



Universidad Estatal Península de Santa Elena
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería Industrial

“Estudio técnico para la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001-2015 que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices, ubicados en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena”

Trabajo de Titulación
Previo a la obtención del título de:
Ingeniero Industrial

Autor: John Segundo Lainez Del Pezo

Tutor: Ing. Marco Bermeo García

La Libertad - Ecuador

2020

Declaración de autoría de tesis

Yo, Lainez Del Pezo John Segundo, con cédula de ciudadanía 0926914235, declaro bajo juramento que el trabajo de titulación denominado “ESTUDIO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA ISO 14001-2015 QUE PERMITA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LOS TALLERES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO AUTOMOTRICES, UBICADOS EN EL CANTÓN LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA”, no tiene antecedentes de haber sido elaborada en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería Industrial, lo cual es un trabajo exclusivamente inédito y perteneciente a mi autoría.

Por este motivo, manifiesto la originalidad de la presente tesis, señalando aportes intelectuales y citas bibliográficas debidamente referenciadas y se autoriza a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que realice el uso adecuado y pertinente de la presente tesis.



John Segundo Lainez Del Pezo
C.I. 0926914235

Aprobación del tutor

En mi calidad de tutor del trabajo investigativo, “Estudio Técnico para la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001-2015 que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices, ubicados en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena” elaborado por el Sr. John Segundo Lainez Del Pezo, egresado de la Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, lo apruebo en todas sus partes.



Marco Bermeo García, MSc.


PROFESOR - TUTOR

Certificación

Certifico, que he procedido a la revisión gramatical y ortográfica del trabajo denominado “Estudio técnico para la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001-2015 que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices, ubicados en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena”; correspondiente al señor John Segundo Lainez Del Pezo, documento al que se hicieron observaciones que han sido acogidas por el señor Lainez, cumpliendo con ello con los parámetros gramaticales y ortográficos que corresponden.

Autorizo al señor John Lainez, dar uso respectivo al presente certificado, como bien convenga.

A los 2 días del mes de diciembre del 2019



Ab. Brenda Reyes Tomala, *Mgt. Modific.*
CC. 0919960096
Reg. SENESCYT # I050-12-86029435

La Libertad – Ecuador

Telef. 0939272070

Dedicatoria

A mis padres Segundo y Lourdes quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades, mantener la calma, perseverar y confiar siempre en uno.

A mis hermanos Walter y Oscar por su apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mis adorados hijos Aylén Stephany y Ángelo Sebastián, quienes siempre cuidaré para verlos hechos personas capaces y que puedan valerse por sí mismos.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mi amada esposa Katherine Soriano, por su apoyo y ánimo que me brinda día con día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

John Segundo Lainez Del Pezo

Agradecimiento

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

De igual manera mis agradecimientos a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, a todos los docentes quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento al Ing. Marco Bermeo, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

John Segundo Lainez Del Pezo

Tribunal de Graduación




Juan Garcés Vargas, MSc.
DECANO DE LA FACULTAD
CIENCIAS DE LA INGENIERÍA



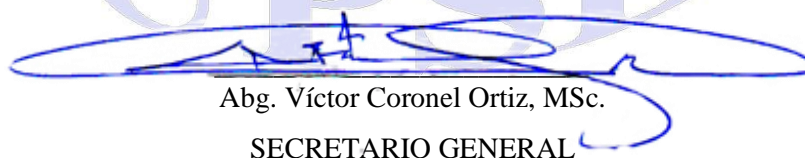
Franklin Reyes Soriano, MSc.
DIRECTOR DE CARRERA
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Jimmy Ramírez Becerra, MSc.
PROFESOR DE ÁREA
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Marco Bermeo García, MSc.
PROFESOR TUTOR
INGENIERÍA INDUSTRIAL



Abg. Víctor Coronel Ortiz, MSc.
SECRETARIO GENERAL

Universidad Estatal Península de Santa Elena
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería Industrial

“Estudio técnico para la elaboración de un sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001-2015 que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices, ubicados en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena”

Autor: John Segundo Lainez Del Pezo

Tutor: Ing. Marco Bermeo García MSc.

Resumen

El presente tema de investigación consiste en la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices en el cantón La Libertad.

Muchos de los talleres no cuentan con una correcta manipulación de productos y residuos peligrosos menos aún conocen como reciclar estos residuos, en muchos casos por no contar dentro del taller con áreas de almacenamiento destinadas para el reciclaje, estas son lanzadas al suelo, a las alcantarillas o entregadas a personas informales.

La norma ISO 14001-2015 es una guía que sirve para gestionar los aspectos ambientales identificados previamente y aplicar acciones correctivas en caso de presentarse alguna no conformidad en la gestión realizada en los procesos de trabajo del taller. Es aplicable en todo el proceso de mantenimiento automotriz en especial en aquellos procesos que generan residuos contaminantes y no contaminantes.

Algunos de los problemas que se identificaron dentro de los talleres fueron derrame de hidrocarburos, incorrecta distribución de áreas de trabajo, inadecuado almacenamiento de residuos sólidos y líquidos, proliferación de vectores, todos estos aspectos son tratados y gestionados mediante programas ambientales y mediante la aplicación de auditorías internas planteado por el sistema de gestión ambiental y aplicado directamente por cada taller automotriz.

Palabras claves: Gestión ambiental, impacto ambiental, hidrocarburos, contaminación.

Universidad Estatal Península de Santa Elena
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería Industrial

“Technical study for the preparation of an Environmental Management system based on ISO 14001-2015 that minimizes the environmental impact generated by automotive repair and maintenance workshops, located in the canton of La Libertad, province of Santa Elena”

Autor: John Segundo Lainez Del Pezo

Tutor: Ing. Marco Bermeo García MSc.

Abstract

This research topic consists in the elaboration of an Environmental Management System that minimizes the environmental impact generated by the automotive repair and maintenance workshops in the La Libertad canton.

Many of the workshops do not have a correct handling of dangerous products and waste, even less know how to recycle this waste, in many cases because they do not have storage areas destined for recycling, they are thrown to the ground, to the sewers or delivered to informal people.

The ISO 14001-2015 standard is a guide that serves to manage the environmental aspects previously identified and apply corrective actions in case of any non-conformity in the management carried out in the work processes of the workshop. It is applicable throughout the automotive maintenance process especially in those processes that generate polluting and non-polluting waste. Some of the problems that were identified within the workshops were oil spills, incorrect distribution of work areas, inadequate storage of solid and liquid waste, proliferation of vectors, all these aspects are treated and managed through environmental programs and through the application of Internal audits proposed by the environmental management system and applied directly by each automotive workshop.

Keyword: Environmental management, environmental impact, hydrocarbons, pollution.

