



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

**TEMA:**

ESTUDIO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER MECÁNICO AUTOMOTRIZ  
PARA VEHÍCULOS PESADOS CON LINEA DE REVISIÓN TÉCNICA  
VEHICULAR EN LA CIUDAD DE DAULE

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE  
INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**AUTOR:**

VICTOR ISAAC FUENTES BAQUERO

**GUAYAQUIL – JUNIO 2016**

## FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

### CERTIFICADO

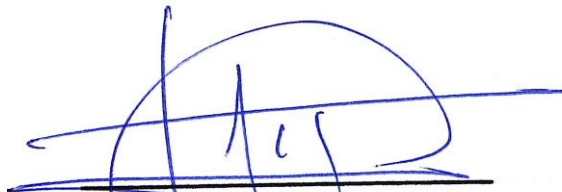
Ing. Edwin Puente

#### CERTIFICA:

Que el trabajo titulado “**ESTUDIO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER MECÁNICO AUTOMOTRIZ PARA VEHÍCULOS PESADOS CON LINEA DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR EN LA CIUDAD DE DAULE**”, realizado por el estudiante: **VICTOR ISAAC FUENTES BAQUERO**, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional, SI recomiendo su publicación. El mencionado trabajo consta de un empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil.

Guayaquil, Junio 2016



Ing. Edwin Puente Moromenacho.

Director de Proyecto.

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Victor Isaac Fuentes Baquero**

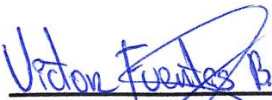
**DECLARO QUE:**

La investigación de cátedra denominada: **“ESTUDIO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER MECÁNICO AUTOMOTRIZ PARA VEHÍCULOS PESADOS CON LINEA DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR EN LA CIUDAD DE DAULE”**, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría, apoyados en la guía constante de mi docente.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico para la Facultad de Ingeniería en Mecánica Automotriz.

Guayaquil, Junio 2016.

  
\_\_\_\_\_  
Victor Isaac Fuentes Baquero

C.I. 0927140525

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

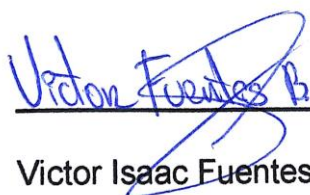
FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

## AUTORIZACIÓN

**Yo, Victor Isaac Fuentes Baquero**

Autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, de la investigación de cátedra: **“ESTUDIO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER MECÁNICO AUTOMOTRIZ PARA VEHÍCULOS PESADOS CON LINEA DE REVISIÓN TÉCNICA VEHICULAR EN LA CIUDAD DE DAULE”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, Junio 2016



Victor Isaac Fuentes Baquero

C.I. 0927140525

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a muchas personas que han sido pilares fundamentales en mi vida, mis padres, mis hermanos y mi enamorada Katherine Loor son quienes siempre estuvieron alentándome dándome ánimos en seguir adelante, en esforzarme y ahora podre sentirme orgulloso de haber alcanzado mi objetivo profesional.

Otras personas que estuvieron involucrados en este proceso de estudio fueron mis profesores quienes uno a uno, supieron aportar su conocimiento en cada clase impartida y en especial de todos mis profesores a mi tutor el Ing. Edwin Puente Moromenacho quien estuvo presto ayudándome a revisar mi investigación y guiándome en cada etapa.

*Victor Isaac Fuentes Baquero*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco de todo corazón a mis padres, mis hermanos y mi enamorada Katherine Loor quienes supieron cada uno aportar con conocimiento, experiencias, enseñándome que lo bueno siempre es duro obtenerlo y es por eso que he podido cumplir mi meta propuesta la cual me ayudará a lo largo de mi futuro.

*Victor Isaac Fuentes Baquero*

## PRÓLOGO

Para llevar a cabo esta investigación se analiza el problema se tiene en la actualidad, el cual se debe contrarrestar para tener como beneficio la conservación del medio ambiente y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. El problema escogido es el de la contaminación ambiental a través de los gases tóxicos emanados por los automotores y los accidentes de tránsito ocasionados por fallas mecánicas que tienen como consecuencias lesiones graves e incluso la muerte.

Para la solución de este problema se realizó el estudio de implementación de un taller para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular en la ciudad de Daule. La ubicación del taller se la escogió debido a que por las vías de esta ciudad circulan alrededor de 3125 vehículos aproximadamente según datos de la empresa Conorte S.A., ayudando de esta manera a reducir la contaminación ambiental y los accidentes de tránsito por fallas mecánicas a través mantenimiento preventivo y correctivo adecuado de la revisión de los automotores bajo normas técnicas vehiculares.

Se procedió a realizar la investigación recopilando la información necesaria a través de datos específicos, fuentes bibliográficas en la estructuración de un taller y con el método de encuesta que se lo realizo en la estación de peaje de Chivería ubicada en la vía Daule en el km 41.5, perteneciente a la empresa Conorte S.A. a fin de conocer la factibilidad y nivel de aceptación que tendría de los usuarios y habitantes de este cantón que cuente con la infraestructura necesaria para asegurar que los vehículos atendidos estén en óptimas condiciones y que puedan aprobar las revisiones técnicas vehiculares en los

centros de SGS (Société Générale de Surveillance) la empresa encargada de estas aprobaciones.

Se realizó la cotización con el proveedor de las maquinarias con las que contará el taller para poder efectuar sus trabajos específicos con línea de revisión técnica vehicular, se realizó el análisis financiero para la implementación del taller y determinación de la tasa de retorno de la inversión.

El presente estudio podrá servir como una herramienta confiable para la implementación de un taller automotriz de las condiciones antes descritas, que consta de información organizacional en todos los ámbitos.



## ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO.....	I
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	II
AUTORIZACIÓN.....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
PRÓLOGO.....	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
ÍNDICE DE GRAFICOS .....	XIV
INDICE DE TABLAS .....	XV
INDICE DE ANEXOS .....	XVII
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT.....	XX
INTRODUCCIÓN .....	XXII
CAPÍTULO I.....	1
PRELIMINARES .....	1
1.1. Definición del problema.....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.2.1. Sistematización del problema .....	2
1.3. Objetivo.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3

1.3.2. Objetivos específicos .....	3
1.4. Justificación.....	4
1.4.1. Justificación teórica.....	4
1.4.2. Justificación metodológica .....	4
1.4.3. Justificación práctica.....	4
1.5. Delimitación .....	5
1.5.1. Delimitación temporal .....	5
1.5.2. Delimitación geográfica .....	5
1.5.3. Delimitación del Contenido .....	6
1.6. Hipótesis .....	6
1.7. Variables de hipótesis .....	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO INVESTIGATIVO .....	7
2.1. Antecedentes .....	7
2.1.1. Análisis del parque automotor de la ciudad de Daule y del flujo de equipo pesado que circula por esta vía. ....	7
2.1.2. Clasificación del parque automotor.....	8
2.1.3. Análisis del mercado competencia.....	13
2.2. Estudio de motores ciclo diésel .....	13
2.3. Clasificación técnica de los vehículos pesados .....	16
2.4. Clasificación técnica de valores permitidos de emisiones contaminantes	18
2.4.1. Control de emisiones de gases.....	20

2.4.2. Contaminación Vehicular .....	22
2.4.3. Normas INEN 2349 para revisiones vehiculares .....	25
CAPÍTULO III .....	31
DISEÑO E INFRAESTRUCTURA DEL TALLER .....	31
3.1. Nombre o razón social del taller .....	31
3.1.1. Servicio a brindar .....	31
3.1.2. Localización .....	31
3.1.3. Plano del taller .....	32
3.2. Distribución de áreas .....	33
3.2.1. Área administrativa .....	33
3.2.2. Área de bodega .....	34
3.2.3. Área de servicios higiénicos y vestidores .....	34
3.2.4. Área de espera .....	35
3.2.5. Área de trabajo .....	36
3.3. Mano de obra .....	36
3.3.1. Disponibilidad de mano de obra.....	36
3.3.2. Establecer roles y funciones de cada empleador .....	37
3.4. Suministros y servicios.....	39
3.4.1. Suministros y materiales de oficina.....	39
3.4.2. Servicios básicos .....	39
3.4.3. Servicios publicitarios .....	39
3.5. Equipos utilizados para el control de revisión vehicular .....	40

3.5.1. Indicador de opacímetro marca Bosch .....	40
3.5.2. Frenómetro marca Bosch.....	43
3.5.3. Alineador al paso marca maha.....	46
3.5.4. Luxómetro .....	48
3.5.5. Detector de holgura bosch .....	49
CAPÍTULO IV.....	50
IMPLEMENTACIÓN DEL TALLER MECÁNICO AUTOMOTRIZ PARA VEHÍCULOS PESADO.....	50
4.1. Recopilación de información y análisis de variable de estudio.....	50
4.1.1. Elaboración de encuestas .....	52
4.1.2. Análisis estadístico de los resultados de la encuesta .....	57
4.2. Demanda.....	74
4.2.1. Mercado objetivo .....	74
4.3. Presupuesto de implementación .....	75
4.3.1. Inversión inicial .....	75
4.3.2. Gastos operativos y permisos de operación.....	76
4.4. Mano de obra indirecta y directa .....	77
4.4.1. Costo de mano de obra directa .....	77
4.4.2. Costo de mano de obra indirecta .....	78
4.5. Financiamiento.....	79
4.5.1. Obtención de recursos .....	79
4.6. Proceso de implementación del taller .....	80
4.7. Determinación de la factibilidad del proyecto.....	81

4.7.1. Punto de Equilibrio en cantidad .....	82
4.7.2. Análisis TIR.....	83
CAPÍTULO V.....	86
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	86
5.1. Conclusiones .....	86
5.2. Recomendaciones .....	87
ANEXOS .....	88
BIBLIOGRAFÍA.....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1. Ubicación del taller en la ciudad de Daule .....	5
Figura N° 2. Cuadro de ventas de Camiones y buses en el Ecuador 2012-20159	
Figura N° 3. Tipos de transporte comercial .....	12
Figura N° 4. Etapas del Ciclo Diésel.....	14
Figura N° 5. Proceso del ciclo Diésel .....	15
Figura N° 7. Plano del taller.....	32
Figura N° 8. Opacímetro marca Bosch.....	40
Figura N° 9. Frenometro.....	43
Figura N° 10. Alineador al paso.....	47
Figura N° 11. Luxómetro marca Bosch.....	49
Figura N° 12. Detector de holgura marca Bosch .....	50
Figura N° 13. Formula finita .....	52

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1. Niveles de contaminaciones mundial .....	22
Gráfico N° 2. Tipo de encuestado .....	57
Gráfico N° 3. Posee Licencia.....	58
Gráfico N° 4. Existencia de taller para vehículos pesados .....	59
Gráfico N° 5. Contaminación ambiental .....	60
Gráfico N° 6. Control de gases contaminantes en automotores .....	61
Gráfico N° 7. Normas reguladoras del medio ambiente .....	62
Gráfico N° 8. Disminución de accidentes de transito.....	63
Gráfico N° 9. Existencia de talleres que cumplan normativas.....	64
Gráfico N° 10. Normas ambientales para el sector automotriz .....	65
Gráfico N° 11. Normas ambientales para el sector automotriz .....	66
Gráfico N° 12. Componentes tóxicos para la salud .....	68
Gráfico N° 13. Mantenimientos preventivos en los automotores.....	69
Gráfico N° 14. Conservar el ecosistema .....	70
Gráfico N° 15. Beneficios a obtener con un taller .....	71
Gráfico N° 16. Falta de cultura .....	72
Gráfico N° 17. Impacto positivo de la implementación de un taller .....	73

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Procedimientos de mantenimiento.....	10
Tabla N° 2. Clasificación de vehículos pesados 1 .....	16
Tabla N° 3. Clasificación de vehículos pesados 2 .....	17
Tabla N° 4. Clasificación de vehículos pesados 3 .....	18
Tabla N° 5. Emisiones de los motores diésel .....	19
Tabla N° 6. Límites permitidos para vehículos a diésel .....	20
Tabla N° 7. Categorías de las emisiones.....	21
Tabla N° 8. Nuevas alternativas para reducción de contaminación en ciudades pequeñas .....	23
Tabla N° 9. Comparación de gases del motor Diésel y Gasolina .....	24
Tabla N° 10. Establecimiento de puesto de trabajos.....	37
Tabla N° 13. Características del frenómetro .....	44
Tabla N° 14. Datos del frenómetro.....	45
Tabla N° 15. Alineador al paso marca Bosch .....	47
Tabla N° 16. Tipo de encuestado.....	57
Tabla N° 17. Posee Licencia .....	58
Tabla N° 18. Existencia de taller para vehículos pesados .....	59
Tabla N° 19. Contaminación ambiental.....	60
Tabla N° 20. Control de gases contaminantes en automotores.....	61
Tabla N° 21. Normas reguladoras del medio ambiente.....	62
Tabla N° 22. Disminución de accidentes de transito .....	63
Tabla N° 23. Existencia de talleres que cumplan normativas .....	64



Tabla N° 24. Normas ambientales para el sector automotriz .....	65
Tabla N° 25. Normas ambientales para el sector automotriz .....	66
Tabla N° 26. Componentes tóxicos para la salud.....	67
Tabla N° 27. Mantenimientos preventivos en los automotores .....	68
Tabla N° 28. Conservar el ecosistema.....	69
Tabla N° 29. Beneficios a obtener con un taller.....	70
Tabla N° 30. Falta de cultura.....	71
Tabla N° 31. Impacto positivo de la implementación de un taller.....	72
Tabla N° 32. Inversión Inicial.....	76
Tabla N° 33. Servicios Básicos .....	76
Tabla N° 34. Estimación de Costo mano obra directa.....	78
Tabla N° 35. Estimación de Costo mano obra indirecta .....	78
Tabla N° 36. Tabla de amortización .....	79
Tabla N° 37. Plan de implementación del taller .....	80
Tabla N° 38. Proyección de ingresos y gastos .....	84
Tabla N° 39. Flujo efectivo .....	85

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1. Check List de Bañeras .....	89
Anexo N° 2. Check List Cisterna / Tanquero .....	90
Anexo N° 3. Check List Plataformas.....	91
Anexo N° 4. Check List Tracto Camión .....	92

## RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo determinar la factibilidad de implementar un taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular en la ciudad de Daule, debido que en los últimos años se ha notado un alto índice de contaminación de gases de escape y de accidentes por parte del parque automotor pesado que circula por las vías del Ecuador. Ocasionando un alto riesgo para la población, por la ciudad de Daule circulan varios vehículos pesados que se dirigen a distintas partes del Ecuador, por ejemplo Daule es un lugar estratégico que conecta a las diferentes regiones del Ecuador.

En este proyecto se analiza la factibilidad de implementar un taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular, a través de un estudio de campo para conocer las perspectivas de los conductores y/o dueños de vehículos así como de los habitantes del cantón acerca de la implementación de un taller para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular. Además tiene un enfoque de emprendimiento hacia un nuevo negocio que puede servir como herramienta para proyectos futuros.

Para la constitución de un taller mecánico automotriz se debe tomar en cuenta el espacio necesario considerando la dimensión de los vehículos pesados que se atenderá y maquinarias requeridas para el servicio del taller, así como los permisos municipales que son de suma importancia para cumplir con las normas legales, la organización interna del equipo de trabajo y demás estructura del negocio.

El presente trabajo consta de cinco capítulos, cada uno trata los puntos clave para la implementación del taller. En el capítulo I, se estudia el problema que se tiene por la falta de revisiones periódicas a los vehículos por no contar con talleres automotrices con línea de revisión vehicular para que les permitan estar siempre dentro de los estándares solicitados por las entidades encargadas de realizar las revisiones técnicas vehiculares. El capítulo II que trata sobre el análisis investigativo sobre el parque automotor. El capítulo III corresponde al diseño e infraestructura del taller. Mientras que en el capítulo IV consta de la estrategia usada para la implementación del taller automotriz. Y por último se encuentra el capítulo V con las conclusiones y las recomendaciones del estudio de implementación del taller mecánico automotriz con línea de revisión técnica vehicular.

## **ABSTRACT**

This research aims to determine the feasibility of implementing an auto repair shop for heavy vehicles line technical review vehicle in the city of Daule, because in recent years there has been a high rate of pollution of exhaust gases and accidents by the heavy vehicle fleet circulating tracks Ecuador. Causing a high risk to the population, the city of Daule circulate several heavy vehicles that target different parts of Ecuador, for example Daule is a strategic location that connects the different regions of Ecuador.

In this project the feasibility of implementing an auto repair shop for heavy vehicles line vehicle technical inspection is analyzed through a field study to explore the prospects of drivers and / or vehicle owners as well as the inhabitants of the canton on the implementation of a workshop for heavy vehicles with vehicle technical inspection line. It also has an entrepreneurial approach to a new business that can serve as a tool for future projects.

For the constitution of an automotive repair shop must take into account the space necessary considering the size of the heavy vehicles to be served and machinery required for the service workshop and municipal permits that are critical to meet the standards legal, internal organization of the team and other business structure.

This paper consists of five chapters, each key is to implement the workshop points. In Chapter I, the problem that is the lack of periodic checks on vehicles for not having automobile workshops line vehicle revision to allow them to be studied always within the requested by the entities responsible standards of conduct vehicle technical reviews. Chapter II dealing with investigative analysis of

the fleet. Chapter III relates to the design and infrastructure of the workshop. While in Chapter IV it consists of the strategy used to implement the auto shop. And finally there is the chapter V with the conclusions and recommendations of the study implementation automotive repair shop with vehicle technical inspection line

## INTRODUCCIÓN

A 45 km de la capital de la provincia del Guayas se encuentra el cantón Daule, esta ciudad se encuentra a 22 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), con una temperatura ambiental promedio de 24°C, está atravesado por una gran cantidad de ríos y riachuelos entre ellos el más importante llamado Rio Daule, haciendo que este cantón sea atractivo por muchos turistas. El cantón Daule está delimitado al norte con el cantón Santa Lucia, al sur con Pascuales, al este con Las Ramas y Samborondón, y al oeste con Soledad y las Ramas

El Cantón de Daule se encuentra localizado en la provincia del Guayas, la región costa del Ecuador, con una población 120 mil habitantes, de los cuales 65 mil viven en el área urbana, es decir en la ciudad de Daule, y 55 mil en la zona rural, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el 2010.

El cantón Daule tiene una extensión de 475 km<sup>2</sup> y cuenta con cuatro parroquias rurales: Laurel, Limonal, Juan Bautista Aguirre y Los Lojas; tiene 180 recintos pequeños alrededor del cantón.

En la ciudad de Daule circulan un promedio de 3215 automotores diarios por esta ciudad según datos de la empresa Conorte S.A. empresa que controla el peaje de la estación chivería y debido a que conecta a diferentes provincias del Ecuador, por lo que la gran cantidad de automotores pesados circulan por su vía principal. Sus vías de acceso están asfaltadas y en un buen estado, el transporte interprovincial que tiene como destino este cantón es la cooperativa Señor de los

Milagros con una duración de viaje de 45 minutos aproximadamente desde Guayaquil hasta Daule.

El turismo se da principalmente por los balnearios que hay en la ciudad de Daule, en el recinto el Limonal cruza un río generando comercio y la práctica de juegos deportivos, haciendo atractivo este cantón. El rodeo montubio es una de las tradiciones del cantón Daule, resalta su actividad de ganadería y entretenimiento para los habitantes de todas las edades y turistas que visitan el cantón para participar de esta actividad.



# **CAPÍTULO I**

## **PRELIMINARES**

### **1.1. Definición del problema**

En la actualidad en el Ecuador se presentan accidentes en las vías más aún por vehículos pesados y la contaminación emanada por los mismos. Muchas de las veces por la falta de mantenimiento y/o revisiones periódicas a los vehículos.

Este estudio nace de la necesidad de contar con un servicio automotriz para vehículos pesados que permita realizar revisiones periódicas a nuestro vehículo por ser inclusive un requisito indispensable en términos legales con respecto a materia de tránsito, certificando si está dentro de los estándares solicitados por la SGS (Société Générale de Surveillance) para las revisiones técnicas vehiculares. Con ello se logrará que los vehículos que circulen se encuentren en óptimas condiciones y a la vez ayudando al control de la emisión de los gases contaminantes que cada día son más perjudiciales para la salud y el medio ambiente que se ve muy afectado con todos los cambios climáticos y desastres naturales presentados, mejorando así la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Daule.

