modelos más modernos que cuenten con tecnología de seguridad activa mejorada y mayor durabilidad de los componentes mecánicos.

A pesar de esta tendencia positiva, se ha descubierto que ciertas deficiencias aún tienen un impacto significativo. En particular, algunos vehículos continuaron experimentando problemas de alineación de ruedas y desgaste excesivo de los neumáticos, lo que podría deberse a una falta de mantenimiento preventivo por parte de los conductores o a las condiciones de las carreteras urbanas.

### **Consideraciones finales.**

Al analizar los datos estadísticos y discutir los resultados, se pudo identificar tendencias significativas en el desarrollo de daños mecánicos en los vehículos de la subcategoría M1.

Se ha demostrado que la implementación de RTV tiene un impacto positivo en la reducción de defectos críticos, ayudando a mejorar la seguridad activa de los vehículos probados. Sin embargo, aún existen algunos problemas sin resolver, como algunos errores de neumáticos y alineación que persisten, lo que indica la necesidad de mejorar las inspecciones y aumentar la conciencia de los conductores sobre la importancia del mantenimiento preventivo.

## Cronograma.

*Tabla 19: Cronograma de actividades.*

CRONOGRAMA																	
ACTIVIDAD	Meses	1				2				3				4			
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Días	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Horas	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	SUBACTIVIDAD																
Realizar una revisión exhaustiva del estado del arte sobre la revisión técnica vehicular y los sistemas de verificación de seguridad activa en la subcategoría de vehículos M1, analizando estudios previos, normativas vigentes y el proceso llevado a cabo en los centros de RTV en Cuenca, con el fin de identificar en que etapas se verifica la seguridad activa de los vehículos.	Búsqueda y revisión de estudios previos y normativas nacionales e internacionales sobre RTV y seguridad activa.	X	X														
	Visitas a los centros de revisión técnica vehicular (Mayancela y Capulispamba).		X	X	X												
	Documentación y análisis de los puntos y tiempos dedicados a la revisión de frenos, suspensión y neumáticos.			X	X	X											
Recolectar los datos proporcionados por la EMOV EP sobre las revisiones técnicas vehiculares realizadas en la subcategoría M1, con el fin de evaluar su incidencia en la seguridad activa de los vehículos.	Recolección de los datos proporcionados por la EMOV sobre frenos, suspensión y neumáticos.					X											
	Comparación de los resultados de las revisiones con los estándares de seguridad activa vigentes.						X	X									
	Clasificar los datos recolectados en un formato adecuado para su posterior análisis estadístico.							X	X								

<b>Realizar un análisis estadístico de los datos obtenidos, como ha mejorado el estado mecánico de los vehículos de la subcategoría M1, específicamente en los sistemas de frenos, suspensión y neumáticos, para determinar su incidencia en la seguridad activa de los vehículos.</b>	Normalización de los datos para asegurar que todas las entradas estén en un formato coherente.									X	X							
	Usar software estadístico para realizar el análisis de los datos proporcionados por la EMOV sobre la seguridad activa antes y después de la revisión técnica.											X	X	X				
	Analizar los resultados obtenidos y cómo estos reflejan la evolución del estado mecánico de los vehículos de la subcategoría M1.													X	X			
	Redacción del informe final con los resultados del análisis.															X	X	X
<b>Total de horas</b>	240																	

## Presupuesto.

El presupuesto que se prevé utilizar se detalla a continuación:

*Tabla 20: Presupuesto del proyecto.*

Nº	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (USD)	Costo total (USD)
1	Impresión de documentos preliminares	250 paginas	0.15	37.50
2	Carpetas, hojas y bolígrafos	10	2.00	20.00
3	Encuadernación	3 ejemplares	9.00	27.00
4	Transporte hacia CRTV	12 visitas	8.00	96.00
5	Licencia de software estadístico	2	350.00	700.00
6	Solicitud de datos adicionales	2	25.00	50.00
7	Compra de libros especializados.	3 libros	70.00	210.00
<b>Total</b>				<b>1140.50</b>

*Nota: Se especifican los costos de los materiales a utilizar para la realización del proyecto.*

## Conclusiones.

La presente investigación ha permitido analizar el impacto de la Revisión Técnica Vehicular (RTV) en la mejora de la seguridad activa de los vehículos particulares de la subcategoría M1 en la ciudad de Cuenca. A través de la recopilación y el análisis de datos históricos proporcionados por la Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte (EMOV EP), se ha podido evaluar la evolución de las condiciones mecánicas de los sistemas de frenos, suspensión y neumáticos en los vehículos inspeccionados durante los primeros diez años de implementación de la RTV.

El análisis estadístico demuestra que los defectos mas frecuentes a lo largo del periodo comprendido entre 2008 hasta 2018 corresponden a desequilibrios en la suspensión y fallas en

la eficacia de frenado, con un tasa de fallas recurrente entre 4.5% y 5.88% respectivamente en distintos años, lo que sugiere que estos sistemas son áreas críticas de inspección y mantenimiento. Por otro lado, el sistema comprendido por los neumáticos ha mostrado una menor incidencia de fallas, con valores inferiores al 1.5%, aun que su impacto en la seguridad vehicular sigue siendo muy relevante debido a su influencia en la adherencia y estabilidad del vehículo.

El estudio ha evidenciado que la RTV juega un papel fundamental en la identificación y reducción de defectos mecánicos en los vehículos, lo que contribuye directamente a la seguridad vial. Los datos analizados han mostrado una disminución progresiva en la cantidad de fallas detectadas en los sistemas de seguridad activa, lo que sugiere que la inspección técnica vehicular ha incentivado un mejor mantenimiento preventivo por parte de los propietarios de los automóviles.

La investigación además ha permitido identificar las principales deficiencias mecánicas recurrentes en los vehículos evaluados, lo que proporciona información clave para futuras estrategias de optimización de la RTV. Esto resulta de gran importancia tanto para la EMOV EP, en su rol de entidad reguladora, como para los conductores, quienes pueden tomar conciencia sobre la necesidad de mantener en óptimas condiciones los sistemas de seguridad de sus automóviles.

Los resultados obtenidos confirman y demuestran que la Revisión Técnica Vehicular en Cuenca ha sido un mecanismo eficaz para la detección y mitigación de fallas mecánicas que afectan a la seguridad activa de los automóviles. No obstante es fundamental continuar optimizando los procesos de inspección y fortalecer la normativa vigente para garantizar que la RTV siga contribuyendo a la seguridad vial, no solo dentro de la ciudad de Cuenca, si no del país en su totalidad.

## **Recomendaciones.**

Ampliación del estudio:

- Incluir vehículos de transporte público y de carga.
- Comparar la RTV en distintas ciudades del país.
- Analizar la evolución del parque automotor en Cuenca.

Relación entre RTV y accidentes de tránsito:

- Evaluar si la RTV ha reducido la siniestralidad vial.
- Identificar fallas mecánicas más comunes en accidentes.
- Comparar vehículos aprobados y rechazados en la RTV.

Conciencia y responsabilidad de los conductores:

- Analizar la percepción de los conductores sobre la RTV.
- Evaluar prácticas de mantenimiento preventivo antes de la RTV.
- Diseñar estrategias para mejorar el cumplimiento de la inspección.

Optimización del Proceso de RTV:

- Evaluar la efectividad de los equipos en los CRTV.
- Proponer mejoras en los procedimientos de inspección.
- Analizar el impacto económico de la RTV en los conductores.

## **Referencias Bibliográficas.**

GADMC, Guano. (2022). *Revisión técnica vehicular*. Gob.ec. <https://www.gob.ec/gadmc-guano/tramites/revision-tecnica-vehicular>

Tránsito, A. N. (2012). Resolución N° 046-DIR-2012-ANT. *Reglamento Relativo a los Procesos de la Revisión Técnica de Vehículos a Motor*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Vargas Miguel, T. (2022). Active and Passive Security in Vehicles Seguridad Activa y Pasiva de Vehículos. *ESPOCH Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.*, 747–768. <https://doi.org/10.18502/epoch.v2i2.11426>

Aparicio, M. (2011). *Seguridad en los Vehículos*. Kneopen.com. <https://kneopen.com/epoch/article/view/11426/>

Autoexpress, V. R. S. (2023, junio 1). *La importancia de los sistemas de seguridad. (Activa)*. Vrs-autoexpress.es; VRS AUTOEXPRESS. <https://vrs-autoexpress.es/la-importancia-de-los-sistemas-de-seguridad-activa/>

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

Andrade, D., & Rodríguez, C. (2022). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA* [Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23446/1/UPS%20-%20TTS1033.pdf>

Arízaga, E., & Gómez, D. (2015). *Análisis de los sistemas faltantes de seguridad vehicular de la categoría M1 en la norma NTE INEN034: 2010 y una propuesta de mejora*. Universidad Politécnica Salesiana.

INEN. (2015). *INEN 1155 VEHÍCULOS AUTOMOTORES. DISPOSITIVOS PARA MANTENER O MEJORAR LA VISIBILIDAD.REQUISITOS*.

Aparicio, Vera, & Díaz. (2001). *Teoría de los Vehículos Automóviles*. Dextra.

Fundación, C. E. A. (s/f). *Neumáticos*. Seguridad-vial.net. Recuperado el 10 de noviembre de 2024, de <https://www.seguridad-vial.net/vehiculo/seguridad-activa/101-neumaticos>

INEN. (2003). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2349: Revisión Técnica vehicular. Procedimientos*.

Costoxkilometro. (2016). *Como Está Compuesto un Neumático*. *Costoporkilometro*. <https://costoporkilometro.blogspot.com/2016/04/conozcamos-algo-de-las-llantas-imagen.html>

INEN. (2011). *RTE INEN 011: “Neumáticos”*.

Vargas, V. (2022). Active and Pasive Security. *Epoch Congresses: The Ecuadorian Journal of S.T.E.A.M.*, 2(2), 747.

Club Europeo de Automovilistas. (s/f). *Frenos*. Fundación CEA. Recuperado el 17 de noviembre de 2024, de <https://www.seguridad-vial.net/vehiculo/seguridad-activa/97-frenos>

Borja, C., Fenoll, J., & de Herrera, J. S. (2017). *Sistemas de Transmisión y Frenado*. Macmillan Profesional.