Índice general

Declaración de autoría de tesis.....	II
Aprobación del tutor	III
Certificación.....	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento	VI
Tribunal de Graduación.....	VII
Resumen.....	VIII
Abstract	IX
Índice general	X
Índice de tablas.....	XIV
Índice de gráficos	XVIII
Índice de anexo	XX
Siglas y abreviaturas	XXI
Glosario de términos	XXII
Introducción	XXIII

Capítulo I

1. Análisis de la situación actual de los talleres automotrices	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Planteamiento del problema.....	6

Capítulo II

2. Identificación de aspectos e impacto ambiental en el problema.....	13
2.1 Diagnóstico situacional	13
2.2 Residuos generados.....	13
2.3 Proceso de trabajo	17
2.4 Población.....	20
2.4.1 Área de estudio	20
2.4.2 Población objetivo	21
2.4.3 Cálculo de la muestra.....	24
2.4.3.1 Cálculo de la muestra para trabajadores	25
2.4.3.2 Cálculo de la muestra para habitantes cercanos.....	26
2.5 Método de recolección de información.....	27
2.5.1 Encuesta	27

2.5.1.1	Encuesta dirigida al personal	28
2.5.1.2	Encuesta dirigida a los habitantes cercanos	28
2.5.2	Entrevistas a propietarios de talleres automotrices	28
2.5.3	Observación directa	29
2.6	Procesamiento y análisis de la información	30
2.6.1	Encuesta dirigida a trabajadores de talleres de mantenimiento automotriz del cantón La Libertad	31
2.6.2	Encuesta dirigida a personas que residen cerca de un taller de mantenimiento automotriz en el cantón La libertad.	36
2.6.3	Entrevista dirigida a propietarios de talleres de mantenimiento automotriz del cantón la libertad.....	41
2.6.4	Check list para identificación de aspectos importantes en el diseño de un taller automotriz	46
2.7	Análisis de resultados	51

Capítulo III

3.	Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001-2015 para Talleres Automotrices	52
3.1	Objeto y campo de aplicación.....	52
3.2	Referencias normativas	52
3.3	Términos y definiciones.....	52
3.4	Contexto de la organización.....	55
3.4.1	Comprensión de la organización y de su contexto.....	55
3.4.2	Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental.....	56
3.5	Liderazgo	57
3.5.1	Liderazgo y compromiso	57
3.5.2	Política ambiental.....	57
3.5.3	Roles responsabilidades y autoridades en la organización	59
3.6	Planificación	61
3.6.1	Análisis de riesgos ambientales	62
3.6.1.1	Estimación de la gravedad de las consecuencias	68
3.6.1.2	Estimación del riesgo ambiental	72
3.6.1.3	Evaluación y análisis del riesgo	74
3.6.2	Requisitos legales y otros requisitos	77
3.6.3	Objetivos ambientales y planificación para lograrlos	80
3.7	Apoyo.....	82
3.7.1	Recursos.....	82
3.7.2	Competencia	83
3.7.3	Toma de conciencia	84
3.7.4	Comunicación	85

3.7.4.1	Comunicación interna	85
3.7.4.2	Comunicación externa	85
3.7.5	Información documentada	86
3.7.5.1	Generalidades.....	86
3.7.5.2	Creación y actualización	87
3.7.5.3	Control de información documentada.....	88
3.8	Operación.....	89
3.8.1	Planificación y control operacional	89
3.8.2	Preparación y respuestas ante emergencias	89
3.9	Evaluación del desempeño.....	91
3.9.1	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	91
3.9.2	Auditoría interna	92
3.9.3	Revisión por la dirección	95
3.10	Mejora.....	95
3.10.1	No conformidad y acción correctiva.....	95

Capítulo IV

4.	Aspectos económicos de la propuesta.....	97
4.1	Análisis del costo del proyecto.	97
4.1.1	Costo por capacitaciones.....	97
4.1.1.1	Costos para la implementación del primer programa ambiental	99
4.1.1.2	Costos para la implementación del segundo programa ambiental.....	99
4.1.1.3	Costos para la implementación del tercer programa ambiental	101
4.1.1.4	Costos para la implementación del cuarto programa ambiental	101
4.2	Fuente de financiamiento.....	103
4.2.1	Inversión en activos	103
4.2.2	Costos de operación	104
4.3	Capital de operaciones	108
4.3.1	Estimación de ingresos	108
4.4	Estado de flujo de caja financiero.....	109
4.5	Tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR	109
4.5.1	Tasa interna de retorno.....	110
4.5.2	Valor actual neto (VAN).....	111
4.5.3	Análisis beneficio – costo	112
4.5.4	Periodo de recuperación de la inversión	112
4.5.5	Análisis de sensibilidad.....	113
4.5.5.1	Disminución de los ingresos	113
4.5.5.2	Aumento de los egresos	114

Capítulo V

5.	Conclusiones, recomendaciones	115
5.1	Conclusiones	115
5.2	Recomendaciones	116
5.3	Bibliografía	117
5.4	Anexos	118

Índice de tablas

Tabla No 1	Vehículos motorizados matriculados por provincia serie histórica 2008 – 2017.....	8
Tabla No 2	Vehículos motorizados matriculados por clase, al 2017.....	9
Tabla No 3	Vehículos motorizados matriculados provincia de Santa Elena serie histórica 2008 – 2017.....	9
Tabla No 4	Tasa de crecimiento anual 2008-2017.....	10
Tabla No 5	Proyección del parque automotor 2018-2024.....	10
Tabla No 6	Proyección de desechos generados por un taller automotriz...	12
Tabla No 7	Diagnóstico de productos utilizados en un taller de mantenimiento automotriz.....	15
Tabla No 8	Análisis del mantenimiento vehicular.....	20
Tabla No 9	Listado de talleres de mecánica automotriz.....	23
Tabla No 10	Población de la investigación.....	26
Tabla No 11	Tamaño de la muestra para trabajadores.....	27
Tabla No 12	Tamaño de la muestra para habitantes.....	27
Tabla No 13	Especificaciones del check list.....	30
Tabla No 14	¿Han recibido capacitaciones sobre manejo de residuos peligrosos o alguna charla de seguridad ambiental en el taller?...	32
Tabla No 15	Marque con una X cuál de los siguientes factores están presente en sus labores diarias.....	33
Tabla No 16	¿Cuenta el taller con áreas destinadas para almacenar de forma selectiva los residuos generados?.....	34
Tabla No 17	¿Qué hacen con los desechos sólidos y líquidos que se generan en el taller automotriz?.....	35
Tabla No 18	¿Cuánto conoce sobre el daño que causa a la salud el manejo de productos utilizados en el taller y residuos contaminantes generados?.....	36
Tabla No 19	¿Ha causado molestias en su hogar las actividades que realiza el taller de mecánica automotriz, cercano a su domicilio?.....	37