Con la implementación de este taller se asegura que el vehículo o camión tendrá mayores probabilidades de aprobar la revisión desde la primera vez que se presenta, evitando que las personas pierdan tiempo y dinero. También con todo el equipo que certifica el correcto funcionamiento de un automotor aumentará la seguridad vial reduciendo los accidentes vehiculares que suelen ocasionarse por

fallas mecánicas, que algunos propietarios no toman en consideración y esperan hasta que el componente se averíe para realizar la sustitución y contando con vehículos más seguros para la ciudadanía mejorando así la calidad de vida de las personas a través de la seguridad de las personas y la reducción de gases contaminantes con los vehículos revisados, contribuyendo con la generación de empleos al impulsar la matriz productiva en esta gran ciudad Daule.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Es factible la implementación de un taller mecánico automotriz con línea de revisión técnica vehicular para vehículos pesados para ayudar a contribuir con el control de las emisiones y reducir índices de accidentes de tránsito?

Considerando el problema planteado nos centraremos en realizar el estudio de factibilidad de un taller mecánico automotriz que ayude a los centros de revisión técnica vehicular a tener vehículos más seguros y menos emanadores de gases contaminantes que causan daño a la salud de las personas y su entorno.

### **1.2.1. Sistematización del problema**

- ¿Qué tipo de servicio brindará el taller para los habitantes de Daule?
- ¿Qué beneficio nos traerá este taller a la ciudad de Daule?
- ¿Qué recursos y componentes se utilizarán en nuestro taller mecánico?
- ¿Cuál es la influencia de un taller mecánico con línea de revisión técnica vehicular en el cantón Daule?

### **1.3. Objetivo**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Estudiar la factibilidad técnica que tendrá la implementación de un taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular en la ciudad de Daule mediante un plan estratégico que haga concientizar a los propietarios de tener en buen estado sus vehículos y así reducir la emanación de gases contaminantes y los accidentes por componentes defectuosos.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Diseñar un taller mecánico automotriz que se rija con los mismos parámetros de revisiones técnicas vehiculares y garantice una mayor probabilidad a los propietarios de poder aprobar las revisiones técnicas vehiculares.
- Reducir la contaminación ambiental generada por vehículos pesados al estar regido a las normas ambientales regidas por la comisión de tránsito del Ecuador y la SGS.
- Utilizar equipos de alta tecnología que permitan comprobar el funcionamiento y rendimiento de los vehículos.
- Determinar una zona estratégica para implementación del taller considerando la potencial demanda de los usuarios en la ciudad de Daule.

## **1.4. Justificación**

### **1.4.1. Justificación teórica**

La necesidad de cumplir con las normativas establecidas para el control de la emisiones de gases contaminantes y condiciones óptimas de funcionamiento que debe tener el vehículo para poder aprobar la revisiones técnicas vehiculares y no provocar accidentes, ni impacto ambiental, entre otros temas que van a proporcionar un sustento teórico al trabajo de investigación.

### **1.4.2. Justificación metodológica**

Para realizar el estudio se necesitará de un plan de ejecución para analizar el poder de adquisición de este servicio el cuál garantizará una mayor probabilidad de la aprobación de la revisión técnica vehicular, realizando encuestas a los dueños de los vehículos y la investigación a fuentes secundarias para complementar la información obtenida por fuentes primarias.

### **1.4.3. Justificación práctica**

Se aplicará un estudio de campo para obtener información, en donde el autor del proyecto deberá estar en la ciudad de Daule para realizar el análisis de la posibilidad de adquisición de dicho servicio y la cantidad de vehículos pesados existentes en Daule y que circulen por esa vía de acceso que conecta las demás provincias.

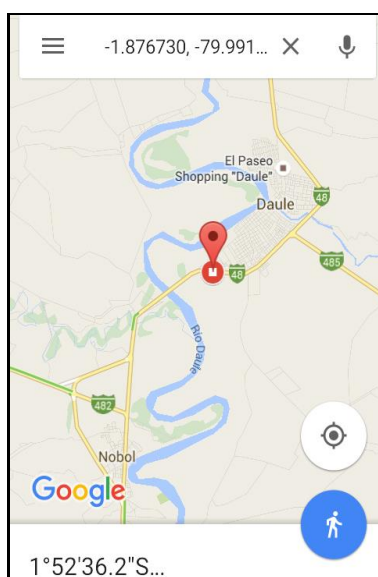
## 1.5. Delimitación

### 1.5.1. Delimitación temporal

El desarrollo de esta investigación tiene una delimitación temporal de 6 meses partiendo desde marzo hasta agosto 2016 y se considerará de partida el estudio que se realizará para saber cuántos vehículos pesados tiene la ciudad y a su vez los que circulan por esta vía de acceso a las diferentes provincias.

### 1.5.2. Delimitación geográfica

Este proyecto se va a realizar en el cantón Daule ya que es una ciudad que conecta con varios accesos a las demás provincias y por donde fluye un promedio diario aproximado de 3215 vehículos pesados diarios en todas sus categorías según datos de la empresa Conorte S.A. (dato obtenido de la estación de peaje Chivería, específicamente en el kilómetro 41.5 de la vía Daule -Santa Lucia.)



**Figura N° 1.** Ubicación del taller en la ciudad de Daule  
**Editado por:** Víctor Fuentes

### **1.5.3. Delimitación del Contenido**

Se basa en las normativas y regulaciones determinadas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización y la Comisión de Transito del Ecuador de los centros de revisión técnica vehicular que se cumplen para los vehículos pesados, así también se analiza la información generalizada obtenida de fuentes bibliográficas para complementar y sustentar el contenido del trabajo.

### **1.6. Hipótesis**

¿Con la situación actual del parque automotor pesado, el medio ambiental, los requerimientos, equipos necesarios, la posibilidad económica de la población para adquirir dicho servicio, se podrá determinar factibilidad de un taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular en la ciudad de Daule?

### **1.7. Variables de hipótesis**

- Variable Independiente: Factibilidad de un taller mecánico Automotriz para equipo pesado.
- Variables Dependientes: Equipos para revisiones técnicas vehicular, herramientas y suministros.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO INVESTIGATIVO**

#### **2.1. Antecedentes**

La Ciudad de Daule se encuentra localizado en la provincia del guayas, región costa del Ecuador, en región de la costa en la Provincia del Guayas, con una población 120 mil habitantes, de los cuales 65 mil viven en el área urbana, en la ciudad de Daule, y 54 mil en la zona rural, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el 2010.

Daule tiene una extensión de 475 km<sup>2</sup> y cuenta con cuatro parroquias rurales: Laurel, Limonal, Juan Bautista Aguirre y Los Lojas; tiene una parroquia satélite urbana que es La Aurora. Además hay 180 recintos pequeños en el cantón.

#### **2.1.1. Análisis del parque automotor de la ciudad de Daule y del flujo de equipo pesado que circula por esta vía.**

Esta ciudad cuenta con una cantidad de talleres vehiculares muy pequeña para vehículos pesados lo cual nos ayuda a ser uno de los primeros proyectos en implementar un taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular. Considerando que por dicha ciudad transita una cantidad aproximada de 3215 vehículos pesados diarios de todas las categorías

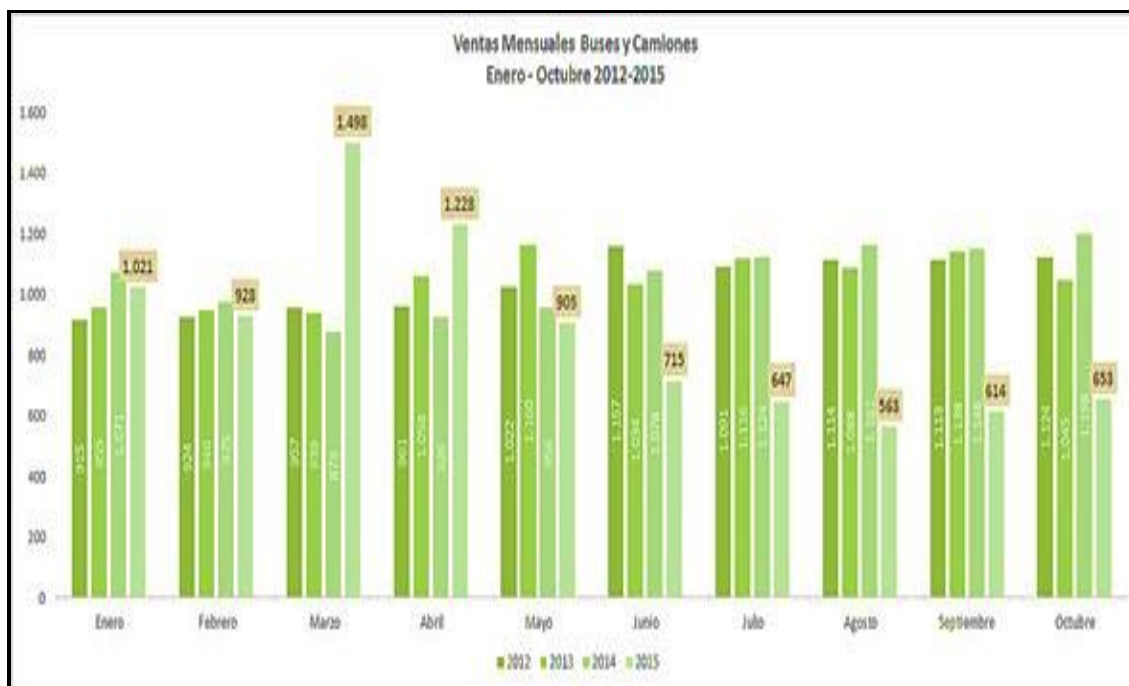
según datos obtenidos por la empresa Conorte S.A. en la estación del peaje Chivería en abril 2016.

### **2.1.2. Clasificación del parque automotor**

El parque automotor en el Ecuador está cerca de los 1.9 millones de vehículos matriculados según las últimas cifras oficiales por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2015). En el periodo Enero-octubre 2014/2015 las ventas en el segmento de Buses evidencian un comportamiento poco común al del demás período, por ello es el único segmento que muestra un crecimiento del 24,4%, originado principalmente por una renovación del parque nacional de buses, además de que este segmento no se encuentra afectado por la Salvaguardias por Balanza de Pagos aplicada desde marzo 2015 según lo indica la Cámara de la Industria Automotriz Ecuatoriana CINAIE.

Mientras que las ventas en el periodo Ene-Oct 2015 del segmento de Camiones evidencia una caída del -21%, es decir 5% más a la registrada en el anterior periodo (Enero-Agosto). Es importante destacar que este segmento se encuentra afectado por la salvaguardia por balanza de pagos. Datos registrados por la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador AEADE (2014)





**Figura Nº 2.** Cuadro de ventas de Camiones y buses en el Ecuador 2012-2015  
**Fuente:** Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE)  
**Editado por:** Víctor Fuentes

El sector automotriz se puede clasificar en dos grupos grandes que son los vehículos livianos y los vehículos pesados, este estudio se va a enfocar en el parque automotor pesado que está vinculado con actividades como la producción, comercialización y transporte, siendo lo más relevante tener en buen estado los automotores dándole un mantenimiento adecuado, mejorando así la calidad de vida del ser humano.

El sector automotriz en los últimos años ha presentado un desarrollo tecnológico con el fin de reducir las emisiones de los gases contaminantes, esto trae consigo nuevas fuentes de trabajos al incrementar el parque automotor con nuevas empresas ensambladoras y de mantenimiento mejorando así la economía de nuestro país.

La importancia de tener un buen mantenimiento de los automotores pesados nos ayuda a poder detectar desperfectos en el motor del vehículo, por

aquella razón una vez que se identifica el daño se debe proceder a tomar medidas correctivas para poder reparar la falla ocasionada. Los propietarios más cuidadosos suelen realizar revisiones periódicas a sus vehículos con el fin de identificar y evitar daños mayores que pueden presentarse en el trabajo diario del vehículo, pudiendo contar con un buen tiempo y reduciendo las paradas forzosas al momento de presentarse un daño mayor.

Para realizar una inspección o mantenimiento debemos seguir procedimientos, por lo general siempre nos basamos en los síntomas que tiene nuestro automotor pudiéndolos discernir por métodos:

**Tabla N° 1.** Procedimientos de mantenimiento

<b>Método</b>	<b>Medio de empleo</b>	<b>Descripción</b>
Primero	Sentido Humanos	Identificar sonidos, percibir olores, tocar desperfectos, observar fugas, etc.
Segundo	Herramientas Medición	Identificar los daños a través de medidas pudiendo determinar aspectos críticos.
Tercero	Herramientas Avanzadas y Complejas	Identificar daños que no se determinan a simple vista y se necesita de nuevas herramientas.

**Elaborado por:** Victor Fuentes

Las ciudades más desarrolladas del país de Ecuador, ven el aumento de la facilidad de comunicación y el alcance de comercialización debido a que los automotores van a todas las partes de nuestro país, pero para esto siempre se necesita de combustibles fósiles como la gasolina, diésel y otros, ocasionando gases contaminantes debido al CO<sub>2</sub> el más dañino de todos y que está destruyendo el medio ambiente. Por este motivo es que cada vez están tratando

de implementar alternativas nuevas para el transporte y para combustible de baja contaminación, e inclusive sistemas que reduzcan cada vez más los índices de contaminación.

Se debe tener en consideración los artículos establecidos en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial (2008):

## Título II De los servicios de transporte

### Capítulo I De las clases de servicios de Transporte terrestre

Art. 51.- Para fines de aplicación de la presente Ley, se establecen las siguientes clases de servicios de transporte terrestre:

- a) Público
- b) Comercial
- c) Por cuenta propia
- d) Uso particular

Revisando las leyes establecidas se tiene una clasificación que consta a los vehículos:

- a) Servicio de transporte terrestre público

Según la ley dentro de esta clasificación tenemos automotores que brindan servicios públicos como buses, taxis donde se encargan de su control el Estado y todo lo concerniente a licencia emitida para la circulación de cada vehículo. El

servicio que brinda estos automotores es beneficio de la población optimizando los tiempos de traslados ayudando a las vías seguras.

b) Servicio de transporte terrestre comercial

Este servicio comprende el traslado de todo tipo de artículos además de traslado de personas, para ello este se regirá con una administración de empresas o cooperativas que estén autorizadas bajo las normas del organismo regulador.

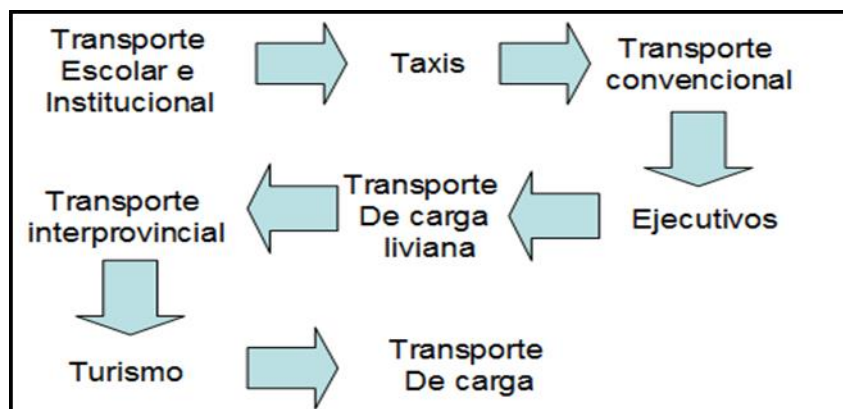


Figura Nº 3. Tipos de transporte comercial  
Elaborado por: Victor Fuentes

c) Servicio de cuenta propia

Esta clasificación consiste en la transporte de artículos así como también de personas debajo del contexto de trabajo, y si requiere prestar servicio de transporte de personas con un fin lucrativo se tendrá que solicitar a la entidad competente un permiso autorizado para que el vehículo pueda circular, de lo contrario podrá tomárselo como una falta contra la ley.

#### d) Servicio particular

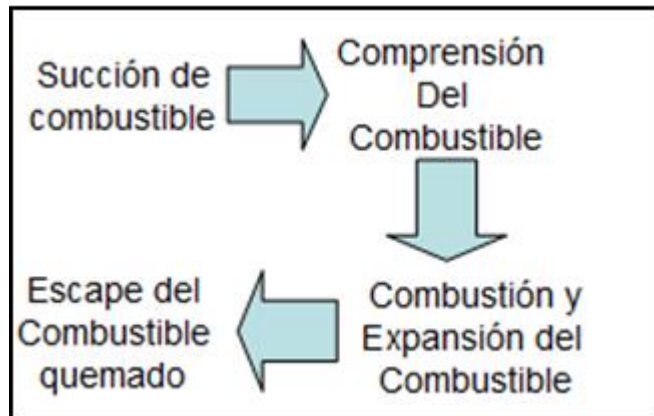
Se enfoca a los automotores que satisfacen necesidades de los propietarios de vehículos sin fines de lucro, es decir se lo ocupa para beneficio propio.

### **2.1.3. Análisis del mercado competencia**

Daule cuenta con pequeños establecimientos dedicados al mantenimiento y reparación de los automotores, cuenta con alrededor de 5 talleres autorizados y 10 talleres informales donde realizan mecánica en general para los vehículos livianos y pesados. Se puede evidenciar que el mercado está abierto para la incorporación de un taller que tenga normas de revisión técnica vehicular y que garantice la aprobación de las revisiones técnicas vehiculares en los centros de revisiones SGS previo a la obtención del permiso de circulación del automotor.

## **2.2. Estudio de motores ciclo diésel**

Actualmente en épocas de crecimiento, uno de los problemas existentes es la cantidad de emisiones contaminantes y los accidentes que se dan por falta de mantenimiento del parque automotor que circula por el país. Es importante crear estrategias para combatir la problemática. Los propietarios de los automotores deberían tener un plan de mantenimiento para sus vehículos así como muchas empresas tienen su propia programación y planificación. Para alcanzar esto se debe tener un historial de las reparaciones de los vehículos y así poder predecir algún tipo de daño que pueda presentarse en el motor o en la estructura interna del mismo debido al desgaste por vida útil de cada componente.



**Figura Nº 4.** Etapas del Ciclo Diésel  
**Elaborado por:** Victor Fuentes

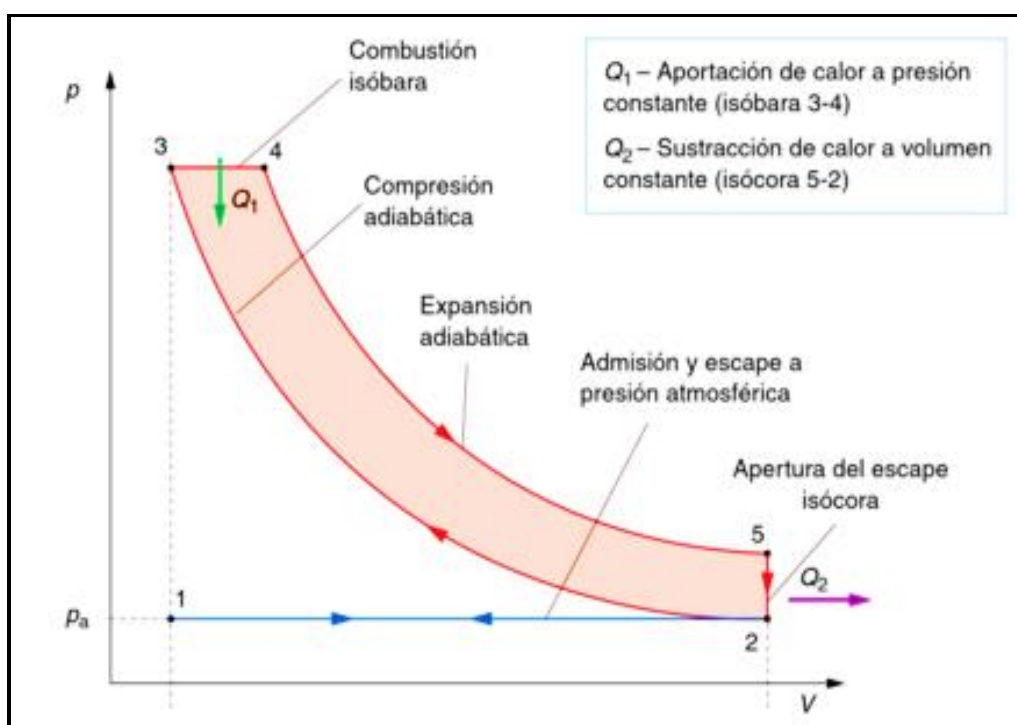
Como una ayuda a la población y a los propietarios de vehículos se hace este estudio para la implementación de un taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular, que contribuya a poder controlar los gases contaminantes y reducir los índices de los accidentes debido a que en la mayoría de ocasiones por fallas mecánicas ocultas que no las atienden por falta de compromiso, preservando así la vida de las personas logrando así vías más seguras.