Mitsubishi, M. (2022, agosto 4). *¿Qué es el sistema EBD?* *Mitsubishi Motors Blog | Venta de Camionetas SUV & MPV*. <https://www.mitsubishi-motors.com.pe/blog/que-es-ebd/>



78.9274983!10e5!16s%2Fg%2F1pyd007n5?entry=tту&g\_ep=EgoyMDI0MTIwNC4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Google. (s/f-b). *Ubicación Centro de Revisión Técnica Vehicular Mixto Mayancela.* [https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Revisi%C3%B3n+T%C3%A9cnica+Vehicular+Mixto+Mayancela/@-2.8602439,-78.9970576,15z/data=!4m14!1m7!3m6!1s0x91cd17bcc320d963:0x292ebb7bf29ebe33!2sCentro+de+Revisi%C3%B3n+T%C3%A9cnica+Vehicular+Mixto+Mayancela!8m2!3d-2.8608333!4d-78.9866667!16s%2Fg%2F1pyclt0cd!3m5!1s0x91cd17bcc320d963:0x292ebb7bf29ebe33!8m2!3d-2.8608333!4d-78.9866667!16s%2Fg%2F1pyclt0cd?entry=tту&g\\_ep=EgoyMDI0MTIwNC4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D](https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Revisi%C3%B3n+T%C3%A9cnica+Vehicular+Mixto+Mayancela/@-2.8602439,-78.9970576,15z/data=!4m14!1m7!3m6!1s0x91cd17bcc320d963:0x292ebb7bf29ebe33!2sCentro+de+Revisi%C3%B3n+T%C3%A9cnica+Vehicular+Mixto+Mayancela!8m2!3d-2.8608333!4d-78.9866667!16s%2Fg%2F1pyclt0cd!3m5!1s0x91cd17bcc320d963:0x292ebb7bf29ebe33!8m2!3d-2.8608333!4d-78.9866667!16s%2Fg%2F1pyclt0cd?entry=tту&g_ep=EgoyMDI0MTIwNC4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D)

78.9970576,15z/data=!4m14!1m7!3m6!1s0x91cd17bcc320d963:0x292ebb7bf29ebe33!2sCentro+de+Revisi%C3%B3n+T%C3%A9cnica+Vehicular+Mixto+Mayancela!8m2!3d-2.8608333!4d-

78.9866667!16s%2Fg%2F1pyclt0cd!3m5!1s0x91cd17bcc320d963:0x292ebb7bf29ebe33!8m2!3d-2.8608333!4d-

78.9866667!16s%2Fg%2F1pyclt0cd?entry=tту&g\_ep=EgoyMDI0MTIwNC4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

Gómez, J. (2018). *Centro de Revisión Técnica Vehicular Mixto Mayancela.* [https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Revisi%C3%B3n+T%C3%A9cnica+Vehicular+Mixto+Mayancela/@-2.8608333,-78.9866667,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipMNDKcy2Mf\\_oKo6Cq4fPe-X3Tfl7C\\_6uLkstvZY!2e10!3e12!6shhttps:%2F%2Flh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipMNDKcy2Mf\\_oKo6Cq4fPe-X3Tfl7C\\_6uLkstvZY%3Dw203-h152-k-no!7i3264!8i2448!4m7!3m6!1s0x91cd17bcc320d963:0x292ebb7bf29ebe33!8m2!3d-2.8608333!4d-](https://www.google.com/maps/place/Centro+de+Revisi%C3%B3n+T%C3%A9cnica+Vehicular+Mixto+Mayancela/@-2.8608333,-78.9866667,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipMNDKcy2Mf_oKo6Cq4fPe-X3Tfl7C_6uLkstvZY!2e10!3e12!6shhttps:%2F%2Flh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipMNDKcy2Mf_oKo6Cq4fPe-X3Tfl7C_6uLkstvZY%3Dw203-h152-k-no!7i3264!8i2448!4m7!3m6!1s0x91cd17bcc320d963:0x292ebb7bf29ebe33!8m2!3d-2.8608333!4d-78.9866667!10e5!16s%2Fg%2F1pyclt0cd?entry=tту&g_ep=EgoyMDI0MTIwNC4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D)

78.9866667,3a,75y,90t/data=!3m8!1e2!3m6!1sAF1QipMNDKcy2Mf\_oKo6Cq4fPe-X3Tfl7C\_6uLkstvZY!2e10!3e12!6shhttps:%2F%2Flh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipMNDKcy2Mf\_oKo6Cq4fPe-X3Tfl7C\_6uLkstvZY%3Dw203-h152-k-no!7i3264!8i2448!4m7!3m6!1s0x91cd17bcc320d963:0x292ebb7bf29ebe33!8m2!3d-2.8608333!4d-

78.9866667!10e5!16s%2Fg%2F1pyclt0cd?entry=tту&g\_ep=EgoyMDI0MTIwNC4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

ANT, & ANET. (2018). *Vehículos Matriculados, Serie Histórica 2008 - 2018.*

AECA, I. (2022). *¿Qué es el Regloscopio?* <https://www.aeca-itv.com/blog/que-es-el-regloscopio/>

MXA. (2023). *Guía Del comprador DE dos tiempos 2023 DE motocross action.* <https://motocrossactionmag.com/es/acciones-de-motocross-2023-gu%C3%ADa-de-compradores-de-dos-tiempos/>

Emov, E. P. (2021). *La Revisión Técnica Vehicular se cumple en Cuenca desde el 2006 – EMOV EP.* Gob.ec. <https://www.emov.gob.ec/2021/07/07/la-revision-tecnica-vehicular-se-cumple-en-cuenca-desde-el-2006/>

ATM. (2022). *Instructivo de Revisión Técnica Vehicular.* Gob.ec. <https://www.atm.gob.ec/dcom/INSTRUCTIVO/06-01-Instructivo%20DRTV-2022-IRTV.pdf>

# Anexos.

## Ilustración 19: Anexo

2008		
DESPERFECTOS	FR.	%
ALINEACIÓN 1ER EJE CONVERGENCIA	5654	5.714%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1º EJE	5654	5.714%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2º EJE	5654	5.714%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 1º EJE	5654	5.714%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 2º EJE	5654	5.714%
EFICACIA DE FRENADO	5654	5.714%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	5654	5.714%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	5654	5.714%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1º EJE	5654	5.714%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	5654	5.714%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	5640	5.709%
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	5601	5.661%
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	5601	5.661%
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	5600	5.660%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	4391	4.439%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 4TO EJE	4391	4.439%
OVALIDAD DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	1038	1.049%
OVALIDAD IZQUIERDA 1ER EJE (DELANTERO)	1038	1.049%
OVALIZACIÓN DERECHA 2DO EJE	1038	1.049%
OVALIZACIÓN DERECHA 3ER EJE	1038	1.049%
OVALIZACIÓN IZQUIERDA 2DO EJE	1038	1.049%
OVALIZACIÓN IZQUIERDA 3ER EJE	1038	1.049%
OVALIZACIÓN IZQUIERDA 4TO EJE	1038	1.049%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	624	0.631%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMÁTICOS	562	0.568%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	340	0.344%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	278	0.281%
VISIBILIDAD, A TRAVÉS DE PARABRISAS POSTERIOR DISM	262	0.265%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	237	0.240%
SOLDADURAS EN NEUMÁTICOS	117	0.118%
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	112	0.113%
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	108	0.109%
PERDIDA DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	95	0.966%
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	73	0.074%
BUIES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	65	0.666%
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	59	0.600%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	59	0.600%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	55	0.559%
MESAS DE SUSPENSIÓN CON FISURAS O DEFORMADA	53	0.540%
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	47	0.480%
NEUMÁTICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	46	0.468%
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	44	0.444%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	43	0.439%
RETROVISORES EXT. DETERIORADOS O INADECUADOS	42	0.429%
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	42	0.429%
AJUSTE INADECUADO EN BUIES DE OJO DE BALLESTA	37	0.377%
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	29	0.293%
INTERFERENCIA DEFECTUOSA	28	0.286%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	24	0.244%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	23	0.233%
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	21	0.211%
OVALIZACIÓN DERECHA 4TO EJE	21	0.211%
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENO	18	0.183%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	17	0.173%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	17	0.173%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	17	0.173%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	17	0.173%
ABRAZADERAS DE EJE FIJADAS O MAL FIJADAS	16	0.163%
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	15	0.153%
ESTADO CABLERIO TABLERO	15	0.153%
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	14	0.144%
TAMBOR DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	14	0.144%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	14	0.144%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	12	0.123%
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	11	0.111%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	10	0.101%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	9	0.091%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	9	0.091%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	8	0.081%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	8	0.081%
BUIES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	8	0.081%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	8	0.081%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO COMUTACION LUCES	7	0.071%
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	7	0.071%
FAROS FRONTALES CON CRISTAL RAJADO O ROTO	6	0.061%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	6	0.061%
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	6	0.061%
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	6	0.061%
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	5	0.051%
JUNTA CRUCEJA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	5	0.051%
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	5	0.051%
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	4	0.041%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	4	0.041%
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	4	0.041%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	4	0.041%
LUCES ESPECIALES DELANTERAS EXISTENCIA	4	0.041%
AJUSTE INADECUADO ENTRE PERNOS Y AGUERO	3	0.031%
DETECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	3	0.031%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	3	0.031%
ARTEFACTO LUZ DE PLACA DETERIORADO	2	0.021%
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	2	0.021%
FIJACION CONJUNTO SUSPENSIÓN INCORRECTA	2	0.021%
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	2	0.021%
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR ALTA	2	0.021%
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR BAJA	2	0.021%
NO FUNCIONA, O NO DISPONE DE TESTIGOS DE LUCES	2	0.021%
TORRES DE REBOTE SUSPENSIÓN INEXISTENTES	2	0.021%
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	2	0.021%
ANTINEBLA POSTERIOR EN MAL ESTADO	1	0.011%
CIRCUITO DE FRENO NO CORRESPONDE AL MONTAIE	1	0.011%
FALTA DE ESTANQUEIDAD EN SERVOPRENO	1	0.011%
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	1	0.011%
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	1	0.011%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	1	0.011%
MALA FIJACION BOMBA O DIAFRAGMAS	1	0.011%
MANIFERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	1	0.011%
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENO BAJO	1	0.011%
POSICION NO REGLAMENT. LUCES DE POSICION	1	0.011%
REDIBUJADO DE NEUMÁTICOS NO APTO	1	0.011%
SUECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	1	0.011%
<b>Total general</b>	<b>98944</b>	<b>100.000%</b>

