



**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INSPECCIONES
TÉCNICAS VEHICULARES Y SU IMPACTO EN LA REDUCCIÓN
DE ACCIDENTES Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE
EN LIMA METROPOLITANA 2009-2016**

**PRESENTADA POR
CARINA RAQUEL SÁNCHEZ PAIRAZAMAN**

**ASESORES
EULALIA JURADO FALCONI
SANTIAGO MONTENEGRO CANARIO**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA**

LIMA – PERÚ

2018



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

La autora sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INSPECCIONES TÉCNICAS
VEHICULARES Y SU IMPACTO EN LA REDUCCIÓN DE
ACCIDENTES Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN
LIMA METROPOLITANA 2009-2016**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA

PRESENTADA POR

CARINA RAQUEL SÁNCHEZ PAIRAZAMAN

LIMA, PERÚ

2018

**IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INSPECCIONES TÉCNICAS
VEHICULARES Y SU IMPACTO EN LA REDUCCIÓN DE ACCIDENTES Y
CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE EN
LIMA METROPOLITANA 2009-2016**

DEDICATORIA

A Dios: Por bendecirme día a día con el milagro de la vida.

A mis padres: Juana Pairazamán y Manuel Sánchez por su amor y apoyo constante a lo largo de este camino.

A mis amigos, que el camino de la vida, amor y amistad se convirtieron en hermanos.

Gracias a cada uno de ustedes por el amor que me brindan en sus corazones.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades del Instituto de Investigación, y al Dr. Víctor Loret De Mola Cobarrubias, Director de la Oficina de Grados y Títulos, de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Financieras de la Universidad de San Martín de Porres por su apoyo y confianza .

ÍNDICE

PORTADA	i
TÍTULO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción del Problema	1
1.2 Formulación del Problema	3
1.3 Objetivos de la Investigación	3
1.4 Justificación de la Investigación	4
1.5 Limitaciones	4
1.6 Viabilidad del estudio	5
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la Investigación	6
2.2 Bases Teóricas	33

2.3	Términos técnicos	39
2.4	Formulación de la Hipótesis	41
2.5	Operacionalización de variables	42
CAPÍTULO III METODOLOGÍA		43
3.1	Diseño Metodológico	43
3.2	Población y Muestra	44
3.3	Técnicas de recolección de datos	45
3.4	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	46
3.5	Aspectos Éticos	46
CAPÍTULO IV RESULTADOS		47
4.1	Impacto de la implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares en los accidentes por fallas mecánicas.	47
4.2	Impacto de la implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares en la disminución de gases contaminantes en el aire.	52
4.3	Impacto de la Implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares en la confianza de los usuarios en un transporte Seguro.....	58
CAPITULO V DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		61
5.1	Discusión	61
5.2	Conclusiones.....	64
5.3	Recomendaciones	65
FUENTES DE INFORMACIÓN.....		67
ANEXOS.....		71

RESUMEN

El principal objetivo de esta investigación fue analizar el impacto que ha producido la Implementación del Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares en la seguridad del transporte y la disminución de gases contaminantes de los vehículos en Lima Metropolitana en el periodo 2009 – 2016. Para esta investigación se utilizó un enfoque mixto cuantitativo – cualitativo de tipo correlacional, explicativo; donde los resultados demuestran que la implementación del sistema de inspección técnica vehicular ha influido de manera positiva en la reducción de accidentes por fallas mecánicas. Sin embargo, no ha contribuido de la misma forma en la disminución del índice de contaminación del aire en Lima Metropolitana. Asimismo, para la investigación se realizó una encuesta a los usuarios del transporte, en la cual los resultados manifiestan la desconfianza del servicio que reciben en los centros de inspección técnica vehicular ya que, asocian temas de corrupción, falta de rigor en la supervisión de las autoridades competentes, falta de coordinación y organización entre los órganos de control, entre otros factores. Finalmente se concluye que la implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares no ha sido efectiva en Lima Metropolitana en el periodo de estudio. Pese a ello, se recomienda a las autoridades mejorar los sistemas de control y fiscalización a fin de garantizar la seguridad del transporte y las condiciones ambientales saludables.

Palabras clave: Inspección técnica vehicular, seguridad del transporte, emisiones vehiculares, parque automotor.

ABSTRACT

The main objective of this research was to analyze the impact that the implementation of the National System of Vehicle Technical Inspections has had on the safety of transport and the reduction of pollutant gases in vehicles in Metropolitan Lima in the period 2009-2016. For this investigation, used a mixed quantitative - qualitative correlation, explanatory approach; where the results show that the implementation of the vehicular technical inspection system has had a positive influence on the reduction of accidents due to mechanical failures. However, it has not contributed in the same way to the reduction of the air pollution index in Metropolitan Lima Likewise, for the investigation, a survey was conducted to transport users, in which the results show the distrust of the service they receive in the vehicular technical inspection centers, since they associate corruption issues, lack of rigor in the supervision of the competent authorities, lack of coordination and organization among the control bodies, among other factors. Finally, it is concluded that the implementation of the Vehicle Technical Inspection Systems has not been effective in Metropolitan Lima during the study period. Despite this, it is recommended that the authorities improve the control and inspection systems in order to guarantee transport safety and healthy environmental conditions.

Key words: Vehicle technical inspection, transport safety, vehicle emissions, vehicle fleet.

INTRODUCCIÓN

El transporte terrestre ha sido uno de los principales problemas de las ciudades en crecimiento, ya que las externalidades negativas que producen a la población tienen costos sociales, económicos y ambientales muy altos. Entre las principales externalidades que produce el transporte están los accidentes de tránsito y la contaminación ambiental, las cuales se han desarrollado como consecuencia de la informalidad, falta de control de las autoridades competentes, crecimiento explosivo del parque automotor y su limitado mantenimiento, así como la importación de autos usados, baja calidad de los combustibles, alta congestión vehicular, deficiente infraestructura vial y falta de educación vial, entre muchos otros factores.

Estos factores no son ajenos a la ciudad de Lima Metropolitana, la cual concentra la tercera parte de la población del Perú y general el 48% del PBI nacional, entre los factores que ahondan más el problema es la descoordinación entre las entidades directa e indirectamente involucradas, la lentitud y el abandono de un planeamiento urbano integral que permita implementar un sistema de transporte rápido, masivo y moderno; medidas articuladas de administración y gestión del tránsito; medidas urgentes para obtener un aire más limpio; fiscalización control y sanción a las infracciones de las normas que hagan a la ciudad más segura y saludable. Los efectos de la contaminación ambiental sobre el ser humano producidos por un parque automotor obsoleto, son devastadores; las emisiones tóxicas ocasionan desde problemas leves, como dolores de cabeza, reducción de la capacidad de reacción y concentración, falta de visibilidad, ennegrecimiento de los edificios y monumentos, hasta serios trastornos en la salud y enfermedades crónicas de las vías respiratorias, pulmones, corazón, sistema digestivo, cerebro, etc.

Es en este escenario de desorden, omisiones y donde las estadísticas revelan que nuestro país posee uno de los más altos índices de accidentes de tránsito en toda América Latina, siendo uno de los factores causantes, el mal estado técnico de los vehículos, reflejados estos en la antigüedad de los vehículos, débil fiscalización y la falta en la rigurosidad de las inspecciones técnicas vehiculares;

surge el reordenamiento y control del parque automotor a través de la implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares.

Donde las Inspecciones técnicas vehiculares surgen como un mecanismo orientado a conseguir un parque automotor que responda a las exigencias del desarrollo de una ciudad metropolitana de las próximas generaciones, para lo cual es fundamental, verificar y evaluar el estado técnico mecánico de los vehículos que transitan a nivel nacional, contribuir a la reducción de las emisiones de gases contaminantes y sobre todo prevenir accidentes de tránsito, que pueden ocasionar invalidez o muerte de personas a causa de fallas mecánicas de los vehículos. Frente a esta situación, surge la necesidad de determinar qué impacto ha producido la Implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares en la reducción de accidentes y contaminación ambiental del aire en Lima Metropolitana 2009-2016

En la presente investigación se revisó y se evaluó la implementación del sistema de inspección técnica vehicular en Lima Metropolitana para identificar su influencia en la reducción tanto de la cantidad de accidentes por fallas mecánicas, como en la disminución de emisión de gases contaminantes en los vehículos. Así también se buscó conocer las percepciones de los usuarios acerca de la confiabilidad de las inspecciones técnicas vehiculares en los Centros de Inspección Técnica Vehicular. Para ello, el documento se estructuró en cinco capítulos tal como se detalla:

Capítulo I: Describe el desarrollo de la problemática del sistema de transporte y tránsito en Lima Metropolitanas, así como datos estadísticos y los costos que generan a nuestra sociedad.

Capítulo II: Se desarrolla los estudios realizados por otros autores en referencia a temas relacionados a inspección técnica vehicular y contaminación ambiental. Asimismo, se abordó estudios que hayan realizado investigaciones en referencia al Sistema de Inspección Técnica Vehicular, así como la implementación desarrollada en Buenos Aires, Sao Paulo, Bogotá, Santiago de Chile, Quito y

Lima haciendo referencia a las principales estrategias y definiciones conceptuales en este tipo de sistema. Seguidamente se ha incluido las bases teóricas del estudio entre las que están la Teoría Fallas del Mercado y Teoría del Desarrollo Sostenible, así como el marco normativo de Transporte y Tránsito Terrestre, Inspecciones técnicas vehiculares y Límites Máximos permisibles para las emisiones contaminantes para Vehículos Automotores.

Capítulo III: Se desarrolla el diseño metodológico, el tipo de investigación, así como el procedimiento de Contrastación de hipótesis, como también el aspecto ético.

Capítulo IV: Se realiza el contraste de cada una de las hipótesis formuladas en el estudio con lo cual se obtendrán los resultados finales de nuestra investigación.

Capítulo V: Se comenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

Uno de los principales problemas que tiene Lima Metropolitana en la actualidad es su sistema de transporte y tránsito terrestre. La importancia de este problema radica en los diversos impactos negativos que ha generado a nuestra sociedad, lo cual ha ido perjudicando la productividad y la calidad de vida de los habitantes de nuestro país.

Dentro de los antecedentes que inicia esta problemática está un paquete de medidas de ajuste económico entre las cuales destacaron la liberación y desregulación del transporte a inicios de los años 90, lo cual generó entre otras cosas el incremento irracional del parque automotor, así como un parque automotor obsoleto. Dado que el 70% de estos vehículos eran importados como vehículos usados, reparados y/ o acondicionados. Consecuencia de estos factores se produjo un incremento en los índices de accidentalidad, el incremento del índice de contaminación ambiental y el de las enfermedades respiratorias.

Es en este contexto es que el Ministerio de transportes y Comunicaciones (MTC) en el año 2008 y con la Ley N° 29237 crea el Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares, el cual se encargaría de certificar el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos y el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos establecidos en la normatividad nacional con el objeto de garantizar la seguridad del transporte y tránsito terrestre, y las condiciones ambientales saludables.

Asimismo, el MTC amparado en esta misma ley establece que las inspecciones técnicas vehiculares estarán a cargo de los Centros de Inspección técnica vehicular (en adelante CITV). Sin embargo, el panorama en la actualidad no es claro en precisar si la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehicular ha sido un modelo exitoso en estos 08 años de implementado. Por tanto, la importancia de este estudio radica en analizar el impacto de la implementación del Sistema de

inspección técnica vehicular en la disminución de accidentes por fallas mecánicas y en la contaminación ambiental del aire dado que, los costos sociales y económicos que producen a la sociedad son altos.

Las estadísticas de la Policía nacional del Perú reportan que se tienen 80 mil accidentes de tránsito en promedio, de los cuales 50 mil ocurren en Lima Metropolitana, y 8 mil de ellos son considerados graves. Las personas que mueren a causa de estos accidentes son en promedio 800 al año de las cuales 36% de estas muertes son causadas por el transporte público.

Otra fuente importante que cuantifica los efectos de los sistemas de tránsito inseguro en la salud es el que brinda el Informe mundial sobre la prevención de los traumatismos causados por el tránsito publicado por la Organización Mundial de la Salud y el Banco Mundial en el año 2004 donde subraya la preocupación de ambos organismos por el hecho de que los sistemas de tránsito inseguros estén dañando gravemente la salud Pública de los países en el mundo entero. Asimismo, el Observatorio de Movilidad Urbana 2010 señala que el costo anual por las emisiones de gases en Lima asciende a US \$. 483 millones.

Es por ello que a través de este estudio se desea analizar el impacto de la Implementación del Sistema de Inspección Técnica Vehicular en la ciudad de Lima Metropolitana ya que es donde se tiene mayor concentración vehicular, es decir lo que se busca esta investigación es verificar si ha disminuido la siniestralidad de accidentes por fallas mecánicas y si a su vez ha disminuido la contaminación ambiental del aire. Así como, verificar la confiabilidad de las Inspecciones Técnicas Vehiculares en los Centros de Inspección Técnica Vehicular.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema Principal

¿Qué impactos ha producido la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en la seguridad del transporte, y en la disminución de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana entre los años 2009 y 2016?

2.2.1 Problemas Secundarios

- a. ¿De qué manera la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares influye en la reducción de accidentes por fallas mecánicas Lima Metropolitana?
- b. ¿De qué manera la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares contribuye en la disminución de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana?
- c. ¿Cómo la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, influye en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar el impacto que ha producido la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en la seguridad del transporte y en la disminución de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana entre los años 2009 y 2016.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a. Evaluar la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en la reducción de accidentes por fallas mecánicas en Lima Metropolitana.
- b. Identificar de qué manera la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha contribuido en la disminución de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana.
- c. Determinar como la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, influye en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro.

1.4 Justificación de la Investigación

La justificación del estudio radica en los altos costos sociales, económicos y ambientales que produce el transporte en nuestra ciudad. Analizar el impacto que ha producido la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en la reducción de accidentes y contaminación ambiental en Lima Metropolitana ayudará a evaluar y a plantear mejoras a la implementación realizada en favor de la seguridad de vida de los ciudadanos.

Asimismo, la información del estudio ayudará a tener mayor información del tema, ya que son muy pocos los estudios que se han realizado al respecto y en su gran mayoría corresponden al pasado cuando la carga vehicular era de menor densidad.

1.5 Limitaciones

Una de las principales limitaciones del estudio ha sido el acceso a la información especializada y actualizada lo cual serviría para explicar de mejor manera la estructura del sistema de inspección técnica vehicular. No obstante, ante esta dificultad estadística, se incluyó otras bases de datos alternas altamente

correlacionados con nuestra hipótesis general, facilitando de esta forma el desarrollo de la investigación.

1.6 Viabilidad del Estudio

El trabajo de investigación es viable dado que se cuenta con la con los recursos financieros, humanos y tecnológicos necesarios para ser desarrollado. Asimismo, otro factor que garantiza la viabilidad del estudio es que se cuenta con el tiempo requerido para el desarrollo de la investigación. Así como de la asesoría académica de los docentes del instituto de investigación de la Universidad de San Martín de Porres.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC, 2011) en su estudio, “Determinación de las líneas de Inspección”, según centros de inspección Técnica Vehicular en el área de Lima y Callao y resto del país, señala que si bien los vehículos, juegan un papel trascendental en la vida económica del país, su sobreoferta, mal uso y estado de este, son factores determinantes de una problemática cada vez de mayor intensidad en nuestras ciudades y carreteras del país que repercuten en la economía y actividades de la población. Asimismo, el estudio hace referencia a que los vehículos de transporte público y privado, recientemente han ingresado en un proceso de inspecciones técnicas, pero que se desconoce la eficacia, calidad e impacto de este servicio en la reducción de la problemática de accidentes y de contaminación en las ciudades y carreteras de nuestro país.

Consortio de Investigación Económica y Social (CIES, 2012) en su informe final “Evaluación del impacto de las Revisiones Técnicas Vehiculares” sobre la probabilidad de ocurrencia y la fatalidad de accidentes de buses de transporte interprovincial, encontró que la obligatoriedad de aprobar las revisiones técnicas vehiculares (RTV), establecida en los años 2007 y 2008, no tuvo ningún impacto sobre la probabilidad de accidentes ni sobre su fatalidad; asimismo, señala que la medida no fue una vía adecuada para modernizar el parque automotor. El estudio indica que la ausencia de un efecto de las RTV, podría ser explicada por dos razones. En primer lugar, resulta posible que los individuos no hayan tenido incentivos a obedecer la norma. En segundo lugar, las RTV pudieron carecer de un nivel de calidad que asegure su efectividad.

El estudio también demostró que los años de antigüedad del bus incrementan la probabilidad de accidente de manera estadísticamente significativa. Si se considera además que la flota de buses interprovinciales en Perú incluye anómalamente más vehículos fabricados en el periodo 1990-1994 que vehículos fabricados en los periodos 1995-1999 y 2000-2004. Así el estudio concluye

diciendo que una causa importante de la incidencia de accidentes interprovinciales en Perú es la antigüedad de la flota.

Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del automóvil – FITSA (2012), en el estudio, “Contribución de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) a la seguridad vial”, reporta que gracias a las inspecciones realizadas en el 2011 se han evitado al menos 11 000 accidentes, cerca de 11 000 heridos y 170 muertes. Si únicamente se considera el coste de la afectación en las personas estas cifras son traducibles en un beneficio económico de al menos € 306 mil y si consideramos los vehículos que no han pasado inspección teniendo la obligación de hacerlo podrían haberse evitado al menos 7 100 accidentes, cerca de 7 000 heridos y 110 muertes adicionales con un ahorro adicional cercano a los € 200 mil. Asimismo, también señala que el estudio ha demostrado que los vehículos de mayor antigüedad presentan para todos los tipos de vehículos mayor número de defectos, por lo que el estudio afirma que estadísticamente son vehículos más inseguros.

Corporación Andina de Fomento – CAF (2014), en su estudio “Inspección Técnica Vehicular en América Latina”, indica que el sector transportes es responsable de aproximadamente el 25% de las emisiones globales de carbono, así como que la edad del vehículo está directamente relacionada con las accidentalidades en una proporción directa. De igual forma precisa que los vehículos en malas condiciones mecánicas, además de emitir más cantidad de contaminantes, son más propensos a causar un accidente ya sea con otros vehículos o con peatones. Es así que el estudio refiere que una de las estrategias más empleadas a nivel internacional para controlar las emisiones de escape de los vehículos en circulación y reducir los accidentes de tránsito son los programas de inspección y mantenimiento. Señala además que en la región de América Latina y el Caribe (ALC) varios países han implementado programas de este tipo, ya sea para un municipio o para un área metropolitana. Asimismo, se menciona que el problema que debe ser ponderado por los gobiernos reside principalmente en el precario estado mecánico de los vehículos más antiguos y en la falta de rigor en la fiscalización del tránsito y ambiental. Se afirma que la falta de mantenimiento implica aumentos en el consumo global de combustible y,

consecuentemente, en la emisión de gases de efecto invernadero, colocando en riesgo la seguridad y la salud de la población y del planeta.