En los vehículos pesados se usan motores de combustión interna que funcionan con el combustible fósil diésel, al igual que el motor a gasolina trabaja con cuatro movimientos del pistón de manera alternada generando potencia. Este ciclo en los motores con alimentación de combustible diésel tienen un proceso termodinámico llamado ciclo diésel que viene de su inventor Rudolf Diésel.

Para Domínguez y Ferrer (2009).

El combustible diésel es inyectado bajo un requerimiento de pulverización y atomización de alta presión aproximadamente 2000 bares en el interior de

la cámara de compresión que posee el motor. El gasóleo atomizado se mezcla con el aire con el que se encuentra a elevada temperatura y presión debido al ciclo de compresión en el cual una vez que ingresa el aire al cilindro y el pistón lo comprime cuando este empieza a subir hasta el punto muerto superior, el aire se inflama rápidamente aumentando la presión dentro del cilindro ocasionando la combustión y expansión del combustible haciendo que el pistón baje hasta el punto muerto inferior, realizando así la única carrera de trabajo.



**Figura Nº 5.** Proceso del ciclo Diésel  
**Fuente:** Santiago Sanz (2011)  
**Editado por:** Víctor Fuentes

Los motores diésel al empezar su trabajo generan calor, el aire va ingresando al cilindro que por la alta presión nace la compresión y seguidamente se inyecta combustible, donde por haber una alta temperatura se genera la

combustión del diésel con el aire comprimido, por lo cual llamamos al motor diésel como (CI) encendido por compresión.

### 2.3. Clasificación técnica de los vehículos pesados

Para poder subdividir los vehículos pesados, se toma como base el formato del Instructivo de Revisión Vehicular (2014), del reglamento establecido por la autoridad de tránsito municipal (ATM) de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla Nº 2.** Clasificación de vehículos pesados 1

<b>Camiones de 3500 KG - 12000 KG</b>		<b>Unidad de carga y remolque de 12000 KG en adelante</b>	
D1	Cajón de Carga	E1	Cajón de transporte
D2	Jaula	E2	Furgón de transporte
D3	Furgón de carga	E3	Plataforma de carga
D4	Botellera	E4	Doble plataforma
D5	Plataforma de carga	E5	Tanquero cisterna
D6	Tracto camiones	E6	Tanquero gas
D7	Hormigoneras	E7	Silo
		E8	Jaula

**Fuente:** Instructivo de Revisión Vehicular (2014)

**Editado por:** Victor Fuentes

Existen diversas formas de clasificar los vehículos, para lo cual intervienen otros métodos de organización ayudando a mejorar la calidad de vida de la



población, se puede detectar algunos como regulaciones, clasificación, oficios etc.

en el siguiente cuadro se categoriza por su clase y peso:

**Tabla Nº 3.** Clasificación de vehículos pesados 2

Autobús		Vehículo utilitario		Camiones de usos varios		Oficio	
F1	Microbús	G 1	De dos ruedas	H1	Auto escuela	PA	Particular
F2	Bus	G 2	De tres ruedas	H2	Ambulancia	PU	Publico
F3	Bus articulado	G 3	De cuatro ruedas	H3	Volqueta	OF	Oficial
F4	Bus de dos pisos	G 4	De dos ruedas, deportiva, cross	H4	Cisterna		
F5	Bus escolar	G 5	De 3 y 4 ruedas, todo terreno	H5	Grúa		
F6	Bus costa			H6	Antimotines		
F7	Bus tipo			H7	De perforación		
				H8	Bombero		
				H9	Basurero		
				H10	Ganadero		
				H11	Tractor Agrícola		
				H12	Militar		
				H13	Tranvías		
				H14	monorriel		
				H15	Metro		

**Fuente:** Instructivo de Revisión Vehicular (2014)

**Editado por:** Victor Fuentes

Por otra parte los automotores de transporte público se los debe clasificar según la capacidad de personas que pueden trasladar desde su punto de partida hasta su punto de llegada, así como cualquier otro objeto adicional que lleve el

mismo recorrido. En la ley de pesos y medidas se deja asentado que los vehículos serán categorizados por el peso bruto (PBV) que cargan es decir el peso final del vehículo más la carga. La prestación de servicio que da un automotor se lo puede clasificar de acuerdo a los siguientes criterios:

**Tabla N° 4.** Clasificación de vehículos pesados 3

Por tipo combustible		Por número de ejes		Por la tracción	
DI	Diésel	ED	Eje delantero direccional	TRO	Sin tracción
		ET	Eje trasero	TRO	Simple
				TRO	Doble
				TRO	Integral

**Fuente:** Instructivo de Revisión Vehicular (2014)  
**Editado por:** Victor Fuentes

#### **2.4. Clasificación técnica de valores permitidos de emisiones contaminantes**

Dentro de los parámetros de emisiones de los motores de combustión interna con alimentación diésel montados en un vehículo, se tiene que están categorizados de manera que todos cumplan con un porcentaje máximo de gases contaminantes, entre los cuales tenemos los que son dañinos para nuestra salud y contribuyen a la destrucción del medio ambiente:

**Tabla N° 5.** Emisiones de los motores diésel

<b>Simbología</b>	<b>Descripción</b>
N <sub>2</sub>	Nitrógeno
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
SO <sub>2</sub>	Dióxido de azufre
PM	Partículas por millón de hollín
HC	Hidrocarburos
Nox	Óxidos nítricos

**Elaborado por:** Victor Fuentes

Para que los automotores cumplan con el máximo porcentaje permitido de emisiones contaminantes de los gases tóxicos, se determina realizando pruebas a través de medidas estándares. En caso que no cumplan con el máximo establecido por las normas que rigen en nuestro país se requerirá de la sustitución de dichos automotores, esto rige para todos los vehículos que están en circulación; sin embargo se tiene un margen de tolerancia dependiendo del año de fabricación del vehículo. Como referencia existe una tabla donde se establecen los rangos de emisiones permitidas dependiendo del año de fabricación.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización establece en la norma NTE INEN 2204:2002, los siguientes límites de emisiones para los vehículos pesados con motor de combustión interna que trabajan con el combustible diésel a través de una prueba estática con el vehículo en relantí o marcha mínima para el momento de la revisión del porcentaje de opacidad.

**Tabla Nº 6.** Límites permitidos para vehículos a diésel

Año Modelo	% Opacidad
1999 y anteriores	60
2000 y posteriores	50

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2004  
**Editado por:** Victor Fuentes



#### **2.4.1. Control de emisiones de gases**

En la industria automotriz se conoce que los gases tóxicos que son emanados por los motores de combustión interna, ya sea cualquier tipo de medio de transporte o de elaboración de trabajos de transporte, los cuales tienen un patrón que deben seguir en cuanto a las emisiones máximas permitidas para poder circular por las vías del país Ecuador. (INEC, 2013, pág. 1).

El desarrollo y crecimiento del parque automotor del Ecuador ha incrementado de manera incesante, por ende la contaminación crece de manera proporcional al igual que el entorno y nuestra sociedad, este es un caso problemático que tal vez se nos sale de nuestro control, por eso deben regir leyes, otras alternativas e impuestos que ayuden a combatir uno de los mayores problemas que es la contaminación ambiental por la emanación de gases tóxicos. El apoyo es necesario en nuevas tecnologías para mejorar las revisiones técnicas vehiculares y tener un menor índice de contaminación por parte del parque automotor de nuestro país.

Al hablar sobre la problemática se puede concluir que esta es a nivel mundial tanto las grandes ciudades como las pequeñas, sufren de esta problemática generada por todos los automotores existentes, motos, vehículos livianos y pesados, por lo que se puede categorizar las emisiones provenientes de vehículos y otras maquinarias de la siguiente manera:

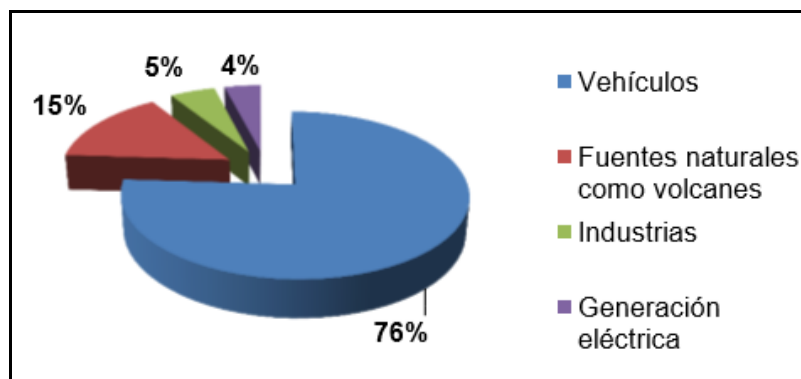
Tabla Nº 7. Categorías de las emisiones

<b>Primera categoría - Emisiones de las tuberías de escape</b>	
Hidrocarburos (HC)	Plomo (PB)
Óxidos de Nitrógeno (Nox)	Partículas de hollín (PM)
Monóxido de carbono (CO)	Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )
Metano (CH <sub>4</sub> )	Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)
	
<b>Segunda Categoría - Emisiones evaporadas</b>	
Pedidas de recargas	Ventilación del tanque gasolina
Fugas	
	
<b>Tercera Categoría - Emisiones del ciclo de vida</b>	
Recursos energéticos usados para la fabricación de vehículos	Descomposición de materiales sintéticos para reducir peso

**Elaborado por:** Victor Fuentes

La fuente dañina para el medio ambiente y la salud de las personas es la que se libera por la combustión generada en los motores de los vehículos, la cual se debe siempre tratar de controlar estas emisiones con la finalidad de poder preservar nuestro planeta, el hogar de todos nosotros.

El sector automotriz al igual que el sector industrial ha evolucionado muy rápidamente en el Ecuador, lo cual ha desarrollado las ciudades al mismo ritmo, un factor que permitió este gran aumento tanto en lo automotriz como lo industrial se debe a las fuentes energéticas que son otros grandes contaminadores del entorno en que se vive como se lo puede observar en el siguiente gráfico:



**Gráfico Nº 1.** Niveles de contaminaciones mundial

**Fuente:** (McGraw Hill, 2012)

**Editado por:** Victor Fuentes

#### **2.4.2. Contaminación Vehicular**

El sector automotriz es una gran fuente de economía del país sin duda, logrando transportar a diario de manera necesaria, generando ingresos realizando la actividad. El desarrollo de esta gran fuente de economía se puede realizar ya que en las leyes de nuestro país cuenta con rubros que deben ser cancelados como aranceles e impuestos, creando fuentes de

trabajos en procesos productivos, mientras que el comercio gira en base a los vehículos. Cabe recalcar que su principal actividad es el transporte, una fuente de contaminación ambiental por parte de esta importante actividad.

Hemos demostrado que los automotores en general producen un elevado porcentaje de gases nocivos que son expulsados al exterior por el tubo de escape, como los hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos nitrosos liberándolos al entorno que nos rodea, al aniquilar estos gases nocivos se forma una capa de humo, especialmente donde se generan los conocidos embotellamientos o congestión vehicular, por ejemplo las ciudades más grandes y pobladas del Ecuador son Guayaquil y Quito según datos (INEC, 2008) los cuales representan el mayor índice de contaminación del país debido a su gran parque automotor.

En estudios realizados se puede determinar que hay alternativas con las que se puede reducir los porcentajes de contaminación en las ciudades pequeñas como lo dice la Fundación Crycit (2012), buscando siempre estudios en base a la ciencia y tecnología al servicio de la comunidad:

**Tabla Nº 8.** Nuevas alternativas para reducción de contaminación en ciudades pequeñas

Mejorar el transporte público
Repotenciar los motores de combustión interna
Emplear nuevos combustibles en reemplazo de la gasolina
Desarrollar fuentes de energías alternativas como la eléctrica, solar

**Elaborado por:** Victor Fuentes

Hay diferentes maneras de combatir el problema mundial de la contaminación ambiental debido a los gases nocivos generados por los motores de combustión interna que tienen los vehículos en general, siendo una de las soluciones muy prácticas y eficientes, realizar una revisión de los vehículos, teniendo en cuenta que todos funcionan de diferentes maneras, produciendo diferentes cantidades de gases tóxicos que son emanados al ambiente a través del tubo de escape, surgiendo temas como su diferencia en el uso de combustible, modelo de vehículo, el tipo de motor, así que es primordial contar con equipamiento de alta tecnología para poder verificar las emisiones de los automotores y elementos a aplicar que requieren de cumplir ciertos parámetros en los cuales deben regirse según normas establecidas en Ecuador.

**Tabla Nº 9.** Comparación de gases del motor Diésel y Gasolina

<b>Gases Nocivos</b>	<b>Motor Gasolina</b>	<b>Motor Diésel</b>
CO	Aprox. 3 %	Aprox. 0.2 %
CO <sub>2</sub>	Aprox. 14 %	Aprox. 12 %
Nox	Hasta 0.5 %	Hasta 0.25 %
SOx	Hasta 0.08 %	Hasta 0.03 %
Hollin	Hasta 0.05 g/m <sup>3</sup>	Hasta 0.25 g/m <sup>3</sup>

**Fuente:** (CEPAL, 2010)  
**Editado por:** Victor Fuentes

Observando la tabla comparativa podemos notar que el motor que usa gasolina produce elementos como óxido nitroso, hidrocarburos y monóxido de carbono pero en menor cantidad, en comparación con los motores diésel que tiene las emisiones de partículas sólidas que se lo llama humo negro, que no



es más que hidrocarburos sin quemarse, como lo son el anhídrido sulfuroso y oxido nitrosos que ambos provienen del azufre que es un contenido de este combustible.

Debido a esta problemática es como existen en todo el Ecuador centros de control y revisión técnica vehicular, que propone una revisión exhaustiva que contribuya con nuestro ambiente y la viabilidad en las carreteras, cumpliendo con normas para reducir daños. Estos centros ubicados en las grandes ciudades del Ecuador, aumentando los requisitos para algunos vehículos que no cumplan con lo referente en la ley y sean reemplazos, eliminando las altas emisiones por dichos vehículos.

En nuestro país entidades como el ministerio del ambiente y el mismo gobierno, tienen la misión de crear una cultura en la población con el objetivo de reducir la contaminación, por lo cual hay un rubro llamado el impuesto verde para los automotores, el cual debe ser cancelado al momento de la matriculación por parte de los propietarios año a año.

#### **2.4.3. Normas INEN 2349 para revisiones vehiculares**

En relación a lo que establece la ley por parte del Instituto Ecuatoriano de Normalización (2009), se aclara el objeto y alcance sobre las normas técnicas de revisiones vehiculares en la actualidad, las que veremos a continuación:

##### **Objetivo**

Los objetivos que presenta el INEN en esta norma establece los procedimientos que se deben seguir para la realización de la revisión técnica vehicular (RTV) obligatoria. Con el fin de identificar el uso de los

gases vehiculares para que de esta forma se proceda a identificar posibles soluciones para evitar la propagación de la contaminación ambiental.

### **Alcance**

Esta norma se aplica al proceso de revisión que realizan los Centros de Revisión y Control Vehicular (CRCV), en lo relacionado con sus procedimientos y su equipamiento.

Algunos de los parámetros que debe medirse, serán referente a la capacidad sobre las mediciones, la velocidad del giro del motor con sus resultados automáticos, y las emisiones de elementos tóxicos como la medición de los mismos con diferentes rangos, como dióxido de carbono, monóxido de carbono y elementos no combustionados, también mediremos temas como temperatura de aceite, factor lambda conforme se establece en las leyes actuales conocemos los solicitudes a los requerimientos de los ajuste de los vehículos, que deben efectuarse en el proceso de revisión que están en la obligación de aprobarlas según la ley de tránsito y transporte.

En base al informe en el cual se basa el objetivo y alcance de la revisión técnica vehicular, se necesita tener un lineamiento como un patrón para efectuar los controles de los gases respectivos, que se dan por los automotores en general independientemente de su peso, utilizando procedimientos específicos y equipos que pondremos a continuación a lo que la (CEPAL, 2010) aclarece:

### **Definiciones**

Según lo que se establece en las normas NTE INEN 2 202, 2 203, 2 204, 2 205 Y 2 207, de la Ley de Tránsito y Transporte y su reglamento a continuación:

- **Autoridad competente:** Es la organización, institución o persona responsable de la aprobación de un equipo, una instalación o un procedimiento.
- **Banco de prueba de suspensiones:** Dispositivo mecatrónico consistente en un par de placas vibratorias y sensores convenientemente dispuestos, que permiten verificar el correcto funcionamiento del conjunto de la suspensión de un vehículo mediante la determinación de variables como amplitud de oscilación en resonancia, eficiencia porcentual de la suspensión, etc.
- **Banco de prueba de frenos:** Equipo mecatrónico diseñado para realizar pruebas no invasivas en el sistema de frenos de un vehículo. Básicamente existen dos tipos de sistemas, los de placas y los de rodillos, los mismos que determinan variables tales como: eficiencia de los frenos, desequilibrio del sistema de frenos en un mismo eje, ovalización del tambor del freno, etc.
- **Banco de prueba para deriva dinámica:** Dispositivo consistente en una placa deslizante convenientemente equipada con sensores y que permite determinar cuantitativamente la tendencia al deslizamiento lateral de las ruedas de dirección de un vehículo, brindando adicionalmente una idea aproximada del estado del sistema integral de dirección.
- **Centro de Revisión y Control vehicular (CRCV):** Unidad técnica diseñada, construida, equipada y autorizada para realizar la Revisión Técnica vehicular (RTV) obligatoria y emitir los correspondientes certificados de Ley.

- **Luxómetro:** Equipo electrónico que permite determinar la intensidad luminosa de una fuente.
- **Regloscopio:** Dispositivo que permite conocer la alineación bidimensional del haz de luz emitido por una fuente.
- **Revisión Técnica vehicular (R.T.V):** Conjunto de procedimientos técnicos normalizados utilizados para determinar la aptitud de circulación de vehículos motorizados terrestres y unidades de carga.
- **Sonómetro:** Equipo que permite medir la intensidad sonora de una determinada fuente.
- **VIN:** Acrónimo inglés derivado de “Vehicle Identification Number”, es decir, Número de Identificación Vehicular. Corresponde al número único asignado por el fabricante del automotor, como identificación del vehículo. Se aplica únicamente a los modelos más recientes y reemplaza al número de chasis.

Estos son los conceptos a lo referente a las normas adoptadas con reglamentos generales acotando que se incluyan las disposiciones para conocer las actividades que se ejecuten.

Las Organizaciones Operadoras de los Centros de Revisión y Control Vehicular, cuando sea aplicable, deben obtener una certificación de cumplimiento de especificaciones técnicas de sus equipos en base a las Recomendaciones Internacionales de la Organización Internacional de Metrología Legal, OIML, expedida por la casa fabricante o propietaria del diseño o por un organismo acreditado en el país de origen para dicho efecto.

Los procedimientos de evaluación base para certificar los equipos de medición a ser utilizados y los requerimientos técnicos a cumplir por los equipos se establecen en las siguientes Recomendaciones Internacionales OIML: R 23, R 55, y R 88.

Las Organizaciones Operadoras debe solicitar al fabricante de los equipos y presentar ante la autoridad competente el certificado de su exactitud y de su incertidumbre; certificación que debe estar avalada o emitida por un organismo acreditado.

La autoridad competente podrá, en cualquier momento, verificar la legalidad de las certificaciones presentadas por las organizaciones operadoras, sobre el cumplimiento de lo establecido en esta norma, así como el adecuado funcionamiento de los equipos. Con excepción de la inspección visual del vehículo y la detección de holguras, todas las pruebas de revisión deben ser automáticas, computarizadas e íntegramente realizadas por equipo mecatrónico. Los resultados deben ser instantáneamente procesados por una central computarizada, en función de las mediciones efectuadas por cada uno de los equipos de la línea. El centro deberá disponer de los adecuados niveles de seguridad, que impidan la alteración o manipulación de los resultados de una o de varias revisiones.