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico año 2008.*

## Ilustración 20: Anexo

2009		
DESPERFECTOS	FR.	%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSION EN 2º EJE	25290	4.591%
EFICACIA DE FRENADO	25290	4.591%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	25290	4.591%
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	25290	4.591%
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	25290	4.591%
OVALIDAD DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	25290	4.591%
OVALIDAD IZQUIERDA 1ER EJE (DELANTERO)	25290	4.591%
OVALIZACION DERECHA 2DO EJE	25290	4.591%
OVALIZACION DERECHA 3ER EJE	25290	4.591%
OVALIZACION IZQUIERDA 2DO EJE	25290	4.591%
OVALIZACION IZQUIERDA 3ER EJE	25290	4.591%
OVALIZACION IZQUIERDA 4TO EJE	25290	4.591%
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	25294	4.591%
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1º EJE	25294	4.591%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSION EN 1º EJE	25293	4.590%
ALINEACION 1ER EJE CONVERGENCIA	25292	4.590%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1º EJE	25280	4.588%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2º EJE	25270	4.586%
ALINEACION HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	24301	4.410%
ALINEACION VERTICAL FARO CONDUCTOR	24301	4.410%
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	24290	4.409%
EXTINTOR FALTANTES O INADECUADOS	3903	0.708%
OVALIZACION DERECHA 4TO EJE	3627	0.658%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	3001	0.545%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	2755	0.500%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	1445	0.282%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	1000	0.181%
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	540	0.098%
SOPLASAS EN NEUMATICOS	467	0.085%
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	444	0.081%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	437	0.079%
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	437	0.079%
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	378	0.069%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	302	0.055%
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	296	0.054%
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	267	0.047%
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	247	0.045%
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	218	0.040%
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	192	0.035%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	191	0.035%
BUIES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	177	0.032%
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	175	0.032%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	150	0.027%
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	143	0.026%
RETROVISORES EXT. DETERIORADOS O INADECUADOS	138	0.025%
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	109	0.020%
CANERIAS/FLEXIBLES DE FRENOS EN MAL ESTADO	107	0.019%
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	88	0.016%
PUBLICIDAD NO AUTORIZADA O VIOLA UBICACION Y DIMENSIONES AUTORIZADAS	78	0.014%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	70	0.013%
ARTIFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	68	0.012%
ARTIFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	68	0.012%
ANCLAJES DE BARRAS ESTABILIZADORAS DETERIORADOS	64	0.012%
FAROS FRONTALES CON CRISTAL RAJADO O ROTO	63	0.011%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	63	0.011%
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	61	0.011%
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	60	0.011%
PARABRISAS POSTERIOR INADECUADO O SIN MARCAS	59	0.011%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	57	0.010%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	55	0.010%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	51	0.009%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	48	0.009%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	43	0.008%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	43	0.008%
JUEGOS RADIALES O ANIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	41	0.007%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	39	0.007%
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	38	0.007%
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	36	0.007%
AJUSTE INADECUADO EN BUIES DE OJO DE BALLESTA	33	0.006%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	30	0.005%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	30	0.005%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	29	0.005%
INTERFERENCIA DEFECTUOSA	29	0.005%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	28	0.005%
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	26	0.005%
MANUELAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	26	0.005%
REPARACIONES EN CHASIS, CALIFICA AL VEHICULO NO APTO PARA SERV. PUBLICO	24	0.004%
ESTADO CABLERIO TABLERO	20	0.004%
ABRAZADERAS DE EJE FLOJAS O MAL FIJADAS	15	0.003%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	15	0.003%
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	15	0.003%
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	15	0.003%
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	13	0.002%
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	12	0.002%
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	11	0.002%
SUECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	11	0.002%
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	9	0.002%
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	8	0.002%
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	8	0.001%
BUIES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	7	0.001%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	7	0.001%
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	7	0.001%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	5	0.001%
AJUSTE INADECUADO ENTRE PERNOS Y AGUIERO	5	0.001%
ANTINEBLA POSTERIOR EN MAL ESTADO	5	0.001%
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	5	0.001%
NO FUNCIONA, O NO DISPONE DE TESTIGOS DE LUCES	5	0.001%
ARTIFACTO LUZ DE PLACA DETERIORADO	4	0.001%
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	4	0.001%
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	4	0.001%
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	4	0.001%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	3	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	3	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	3	0.001%
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	2	0.001%
ARTIFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	2	0.000%
BALIZA REFLECTANTE ROTA O DEFECTUOSA	2	0.000%
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	2	0.000%
FALTAN TOPES DE DIRECCION	2	0.000%
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	2	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	2	0.000%
MAL FUNCIONAMIENTO DE PORTA ROTULO SUPERIOR	2	0.000%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSION EN 1º EJE	1	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	1	0.000%
POSICION NO REGLAMENT. LUCES DE POSICION	1	0.000%
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	1	0.000%
<b>Total general</b>	<b>556988</b>	<b>100.000%</b>

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2009.*

## Ilustración 21: Anexo

2010		
DESPERFECTOS	FR.	%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 1º EJE	30556	4.594%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 2º EJE	30556	4.594%
EFICACIA DE FRENADO	30556	4.594%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	30556	4.594%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	30556	4.594%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	30556	4.594%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1º EJE	30556	4.594%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	30556	4.594%
OVALIDAD DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	30556	4.594%
OVALIDAD IZQUIERDA 1ER EJE (DELANTERO)	30556	4.594%
OVALIZACION DERECHA 2DO EJE	30556	4.594%
OVALIZACION DERECHA 3ER EJE	30556	4.594%
OVALIZACION IZQUIERDA 2DO EJE	30556	4.594%
OVALIZACION IZQUIERDA 3ER EJE	30556	4.594%
OVALIZACION IZQUIERDA 4TO EJE	30556	4.594%
ALINEACIÓN 1ER EJE CONVERGENCIA	30554	4.594%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1º EJE	30552	4.594%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2º EJE	30552	4.594%
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	29490	4.434%
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	29490	4.434%
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	29484	4.423%
OVALIZACION DERECHA 4TO EJE	9024	1.357%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMÁTICOS	4287	0.645%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	2945	0.443%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	1229	0.185%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	1074	0.161%
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	985	0.148%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	769	0.116%
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	503	0.076%
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	488	0.074%
SOPLADURAS EN NEUMÁTICOS	467	0.070%
VISIBILIDAD, A TRAVÉS DE PARABRISAS POSTERIOR DISM	449	0.068%
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	311	0.047%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	308	0.046%
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	307	0.046%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	305	0.046%
CAUCHO DE TERNADO EN DIRECCION	277	0.042%
NEUMÁTICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	259	0.039%
MESAS DE SUSPENSIÓN CON FISURAS O DEFORMADA	175	0.026%
BUES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	170	0.026%
RETROVISORES EXT. DETERIORADOS O INADECUADOS	169	0.025%
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	137	0.021%
AJUSTE INADECUADO EN BUES DE OJO DE BALLESTA	134	0.020%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	130	0.020%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	116	0.017%
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	115	0.017%
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENSO	100	0.015%
REDIBUJADO DE NEUMÁTICOS NO APTO	94	0.014%
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	68	0.010%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	62	0.009%
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	60	0.009%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	58	0.009%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	56	0.009%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	55	0.008%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	55	0.008%
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	45	0.007%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	44	0.007%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	43	0.006%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	41	0.006%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	41	0.006%
CINTURONES DE SEGURIDAD DEL DETERIORADOS	40	0.006%
ANCLAJES DE BARRAS ESTABILIZADORAS DETERIORADOS	37	0.006%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	35	0.005%
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	34	0.005%
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	33	0.005%
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	33	0.005%
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	31	0.005%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	29	0.004%
LUCES DE POSICION DELANTEROS DETERIORADAS	29	0.004%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	28	0.004%
FAROS FRONTALES CON CRISTAL RAJADO O ROTO	25	0.004%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	25	0.004%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	22	0.003%
AJUSTE INADECUADO ENTRE PERNOS Y AGUIERO	19	0.003%
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	19	0.003%
BUES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	18	0.003%
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	18	0.003%
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	16	0.002%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	12	0.002%
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	12	0.002%
PARABRISAS POSTERIOR INADECUADO O SIN MARCAS	11	0.002%
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	9	0.001%
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	9	0.001%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	8	0.001%
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	8	0.001%
POSICION NO REGLAMENT. LUCES DE POSICION	8	0.001%
CIRCUITO DE FRENSO NO CORRESPONDE AL MONTAJE	7	0.001%
ESTADO CABLERIO TABLERO	7	0.001%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	7	0.001%
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	6	0.001%
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	6	0.001%
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	6	0.001%
SUSCEPCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	6	0.001%
ABRAZADERAS DE EJE FLOJAS O MAL FIJADAS	5	0.001%
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	5	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	4	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	4	0.001%
MALA FIJACION BOMBA O DIAFRAGMAS	4	0.001%
ANTINEBLA POSTERIOR EN MAL ESTADO	3	0.000%
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	3	0.000%
FALTAN TOPES DE DIRECCION	3	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	3	0.000%
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENSO BAJO	3	0.000%
POSICION NO REGLAMENTARIA DE LUCES DE FRENADO	3	0.000%
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	2	0.000%
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	2	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	2	0.000%
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA O NO EXISTE INDIC. ESTAC	2	0.000%
ALTA INTENSIDAD DE LUZ LUCES DE FRENO	1	0.000%
ARTEFACTO LUZ DE PLACA DETERIORADO	1	0.000%
ARTEFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	1	0.000%
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	1	0.000%
FIJACION CONIUNTO SUSPENSIÓN INCORRECTA	1	0.000%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	1	0.000%
RESORTES FLOJOS	1	0.000%
TOPES DE REBOTE SUSPENSIÓN INEXISTENTES	1	0.000%
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	1	0.000%
<b>Total</b>	<b>665088</b>	<b>100.000%</b>