Dentro del mismo estudio se hace referencia a la información brindada por la Confederación Nacional de Transportes, en donde detalla que la edad promedio de la flota de automóviles en Brasil supera los 9 años y la de los camiones está próxima a los 18 años. En América Latina como un todo, la situación de las flotas circulantes no es muy diferente. Finalmente, señala que urge controlar estas flotas antiguas, de manera tal que los inconvenientes que ellas generan puedan ser debidamente combatidos, para el bien de sus respectivas poblaciones.

Universidad Diego Portales de Chile (2012), la Facultad de Ingeniería en su informe ejecutivo, “Análisis de la Industria de Plantas de Revisión Técnica en Chile”, afirma que se detectaron múltiples mecanismos potenciales de fraude en la revisión de los vehículos, debido principalmente a la alta intervención humana que los actuales procesos conllevan, y a la fragilidad del software utilizado en la gran mayoría de las Plantas de Revisión Técnica de Chile. Al respecto, el fuerte incentivo que enfrentan los automovilistas o conductores de los vehículos para obtener la aprobación, sumado a su disposición a pagar para lograrlo, permiten a la capa de mecánicos eventualmente alterar los resultados de distintos procesos existentes durante la revisión, que debido las actuales normativas pueden modificar a discreción, y en muchos casos obtener ingresos sobre normales como consecuencia de la manipulación de los resultados.

Kolke, R. (2005), en el documento, “Inspección, Mantenimiento y Revisiones de Seguridad”, señala que un Sistema de Inspección y Mantenimiento (I/M) que funciona bien incluirá el manejo de datos que aseguren que todos los datos son registrados automáticamente y que la manipulación es imposible. Todos los datos de las pruebas son transmitidos regularmente a una base de datos central. Esto sería más fácil si las computadoras que transmiten los datos en tiempo real se conectan a estaciones de Inspecciones y Mantenimiento centralizadas. Este intercambio de datos ha sido una práctica estándar en muchos países desarrollados y en vías de desarrollo por años. Un sistema de manejo de datos es mucho más fácil de usar y mantener con equipamiento uniforme y un número

limitado de contratistas. El autor también dice que algunos sistemas de I/M, especialmente aquellos operados directamente por personal del gobierno usando equipamiento y estaciones del gobierno, carecen de la capacidad técnica, personal suficiente, y fondos necesarios para asegurar que los programas son mantenidos, calibrados, utilizados y actualizados correctamente. Finalmente, señala que en ausencia de un programa de auditoría bueno e independiente, la voluntad de asegurar el mantenimiento y uso adecuado puede faltar también. El entrenamiento adecuado de inspectores, auditores y personal de control de calidad es una de las mejores bases para un desempeño de I/M exitoso en cualquier país.

University College London – Universidad de los Andes (2013) “Marco Teórico de contaminación atmosférica en Colombia”, el informe señala que dentro de todos los contaminantes que existen en la atmósfera, se identifican 5 contaminantes que afectan a la salud inmediatamente desde su inhalación: monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO₂), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono troposférico (O₃) y material particulado con diámetro aerodinámico menor a 10 µm (PM) además de éstos, se incluye al CO₂ (dióxido de carbono) por su aporte al efecto invernadero. Del mismo modo, señala que el NO₂ es uno de los contaminantes con más incidencia en el mundo ya que su principal causa de emisión son las fuentes móviles; aproximadamente, el 55% de las emisiones de un centro urbano corresponden a este. Igualmente refiere que en Colombia las mayores emisiones de material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), óxidos de Nitrógeno (NO_x) y monóxido de Carbono (CO) son ocasionados por fuentes móviles que son los que utilizan fuentes fósiles de energía asimismo, refiere que la participación de los distintos sectores en la contaminación del aire es: 86% en el transporte terrestre, 8% en la industria, 3% termoeléctricas, 2% en los sectores residenciales y 1% en el transporte aéreo.

Banco Mundial e Instituto de Métricas y Evaluación de la Salud (2016) en el resumen de su informe “El costo de la contaminación: Refuerzo de los argumentos económicos en favor de la acción”, señala que la contaminación atmosférica no es tan solo un riesgo importante para la salud sino también un lastre para el desarrollo, por causar enfermedades, producir fallecimientos, reducir

la calidad de vida, ocasionar la pérdida de mano de obra productiva además de reducir los ingresos en los países. Asimismo, el informe hace mención en decir que la contaminación del aire también puede tener efecto duradero en la productividad de otras formas, para ello señala como ejemplos el detener el crecimiento de las plantas y reducir la productividad de la agricultura, así como disminuir el atractivo de las ciudades para los trabajadores talentosos, reduciendo de esa manera la competitividad de las ciudades. Por otra parte, el estudio señala que en varias regiones las pérdidas de bienestar fueron ocasionadas en gran medida por la contaminación del aire con partículas finas de PM_{2,5} asimismo, refiere que el riesgo para la salud planteado por el aire contaminado es mayor en los países en desarrollo explicado ello por la mayor actividad económica de estas ciudades lo cual contribuye a aumentar los niveles de contaminación.

Corporación Andina de Fomento - CAF (2010) “Observatorio de Movilidad Urbana para América Latina”, en la investigación se incluye a 15 de las principales ciudades de la región según refiere el estudio los vehículos de transporte individual emiten por día un total de cerca de 7,2 mil toneladas de monóxido de carbono (CO) y 98 mil toneladas de dióxido de carbono (CO₂) y los vehículos que prestan servicio de transporte colectivo de las áreas metropolitanas investigadas emiten por día más de 1.1 mil toneladas de monóxido de carbono (CO) y casi 38 mil toneladas de dióxido de carbono (CO₂), en este sentido evidencia que la mayor parte de las emisiones contaminantes es responsabilidad del transporte individual. Sin embargo, refiere que el transporte colectivo muestra una participación importante en la cantidad de emisiones de NO_x, CO₂ y MP. Por otra parte, el estudio aproxima en \$ 5,4 mil millones el costo total anual de los contaminantes de todas las áreas metropolitanas del Observatorio de Movilidad Urbana – OMU. Para el caso de Lima el estudio estima que el costo anual por la emisión de gases por tipo de vehículos equivale a \$ 483 millones.

2.1.1 Caso Buenos Aires

La revisión técnica Obligatoria (RTO) se inició en Argentina en 1997, bajo un modelo de Concesión Privada Descentralizada y está controlado y administrado por la Consultora ejecutiva Nacional del Transporte CENT. Los centros que realizan la RTO están integrados por 112 talleres privados distribuidos en todo el

país, que funcionan en un marco de libre competencia por lo cual el ciudadano puede optar por cualquiera de ellos. La CENT controla, a través de 14 Auditorías Regionales, el cumplimiento de los procedimientos técnicos vigentes, garantizando la uniformidad de la revisión. Asimismo, cuenta con una unidad de revisión técnica móvil completamente autónoma que le permite efectuar la tarea de control en cualquier lugar del país que la Autoridad de Aplicación designe, y una unidad móvil para el control de contaminación.

La revisión técnica Obligatoria (RTO) aplica en los 134 distritos que conforman la provincia de Buenos Aires. Consta de una inspección de las condiciones físico-mecánicas, del ruido y de las emisiones de escape. Todos los vehículos registrados en la provincia están obligados a presentar la RTO, excepto aquellos con cilindrada menor de 500 cm³, los prototipos y los vehículos especiales de competencias. La frecuencia de la revisión depende de la antigüedad, los vehículos particulares y motocicletas con más de un año de antigüedad verifican cada año, los camiones de transporte público y de carga hasta con dos años de antigüedad verifican anualmente y, a partir de los 3 años de edad verifican cada semestre. Después de la inspección físico-mecánica, se realiza la medición de contaminantes en el escape mediante una prueba estática. Para vehículos a gasolina (incluyendo motocicletas) la prueba se realiza con el método de marcha lenta acelerada y para vehículos a diesel se aplica el método de aceleración libre. La fiscalización del programa la realiza el gobierno mediante una inspección aleatoria en avenidas que incluye la revisión de documentos y prueba de emisiones (Gobierno de Buenos Aires, 2007).

Asimismo, se tiene que unos de los problemas más importantes que ha enfrentado la RTO en Buenos Aires es la poca participación ciudadana. En el primer año de implementación de la RTO se verificaron aproximadamente un 35% de los vehículos sujetos de regulación, para el año 2009 el parque vehicular verificado creció en un 45% y hoy día va en aumento este porcentaje. A pesar de que el decreto número 740/007 establece sanciones para quien no cumpla con la RTO; el ciudadano comenzó a darle importancia a esta obligación hasta que la autoridad aumentó el valor de la multa y se intensificaron las inspecciones viales.

2.1.2 Caso Sao Paulo

El Programa de Inspección y Mantenimiento de Vehículos (I/M-SP) comenzó a operar en el año 2008. El modelo de operación del Programa de Inspección y Mantenimiento de Vehículos es de Licitación Privada Centralizada, los centros de inspección están contruidos y equipados para inspeccionar las emisiones contaminantes de la flota vehicular y el ruido. Asimismo, están obligados a cumplir con esta regulación todos los propietarios de vehículos a gasolina y a diesel matriculados en el municipio de São Paulo sin importar el año modelo. Los vehículos exentos son los híbridos, los que usan metano como combustible, los de colección, los militares y los de uso agrícola (Municipio de São Paulo, 2010).

La fiscalización del programa la realiza el gobierno mediante inspecciones aleatorias en las avenidas, en caso de que no porten el sello de la inspección, deben pagar una multa y en caso de que los documentos sean falsos, el vehículo se confisca. De los resultados de la implementación se tiene que la inspección de los vehículos a diesel que se llevó a cabo durante todo el año 2010 causó una reducción de 7% en la emisión de material particulado con esto se evitaron 250,298 muertes y hospitalizaciones. Asimismo, la inspección de vehículos con otros tipos de combustibles causó una reducción de CO equivalente a retirar de la circulación 1,4 millones de automóviles y más de 60.000 motocicletas (Prefectura de São Paulo, 2011). Sin embargo, el Programa de Inspección y Mantenimiento de Vehículos en uso (I/M-SP) fue cancelado por la Prefectura de Sao Paulo en febrero 2014 por motivaciones legales relacionadas al contrato inicial. Finalmente, se ha dado a conocer que el 29 de junio del 2017 la Comisión de Constitución y Justicia del Ayuntamiento de Sao Paulo aprobó la legalidad de un Proyecto de Ley que determina la inspección vehicular en autobuses, camiones y otros vehículos de la flota pública municipal

2.1.3 Caso Bogotá

Las revisiones técnico-mecánicas y de gases de los vehículos automotores fueron implementadas en Colombia el 07 de agosto del 2002, según la Ley N° 769. En ésta se dispone que los Centros de Diagnóstico Automotor (CDA) sean los únicos responsables del realizar el examen técnico mecánico de los vehículos automotores y la revisión del control ecológico conforme a las normas

ambientales. Todos los vehículos que transiten por las vías del territorio colombiano deben realizar las revisiones técnicas mecánica y de emisiones contaminantes. Los vehículos de servicio público deben realizarlo anualmente, una vez que cumplan dos años de haber sido matriculados; Los vehículos particulares deben llevarlo a cabo anualmente, una vez que cumplan seis años de haber sido matriculados. Sin embargo, la revisión técnica mecánica en Bogotá está afectada por la evasión de la medida por parte de algunos propietarios de vehículos, la falsificación de documentos o la expedición fraudulenta de los mismos. Un 57% de los vehículos evaden la medida. No es un secreto que, en los alrededores de algunos Centros de Diagnóstico Automotor, talleres y personas inescrupulosas alquilan llantas, amortiguadores y otras autopartes para que los vehículos pasen las pruebas. Según indican las autoridades en 2016 fueron sorprendidos 392,532 vehículos sin revisión técnico-mecánica: 60,4 por ciento más que los registrados en 2015. Medellín, Cali, Barranquilla y Bogotá sancionaron solo el 58 por ciento del total (228,692). La información, recopilada por la Superintendencia de Puertos y Transporte, advierte que “buena parte de los 6,385 muertos que dejaron los 38,420 accidentes de tránsito en el país durante 2016, se hubieran podido evitar si conductores y peatones respetaran las normas y tomaran conciencia de su responsabilidad en las vías”.

2.1.4 Caso Santiago de Chile

El primer régimen de inspecciones periódicas en Chile fue introducido en 1977, pero debido a diversos factores, como el haber otorgado muchas concesiones, falta de control de calidad de las estaciones de inspección entre otros; no fueron muy efectivas. Ya para la década de los años 80, el programa de Inspección Vehicular operaba a través de talleres de reparación que eran autorizados por los municipios para emitir el certificado de revisión técnica. No obstante, el conflicto de interés que representa la realización simultánea de la reparación y la revisión técnica y el gran número de talleres autorizados generó un alto nivel de corrupción y de falta de control por parte del gobierno.

Por lo que en el año 1990 el control del sistema es centralizado en el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y en 1994 la operación de la Inspección

Vehicular es licitada a operadores privados con dedicación exclusiva a la revisión técnica. Para el año 1997 se incorporan en la Región Metropolitana líneas automatizadas de inspección, lo que permitió reducir la subjetividad del procedimiento, disminuyendo las pruebas visuales de 50 a 22 e incorporando estaciones automáticas para la inspección de los freno (frenómetro), de la alineación, de las luces (luxómetro), de la suspensión (banco de suspensión) y la emisión de gases de escape (opacímetro o analizador de gases). Como parte de este mismo proceso se modifica también el esquema de licitación, incorporando el concurso de empresas de gran tamaño y prestigio en el rubro de la inspección (Applus, SGS, TUV, entre otros). Mediante este esquema se generaron 5 concesiones en la Región Metropolitana de Santiago, con un total de 25 plantas de revisión técnica (2 para buses, 4 para taxis y camiones y 19 para vehículos particulares), las que totalizaban 77 líneas de revisión automáticas (68 líneas para vehículos livianos y 9 líneas para vehículos pesados). En la actualidad se realiza aproximadamente dos millones de revisiones técnicas al año, siendo el costo de la revisión técnica de entre USD 20 a USD 30, para un vehículo liviano, y tomando un tiempo aproximado de 10 minutos.

Por otra parte, referente a las condiciones técnicas de los vehículos motorizados como una de las variables que incide en la ocurrencia de los accidentes de tránsito y en la contaminación atmosférica, se ha generado un marco jurídico-institucional que tiene su origen en la homologación de los vehículos nuevos que ingresan al parque automotor. El concepto de homologación se define en el DFL N° 1-2009 que fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado de la Ley de Tránsito, como el procedimiento mediante el cual se certifica que un modelo de vehículo motorizado cumple las normas técnicas vigentes emanadas del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Dichas normas técnicas se dictan en los dos ámbitos antes referidos: la seguridad vehicular y las emisiones atmosféricas, entre otros. Como parte del procedimiento de homologación, los importadores deben concurrir al Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV), con un vehículo o prototipo, representativo del modelo a comercializar, el cual es sometido a los ensayos e inspecciones necesarios para certificar el cumplimiento de las normas técnicas exigidas. Como parte del procedimiento de homologación se considera también la verificación de la conformidad, que consiste en la

selección aleatoria, desde los patios de los importadores, de unidades que son ensayadas e inspeccionadas, verificando la conformidad con las normas y con el prototipo originalmente presentado.

La implementación del concepto de la homologación como parte de las regulaciones que rigen la importación, armado o fabricación de los vehículos que se comercializan en Chile, se sustenta a su vez en otras dos exigencias que también se encuentran reguladas como parte del diseño de comando y control: la obligación de importación sólo de vehículos nuevos y la revisión técnica periódica de las condiciones técnicas de seguridad y emisiones de los vehículos en uso. Los vehículos son inspeccionados en los aspectos de seguridad, así como para emisiones de gases de escape. Es así, que desde el 01 de septiembre de 2008 la prueba de control de gases de escape para vehículos con convertidor catalítico cambio del control de emisiones puras en ralentí a la prueba ASM (modo de simulación de aceleración). Con esta prueba no solo se controlan las emisiones de CO y HC sino también las emisiones NOX. De este modo se ha implementado un control más efectivo de la eficiencia de los convertidores catalíticos. Cabe resaltar que Chile es el único país de Sudamérica que ha introducido este método de pruebas.

Es así que se observa la disminución en la variación anual de contaminantes en la región metropolitana de Santiago de Chile. Ver cuadro N° 01.

Cuadro N° 01
Variación anual de contaminantes en la región metropolitana de Santiago de Chile

Variación anual en las concentraciones de contaminantes en la región metropolitana de Santiago de Chile (1997-2007)

Contaminante	Status quo	Unidad	Año										
			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MP ₁₀ anual	50	µg/m ³	97	96	80	77	71	70	75	68	66	72	70
MP ₁₀ 24 h P98	150	µg/m ³	317	282	269	250	229	234	219	188	183	218	233
Ozon 8 h P99	120	µg/m ³	201	207	181	195	189	197	182	168	176	172	-
NO ₂ 1 h P99	400	µg/m ³	236	272	276	268	306	350	320	279	229	261	-
NO ₂ anual	100	µg/m ³	41	51	35	38	45	48	53	50	36	41	-
CO 1 h P99	30	mg/m ³	29	23	20	19	16	20	16	14	12	12	-
CO 8 h P99	10	mg/m ³	18	14	14	13	11	14	12	11	9	9	-
SO ₂ anual	80	µg/m ³	18	16	13	10	10	9	9	8	9	10	-
SO ₂ 24 h P99	250	µg/m ³	108	80	67	47	55	33	40	35	34	37	-

Fuente: Seremi de Salud RM-Conama (2008)

Por otra parte, cabe destacar que para llevar a cabo un control de calidad efectivo el departamento de fiscalización efectúa inspecciones diarias de todas las plantas. De esta forma, la manipulación se reduce a niveles mínimos. Asimismo, a fin de evitar la manipulación al momento de pasar por los sistemas de inspección han diseñado un sistema de inspección en la calle para la región Metropolitana de Santiago de Chile el cual fue implementado en 1993. El cual consiste en detener los vehículos en la calle y controlar el nivel de emisiones de escape. Inicialmente cerca del 30% de los buses controlados no pasaban la prueba. Hoy la tasa de fallas ha bajado a cerca del 10%. Este sistema de control, junto con homologaciones e inspecciones periódicas, contribuye a reducir la contaminación ambiental de vehículos motorizados y hace posible evitar la manipulación y corrupción.