Los resultados de la inspección visual y de holguras, así como la identificación del vehículo serán documentados electrónicamente a través de terminales de computadora convenientemente dispuestos en la línea de revisión.

Los resultados totales de la revisión no deben ser conocidos por el propietario del vehículo ni tampoco por ninguno de los miembros del personal de los centros hasta finalizada la revisión integral del automotor.

La identificación del vehículo y el control legal del mismo deben ser realizados exclusivamente por un representante de la autoridad de tránsito competente o su delegado.

Los certificados de revisión vehicular y todos los resultados, incluidos los de las inspecciones visuales, deben ser automáticamente impresos en un formulario diseñado y provisto a los Centros por la autoridad competente. Cualquier rasgo caligráfico, tachón, borrón o alteración presente en el certificado de revisión lo invalidará.

Esto serán las normas a seguir como un instructivo para garantizar que trabajen bajo las normas establecidas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización y certificar que están bajo sus parámetros, para lo cual al implementar el taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular debemos de conocer estos aspectos y poderlos aplicar en nuestro estudio.

## **CAPÍTULO III**

### **DISEÑO E INFRAESTRUCTURA DEL TALLER**

#### **3.1. Nombre o razón social del taller**

El nombre o razón social del taller a implementar será “Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck” el cual se va a implementar en la ciudad de Daule, brindando servicios de mantenimiento bajo las líneas de revisión técnica vehicular para vehículos pesados.

##### **3.1.1. Servicio a brindar**

El servicio que se ofrecerá Heavy Truck será el “Diagnóstico y Mantenimiento bajo la línea de revisión técnica vehicular” enfocándose en el cumplimiento de las normas establecidas por los centros de revisiones técnicas vehiculares. Contará con equipos y personal calificado en el área. El negocio surge al ver que no existe un taller en la ciudad que cuente con equipos de revisión técnica vehicular para vehículos públicos y privados, una infraestructura amplia y herramientas adecuadas para brindar el correcto servicio.

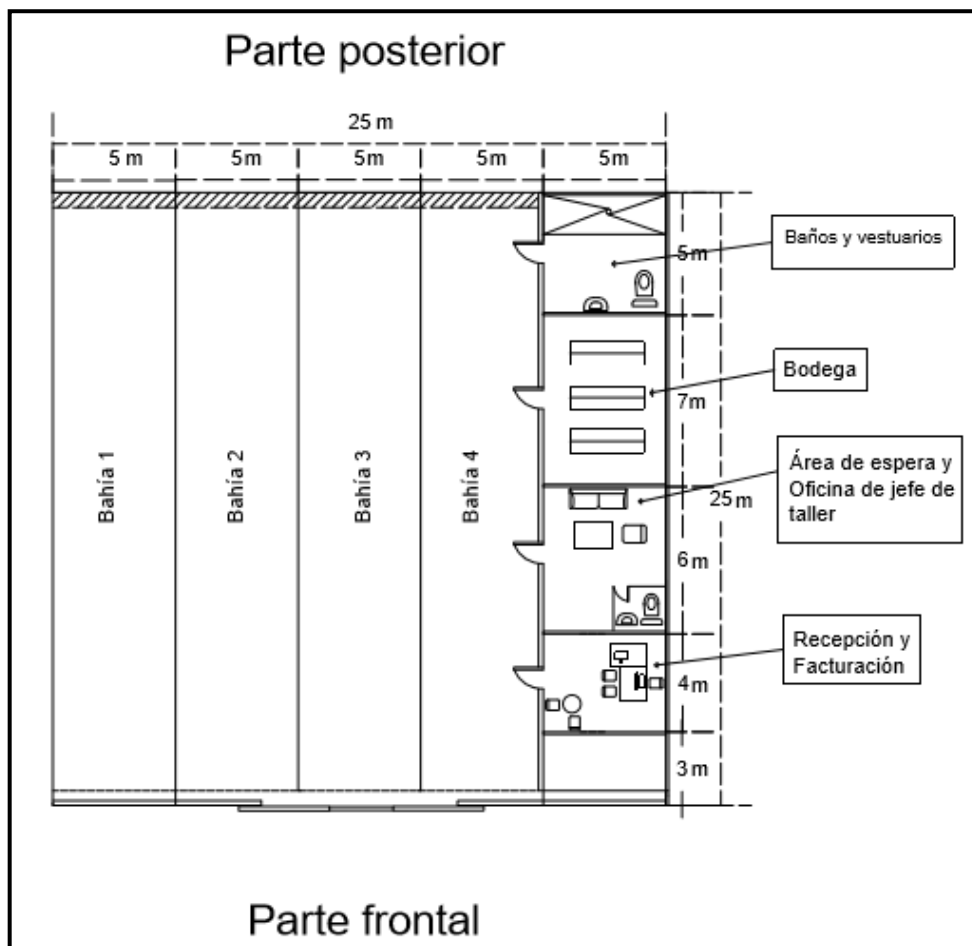
##### **3.1.2. Localización**

Para escoger la localización del taller Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck se escogió la ciudad de Daule ubicada en la Provincia del Guayas, ya que este es un punto que conecta con varios destinos que comunican a grandes ciudades de la región sierra y por el cual circulan a diario una cantidad aproximada de 3215 vehículos pesados según la empresa

Conorte S.A, lo cual hace pensar que este taller tendrá una gran acogida por parte de los potenciales usuarios.

### 3.1.3. Plano del taller

Observando el plano del taller se puede notar que se tiene una amplia zona de trabajo para poder cubrir la demanda de forma segura y ordenada, con un área de recepción, bodega de herramientas, sala de espera con baño para clientes, caja y los baños y vestidores de los técnicos. El taller tendrá un sistema de seguridad monitoreado las 24 horas, brindado así una seguridad para los clientes y trabajadores.



**Figura N° 6.** Plano del taller  
Elaborado por: Victor Fuentes



### **3.2. Distribución de áreas**

La correcta distribución de áreas en un taller automotriz es primordial, ya que se puede explotar al máximo el espacio físico, para así poder tener zonas confortables con buenos espacios para los clientes y personas que laboran en Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck. En el taller se implementara en una sola planta con un espacio físico total de 625 m<sup>2</sup> y contará con:

- Área Administrativa
- Área de Bodega
- Área de servicios higiénicos y vestidores
- Área de espera
- Área de trabajo

#### **3.2.1. Área administrativa**

El área de la parte administrativa se lo va a dividir en dos partes importantes la recepción del cliente y la facturación. El Jefe de Taller estará a cargo de la recepción del vehículo, ingresar los datos en una base informática, realizar proformas con la que el cliente se acercará a cancelar los servicios. El área estará ubicada en la parte del frente del taller teniendo una buena visibilidad del área de trabajo para el control del personal técnico, contando con un espacio físico de 12 m<sup>2</sup> para su distribución en el taller.

Por otra parte en esta área se incluye las actividades contables y de facturación siendo la misma persona la encargada de llevar ambas funciones.

De esta manera tendrá una comunicación fácil y directa con el Jefe de Taller para resolver cualquier inquietud. Se contará con divisiones interiores para separar ambas áreas.

### **3.2.2. Área de bodega**

En esta área se va a tener las herramientas especiales, insumos y lubricantes para las reparaciones. Esta zona estará custodiada e inventariada por el Jefe de Taller quien será el único que posea las llaves para el ingreso a esta área, siendo la persona encargada de supervisar a los técnicos y llenar las proformas con todo lo que se utilizó para la realización del servicio.

Esta área se encontrara ubicada entre el área de los baños y vestidores para los técnicos y el área de la sala de espera de clientes, contará con un espacio físico de 24 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de lo arriba indicado.

### **3.2.3. Área de servicios higiénicos y vestidores**

Los servicios higiénicos y vestidores estarán enfocado para el uso del personal del taller, contarán con duchas, armarios y baterías sanitarias para su higiene personal puedan sentir gustosos por estar bien atendidos ya que ellos son las fuentes de nuestro negocio. Esta área tendrá un espacio de 24 m<sup>2</sup>.

### **3.2.4. Área de espera**

El espacio físico para un área de espera es importante hoy en día, ya que el servicio se enfocará hacia la excelencia y se tiene que hacer que el cliente se sienta a gusto con el servicio y su estadía durante se efectúa el mismo. La sala tendrá sofás confortables donde los propietarios o conductores de los automotores puedan descansar de manera muy cómoda y puedan observar la televisión y descansar su mente unos momentos. Adicional a esto se tendrá una cafetera y galletas para que los clientes puedan servirse.

Para las personas que no disfrutan observando la televisión, se contará con revistas actuales sobre autos, construcción, medicina, farándula ya que estos son unos de los temas que tiene mayor captación por parte de los lectores, y nunca puede faltar un buen diario donde se mantengan informado con lo que sucede en la actualidad en el país y fuera de él.

Adicional a esto esta área debe contar con un baño exclusivo para los clientes ya que en algunos de los casos los clientes o propietarios les incomoda usar servicios higiénicos de los técnicos y a su vez se lo hace sentir sumamente importante considerando este aspecto, su espacio físico será de 21 m<sup>2</sup> para que puedan tener un espacio amplio y confortable mientras están en nuestro taller.

### **3.2.5. Área de trabajo**

El área de trabajo deberá ser muy amplia ya que vamos a tener maquinarias que ocupan gran espacio y lo principal nuestros vehículos a atender son de dimensiones grandes, para lo cual deber tener ciertas exigencias en cuanto a iluminación y ventilación, fundamentos primordiales para el buen desempeño de los trabajos a realizar, deberá tener su mesa de trabajo, tomas de aire, espacio para su caja de herramientas todo de manera organizada.

Este espacio fue calculado para atender a cuatro camiones a la vez es decir cada bahía de trabajo contara con cinco metros para cada vehículo, lo que da un total de 500 m<sup>2</sup> para la distribución de nuestras áreas de trabajo.

### **3.3. Mano de obra**

#### **3.3.1. Disponibilidad de mano de obra**

Contar con servicio de personal calificado es primordial para Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck, ya que la calidad de servicio es primera meta siendo esta de muy buena calidad, por lo que necesitaremos tener un plan de selección de personal muy efectivo, donde receptaremos hojas de vida seguido de una muy buena entrevista laboral enfocándonos en medir su destrezas, aptitudes, actitudes, conocimiento, aportes de ideas y experiencia que esto es lo primordial que nuestro taller necesitara para ser parte de nuestro equipo de trabajo se desempeñe sus labores diarias.

### 3.3.2. Establecer roles y funciones de cada empleador

Para la formación del equipo de trabajo vamos a contar con personal técnico operativo y personal administrativo de Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck laborando de la siguiente manera: Matutina y vespertina, de Lunes a Viernes ( 08:00 – 18:00 ) y Sábados ( 08:00 – 16:00).

**Tabla Nº 10.** Establecimiento de puesto de trabajos

Área	Personas	Cargo
Gerencia	1	Jefe de Taller
Administrativo	1	Contabilidad – Caja
Operativo – Técnico	3	Técnicos
	2	Ayudante

**Elaborado por:** Victor Fuentes

- Jefe de Taller.- La persona escogida será el administrador del taller, llevara el inventario de la bodega, y tendrá una de las funciones más importantes el trato al cliente de manera directa, es decir que tendrá contacto directo ya que recibirá al cliente, dialogara para indagar sobre su daños y sus requerimientos y así poder transmitir el mensaje a los técnico para proceder a realizar el servicio de mantenimiento.
- Contabilidad – Caja.- El colaborador que tendrá este cargo será el/la encargada de realizar el cobro al finalizar el servicio, además llevara la contabilidad de los gastos e ingresos que tendrá el taller mes a mes, rindiendo la información al gerente, llevara todo lo referente a declaraciones de impuestos y demás.

- Técnico.- Será el encargado de recibir las órdenes del jefe de taller y ejecutarlas aplicando los conocimientos que posee para diagnosticar y reparar los daños, será los encargados del uso de los equipos para la revisión vehicular.
- Ayudante.- Al igual que los técnicos estarán bajo las disposiciones del jefe de taller, y serán de apoyo para los técnicos cuando se requiera realizar trabajo entre dos personas, además tendrá la función de tener limpio el taller y el área de administración establecidas bajo los horarios, estarán realizando trabajos bajo la supervisión de algún técnico y el jefe de taller.

El equipo de trabajo que conforman el taller en su globalidad dispondrá de un contrato, lo cual serán acreedores de una remuneración mensual, esta dependerá de su función y el cargo que lo ocupen. El jefe de taller es quien tiene la mayor responsabilidad de que todo funcione de manera correcta todos los procedimientos recibiendo una remuneración dependiente de los ingresos mensuales del taller. La persona que se encuentre en el área administrativa contara con un sueldo superior al sueldo básico más horas extras.

Los técnicos percibirán un sueldo dependiendo de su conocimiento y experiencia, que además contara con unas comisiones, un valor extra que dependerá de las metas que sean establecidas en la facturación del taller mientras que los ayudantes solo percibirán el salario básico más sus horas extras.

### **3.4. Suministros y servicios**

En cualquier empresa o negocio los suministros y servicios básicos son indispensables para que se puedan efectuar la actividad de la finalidad del taller y cumplir con sus metas establecidas, llevando así a tener una excelencia dentro de nuestro taller.

#### **3.4.1. Suministros y materiales de oficina**

Para la realización de las actividades diarias en el taller se requiere contar con suministros de uso común: carpetas, hojas, esferos, tableros, grapadoras, perforadoras etc. Así como también los muebles, equipos de oficina y para el área de espera como: escritorios, sofás, televisión, impresoras, computadoras, repisas, archivadores, y los demás artículos de limpieza.

#### **3.4.2. Servicios básicos**

Contar con servicios básicos es sumamente indispensable no contar con ellos, como la electricidad, agua, teléfono e Internet, todos estos nos ayudan a complementar nuestra actividad diaria y a poder tener un servicio de excelencia.

#### **3.4.3. Servicios publicitarios**

Para que el taller Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck pueda dar a conocer su actividad, contaremos con publicidades de radio, periódico y vallas publicitarias, para poder dar a conocer la actividad y servicios a ofrecer, así también contar con una página web del taller

automotriz, redes sociales entre otras. Para así poder cubrir una gran área de mercado y poder tener una mayor atención por parte de nuestros consumidores.

### **3.5. Equipos utilizados para el control de revisión vehicular**

#### **3.5.1. Indicador de opacímetro marca Bosch**

Como características generales de esta máquina que nos ayuda a medir y reportar la opacidad del humo que es generado por los motores diésel cumpliendo con la Norma Técnica ISO 11614.

Esta herramienta permite verificar la cantidad de luz que es absorbida por los gases de escape usando un emisor y un sensor de luz que comprueba la intensidad lumínica, de esta manera se puede saber si los gases contaminan el medio ambiente, consta de una carro, los cables de conexión B+ / B-, sonda de toma de gases de escape, módulo de análisis de escape, manguera de toma para sonda de turismo.



**Figura N° 7. Opacímetro marca Bosch**  
**Editado por: Victor Fuentes**



El ajuste en esta máquina se da de forma automática cuando se usa filtros certificados, cuando se desea realizar la muestra se necesita una sonda flexible que va insertada en el tubo de escape, la cual es la encargada de discernir toda la información de los gases no combustionados. Una vez realizado el test esta nos da un resultado comparativo del porcentaje admisible de los elementos tóxicos que emanan los automotores a través de los gases de escape.

**Tabla N° 11.** Indicador de opacímetro

<b>Módulo de medición de gases de escape</b>	<b>Componentes</b>	<b>Margen de medición</b>	<b>Resolución</b>
	CO	0,000 - 10,00 % vol	0,001 % vol
	CO2	0,00 - 18,00 % vol	0,01 % vol
	HC	0 - 9999 ppm vol	1 ppm vol
	O2	0,00 - 22,00 % vol	0,01 % vol
	NO	0 - 5000 ppm vol	< = 1 ppm vol
<b>Módulo de opacímetro</b>	<b>Magnitud</b>	<b>Margen de medición</b>	<b>Resolución</b>
	Grado de turbiedad	0 - 100 %	0,1 %
	Coefficiente de absorción	0 - 9,99 min	0,01 min
<b>Temperatura del aceite</b>	<b>Sensor</b>	<b>Margen de medición</b>	<b>Resolución</b>
	Sensor de temperatura	-20 / 150°C	0,16 °c
<b>Numero de</b>	<b>Sensor</b>	<b>Margen de</b>	<b>Resolución</b>

revoluciones motor diésel		<b>medición</b>	
	CKP	600 - 6000 rpm	10 rpm
	KS	250 - 7200 rpm	10 rpm
	CMP	100 - 7200 rpm	10 rpm
Momento / variación de avance de encendido	<b>Sensor</b>	<b>Margen de medición</b>	<b>Resolución</b>
	Emisor PMS	-179 / 180 °KW	0,1 °KW
	Contra Pinza de impulso	100 - 8000 rpm	
	Estroboscopio con pinza	0,0 - 60 °KW	0,1 °KW
Comienzo de la inyección	<b>Sensor</b>	<b>Margen de medición</b>	<b>Resolución</b>
	Pinza captadora PMS	-179 / 180 °KW	0,1 °KW

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2009)  
**Editado por:** Victor Fuentes

**Tabla Nº 12.** Tabla de opacidad de flujo parcial

<b>Mediciones y Resoluciones</b>	
0-100% de opacidad y Factor K de	1% de resolución 0,01 m-1
0-999(=) m-1	
<b>Rangos de medición</b>	
Temperatura	0 - 90%
Humedad relativa	0 - 16%
Altitud	Hasta 3000 m.s.n.m.
Presión	500-760 mm Hg

**Fuente:** (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2009)  
**Editado por:** Victor Fuentes

### 3.5.2. Frenómetro marca Bosch

Esta es una herramienta que se sirve como banco de prueba para medir los frenos, midiendo de manera automática la eficiencia de frenado de un automotor en medida de porcentajes, teniendo en cuenta la desestabilidad dinámica que puede haber en las ruedas de un eje.



**Figura Nº 8.** Frenómetro  
**Editado por:** Victor Fuentes

También podemos valorizar la ovalización que consiste en medir los tambores que se ocupan en el sistema de frenado de los vehículos al igual que los discos de freno para algunos modelos de automotores.

Este constará con unos rodillos que poseen una superficie antideslizante que serán impulsado por un motor eléctrico de 6,5 kw para alcanzar una velocidad de hasta 5,0 km/h, empotrado a ras del piso de la máquina, estos tienen un coeficiente mínimo de fricción ( $\mu$ ) de 0,8 en seco u mojado con una división de escala de 7500 kg para vehículos pesados, para frenar los rodillos

posee un freno electromagnético lo cual bloquea los rodillos y así detiene las revoluciones de las ruedas.

Para la evaluación de un automotor se deberá usarlo en plantas fijas, con sistema de inflado de llantas con manómetros pudiendo así regular la presión en los neumáticos.

Estas máquinas tienen una tecnología muy avanzada y constan de un diseño elegante y muy sencillo, lo cual no presenta una robustez en su estructura y al momento de ponerse en marcha requiere que sea silenciosa para escuchar algún sonido anormal que pueda presentarse en el funcionamiento del sistema de frenado.

**Tabla Nº 11.** Características del frenómetro

<b>Características</b>
Rango de medición nominal para inspección de vehículos 7,5 kN en prueba de carga 3,5 t.
Motor / unidad de caja de cambios: 2x3,7 kw
2,7 / 5,0 km / h Velocidad de pruebas.
Diámetro de rodillo 205mm
Modo de contador de rotación vehículos 4 x 4
4WD automático - detección de vehículos homologados.
Freno de motor para salida de rodillos.

Revestimiento de rodillos de larga duración con un mínimo de 500 horas tiempo de funcionamiento a plena carga.
Eficiencia calculado en línea, si el peso del eje se introduce antes de la prueba de freno.
Actualización de nuevas características de software a través de tarjeta de descarga en el frenómetro.
Funcionamiento silencioso y una excelente estética.
Consta de un motor eléctrico trifásico de 6,5 kw el cual genera el movimiento a los rodillos.
Control de arranque automático al entrar al equipo.
Parada automática al salir el equipo.
El juego de rodillos está montado en un chasis auto portante.
Sistema de medición electrónica DMS.