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2010.*

## Ilustración 22: Anexo

2011		
DESPERFECTOS	FR.	%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 1º EJE	58350	5.042%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 2º EJE	58350	5.042%
EFICACIA DE FRENADO	58350	5.042%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	58350	5.042%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	58350	5.042%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	58350	5.042%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1º EJE	58350	5.042%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	58350	5.042%
OVALIDAD DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	58350	5.042%
OVALIDAD IZQUIERDA 1ER EJE (DELANTERO)	58350	5.042%
OVALIZACION DERECHA 2DO EJE	58350	5.042%
OVALIZACION DERECHA 3ER EJE	58350	5.042%
OVALIZACION IZQUIERDA 2DO EJE	58350	5.042%
OVALIZACION IZQUIERDA 3ER EJE	58350	5.042%
OVALIZACION IZQUIERDA 4TO EJE	58350	5.042%
ALINEACIÓN 1ER EJE CONVERGENCIA	58336	5.040%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1º EJE	58327	5.038%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2º EJE	58318	5.038%
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	27851	2.413%
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	27851	2.413%
OVALIZACION DERECHA 4TO EJE	18986	1.468%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	10443	0.902%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	4731	0.409%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	2972	0.257%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	2069	0.180%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	1836	0.159%
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	1722	0.148%
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	1099	0.095%
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	818	0.071%
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	710	0.061%
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	568	0.051%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	566	0.049%
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	529	0.046%
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	512	0.044%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	490	0.042%
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	461	0.040%
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	432	0.037%
VISIBILIDAD, A TRAVES DE PARABRISAS POSTERIOR DISM	397	0.034%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	304	0.026%
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	243	0.021%
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	210	0.018%
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	183	0.016%
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	182	0.016%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	180	0.016%
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	161	0.014%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	141	0.012%
MESAS DE SUSPENSIÓN CON FISURAS O DEFORMADA	134	0.012%
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	129	0.011%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	120	0.010%
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	118	0.010%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	110	0.010%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	97	0.008%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	90	0.008%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	90	0.008%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	86	0.007%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	86	0.007%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	82	0.007%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	79	0.007%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	74	0.006%
ABRAZADERAS DE EJE FLOJAS O MAL FIADAS	71	0.006%
BABA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	69	0.006%
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	66	0.006%
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	55	0.005%
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	52	0.004%
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	47	0.004%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	41	0.004%
FAROS FRONTALES CON CRISTAL RAJADO O ROTO	39	0.003%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	39	0.003%
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	36	0.003%
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	35	0.003%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	34	0.003%
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	33	0.003%
AJUSTE INADECUADO ENTRE PERNOS Y AGUIERO	30	0.003%
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	26	0.002%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	24	0.002%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	22	0.002%
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	18	0.002%
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	16	0.001%
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	16	0.001%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	16	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	16	0.001%
TOPES DE FRENO SUSPENSIÓN INEXISTENTES	15	0.001%
ESTADO CABLERIO TABLERO	14	0.001%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	12	0.001%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	11	0.001%
POSICION NO REGLAMENT. LUCES DE POSICION	11	0.001%
ESTRUCTURA ASIENTO CONDUCTOR FLOJA	10	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	10	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	10	0.001%
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	9	0.001%
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	9	0.001%
ANTINEBLA POSTERIOR EN MAL ESTADO	8	0.001%
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	7	0.001%
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	7	0.001%
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	7	0.001%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	6	0.001%
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	6	0.001%
POSICION NO REGLAMENTARIA DE LUCES DE FRENADO	5	0.000%
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	5	0.000%
CIRCUITO DE FRENOS NO CORRESPONDE AL MONTAIE	4	0.000%
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	4	0.000%
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR ALTA	4	0.000%
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	3	0.000%
FALTAN TOPES DE DIRECCION	3	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	3	0.000%
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	3	0.000%
FIJACION CONJUNTO SUSPENSIÓN INCORRECTA	2	0.000%
FIJACION INCORRECTA BOMBA FRENO	2	0.000%
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR DIRECCIONALES	2	0.000%
RESERVA DE AIRE EN SISTEMA DE FRENOS, INSUFICIENT	2	0.000%
ARTEFACTO LUZ DE PLACA DETERIORADO	1	0.000%
DISPOSITIVOS SUJECCION CONTENEDORES INADECUADOS	1	0.000%
FALTA DE ESTANQUEIDAD EN SERVOFRENO	1	0.000%
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	1	0.000%
INSTALACION ELECTRICA FRENO AUXILIAR DETERIORADA	1	0.000%
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	1	0.000%
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA O NO EXISTE INDIC. ESTAC	1	0.000%
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	1	0.000%
NO FUNCIONA, O NO DISPONE DE ODOMETRO	1	0.000%
<b>Total</b>	<b>1157453</b>	

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2011.*

### Ilustración 23: Anexo

2012		
DESPERFECTOS	FR.	%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSION EN 1º EJE	15313	4.556%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSION EN 2º EJE	15313	4.556%
EFICACIA DE FRENADO	15313	4.556%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	15313	4.556%
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	15313	4.556%
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	15313	4.556%
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1º EJE	15313	4.556%
EFICACIA SUSPENSION EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	15313	4.556%
OVALIDAD DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	15313	4.556%
OVALIDAD IZQUIERDA 1ER EJE (DELANTERO)	15313	4.556%
OVALIZACION DERECHA 2DO EJE	15313	4.556%
OVALIZACION DERECHA 3ER EJE	15313	4.556%
OVALIZACION IZQUIERDA 2DO EJE	15313	4.556%
OVALIZACION IZQUIERDA 3ER EJE	15313	4.556%
OVALIZACION IZQUIERDA 4TO EJE	15313	4.556%
ALINEACION 1ER EJE CONVERGENCIA	15304	4.553%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1º EJE	15303	4.553%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2º EJE	15298	4.552%
ALINEACION VERTICAL FARO CONDUCTOR	14855	4.420%
ALINEACION HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	14854	4.420%
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	14854	4.420%
OVALIZACION DERECHA 4TO EJE	4838	1.439%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	3053	0.908%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	1179	0.351%
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	1066	0.317%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	891	0.265%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	876	0.261%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	453	0.135%
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	352	0.105%
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	326	0.097%
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	312	0.093%
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	238	0.071%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	191	0.057%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	174	0.052%
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	136	0.040%
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	120	0.036%
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	116	0.035%
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	115	0.034%
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	111	0.033%
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	104	0.031%
REDIBUADO DE NEUMATICOS NO APTO	95	0.028%
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	85	0.025%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	64	0.019%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	64	0.019%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	59	0.018%
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	55	0.016%
TOPES DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	52	0.015%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	47	0.014%
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	41	0.012%
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	41	0.012%
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	40	0.012%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	38	0.011%
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	37	0.011%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	35	0.010%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	34	0.010%
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	31	0.009%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	31	0.009%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	30	0.009%
ABRAZADERAS DE EJE FLOJAS O MAL FIADAS	29	0.009%
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	27	0.008%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	24	0.007%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	22	0.007%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	22	0.007%
FAROS FRONTALES CON CRISTAL RAJADO O ROTO	20	0.006%
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	20	0.006%
SUIECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	20	0.006%
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	16	0.005%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	15	0.004%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	13	0.004%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	12	0.004%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	12	0.004%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	10	0.003%
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	10	0.003%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	10	0.003%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	10	0.003%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	9	0.003%
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	9	0.003%
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	9	0.003%
ESTADO CABLERIO TABLERO	8	0.002%
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	7	0.002%
POSICION NO REGLAMENT. LUCES DE POSICION	6	0.002%
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	5	0.001%
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	5	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	5	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	5	0.001%
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	4	0.001%
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	4	0.001%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	4	0.001%
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	3	0.001%
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	3	0.001%
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	2	0.001%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	2	0.001%
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	2	0.001%
RESERVA DE AIRE, EN SISTEMA DE FRENOS, INSUFICIENT	2	0.001%
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	2	0.001%
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	2	0.001%
ALINEACION HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	1	0.000%
ANTINEBLA POSTERIOR EN MAL ESTADO	1	0.000%
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	1	0.000%
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	1	0.000%
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	1	0.000%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	1	0.000%
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	1	0.000%
OVALIZACION EXCESIVA TAMBOR/DISCO	1	0.000%
PEDAL DE FRENO CEDE AL MANTENER LA PRESION	1	0.000%
POSICION NO REGLAMENTARIA DE LUCES DE FRENADO	1	0.000%
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	1	0.000%
Total	336094	100.000%

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2012.*

## Ilustración 24: Anexo

2013		
DESPERFECTOS	FR.	%
EFICACIA DE FRENADO	17479	17.666%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	17479	17.666%
OVALIZACION DERECHA 3ER EJE	17479	17.666%
OVALIZACION IZQUIERDA 3ER EJE	17479	17.666%
OVALIZACION IZQUIERDA 4TO EJE	17479	17.666%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 1º EJE	17478	17.665%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 2º EJE	17478	17.665%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	17478	17.665%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	17478	17.665%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1º EJE	17478	17.665%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	17478	17.665%
OVALIDAD DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	17478	17.665%
OVALIDAD IZQUIERDA 1ER EJE (DELANTERO)	17478	17.665%
OVALIZACION DERECHA 2DO EJE	17478	17.665%
OVALIZACION IZQUIERDA 2DO EJE	17478	17.665%
ALINEACIÓN 1ER EJE CONVERGENCIA	17444	17.630%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1º EJE	17440	17.626%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2º EJE	17436	17.622%
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	16865	17.045%
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	16865	17.045%
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	16865	17.045%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	4113	4.157%
OVALIZACION DERECHA 4TO EJE	3832	3.873%
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	1576	1.593%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	1528	1.542%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	841	0.850%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	820	0.829%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	586	0.592%
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	565	0.571%
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	550	0.556%
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	438	0.443%
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	388	0.392%
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	320	0.323%
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	314	0.317%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	307	0.310%
AJUSTE INADECUADO EN BUIES DE OJO DE BALLESTA	256	0.259%
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	201	0.203%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	184	0.186%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	160	0.162%
REDIBUADO DE NEUMATICOS NO APTO	157	0.159%
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	155	0.157%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	140	0.141%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	134	0.135%
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	131	0.132%
SOLDADURAS EN NEUMATICOS	126	0.127%
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	123	0.124%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	115	0.116%
BUIES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	88	0.089%
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	81	0.082%
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	80	0.081%
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	80	0.081%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	79	0.080%
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	74	0.075%
ABRAZADERAS DE EJE FLOJAS O MAL FIJADAS	72	0.073%
TOPE DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	71	0.072%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	64	0.065%
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	54	0.055%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	51	0.052%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	49	0.050%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	46	0.046%
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	43	0.043%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	42	0.042%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	34	0.034%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	29	0.029%
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	27	0.027%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	26	0.026%
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	21	0.021%
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	21	0.021%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	20	0.020%
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	18	0.018%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	14	0.014%
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	14	0.014%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	12	0.012%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	12	0.012%
BUIES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	11	0.011%
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	11	0.011%
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	11	0.011%
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	10	0.010%
ESTADO CABLERIO TABLERO	10	0.010%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	10	0.010%
POSICION NO REGLAMENT. LUCES DE POSICION	10	0.010%
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	9	0.009%
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	9	0.009%
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	8	0.008%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	7	0.007%
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	7	0.007%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	7	0.007%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	6	0.006%
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	6	0.006%
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	6	0.006%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	5	0.005%
POSICION NO REGLAMENTARIA DE LUCES DE FRENADO	5	0.005%
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	5	0.005%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO GUIO LUCES	4	0.004%
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	4	0.004%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	12	0.003%
FALTAN TOPE DE DIRECCION	3	0.003%
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	3	0.003%
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	2	0.002%
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR DIRECCIONALES	2	0.002%
ARTEFACTOS ILLUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	1	0.001%
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	1	0.001%
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	1	0.001%
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	1	0.001%
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	1	0.001%
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	1	0.001%
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR ALTA	1	0.001%
OVALIZACION EXCESIVA TAMBOR/DISCO	1	0.001%
<b>Total</b>	<b>384561</b>	<b>388.665%</b>