Tabla No 20	¿Ha observado si el taller automotriz realiza actividades de mantenimiento en la vía pública?.....	38
Tabla No 21	Podría usted mencionar en la siguiente escala como considera el ruido provocado por el taller de mantenimiento automotriz.	39
Tabla No 22	¿Indique las veces que llegan a su hogar olores y gases provenientes del taller producto de las actividades de mantenimiento?.....	40
Tabla No 23	De las siguientes medidas, cual le gustaría que se implemente en el taller automotriz:.....	41
Tabla No 24	¿Cuánto tiempo ha pasado desde la última vez que una entidad municipal ambiental visitó su establecimiento?.....	42
Tabla No 25	¿Cuántos vehículos promedio ingresan al día en su taller?.....	43
Tabla No 26	¿El taller automotriz cuenta con un plan para el manejo de residuos contaminantes?.....	44
Tabla No 27	¿Conoce acerca de la oportunidad de generar ingresos a través de la utilización de residuos generados en el taller?.....	45
Tabla No 28	¿Estaría dispuesto a implementar un sistema de gestión ambiental en su taller?.....	46
Tabla No 29	Evaluación de la infraestructura del taller.....	47
Tabla No 30	Análisis de la infraestructura del taller.....	48
Tabla No 31	Evaluación de la distribución de áreas de trabajo.....	49
Tabla No 32	Análisis de la distribución de áreas de trabajo.....	50
Tabla No 33	Evaluación sobre las condiciones de almacenamiento.....	50
Tabla No 34	Análisis sobre las condiciones de almacenamiento.....	51
Tabla No 35	Términos y definiciones.....	53
Tabla No 36	Identificación del peligro.....	64
Tabla No 37	Estimación de la probabilidad.....	66
Tabla No 38	Formulación gravedad de las consecuencias.....	69
Tabla No 39	Calificación de cada variable para formulación.....	70
Tabla No 40	Valoración de la gravedad de las consecuencias.....	70

Tabla No 41	Estimación la gravedad de las consecuencias en el entorno humano.....	71
Tabla No 42	Estimación la gravedad de las consecuencias en el entorno natural.....	71
Tabla No 43	Estimación la gravedad de las consecuencias en el entorno socioeconómico.....	73
Tabla No 44	Estimación del riesgo ambiental.....	74
Tabla No 45	Evaluación del riesgo humano.....	75
Tabla No 46	Evaluación del riesgo natural.....	76
Tabla No 47	Evaluación del riesgo socioeconómico.....	77
Tabla No 48	Requisitos legales y otros requisitos.....	78
Tabla No 49	Objetivos ambientales.....	81
Tabla No 50	Programa de formación al personal.....	85
Tabla No 51	Procedimiento para control de documentos.....	87
Tabla No 52	Listado maestro de documentos.....	89
Tabla No 53	Preparación y respuestas ante emergencias.....	91
Tabla No 54	Formato de seguimiento y medición.....	92
Tabla No 55	Equipos de medición de aspectos ambientales.....	93
Tabla No 56	Registro de documentos para auditoría interna.....	94
Tabla No 57	Registro de auditoría interna.....	95
Tabla No 58	Registro de no conformidad y acción correctiva.....	97
Tabla No 59	Costo por capacitaciones.....	99
Tabla No 60	Costo para la implementación del sistema integral de residuos/desechos.....	100
Tabla No 61	Costo para el control de sustancias contaminantes.....	101
Tabla No 62	Costo para adquisición de equipos.....	101
Tabla No 63	Costo para el control de emisión de gases y vectores.....	102
Tabla No 64	Costo para dotación de personal.....	103
Tabla No 65	Inversión en activos.....	104
Tabla No 66	Costos de operación.....	105
Tabla No 67	Porcentajes de gastos de la inversión.....	107

Tabla No 68	Porcentajes de capital para el proyecto.....	107
Tabla No 69	Tabla de amortización.....	108
Tabla No 70	Costo anual de operación.....	109
Tabla No 71	Estimación de ingresos anuales.....	109
Tabla No 72	Flujo de efectivo financiero.....	110
Tabla No 73	Tasa interna de retorno.....	111
Tabla No 74	Análisis Costo – Beneficio.....	113
Tabla No 75	Periodo de recuperación de la inversión.....	113

Índice de gráficos

Gráfico No 1	Proceso de trabajo.....	16
Gráfico No 2	Ubicación de talleres de mecánica automotriz.....	18
Gráfico No 3	Ubicación de talleres de mecánica automotriz.....	19
Gráfico No 4	¿Han recibido capacitaciones sobre manejo de residuos peligrosos o alguna charla de seguridad ambiental en el taller?..	29
Gráfico No 5	Marque con una X cuál de los siguientes factores están presente en sus labores diarias.....	30
Gráfico No 6	¿Cuenta el taller con áreas destinadas para almacenar de forma selectiva los residuos generados?.....	31
Gráfico No 7	¿Qué hacen con los desechos sólidos y líquidos que se generan en el taller automotriz?.....	32
Gráfico No 8	¿Cuánto conoce sobre el daño que causa a la salud el manejo de productos utilizados en el taller y residuos contaminantes generados?.....	33
Gráfico No 9	¿Han causado molestias en su hogar las actividades que realiza el taller de mecánica automotriz, cercano a su domicilio?.....	34
Gráfico No 10	¿Ha observado si el taller automotriz realiza actividades de mantenimiento en la vía pública?.....	35
Gráfico No 11	Podría usted mencionar en la siguiente escala como considera el ruido provocado por el taller de mantenimiento automotriz.....	36
Gráfico No 12	¿Indique las veces que llegan a su hogar olores y gases provenientes del taller producto de las actividades de mantenimiento?.....	37
Gráfico No 13	De las siguientes medidas, ¿cuál le gustaría que se implemente en el taller automotriz:.....	38
Gráfico No 14	¿Cuánto tiempo ha pasado desde la última vez que una entidad municipal ambiental visitó su establecimiento?.....	39

Gráfico No 15	¿Cuántos vehículos promedio ingresan al día en su taller?.....	40
Gráfico No 16	¿El taller automotriz cuenta con un plan para el manejo de residuos contaminantes?.....	41
Gráfico No 17	¿Conoce acerca de la oportunidad de generar ingresos a través de la utilización de residuos generados en el taller?.....	42
Gráfico No 18	¿Estaría dispuesto a implementar un sistema de gestión ambiental en su taller?.....	43
Gráfico No 19	Evaluación de la infraestructura del taller.....	44
Gráfico No 20	Evaluación de la distribución de áreas de trabajo.....	46
Gráfico No 21	Evaluación sobre las condiciones de almacenamiento.....	48
Gráfico No 22	Diagrama de flujo de servicios automotrices.....	54
Gráfico No 23	Diagrama causa y efecto.....	59
Gráfico No 24	Formato para elaboración de documentos.....	85
Gráfico No 25	Codificación de documentos.....	86