**Fuente:** Tecnova S.A. 2012

**Editado por:** Victor Fuentes

**Tabla Nº 12.** Datos del frenómetro

<b>Datos básicos</b>	
Dimensiones mecánicas	A x L x P 2360 x 660 x 250 mm
Peso	420 Kg aprox.
Coefficiente de fricción seco	0.8
Coefficiente de fricción húmedo	0.7
Longitud del rodillo	700 mm
Diámetro del rodillo	205 mm
Mayor ancho para prueba	2200 mm
Menor ancho para prueba	800 mm
Distancia entre ejes de rodillos	381 mm
Elevación de rodillos posteriores respecto a los rodillos frontales	25 mm

Diferencia de altura entre el borde superior de la parte superior hasta la inferior	-10 mm
Menor diámetro de rueda para la prueba	~ 320 mm (10 ")
Mayor diámetro de rueda para la prueba	~ 820 mm (20")
Carga máxima por eje admisible	3500 kg
Carga máxima admisible	4000 kg
Fuerza de frenado por rueda	75 kn
Valor de emisión de ruido	≤70dB (A) norma EN ISO 11204
<b>Rendimiento</b>	
Suministro de energía	3 x 400 VAC /6.6A /50-60 HZ
Fusible de protección	3 x 20 A / polo C-3 (400V)
Suministro de energía	5 x 2.5 mm <sup>2</sup> (400 V)
Velocidad de prueba	2.7/5.0 Km/h
Valor nominal de los motores	2 x 3.7 KW
Reducción de engranaje	I = 1/41.62
Velocidad del motor	1360 rev/min
Velocidad de salida	70.3 rev/min
<b>Condiciones ambientales</b>	
Grados de protección (acorde a la norma DIN 40 050)	IP 54
Humedad del aire admisible	Sobre el 85 %
Temperatura de operación	-10 hasta +60°C
Almacenamiento	-10 hasta +60°C

**Fuente:** Tecnova S.A. 2012

**Editado por:** Victor Fuentes

### 3.5.3. Alineador al paso marca Bosch

Esta herramienta nos ayuda a poder verificar de manera rápida y eficaz la geometría de los ejes delanteros y traseros de los diferentes tipos de vehículos que existen, usando una plataforma a nivel del suelo para proceder a comprobación de la geometría haciendo girar las llantas del automotor de los diferentes ejes lado por lado, y luego los datos se transmiten a un ordenador que controla el funcionamiento del sistema de medición, siendo positivo (+) si es convergente, negativo (-) si es divergente. Esta desviación se la observa en

la pantalla además también consta de una señal iluminada que se proyecta en el monitor.



**Figura N° 9.** Alineador al paso  
**Editado por:** Victor Fuentes

**Tabla N° 13.** Alineador al paso marca Bosch

<b>Características</b>	Chapa galvanizada por temperatura	
	Potenciómetro de gran precisión	
	Resultados mostrados en mm/m o mm/km	
	Valores límites son editados según normativas locales	
<b>Datos Básicos</b>	Peso	30 Kg aprox.
	Dimensiones de la placa lateral deslizante	A x L x P 750 x 440 x 47 mm
	Carga máxima en conducción admisible	2000 Kg por eje
	Carga máxima por eje admisible	1500 Kg por eje

<b>Rendimiento</b>	Rango de medición	+/- 20 mm
<b>Condiciones ambientales</b>	Grados de protección ( acorde a la norma DIN 40 050 )	IP 54
	Humedad del aire admisible ( sin humedad relativa )	Sobre el 85 %
	Temperatura de operación	-10 hasta +60 °C
	Almacenamiento	-10 hasta +60 °C
<b>Sistema de medición</b>	Potenciómetro de medición	

**Fuente:** Tecnova S.A. 2012  
**Editado por:** Victor Fuentes

### 3.5.4. Luxómetro

Es el instrumento más eficiente para medir la claridad que tienen en las luces los vehículos, posee una célula fotoeléctrica que proporciona intervenir la luminosidad por medio de los pulsos eléctricos, mide desde 0 a 250000 candelas y su alineación con el vehículo es de manera automática.

Posee un mecanismo de regulación que permite que se pueda comprobar el ajuste de cualquier tipo de faro, y con una base robusta la cual lo hace que sea antivuelco.





**Figura Nº 10.** Luxómetro marca Bosch  
**Editado por:** Victor Fuentes

### **3.5.5. Detector de holgura Bosch**

Esta herramienta se la debe ubicar en una losa empotrada, usa dos placas de comprobación que están a un mismo nivel, estas placas están guiadas a través de los movimientos de retroceso y avance, derecha e izquierda, mediante controles en una práctica lámpara de mano.

Posee una capacidad para vehículos pesados de 20000 Kg de peso por eje para los vehículos pesados y la lámpara que es la encargada de la detección visual. En el taller a implementar se usará para verificar el estado de los ejes de los vehículos y sus partes que se complementan para su correcto funcionamiento, a través del detector de holgura es posible observar algunos desgates y holguras entre piezas ocasionadas por el trabajo diario de las piezas. Esta es una nueva tecnología que tiene una precisión absoluta con funcionamiento silencioso.



**Figura N° 11.** Detector de holgura marca Bosch  
**Editado por:** Victor Fuentes

## **CAPÍTULO IV**

### **IMPLEMENTACIÓN DEL TALLER MECÁNICO AUTOMOTRIZ PARA VEHÍCULOS PESADO**

#### **4.1. Recopilación de información y análisis de variable de estudio**

Para la sección de recopilación de datos o información, se aplicará el método investigativo de la encuesta, que nos ayuda a obtener información primordial de interés, igualmente así tenemos la simplicidad de implementarla

y tabular posteriormente, en tanto para seguir la encuesta se tendrá un cuestionario con preguntas cerradas, donde los encuestados podrán seleccionar la respuesta según su interés, aclarando que al finalizar la recopilación de información se procederá a tabular e interpretar , gracias a la herramienta del Microsoft Excel. (Fernández, 2010).

Las encuestas están dirigidas a peatones y conductores de la ciudad de Daule y de otras ciudades que circulen por esta vía, ya que se requiere conocer el panorama que estos observan y entienden sobre la implementación de un taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular en esta ciudad, lo cual tendrá relevancia positiva en el cantón y el medio ambiente, al poder detectar las fallas mecánicas en los vehículos tanto en los motores como en los componentes de los diferentes sistemas que posee un automotor, como lo son la suspensión, la dirección, la iluminación, etc. que luego se los podrá corregir en el mismo taller si el cliente así lo decide, evitando daños al medio ambiente e incluso salvaguardando la seguridad de los habitantes ya que un factor muy importante de los accidentes de tránsito donde mensualmente ocurren 30 accidentes aproximadamente de distintos tipos y causas en esta ciudad y 500 aproximadamente en la provincia del guayas (ANT,2016). Un porcentaje del 0,70% que corresponde a 70 accidentes por fallas mecánicas a nivel de todo el país del Ecuador en un promedio mensual, debido a fallas mecánicas que lo cataloga con el código C05 la Agencia Nacional de Transito en su sitio web donde está la información actualizada.

Considerando la información anteriormente expuesta, se estudió el número de encuestas basado en el análisis de la formula finita, dado que la población no sobrepasa los 100.000, la cual nos indica:

FORMULA	CALCULO
$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$	N diario = 3125 N mensual = 93750 Z= 1.96 p= 0.05 q= 0.95 d= 2%
<p><b>Donde:</b>  <i>n</i>= tamaño de la muestra  <i>N</i>= Tamaño de la población                      Z= Desviación estandar ( para un margen de confianza del 95% es 1.96)                      p= Probabilidad de ocurrencia del suceso ( cuando se desconoce se plantea un 50%)                      q= Probabilidad de no ocurrencia (1-p)                      d = precision o margen de error</p>	<b>n= 330</b>

**Figura Nº 12.** Formula finita  
**Elaborado por:** Victor Fuentes

#### 4.1.1. Elaboración de encuestas

### ENCUESTA PARA CONDUCTORES Y PEATONES DE LA CIUDAD DE DAULE

Estimado encuestado se le agradece por su tiempo y colaboración para promover la investigación la cual servirá de mucha ayuda.

#### 1.- Tipo de encuestado

- a. Peatón

b. Conductor

**2.- ¿Posee licencia de conducir profesional?**

a. Si

b. No

**3.- ¿Cree usted que debería existir un taller para vehículos pesados con línea de revisión vehicular en la ciudad de Daule, con el fin de realizar el correcto mantenimiento y calibración a las flotas de vehículos pesados de la zona?**

a. Si

b. No

**4.- ¿Usted conocía que los automotores en general son una gran fuente de contaminación ambiental debido a los gases de escapes que estos emiten y en varias ocasiones estos gases son muy peligrosos para la salud?**

a. Si

b. No

**5.- ¿Usted cree que se debería existir un control de los gases contaminantes de los automotores para los que circulan en la zona?**

a. Si

b. No

**6.- ¿Usted conocía que las normas NTE INEN son las encargadas de la regulación y controlar la contaminación del medio ambiente con el fin de mejorar la calidad del aire?**

a. Si

b. No

**7.- ¿Cree usted que el mantenimiento óptimo de los vehículos se disminuirá los accidentes de tránsito?**

a. Si

b. No

**8.- ¿Considera usted que deberían de existir talleres mecánicos automotrices que cumplan las normativas para ayudar a la seguridad de las personas y el medio ambiente?**

a. Si

b. No

**9.- Cuidar el ecosistema es nuestra prioridad, siendo así ¿usted está de acuerdo con la aplicación de normas ambientales en el sector automotriz?**

a. Si

b. No

**10.- ¿Conocía usted que los fabricantes de vehículos actualmente buscan reducir contaminación ambiental y ahorrar combustible a través de nuevos diseños y nuevas tecnologías?**

a. Si

b. No

**11.- ¿Cuál de estos componentes se lo considera perjudicial para nuestra salud?**

a. Monóxidos de carbono

b. Hidrocarburos no combustionados

c. Azufre

d. Sulfatos

e. Óxidos Nitrosos

f. Material Particulado (PM)

**12.- ¿Está de acuerdo que los propietarios de vehículos deban realizar los mantenimientos preventivos a sus automotores para evitar que existan daños que contribuyen a un mal funcionamiento y contaminación del automotor?**

a. Si

b. No

**13.- La conservación de nuestro ecosistema es problema de todos ¿está usted de acuerdo en conservar las áreas verdes y disminuir la emisión de gases?**

a. Si

b. No

**14.- ¿Que espera usted de un taller con línea de revisión técnica vehicular en Daule ya que es un punto estratégico donde circulan muchos vehículos pesados que tienen acceso a diferentes partes del país?**

a. Mejorar el parque automotor

b. Controlar las emisiones

c. Mejorar la seguridad de los habitantes

d. Mejorar el mantenimiento técnico de los vehículos

**15.- ¿Cree usted que la población tiene falta de cultura el no tener un compromiso con la comunidad al tener los vehículos en mal estado?**

a. Si

b. No

**16.- ¿Un taller en la ciudad de Daule enfocado en la conservación del medio ambiente y la seguridad en las vías, tendrá un impacto positivo en los propietarios de los vehículos y ciudadanos?**



a. Si

b. No

#### 4.1.2. Análisis estadístico de los resultados de la encuesta

##### 1.- Tipo de encuestado

Tabla Nº 14. Tipo de encuestado

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Peatón	120	120	36%	36%
Conductor	210	330	64%	100 %
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes

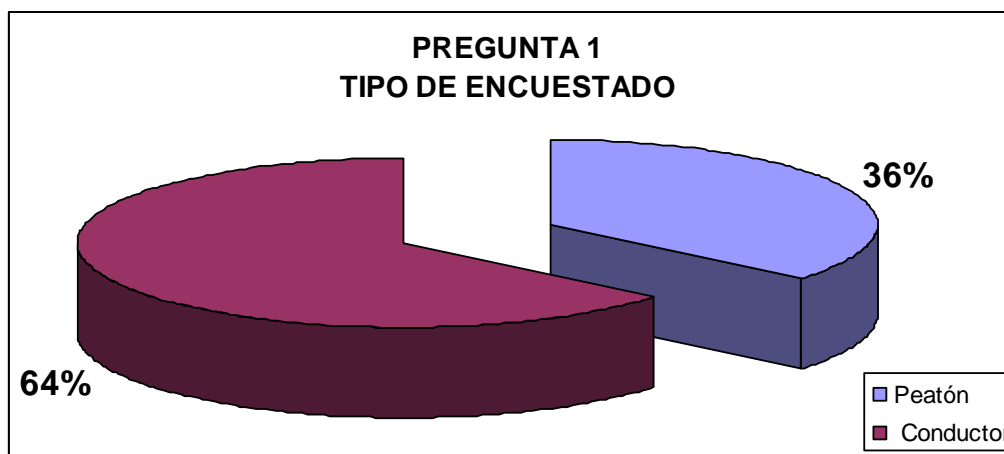


Gráfico Nº 2. Tipo de encuestado

Elaborado por: Victor Fuentes

La primera pregunta se la determino con la finalidad de conocer su desplazamiento dentro del cual el 36% son peatones y 64% conductores. Resultado importante para poder proseguir con las demás preguntas formuladas en la encuesta.

## 2.- ¿Posee licencia de conducir profesional?

Tabla Nº 15. Posee Licencia

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	100	100	30%	30%
No	230	330	70%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes

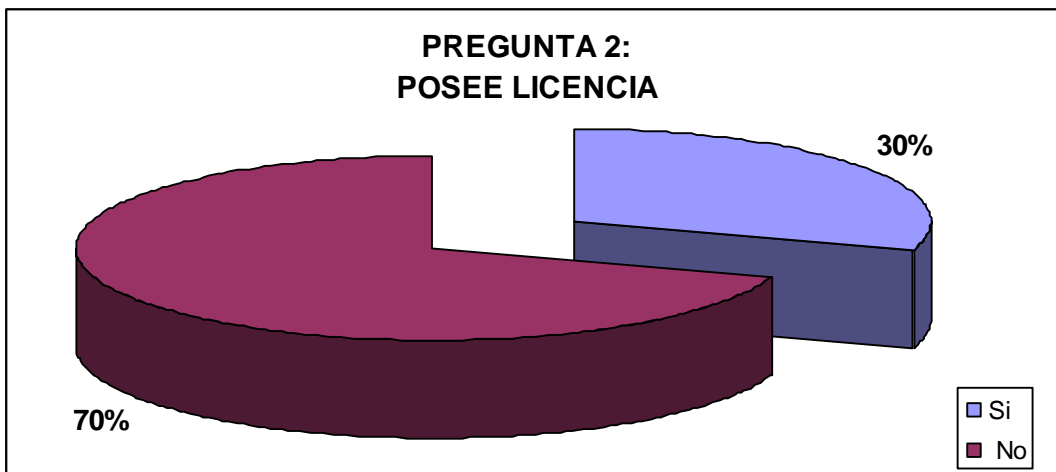


Gráfico Nº 3. Posee Licencia  
Elaborado por: Victor Fuentes

Del total de los encuestados solo el 30% posee licencia de conducir profesional y el 70% no posee licencia de conducir profesional. Por tanto podemos concluir que muy pocas personas obtienen la licencia de conducir profesional pero sin embargo algunos de ellos conducen vehículos pesados sin la debida autorización.

3.- ¿Cree usted que debería existir un taller para vehículos pesados con línea de revisión vehicular en la ciudad de Daule, con el fin de realizar el correcto mantenimiento y calibración a las flotas de vehículos pesados de la zona?

Tabla Nº 16. Existencia de taller para vehículos pesados

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	230	230	70%	70%
No	100	330	30%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes

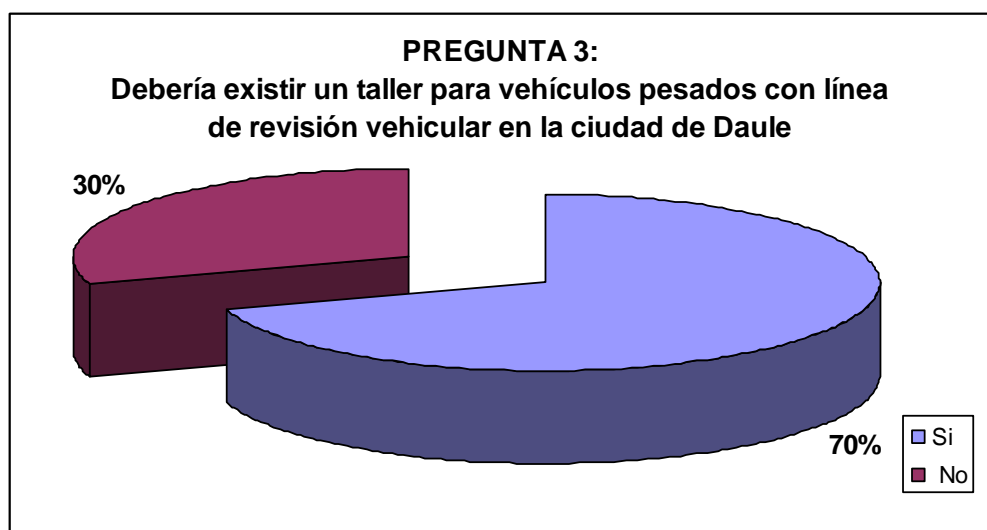


Gráfico Nº 4. Existencia de taller para vehículos pesados

Elaborado por: Victor Fuentes

Los encuestados creen que es sumamente importante contar con un taller para vehículos pesados con línea de revisión vehicular por lo cual se refleja en la encuestas con el 70% creyendo que si debe existir un taller en la ciudad de Daule y el 30% respondió que no. Por lo tanto podemos concluir que

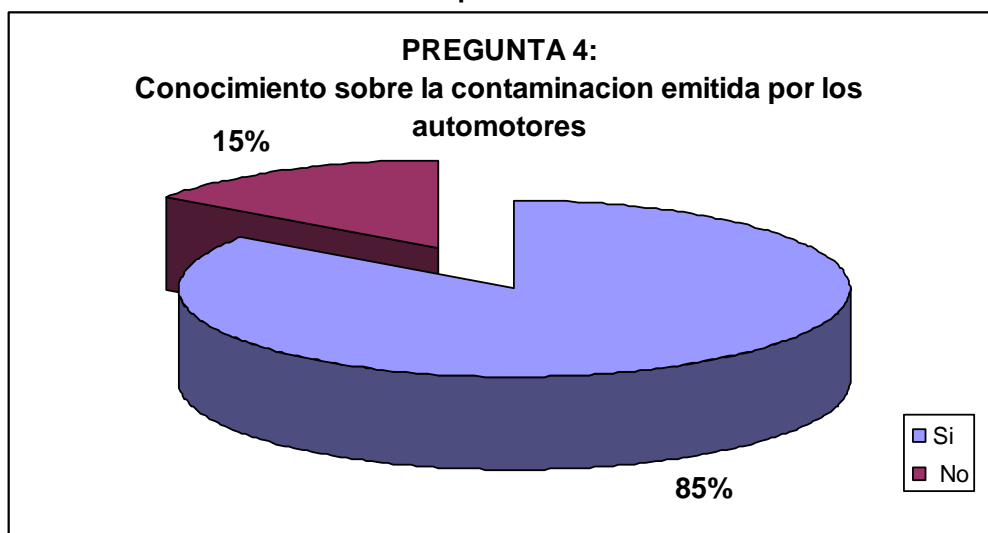
la población está consciente que es importante el mantenimiento y calibración de los vehículos pesados.

**4.- ¿Usted conocía que los automotores en general son una gran fuente de contaminación ambiental debido a los gases de escapes que estos emiten y en varias ocasiones estos gases son muy peligrosos para la salud?**

**Tabla Nº 17.** Contaminación ambiental

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	280	280	85%	85%
No	50	330	15%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes



**Gráfico Nº 5.** Contaminación ambiental

Elaborado por: Victor Fuentes

Basándonos en los resultados de la encuesta el 85% respondió con un rotundo si mientras que el 15% respondió con un no. Lo cual nos indica que la mayoría de la población conoce que los automotores son una gran fuente de contaminación ambiental.

5.- ¿Usted cree que se debería existir un control de los gases contaminantes de los automotores para los que circulan en la zona?