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2013.*

## Ilustración 25: Anexo

2014		
DESPERFECTOS	FR.	%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 2º EJE	19620	4.535%
EFICACIA DE FRENADO	19620	4.535%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	19620	4.535%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	19620	4.535%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1º EJE	19620	4.535%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	19620	4.535%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 1º EJE	19619	4.535%
ALINEACIÓN 1ER EJE CONVERGENCIA	19617	4.535%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1º EJE	19608	4.533%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2º EJE	19608	4.533%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	19562	4.522%
OVALIZACION IZQUIERDA 2DO EJE	19487	4.505%
OVALIDAD IZQUIERDA 1ER EJE (DELANTERO)	19469	4.500%
OVALIDAD DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	19430	4.491%
OVALIZACION DERECHA 2DO EJE	19145	4.428%
OVALIZACION DERECHA 3ER EJE	19114	4.418%
OVALIZACION IZQUIERDA 3ER EJE	19114	4.418%
OVALIZACION IZQUIERDA 4TO EJE	19114	4.418%
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	19067	4.408%
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	19067	4.408%
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	19066	4.407%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	6531	1.510%
OVALIZACION DERECHA 4TO EJE	3358	0.776%
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	1829	0.423%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	1523	0.352%
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	1165	0.269%
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	1053	0.243%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	979	0.226%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	828	0.191%
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	701	0.162%
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	681	0.157%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	562	0.130%
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	558	0.129%
REDIBUJADO DE NEUMATICOS NO APTO	440	0.102%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	391	0.090%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	315	0.073%
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	301	0.070%
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	241	0.056%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	240	0.055%
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	233	0.054%
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	216	0.050%
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	202	0.047%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	194	0.045%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	174	0.040%
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	165	0.038%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	144	0.033%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	139	0.032%
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	137	0.032%
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	105	0.024%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	90	0.021%
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	86	0.020%
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	80	0.018%
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	79	0.018%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	74	0.017%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	73	0.017%
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	72	0.017%
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	70	0.016%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	62	0.014%
TOPES DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	62	0.014%
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	56	0.013%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	46	0.011%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	44	0.010%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABR	39	0.009%
FIACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	37	0.009%
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	35	0.008%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	35	0.008%
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	30	0.007%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	23	0.005%
FIACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	21	0.005%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	21	0.005%
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	20	0.005%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	19	0.004%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	18	0.004%
FIACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	17	0.004%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	15	0.003%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	14	0.003%
ESTADO CABLERIO TABLERO	13	0.003%
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	13	0.003%
DEFECTOS DE FIACION DEL FRENO AUXILIAR	12	0.003%
FIACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	11	0.003%
FIACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	11	0.003%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	11	0.003%
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	10	0.002%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	8	0.002%
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	8	0.002%
NO FUNCIONA, O NO DISPONE DE TESTIGOS DE LUCES	7	0.002%
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	6	0.001%
FIACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	5	0.001%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	3	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	3	0.001%
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	3	0.001%
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	3	0.001%
PINZA/MORDAZA DETERIORADA	3	0.001%
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	3	0.001%
ARTEFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	2	0.000%
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	2	0.000%
CABLERIO/CONEXIONES ELECTRICAS EN MAL ESTADO	1	0.000%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 1º EJE	1	0.000%
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	1	0.000%
FALTAN TOPES DE DIRECCION	1	0.000%
FIACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	1	0.000%
FIACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	1	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	1	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO GUIÑO LUCES	1	0.000%
LUCES DE TECHO DETERIORADAS	1	0.000%
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	1	0.000%
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	1	0.000%
OVALIZACION EXCESIVA TAMBOR/DISCO	1	0.000%
PULMONES SUSPENSION NEUMATICA DETERIORADA	1	0.000%
<b>Total</b>	<b>432600</b>	<b>100.000%</b>