Índice de anexo

Anexo No 1 Diseño de la encuesta a trabajadores	118
Anexo No 2 Diseño de la encuesta para habitantes	121
Anexo No 3 Diseño de la entrevista.....	123
Anexo No 4 Check list	125
Anexo No 5 Registro Fotográfico	126
Anexo No 6 Solicitud de catastro actualizado de talleres automotrices.....	131
Anexo No 7 Plano de ubicación de talleres automotrices.....	132

Siglas y abreviaturas

Abreviatura	Significado
JEP	Juventud Ecuatoriana Progresista.
SGA	Sistema de Gestión Ambiental.
TULMAS	Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente.
VAN	Valor Actual Neto.
TIR	Tasa Interna de Retorno.
ISO	Organización Internacional de Normalización.
GADM	Gobierno Autónomo Descentralizado del Municipio.
3R	Reduce, Reutiliza, Recicla.
UNE	Asociación Española de Normalización.
ERH	Estimación del Riesgo Humano.
ERN	Estimación del Riesgo Natural.
ERS	Estimación del Riesgo Socioeconómico.
ART	Artículo.
EPP	Equipos de Protección Personal.
N/A	No aplica
Hrs	Horas
Gal	Galón
L	Litro
U	Unidad

Glosario de términos

Término	Significado
Residuos peligrosos	Residuo peligroso se refiere a un desecho reciclable o no, considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos para la salud y el medio ambiente.
Sistema de gestión ambiental	Es un sistema que proporciona un proceso cíclico de mejora continua a la actuación ambiental de una empresa.
Recursos naturales	Son elementos de la naturaleza que ayudan a los seres vivos en diferentes cosas, como ejemplo las plantas que brindan oxígeno.
Gestores ambientales	Es un equipo multidisciplinario capacitado para proveer soluciones en gestión ambiental.
Parque automotor	El parque automotor está constituido por todos los vehículos que circulan por las vías de la ciudad.
Mantos freáticos	Conocido como tabla de agua, es el nivel por el que discurre el agua en el subsuelo. En el ciclo, una parte del agua se filtra y alimenta al manto freático, también llamado acuífero.
Biodiversidad	Es la variedad de formas de vida en el planeta, incluyendo los ecosistemas terrestres, marinos.
Impacto ambiental	Es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente.
Check list	Es una herramienta de ayuda en el trabajo que se diseña para reducir los errores provocados por los potenciales límites de la memoria y la atención en el ser humano.

Introducción

El presente trabajo está orientado a desarrollar un programa, estableciendo responsabilidades y procedimientos para cada etapa de su implantación posterior y su puesta en marcha, proporcionando a los talleres una herramienta eficaz para el control en la utilización de los recursos y su correcto empleo.

En general los desechos que generan los talleres automotrices interactúan con el ambiente de manera directa y peligrosa. Los talleres que se encuentran establecidos en el cantón La Libertad de la provincia de Santa Elena, actualmente no poseen un plan de desempeño ambiental que sea capaz de reunir todos aquellos principios e intenciones predispuestos hacia el cuidado del ambiente, por lo cual surge la necesidad de crear un sistema de gestión ambiental que involucre a todos estos talleres, y que cumplan expresas normas constitucionales, ordenanzas municipales, y otras leyes conexas, para que así todos los seres humanos puedan vivir en un ambiente sano y libre de contaminación.

Tomando como base los lineamientos estipulados en la norma ISO 14001-2015 se dará inicio con la formulación de la política ambiental que declare las intenciones y principios de las organizaciones hacia su desempeño ambiental, continuando con la creación de un plan de administración ambiental que cumpla con todos los requisitos y aspectos legales, para luego seguir con la puesta en marcha del respectivo programa en cada una de sus etapas, siguiendo a la etapa de revisión y verificación de cumplimiento de la norma para de allí ser entregado a la dirección para su revisión. Es muy importante la revisión continua por parte de la dirección hacia cada componente del sistema a desarrollar y su efectividad consecuente.

El resultado final es la “Elaboración de un sistema de gestión ambiental para ser aplicado en el área circundante a los talleres automotrices del cantón La Libertad, provincia de Santa Elena”.

Capítulo I

1. Análisis de la situación actual de los talleres automotrices

1.1 Antecedentes

En México es obligación de todo centro de mantenimiento automotriz contar con un registro de generador de residuos peligrosos certificado, que le asigna la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), establecido en el Art. 82 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en donde estos talleres deben de gestionar la entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos que acrediten la disposición final y adecuada de estos, quien no cumpla con este requisito es sancionado con la clausura de manera total temporal por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Lo antes señalado tiene estrecha vinculación con los objetivos de esta investigación ya que existe un sistema de gestión ambiental que es eficiente y el cual sirve de apoyo para ayudar a minimizar el impacto ambiental que producen los talleres automotrices en nuestra localidad.

La capital del Ecuador, Quito, ha logrado un significativo desarrollo empresarial de los sectores industriales entre ellos los talleres automotrices cuyas actividades de trabajo generan contaminación y que son considerados de pequeño y mediano impacto ambiental, por lo que el distrito Metropolitano de Quito ha emitido una guía de prácticas ambientales¹ para estos sectores. La aplicación de estas prácticas ambientales trae consigo beneficios tanto para la ciudad como para los propietarios de los talleres ya que esto le ayuda a reducir el consumo y la contaminación del

¹ Dirección Metropolitana de Medio Ambiente. Quito.

agua, reduce el consumo de energía eléctrica, minimiza la generación de residuos peligrosos y ayuda a su reutilización.

La referencia anterior ayuda a indagar más sobre el sistema de gestión ambiental que se debe aplicar en los talleres del cantón La libertad y es un aporte importante para la investigación.

El cantón La Libertad ha sido uno de los cantones que mayor desarrollo económico ha tenido en la provincia de Santa Elena y se considera como capital económica. El crecimiento demográfico de los últimos 25 años ha aumentado considerablemente a la presente fecha², así mismo hay un crecimiento en el sector económico en las últimas décadas tal es el caso de la industria automotriz. El Departamento de rentas del GADM del cantón La Libertad indica que existen 34 establecimientos que prestan el servicio de mantenimiento automotriz, esto al terminar el primer semestre del año 2018³.

El parque automotriz también ha aumentado, por ende los trabajos de mantenimiento que necesitan estos vehículos también ha aumentado, lo que conlleva a que se generen más residuos contaminantes en los talleres y durante todo este tiempo los talleres automotrices no han gestionado de forma adecuada la disposición final de los residuos y desechos contaminantes que se generan en las actividades diarias de trabajo, esto debido a que no se ha obligado a contar con un sistema de gestión ambiental que controle su manipulación.