2.1.5 Caso Quito

El Distrito Metropolitano de Quito ha venido experimentando el crecimiento sostenido de su parque vehicular, con una tasa del 7.3% anual, desde el año 2001. Este hecho, sumado a los factores propios de la ciudad, como su topografía, configuración urbana, estrechez vial, ubicación geográfica, altura, idiosincrasia, manejo histórico del transporte público, entre otros, generaron un estado literal de indefensión, en cuanto a accidentalidad vial y contaminación atmosférica.

Dada esta problemática de la contaminación en la calidad del aire, el municipio del Distrito Metropolitano de Quito y el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres, suscribieron un Convenio de Cooperación Interinstitucional para empezar con controles de emisiones y opacidad a vehículos motorizados en los Centros de Revisión y Control Vehicular. Este acuerdo estableció el reto de crear un ente técnico especializado que se encargue de llevar adelante los procesos de licitación, contratación, supervisión y control de un sistema integral de revisión técnica vehicular (RTV), además de desarrollar los estudios de un modelo adaptado a la realidad local, que tomara como referente tanto lo realizado a nivel internacional, como las oportunidades existentes del desarrollo.

Es en este contexto que es creada la Corporación Centros de Revisión y Control Vehicular (CORPAIRE), como una persona jurídica de derecho privado, mediante Acuerdo número 289, del 7 de agosto de 2001, expedido por el Ministerio de Gobierno y Policía.

Es en así que la Corporación Centros de Revisión y Control Vehicular empezó sus actividades en el año 2002 y se inició la revisión técnica vehicular en Quito desde el año 2003. El modelo de operación de la inspección vehicular en Ecuador es de Licitación Privada. Es así que CORPAIRE, realizó dos concursos internacionales de empresas privadas, para la construcción, equipamiento y operación de seis Centros de Revisión y Control Vehicular en el Distrito Metropolitano de Quito. Las empresas ganadoras de los concursos, cuentan como socio tecnológico a la empresa española ITEUVE, y como proveedora del equipamiento a la alemana MAHA. Asimismo, en un estudio publicado por CORPAIRE en el año 2004 mostraba evidencias de que se había logrado reducir las emisiones vehiculares en cerca de un 30% en los principales contaminantes emitidos por el parque vehicular: monóxido de carbono e hidrocarburos no combustionados. Para el año 2008 el marco de su rendición de cuentas, CORPAIRE mostró las cifras históricas de los contaminantes presentes en el aire de la capital, monitoreados en forma continua y automática desde el año 2003. Los resultados mostraron una reducción real de los contaminantes emitidos por el parque automotor: monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, material particulado y óxidos de azufre, en valores cercanos a los estimados por el estudio desarrollado en el año 2004, a pesar de que en este quinquenio el parque circulante aumentó de 210.000 a cerca de 340.000 unidades.

Dentro de los logros que ha obtenido Quito, como consecuencia de la implementación de revisión técnica vehicular se destacan:

1. La voluntad de los conductores y dueños de vehículos por contribuir al mejoramiento de la calidad del aire en la ciudad, cuidar de su salud, la seguridad, el mantenimiento de su vehículo y finalmente la economía familiar, reflejada en la revisión de alrededor del 85% del parque automotor del Distrito Metropolitano.

2. La primera causa de rechazo, promedialmente situada en un 30% de los vehículos que circulan en el Distrito, fue la emisión incrementada de gases contaminantes: monóxido de carbono e hidrocarburos, razón por la cual debieron volver a un segundo, tercero y hasta cuarto chequeo para obtener el certificado de circulación. En el caso de los vehículos a diesel, un 65% presentó exceso de opacidad en sus emisiones. Esta identificación del problema y su subsiguiente corrección, ha logrado una disminución de la concentración de algunos contaminantes en el aire de la ciudad, particularmente el monóxido de carbono. Es por ello que el Banco Interamericano de Desarrollo señala que el avance más importante que el modelo quiteño en la inspección técnica vehicular, fue la total integración informática de los procesos, fundamental para garantizar la inviolabilidad del sistema y su alto grado de resistencia a irregularidades.

2.1.6 Caso Lima

A inicios de los años 90 nuestro país pasaba por un abismo económico y social caracterizado por la hiperinflación, la estatización de la banca, control de precios, la fijación de varios tipos de cambio, el déficit fiscal extremo y el corte de las relaciones con el sistema financiero y organismos multilaterales. Todo este contexto llevo al nuevo régimen a la implementación de medidas de ajuste económico para la reactivación económica del Perú. Entre las medidas de ajuste económico se dieron están la liberalización y desregulación del transporte con los siguientes decretos legislativos:

Decreto Legislativo 640: Libertad de rutas y permisos de operación en el transporte interprovincial de pasajeros.

Decreto Legislativo 651: Libre acceso a las rutas del servicio de transporte urbano e interurbano de pasajeros.

Decretos Legislativos 842 y 843: Restablecen importación de vehículos usados, creando CÉTICOS y ZOFRATACNA.

Decreto Supremo N° 015-94-MTC: Reducción de exigencias para licencia de conducir.

Como era de esperar las medidas aplicadas en los años 90 tuvieron efectos de los cuales muchos de ellos fueron negativos, ya que se produjo un caos social ante la ausencia de política de estado en prevención de accidentes de tránsito, en seguridad vial, entre otros efectos que se detallan a continuación:

- El incremento desmedido del parque automotor.
- Importación de vehículos obsoletos Parque automotor.
- Incremento de los índices de accidentalidad.
- Incremento del índice de contaminación ambiental
- Pérdida de horas/hombre por congestión vehicular, etc.
- Reducción de la recaudación tributaria.
- Pérdida del empleo formal.
- Sobreoferta, precios predatorios, informalidad y falta de competitividad del transportista.

Es en este contexto que las revisiones técnicas vehiculares fueron introducidas en el marco normativo peruano por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones en octubre del 2003 con el objetivo de mejorar la seguridad en las vías y evitar la contaminación ambiental

Posteriormente, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones otorgó a la Municipalidad de Lima la potestad de llevar a cabo la realización de las revisiones técnicas vehiculares es por ello que, en setiembre del 2004, se llevo a cabo el proceso de licitación el cual declaró como ganadora a la empresa de capitales españoles LIDERCON. Es así que, entre setiembre del 2007 y febrero del 2008, se llevaron a cabo las revisiones técnicas vehiculares de acuerdo al cronograma que establecía la obligatoriedad de las revisiones. No obstante, la Municipalidad de Lima declaró la caducidad del contrato de concesión el 8 de febrero del 2008 argumentando incumplimiento de contrato por parte de LIDERCON y declaró la suspensión de la obligatoriedad de las revisiones técnicas vehiculares por 180 días. Transcurrido el plazo se reanudaron las revisiones técnicas vehiculares, pero sin mecanismos de coacción para aquellos que no las realicen. Es en este contexto que en el mes de mayo del 2008 y en conformidad al artículo 1 de la Ley N° 29237 el Ministerio de transportes y comunicaciones publica la ley que crea el

Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares con el cual tiene como propósito asegurar el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos automotores y el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos establecidos en la normativa nacional, con el objeto de garantizar la seguridad del transporte y tránsito terrestre, y las condiciones ambientales saludables. Si bien es cierto que la finalidad de salvaguardar los derechos fundamentales a la vida, la integridad, la salud y a un ambiente saludable corresponde eminentemente al interés público del Estado. No obstante, legalmente el servicio de inspecciones técnicas vehiculares ha sido externalizado al sector privado con los Centros de Inspección Técnica Vehicular (CITV). Es así como el diseño normativo referente a las inspecciones técnicas vehiculares promueve que la actividad, de eminente interés público, sea efectuada por el sector privado, en mérito al otorgamiento de una autorización en un régimen de no exclusividad, es decir, de competencia.

Clases de Inspecciones Técnicas Vehiculares:

- a) **Inspección Técnica Ordinaria:** Es la que debe cumplir todo vehículo que circula por las vías públicas terrestres a nivel nacional, de acuerdo a la frecuencia establecida en el presente Reglamento.
- b) **Inspección Técnica Vehicular de Incorporación:** Es la que se exige para la matriculación en los Registros Públicos, de los vehículos usados importados, vehículos Especiales, vehículos usados procedentes de subastas oficiales y otros que se establezcan posteriormente.
- c) **Inspección Técnica Vehicular Complementaria:** Es la aplicable a los vehículos, en función de la naturaleza del servicio que realizan y al elemento transportado, en los casos que su normatividad específica exige una verificación adicional de sus características técnicas y/o mecánicas no consideradas en las Inspecciones Técnicas Ordinarias. La Inspección Técnica Vehicular Complementaria se realiza conjuntamente con la Inspección Técnica Vehicular Ordinaria. Están sujetos a la ITV

- d) Complementaria los vehículos destinados a los siguientes servicios:
- Servicio de transporte terrestre interprovincial regular de personas.
 - Servicio de transporte urbano e interurbano de personas.
 - Servicio de transporte internacional de personas.
 - Servicio de Taxi.
 - Servicio de transporte colectivo de pasajeros entre Tacna-Arica.
 - Servicio de transporte turístico.
 - Servicio de transporte terrestre de trabajadores por carretera.
 - Servicio de transporte de mercancías en general.
 - Servicio de transporte de materiales y residuos peligrosos.
 - Servicio de transporte especial de mercancías.
- e) **Inspección Técnica Vehicular Voluntaria:** Es la que se realiza a solicitud del propietario del vehículo y consiste en la verificación de las características técnicas y/o mecánicas del vehículo. En este caso, la periodicidad de la Inspección Técnica Ordinaria se computa desde la fecha de realización de la misma.

Proceso de la Inspección Técnica vehicular:

- a) Registro y Verificación Documentaria: Control de tarjeta de propiedad, SOAT o CAT. autorización de transporte y certificado de ITV anterior.
- b) Inspección Visual: verificación del estado de conservación de la carrocería, chasis, vigas principales, espejos, parabrisas, dispositivo limpiaparabrisas, laminas retroreflectivas, dispositivo antiempotramiento, etc. Así como verificación del cumplimiento de los requisitos específicos para el servicio exigidos por el RENAT, RENA, etc.
- c) Inspección Mecánica: verificación de los siguientes sistemas.
- Sistema de luces: mediante el Regloscopio con Luxometro
 - Sistema de dirección: mediante el medidor de alineación de ruedas al paso.
 - Sistema de frenos: mediante el frenometro de rodillos.
 - Emisión de gases: mediante un opacímetro o analizador de gases.

- Sistema de suspensión: mediante un banco de suspensiones.
- Emisiones sonoras: mediante un sonómetro.

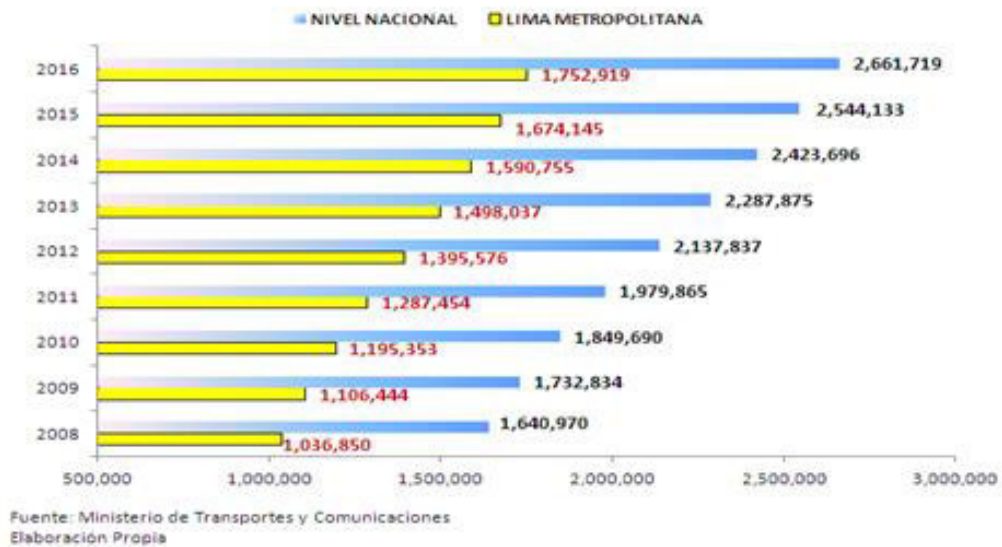
Finalizada la inspección técnica vehicular el Centro de Inspección Técnica Vehicular - CITV entregará al usuario del vehículo, el Certificado de Inspección Técnica Vehicular suscrito por el ingeniero acreditado que supervisó la inspección técnica vehicular siempre y cuando el vehículo haya aprobado la Inspección Técnica Vehicular, certificando de ese modo el buen estado de funcionamiento del vehículo donde se garantice que su circulación no afecta negativamente la seguridad del transporte y tránsito terrestre, ni medio ambiente. De lo aprobar el proceso de ITV el CITV entregara al usuario un Informe de Inspección Técnica Vehicular con las observaciones que resulten de la Inspecciones Técnicas Vehicular, las cuales se determinarán de acuerdo a lo dispuesto en la Tabla de Interpretación de Defectos de Inspecciones Técnicas Vehiculares, encontrándose clasificadas por su gravedad como leves, graves o muy graves,

Luego de revisar la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en países vecinos se observa que para que un modelo de inspecciones sea éxito debe ir acompañado con otras medidas tal es el caso del reordenamiento del parque automotor es por ello que se analizara este punto tal como sigue.

PARQUE AUTOMOTOR

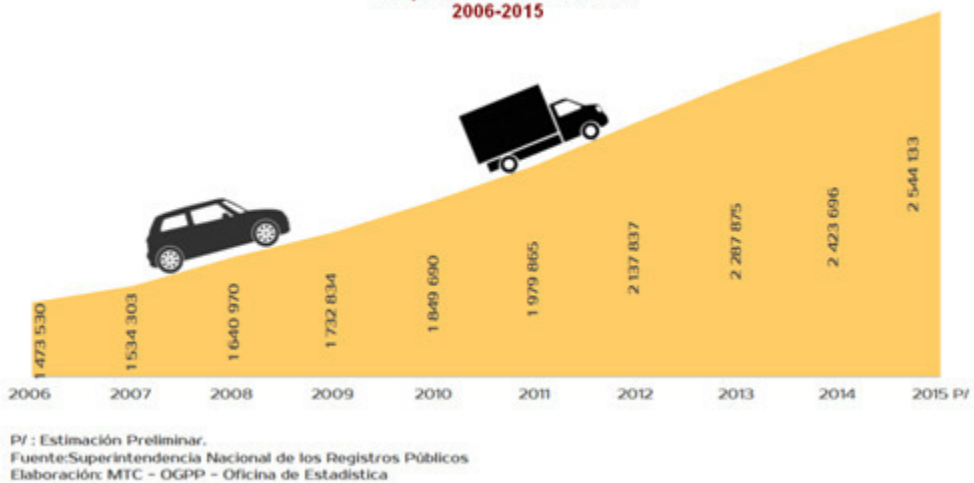
El parque automotor es uno de los principales problemas en el país, para el caso de Lima no es novedad indicar que es la ciudad que tiene mayor concentración de vehículos. Según refiere la Asociación Automotriz del Perú (AAP), existe 2.5 millones de vehículos. De ese total, el 65% se encuentra en Lima Metropolitana (Ver Grafico N°1). Asimismo, refiere que hay más del doble de vehículos de transporte público de lo que requiere la demanda de pasajeros. Para el caso del servicio de taxis señala que actualmente, hay más de 200 mil taxis cuando con solo con 70 mil taxis se podría movilizar a los 10 millones de limeños.

Gráfico N° 01
EVOLUCIÓN DEL PARQUE AUTOMOTOR 2008-2016



Asimismo, este crecimiento desmedido del parque automotor también ha sido evidenciado por el ministerio de transportes y comunicaciones - MTC ya que en su anuario estadístico 2015 señala que entre los años 2006 al 2015, el parque automotor nacional circulante creció en más de 72,7%, lo cual generó un gran incremento en la actividad de transporte terrestre de carga y pasajeros. Tal como se muestra en el Gráfico N° 2.

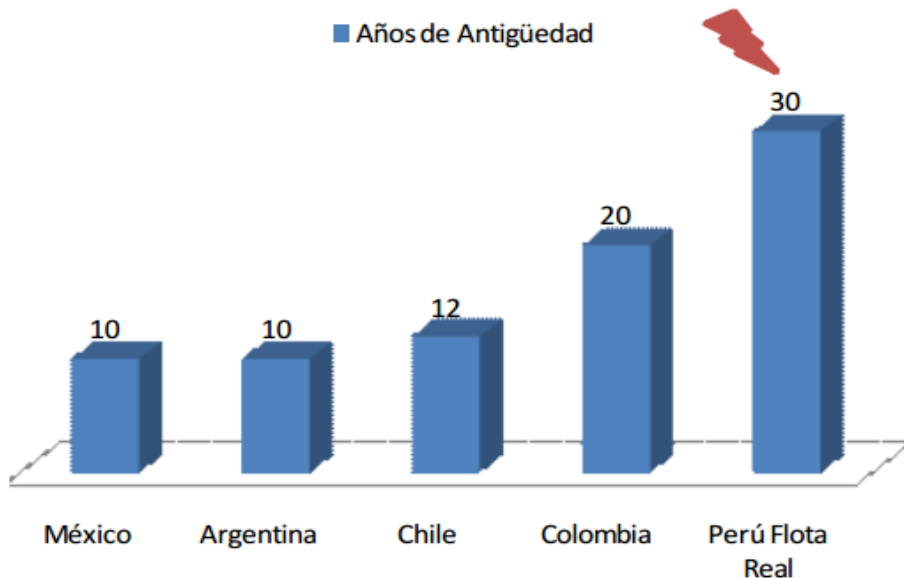
Gráfico N° 02
Parque Automotor Circulante 2006-2015



Según refiere el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en el año 2008, el parque automotor del país era de 60 vehículos por cada mil habitantes, cifra que, para el año 2010, se incrementó a 63 vehículos por cada mil habitantes. El departamento de Lima evidencia el mayor incremento de vehículos, con 126 unidades por cada mil habitantes; seguido de Tacna, con 124 unidades por cada mil habitantes. Este rápido crecimiento del parque automotor, compuesto por vehículos nuevos y usados, genera un incremento de las emisiones de diversos contaminantes, como partículas menores a 10 micras, dióxido de azufre (SO₂), óxido de nitrógeno (NO₂) y monóxido de carbono (CO). Es así que especialistas como Eric Concepción de la Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, manifiestan que el parque automotor en el país es considerado como la principal causa de la contaminación del aire en el Perú, no solo por la antigüedad de los vehículos, sino por la calidad del combustible. Información que coincide con el informe **Informe nacional del estado del ambiente 2009-2011**, el cual afirma que el parque automotor es la mayor fuente de contaminación móvil del país. Dado que, en los últimos años, se ha evidenciado una relación directa entre el incremento del número de vehículos y la contaminación del aire.