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2014.*

## Ilustración 26: Anexo

2015		F%	N%
Código de Defecto	DESCRIPCIÓN		
	Usuario que recibe mensajes de la revisión	21704	3,677%
	ALINEACIÓN 3ER EJE CONVERGENCIA	21700	3,677%
	DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 1 EJE	21700	3,677%
	DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 2 EJE	21700	3,677%
	EFICACIA DE FRENO	21700	3,677%
	EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1 EJE	21700	3,677%
	EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2 EJE	21700	3,677%
	EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1 EJE	21700	3,677%
	EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2 EJE	21700	3,677%
	DESEQUILIBRIO DE FRENO EN 1 EJE	25604	3,676%
	DESEQUILIBRIO DE FRENO EN 2 EJE	25604	3,676%
	EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	25606	3,675%
	OVALIZACIÓN IZQUIERDA 2DO EJE	25603	3,669%
	OVALIZACIÓN IZQUIERDA 3ER EJE (DELANTERO)	25604	3,668%
	OVALIZACIÓN DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	25614	3,667%
	OVALIZACIÓN DERECHA 2DO EJE	25614	3,679%
	OVALIZACIÓN DERECHA 3ER EJE	25606	3,666%
	OVALIZACIÓN IZQUIERDA 3ER EJE	25606	3,666%
	OVALIZACIÓN IZQUIERDA 4TO EJE	25606	3,666%
	ALINEACIÓN HORIZONTAL FANOS CONDUCTOR	25606	3,666%
	ALINEACIÓN VERTICAL FANOS CONDUCTOR	25606	3,666%
	INTENSIDAD FANOS CONDUCTOR	25606	3,666%
	CO EN BARRAS	18900	3,297%
	HIIDROCARBUROS NO COMBUSTIONADOS (HC) FALLENTE	18900	3,297%
	CO EN ALTAS	18900	3,297%
	INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMÁTICOS	9540	1,649%
	EMISION HUMO AZUL EN ESCAPE (NO SE REALIZA PRUEBA FUMOSION)	2900	0,492%
	NUMEROSOS CONTORNOS DE SEGURIDAD NO FUNCIONAN	1872	0,334%
	NO FUNCIONAN LUCES DE FRENO	1872	0,334%
	TARBIENDESGASTADO O DESGASTADO	1872	0,334%
	OVALIZACIÓN DERECHA 4TO EJE	1872	0,334%
	AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	1214	0,220%
	LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	1094	0,199%
	LUCES DE POSICION POSTERIORES DETRIHORADAS	1094	0,199%
	JEROS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	846	0,149%
	MESES DE SUSPENSIÓN CON FOLIOS O OPIADA	790	0,139%
	CANALAS LUBRILAS DE FRENO EN MAL ESTADO	790	0,139%
	FANOS FRONTALES NO FUNCIONAN	698	0,119%
	FRENOS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	698	0,119%
	FUNG. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	628	0,099%
	NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	628	0,099%
	LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	628	0,099%
	AJUSTE DE ROTULAS INADCUADO	540	0,099%
	LUCES ESPECIALES DELANTEROS ESTERNA	540	0,099%
	CONTORNOS DE SEGURIDAD DEL DETRIHORADAS	540	0,099%
	AJUSTE INADCUADO EN BARRAS DE OJO DE BALLESTA	540	0,099%
	ANCLAS DE BARRAS ESTERNA DETRIHORADAS	540	0,099%
	SOPALDURAS EN NEUMÁTICOS	438	0,079%
	RELABRADO DE NEUMÁTICOS NO APTO	438	0,079%
	LUCES DE POSICION DELANTERAS DETRIHORADAS	438	0,079%
	COLOR NO REGLAMENTARIO EN LUCES DE POSICION	438	0,079%
	ESTRUCTURA ABIENTO CONDUCTOR FLOJA	390	0,069%
	LUCES DE FRENO DETRIHORADAS	390	0,069%
	RETROVISORES EXT. DETRIHORADOS O INADCUADOS	354	0,069%
	PROYECTORES ANTINEBLA EN MAL ESTADO	318	0,059%
	AJUSTE INCORRECTO EN BARRAS DE DIRECCION	318	0,059%
	COLOR NO REGLAMENTARIO DIRECCIONALES DELANTEROS	274	0,049%
	FURAS DE LIQUIDO EN BARRAS DE DIRECCION	274	0,049%
	COLOR NO REGLAMENTARIO DIRECCIONALES POSTERIORES	274	0,049%
	CAUCHO DETRIHORADO EN DIRECCION	248	0,049%
	ANTI ACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETRIHORADOS	248	0,049%
	ANTI ACTOS DIRECCIONALES POSTERIORES DETRIHORADOS	198	0,039%
	HOGAS DE BALLESTAS NOTAS O DESPLAZADAS	198	0,039%
	NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	178	0,039%
	NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	162	0,029%
	FEL CHASIS NO CONCORDA CON LA DORIMENTACION	148	0,029%
	ALTA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	148	0,029%
	NO FUNCIONA, O NO DEPONE, DE INDICADORES	134	0,029%
	BULLES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORT. POSTERIOR	134	0,029%
	JUEGOS RADIALES O ANALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	134	0,029%
	FUNCIONAMIENTO INADCUADO DEL FRENO AUXILIAR	134	0,029%
	FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL BARRAS	108	0,019%
	LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADCUADO	108	0,019%
	COLOR LUCES DE FRENO NO REGLAMENTARIO	98	0,019%
	SUCCION BOMBA O CAUDOS DE DIRECCION	98	0,019%
	BARRA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	88	0,019%
	VISIBILIDAD A TRAVES DE PARAMARRAS POSTERIOR DESH	88	0,019%
	PROYECTORES ANTINEBLA EN NEUMAS	78	0,019%
	CERRRE DE PUERTAS PORTONES DETRIHORADO O MAL ESTAD	78	0,019%
	PARAMARRAS POSTERIOR INADCUADO O EN PARCAS	78	0,019%
	PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	68	0,019%
	FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	64	0,019%
	FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	64	0,019%
	FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPA PARAMARRAS	64	0,019%
	EXTINTOR FALTANTE O INADCUADOS	58	0,019%
	FANOS FRONTALES DETRIHORADOS	48	0,019%
	INTERFERENCIA DEFECTUOSA	48	0,019%
	APORCABEZAS DEL FALANTES O INADCUADOS	48	0,019%
	PROYECTORES ANTINEBLA EN POSICION INCORRECTA	48	0,019%
	ANCLAS CONTORNOS DE SEGURIDAD POS. INADCUADO	48	0,019%
	ESTERNA CALIBRE TALLER	48	0,019%
	TOPES DE FRENOS SUSPENSIÓN INEXISTENTES	48	0,019%
	FANOS FRONTALES CON CRISTAL TALLADO O FOTOD	48	0,019%
	FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	48	0,019%
	LUCES DE FRENO NO INCENDIAN AL ACCIONAR EL PEDAL	48	0,019%
	ANTI FACTO LUZ DE PLACA DETRIHORADO	38	0,009%
	LIMPA PARAMARRAS DETRIHORADO	38	0,009%
	JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	38	0,009%
	LAMPARAMARRAS INEXISTENTE	28	0,009%
	OPACIDAD 4TO EJE	28	0,009%
	FUCCION INADCUADA DE TARIENDEVIDO	38	0,009%
	PLACA FUNCION BARRAS DE AMORTIGUADORES	28	0,009%
	FUCCION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	28	0,009%
	TAPA DE COPULIBLE NO AJUSTA IMPERMEENTE	28	0,009%
	FUCCION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	28	0,009%
	INCORRECTA UBICACIÓN O INEXISTENCIA DE TAPETE	28	0,009%
	APORCABEZAS POS. FALTANTES O INADCUADOS	28	0,009%
	DETRIHORAS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	28	0,009%
	FUCCION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	28	0,009%
	NO FUNCIONA, O NO DEPONE, DE TESTIGOS DE LUCES	28	0,009%
	VALASALACIONES DEL SISTEMA DE FRENO	28	0,009%
	CABLE FRO INSTALACION ELCTRICA EN MAL ESTADO	28	0,009%
	AMORTIGUADORES DELANTEROS	28	0,009%
	ARMADURAS DE LIE ELIGAS OTRA, FUNDAS	28	0,009%
	AJUSTE INADCUADO ENTRE PERROS Y AGUIERO	28	0,009%
	DEFECTOS DE FUNCION DEL FRENO BARRAS	28	0,009%
	MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	28	0,009%
	PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	28	0,009%
	ACCESOS CON FRO EN MAL ESTADO	14	0,009%
	FUCCION DEFICIENTE DE FANOS FRONTALES	14	0,009%
	MAL FUNCIONAMIENTO LUCES ESPECIALES	14	0,009%
	POSICION NO REGLAMENT. LUCES DE POSICION	14	0,009%
	ARMADURAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, FOTOS	14	0,009%
	COLOR NO REGLAMENTARIO LUCES PARQUEO	14	0,009%
	NO FUNCIONA, O NO DEPONE, DE COPULIETRO	14	0,009%
	RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	14	0,009%
	ALTIMA TOTAL EN VEHICULO	14	0,009%
	BULLES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORT. DELANTEROS	14	0,009%
	CONDICIONES INSTALACION ELCTRICA DEFICIENTE	14	0,009%
	FUCCION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	14	0,009%
	PERDIDA DE FLUIDO DETRIHORADO	14	0,009%
	FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TALLER	8	0,001%
	RELUZAS FRENADA EN FOTOS REALIZA PRUEBA FUMOSION)	8	0,001%
	CIRCUITO DE FRENO NO CORRESPONDE AL MONTAJE	8	0,001%
	NEUMAS VULCANIZ. COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	8	0,001%
	NEUMAS VULCANIZ. COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	8	0,001%
	REPARACIONES EN CHASIS, CALIBRE AD VEHICULO O PARA SER VEHICULO	8	0,001%
	ANTINEBLA POSTERIOR EN MAL ESTADO	8	0,001%
	FUCCION CONJUNTO SUSPENSIÓN INCORRECTA	8	0,001%
	FURAS, ENDEBIZADOS O DE FORMACIONES VISTAS	8	0,001%
	FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONECTACION LUCES	8	0,001%
	LEVANDA CARTELLERAS NO FUNCIONA	8	0,001%
	LUCES POSICION POSTER. NO REGLAMENTARIO	8	0,001%
	MANEJAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON FRENOS	8	0,001%
	NO INCENDIO, O NO FUNCIONA, O NO EXISTE, INDIC. ESTAC	8	0,001%
	NO FUNCIONA, O NO DEPONE, DE VELOCIMETRO	8	0,001%
	POSICION NO REGLAMENT. LUCES DE FRENO	8	0,001%
	PUBLICIDAD NO AUTORIZADA O MALA UBICACION Y DIMENSIONES AUTORIZADAS	8	0,001%
	TAPA PROTECCION BARRAS INADCUADO O INEXISTENTE	8	0,001%
	ANTI ACTOS ILLUMINACION INTERIOR DETRIHORADOS	8	0,001%
	BALZA REFLECTANTE NOTIA O DEFECTUOSA	8	0,001%
	CABLES, CABLES Y/O UNIONES DEL SISTEMA DE FRENO	8	0,001%
	CONTORNOS DE SEGURIDAD POS. DETRIHORADOS	8	0,001%
	DETRIHORAS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	8	0,001%
	DISPOSITIVOS SUCCION CONTORNOS DE SEGURIDAD	8	0,001%
	EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1 EJE	8	0,001%
	FALTA DE ESTACIONAMIENTO EN SI PROPIETARIO	8	0,001%
	FALTA AMORTIGUADORES POSTERIOR	8	0,001%
	FUNCIONAMIENTO INCORRECTO USO DE LUCES	8	0,001%
	INSTALACION ELCTRICA FRENO AUXILIAR DETRIHORADA	8	0,001%
	LUCES DE TALLER DETRIHORADAS	8	0,001%
	LUZ PLACA NO REGLAMENTARIO	8	0,001%
	NO FUNCIONAN LUCES VOLANTES	8	0,001%
	RESERVA DE AIRE, EN SECTORA DE FRENO, INSUFICIENTE	8	0,001%
	TOTAL	500000	

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2015.*

## Ilustración 27: Anexo

2016		
DESPERFECTOS	FR.	%
EFICACIA DE FRENADO	58685	5.097%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSÓN EN 1º EJE	58642	5.093%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSÓN EN 2º EJE	58642	5.093%
EFICACIA SUSPENSÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	58642	5.093%
EFICACIA SUSPENSÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	58642	5.093%
EFICACIA SUSPENSÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1º EJE	58642	5.093%
EFICACIA SUSPENSÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	58642	5.093%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	58616	5.091%
ALINEACIÓN 1ER EJE CONVERGENCIA	58587	5.088%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1º EJE	58553	5.085%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2º EJE	58549	5.085%
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	57044	4.954%
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	57044	4.954%
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	56679	4.922%
OVALIZACION IZQUIERDA 2DO EJE	38025	3.302%
OVALIZACION DERECHA 2DO EJE	38023	3.302%
OVALIDAD DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	37051	3.218%
OVALIDAD IZQUIERDA 1ER EJE (DELANTERO)	37014	3.215%
OVALIZACION DERECHA 3ER EJE	28755	2.497%
OVALIZACION IZQUIERDA 3ER EJE	28755	2.497%
OVALIZACION IZQUIERDA 4TO EJE	28755	2.497%
OVALIZACION DERECHA 4TO EJE	17588	1.527%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMATICOS	16593	1.441%
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	13295	1.155%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	5145	0.447%
NEUMATICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	4690	0.407%
LUCES DE POSICION POSTERIORES DETERIORADAS	4521	0.394%
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	3552	0.308%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	3242	0.282%
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	2448	0.213%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	2329	0.202%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	1687	0.147%
LUCES DE POSICION DELANTERAS DETERIORADAS	1648	0.143%
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	1597	0.139%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	1574	0.137%
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	1561	0.136%
ARTIFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	1502	0.130%
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	1417	0.123%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	1311	0.114%
MESAS DE SUSPENSION CON FISURAS O DEFORMADA	1297	0.113%
SOPLADURAS EN NEUMATICOS	1116	0.097%
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	893	0.078%
REDIBUADO DE NEUMATICOS NO APTO	866	0.075%
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	695	0.060%
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	586	0.051%
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	561	0.049%
ARTIFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	530	0.046%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	452	0.040%
RETROVISORES EXT. DETERIORADOS O INADECUADOS	481	0.042%
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	479	0.042%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	347	0.030%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	319	0.028%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	319	0.028%
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	312	0.027%
TOPE DE REBOTE SUSPENSION INEXISTENTES	309	0.027%
FIJACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	264	0.023%
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	235	0.020%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	190	0.017%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	185	0.016%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	184	0.016%
FIJACION INADECUADA DE LAVAPARABRISAS	175	0.015%
FIJACION INADECUADA DE TAMBOR/DISCO	173	0.015%
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	167	0.015%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	160	0.014%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	149	0.013%
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	148	0.013%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	137	0.012%
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	131	0.011%
FIJACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	129	0.011%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	122	0.011%
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	117	0.010%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	110	0.010%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	107	0.009%
FIJACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	100	0.009%
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	99	0.009%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	93	0.008%
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	86	0.007%
CABLERIO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	84	0.007%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	81	0.007%
FIJACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	76	0.006%
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	49	0.004%
FIJACION CONJUNTO SUSPENSION INCORRECTA	45	0.004%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	40	0.003%
PINZAMORDAZA DETERIORADA	38	0.003%
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	35	0.003%
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENOS)	35	0.003%
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	34	0.003%
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	33	0.003%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	32	0.003%
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	27	0.002%
OVALIZACION EXCESIVA TAMBOR/DISCO	27	0.002%
DEFECTOS DE FIJACION DEL FRENO AUXILIAR	26	0.002%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	26	0.002%
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	26	0.002%
FIJACION COLUMNA DE DIRECCION - CHASIS DEFECTUOSA	17	0.001%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	14	0.001%
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	14	0.001%
DISPOSITIVOS SUJECCION CONTENEDORES INADECUADOS	13	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	11	0.001%
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	11	0.001%
FALTAN TOPE DE DIRECCION	9	0.001%
MAL FUNCIONAMIENTO DE PORTAROTULO SUPERIOR	8	0.001%
RESERVA DE AIRE, EN SISTEMA DE FRENOS, INSUFICIENTE	6	0.001%
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	4	0.000%
FIJACION INCORRECTA BOMBA FRENO	4	0.000%
NO ENCIENDE O NO FUNCIONA INDICADOR DIRECCIONALES	4	0.000%
PEDAL DE FRENO CEDE AL MANTENER LA PRESION	4	0.000%
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	3	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	3	0.000%
JUNTA CRUCETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	3	0.000%
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	3	0.000%
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	2	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	2	0.000%
ARTIFACTOS ILUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	1	0.000%
INSTALACION ELECTRICA FRENO AUXILIAR DETERIORADA	1	0.000%
PULMONES SUSPENSION NEUMATICA DETERIORADA	1	0.000%
<b>Total</b>	<b>1151431</b>	<b>100.000%</b>