² Según los datos censales del INEC, entre 1.974 y 1.982, la tasa de crecimiento de la población de La Libertad, fue de 6,14%, por cuanto su total pasó de 25.566 a 41.776 habitantes. En el período intercensal de 1.982 a 1.990, esa alta tasa anual se redujo a 3,08% ya que el total alcanzó a 53.108 habitantes En la actualidad el cantón La Libertad tiene una población de 106.694 habitantes con una tasa de crecimiento de 2.66%.

³ Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón La Libertad 2014-2019.

En las administraciones que ha tenido el cantón La Libertad desde el año 1993 tampoco se ha contado con un departamento o ente regulador de la disposición final de los residuos producidos por los talleres automotrices, fue recién hace 3 años que se creó la Dirección de Gestión Ambiental en la Municipalidad de La Libertad, pero solo se encarga de hacer cumplir las ordenanzas municipales mas no proporcionar un modelo físico de como manipular y gestionar estos residuos.

Cuando se creó la provincia de Santa Elena en el año 2007, se crearon algunas dependencias de los ministerios en este sector costero, uno de ellos fue el Ministerio de Ambiente el cual ha llevado a cargo la gestión ambiental para aquellos proyectos, obras o actividades las cuales se les exige la licencia ambiental por ser considerados de alto impacto y riesgo ambiental (categoría III), de acuerdo a la Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente⁴, con este mismo acuerdo se resuelve considerar a las mecánicas automotrices, de mediano impacto y riesgo ambiental (categoría II)⁵, lo que hizo que se les solicite a estos establecimientos un registro ambiental, la cual no ayuda a controlar en su totalidad la contaminación generada por esos establecimientos e incluso en la investigación se llega a determinar que muchos de ellos no la tienen o desconocen de este tema.

⁴ En acuerdo N°061 el Ministerio de Ambiente resuelve reformar el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), con registro oficial del 4 de mayo del 2015, Edición Especial N°316.

⁵ TULSMA, Capitulo III De La Regularización Ambiental, Artículo 24 Registro Ambiental.

1.2 Justificación

El generar residuos contaminantes y no ser tratados adecuadamente es motivo de preocupación ya que en un futuro va afectar peligrosamente al entorno, provocando daños irremediables a los recursos naturales y a los seres vivos. Es importante que estos establecimientos logren gestionar independientemente los desechos generados lo cual beneficiaría a todo el entorno.

Este trabajo investigativo es de **actualidad** para el medio, porque da una clara idea de cómo los desechos que generan los talleres automotrices interactúan con el ambiente de manera directa y peligrosa. Los talleres que se encuentran establecidos dentro del cantón La Libertad pertenecientes a la provincia de Santa Elena, actualmente no poseen un plan de desempeño ambiental que sea capaz de reunir todos aquellos principios e intenciones predispuestos hacia el cuidado del ambiente, por lo cual surge la necesidad de crear un sistema de gestión ambiental que involucre a todos estos talleres, y que cumplan expresas normas constitucionales, ordenanzas municipales, y otras leyes conexas, para que así todos los seres humanos puedan vivir en un ambiente sano y libre de contaminación.

Este trabajo presenta una **novedad científica**, ya que en el cantón La Libertad existe un aumento cada año en la generación de residuos contaminantes, la misma que no cuenta con un debido tratamiento y menos existe una planta de tratamiento de residuos contaminantes en la provincia de Santa Elena o un gestor ambiental que se encargue solo y exclusivamente de la recolección de desechos en el sector industrial entre ellos el sector automotriz. Este estudio sirve para dar una asistencia técnica de cómo los propietarios de los talleres deben gestionar los residuos contaminantes, ya que en muchos de los casos desconocen de la correcta disposición final de los residuos y que sin una capacitación adecuada ellos difícilmente podrán gestionar sus residuos (ver anexo 5, imagen No.4 y No.5).

Este trabajo fue **factible** de ser realizado, ya que contó con la ayuda de entidades ambientales, municipales, propietarios de talleres, trabajadores y de la comunidad cercana a estos establecimientos, los cuales aportaron con información, técnica y necesaria respectivamente para la realización de este trabajo de investigación que sirve de gran ayuda para la elaboración del sistema de gestión ambiental.

Es **importante**, porque los propietarios de los talleres automotrices desconocen cómo gestionar los residuos contaminantes, muchos de ellos piensan que con donar o vender al sector informal es la manera adecuada de resolver el problema de deshacerse de los residuos contaminantes, lo cual no es la solución, sino que termina empeorando la situación.

Es **necesario** este estudio, porque el beneficio está relacionado directamente a la correcta manipulación de los residuos contaminantes y a la minimización del impacto ambiental que esta genera al ambiente, ayuda a que la estructura del servicio del mantenimiento automotriz sea de una forma ordenada y eficiente desde el suministro del producto hasta su disposición final. Beneficia además a la sociedad que vive cerca de estos establecimientos ya que se reduce las molestias e inconvenientes que se suscitan al realizar los trabajos en los talleres.

Es **pertinente**, para que los residuos contaminantes reciban la gestión especializada de gestores ambientales que atiendan las necesidades de cada sustancia para que puedan ser tratadas, convirtiéndolas nuevamente en materia prima y volverlas a introducir en el mercado industrial cumpliéndose de esta forma con el ciclo de las 3R (reduce, reutiliza y recicla).

Por este motivo es obligación aportar con ideas que ayuden a la solución del problema creando planes de manejo ambiental, impartiendo capacitaciones a los centros automotrices y permitiendo de esta manera que la manipulación de los productos utilizados en un taller se ajuste al medio ambiente sin que este sea afectado.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Realizar un estudio técnico basado en la norma ISO 14001-2015, para la elaboración de un sistema de gestión ambiental que permita la minimización el impacto ambiental generado por los talleres automotrices en el Cantón La Libertad.

1.3.2 Objetivos específicos

- Analizar la situación actual de los talleres automotrices y su marco legal.
- Evaluar los aspectos ambientales.
- Desarrollar la propuesta, sistema de gestión ambiental.
- Realizar un análisis costo-beneficio de la propuesta.

1.4 Planteamiento del problema

Según el anuario de estadísticas de transporte publicado por el INEC, el parque automotor de la provincia de Santa Elena al cerrar el año 2017 tenía un total de 28.799 vehículos matriculados, estos vehículos son revisados anualmente para verificar el correcto funcionamiento y puedan circular libremente en la provincia.

Previo a esta revisión el dueño deberá llevar su vehículo a un centro automotriz en donde le realizarán lavados de partes, cambio de refrigerantes, limpieza de frenos, cambio de aceite del motor, cambio de batería, limpieza del carburador, cambio del refrigerante del aire acondicionado, limpieza de inyectores, cambio de llantas, actividades que en sí generan residuos contaminantes y residuos no contaminantes.