Tabla Nº 18. Control de gases contaminantes en automotores

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	294	294	89%	89%
No	36	330	11%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes

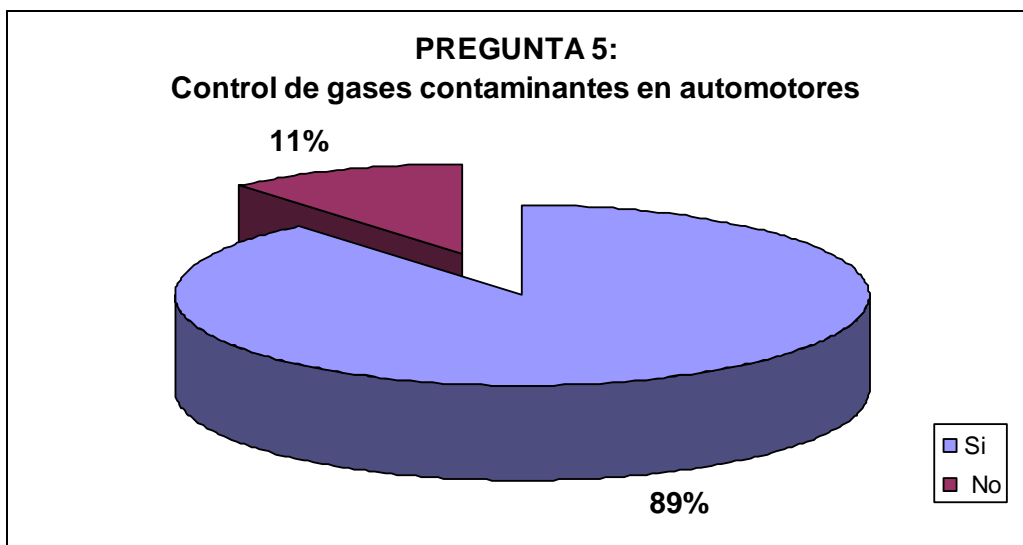


Gráfico Nº 6. Control de gases contaminantes en automotores

Elaborado por: Victor Fuentes

En esta pregunta se manifestaron los encuestados con el 89% está de acuerdo, mientras que el 11% no cree que es relevante que haya o no un control. Con lo cual podemos recalcar que la mayoría de población conoce el daño que causaría la contaminación sino es controlada.

6.- ¿Usted conocía que las normas NTE INEN son las encargadas de la regulación y controlar la contaminación del medio ambiente con el fin de mejorar la calidad del aire?

Tabla Nº 19. Normas reguladoras del medio ambiente

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	114	114	35%	35%
No	216	330	65%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes

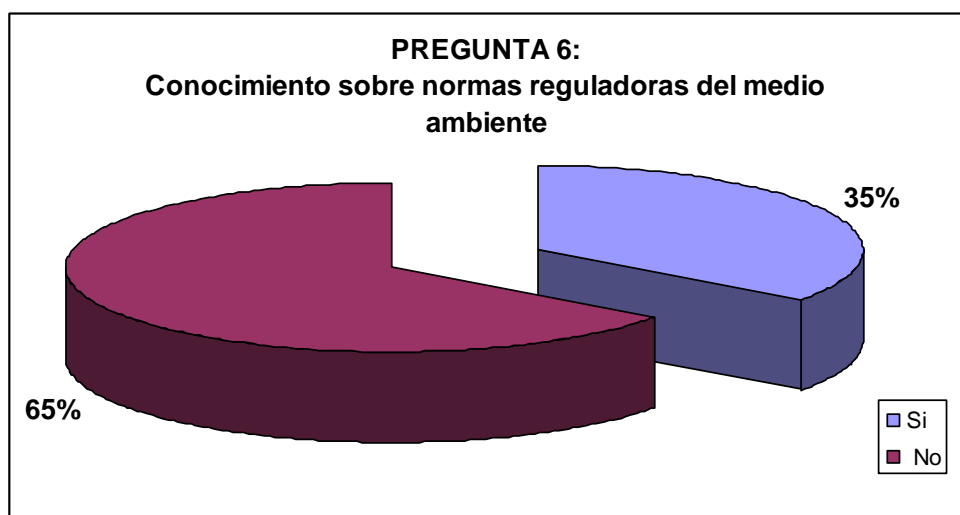


Gráfico Nº 7. Normas reguladoras del medio ambiente  
Elaborado por: Victor Fuentes

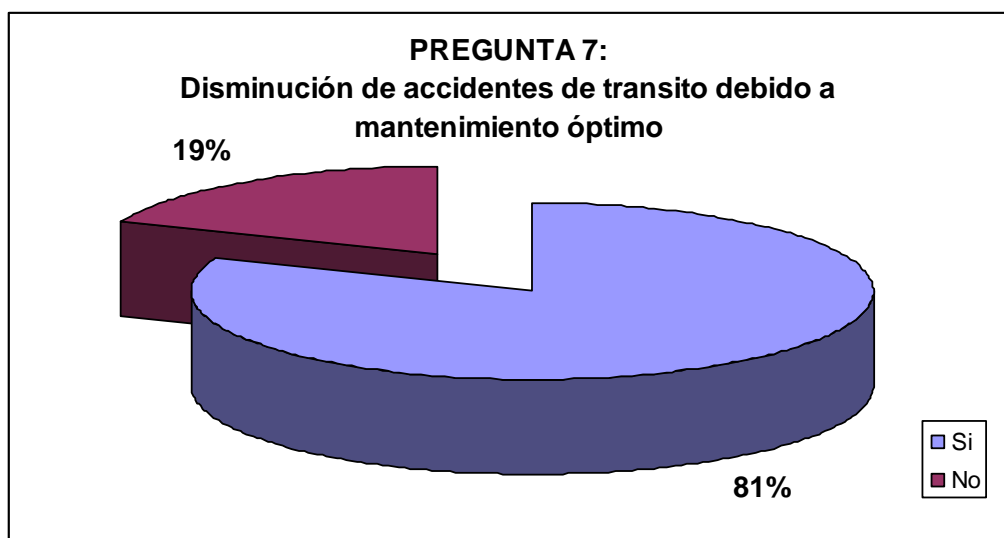
En la pregunta realizada en relación a las normas de control que regularizan la contaminación el 35% conoce que hay normas mientras que el 65% no conoce acerca de estas normas. Por esa razón es primordial difundir el conocimiento que hay normas que están encargadas de controlar y regularizar la contaminación del medio ambiente para lograr disminuir ese desconocimiento de estas normas.

**7.- ¿Cree usted que el mantenimiento óptimo de los vehículos se disminuirá los accidentes de tránsito?**

**Tabla Nº 20.** Disminución de accidentes de tránsito

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	266	266	81%	81%
No	64	330	19%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes



**Gráfico Nº 8.** Disminución de accidentes de tránsito  
Elaborado por: Victor Fuentes

El 81% de los encuestados cree que con el mantenimiento óptimo de los vehículos se disminuyen accidentes de tránsito, mientras que el 19% no cree que se disminuirán los accidentes si se tienen buenos mantenimientos. Peatones tanto como conductores están conscientes que en algunos casos los accidentes se dan debido a fallas mecánicas que no son atendidas correctamente.

8.- ¿Considera usted que deberían de existir talleres mecánicos automotrices que cumplan las normativas para ayudar a la seguridad de las personas y el medio ambiente?

Tabla Nº 21. Existencia de talleres que cumplan normativas

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	233	233	71%	71%
No	97	330	29%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes

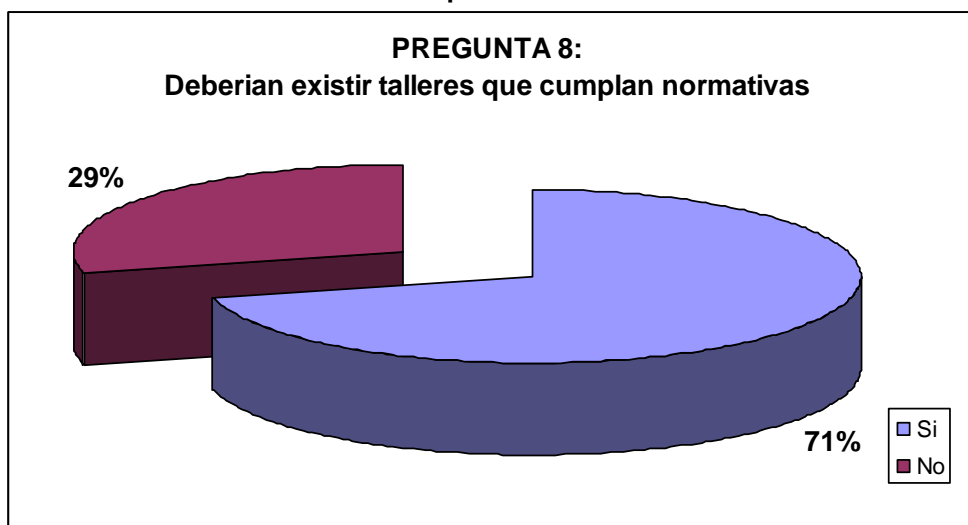


Gráfico Nº 9. Existencia de talleres que cumplan normativas  
Elaborado por: Victor Fuentes

Los encuestados creen que es importante normas que ayuden a la a cuidar la seguridad de las personas y el medio ambiente por lo cual el 71% está de acuerdo que existan talleres que cumplan normativas, mientras que el 29% cree que no es importante las normas en los talleres.

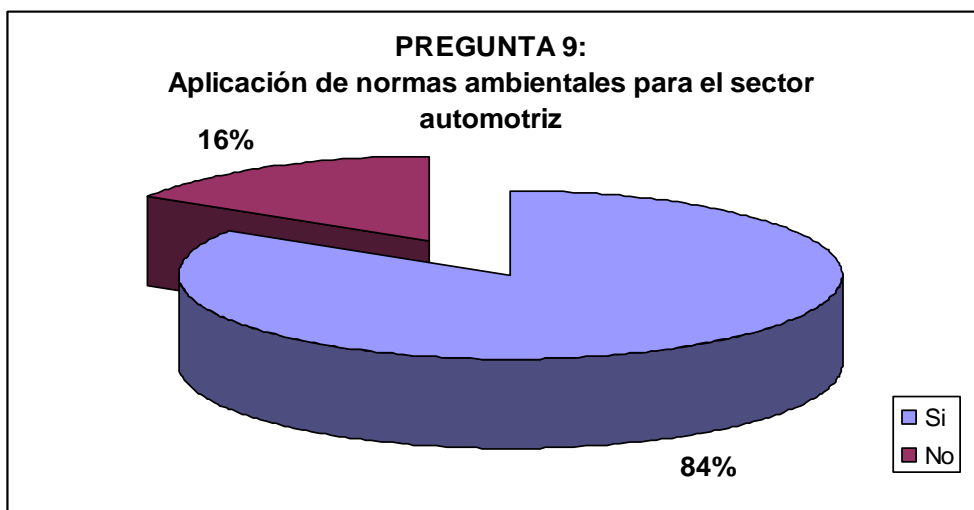


**9.- Cuidar el ecosistema es nuestra prioridad, siendo así ¿usted está de acuerdo con la aplicación de normas ambientales en el sector automotriz?**

**Tabla Nº 22.** Normas ambientales para el sector automotriz

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	276	276	84%	84%
No	54	330	16%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes



**Gráfico Nº 10.** Normas ambientales para el sector automotriz  
 Elaborado por: Victor Fuentes

El 84% de los encuestados están de acuerdo en la aplicación de normas ambientales en el sector automotriz, mientras que el 16% no están de acuerdo con las normas ambientales en el sector automotriz. En base a este resultado podemos decir que la mayoría de la población está consciente en que el ecosistema es nuestra prioridad y que hay que preservarlo.

10.- ¿Conocía usted que los fabricantes de vehículos actualmente buscan reducir contaminación ambiental y ahorrar combustible a través de nuevos diseños y nuevas tecnologías?

Tabla N° 23. Normas ambientales para el sector automotriz

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	119	119	36%	36%
No	211	330	64%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes

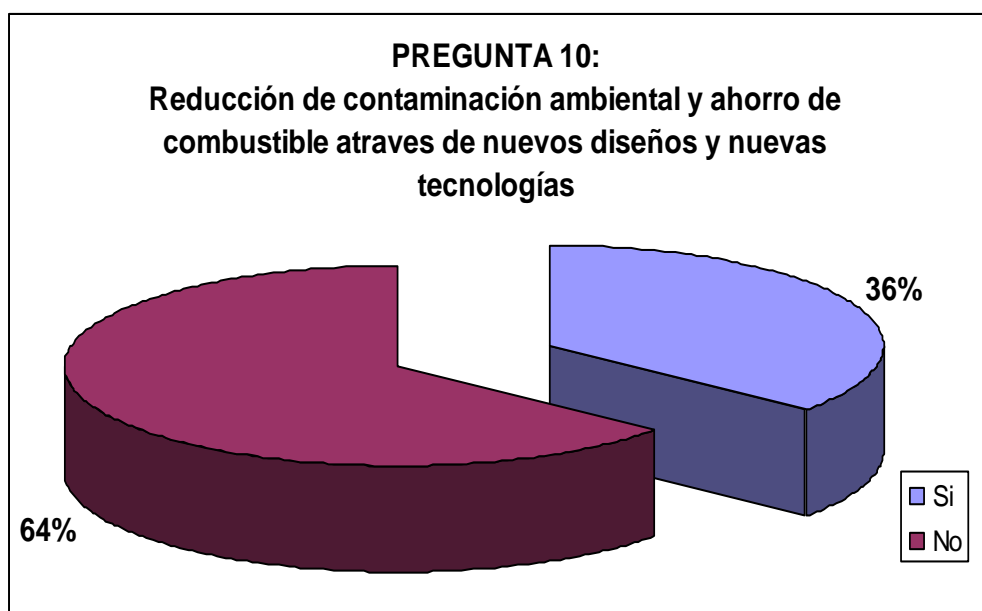


Gráfico N° 11. Normas ambientales para el sector automotriz

Elaborado por: Victor Fuentes

En esta pregunta los encuestados desconocen las finalidades de los fabricantes de vehículos por lo que los resultados de la encuestas fueron que el 36% conoce las finalidades de los fabricantes de los vehículos, mientras que el 64% desconoce estas finalidades. Por esta razón deberían de realizar más

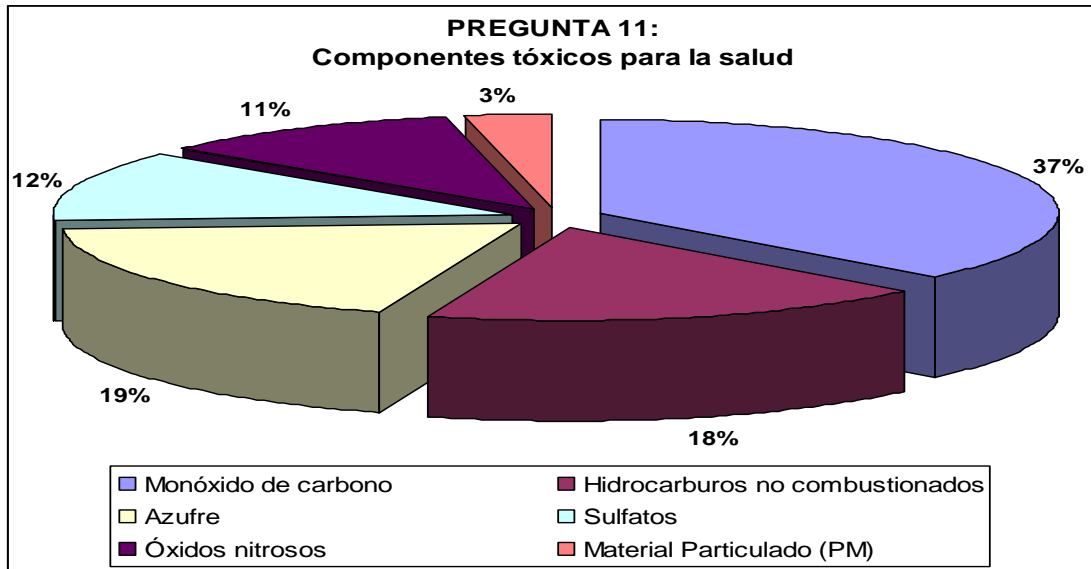
campañas e informes acerca de las nuevas tecnologías en los vehículos donde se den a conocer los principales objetivos de los fabricantes que es la de la reducción de los gases contaminantes al ambiente y mejorar la seguridad de los pasajeros.

**11.- ¿Cuál de estos componentes se lo considera perjudicial para nuestra salud?**

**Tabla Nº 24.** Componentes tóxicos para la salud

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Monóxido de carbono	123	123	37%	37%
Hidrocarburos no combustionados	58	181	18%	55%
Azufre	62	243	19%	74%
Sulfatos	41	284	12%	86%
Óxidos nitrosos	36	320	11%	97%
Material Particulado (PM)	10	330	3%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes



**Gráfico Nº 12. Componentes tóxicos para la salud**  
Elaborado por: Victor Fuentes

Según los encuestados el 37% de los encuestados saben que el monóxido de carbono es peligroso para la salud, mientras que el 18% considera que los más perjudiciales son los hidrocarburos no combustionados, el 19% tiene el conocimiento que el azufre causa daños en la salud, el 12% dice que los sulfatos son muy nocivos.

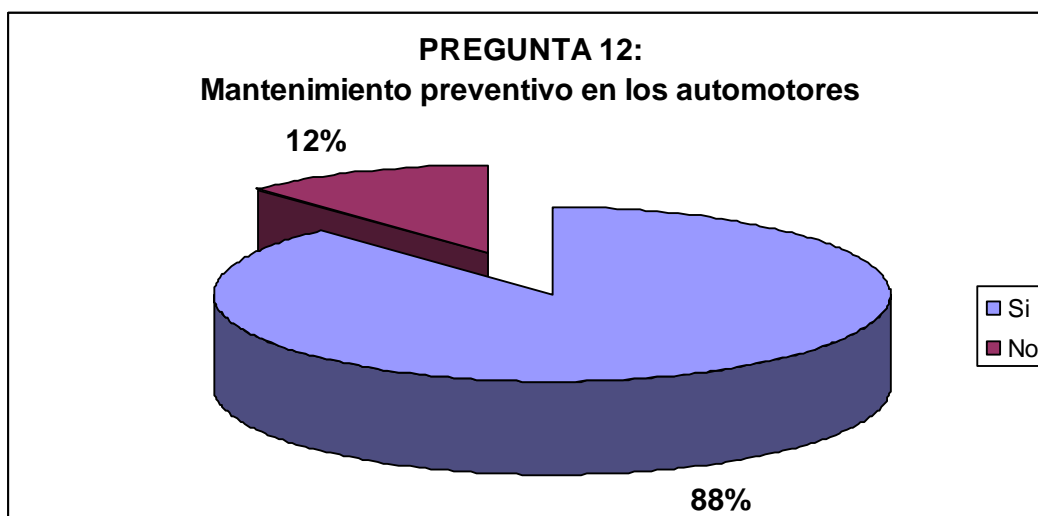
**12.- ¿Está de acuerdo que los propietarios de vehículos deban realizar los mantenimientos preventivos a sus automotores para evitar que existan daños que contribuyen a un mal funcionamiento y contaminación del automotor?**

**Tabla Nº 25. Mantenimientos preventivos en los automotores**

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	291	291	88%	88%
No	39	330	12%	100%

Total	330		100%	
-------	-----	--	------	--

Elaborado por: Victor Fuentes



**Gráfico N° 13.** Mantenimientos preventivos en los automotores  
Elaborado por: Victor Fuentes

Los encuestados saben cuán importante es el mantenimiento preventivo en los vehículos por lo que el 88% está de acuerdo que los propietarios cumplan con los mantenimientos preventivos para conservar el medio ambiente, mientras que el 12% no cree que es importante los mantenimientos preventivos en la conservación del medio ambiente.