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2016.*

## Ilustración 28: Anexo

2017		
DESPERFECTOS	F.R.	%
ALINEACIÓN SER EJE CONVERGENCIA	57063	5.883%
EFICACIA DE FRENO	57064	5.882%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	57048	5.882%
DESEQUILIBRIO DE FRENO EN L1 EJE	57048	5.881%
DESEQUILIBRIO DE FRENO EN 2º EJE	57046	5.881%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 1º EJE	57035	5.880%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 2º EJE	57035	5.880%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	57035	5.880%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	57035	5.880%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 1º EJE	57035	5.880%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	57034	5.880%
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	55766	5.749%
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	55766	5.749%
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	55885	5.731%
OVALIZACIÓN DE RUEDA 2DO EJE	29601	3.002%
OVALIZACIÓN IZQUIERDA 2DO EJE	29456	3.000%
OVALIDAD DERECHA SER EJE (DELANTERO)	16576	1.720%
OVALIDAD IZQUIERDA SER EJE (DELANTERO)	16359	1.687%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMÁTICOS	14935	1.540%
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	9777	1.020%
LUCES DE POSICIÓN POSTERIORES DE TUBERIAS	1371	0.143%
NEUMÁTICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	4815	0.496%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENO	4767	0.491%
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	3796	0.391%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	3669	0.377%
TAMBIORDISCO DE TUBERIAS O DE SCASTADO	3293	0.339%
PERDIDAS DE FLUIDO HIDRAULICO EN DIRECCION	3047	0.314%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	2646	0.273%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	2697	0.278%
SUBCOCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	1789	0.184%
MISAS DE SUSPENSIÓN CON FUSURAS O DEFORMADA	1409	0.145%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	1317	0.136%
LUCES DE POSICIÓN DELANTERAS DETERIORADAS	1294	0.133%
SOPLASERIAS EN NEUMÁTICOS	1294	0.133%
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	1135	0.117%
HOIAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	1133	0.117%
JURCOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	1117	0.115%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	1095	0.113%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	1064	0.110%
AJUSTE INADECUADO EN BUJES DE OJO DE BALLESTA	942	0.097%
RETROVISORES EXT. DE TUBERIAS O INADECUADOS	821	0.085%
FUSURAS DE LÍQUIDO EN SIST. DE FRENO	680	0.070%
CÁMERAS FLEXIBLES DE FRENO EN MAL ESTADO	664	0.069%
LUCES ESPECIALES DELANTERAS EXISTENCIA	597	0.062%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	594	0.061%
REDIBUJADO DE NEUMÁTICOS NO APTO	574	0.059%
AJUSTE INCORRECTO EN AMORTIGUADORES DE DIRECCION	426	0.044%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DE TUBERIAS	418	0.043%
ARTEFACTO LUZ DE PLACA DE TUBERIAS	388	0.040%
VISIBILIDAD, A TRAVÉS DE PARABRISAS POSTERIOR DISM	379	0.039%
FIBRACION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	351	0.036%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	335	0.035%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIC. POSTERIOR	328	0.034%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	298	0.031%
OVALIZACIÓN EXCESIVA TAMBIORDISCO	298	0.030%
LUCES DE FRENO DETERIORADAS	293	0.029%
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	278	0.029%
JURCOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	190	0.020%
JURCOS, O DESGASTES EN CAM. DE DIRECCION	190	0.020%
FIBRACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	171	0.018%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	157	0.016%
FIBRACION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTEROS	152	0.016%
MANGUERAS DE DIRECCION HIDRAULICA CON PERDIDAS	152	0.016%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	149	0.015%
LAVAPARABRISAS INEXISTENTE	148	0.015%
TOPES DE REBOTE SUSPENSIÓN INEXISTENTES	145	0.015%
FIBRACION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	137	0.014%
LIMPIA PARABRISAS DETERIORADO	124	0.013%
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	122	0.013%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	122	0.013%
FIBRACION INADECUADA DE TAMBIORDISCO	118	0.012%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	118	0.012%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	116	0.012%
MALA FIBRACION BOMBA O DIAFRAGMAS	116	0.012%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	110	0.011%
CIRCUITO DE FRENO NO CORRESPONDE AL MONTAJE	105	0.011%
FAROS FRONTALES CON CIGRAL, WAJUDO O ROTO	104	0.011%
INTERMITENCIA DEFECTUOSA	104	0.011%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PARABRISAS	100	0.010%
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	100	0.010%
NO FUNCIONA, O NO DISPONE DE TESTIGOS DE LUCES	95	0.010%
PINZAMORZADA DE TUBERIAS	80	0.008%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	89	0.009%
ABRAZADERAS DE TUBERIAS O MAL LABRADO	87	0.009%
BALZA RELECANTE ROTA O DEFECTUOSA	85	0.009%
CABLEJO INSTALACION ELECTRICA EN MAL ESTADO	82	0.008%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPARABRISAS	75	0.008%
DEFECTOS DE FIBRACION DEL FRENO AUXILIAR	66	0.007%
BUJES DE GOMA EN MAL ESTADO AMORTIC. DELANTEROS	64	0.006%
RUJIDO GENERAL DIRECCION HIDRAULICA	61	0.006%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	61	0.006%
EXTINTOR FALTANTES O INADECUADOS	50	0.005%
POSICION NO REGULMENT. LUZ PLACA	41	0.004%
NIVEL DE LÍQUIDO DE FRENO BAJO	37	0.004%
FIBRACION CONJUNTO SUSPENSIÓN INCORRECTA	36	0.004%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	34	0.004%
LUCES DE FRENO NO ENCIENDEN AL ACCIONAR EL PEDAL	33	0.003%
CONEXIONES INSTALACION ELECTRICA DEFICIENTE	30	0.003%
PARABRISAS POSTERIOR INADECUADO O SIN MARCAS	26	0.003%
FIBRACION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	23	0.002%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	22	0.002%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO CONMUTACION LUCES	19	0.002%
FALTA DE ESTRANQUEIDAD EN SERVOFRENO	19	0.002%
ESTADO CABLEJO TABLERO	17	0.002%
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	15	0.002%
RUEDA FRENADA (EN P. NO SE REALIZA PRUEBA FRENO)	15	0.002%
POSICION NO REGULMENT. LUCES DE POSICION	14	0.001%
FALTAN TOPES DE DIRECCION	10	0.001%
MAL FUNCIONAMIENTO LUCES ESPECIALES	10	0.001%
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	10	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE TABLERO	9	0.001%
POSICION NO REGULMENT. LUCES DE FRENO	9	0.001%
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	8	0.001%
LUCES DE TECHO DETERIORADAS	7	0.001%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	7	0.001%
ANTINEBLA POSTERIOR EN MAL ESTADO	6	0.001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRAULICA	6	0.001%
LUCES VOLUMEN DETERIORADAS O DESCOLORIDAS	5	0.001%
ENCENDIDO DEFICIENTE DE ANTINEBLA POSTERIOR	3	0.000%
POSTERIOR DEL VEHICULO DETERIORADA O MAL FIJADA	3	0.000%
ARTEFACTOS ILLUMINACION INTERIOR DETERIORADOS	2	0.000%
FIBRACION INCORRECTA BOMBA FRENO	2	0.000%
RESERVA DE AIRE, EN SISTEMA DE FRENO, INSUFICIENTE	2	0.000%
BANDAS DE DIRECCION HIDRAULICA DETERIORADAS	1	0.000%
CABLEJO TABLERO EN MAL ESTADO	1	0.000%
CABLEJO EN MAL ESTADO	1	0.000%
DESEQUILIBRIO DE FRENO EN SER EJE	1	0.000%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	1	0.000%
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	1	0.000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO GUÍO LUCES	1	0.000%
INSTALACION ELECTRICA FRENO AUXILIAR DETERIORADA	1	0.000%
INSUFICIENTE PERFIL RUEDA DELANTERA DERECHA	1	0.000%
JUNTA CRUCETA-COLUMNA DE DIRECCION DETERIORADA	1	0.000%
N. NO REGULMENTARIO DIRECCIONALES DELANTEROS	1	0.000%
N. NO REGULMENTARIO DIRECCIONALES POSTERIORES	1	0.000%
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	1	0.000%
<b>Total</b>	<b>969965</b>	<b>100.000%</b>