En muchos casos puede resultar peligrosa debido al uso de productos químicos que afectan al aire, agua y suelo elementos necesarios para la existencia de vida en el planeta.

Es necesario conocer también la cantidad de vehículos motorizados que estarán en circulación en los próximos años, la tabla No 1 muestra el crecimiento del parque automotor, en el periodo 2008-2017 el cual sirve para calcular la tasa de crecimiento y proyectar cantidades de vehículos a futuros.

Tabla No 1
Vehículos motorizados matriculados por provincia
serie histórica 2008 – 2017

PROVINCIA	AÑOS									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
TOTAL	918.908	872.388	1.226.349	1.488.023	1.558.158	1.719.597	1.752.712	1.925.368	2.056.213	2.237.264
GUAYAS	216.180	208.102	285.281	381.191	397.603	437.049	321.354	362.857	444.637	480.977
PICHINCHA	264.967	247.763	301.960	320.645	363.559	389.932	429.537	492.568	535.560	511.782
MANABÍ	58.217	55.169	90.530	112.757	123.125	147.746	165.783	152.231	169.292	189.512
AZUAY	76.638	63.472	87.815	92.319	95.944	99.972	105.178	124.069	120.331	141.848
LOS RÍOS	40.946	36.133	57.495	75.385	72.619	82.555	95.889	111.259	117.101	125.183
TUNGURAHUA	48.049	42.427	62.377	69.977	71.883	80.629	85.281	87.752	90.125	102.555
SANTA ELENA	4.240	3.959	7.967	13.932	13.970	13.570	18.390	22.281	24.787	28.799
SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	25.914	24.332	34.169	47.380	30.918	32.697	38.360	61.886	60.879	68.051
EL ORO	27.259	28.570	45.661	61.545	63.016	73.885	85.580	89.556	92.473	105.632
IMBABURA	25.701	25.428	38.595	44.550	44.420	45.850	51.308	50.246	47.071	56.330
COTOPAXI	24.198	24.139	41.698	48.284	51.782	55.054	58.810	54.356	52.653	67.285
CHIMBORAZO	22.804	24.382	33.731	38.701	40.080	43.540	47.064	59.638	52.069	62.404
ESMERALDAS	10.183	10.939	19.906	30.716	35.904	41.643	47.834	44.379	42.560	50.898
LOJA	21.023	20.563	29.418	35.232	36.920	41.549	45.464	63.407	53.560	69.399
CAÑAR	18.100	20.832	30.482	33.760	35.295	40.218	44.488	34.968	35.921	40.610
BOLÍVAR	6.730	6.960	9.727	13.661	13.521	13.173	15.277	18.666	18.750	24.906
MORONA SANTIAGO	1.731	2.146	4.463	5.964	6.366	7.686	9.045	11.305	11.247	13.552
NAPO	1.883	2.055	3.254	4.521	4.448	5.460	6.904	7.558	7.591	8.540
CARCHI	11.442	10.894	15.545	17.836	17.630	19.319	20.930	21.088	20.232	23.093
ZAMORA CHINCHIPE	2.035	2.029	3.223	4.582	5.051	5.610	6.613	6.593	6.557	8.595
SUCUMBÍOS	3.821	5.058	10.860	16.007	16.885	21.099	27.561	22.021	25.557	26.973
PASTAZA	2.623	2.900	4.532	6.378	6.983	8.288	9.780	9.814	9.487	10.685
ORELLANA	3.551	3.608	6.668	11.671	9.350	12.242	15.368	15.329	15.819	17.039
GALÁPAGOS	673	528	992	1.029	886	831	914	1.541	1.954	2.616

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito - ANT 2017

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC

Cabe recalcar que el parque automotor comprende todas las clases de vehículos motorizados como se muestra en la tabla No 2, es decir se filtrará la información de las motocicletas debido a que no aplican para el objeto de estudio que son los talleres automotrices, en esta tabla se detalla la cantidad de vehículos por clase para de aquí sustraer dicha información.

Tabla No 2
Vehículos motorizados matriculados por clase, al 2017

PROVINCIA	TOTAL	CLASE										
		Automóvil	Autobús	Camión	Camioneta	Furgoneta	Jeep	Motocicleta	Tanquero	Trailer	Volqueta	Otra Clase
TOTAL	2.237.264	709.775	26.251	104.510	423.656	49.343	359.498	529.888	3.437	11.891	15.248	3.767
AZUAY	141.848	49.067	1.521	5.974	32.283	2.734	34.357	14.082	142	559	952	177
BOLÍVAR	24.906	5.268	507	2.155	6.820	193	2.613	7.015	22	55	171	87
CAÑAR	40.610	11.594	613	2.604	11.445	637	6.391	6.302	103	393	464	64
CARCHI	23.093	7.375	369	2.027	5.246	320	3.838	3.246	42	436	154	40
COTOPAXI	67.285	18.230	1.180	5.439	19.469	1.041	9.352	10.478	207	832	934	123
CHIMBORAZO	62.404	23.677	1.182	4.237	16.339	1.123	9.212	5.826	82	188	418	120
EL ORO	105.632	23.894	1.065	5.681	21.287	1.445	12.357	38.120	107	499	1.041	136
ESMERALDAS	50.898	9.748	499	2.504	8.741	663	4.994	23.017	62	144	488	38
GUAYAS	480.977	173.099	3.759	19.678	69.726	15.823	67.333	125.046	652	2.799	2.144	918
IMBABURA	56.330	19.287	1.119	2.826	11.478	1.315	10.763	8.602	59	352	425	104
LOJA	69.399	23.166	873	3.506	16.817	912	11.337	11.652	88	289	651	108
LOS RÍOS	125.183	16.046	1.214	5.528	19.962	1.376	7.025	72.995	52	374	537	74
MANABI	189.512	45.159	1.781	5.543	39.630	2.553	16.866	75.227	472	627	1.509	145
MORONA SANTIAGO	13.552	2.737	248	963	3.581	138	2.031	3.511	17	22	258	46
NAPO	8.540	1.803	177	497	2.082	101	1.185	2.516	9	38	114	18
PASTAZA	10.685	3.361	195	584	2.091	192	1.664	2.371	14	33	158	22
PICHINCHA	511.782	206.222	5.783	19.814	80.647	14.333	128.260	49.324	635	2.905	2.728	1.131
TUNGURAHUA	102.555	39.541	1.966	6.427	28.827	2.197	14.992	7.360	171	387	531	156
ZAMORA CHINCHIPE	8.595	2.208	167	770	2.364	100	1.091	1.557	14	24	274	26
GALÁPAGOS	2.616	309	46	149	693	38	214	1.127	14	1	19	6
SUCUMBIÓS	26.973	3.179	336	1.451	4.206	310	1.717	15.023	85	209	399	58
ORELLANA	17.039	2.158	251	1.014	2.959	155	1.229	8.503	75	358	277	60
SANTO DOMINGO DE LOS	68.051	13.099	816	3.992	12.450	949	8.136	27.625	169	279	459	77
SANTA ELENA	28.799	9.548	584	1.147	4.513	695	2.541	2.553	144	88	143	33

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito - ANT 2017

Elaborado por: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC

La diferencia entre el parque vehicular al 2017 y la cantidad de motocicletas matriculadas al 2017 da como resultado 19436 vehículos que corresponde a autos, camionetas, camiones, buses, volquetas entre otros, por consiguiente, se procede también a calcular por medio de una regla de 3 la cantidad de vehículos para los años anteriores (ver tabla No 3), cantidades que se necesitan conocer para calcular la tasa de crecimiento anual y poder proyectar valores a futuro.