Otro factor que afecta al parque automotor del país es su antigüedad, las instituciones como la Municipalidad de Lima y Ministerio de Transportes y Comunicaciones a fin de reordenar y renovar el parque automotor han dispuesto retirar definitivamente de circulación a los vehículos de transporte público que tengan más de 30 años de antigüedad. Siendo la multa 04 UIT en caso de desacatar la norma además de enviar el vehículo al depósito. Para fiscalizar esta disposición la municipalidad de Lima organiza operativos para el retiro de las unidades que excedan los años permitidos. Sin embargo, esta medida no alcanza los niveles adoptadas por otros países América Latina donde la antigüedad permisible en vehículos de transporte público es por debajo de la permitida en el Perú, tal es el caso de países como México, Argentina, Chile y Colombia tal como se muestra en el gráfico N° 03.

Gráfico N° 03
ANTIGÜEDAD PERMISIBLE EN VEHICULOS DE TRANSPORTE PUBLICO
EN ALGUNOS PAISES DE AMERICA LATINA



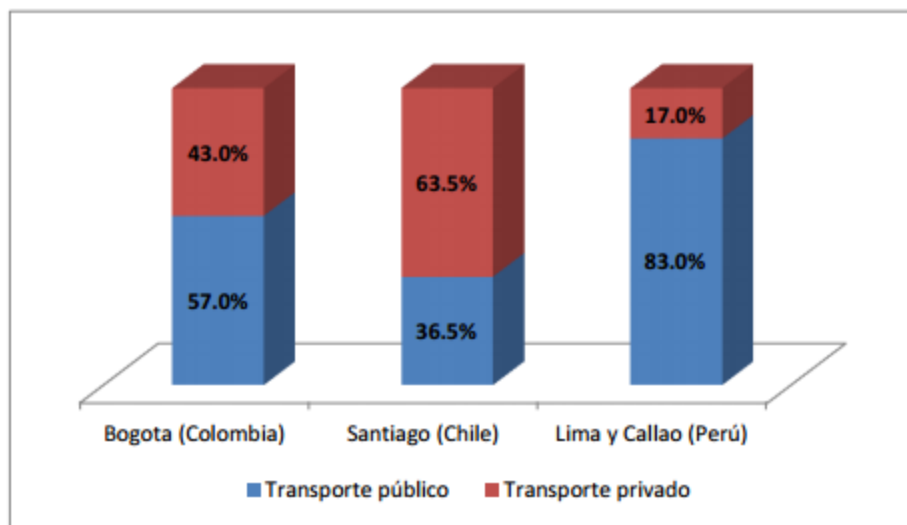
Fuente: Información extraída de CIDATT

Según refiere el presidente de la Asociación Automotriz del Perú (AAP), en la actualidad la antigüedad del parque automotor se encuentra por debajo de los 16 años. Sin embargo, señala que lo ideal sería que no supere los 10 años para que disminuya la contaminación ambiental del país.

Asimismo, de acuerdo al estudio de Bonifaz y Aparicio (2013) se observa que en Lima y Callao el transporte público tiene una mayor participación en comparación al transporte privado. Es así que el transporte público cuenta con una participación porcentual de 83% de los viajes motorizados totales; valor elevado, con relación a otras ciudades como Bogotá, donde el transporte público participa con el 57% de los viajes motorizados y Santiago de Chile con el 36.5% tal como se muestra en el gráfico N° 04.

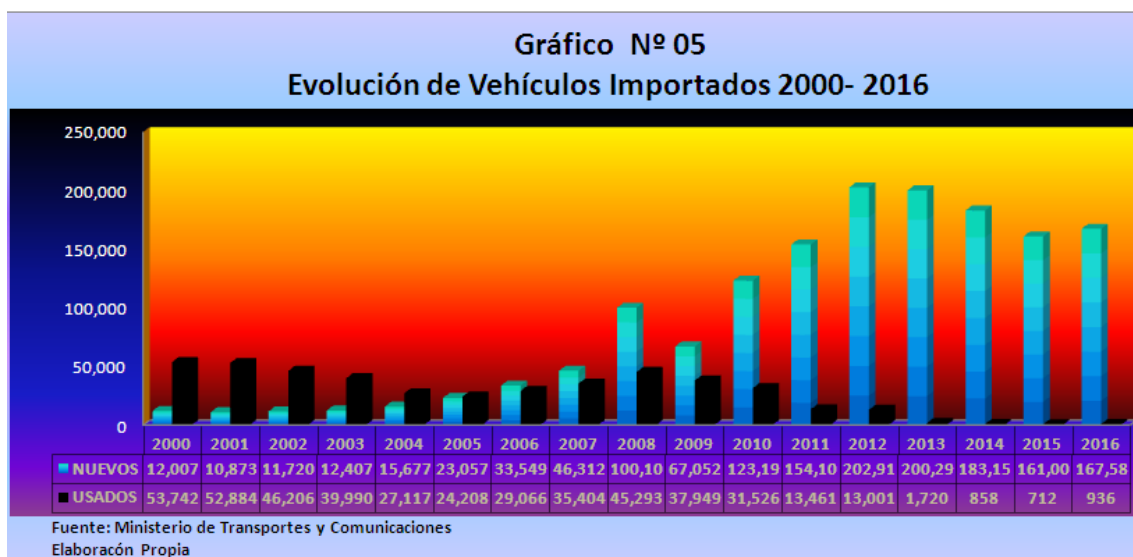
Gráfico N° 04

PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DEL TRANSPORTE PÚBLICO Y PRIVADO BOGOTÁ - SANTIAGO - LIMA METROPOLITANA



Fuente: BONIFAZ & APARICIO (2013)

Sin embargo, al revisar la importación de vehículos en nuestro país se observa un cambio en la evolución del parque vehicular ya que a inicios del año 1992 producto de la apertura comercial se produjo el crecimiento del parque vehicular el cual no se desarrolló mayoritariamente por un aumento en la importación e incorporación al parque automotriz de vehículos nuevos, si no por un incremento en la importación de vehículos usados. Es así que recién a partir del año 2006 la importación de vehículos nuevos empieza a superar a la importación de vehículos usados, ello gracias a los incentivos que se colocaron a la importación de vehículos nuevos y a la imposición de restricciones a la importación de vehículos usados. En el gráfico N° 05 podemos observar la evolución de la importación de vehículos en el Perú q entre los años 2000 y 2016, en donde se evidencia que en los primeros años se importaron más vehículos usado que nuevos. Sin embargo, en el año 2006 se produce el punto de inflexión, a raíz de un fuerte incremento en la importación de vehículos nuevos iniciado años antes.



ACCIDENTES DE TRANSITO

Otro factor importante a analizar en esta investigación son los accidentes de tránsito ya que son parte de las externalidades negativas del transporte así como identificar las principales causas que generan los accidentes de tránsito.

En referencia a las externalidades que genera el transporte el que tiene mayor incidencia son los accidentes de tránsito. Las investigaciones de de la Organización Mundial de la Salud (OMS), señalan que cada año los accidentes de tránsito causan la muerte de aproximadamente 1,25 millones de personas en todo el mundo. Entre 20 millones y 50 millones de personas sufren traumatismos no mortales, y muchos de esos traumatismos provocan una discapacidad. Asimismo, señala que los accidentes de tránsito cuestan a la mayoría de los países el 3% de su PIB. Dado que, las lesiones causadas por el tránsito ocasionan pérdidas económicas considerables para las personas, sus familias y los países en su conjunto. Esas pérdidas son consecuencia de los costos del tratamiento y de la pérdida de productividad de las personas que mueren o quedan discapacitadas por sus lesiones, y del tiempo de trabajo o estudio que los familiares de los lesionados deben distraer para atenderlos. Es así que los accidentes de tránsito son una de las principales causas de muerte en todos los grupos etarios, y la primera entre personas de entre 15 y 29 años. Tal como se observa en el cuadro N° 02.

Cuadro N° 02

PRINCIPALES CAUSAS DE MUERTE EN TRES GRUPOS ETÁREOS EN EL MUNDO

N°	5-14 años	15-29 años	30-44 años
1	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	Traumatismos causados por el tránsito	Infección por el VIH/SIDA
2	Traumatismos causados por el tránsito	Infección por el VIH/SIDA	Tuberculosis
3	Malaria	Tuberculosis	Traumatismos causados por el tránsito

Para el caso de Lima y Callao se observa que el nivel de accidentes fatales y no fatales registra aproximadamente el 60% del total de accidentes de tránsito que se dan a nivel nacional. Ver cuadro N° 03

Cuadro N° 03

ACCIDENTES DE TRÁNSITO FATALES Y NO FATALES, LIMA Y CALLAO 2007-2016

TOTAL A NIVEL NACIONAL	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	79 972	85 337	86 026	83 653	84 495	95 692	102 762	101 307	95 532	89 304
LIMA Y CALLAO	54 203	55 983	56 028	53 391	52 338	56 121	57 905	57 326	56 859	52 734
%	68	66	65	64	62	59	56	57	60	59

Entre las causas principales que generan accidentes de tránsito se registran; el exceso de velocidad, ebriedad del conductor, imprudencia del conductor, imprudencia del peatón, desacato de las señales, fallas mecánicas, mal estado de la pista, señalización defectuosa, entre otros factores. Ver cuadro N° 04.

Cuadro N° 04

ACCIDENTES DE TRÁNSITO FATALES Y NO FATALES POR AÑO, SEGÚN CAUSA: 2007-2016 A NIVEL NACIONAL

CAUSA	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>Exceso de Velocidad</i>	24 923	25 543	24 981	26 164	27 129	31 371	33 202	32 919	30 672	28 380
%	31.2	29.9	29.0	31.3	32.1	32.8	32.3	32.5	32.1	31.8
<i>Ebriedad del Conductor</i>	7 555	8 536	9 112	7 303	8 929	10 586	12 021	10 083	7 754	6 522
%	9.4	10.0	10.6	8.7	10.6	11.1	11.7	10.0	8.1	7.3
<i>Imprudencia del Conductor</i>	20 654	22 165	23 390	23 361	23 132	25 533	28 545	28 429	27 552	25 210
%	25.8	26.0	27.2	27.9	27.4	26.7	27.8	28.1	28.8	28.2
<i>Imprudencia del Peatón</i>	7 796	7 332	6 961	7 042	6 407	7 501	8 533	9 515	8 637	5 899
%	9.7	8.6	8.1	8.4	7.6	7.8	8.3	9.4	9.0	6.6
<i>Desacato de señales</i>	1 898	1 602	1 903	2 147	1 747	1 976	2 129	2 498	2 541	2 165
%	2.4	1.9	2.2	2.6	2.1	2.1	2.1	2.5	2.7	2.4
<i>Falla Mecánica</i>	2 297	2 547	2 343	2 077	2 322	2 389	2 380	2 098	1 905	1 907
%	2.9	3.0	2.7	2.5	2.7	2.5	2.3	2.1	2.0	2.1

Cobertura: Nacional

Fuente: Accidentes Declarados en las Unidades de la PNP

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Al analizar los factores que afectan la contaminación del aire se encuentra que el transporte urbano es uno de los mayores productores de contaminación ambiental en la ciudad de Lima ya que, es responsable de la producción de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COV) entre otros. Tal como se muestra en el cuadro N° 05.

Cuadro N° 05

Principales contaminantes atmosféricos químicos y sus fuentes

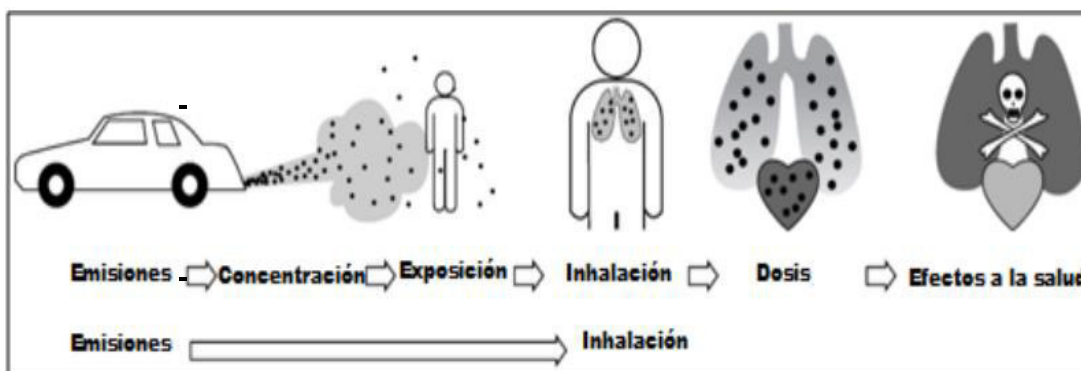
Contaminantes	Formación	Estado Físico	Fuentes
<i>Partículas en suspensión (PM), PM₁₀, Humos Negros</i>	<i>Primaria y Secundaria</i>	<i>Sólido, líquido</i>	<i>Vehículos Procesos industriales Humo de tabaco</i>
<i>Dióxido de Azufre (SO₂)</i>	<i>Primaria</i>	<i>Gas</i>	<i>Procesos Industriales Vehículos</i>
<i>Dióxido de Nitrógeno (NO₂)</i>	<i>Primaria y Secundaria</i>	<i>Gas</i>	<i>Vehículos Estufas y cocinas de gas</i>
<i>Monóxido de Carbono (CO)</i>	<i>Primaria</i>	<i>Gas</i>	<i>Vehículos Combustiones en interiores Humo de tabaco</i>
<i>Compuestos orgánicos volátiles (COV₂)</i>	<i>Primaria, Secundaria</i>	<i>Gas</i>	<i>Vehículos, industria humo de tabaco y combustiones en interiores</i>
<i>Plomo (Pb)</i>	<i>Primaria</i>	<i>Sólido (partículas finas)</i>	<i>Vehículo, industria</i>
<i>Ozono (O₃)</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Gas</i>	<i>Vehículos (secundario a foto-oxidación de NO_x y COV₂)</i>

PM₁₀: partícula con un diámetro inferior a 10 μm NO_x: Oxidos de Nitrógeno / Fuente: (Ballester, 2005)

Los efectos de la contaminación del aire en la salud son diversos entre ellos podemos señalar las enfermedades respiratorias, cardiovasculares neumonía, enfermedades al corazón entre otras. El proceso de estas enfermedades lo podemos observar en la representación del grafico N° 06

Gráfico N° 06

Contaminación y sus efectos en la Salud

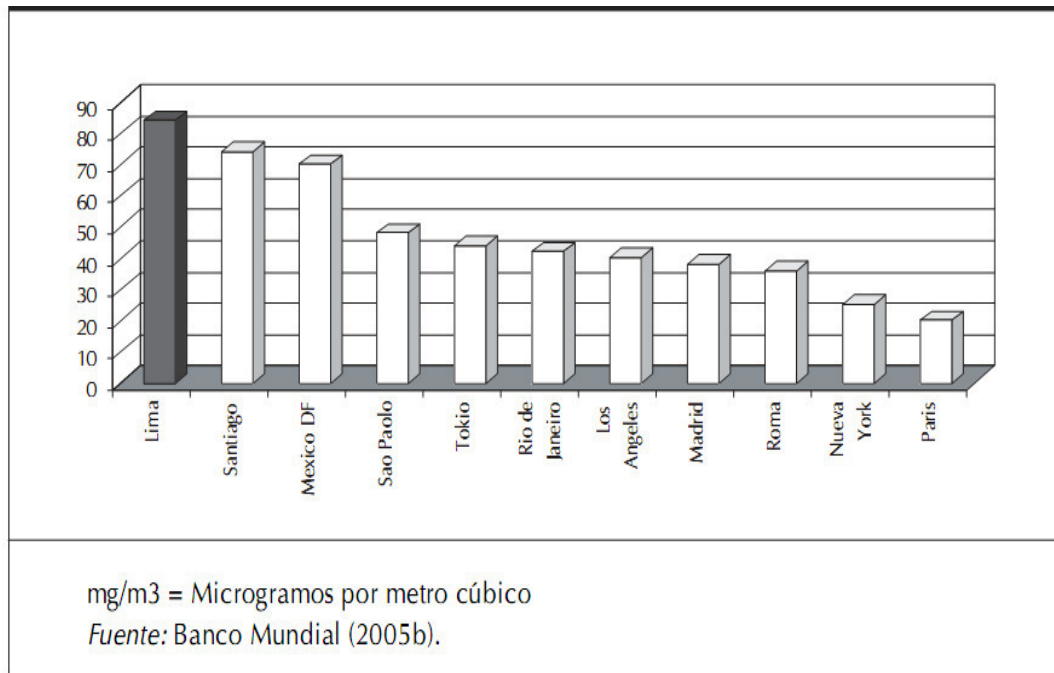


Fuente: (Marshall & Nazaroff, 2006)

Asimismo, investigaciones del Banco Mundial (2007) - Análisis Ambiental del Perú, Retos para un Desarrollo Sostenible- señala que Lima es una de las ciudades más contaminadas del mundo. Ya que las concentraciones de contaminantes en algunas partes de Lima son más altos que en otras ciudades latinoamericanas con severa contaminación del aire como Ciudad de México y Santiago, y son considerablemente más altos que ciudades fuera de la región como Los Ángeles, Tokio y Roma que han reducido exitosamente sus concentraciones de aire contaminado, a pesar de haber tenido sectores de transporte y de industria más grandes. Tal como se observa en el gráfico N° 07.

Grafico N° 07

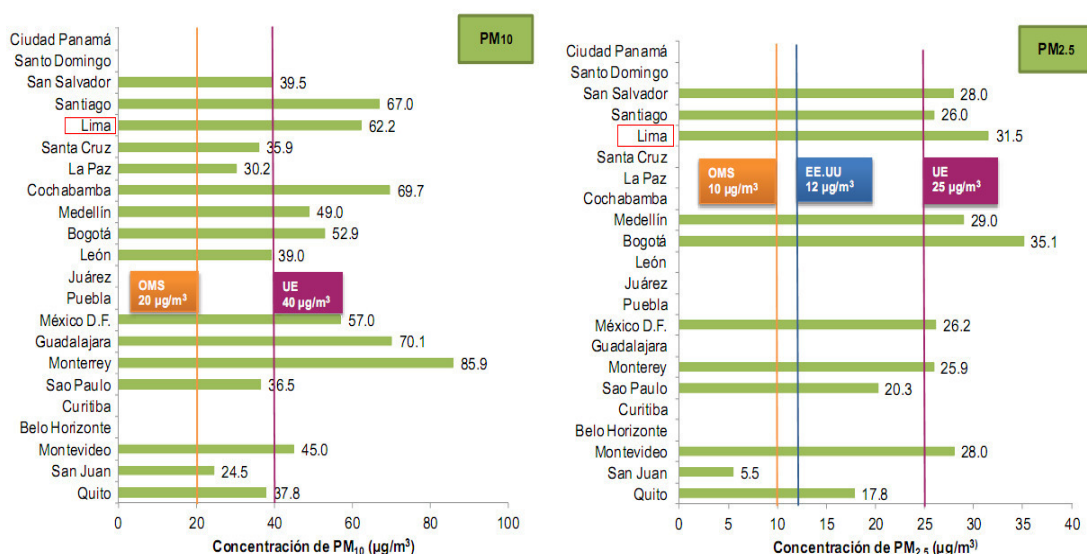
PM 10 Promedio anual de concentraciones en ciudades seleccionadas (ug/m3)



Asimismo, el estudio indica que el problema de la contaminación del aire es más crítico en los corredores industriales del país, tal como lo es Lima-Callao, el cual se lleva casi el 75 por ciento del costo estimado asociado al impacto sobre la salud. Del mismo modo el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM, 2006) revelo que solo por exposición al material particulado, en Lima, mueren más de 6 000 personas al año y los gastos de salud por dicha exposición representan un aproximado de US\$ 300 millones. Por otra parte, el estudio La Calidad del Aire en América Latina del 2013 del Clean Air Institute, también hace hincapié en los altos niveles de concentración de PM10 del año 2011 superando los límites permitidos de la OMS, UE y EE.UU. Ver gráfico N° 08.