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2017.*

## Ilustración 29: Anexo

2018		
DISPERFECTOS	FR.	%
EFICACIA DE FRENADO	26001	5,715%
ALINEACIÓN 1ER EJE CONVERGENCIA	25981	5,711%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 1º EJE	25970	5,709%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 2º EJE	25970	5,709%
EFICACIA FRENO DE ESTACIONAMIENTO	25970	5,709%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 1º EJE	25883	5,689%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 1º EJE	25883	5,689%
DESEQUILIBRIO DE SUSPENSIÓN EN 2º EJE	25880	5,689%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA DERECHA DEL 2º EJE	25880	5,689%
EFICACIA SUSPENSIÓN EN RUEDA IZQUIERDA DEL 2º EJE	25880	5,689%
INTENSIDAD FARO CONDUCTOR	25325	5,567%
ALINEACIÓN VERTICAL FARO CONDUCTOR	25324	5,567%
ALINEACIÓN HORIZONTAL FARO CONDUCTOR	25067	5,510%
OVALIZACIÓN DERECHA 2DO EJE	16186	3,558%
OVALIZACIÓN IZQUIERDA 2DO EJE	16054	3,539%
OVALIDAD DERECHA 1ER EJE (DELANTERO)	12670	2,785%
OVALIDAD IZQUIERDA 1ER EJE (DELANTERO)	12560	2,761%
INSUFICIENTE LABRADO DE NEUMÁTICOS	6161	1,364%
LUZ DE PLACA NO FUNCIONA	3547	0,789%
LUCES DE POSICIÓN POSTERIORES DETERIORADAS	2708	0,600%
NO FUNCIONAN LUCES DE FRENADO	2145	0,472%
NEUMÁTICOS CON ROTURAS, CORTES O FALLAS	2123	0,467%
TAMBOR/DISCO DETERIORADO O DESGASTADO	1908	0,420%
FUNC. INCORRECTO, O NO FUNC., LUCES POSICION	1073	0,236%
PERDIDA DE FLUIDO HIDRÁULICO EN DIRECCION	1338	0,294%
AJUSTE INCORRECTO DE ROTULAS DE DIRECCION	1240	0,273%
CANERAS/FLEXIBLES DE FRENOS EN MAL ESTADO	1025	0,225%
SUJECCION BOMBA O CILINDRO DE DIRECCION	971	0,213%
AJUSTE DE ROTULAS INADECUADO	855	0,188%
LUZ DE RETROCESO NO FUNCIONA	897	0,195%
FAROS FRONTALES NO FUNCIONAN	665	0,146%
FAROS FRONTALES DETERIORADOS	618	0,136%
COLOR NO REGLAMENTARIO DIRECCIONALES POSTERIORES	561	0,123%
OVALIZACIÓN EXCESIVA TAMBOR/DISCO	357	0,077%
SOPLASURAS EN NEUMÁTICOS	505	0,111%
MESAS DE SUSPENSIÓN CON FISURAS O DEFORMADA	477	0,105%
CAUCHO DETERIORADO EN DIRECCION	474	0,104%
JUEGOS O DESGASTES EN BARRAS DE DIRECCION	453	0,100%
LUCES DE POSICIÓN DELANTERAS DETERIORADAS	447	0,097%
AJUSTE INADECUADO EN BULBOS DE OJO DE BALLESTA	401	0,088%
NO FUNCIONA, O NO DISPONE DE INDICADORES	382	0,084%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES DELANTEROS DETERIORADOS	347	0,076%
HOJAS DE BALLESTA ROTAS O DESPLAZADAS	313	0,069%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES DELANTEROS	304	0,067%
FUGAS DE LIQUIDO EN SIST. DE FRENOS	268	0,059%
REDIBUJADO DE NEUMÁTICOS NO APTO	231	0,051%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	198	0,044%
LUCES ESPECIALES DELANTERAS EXISTENCIA	197	0,043%
FUCCION DEFICIENTE DE FAROS FRONTALES	170	0,037%
CIRCUITO DE FRENOS NO CORRESPONDE AL MONTAJE	154	0,034%
ALTA INTENSIDAD DE LUZ/LUCES DE FRENO	143	0,031%
AJUSTE INCORRECTO EN BRAZO DE DIRECCION	142	0,031%
COLOR NO REGLAMENTARIO EN LUCES DE POSICION	137	0,029%
BULBOS DE COMA EN MAL ESTADO AMORTIG. POSTERIOR	127	0,027%
ARTEFACTOS DIRECCIONALES POSTERIOR DETERIORADOS	120	0,026%
LUCES DE FRENADO DETERIORADAS	120	0,026%
ARTEFACTO LUZ DE PLACA DETERIORADO	115	0,025%
MANUELAS DE DIRECCION HIDRÁULICA CON PERDIDAS	117	0,025%
NO FUNCIONAN DIRECCIONALES POSTERIORES	104	0,022%
FUCCION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES DELANTERO	93	0,020%
FUCCION CONJUNTO SUSPENSIÓN INCORRECTA	91	0,020%
COLOR LUCES DE FRENADO NO REGLAMENTARIO	88	0,019%
PERDIDA DE FLUIDO EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	88	0,019%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO COMBINACION LUCES	67	0,014%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES DELANTEROS	61	0,013%
COLOR NO REGLAMENTARIO DIRECCIONALES DELANTEROS	56	0,012%
JUEGOS RADIALES O AXIALES NO ADMISIBLES EN VOLANTE	55	0,012%
FUCCION INCORRECTA DE AMORTIGUADORES POSTERIOR	54	0,012%
BAJA INTENSIDAD DE LUCES DE FRENO	51	0,011%
LUZ DE RETROCESO DE COLOR INADECUADO	50	0,011%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DIRECCIONALES	48	0,011%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUZ DE RETROCESO	44	0,010%
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL FRENO AUXILIAR	43	0,009%
FUCCION INCORRECTA DE ROTULAS DE DIRECCION	40	0,009%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO GUIO LUCES	40	0,009%
NO FUNCIONAN LUCES PARQUEO	40	0,009%
TOPE DE REBOTE SUSPENSIÓN INEXISTENTES	40	0,009%
INTERFERENCIA DE FUGAS	38	0,008%
FUCCION MANIFOLDIA DE TAMBOR/DISCO	38	0,008%
JUEGOS, O DESGASTES EN CAJA DE DIRECCION	37	0,008%
FAROS FRONTALES CON CRISTAL RAJADO O ROTO	36	0,008%
LIMPIA PÁRAMBRISAS DETERIORADO	36	0,008%
ABRASIONES DE LÍQUIDO O MAL FIJADAS	29	0,006%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LIMPIA PÁRAMBRISAS	29	0,006%
NO FUNCIONA, O NO DISPONE DE TESTIGOS DE LUCES	29	0,006%
PINZA MORDAZA DETERIORADA	28	0,006%
BULBOS DE COMA EN MAL ESTADO AMORTIG. DELANTEROS	26	0,006%
FALTAN AMORTIGUADORES DELANTEROS	25	0,005%
CABLERIO INSTALACION ELÉCTRICA EN MAL ESTADO	23	0,005%
RUIDO GENERAL DIRECCION HIDRÁULICA	23	0,005%
LAVAPÁRAMBRISAS INEXISTENTE	22	0,005%
DETERIOROS VISIBLES EN AMORTIGUADORES POSTERIOR	19	0,004%
FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DEL LAVAPÁRAMBRISAS	19	0,004%
NIVEL DE LIQUIDO DE FRENOS BAJO	16	0,004%
FALTA DE ESTANQUEIDAD EN SERVOFRENO	14	0,003%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BARRAS DE DIRECCION	13	0,003%
MAL FUNCIONAMIENTO LUCES ESPECIALES	17	0,003%
CONEXIONES INSTALACION ELÉCTRICA DEFICIENTE	11	0,002%
POSICION NO REGLAMENT. LUZ PLACA	11	0,002%
FUCCION VOLANTE - COLUMNA DE DIRECCION DEFECTUOSA	10	0,002%
POSICION NO REGLAMENT. LUCES DE POSICION	10	0,002%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 3ER EJE	9	0,002%
UNTA CRUZETA COLUMNA DIRECCION DETERIORADA	9	0,002%
VALVULAS/CONEXIONES DEL SISTEMA DE FRENO	7	0,002%
ABRAZADERAS DE BALLESTA INCOMPLETOS, ROTOS	6	0,001%
ANTINEBLA POSTERIOR EN MAL ESTADO	6	0,001%
ESTADO CABLERIO TABLERO	6	0,001%
LUCES DE TILCHO DETERIORADAS	5	0,001%
MODIFICACIONES, SOLDADURAS EN BRAZO DE DIRECCION	5	0,001%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO LUCES PARQUEO	4	0,001%
LUCES DE FRENADO NO ENCIENDÉN AL ACCIONAR EL PEDAL	4	0,001%
PÁRAMBRISAS POSTERIOR INADECUADO O SIN MARRAS	4	0,001%
FUCCION COLUMNA DE DIRECCION - CHASSIS DEFECTUOSA	3	0,001%
POSICION NO REGLAMENTARIA DE LUCES DE FRENADO	3	0,001%
REPARACIONES INADECUADAS DE ROTULAS	3	0,001%
ENCENDIDO DEFICIENTE DE ANTINEBLA POSTERIOR	2	0,000%
FALTAN TOPE'S DE DIRECCION	2	0,000%
FUNCIONAMIENTO INCORRECTO DE DIRECCION HIDRÁULICA	2	0,000%
N. NO REGLAMENTARIO DIRECCIONALES DELANTEROS	2	0,000%
NO FUNCIONA EL SERVOFRENO	2	0,000%
NO FUNCIONAN LUCES VOLUMEN	2	0,000%
PEDAL DE FRENO CIDE AL MANTENER LA PRESION	2	0,000%
RESERVA DE AIRE, EN SISTEMA DE FRENOS, INSUFICIENT	2	0,000%
CABLEADO TABLERO EN MAL ESTADO	1	0,000%
CANERIAS, CUPLAS Y/O UNIONES DEL SERVOFRENO	1	0,000%
COLOR NO REGLAMENTARIO LUCES PARQUEO	1	0,000%
DESEQUILIBRIO DE FRENADO EN 4TO EJE	1	0,000%
FALTAN AMORTIGUADORES POSTERIOR	1	0,000%
FUCCION INCORRECTA BOMBA FRENO	1	0,000%
POSTERIOR DEL VEHICULO DETERIORADA O MAL FIJADA	1	0,000%
TRIANGULOS DE SEGURIDAD ROTOS O DETERIORADOS	1	0,000%
<b>Total</b>	<b>454828</b>	<b>100,000%</b>

*Nota: Segmentación de datos para posterior análisis estadístico, año 2018.*