Tabla No 3
Vehículos motorizados matriculados provincia de Santa Elena
serie histórica 2008 – 2017

SANTA ELENA	AÑOS									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
TOTAL PARQUE AUTOMOTOR	4.240	3.959	7.967	13.932	13.970	13.570	18.390	22.281	24.787	28.799
MOTOCICLETAS	1.378	1.287	2.590	4.530	4.542	4.412	5.979	7.244	8.059	9.363
AUTOS, CAMIONES, VOLQUETAS,	2.862	2.672	5.377	9.402	9.428	9.158	12.411	15.037	16.728	19.436

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC

Elaborado por: John Lainez Del Pezo

Mediante la fórmula del método de crecimiento de interés simple, se conoció la tasa de crecimiento anual para el periodo 2008 - 2017

Donde:

Pf= Población futura

Pi= Población inicial

r= Tasa de crecimiento

Tf= Tiempo futuro

Ti= Tiempo inicial

$$r = \frac{Pf - Pi}{Pi(tf - ti)}$$

Tabla No 4
Tasa de crecimiento anual 2008-2017

AÑO	VEHICULOS	r
2008	2862	-6,6%
2009	2672	101,2%
2010	5377	74,9%
2011	9402	0,3%
2012	9428	-2,9%
2013	9158	35,5%
2014	12411	21,2%
2015	15037	11,2%
2016	16728	16,2%
2017	19436	
PROMEDIO FINAL		27,9%

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC

Elaborado por: John Lainez Del Pezo

De la misma manera se calculó la proyección del parque automotor para los próximos años, como se muestra en la tabla No 5.

$$Pf = Pi[1 + r(tf - to)]$$

Tabla No 5
Proyección del parque automotor 2018-2024

AÑO	VEHICULOS
2018	24857
2019	30277
2020	35698
2021	41118
2022	46539
2023	51959
2024	57380

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC

Elaborado por: John Lainez Del Pezo

A medida que el parque automotor aumenta en los próximos años, también aumentará la demanda del servicio de mantenimiento automotriz, esto conlleva a aumentar la generación de residuos contaminantes y así mismo aumentarán sus ingresos. Mediante esta proyección se puede estimar valores para los próximos años de cantidad de residuos generados, cantidad de mantenimiento de vehículos, estimación de ingresos monetarios, entre otros datos que se necesitan para el desarrollo del estudio.

La industria del mantenimiento automotriz es uno de los sectores que genera considerables puestos de trabajo e ingresos monetarios importantes en la economía del sector, así como una de las que más tiene relación con la contaminación y más aún afectan al medio urbano, lugar en donde la mayoría de estos establecimientos se encuentran operando, ya sea mediante sus subproductos o su incidencia en la polución de los vehículos.

Es necesario aclarar que el mantenimiento evita que los autos tengan mayores gases contaminantes, garanticen su libre y segura circulación en la ciudad para evitar accidentes de tránsito, pero los talleres de mecánica automotriz deben adecuarse al marco legal existente para prevenir un mayor deterioro del ambiente y afectar en lo menor posible a la ciudadanía.

Existen 2 tipos de talleres de mantenimiento automotriz que son los que cuentan con un diseño adecuado para realizar las actividades y servicios que ofrecen y las que no cuentan con un diseño previo. En el desarrollo de la problemática del tema se realizó la investigación y se tomó como muestra un taller que no cumple con los parámetros adecuados para su correcto funcionamiento, esto para conocer la cantidad de desechos que genera a mes y luego proyectarlo al año, entre los más generados están los siguientes:

Tabla No 6
Proyección de desechos generados por un taller automotriz

Residuos Generados	Reciclado al Mes		Reciclado al Año	
	Cant.	Medida	Cant.	Medida
Hidrocarburos (Aceite Quemado)	25	Galones	300	Galones
Chatarra (Piezas Metalicas)	1	Quintal	12	Quintal
Filtro de Aceite	15	Unidades	180	Unidades
Filtro de Combustible	15	Unidades	180	Unidades
Filtro de Aire	6	Unidades	72	Unidades
Envases plasticos de aceite	8	Unidades	96	Unidades
Envases metálicos de limpia carburador	4	Unidades	48	Unidades
Envases metálicos de grasas	10	Unidades	120	Unidades
Estuches de cartón	30	Kilogramo	360	Kilogramo
Baterías de plomo	2	Unidades	24	Unidades
Aserrín	7,5	Kilogramo	90	Kilogramo
Guaípe	2	Libras	24	Libras

Fuente: Talleres automotrices del cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

Analizando uno de estos datos como el aceite quemado se puede notar que al mes se generan 25 galones equivalente a medio tanque de aceite y al año esta cifra aumenta a 300 galones que equivalen a 6 tanques de aceite quemado, de los cuales este es repartido en diferentes porcentajes a sectores como madereras, hieleras, personas informales quienes solicitan esta sustancia, los cuales no son gestores ambientales autorizados y no manejan de forma adecuada la disposición final de esta sustancia.

La mala manipulación y el tratamiento inadecuado que llevan estos talleres automotrices en los residuos peligrosos utilizados como son los envases de refrigerantes, pastillas de frenos, latas de líquido de freno, envases de aceites del motor, baterías de plomo, latas de limpiador de carburador, envases de limpiador de inyectores, filtros de aceite, filtros de combustible, absorbentes contaminantes, ropa de trabajo y chatarra los cuales se generan al realizar sus actividades diarias, ponen bajo latente amenaza la contaminación de afluentes, mantos freáticos y el entorno ecológico en sí, además del peligro que influye a la salud de las personas que se encuentran dentro y fuera de estos centros de mantenimiento automotriz.