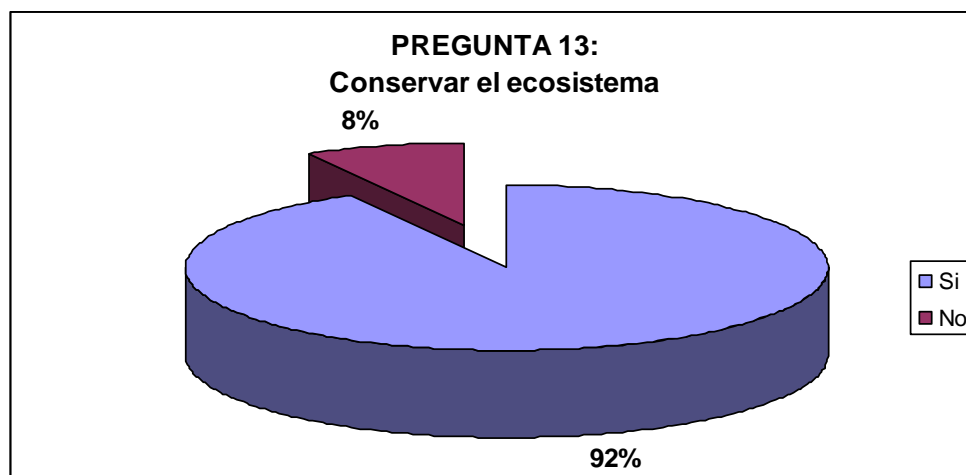
**13.- La conservación de nuestro ecosistema es problema de todos ¿está usted de acuerdo en conservar las áreas verdes y disminuir la emisión de gases?**

**Tabla N° 26.** Conservar el ecosistema

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	304	304	92%	92%
No	26	330	8%	100%

<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	
--------------	------------	--	-------------	--

Elaborado por: Victor Fuentes



**Gráfico Nº 14.** Conservar el ecosistema  
Elaborado por: Victor Fuentes

La repuesta con un si obtuvo el 92% el cual están de acuerdo con que se debe conservar las áreas verdes y disminuir la emisión de gases mientras que el 8% cree que con disminuir la emisión de gases no ayudaremos en conservar el medio ambiente.

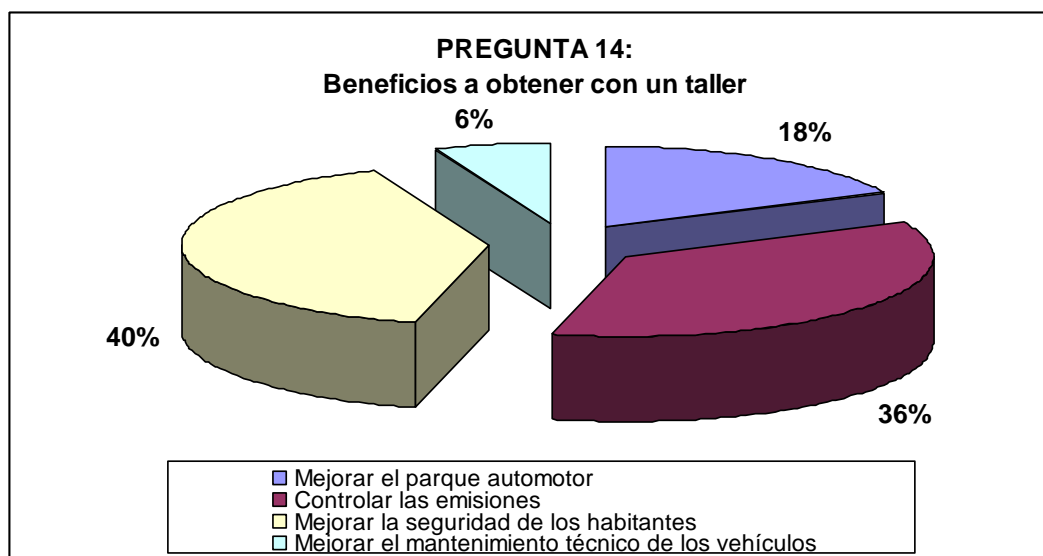
**14.- ¿Que espera usted de un taller con línea de revisión técnica vehicular en Daule ya que es un punto estratégico donde circulan muchos vehículos pesados que tienen acceso a diferentes partes del país?**

**Tabla Nº 27.** Beneficios a obtener con un taller

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Mejorar el parque automotor	59	59	18%	18%
Controlar las emisiones	118	177	36%	54%
Mejorar la seguridad de los habitantes	133	310	40%	94%
Mejorar el mantenimiento técnico de los vehículos	20	330	6%	100%

Total	330	100%
-------	-----	------

Elaborado por: Victor Fuentes



**Gráfico Nº 15.** Beneficios a obtener con un taller  
Elaborado por: Victor Fuentes

Las expectativas de los encuestados con un taller con línea de revisión técnica vehicular en la ciudad de Daule es mejorar la seguridad de los habitantes con el 40%, mientras el 36% buscan controlar las emisiones de los automotores, el 18% cree que se tendrá un mejoramiento en el parque automotor y por ultimo solo un 6% piensa que se mejorara el mantenimiento técnico de los vehículos.

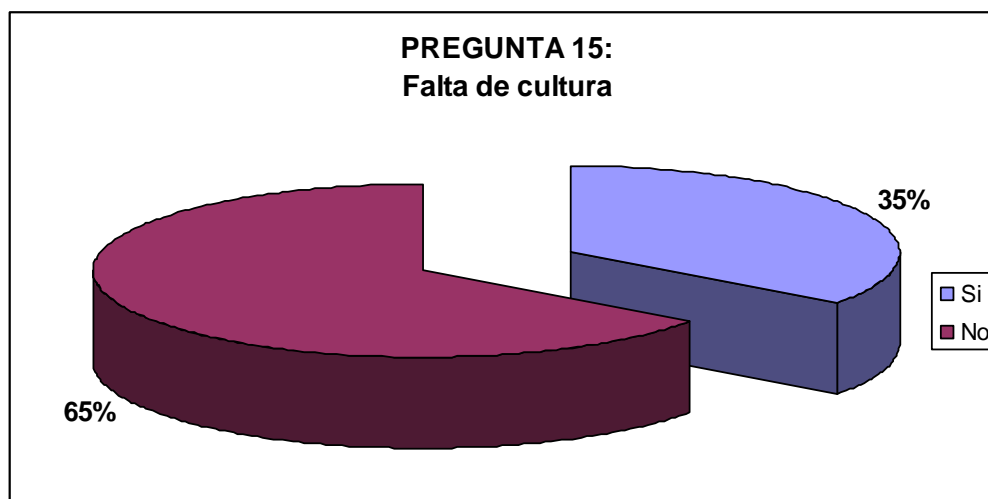
**15.- ¿Cree usted que la población tiene falta de cultura al no tener un compromiso con la comunidad al tener los vehículos en mal estado?**

**Tabla Nº 28.** Falta de cultura

Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	115	115	35%	35%
No	215	330	65%	100%

Total	330		100%	
-------	-----	--	------	--

Elaborado por: Victor Fuentes



**Gráfico N° 16. Falta de cultura**  
Elaborado por: Victor Fuentes

Aun en esta ciudad piensan que la cultura solo se da en los modales, lo cual no en ser conscientes que todos vivimos en el mismo planeta y debemos de cuidar y hacer conciencia en todo lo que pueda causarle daño lo cual lo vemos reflejado con el 65% respondió con un no, mientras que el 35% piensa que si es falta de cultura el no tener un vehículo en buenas condiciones.

Debemos de trabajar con las personas para hacerles ver que el tener un vehículo en óptimas condiciones nos ayuda a tener una mejor calidad de vida lo cual se debería crear como cultura nuestra.

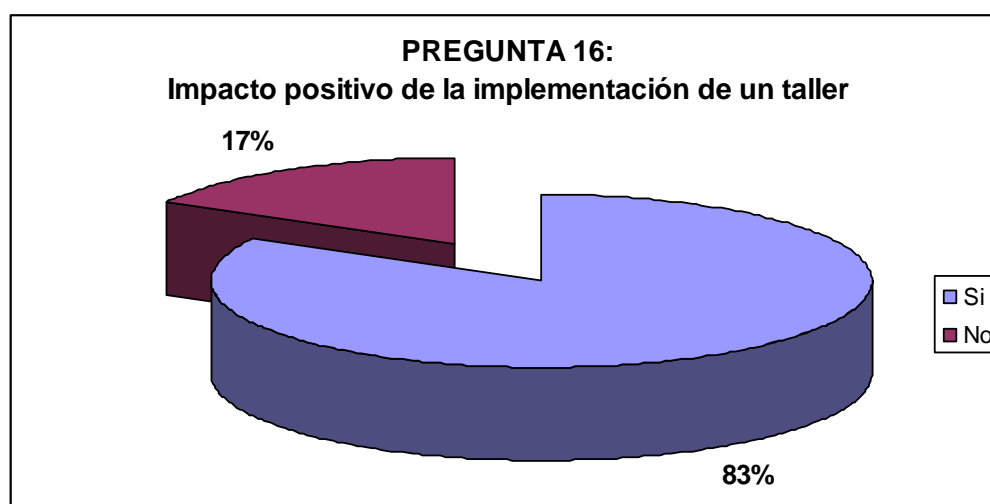
**16.- ¿Un taller en la ciudad de Daule enfocado en la conservación del medio ambiente y la seguridad en las vías, tendrá un impacto positivo en los propietarios de los vehículos y ciudadanos?**

**Tabla N° 29. Impacto positivo de la implementación de un taller**



Opciones	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Ab. Acumulada
Si	273	273	83%	83%
No	57	330	17%	100%
<b>Total</b>	<b>330</b>		<b>100%</b>	

Elaborado por: Victor Fuentes



**Gráfico Nº 17.** Impacto positivo de la implementación de un taller  
Elaborado por: Victor Fuentes

Los encuestados respondieron con un 83% que saben que al implementar un taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular en la ciudad de Daule tendrá un impacto positivo en ciudadanos y propietarios mientras que el 17% de los encuestados piensan que no tendrá un impacto positivo.

## **4.2. Demanda**

El parque automotor del país cuenta con aproximadamente 1.9 millones de vehículos matriculados, teniendo necesidad de ser revisados periódicamente y por ende corregir daños pequeños y mayores que hayan sido ocasionados por impericia humana o fallas mecánicas.

### **4.2.1. Mercado objetivo**

El mercado objetivo planteado para este proyecto se ha definido en los equipos automotores pesados (camiones mayores a 1.5 toneladas, volquetes, equipos de arrastre entre ellos plataforma, bañeras, cisternas y buses) que circulen por la ciudad de Daule, ciudad que conecta el mayor tráfico de comercio con las otras provincias.

El número de vehículos que circulan por esta ciudad, principalmente por la vía a Daule son 22.505 automotores pesados semanalmente según datos obtenidos de la empresa Conorte S.A, considerando un tráfico de 3.125 vehículos diarios de este tipo con la hipótesis que los vehículos circulan una vez por semana.

El taller está dirigido a todos los camiones, volquetes y arrastres de toda marca tanto para aquellos que operen mediante combustible tipo diésel.

Los camiones pesados, se acercan al taller 1 vez al mes por ajustes o verificaciones, es decir, que aproximadamente el mercado objetivo corresponderá al 22.505, de lo cual consideraremos el 2% de participación de mercado para iniciar, teniendo un crecimiento del 1% al año siguiente. Lo

anteriormente expuesto, indica que el primer año mensualmente se tendrá una atención de 450 camiones mensuales, es decir 15 camiones diarios por mantenimientos correctivos como preventivos en su mayoría.

#### **4.3. Presupuesto de implementación**

Se procede a realizar un levantamiento de todo lo que vamos a necesitar para la formación de nuestro taller Servicios y Mantenimiento Heavy Truck, desde la obra civil hasta los implementos de oficina que necesitaremos para que el servicio pueda llevarse a cabo, para esta razón vamos a detallar a continuación un listado de lo que se a usar:

- Inversión Inicial: incluye la compra de terreno, obra civil (relleno, compactación y construcción), compra de maquinarias - equipos y herramientas, mobiliarios y enseres.
- Gastos operativos y permisos de operación: corresponden a todos las autorizaciones para iniciar operaciones propias del taller.
- Mano de obra directa e indirecta.

##### **4.3.1. Inversión inicial**

La inversión inicial de toda actividad empresarial es uno de los puntos principales dado que permite conocer todos los recursos necesarios para poner en marcha un negocio. Para este proyecto se necesita lo siguiente como inversión inicial:

**Tabla N° 30.** Inversión Inicial

<b>Descripción</b>	<b>Valor USD \$</b>
Compra de terreno de 25 x 25 metros en la ciudad de Daule	12,000.00
Tramites de cambio de propietario y uso de suelo y construcción	1,500.00
Relleno, compactación y construcción	25,000.00
Máquinas, equipos y herramientas	68,332.00
Inventario de repuestos y lubricantes	5,200.00
Mobiliarios y equipos de oficina	7,100.00
<b>Total</b>	<b>107,144.00</b>

Elaborado por: Victor Fuentes

#### **4.3.2. Gastos operativos y permisos de operación**

Los gastos operativos hacen referencia al dinero desembolsado por una empresa u organización en el desarrollo de sus actividades diarias por parte de la mano de obra directa e indirecta. Con respecto a los gastos operativos de este proyecto tenemos:

- **Servicios básicos:**

**Tabla N° 31.** Servicios Básicos

<b>Descripción mensuales</b>	<b>Valor USD \$</b>
Agua	70,00
Energía eléctrica	150,00
Servicio manejo de desechos	80,00
Teléfono	60,00
Internet	40,00
<b>Total mensual</b>	<b>400,00</b>

- **Permisos de funcionamiento**

Para iniciar un negocio en la ciudad de Daule se necesita el permiso de cuerpo de bombero anualmente y permisos municipales. Adicionalmente se deberá considerar la licencia ambiental para poder la cual se tramita durante el primer año de actividad. Estos permisos tienen un costo estimativo \$280,00 sin considerar la licencia ambiental, la cual tiene un costo de \$500,00.

#### **4.4. Mano de obra indirecta y directa**

Es de suma importancia contar con un personal calificado que nos garantizará tener un servicio de calidad para los trabajos que se van a realizar en el taller. El salario mínimo que está estipulado ante la ley de \$ 366 lo cual lo se va a clasificar en dos grupos: el costo de mano de obra directa y el costo de mano de obra indirecta.

##### **4.4.1. Costo de mano de obra directa**

Este rubro corresponde al pago de las remuneraciones a los empleados del taller es decir lo que están día a día realizando todas las labores para que el taller funcione a cabalidad incluyéndose las aportaciones al seguro social que es el 9,45% del salario de servicio, adicional a esto se debe incluir los beneficios por ley de cada uno de los colaboradores como lo son el décimo tercero que se lo obtiene en base a lo que se gana durante un año y se divide para los 12 meses y el décimo cuarto sueldo que es un salario básico unificado.

**Tabla Nº 32.** Estimación de Costo mano obra directa

<b>Cargo</b>	<b>Ayudante</b>	<b>Técnico</b>	<b>Total</b>
<b>Número de personas</b>	2	3	5
<b>Salario Mensual</b>	\$ 366,00	\$ 480,00	<b>\$ 2.172,00</b>
<b>Total del Salario Mensual</b>	\$ 732,00	\$ 1.440,00	<b>\$ 2.172,00</b>
<b>Subtotal Anual</b>	\$ 8.784,00	\$ 17.280,00	<b>\$ 26.064,00</b>
<b>Decimo III</b>	\$ 732,00	\$ 1.440,00	<b>\$ 2.172,00</b>
<b>Decimo IV</b>	\$ 732,00	\$ 732,00	<b>\$ 1.464,00</b>
<b>Vacaciones</b>	\$ 366,00	\$ 720,00	<b>\$ 1.086,00</b>
<b>Aporte IESS</b>	\$ 979,42	\$ 1.926,72	<b>\$ 2.906,14</b>
<b>Costo Anual MO Directa</b>	\$ 11.227,42	\$ 21.378,72	<b>\$33.692,14</b>

Elaborado por: Victor Fuentes

#### 4.4.2. Costo de mano de obra indirecta

Este rubro comprende lo que le dé el complemento al servicio que brindara Servicios y Mantenimiento Heavy Truck y que son parte de nuestro equipo de trabajo. Es decir el personal que no está de manera directa efectuando el servicio de reparación, pero que son necesarias para terminar los procesos operativos con los administrativos del taller.

**Tabla Nº 33.** Estimación de Costo mano obra indirecta

<b>Cargo</b>	<b>Asistente administrativo</b>	<b>Jefe de taller</b>	<b>Total</b>
<b>Número de personas</b>	1	1	2
<b>Salario Mensual</b>	\$ 450,00	\$ 770,00	<b>\$ 1.220,00</b>
<b>Total del Salario Mensual</b>	\$ 450,00	\$ 770,00	<b>\$ 1.220,00</b>
<b>Subtotal Anual</b>	\$ 5.400,00	\$ 9.240,00	<b>\$ 14.640,00</b>
<b>Decimo III</b>	\$ 450,00	\$ 770,00	<b>\$ 1.220,00</b>
<b>Decimo IV</b>	\$ 366,00	\$ 366,00	<b>\$ 732,00</b>
<b>Vacaciones</b>	\$ 275,00	\$ 385,00	<b>\$ 660,00</b>
<b>Aporte IESS</b>	\$ 602,10	\$ 873,18	<b>\$ 1.475,28</b>
<b>Costo Anual MO Indirecta</b>	\$ 6.818,10	\$ 12.404,18	<b>\$ 19.222,28</b>

Elaborado por: Victor Fuentes

## **4.5. Financiamiento**

Para la implementación de nuestro taller Servicios y Mantenimiento Heavy Truck se necesitara de una cantidad de aproximadamente 107.000 dólares para cubrir el total de la inversión lo cual se obtendrá de dos fuentes: mediante un préstamo y la aportación propia.

### **4.5.1. Obtención de recursos**

La obtención de recursos, como se indicó en el punto anterior, se obtendrá de dos fuentes: propia y externa (mediante un financiamiento bancario).

La fuente propia aportará con \$ 25,000.00 que comprende los valores de mobiliarios, equipos de oficina, inventario y parte de las herramientas que serán utilizadas en los trabajos diarios. La fuente externa, en este caso, un préstamo por \$ 95 mil (redondeando la cantidad), que se realizará con el banco del Pacífico que ofrece una tasa activa comercial para PYME del 11.5% anual a un plazo de 4 años, lo cual mediante la tabla de amortización tenemos lo siguiente:

**Tabla Nº 34.** Tabla de amortización

ANOS	PAGO	INTERES	CAPITAL	AMORTIZACION
0	-	-	-	95,000.00
1	2,478.46	910.42	1,568.04	93,431.96
2	2,478.46	895.39	1,583.07	91,848.89
3	2,478.46	880.22	1,598.24	90,250.66
4	2,478.46	864.90	1,613.55	88,637.10
5	2,478.46	849.44	1,629.02	87,008.09
6	2,478.46	833.83	1,644.63	85,363.46
7	2,478.46	818.07	1,660.39	83,703.07
8	2,478.46	802.15	1,676.30	82,026.77
9	2,478.46	786.09	1,692.37	80,334.40
10	2,478.46	769.87	1,708.58	78,625.82
11	2,478.46	753.50	1,724.96	76,900.86
12	2,478.46	736.97	1,741.49	75,159.37
13	2,478.46	720.28	1,758.18	73,401.19
14	2,478.46	703.43	1,775.03	71,626.16
15	2,478.46	686.42	1,792.04	69,834.12
16	2,478.46	669.24	1,809.21	68,024.91
17	2,478.46	651.91	1,826.55	66,198.36
18	2,478.46	634.40	1,844.05	64,354.31
19	2,478.46	616.73	1,861.73	62,492.58
20	2,478.46	598.89	1,879.57	60,613.01
21	2,478.46	580.87	1,897.58	58,715.43
22	2,478.46	562.69	1,915.77	56,799.66
23	2,478.46	544.33	1,934.13	54,865.54
24	2,478.46	525.79	1,952.66	52,912.88
25	2,478.46	507.08	1,971.37	50,941.50
26	2,478.46	488.19	1,990.27	48,951.24
27	2,478.46	469.12	2,009.34	46,941.90
28	2,478.46	449.86	2,028.60	44,913.30
29	2,478.46	430.42	2,048.04	42,865.26
30	2,478.46	410.79	2,067.66	40,797.60
31	2,478.46	390.98	2,087.48	38,710.12
32	2,478.46	370.97	2,107.48	36,602.64
33	2,478.46	350.78	2,127.68	34,474.96
34	2,478.46	330.39	2,148.07	32,326.89
35	2,478.46	309.80	2,168.66	30,158.23
36	2,478.46	289.02	2,189.44	27,968.79
37	2,478.46	268.03	2,210.42	25,758.37
38	2,478.46	246.85	2,231.60	23,526.76
39	2,478.46	225.46	2,252.99	21,273.77
40	2,478.46	203.87	2,274.58	18,999.19
41	2,478.46	182.08	2,296.38	16,702.81
42	2,478.46	160.07	2,318.39	14,384.42
43	2,478.46	137.85	2,340.61	12,043.82
44	2,478.46	115.42	2,363.04	9,680.78
45	2,478.46	92.77	2,385.68	7,295.10
46	2,478.46	69.91	2,408.54	4,886.56
47	2,478.46	46.83	2,431.63	2,454.93
48	2,478.46	23.53	2,454.93	0.00

Elaborado por: Victor Fuentes

#### 4.6. Proceso de implementación del taller

En la implementación de un taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular en el cantón Daule, se realizó un plan estratégico donde se recomienda hacer y poner en marcha los puntos que se encuentran dentro del plan que se da a conocer a continuación:

Tabla N° 35. Plan de implementación del taller



<b>Plan de implementación del taller</b>
Evaluación de la situación actual
Análisis de los requerimientos del sector
Diseño y presentación de una propuesta
Especificación de los equipos requeridos
Cotización de los equipos y selección del proveedor
Selección del área para la implementación del centro de revisión vehicular
Selección del contratista
Inicio de la obra
Fin de la obra
Adquisición de los equipos
Puesta en marcha de los equipos
Contratación y capacitación del personal
Funcionamiento del Centro de Revisión Vehicular

**Elaborado por:** Victor Fuentes

#### **4.7. Determinación de la factibilidad del proyecto**

Lo que se obtuvo como resultado de la factibilidad del taller mecánico automotriz para vehículos pesados con línea de revisión técnica vehicular a implantar en la ciudad de Daule, cantón de la provincia del Guayas, se tuvo presente dos factores en base a la factibilidad como lo son la parte técnica y el medio ambiente. Para iniciar se tiene la investigación del problema surgido a la contaminación ambiental que se presenta en el cantón Daule debido a las emisiones contaminantes por parte de los automotores que se encuentran en pésimas condiciones, por lo cual existirá un taller que este alineado bajo las normas de las revisiones técnicas vehicular para los vehículos pesados y así

reducir el impacto de la contaminación y crear la cultura de realizar los mantenimientos correctos para cuidar nuestro medio ambiente y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

En efecto el estudio se basa en lo importante de poder reducir el problema que se genera para el ecosistema este cantón, por esto es que se implementara un taller que ayude a que los vehículos estén en óptimas condiciones evitando que se produzca la contaminación ambiental a través de los gases contaminantes que se generan por mal estado de los automotores y reducir un índice de accidente en las vías del Ecuador ya que un porcentaje del 0,70% que corresponde a 70 accidentes por fallas mecánicas a nivel de todo el país del Ecuador en un promedio mensual.