Gráfico N° 08

Concentraciones promedio anuales para PM₁₀ y PM_{2.5} -2011



Nota Bene: No hay un estándar anual de la USEPA para PM₁₀

Fuente: Clear Air Institute
La Calidad del Aire en América Latina: Una Visión Panorámica

MATERIAL PARTICULADO

Es una mezcla de partículas sólidas y líquidas minúsculas, que se encuentran en el aire que respiramos. Del material particulado, las partículas “finas” o más pequeñas (aquellas con un diámetro aerodinámico menor a 2.5 micrómetros o PM_{2.5}) son especialmente dañinas, puesto que pueden penetrar profundamente en los pulmones, donde pueden causar inflamación y empeoramiento de condiciones cardíacas o pulmonares; entre otras afecciones. (Clean Air Institute en su estudio: La Calidad del Aire en América Latina del 2013)

Óxido de nitrógeno (NO₂)

Los óxidos de nitrógeno, y especialmente el NO₂ son promotores de otros contaminantes como el smog y la lluvia ácida. En un centro urbano, el 55% de las emisiones son del sector transporte y 22% es de generación energética. La presencia del NO en la tropósfera en conjunto con radicales libres HC, hace que se forme O₃ troposférico, mientras que en la atmósfera, reacciona con el monóxido de cloro formando nitrato de cloro y liberando átomos de cloro que destruyen la capa de ozono al reaccionar con el ácido clorhídrico (Banco Mundial, 1997).

2.2 Bases Teóricas

En este estudio de investigación se ha desarrollado una visión teórica que permita fundamentar el proceso de adquisición de nuevos conocimientos. Para ello analizaremos teorías como; Fallas del Mercado, Desarrollo sustentable. Entre la literatura revisada se han considerado los las siguientes:

Teoría Fallas del Mercado, dentro de esta teoría encontramos a las externalidades; la cual hace referencia a los costes o beneficios que produce la actividad económica a la sociedad y al medio ambiente. Donde los impactos positivos y negativos, no están compensados en los precios. Es por ello que los economistas neoclásicos reconocieron las deficiencias que causaban las externalidades por lo cual propusieron la intervención del gobierno para corregir los efectos de las externalidades.

Pigou, en su Teoría sobre las Fallas del Mercado propone como solución a las externalidades la regulación normativa que obligue a internalizarlas y además la compensación de las externalidades inevitables a través de mecanismos impositivos que compensen el perjuicio causado a terceros. Asimismo, señala que el gobierno debería subsidiar a quienes generan externalidades positivas. Sin embargo, el **Teorema de Coase** (El problema del costo social) plantea la no intervención del gobierno, es decir que la negociación solo se realice entre las partes afectadas, asimismo indica que para que la negociación produzca soluciones viables, los derechos de propiedad deben estar bien definidos, los costes de la negociación deben ser bajos y no puede haber incertidumbre ni información asimétrica. Es así que señala que la intervención óptima del gobierno podría consistir en el establecimiento de marcos institucionales que hagan posible una negociación adecuada entre las partes involucradas en las externalidades. Los derechos de propiedad —concretamente, los derechos de propiedad intelectual, como las patentes— le permiten a una empresa percibir el grueso o la totalidad de la rentabilidad generada por sus actividades de investigación y desarrollo. Pero es más fácil atribuir derechos de propiedad por innovaciones e invenciones. En el caso de la investigación básica o general, los derechos de

propiedad son más difíciles de definir, y por lo general se necesitan subsidios estatales para garantizar un nivel suficiente de investigación básica.

Teoría del Desarrollo Sostenible

La teoría del desarrollo sostenible señala que, el crecimiento económico de un país no solo debe generar bienestar en la producción, empleo, sino incorporar la protección del medio ambiente para no perjudicar el bienestar de las generaciones futuras, para de esta forma tener beneficios económicos y sociales duraderos. Los distintos conceptos del desarrollo sostenible comparten el respeto por la necesidad de integrar los intereses económicos y ecológicos. La definición de desarrollo sostenible que se cita con mayor frecuencia es la propuesta por la Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, (WCED, 1987). En su informe la Comisión definió el desarrollo sostenible como el “desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias”. La definición de desarrollo sostenible que elaboró la Conferencia de las Naciones Unidas en el año 1992 y que se ajusta más al tema en investigación indica que: Es el proceso que compatibiliza la satisfacción de las necesidades, opciones y capacidades de las generaciones presentes y futuras, garantizando la equidad social, preservando la integridad ecológica y cultural del planeta, distribuyendo igualitariamente costos y beneficios, incorporando costos ambientales a la economía y ampliando la participación de la base social, mediante el uso de las políticas económicas, sociales y ambientales y el concurso de los distintos actores de la sociedad. Por otra parte, los enfoques que parten del punto de vista económico postulan que el desarrollo económico es sostenible cuando se puede “sostener” una determinada variable crucial, en el sentido de que no ha de disminuir en el futuro como consecuencia del crecimiento propiamente tal. En la bibliografía, los enfoques del desarrollo sostenible se clasifican en tres grupos, según si la variable crucial o la función objetivo a maximizar sea el bienestar (o utilidad), el consumo, o el capital. La elección de la variable crucial tiene importantes implicancias, puesto que su sostenibilidad a menudo entraña la insostenibilidad de otros candidatos posibles a cumplir esta función (Vercelli, 1998). Este último autor se apartó de estas clasificaciones y propuso que la variable básica que debe conservarse a través

del tiempo mediante el desarrollo económico debería ser la libertad para las generaciones futuras. Entre los objetivos del desarrollo sostenible se tienen:

- Satisfacer las necesidades humanas básicas. Esto se enfoca directamente hacia lo alimentario, para evitar el hambre y la desnutrición. De esta forma se garantizará la "durabilidad de la especie humana", que de no ser así se estará poniendo como un límite no deseado al desarrollo.
- Lograr un crecimiento económico constante. Lo cual se considera una condición necesaria, pero no suficiente. En esto se persigue que la economía brinde una cantidad de bienes y servicios para atender a una creciente población. Lo deseable siempre es que el crecimiento económico sea igual o superior al demográfico, con lo cual se puede mejorar su capacidad productiva, el potencial de recursos humanos y tecnológicos.
- Mejorar la calidad del crecimiento económico. En especial a las posibilidades de tener un acceso equitativo a los recursos naturales y al beneficio del crecimiento, en términos de mejor distribución de la renta, beneficios sociales, protección del ambiente o su incremento.
- Atender a los aspectos demográficos. En especial reducir las altas tasas de crecimiento poblacional hacia uno mesurado que permita aumentar la disponibilidad de recursos, aprovechamiento para todos y evitar la concentración poblacional.
- Seleccionar opciones tecnológicas adecuadas. Esto se debe a los problemas que crea la transferencia tecnológica, básica para el desarrollo sustentable de los países en desarrollo, pero que tiene fuerte impacto sobre el ambiente. Esto deberá estimular la investigación y la capacidad técnica para lograr tecnologías sustitutivas, mejorar los procesos tradicionales y culturales y adaptar las importadas.
- Aprovechar, conservar y restaurar los recursos naturales. Se debe evitar la degradación de los recursos, proteger la capacidad límite de la naturaleza, favorecer la restauración y evitar los efectos adversos sobre la calidad del aire, agua y tierra, con el fin de perpetuar la oferta ambiental de los ecosistemas.

Asimismo, los enfoques del desarrollo sostenible basados en un punto de vista ecológico hacen hincapié en la importancia de centrarse en la capacidad de la sociedad de resistir o de recuperarse de las alteraciones y tensiones, más que en su capacidad de producir bienes (Vercelli, 1998). Dentro del enfoque de sostenibilidad, tenemos a las **Ciudades Resilientes** o **Resiliencia Urbana** la cual ha sido definida por Fundación Rockefeller como “la capacidad de individuos, comunidades, instituciones, negocios, y redes dentro de una ciudad para sobrevivir, adaptarse, y crecer sin importar los tipos de tensiones crónicas o impactos agudos que se presenten. Asimismo, Newman (2008), la define que una ciudad resiliente es aquella que ha desarrollado, en forma intensiva, centros y corredores de tránsito que proporcionan múltiples formas de transporte, permitiendo a todos los ciudadanos caminar, ir en bicicleta, tomar autobuses o tranvías, hacer compras y realizar actividades de ocio. Todo desarrollo incorpora fuentes de energía renovables (sol, viento, biocombustible) en el mayor grado posible.

Marco Normativo

Ley General del Transporte y Tránsito Terrestre (Ley Nº 27181)

La presente ley establece los lineamientos generales económicos, organizacionales y reglamentarios del transporte y tránsito terrestre y rige en todo el territorio de la República. El Estado en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud, así como a la protección del medio ambiente y su comunidad en conjunto.

De esta ley se desprende que el Estado incentiva la libre y leal competencia en el transporte, cumpliendo funciones importantes que no pueden ser desarrolladas por el sector privado. El estado focaliza su acción en aquellos mercados que presentan distorsiones a la libre competencia. En particular a mercados de baja demanda de transporte, y a los existentes en áreas urbanas de alta densidad de actividades a fin de corregir las distorsiones generadas por la congestión vehicular y la contaminación. Esta ley también indica que el Estado protege los intereses de

los usuarios, el cuidado de la salud y seguridad de las personas y el resguardo del medio ambiente. Y también puede establecer medidas temporales que promuevan la renovación del parque automotor.

El Estado promueve la utilización de técnicas modernas de gestión de tránsito con el fin de optimizar el uso de la infraestructura existente. Impulsa la definición de estándares mediante reglamentos y normas técnicas que garanticen el desarrollo coherente de sistemas de control de tránsito.

Es responsabilidad del Estado garantizar la vigencia de reglas claras, eficaces, transparentes y estables en la actividad del transporte. Por tal motivo procura una fiscalización eficiente, autónoma, tecnicada y protectora de los intereses de los usuarios. Esta ley nos especifica que son autoridades competentes en materia de transporte y tránsito terrestre: El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Los Gobiernos Regionales, Las Municipalidades Provinciales, Las Municipalidades Distritales, La Policía Nacional del Perú y el INDECOPI.

Reglamento Nacional de Vehículos

(D.S. N° 058-2003-MTC)

Este reglamento establece los requisitos y características técnicas que deben cumplir los vehículos para que ingresen, se registren, transiten, operen y se retiren del Sistema Nacional de Transporte Terrestre. Los requisitos y características establecidas en el presente Reglamento están orientados a la protección y la seguridad de las personas, los usuarios del transporte y tránsito terrestre, así como a la protección del medio ambiente y el resguardo de la infraestructura vial.

Ley que crea el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares

(Ley N° 29237)

Según esta ley el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares es creado con el fin de certificar el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos automotores y el cumplimiento de las condiciones establecidas en la normativa nacional, con el objeto de garantizar la seguridad del transporte y tránsito terrestre, y las condiciones ambientales saludables. Esta ley se aplica a

todo el territorio de la República y alcanza a todos los vehículos automotores que circulan por las vías públicas terrestres.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones es el órgano rector en materia de transportes y tránsito terrestre; tiene competencia para normar, gestionar, fiscalizar, y sancionar a los CITV.

Los Centros de Inspección Técnica Vehicular (CITV) están a cargo de las inspecciones técnicas vehiculares previamente autorizados por el (MTC). Las personas naturales o jurídicas que soliciten la autorización de los (CITV) deben contar con una adecuada infraestructura, equipamiento y personal profesional-técnico acreditado. También deben contar con un órgano de capacitación y asesoría en informaciones técnicas vehiculares.

El (MTC) en el reglamento establece las infracciones y sanciones por el incumplimiento de la presente Ley. Las sanciones son de multa, suspensión o cancelación de la autorización e inhabilitación temporal y definitiva del (CITV).

Los Certificados de Inspección Técnica Vehicular que emiten los (CITV) son válidos para circular por las vías públicas terrestres de todo el país y tienen la vigencia que determina el reglamento.

Decreto Supremo Nº 025-2008-MTC

Mediante este decreto se aprobó el Reglamento Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares para regular el Sistema Nacional de Inspecciones Técnicas Vehiculares, estableciendo el procedimiento y las condiciones de operación de los Centros de Inspección Técnica Vehicular (CITV), para realizar la inspección de los vehículos y emitir los Certificados de Inspección Técnica Vehicular, con el objetivo de garantizar la seguridad del transporte.

Decreto Supremo Nº 009-2016-MTC

Este decreto modifica el reglamento nacional de inspecciones técnicas vehiculares. Dentro de estas modificaciones se establece que se agrega un tipo de centro más de inspección vehicular. Los Centros de Inspección Técnica Vehicular Móvil. Estos centros se pueden trasladar de un lugar a otro y sólo

pueden operar en ámbitos territoriales donde no se encuentra ubicado algún Centro de Inspección Técnica Vehicular Fijo.

Límites Máximos permisibles (LMP)

Para las Emisiones Contaminantes para Vehículos Automotores que circulen en la red vial.

Decreto Supremo N°-047-2001-MTC

Establece los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes para vehículos que circulen en la red vial” (Dióxido de carbono, Monóxido de carbono, Hidrocarburos, Óxidos de nitrógeno)

Decreto Supremo N° 009-2012-MINAM

Modifican Decreto Supremo N° 047- 2001-MTC, que establece Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes para Vehículos Automotores que circulen en la Red Vial.

Decreto Supremo N° 004-2013-MINAM

Modifican Anexo N° 1 del Decreto Supremo N° 047-2001-MTC, que establece límites máximos permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial, modificado por Decreto Supremo N° 009-2012-MINAM.

2.3 Términos técnicos

Inspección Técnica vehicular: es el procedimiento a cargo de las Entidades Revisoras, a través del cual se evalúa y verifica las condiciones técnicas de todos los vehículos que transitan por las vías, con el fin que de que no afecten negativamente la seguridad del vehículo, el tránsito terrestre, el medio ambiente o incumplan las exigencias técnicas establecidas.

Centros de Inspección Técnica Vehicular: Entidad autorizada para realizar a dedicación exclusiva las ITV, debiendo para tal efecto contar con líneas de

inspección adecuadamente diseñadas para la revisión de los vehículos sujetos a inspección.

Línea de Inspección Técnica Vehicular: Secuencia de equipos, instrumentos y puestos de revisión visual que se emplean en la ITV y pueden ser de tipo Menor (motocicletas, trimotos, mototaxis), tipo Liviano (automóviles sedan, station wagon, etc.) y tipo Pesado (Ómnibus y camiones).

Emisión de Gases: Emanación o expulsión de gases contaminantes, tales como CO, NO_x, SO_x y HC, entre otros. Estos pueden ser por el tubo de escape o escaparse como contaminantes crudos por el tapón del tanque de combustible o por el sistema de ventilación del motor.

Niveles Permisibles de Contaminantes: Concentración máxima o mínima de emisión permisible de un gas u otras sustancias contaminantes, establecidas para proteger la salud y el ambiente.

Cambio Climático: Es un cambio en la distribución estadística de los patrones meteorológicos durante un periodo prolongado de tiempo.

Desarrollo Sostenible: Implica poner en marcha todo lo que sea necesario para cubrir las demandas de la sociedad, pero a un nivel de explotación de recursos consciente y respetuoso para con el medio ambiente.

Efecto Invernadero: Se llama así al efecto por el que determinados gases componentes de una atmosfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite al haber sido calentado por la radiación solar.

La Regulación Económica: Son las disposiciones mediante las cuales el gobierno interviene en los mercados para fijar precios o cantidades de la producción, o establecer especificaciones técnicas y en general, restricciones que deben cumplir los ciudadanos y las empresas para participar en un mercado.

Parque Automotor: El parque automotor está constituido por todos los vehículos que circulan por las vías de la ciudad, entre los que encontramos automóviles

particulares, vehículos de transporte público y vehículos de transporte de carga. Su incidencia ambiental está representada en la contribución de contaminantes por tipo de combustible y la circularidad vehicular.

Estándares de Calidad Ambiental (ECA): Nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente.

Límite Máximo Permissible (LMP) Medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente.

2.4 Formulación de la Hipótesis

2.4.1 Hipótesis Principal

El impacto de la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares es positivo en la seguridad del transporte y en la disminución de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana entre los años 2009 y 2016.

Hipótesis Secundarias

- a. La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha influido de manera positiva en la reducción de accidentes por fallas mecánicas en Lima Metropolitana.
- b. La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha contribuido de manera positiva en la disminución de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana.
- c. La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, no ha influido de manera positiva en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro.

2.5 Operacionalización de variables

Variable Independiente: *Inspecciones Técnicas Vehiculares.*

<p>Definición conceptual</p>	<p>Inspecciones Técnicas Vehiculares: Procedimiento a cargo de los Centros de Inspección Técnica Vehicular – CITV, a través del cual se evalúa, verifica y certifica el buen funcionamiento y mantenimiento de los vehículos y el cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos establecidos en la normativa nacional, con el objeto de garantizar la seguridad del transporte y tránsito terrestre, y las condiciones ambientales saludables. Las Inspecciones Técnicas Vehiculares serán realizadas de conformidad con lo dispuesto en el presente Reglamento, el Manual de Inspecciones Técnicas Vehiculares, la Tabla de Interpretación de Defectos de Inspecciones Técnicas Vehiculares y las disposiciones complementarias que se emitan al respecto. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2008)</p>
<p>Definición operacional</p>	<p>Indicadores</p>
	<p>X1: Número de Inspecciones Técnicas Vehiculares.</p>
	<p>X2: Implementación del Sistema de ITV.</p>

Variable Dependiente: *Accidentes de Tránsito*
Contaminantes del aire

<p>Definición conceptual</p>	<p>Accidentes de Tránsito: Cualquier hecho fortuito u ocurrencia entre uno o más vehículos en una vía pública o privada. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones- 2008) Contaminantes: Sustancias química que no pertenece a la naturaleza del suelo y cuya concentración excede la del nivel de fondo, susceptible de causar efectos nocivos para la salud de las personas o el ambiente. (Ministerio del Ambiente)</p>
<p>Definición operacional</p>	<p>Indicadores</p>
	<p>Y₁: Cantidad de Accidentes por Fallas Mecánicas.</p>
	<p>Y₂: Cantidad de gases contaminantes por PM_{2.5}</p>
	<p>Y₃: Cantidad de Gases Contaminantes por NO₂.</p>
	<p>Y₄: Inspección confiable.</p>

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

Por la naturaleza de los problemas y objetivos formulados la presente investigación es considerada no experimental y de corte transversal.

No experimental o ex post-facto: Dado que se efectúa sin la manipulación intencional de variables. Lo que se busca es observar los fenómenos en su estado natural para luego analizarlos.

Transversal: Porque los datos han sido recopilados en un solo momento. Dado que la intención es describir y analizar la interrelación de las variables en un solo momento.

3.1.1 Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación utiliza un enfoque cuantitativo - cualitativo de tipo correlacional, descriptivo y explicativo.

Correlacional: Porque permite medir el grado de relación que existe entre la variable independiente y la variable dependiente.

Descriptiva: Porque se basa en la observación y descripción del comportamiento de la realidad.

Explicativo: Ya que está orientada a determinar las causas de los eventos, sucesos o fenómenos.

3.1.2 Procedimiento de Contrastación de hipótesis

Las hipótesis planteadas fueron contrastadas utilizando los modelos de regresión simple y mediante la prueba de Chi cuadrado que se usó para la tercera hipótesis

basada en encuesta para medir la percepción de la confiabilidad que tienen las revisiones técnicas vehiculares en el Perú y de las medidas que se debe implementar para que estas mejoren,

Asimismo, cabe indicar que para la contrastación de las hipótesis planteadas en el estudio de investigación se hicieron uso las pruebas estadísticas las cuales se detallan a continuación.

Prueba T-Student: Mide la significación de los parámetros que conforman el modelo.

Prueba Estadística F- Fisher Snedecor: Mide la significación del modelo, es decir si el modelo planteado tiene validez.

Coefficiente de Determinación (R^2): Mide el grado de dependencia entre variables.

Coefficiente de correlación (R): Mide la interdependencia o grado de asociación entre dos variables, es decir mide el grado de relación lineal entre dos variables aleatorias.

Prueba Chi Cuadrado (X^2): compara la distribución observada de los datos con una distribución esperada de los datos.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población (N)

La población considerada para el presente estudio está conformada por los datos obtenidos desde la implementación del sistema de inspección técnica vehicular desde el año 2009 al 2016.

3.2.2 Muestra (n)

Está conformada por la cantidad de accidentes a causa de fallas mecánicas, y el nivel de contaminación ambiental de los vehículos en Lima metropolitana en el periodo comprendido entre el año 2009-2016.

La tercera hipótesis será evaluada por encuestas, las cuales serán tomadas a 15 usuarios del transporte.

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Descripción de los métodos, técnicas e instrumentos

- Estadísticas del INEI
- Estadísticas del Ministerio de transportes y Comunicaciones.
- Encuestas: Se considero a especialistas vinculados con el sistema de inspección técnica vehicular.
- Fuentes de Datos Primarios: Se obtendrán de los cuestionarios que se aplicarán a las personas representativas del Transporte Urbano.
- Fuentes de Datos Secundarios: Corresponde fuentes bibliográficas y artículos especializados en el tema del Sistema de Inspección Técnica Vehicular.

3.3.2 Procedimiento de comprobación de la validez y confiabilidad de los instrumentos

Las variables del presente estudio han sido extraídas de la base de datos del Instituto Nacional de Estadística (INEI) así como del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) están son instituciones del gobierno del Perú las cuales cuentan con variables e indicadores a nivel nacional lo que nos permitirá conocer con mayor detalle la realidad de nuestro estudio de investigación.

Referente al cuestionario de las encuestas, éstas fueron validadas por expertos en el tema de transportes, básicamente por aquellos que han realizado trabajos, estudio en inspección técnica vehicular.

3.4 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Para el desarrollo del estudio se recopiló la información estadística extraída de las páginas institucionales, la cuales fueron ordenados en el programa informático Microsoft Excel 2010, para luego ser procesadas y analizadas en el software estadístico SPSS.

Con el resultado de la regresión se determinará el grado de relación existente entre las variables exógena y endógena. Para ello evaluaremos el análisis de varianza que se obtiene en las corridas para contrastar las hipótesis, a fin de evaluar su rechazo o aceptación.

Por otra parte, también se procedió a recopilar la información de las fuentes secundarias las cuales han sido tabuladas para la elaboración de cuadros y gráficos que permitan ver el desarrollo y análisis de nuestro tema.

3.5 Aspectos Éticos

El desarrollo de la presente investigación, así como el modelo construido es de elaboración propia y se ha basado en información autentica, por lo que se considera que es original.

La presente tesis constituye un esfuerzo individual que éticamente respeta y se ajusta a lo establecido en el Código de Ética de nuestra institución, la Universidad de San Martín de Porres.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

Para determinar los resultados de la hipótesis principal la cual busca evaluar si el *impacto de la implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares es positivo en la seguridad del transporte y en la disminución de gases contaminantes del aire en Lima Metropolitana entre los años 2009 y 2016*; se estimó la correlación de las variables dependientes e independientes de las hipótesis secundarias.

4.1 Impacto de la implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares en los accidentes por fallas mecánicas.

Para analizar esta hipótesis se revisó los anuarios estadísticos de la Policía Nacional del Perú – PNP en la cual se detallan las causas más frecuentes de los accidentes de tránsito, entre ellas se encuentra los accidentes por fallas mecánicas en Lima Metropolitana. En los datos revisados se encontró que la cantidad de accidentes por fallas mecánicas ha disminuido en el periodo de estudio, tal como detalla el cuadro N 1º

Cuadro N° 01
Causas de Accidentes de Tránsito en Lima Metropolitana

CAUSA DE ACCIDENTES EN LIMA METROPOLITANA	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2009	CANTIDAD DE ACCIDENTES 2016
EXCESO DE VELOCIDAD	16639	16930
IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR	13180	14456
EBRIEDAD DEL CONDUCTOR	5464	2621
IMPRUDENCIA DEL PEATÓN	4255	3721
FALLA MECÁNICA	2096	1295
DESACATO SEÑAL DE TRANSITO	1368	1867
PISTA EN MAL ESTADO	758	798
SEÑALIZACIÓN DEFECTUOSA	660	725

Fuente: Anuarios Estadísticos de la PNP.

Elaboración Propia

Del cuadro se discierne que, el incremento de accidente de tránsito depende de causas como exceso de velocidad, imprudencia del conductor, desacato a la señal de tránsito, entre otras causales que han ido en incremento. Sin embargo, los accidentes a consecuencia de fallas mecánicas han disminuido en el tiempo.

Siguiendo con el desarrollo de esta primera hipótesis se evaluó la correlación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares con la disminución de accidentes por fallas mecánicas.

Hipótesis Nula (Ho):

La implementación del sistema de inspección técnica vehicular **NO** ha influido de manera positiva en la reducción de accidentes por fallas mecánicas *en Lima Metropolitana*.

Expresión estadística

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = 0$$

Hipótesis Alternante (Ha)

La implementación del sistema de inspección técnica vehicular **Si** ha influido de manera positiva en la reducción de accidentes por fallas mecánicas en Lima Metropolitana.

Expresión estadística

$$H_a : \beta_0 \neq \beta_1 \neq 0$$

Nivel de significación (α):

Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, siendo el rango de variación de $1\% \leq \alpha \leq 10\%$. El valor del nivel de significación lo asigna el software estadístico SPSS, cuyo valor es de $\alpha = 5\%$.

Prueba estadística

Para contrastar el modelo se han usado la Prueba F-Fisher (para ver la validez del modelo) y la Prueba T-Student (Prueba que mide la validez de los Parámetros), estas pruebas han sido procesado en el software estadístico SPSS, versión 22 y los resultados de la prueba de la hipótesis general se presentan en las tablas adjuntas.

Del resultado de la corrida se tiene el siguiente modelo:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X$$

$$y = 573,826 - 0.003X$$

Del análisis, se concluye que, durante la implementación del sistema de Inspecciones técnicas vehiculares, que comprende el periodo del año 2009 hasta el 2016, el comportamiento es con tendencia lineal, decreciente o inversa, con pendiente negativa.

La ecuación indica que en promedio se tiene un valor estimado de 573 vehículos con accidentes por fallas mecánicas, el cual disminuye en 0,003 unidades por las inspecciones técnicas vehiculares realizadas por el sistema.

Resultado de las corridas:

Tabla N° 01

Resumen del modelo desarrollado

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	,779 ^a	,606	,593	75,827	1,568

a. Predictores: (Constante), Inspecciones

b. Variable dependiente: Acci_Fallas_Mec

Coefficiente de correlación (r)

$$r = 0.779$$

Indica que la tendencia se ajusta a un modelo lineal con relación inversa o negativa, lo que se corrobora con los coeficientes de los parámetro β_0 y β_1 .

Coeficiente determinación (R²)

$$R^2 = 60.60\%$$

Es decir, el 60.60% de la reducción de accidentes por fallas mecánicas se debe a las inspecciones técnicas vehiculares realizadas en periodo de estudio.

Tabla N° 02 ANOVA

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	265814,667	1	265814,667	46,230	,000 ^b
Residuo	172494,051	30	5749,802		
Total	438308,719	31			

a. Variable dependiente: Acci_Fallas_Mec

b. Predictores: (Constante), Inspecciones

Tabla N° 03: Coeficientes estimados del modelo

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Error estándar	Beta		
1	(Constante)	573,826	25,031		22,925	,000
	Inspecciones	-,003	,001	-,779	-6,799	,000

a. Variable dependiente: Acci_Fallas_Mec

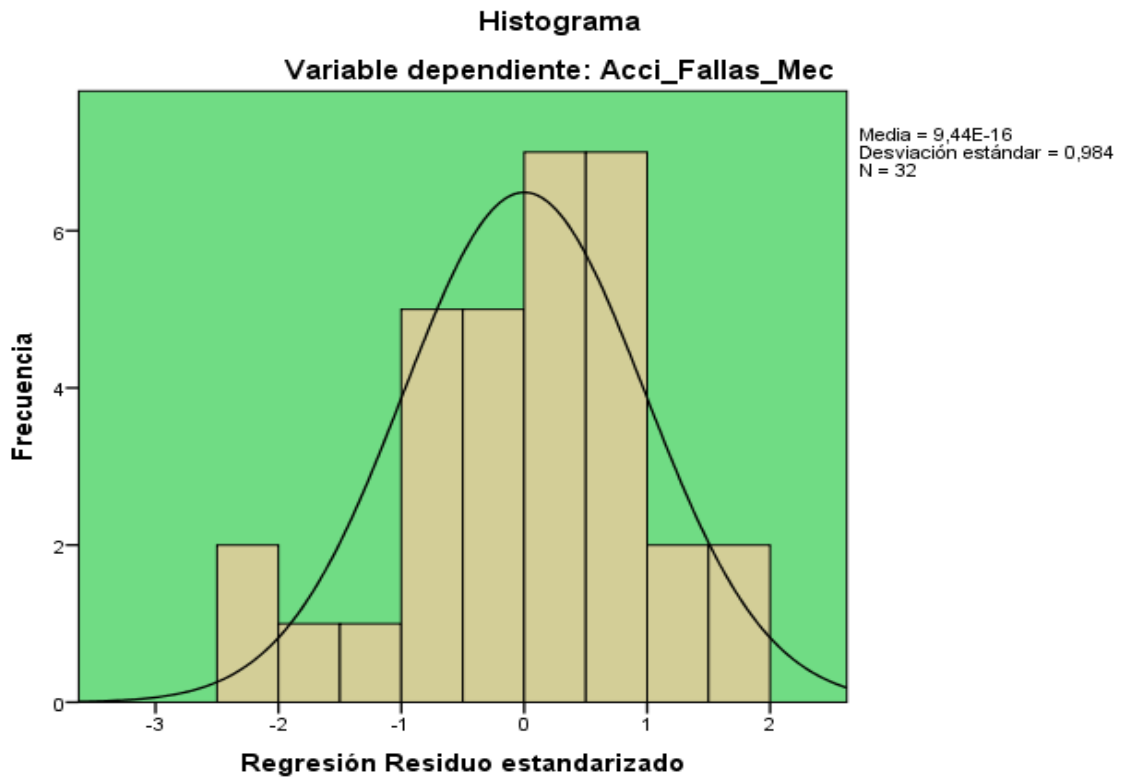
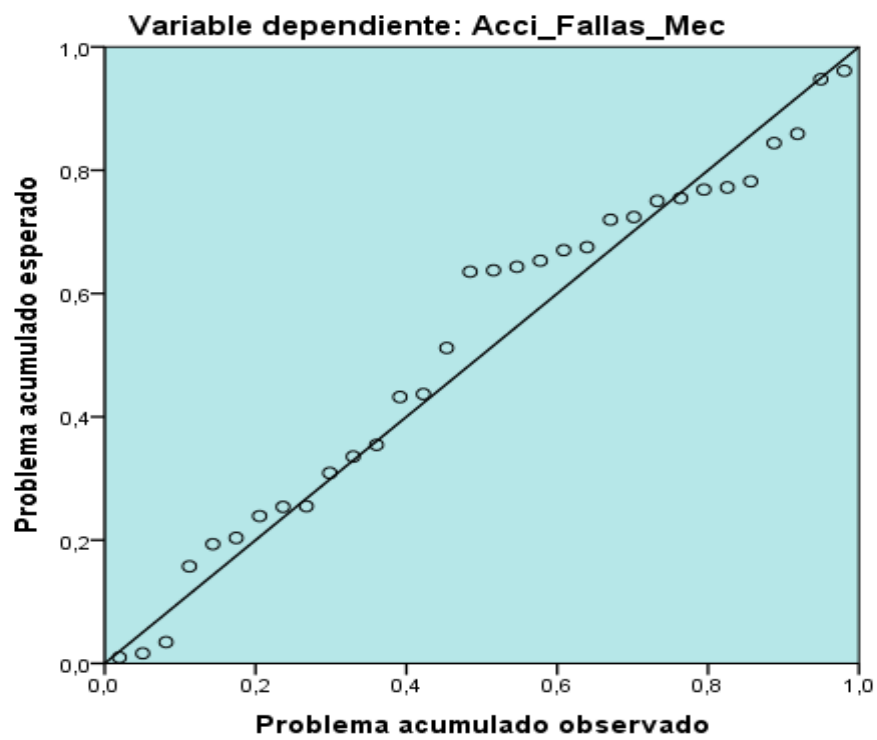


Gráfico P-P normal de regresión Residuo estandarizado



4.2 Impacto de la implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares en la disminución de gases contaminantes en el aire.

En la segunda parte del análisis del estudio se evaluó la contaminación del aire en la ciudad de Lima Metropolitana, para ello se tomó en consideración como variables dependientes las partículas $P_{2.5}$ y el dióxido de carbono NO_2 ya que gran parte de su concentración son provocadas por la combustión de vehículos.

Pruebas para las Partículas $PM_{2,5}$:

a. Hipótesis Nula (H_0):

La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares **No** ha contribuido de manera positiva en la disminución de partículas $PM_{2,5}$ en el aire en Lima Metropolitana.

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$$

b. Hipótesis Alternante (H_a)

La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares **Si** ha contribuido de manera positiva en la disminución de partículas $PM_{2,5}$ en el aire en Lima Metropolitana.

$$H_a : \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \neq 0$$

c. Nivel de significación (α):

Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, siendo el rango de variación de $1\% \leq \alpha \leq 10\%$. El valor del nivel de significación lo asigna el software estadístico SPSS, cuyo valor es de $\alpha = 5\%$.

d. Prueba estadística

Para contrastar el modelo se han usado la Prueba F-Fisher (para ver la validez del modelo) y la Prueba T-Student (Prueba que mide la validez de los Parámetros), estas pruebas han sido procesado en el software estadístico SPSS, versión 22 y los resultados de la prueba de la hipótesis se presentan en las tablas adjuntas.

Teniendo el siguiente modelo de regresión que es el modelo parabólico del tercer grado:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3$$

Mediante los parámetros estimados tenemos, el modelo de regresión estimado.

$$Y = 11,517 + 0.0001X + 1.199 * 10^{-8}X^2 - 1.04510^{13}X^3$$

Interpretación

Del análisis, se concluye que la implementación del sistema de Inspecciones técnicas vehiculares ha influido ligeramente en la reducción de los gases contaminante en el aire de las partículas **PM_{2.5}**. Asimismo, los resultados se ajustan a un modelo de regresión parabólico de tercer grado decreciente.

La ecuación indica que en promedio se tiene un valor estimado inicial de 11,517 ug/m³, el cual aumenta en 0,0001 microgramos por metro cúbico (ug/m³), a su vez incrementándose en $1.199 * 10^{-8}$ ug/m³, finalmente disminuyó en un valor poco significativo en 1.04510^{-13} ug/m³ debido a las inspecciones técnicas vehiculares realizadas en el periodo de estudio.

Resultado de las corridas:

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
,793	,629	,589	1,091

La variable independiente es Inspecciones.

Coefficiente de correlación (r)

$$r = 0.793$$

Indica que la tendencia se ajusta a un modelo parabólico de tercer grado con relación inversa o negativa, lo que se corrobora con los coeficientes de los parámetro β_1 y β_2 .

Coeficiente determinación (R²)

$$(R^2) = 62,90\%$$

Es decir, el **62,90%** de la reducción de los gases contaminantes producto de partículas PM_{2.5}, es explicado por las inspecciones técnicas vehiculares realizadas entre los años 2009 y 2016.