En lo que respecta al punto de vista técnico, todos los equipos que formaran parte del taller a implementarse, cumplirán las normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización que establece que de ser posible se debe adquirir los equipos a proveedores directos teniendo en cuenta la oferta más favorable para el proyecto del centro de revisión.

En lo que respecta al punto de vista financiero se puede analizar de diferentes maneras, para el presente proyecto se analizará mediante el punto de equilibrio y el TIR del proyecto.

#### **4.7.1. Punto de Equilibrio en cantidad**

El punto de equilibrio corresponde al punto en el cual no se obtiene ganancias, es decir en el cual los gastos fijos y los costos variables son iguales al nivel de ingresos:

- **Costos fijos anuales:** Gastos fijos + Mano de obra = \$54,094.42
- **Costos variables anuales**= 60% del precio promedio de ventas \* cantidad de vehículos atendidos
- **Precio promedio de ventas** = 45

Para calcular el punto de equilibrio, usaremos la fórmula que nos permite encontrar la cantidad que se requiere para cubrir los costos, la cual usa los costos fijos divididos para el costo marginal, que es la diferencia entre el precio de venta unitario y el costo de venta unitario

$$= \frac{54094.42}{45 - 30}$$

$$\text{Cálculo} = \frac{54094.42}{15}$$

$$= 3606$$

Los 3606 representan la cantidad de vehículos que debe ser atendidos al año para cubrir los costos variables y los costos fijos, comparando con nuestra demanda tenemos que mensualmente se revisaran 450 vehículos al mes aproximadamente, lo cual nos da una cantidad total de 5400 vehículos, es decir que si logramos atender todos los vehículos que se han considerado como demanda inicial, la empresa podría obtener utilidades.

Este análisis tiene una desventaja debido a que no considera el valor del dinero en el tiempo.

#### 4.7.2. Análisis TIR

El método de análisis del TIR ayuda a evaluar la rentabilidad de un

proyecto, considerando el valor del dinero del tiempo y la inversión realizada en el periodo cero.

Para iniciar con este análisis se debe proyectar los ingresos y desembolsos futuros, por el periodo de 5 años.

Para realizar la proyección se han considerado las siguientes hipótesis:

- La demanda crecerá un 1% cada año.
- Los precios se mantendrán durante los dos primeros años, incrementando a partir del tercero un 10%.
- El costo variable corresponde al 60% de las ventas.
- Los sueldos y salarios tendrán un incremento del 2% anual.
- Los gastos administrativos se incrementarán en 1% desde el segundo año.

Luego de considerar todas las hipótesis antes mencionadas tenemos:

**Tabla Nº 36.** Proyección de ingresos y gastos

<b>Estado de Resultado Proyectado</b>						
<i>Cifras en dólares</i>						
	<b>% / VAR</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Precio promedio		45.00	45.00	49.50	54.45	59.90
Cantidad de vehiculos		5401	5455	5510	5565	5620
Ingresos		243,045.00	245,475.45	272,723.22	302,995.50	336,628.00
Costos	60%	-145,827.00	-147,285.27	-163,633.93	-181,797.30	-201,976.80
Utilidad Bruta		97,218.00	98,190.18	109,089.29	121,198.20	134,651.20
Sueldos y salarios	2%	50,054.04	51,055.12	52,076.22	53,117.75	54,180.10
Depreciacion		5,704.40	5,704.40	5,704.40	5,704.40	5,704.40
Gastos Administrativos	1%	4,040.00	4,080.40	4,121.20	4,162.42	4,204.04
Gastos financieros		9,900.84	7,494.98	4,797.38	1,772.68	
Utilidad antes de impuestos		27,518.72	29,855.28	42,390.08	56,440.96	70,562.66
15% Participación de utilidades		4127.80808	4478.292192	6358.511931	8466.143617	10584.3988
Impuesto a la Renta		5,146.00	5,582.94	7,926.94	10,554.46	13,195.22
Reserva Legal		2,339.09	2,537.70	3,603.16	4,797.48	5,997.83
<b>Utilidad Neta</b>		<b>15,905.82</b>	<b>17,256.35</b>	<b>24,501.47</b>	<b>32,622.87</b>	<b>40,785.22</b>

**Elaborado por:** Victor Fuentes

Donde el cash Flow (Flujo de efectivo) que nos permite calcular el TIR que es igual a la utilidad neta + depreciaciones/ amortizaciones nos proporciona un rendimiento del 13%:

**Tabla Nº 37.** Flujo efectivo

	<b>Inversión</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
<b>Cash flow</b>	-107,144.00	21,610.22	22,960.75	30,205.87	38,327.27	46,489.62
<b>TIR</b>	13%					

**Elaborado por:** Victor Fuentes

En este análisis podemos indicar que el proyecto es rentable ya que es mayor que la coste de financiamiento que es del 11.5%.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Por medio del presente proyecto se puede obtener las siguientes conclusiones de cada capítulo considerando los aspectos más importantes después de haberlos desarrollarlos.

- Se pudo concluir que el problema es la contaminación ambiental ocasionada por los automotores que se ve afectado en todo el mundo, sin embargo hay estrategias que se ayudan para tratar de reducir y controlar los efectos a través de los aspectos que los ocasionan.
- Se pudo concluir a través de las encuestas que es favorable la implementación de un taller que tenga normas NTE de revisión técnica vehicular que ayudará a contrarrestar en cierto porcentaje las emisiones contaminantes y poder también reducir los índices de accidentes por fallas mecánicas que se presentan debido a la falta de los mantenimientos.
- Se determinó los permisos institucionales para el funcionamiento del taller como lo son: Tasa de habilitación, patente municipal, sanidad, uso de suelo, certificado de seguro contra incendios, permiso de funcionamiento del ministerio de salud.
- Los dos pilares fundamentales que contara el taller a implementarse será su tecnología en equipos y su talento humano que se escogerá en base a valores y experiencias en el campo.

## 5.2. Recomendaciones

- Se recomienda tener una planeación previa a la ejecución, donde se puedan establecer y poder realizar tareas específicas para poder lograr tener éxito y a su vez contribuyendo a la reducción de la contaminación ambiental.
- Se recomienda cumplir con los objetivos que se encuentran en cada capítulo así como también un plan de contingencia para casos de fuerza mayor que salgan de control para evitar cualquier inconveniente.
- Se recomienda que se debe dejar establecido y especificar las medidas del lugar donde se procederá a realizar los trabajos de revisiones técnicas.
- Se recomienda buscar diferentes instituciones financieras con los que podamos adquirir préstamos que se ajusten a nuestros requerimientos considerando las tasas, plazo de tiempo y tasas de impuestos bajos.

## **ANEXOS**



## Anexo N° 1. Check List de Bañeras

Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck									
CHECK LIST ESTADO DE BAÑERAS									
EQUIPO:					FECHA:				
CONDUCTOR:					PLACA:				
VIN:					EMPRESA:				
CHOFER	TALLER	CALIDAD							
OK	NC	OK	NC	OK	NC	ESTRUCTURA			OBSERVACIÓN
						Revisión de base de cilindro hidráulico			
						Revisión de pines inferior y superior de cil. Hid			
						Inspección de eje de volteo			
						Revisión de planchon de king Pin			
						Revisión de fisuras en chasis			
						Inspección visual de eje pivote bañera			
						Revisión de escaleras laterales			
						Revisión planchón soporte de lona			
						Revisión arcos soporte de lona			
						Revisión de patas de apoyo			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	SISTEMA DE CIERRE DE COMPUERTA			OBSERVACIÓN
						Estado de torniquetes			
						Estado de ganchos y resortes de cierre de compuerta			
						Estado de pines de cierre de compuerta			
						Estado y alineación de compuerta posterior			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	SISTEMA HIDRÁULICO			OBSERVACIÓN
						Revisar estanqueidad cilindro hidraulico			
						Revisar estanqueidad tanque hidraulico			
						Estado de mangueras y estanqueidad			
						Estado de valvula de distribución, toma fuerza			
						Estado bomba hidráulica de volteo			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	PARTE ELÉCTRICA			OBSERVACIÓN
						Luces de freno			
						Luces de parqueo			
						Luces guías			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	SISTEMA DE FRENOS			OBSERVACIÓN
						Fugas en valvulas / líneas neumáticas (cañerías), etc			
						Revisión de rachets, martillos, rodillos, bulones, etc.			
						Revisión estado y fugas de aire en pulmones			
						Revisión estado calderines			
						Revisión de zapatas			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	NEUMÁTICOS			OBSERVACIÓN
						Condición de neumaticos			
						Inspección pernos y tuercas			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	EJES Y SUSPENSIÓN CONVENCIONAL			OBSERVACIÓN
						Estado de retenedores de ruedas			
						Hojas rotas			
						Condición de tacos de suspensión			
						Estado elementos eje retractil			
						Revisión estado bocines paquetes suspensión			
						Revisión estado balancines paquetes			
						Estado de bases de paquete de hoja de resorte			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	EJES Y SUSPENSIÓN SINGLE POINT			OBSERVACIÓN
						Estado de retenedores de ruedas			
						Revisión paquete suspensión vasculante			
						Estado elementos eje retractil			
						Condición de boyas de suspensión			
						Estado de bases de boyas de suspensión			
						Revisión brazos de suspensión			
						Revisión amortiguadores de suspensión			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	CHASIS			OBSERVACIÓN
						Revisión de cintas reflectivas			
						Revisión de planchon de quinta rueda			
						Revisión de carrilera			
						Revisión de pernos de quinta rueda			
					<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <span>_____</span> <span>_____</span> <span>_____</span> </div>				
					<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <span>CONDUCTOR</span> <span>MECÁNICO</span> <span>JEFE DE TALLER</span> </div>				

## Anexo N° 2. Check List Cisterna / Tanquero

Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck									
CHECK LIST ESTADO DE CISTERNAS / TANQUEROS									
EQUIPO:					FECHA:				
CONDUCTOR:					PLACA:				
VIN:					EMPRESA:				
CHOFER		TALLER		CALIDAD					
OK	NC	OK	NC	OK	NC	ESTRUCTURA			OBSERVACIÓN
						Revisión cordones de soldadura			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	SISTEMA TRANSMISIÓN DE FUERZA			OBSERVACIÓN
						Revisar elementos sistema de transmisión de fuerza			
						PTO:Horquillas, Cardan, Cruceta, Polea Loca, Bandas			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	PARTE ELÉCTRICA			OBSERVACIÓN
						Revisión general de luces, cableado			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	SISTEMA DE FRENOS			OBSERVACIÓN
						Revisión líneas neumáticas, válvulas, etc			
						pulmones, rachets, martillos, casquillos			
						estado zapatas, resortes, etc.			
						regulación de frenos			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	SUSPENSIÓN DE PAQUETES			OBSERVACIÓN
						Estado hojas de ballesta, y pernos guía			
						Reajuste de abrazaderas			
						Balancines paquetes			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	SUSPENSIÓN NEUMÁTICA			OBSERVACIÓN
						Estado de los fuelles			
						Estado bases o soportes de fuelles			
						Estado elementos para eje retráctil			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	SUSPENSIÓN SINGLE POINT			OBSERVACIÓN
						Estado de elementos circuito neumático			
						fuelles eje retráctil y single point			
						Reajuste de pernos de bases de abrazaderas			
						Alineación			
						Cambio cauchos suspensión			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	EJES			OBSERVACIÓN
						Estado de elementos de punta de ejes			
						Estado de retenedores de ruedas			
						Estado de elemento de eje retráctil			
						Estado de bases de paquete de hoja de resorte			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	SISTEMA DE DESCARGA			OBSERVACIÓN
						Revisión tuberías neumáticas en general			
						Revisión estanqueidad y flujo de aire del Betico			
						Inspección visual externa del compresor Betico			
						Mantenimiento del BETICO con cambio de aceite			
						Mantenimiento de soplador "Engrasada"			
						Revisión de válvulas check, cierre rápido			
						Valvula de descarga / manómetros			
						Chequeo tapas superiores			
						Torniquetes, sellos de caucho, válvula desfoque			
						Condición de las mangas			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	PATAS DE APOYO			OBSERVACIÓN
						Funcionamiento de la manivela			
						Estado general			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	KING PIN			OBSERVACIÓN
						Estado general (cambiar de ser necesario)			
						Reajuste de pernos			
OK	NC	OK	NC	OK	NC	QUINTA RUEDA			OBSERVACIÓN
						Estado general (conductor debe dar información si hay)			
						Reajuste tornillería en general			
_____					_____				
CONDUCTOR					MECÁNICO				
					JEFE DE TALLER				

### Anexo N° 3. Check List Plataformas

Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck										
CHECK LIST ESTADO DE PLATAFORMAS										
EQUIPO:							FECHA:			
CONDUCTOR:							PLACA:			
VIN:							EMPRESA:			
CHOFER		TALLER		CALIDAD						
OK	NC	OK	NC	OK	NC	<b>ESTRUCTURA</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>			
						Estado del piso				
						Revisión de bases de kin pin superior e inferior				
						Revisión de fisuras en chasis				
						Inspección visual del estado del king pin				
						Revisión de patas de apoyo				
OK	NC	OK	NC	OK	NC	<b>RAMPAS</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>			
						Estado de estructura de las rampas				
						Estado de pines				
						Estado de resortes				
OK	NC	OK	NC	OK	NC	<b>SITEMA HIDRÁULICO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>			
						Revisar estanqueidad cilindros hidraulicos				
						Estado de mangueras y estanqueidad				
						Estado de valvula de distribucion, llave de paso				
						Acoples, toma fuerza				
OK	NC	OK	NC	OK	NC	<b>PARTE ELÉCTRICA</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>			
						Luces de freno				
						Luces de parqueo				
						Luces guías				
						Revisión de alarma de retro				
OK	NC	OK	NC	OK	NC	<b>SISTEMA DE FRENOS</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>			
						Fugas en valvulas / lineas, etc				
						Revisión de rachets				
						Fuga de aire en pulmones				
						Revisión de zapatas				
OK	NC	OK	NC	OK	NC	<b>NEUMÁTICOS</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>			
						Condición de neumaticos				
						Profundidad de rodado				
						Inspección pernos y tuercas				
OK	NC	OK	NC	OK	NC	<b>EJES Y SUSPENSIÓN</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>			
						Hojas rotas				
						Estado de retenedores de ruedas				
						Condición de tacos de suspensión				
						Estado de bases de paquete de hoja de resorte				
_____			_____			_____				
CONDUCTOR			MECÁNICO			JEFE DE TALLER				

## Anexo Nº 4. Check List Tracto Camión

<b>Servicios y Mantenimientos Automotriz Heavy Truck</b>												
<b>CHECK LIST ESTADO DE TRACTOCAMIÓN</b>												
MARCA:				VIN:								
MODELO:				NUMERO DE MOTOR:								
CONDUCTOR:				KILOMETRAJE:								
FECHA:				PLACA:								
CHOFER		TALLER		CALIDAD		CABINA						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Vidrios y espejos	
											Cornetas	
											Limpiaparabrisas	
											Cinturon de seguridad	
											Extintor, Triangulos, Botiquin	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		SISTEMA DE AIRE						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Revision de fugas	
											Drenar reservorios	
											Aplicación automatica frenos	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		MOTOR						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Nivel de aceite	
											Fuga aceite/comb/refrigerante	
											Fugas de gases de escape	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		DEPURADOR DE AIRE						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Revis/reemplace de ser necesario	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		SISTEMA DE ESCAPE						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Insp. Multiple por fugas	
											Insp. Conexiones entrada salida	
											Insp. Tubos de escape	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		CAJETIN DIRECCIÓN						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Insp desgaste cruceta, yugo, etc	
											Montaje de cajetin (pernos)	
											Fugas de aceite	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		BOMBA DE DIRECCIÓN						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Fugas mangueras/bomba/reserv.	
											Nivel de fluido en reservorio	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		COMPLEMENTOS						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Extintor	
											Triángulo	
											Limpiar parabrisas	
											Cinturon de seguridad	
											Botiquin	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		SISTEMA ENFRIAMIENTO						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Inspeccionar por fugas	
											Revisar niveles refrigerante	
											Condicion mangueras/abrazaderas	
											Condicion de radiador	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		NEUMÁTICOS						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Condicion de neumaticos	
											Insp pernos tuercas	
CHOFER		TALLER		CALIDAD		BANDAS						
OK	NC	OK	NC	OK	NC							
											Condicion de las bandas	
											Condicion del templador	
OBSERVACIONES:												
CONDUCTOR				MECÁNICO				JEFE DE TALLER				

## BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional. (2008). Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial . Quito: Registro Oficial.

Asamblea Nacional. (2008). Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Quito: Registro Oficial.

Comisión de Tránsito del Ecuador. (17 de Julio de 2011). Crecimiento del parque automotor. Guayaquil: CTE.

Comisión de Tránsito del Ecuador. (2014). Número de vehículos. Quito: Comisión de Tránsito del Ecuador.

Domínguez, E., & Ferrer, J. (2009). PB - Mecánica del vehículo. Madrid: Editex.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2004). Gestión Ambiental. Aire. Vehículos Automotores. Límites Permitidos de Emisiones Producidas por Fuentes Móviles Terrestres de Gasolina. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2009). Revisión técnica vehicular. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2002). Revisión técnica vehicular. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2003). Revisión técnica vehicular. Procedimientos. Quito: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

McGraw Hill. (2012). Contaminación Atmosférica. Madrid: McGraw Hill Interamericana de España, SL.

Oscar Barrera Doblado, R. C. (2015). Logística y Comunicación en un Taller de Vehículos. Madrid: Paraninfo S.A.

Rubén Casanova Arribas, Oscar Barrera Doblado - Logística y Comunicación en un Taller de Vehículos. (2011). Logística y Comunicación en un Taller de Vehículos. Madrid: Paraninfo.

Tecnova S.A. (2012). Líneas de Inspección Técnica Vehicular: Propuesta de equipamiento líneas ITV. Guayaquil: Grupos Bosch.