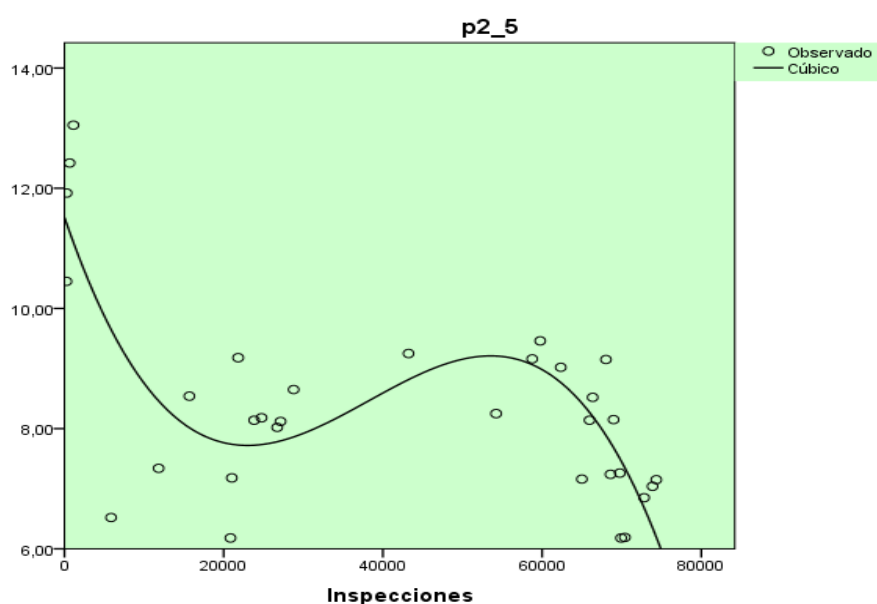
ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	56,481	3	18,827	15,817	,000
Residual	33,329	28	1,190		
Total	89,810	31			

La variable independiente es Inspecciones.

Coeficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
Inspecciones	,0001	,000	-6,125	-5,765	,000
Inspecciones ** 2	1,199E-008	,000	15,122	.	.
Inspecciones ** 3	-1,045E-013	,000	-9,630	.	.
(Constante)	11,517	,538		21,392	,000



Pruebas de Hipótesis para NO₂

a. Hipótesis Nula (Ho):

La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares **No** ha contribuido de manera positiva en la disminución de partículas **NO₂** en el aire en Lima Metropolitana.

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = 0$$

b. Hipótesis Alternante (Ha)

La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares **Si** ha contribuido de manera positiva en la disminución de partículas **NO₂** en el aire en Lima Metropolitana.

$$H_a : \beta_0 \neq \beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$$

c. Nivel de significación (α):

Es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula, siendo verdadera, siendo el rango de variación de $1\% \leq \alpha \leq 10\%$. El valor del nivel de significación lo asigna el software estadístico SPSS, cuyo valor es de $\alpha = 5\%$.

d. Prueba estadística

Para contrastar el modelo se han usado la Prueba F-Fisher (para ver la validez del modelo) y la Prueba T-Student (Prueba que mide la validez de los Parámetros), estas pruebas han sido procesado en el software estadístico SPSS, versión 22 y los resultados de la prueba de la hipótesis general se presentan en las tablas adjuntas.

Teniendo el siguiente modelo de regresión que es el modelo parabólico de segundo grado:

$$y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2$$

Mediante los parámetros estimados tenemos, el modelo de regresión estimado.

$$Y = 5.297 - 8.115 * 10^{-5}X + 1.15 * 10^{-9}X^2$$

Interpretación

Se concluye que la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares no ha influido de manera positiva en la reducción de los gases contaminante en el aire producto de las partículas **NO₂**. Los resultados se ajustan a un modelo de regresión parabólico de segundo grado lo que se evidencias con los coeficientes y pruebas del modelo y de parámetros, que se indican. Es decir, tiene una reducción inicial o promedio de 5.29 ug/m³, cuya cifra disminuye en $8.115 * 10^{-5}$ ug/m³ debido a las inspecciones vehiculares, finalmente, aumenta en un valor muy pequeño equivalente a $1.15 * 10^{-9}$ ug/m³, por unidades vehiculares inspeccionadas.

Tabla N° 06 Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
,720	,519	,485	,567

La variable independiente es Inspecciones.

Tabla N° 07 ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	10,026	2	5,013	15,619	,000
Residuo	9,307	29	,321		
Total	19,333	31			

La variable independiente es Inspecciones.

Tabla N° 08: Coeficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error estándar	Beta		
Inspecciones	-8,115E-5	,000	-2,778	-4,568	,000
Inspecciones ** 2	1,152E-9	,000	3,130	.	.
(Constante)	5,297	,257		20,625	,000

Coeficiente de correlación (r)

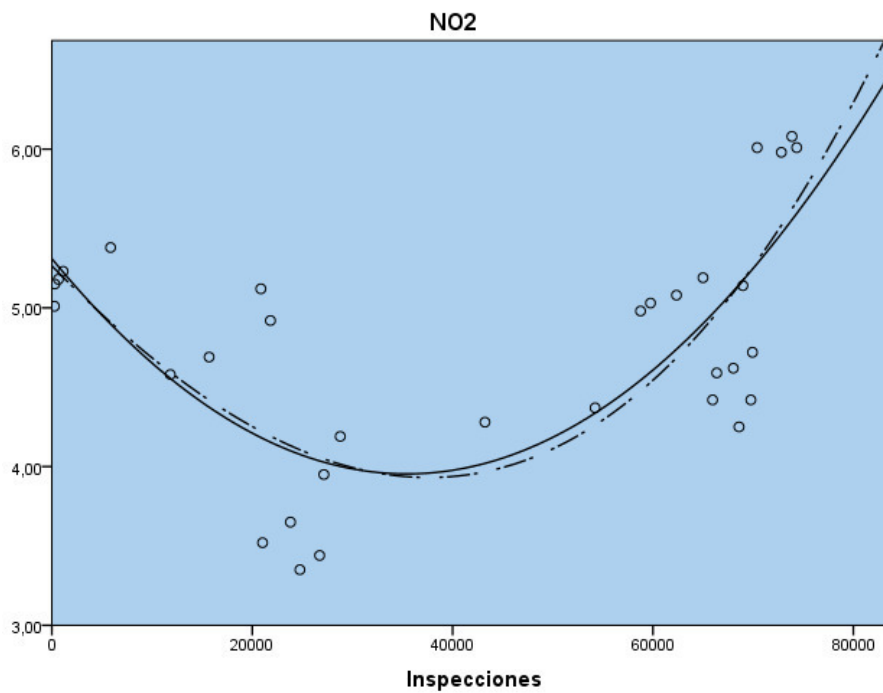
$$r = 0.72$$

Indica que la tendencia se ajusta a un modelo parabólico de segundo grado con tendencia cambiante, lo que se corrobora con los coeficientes de los parámetros β_0 , β_1 y β_2 .

Coeficiente determinación (R^2)

$$(R^2) = 51,90\%$$

Es decir, el 51,90% de la reducción de los gases contaminantes producto de partículas NO_2 , es explicado por las inspecciones Técnicas Vehiculares realizadas entre los años 2009 y 2016.



4.3 Impacto de la Implementación del Sistema de Inspecciones Técnicas Vehiculares en la confianza de los usuarios en un transporte Seguro

Para la tercera hipótesis se ha procesado las encuestas relacionadas con la confiabilidad que tiene la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los Centros de inspección técnica vehicular en la seguridad del transporte. Asimismo, se consultó a los usuarios sobre las medidas que se deberían implementar para mejorar e incrementar el nivel de confianza que actualmente tiene el sistema de ITV.

a. Formular la hipótesis Nula (H_0)

La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, **Si** ha influido de manera positiva en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro.

b. Formular la hipótesis alternante (H_a)

La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, **No** ha influido de manera positiva en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro.

c. Fijar el nivel de significación (α)

Que es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula siendo verdadera, su rango de variación es $5\% \leq \alpha \leq 10\%$, y está asociada al valor de la tabla Ji-Cuadrado que determina el punto crítico (X^2_t), específicamente el valor de la distribución es $X^2_{t(k-1), (r-1) gl}$.

$$X^2_t = 5.99$$

d. Calcular la prueba estadística con la siguiente fórmula:

$$X^2_c = \sum \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Donde :

oi = Valor observado

ei = Valor esperado

X^2_c = Valor del estadístico calculado con datos de la muestra que se trabajan y se debe comparar con los valores paramétricos ubicados en la tabla de la Ji-Cuadrado según el planteamiento de la hipótesis alternante e indicados en el paso c.

$X^2_{t(kn)}$ = Valor del estadístico obtenido en la tabla estadística de Chi Cuadrado.

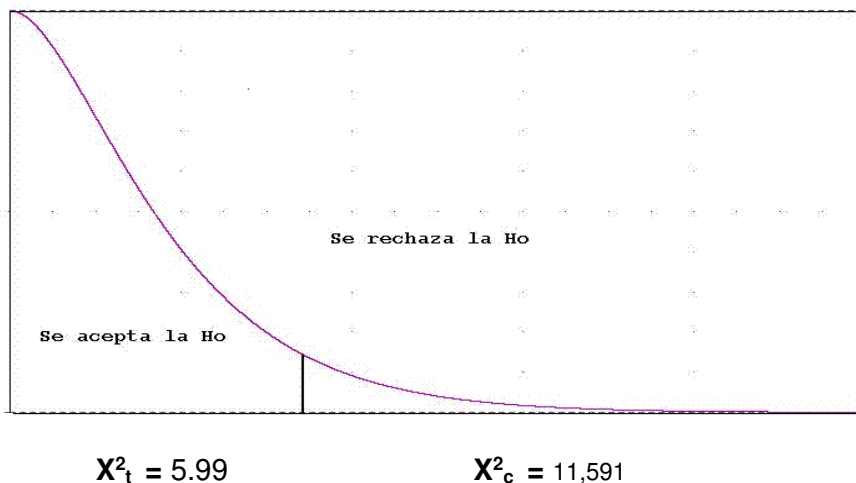
K = Filas, r = columnas, gl = grados de libertad

$$X^2_c = 11,591$$

e. Toma decisiones

Se debe comparar los valores de la Prueba con los valores de la tabla.

Figura: Valores de Chi cuadrado critico



Interpretación:

Con un nivel de significación de $\alpha = 5\%$ se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, concluyendo que la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, **No** ha influido de manera positiva en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro, dicha hipótesis ha sido probada usando la prueba estadística Chi Cuadrado y el Software estadístico SPSS, versión 22, para tal efecto se adjuntan las evidencias del caso consistente en la tabla de contingencia N° 13 y el resultado de la prueba estadística.

Tabla de contingencia N° 13

1. ¿Cree usted que las revisiones técnicas vehiculares son confiables?
versus 4. ¿Confía que los resultados del proceso de inspección no son manipulados por los inspectores técnicos de las empresas de inspección técnica vehicular?

Variable		4. ¿Confía en que los Resultados del Proceso de Inspección no son manipulados por Inspectores Técnicos de las Empresas de Inspección Técnica Vehicular?		
		Si	No	Total
1. ¿Cree usted que el servicio de Revisiones Técnicas Vehiculares son confiables?	Si	1	2	3
	No	3	0	3
	A veces	0	9	9
	Total	4	11	15

PRUEBAS DE CHI-CUADRADO

Estadístico	Valor de la Prueba	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	11,591	2	.003
Razón de verosimilitud	13.578	2	.001
Asociación lineal por lineal	3.361	1	.067
N de casos válidos	15		

CAPITULO V: DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Discusión

La implementación del sistema de inspección técnica vehicular en el transporte en la ciudad de Lima Metropolitana es un tema que ha generado incertidumbre en cuanto a la eficacia de los resultados obtenidos en la reducción de accidentes y contaminación ambiental ya que diariamente los distintos medios de comunicación informan a la población de innumerables accidentes de tránsito en la localidad así como de un deterioro del medio ambiente. Sin embargo, al revisar los resultados de la investigación con las cifras estadísticas proporcionadas por las instituciones competentes se evidencia que los objetivos por el cual se implementó el sistema de inspección técnica vehicular si han sido cumplidos es decir; el impacto de la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha sido positivo en la seguridad del transporte y en la disminución de gases contaminantes del aire en Lima Metropolitana entre los años 2009 y 2016. Sin embargo, al evaluar la confiabilidad de las inspecciones técnicas vehiculares en Lima Metropolitana se observa que existe un grado alto de desconfianza en las empresas que brindan el servicio.

Para el análisis de las hipótesis se evaluó la información recopilada en el presente estudio de investigación, esa así que al evaluar la información obtenida de la primera hipótesis la cual plantea que la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha influido de manera positiva en la reducción de accidentes en Lima Metropolitana, se observó que las causas que ocasionan los accidentes de tránsito son diversas siendo entre las causas más frecuentes, el exceso de velocidad, ebriedad del conductor e imprudencia del peatón. Sin embargo, al evaluar la cantidad de accidentes a causa de fallas mecánicas se verifica que ha habido una disminución de accidentes en el periodo de estudio luego, para ver la correlación con el sistema de inspecciones vehiculares se evaluó su relación con la cantidad de vehículos inspeccionados y aprobados en Lima Metropolitana de lo que se demostró que el 60.6% de la reducción de accidentes por fallas mecánicas son explicadas por las inspecciones técnicas vehiculares realizadas es decir, la cantidad de accidentes por fallas

mecánicas ha disminuido producto de inspecciones técnicas vehiculares realizadas, ello se explicaría por la mayor participación de la ciudadanía en inspeccionar sus vehículos, lo que incrementa la seguridad mecánica del vehículo, contribuyendo ello a una mayor seguridad del transporte. Estos resultados coinciden con el aporte de otros estudios desarrollados en referencia al tema de investigación, tal es el caso de la Fundación Instituto Tecnológico para la Seguridad del automóvil – FITSA (2012) de España que sostiene que la inspección de los vehículos es fundamental para la seguridad vial y que gracias a las inspecciones técnicas realizadas se han evitado accidentes lo cual se traduce en un beneficio económico para el país. Asimismo, otro estudio que concuerda con lo desarrollado en el estudio de investigación es el realizado por la Corporación Andina de Fomento – CAF (2014) el cual refiere que los programas de inspección de vehículos son reconocidos internacionalmente como uno de los principales instrumentos para la reducción de los accidentes y que son un medio eficaz de obtener reducciones nada insignificantes de emisiones de gases de efecto invernadero de la flota. Del mismo modo, también se tiene estudios que no concuerdan con los resultados obtenidos tal es el caso del informe del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES, 2012) el cual sostiene que la obligación de aprobar las revisiones técnicas vehiculares no tuvo impacto sobre la ocurrencia de accidentes. Sin embargo, el estudio señala que encontró relación significativa entre la disminución de accidentes y los años de antigüedad del bus y la marca del mismo.

Por otra parte, para el análisis de la segunda hipótesis, la cual hace referencia a la contribución de la implementación de las inspecciones técnicas vehiculares en la disminución de gases contaminantes, al respecto cabe mencionar que para el desarrollo del estudio se solicitó información de la contaminación ambiental del aire a por fuentes móviles a las instituciones gubernamentales y privadas, sin embargo, esta información no pudo ser obtenida dado que, a la fecha el Perú no cuenta con información estadística de los niveles de contaminación del aire por fuentes móviles. Es por ello que para el desarrollo de la investigación se tomó como referencia componentes que afectan directamente a la contaminación ambiental del aire, tal es el caso de las partículas $PM_{2,5}$ cuyo origen radica principalmente en fuentes móviles, así como el Dióxido de nitrógeno NO_2 ya que

su concentración radica esencialmente en la combustión de vehículos motorizados. De los datos obtenidos se observa que la concentración de contaminantes evaluados partículas $PM_{2.5}$ y gases NO_2 no ha disminuido significativamente en la ciudad de Lima Metropolitana en el periodo de estudio. Tal como indica el modelo estadístico desarrollado, los valores son poco significativos para considerar una reducción eficiente en los niveles de contaminación de los componentes evaluados. Asimismo, entre las investigaciones que coinciden con los resultados obtenidos tenemos el estudio de La Calidad del Aire en América Latina del 2013 así como el realizado por el Banco Mundial (2007), en la cual manifiestan que la calidad del aire de Lima es una de las más contaminadas en Latinoamérica.

Finalmente, para la tercera hipótesis se desarrolló una encuesta para validar la confiabilidad de las inspecciones realizadas por los centros de inspección técnica vehicular. Los resultados reflejan la actual desconfianza que tienen los usuarios en el servicio implementado de inspecciones técnicas vehiculares, entre los factores destacados en la encuesta que explican esta situación se encuentran, la desconfianza en los centros que operan las inspecciones técnicas y del personal técnico que efectúa el proceso de inspección, la falta de supervisión y control efectivo de las entidades fiscalizadoras del Estado. Del mismo modo, los encuestados también reflejan desconfianza en la reducción de la cantidad de accidentes como producto de las inspecciones técnicas sin embargo, creen que la sanción, multa e intensificación de operativos de fiscalización mejoraría la confiabilidad y seguridad de las inspecciones técnicas realizadas. Entre los estudios que concuerdan con manifestar la baja confiabilidad en las inspecciones técnicas vehiculares están el informe ejecutivo, "Análisis de la Industria de Plantas de Revisión Técnica en Chile", el cual señala que se detectaron múltiples mecanismos potenciales de fraude en la revisión de los vehículos, debido principalmente a la alta intervención humana que los actuales procesos conllevan, y a la fragilidad del software utilizado en la gran mayoría de las plantas de revisiones técnicas - PRT de Chile. Del mismo modo, el documento, "Inspección, Mantenimiento y Revisiones de Seguridad", manifiesta que un gran problema que debe ser identificado y resuelto en muchas ciudades en desarrollo es el fraude o

corrupción en los actuales sistemas por lo cual afirma que, solo medidas efectivas en contra de esto puede asegurar que todos confíen el sistema.

5.2 Conclusiones

Conclusión General

La investigación de modo general concluye que la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares no ha producido el impacto positivo esperado. Dado que, solo ha tenido efecto positivo en la disminución de la cantidad de accidentes, pero no ha logrado este mismo impacto en la disminución de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana en el periodo de estudio asimismo, la investigación también verifica que el sistema de inspecciones técnicas vehiculares no ha generado la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro.

Conclusiones Específicas

La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares tiene influencia positiva en la reducción de accidentes por fallas mecánicas en Lima Metropolitana. Esto explicado por el incremento de inspecciones técnicas realizadas en el periodo de estudio, la mayor participación de los usuarios ha generado mayor seguridad de los vehículos que circulan en la ciudad ya que periódicamente deben estar revisando y realizando el mantenimiento preventivo a sus vehículos, esta situación es acompañada con la sanciones o multas que impondrán las autoridades de no cumplir con contar con el certificado de inspección técnico vehicular respectivo, el cual garantizaría el buen funcionamiento del vehículo.

La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares no contribuye en la medida deseada en la disminución de emisión de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana ya que, ya que, tanto las partículas $PM_{2,5}$ y el gas NO_2 no han disminuido significativamente en el periodo de investigación. Puesto que no hay un control efectivo de las autoridades para retirar los vehículos que excedan los los Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes así como, la falta de nuevas disposiciones de

reglamentación que exijan rangos menores de contaminación a los permitidos actualmente, los cuales a su vez deben estar en base a los estándares internacionales.

Finalmente, se tiene que la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, tiene poca influencia en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro. Dado que, los usuarios consideran que existen factores que perjudican la transparencia del servicio que brindan los centros de inspección técnica vehicular, entre estos destacan la corrupción, falta de control y supervisión, así como sanciones drásticas para quienes incumplan con la normativa vigente.

5.3 Recomendaciones

De los resultados de la investigación se recomienda a las autoridades el rediseño del sistema de inspecciones técnicas vehiculares, a fin de obtener un sistema eficiente en la seguridad del transporte y del ambiente.

Por lo cual, se recomienda el reordenamiento y renovación del parque automotor de Lima Metropolitana, ya que actualmente siguen circulando vehículos con más de 30 años de antigüedad, lo cual genera congestionamiento en una ciudad que supera su capacidad instalada de vehículos, así como, el incremento de gases contaminantes y mayor probabilidad de siniestralidad de los vehículos por el desgaste de los años. Es por ello, que las autoridades deben establecer una cantidad máxima de años de antigüedad a los vehículos tanto para el servicio de transporte público como privado. Así como, suspender la importación de vehículos usados.

De igual modo, se sugiere mayor control y fiscalización de los órganos ejecutores del estado, en la cual se integre la seguridad del transporte y del medio ambiente creando una estructura sólida y efectiva. Ya que actualmente son casi nulos los operativos que fiscalizan el exceso de gases contaminantes en los vehículos que circulan en la ciudad. Por lo cual, es necesario mejorar las medidas de sanción y control para lograr una

reducción de daños colaterales que ocasiona el no cumplir con las normativas vigentes del transporte.

Finalmente, otro punto importante por recomendar es un modelo que concesione el servicio de inspecciones técnicas vehiculares con parámetros estándar de calidad y servicio, en la cual los concesionarios uniformicen el costo del servicio para no generar incentivos que falten a la transparencia del proceso de inspección técnica vehicular, tal como ya ocurre en otros países de manera exitosa, incrementando de esta manera la confianza de los usuarios en el sistema de inspecciones técnicas vehiculares.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2011). Determinación de las líneas de Inspección, según centros de inspección Técnica Vehicular en el área de Lima y Callao y resto del país. Disponible en:

[http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/36340E978BCFE43A05257A460076189D/\\$FILE/004_Centros_de_Inspecci%C3%B3n_T%C3%A9cnica_Informe_Final.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/36340E978BCFE43A05257A460076189D/$FILE/004_Centros_de_Inspecci%C3%B3n_T%C3%A9cnica_Informe_Final.pdf)

Consorcio de Investigación Económica y Social. (2012) La evaluación del impacto de las revisiones técnicas vehiculares sobre la probabilidad de ocurrencia y fatalidad de accidentes. Disponible en:

<http://old.cies.org.pe/files/documents/investigaciones/analisis-sectorial/Evaluacion-del-impacto-de-las-Revisiones-Tecnicas-Vehiculares.pdf>

Instituto de Seguridad de los Vehículos Automóviles Duque de Santo Mauro (ISVA), Universidad Carlos III de Madrid. Contribución de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) a la seguridad vial 2012. Disponible en:

<http://www.aeca-itv.com/wp-content/uploads/2017/03/Contribucion-ITV-seg.-vial-2012.pdf>

Corporación Andina de Fomento (CAF 2014) Gestión de Tránsito. Disponible en:

<http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/792/GestionDeTransito2015-26ago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Corporación Andina de Fomento (CAF, 2014) Inspección técnica vehicular en América Latina. Disponible en:

<http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/793/InspeccionTecnicaVehicular2015-26ago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Universidad Diego Portales de Chile (2012) Análisis de la industria de plantas de revisión técnica en Chile. Disponible en:

file:///C:/Users/docenteconta/Downloads/Informe%20Ejecutivo%20PRT-Chile%20v%2003.pdf

Kolke, R. (2005) Inspección, mantenimiento y revisiones de seguridad. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). Disponible en:
http://www.who.int/hia/green_economy/giz_transport_sp.pdf

University College London – Universidad de los Andes - Marco Teórico de contaminación atmosférica en Colombia (2013). Disponible en:
<https://prosperityfund.uniandes.edu.co/site/wp-content/uploads/Caracterizaci%C3%B3n-de-la-contaminaci%C3%B3n-atmosf%C3%A9rica-en-Colombia1.pdf>

Pérez, P. (2010) Propuesta de Conversión del Parque Automotor de Lima y Callao para el uso de Gas Natural. Tesis para optar el Título de Ingeniera Industrial, en la Universidad Católica del Perú. Disponible en:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/324>

Ministerio del Ambiente (2012) Informe nacional del estado del ambiente 2009-2011. Disponible en:
<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/informe-nacional-estado-ambiente-2009-2011>

Consejo Nacional De Seguridad Vial - Plan Nacional De Seguridad Vial 2015 – 2024. Disponible en:
<https://www.mtc.gob.pe/cnsv/documentos/Propuesta%202015-2024.pdf>

Clean Air Institute (2012) La Calidad del Aire en América Latina: Una Visión Panorámica. Disponible en:
<http://www.cleanairinstitute.org/calidaddelaireamericalatina/cai-report-spanish.pdf>

Corporación Andina de Fomento (2007) Desarrollo Urbano y Movilidad en América Latina. Disponible en:
https://www.caf.com/media/4203/desarrollourbano_y_movilidad_americalatina.pdf

Comisión de las Naciones Unidas (1987) Informe nuestro futuro común sobre - Medio Ambiente y Desarrollo. Disponible en:
<http://observatoriorsc.org/nuestro-futuro-comun/>

Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: Un enfoque sistémico. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/5763-sostenibilidad-desarrollo-sostenible-un-enfoque-sistemico>.

De Mattos, C. (2000). Nuevas teorías del crecimiento económico: una lectura desde la perspectiva de los territorios de la periferia. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/pdf/755/75505801.pdf>

Revista Agricultura Urbana (2009). Construyendo ciudades resilientes.

Metzger, P. y Robert J. (2013). Elementos de reflexión sobre la resiliencia urbana. Usos criticables y aportes potenciales. Disponible en:
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers14-04/010061541.pdf

Universidad del Pacífico de Lima. (2001). Ruta hacia el desarrollo sostenible del Perú. Disponible en:
<http://repositorio.up.edu.pe/bitstream/11354/1583/1/DT47.pdf>

Banco Mundial. (2006). Perú. La Oportunidad de un país diferente.

Organización mundial de la salud (OMS, 2009). Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial. Es hora de pasar a la acción. Disponible en:
http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/report/web_version_es.pdf

Beteta E., Bielich Cl. y Del Pozo J. (2015). Estudio para la elaboración de una propuesta metodológica para el cálculo de las sanciones a las infracciones de las normas regulatorias en materia de transporte y tránsito. Disponible en:
https://www.mtc.gob.pe/transportes/terrestre/documentos/propuesta_metodologia_sanciones.pdf

Stiglitz, J. (2000) La economía del sector público. Disponible en:
<https://finanzaspublicasuca.files.wordpress.com/2011/10/economia-del-sector-publico-stiglitz.pdf>

Banco Interamericano de Desarrollo (1999) Las ciencias de la gestión aplicadas a la administración del estado. Disponible en:
<http://services.iadb.org/wmsfiles/products/Publications/928652.pdf>

Castells M. (2000) Tecnologías de la información y la comunicación y Desarrollo global. Disponible en:
http://www.sem-wes.org/sites/default/files/revistas/rem7_6.pdf

Referencias electrónicas

Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)
<http://www.mtc.gob.pe>

Ministerio del Ambiente (MINAM)
<http://www.minam.gob.pe>

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI)
<http://www.senamhi.gob.pe>

Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
<http://www.digesa.sld.pe>

Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías (SUTRAN). <http://www.sutran.gob.pe>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). <http://www.inei.gob.pe/>

Banco Interamericano de Desarrollo. <http://www.iadb.org/>

Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). <http://sinia.minam.gob.pe/>

Vida Para Q. <http://www3.vidaparaquito.com/>

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INSPECCIONES TÉCNICAS VEHICULARES Y SU IMPACTO EN LA REDUCCIÓN DE ACCIDENTES Y CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL AIRE N LIMA METROPOLITANA, 2009-2016				
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables e Indicadores	Metodología
¿Qué impactos ha producido la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en la seguridad del transporte, y en la disminución de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana entre los años 2009 y 2016?	Determinar el impacto que ha producido la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en la seguridad del transporte y en la disminución de gases contaminantes del aire en Lima Metropolitana entre los años 2009 y 2016.	El impacto de la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares es positivo en la seguridad del transporte y en la disminución de gases contaminantes del aire en Lima Metropolitana entre los años 2009 y 2016.	<p>Variable independiente</p> <p>X: Inspección Técnica Vehicular (2009 -2016)</p> <p>Indicadores</p> <p>X₁: Número de Inspecciones Técnicas Vehiculares.</p> <p>X₂: Implementación del Sistema de ITV.</p>	<p>1. Tipo de Investigación Aplicada</p> <p>2. Nivel de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Correlacional - Descriptivo - Explicativo
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
¿De qué manera la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares influye en la reducción de accidentes por fallas mecánicas Lima Metropolitana?	Evaluar la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en la reducción de accidentes por fallas mecánicas en Lima Metropolitana.	La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha influido de manera positiva en la reducción de accidentes por fallas mecánicas en Lima Metropolitana.	<p>Variable dependiente</p> <p>Y: Reducción de Accidentes y Contaminación Ambiental</p> <p>Indicadores</p> <p>Y₁: Cantidad de accidentes por fallas mecánicas.</p> <p>Y₂: Cantidad de gases contaminantes por PM_{2.5}</p> <p>Y₃: Cantidad de Gases Contaminantes por NO₂.</p> <p>Y₄: Confiabilidad de los usuarios en la seguridad del transporte.</p>	<p>3. Población Años de implementación del Sistema de inspección técnica vehicular del 2009 al 2016.</p> <p>4. Muestra La muestra está conformada por 15 encuestas especialistas del sector transporte.</p>
¿De qué manera la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares contribuye en la disminución de emisión de gases contaminantes en el aire en Lima Metropolitana?	Identificar de qué manera la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha contribuido en la disminución de gases contaminantes de los vehículos de Lima Metropolitana.	La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha contribuido de manera positiva en la disminución de la emisión de gases contaminantes del aire en Lima Metropolitana.		
¿Cómo la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, influye en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro?	Determinar como la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, influye en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro.	La implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares en los centros de inspección técnica vehicular, no ha influido de manera positiva en la confianza de los usuarios de tener un transporte seguro.		<p>5. Instrumentos de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estadísticas - Encuestas

Anexo 2

Año	Trimestre	Inspecciones	Accidentes Fallas Mecánicas	P_{2,5}	NO₂
2009	1	250	560	10,45	5,01
	2	280	510	11,92	5,15
	3	650	506	12,42	5,18
	4	1120	520	13,05	5,23
2010	5	5855	580	6,52	5,38
	6	11829	610	7,34	4,58
	7	15692	654	8,54	4,69
	8	21817	622	9,18	4,92
2011	9	20858	584	6,18	5,12
	10	21027	448	7,18	3,02
	11	23817	416	8,14	3,15
	12	24757	477	8,18	3,35
2012	13	26724	454	8,02	3,44
	14	27149	443	8,12	3,95
	15	28790	425	8,65	4,19
	16	43228	428	9,25	4,28
2013	17	54221	418	8,25	4,37
	18	58757	406	9,16	4,98
	19	59756	397	9,46	5,03
	20	62345	387	9,02	5,08
2014	21	64992	319	7,16	5,19
	22	65952	407	8,14	4,42
	23	66359	381	8,52	4,59
	24	68020	203	9,15	4,62
2015	25	69927	390	6,18	4,72
	26	68591	384	7,24	4,25
	27	69767	379	7,26	4,42
	28	68976	160	8,15	5,14
2016	29	70396	385	6,19	6,01
	30	72809	381	6,85	5,98
	31	73870	372	7,04	6,08
	32	74345	157	7,15	6,01

Anexo 3

ENCUESTA

La encuesta tiene por finalidad recoger información sobre la confiabilidad que tienen las revisiones técnicas vehiculares y de las medidas que se debe implementar para que estas mejoren.

Sobre el particular solicito se sirva expresar su opinión a las preguntas que se detallan a continuación. Asimismo, cabe indicar que los datos obtenidos en la presente encuesta son confidenciales y anónimos.

Señale con una "X", la opción que considere se acerca más a su opinión.

1. ¿Cree usted que el servicio de revisiones técnicas vehiculares son confiables?
 - a) Si ()
 - b) No ()
 - c) No precisa ()

2. ¿Cree usted que hay corrupción en los servicios de inspecciones técnicas vehiculares?
 - a) Si ()
 - b) No ()
 - c) No precisa ()

3. ¿Cree usted que la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías – SUTRAN, como órgano fiscalizador tiene la capacidad técnica, para asegurar que los Centros de inspección técnica vehicular (CITV) realicen un proceso de inspección confiable?
 - a) Si ()
 - b) No ()
 - c) No precisa ()

4. ¿Confía en que los resultados del proceso de inspección no son manipulados por Inspectores técnicos de las empresas de Inspección Técnica Vehicular?
- a) Si ()
 - b) No ()
 - c) No precisa ()
5. ¿Cree usted que los vehículos que han pasado revisión técnica vehicular circulan en óptimas condiciones técnicas?
- a) Si ()
 - b) No ()
 - c) No precisa ()
6. ¿Cree usted que las infracciones impuestas por la SUTRAN a los Centros de inspección técnica Vehicular garantizan la seguridad del transporte?
- a) Si ()
 - b) No ()
 - c) No precisa ()
7. ¿Cree usted que la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha influido en la disminución de los accidentes de tránsito?
- a) Si ()
 - b) No ()
 - c) No precisa ()
8. ¿Confía usted en que la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías – SUTRAN realiza operativos de fiscalización eficientes que garanticen la seguridad de las inspecciones técnicas vehiculares realizadas?
- a) Si ()
 - b) No ()
 - c) No precisa ()
9. ¿Cree usted que la intensificación de los operativos de fiscalización de la

Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías
– SUTRAN a los Centros de Inspección Técnica Vehicular- CITV mejoraría
la seguridad de las inspecciones técnicas vehiculares realizadas??

- a) Si ()
- b) No ()
- c) No precisa ()

10. ¿Cree que la implementación de un software que permita interconectar los resultados de las inspecciones realizadas por los centros de inspección técnica vehicular (CITV) con el Ministerio de transportes y comunicaciones ayudaría a garantizar la seguridad en las inspecciones técnicas vehiculares?

- a) Si ()
- b) No ()
- c) No precisa ()

11. ¿Cree usted que la actuación conjunta y coordinada entre las instituciones competentes como Sutran, Municipalidades, PNP, y autoridades del Medio Ambiente, lograría que mejore la confiabilidad de las revisiones técnicas vehiculares?

- a) Si ()
- b) No ()
- c) No precisa ()

12. ¿Cree usted que sancionar drásticamente a los Centros de inspección técnica vehicular que hayan ejercido prácticas corruptas, mejoraría la confiabilidad en el servicio de inspecciones técnicas vehiculares?

- a) Si ()
- b) No ()
- c) No precisa ()

Anexo 4.

Tabla Nº 01

1. ¿Cree usted que el servicio de revisiones técnicas vehiculares son confiables?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	4	26,7	26,7	26,7
	No	10	66,7	66,7	93,4
	No precisa	1	6,6	6,6	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla Nº 02

2. ¿Cree usted que hay corrupción en los servicios de inspecciones técnicas vehiculares?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	10	66,7	66,7	66,7
	No	2	13,3	13,3	80,0
	No precisa	3	20,0	20,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla Nº 03

3. ¿Cree usted que la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías – SUTRAN, como órgano fiscalizador tiene la capacidad técnica, para asegurar que los Centros de inspección técnica vehicular (CITV) realicen un proceso de inspección confiable?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	5	33,3	33,3	33,3
	No	9	60,0	60,0	93,3
	No precisa	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla Nº 04

4. ¿Confía en que los resultados del proceso de inspección no son manipulados por Inspectores técnicos de las empresas de Inspección Técnica Vehicular?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	3	20,0	20,0	20,0
	No	10	66,7	66,7	86,7
	No precisa	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla Nº 05

5. ¿Cree usted que los vehículos que han pasado revisión técnica vehicular circulan en óptimas condiciones técnicas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	3	20,0	20,0	20,0
	No	10	66,7	66,7	86,7
	No precisa	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla Nº 06

06. ¿Cree usted que las infracciones impuestas por la SUTRAN a los Centros de inspección técnica Vehicular garantizan la seguridad del transporte?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	2	13,3	13,3	13,3
	No	12	80,0	80,0	93,3
	No precisa	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla Nº 07

7. ¿Cree usted que la implementación del sistema de inspecciones técnicas vehiculares ha influido en la disminución de los accidentes de tránsito?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	3	20,0	20,0	20,0
	No	10	66,7	66,7	86,7
	No precisa	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla N° 08

8. ¿Confía usted en que la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías – SUTRAN realiza operativos de fiscalización eficientes que garanticen la seguridad de las inspecciones técnicas vehiculares realizadas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	3	20,0	20,0	20,0
	No	9	60,0	60,0	80,0
	No precisa	3	20,0	20,0	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla N° 09

9. ¿Cree usted que la intensificación de los operativos de fiscalización de la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías – SUTRAN a los Centros de Inspección Técnica Vehicular- CITV mejoraría la seguridad de las inspecciones técnicas vehiculares realizadas?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	9	60,0	60,0	60,0
	No	5	33,3	33,3	93,3
	No precisa	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla N° 10

10. ¿Cree que la implementación de un software que permita interconectar los resultados de las inspecciones realizadas por los centros de inspección técnica vehicular (CITV) con el Ministerio de transportes y comunicaciones ayudaría a garantizar la seguridad en las inspecciones técnicas vehiculares?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	9	60,0	60,0	60,0
	No	4	26,7	26,7	86,7
	No precisa	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla Nº 11

11. ¿Cree usted que la actuación conjunta y coordinada entre las instituciones competentes como SUTRAN, Municipalidades, PNP, y autoridades del Medio Ambiente, lograría que mejore la confiabilidad de las revisiones técnicas vehiculares?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	10	66,7	66,7	66,7
	No	4	26,7	26,7	93,3
	No precisa	1	6,7	6,7	100,0
	Total	15	100,0	100,0	

Tabla Nº 12

12. ¿Cree usted que sancionar drásticamente a los Centros de inspección técnica vehicular que hayan ejercido prácticas corruptas, mejoraría la confiabilidad en el servicio de inspecciones técnicas vehiculares?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	9	60,0	60,0	60,0
	No	4	26,7	26,7	86,7
	No precisa	2	13,3	13,3	100,0
	Total	15	100,0	100,0	