Los talleres que se encuentran dentro de la zona urbana infringen expresas normas ambientales como la ISO 14001-2015, que trata sobre la correcta gestión ambiental de los residuos sólidos y además de que conlleva a infringir normas legales contempladas en la carta magna del país, y que tienen que ver con el Cap. II que habla sobre la biodiversidad y recursos naturales en su sección primera del Art. 395, 396, 397⁶ y demás leyes expresas que contemplan el buen vivir. Es de mencionar que existen ordenanzas municipales que expresan sobre las infracciones que se cometen al poner en funcionamiento este tipo de negocios (talleres automotrices) dentro de zonas habitadas las cuales incluso llegan a realizarse en la vía pública (ver anexo 5, imagen No.7) y no se hacen cumplir.⁷

Muchos de estos talleres también son un foco infeccioso en el tema de proliferación de vectores lógicamente involuntario por el desconocimiento, pero este descuido al acumular agua estancada en recipientes que son utilizados en el mantenimiento automotriz hace que se produzcan día a día gran cantidad de mosquitos los cuales afectan a la salud de los trabajadores y de los ciudadanos que viven alrededor. (ver anexo 5, imagen No.8 y No.9).

⁶ Constitución de la República del Ecuador, Título VII Régimen del Buen Vivir, Capítulo Segundo Biodiversidad y Recursos Náucales, Sección Primera Naturaleza y Ambiente.

⁷ Ordenanza Reformatoria De Uso Del Espacio Y Vía Pública, Capítulo XVI De Otras Formas De Ocupación De La Vía Publica, Artículo 87 Prohibición De Trabajos En La Vía Pública.

Capítulo II

2. Identificación de aspectos e impacto ambiental en el problema

2.1 Diagnóstico situacional

La cifra de talleres automotrices que existen en el cantón La Libertad va en aumento cada año, esto debido a la demanda que presenta el parque automotor de la provincia de Santa Elena el cual al cerrar el año 2018 tenía un total de 21.623 vehículos matriculados.

Se estima que la productividad de un taller en un día regular es la siguiente: en el 50% de los talleres ingresan al día de 4 a 7 vehículos para realizar algún tipo de mantenimiento, en el 39% de talleres ingresan al día entre 1 a 3 vehículos y en el otro 11% que son talleres automotrices grandes, ingresan más de 7 vehículos en un día normal de trabajo (ver tabla No. 21), en donde al realizar el mantenimiento estos generan dos tipos de residuos, los contaminantes y no contaminantes, de los cuales se realizará un breve diagnóstico sobre sus componentes, el impacto a la salud y al ambiente que estos ocasionan. Este diagnóstico será útil para poder realizar una entrevista al propietario del establecimiento y una encuesta a la ciudadanía que vive en los alrededores del taller.

2.2 Residuos generados

Se entiende por aspecto ambiental a todas las sustancias o productos que son utilizadas en actividades de una fábrica o empresa que al interactuar con el ambiente tiende a alterarlo, que en este caso serían todos los productos utilizados en las actividades de mantenimiento automotriz.

Por impacto ambiental se entiende que es cambio temporal o irreversible de los recursos naturales como son el agua, el aire, el suelo, a causa de los aspectos ambientales.

Tabla No 7
Diagnóstico de productos utilizados en un taller de mantenimiento automotriz

Aspectos ambientales		Impactos	
Producto/ residuo	Sustancia química	Impacto a la salud	Impacto al ambiente
Aceite usado	Mezclas de diversos tipos de hidrocarburos.	En inhalación, puede causar irritación de las vías respiratoria a causa de la inhalación de neblinas.	El aceite de motor usado de un cambio de aceite podría contaminar hasta un millón de galones de agua dulce.
Líquido limpia carburador	Tolueno, acetona y metanol.	Causa irritación fuerte a los ojos. Líquido inflamable, puede causar incendio. Es dañino en caso de inhalarse. Causa irritación en la piel. Causa irritación en el tracto respiratorio.	Nocivo para los organismos acuáticos, puede causar efectos adversos a largo plazo, peligroso en el agua potable si se produce su fuga en pequeñas cantidades, en el suelo se degrada más lentamente y puede pasar a través del suelo a aguas subterráneas.
Líquido limpia inyectores	4-metil-2-pentanol, benceno, etanol, destilados de petróleo, detergentes poliméricos.	La inhalación de vapores puede causar somnolencia, vértigo, irritación de las vías respiratorias, náuseas, pérdida del conocimiento, depresión. Si se ingiere este líquido puede causar daño pulmonar, riesgo de neumonía, edema pulmonar.	El limpiador de inyectores mal utilizado es peligroso para el entorno, además contiene componentes que contaminan las aguas subterráneas y de la superficie. Es tóxico para los organismos acuáticos.

Aspectos ambientales		Impactos	
Producto/ residuo	Sustancia química	Impacto a la salud	Impacto al ambiente
Líquido Glicol etileno. Refrigerante del radiador		En ingestión, la muerte puede resultar por paro respiratorio o colapso cardiovascular. En humanos una dosis de 100 ml causa la muerte.	El refrigerante puede estar contaminado con cobre, plomo y benceno. Es peligroso también dependiendo de la concentración del metal o si se encuentra mezclado con solvente o con gasolina.
Líquido de Frenos	Poli glicoles, glicoles y éteres de glicol con aditivos anticorrosivos.	En ingestión, puede causar dolor o malestar en el abdomen, dolor en la región lumbar, náusea, puede haber daño en los riñones e hígado de no tratarse a tiempo.	Si es derramado en tierra o agua, quedan contaminados pudiendo ser dañino para la vida, humana, fauna terrestre y acuática.
Batería descargada	Plomo, ácido sulfúrico y altamente corrosivo.	El plomo y sus compuestos (dióxido de plomo y sulfato de plomo entre otros) son altamente tóxicos para la salud humana, ingresan al organismo por ingestión o inhalación y se transportan por la corriente sanguínea acumulándose en todos los órganos, especialmente en los huesos.	Cuando el plomo entra al medio ambiente no se degrada, pero los compuestos de plomo son transportados por el aire y el agua, produciéndose contaminación con los seres que tengan contacto con estas sustancias que puede permanecer adherido a partículas.

Aspectos ambientales		Impactos	
Producto/ residuo	Sustancia química	Impacto a la salud	Impacto al ambiente
Bujías, Piezas de suspensión, Motor, Transmisión, Diferencial, Cauchos, Plásticos, Cartón, Papel, Chatarra, etc.	No contiene sustancia química peligrosa.	Estos residuos no generan daño a la salud.	Estos residuos no generan daño al ambiente.
Gas refrigerante AA/CC	Pentafluoroetano (R-125), Diclorometano (R-32).	En inhalación produce fatiga, actividad cardíaca irregular. Los vapores son más pesados que el aire y pueden producir asfixia al reducir el oxígeno en el aire respirado, en concentraciones altas puede producir efectos narcóticos.	Potencial de calentamiento global de hidrocarburos, potencial de reducción de ozono, no es fácilmente biodegradable, potencial de calentamiento global.
Limpieza de partes Mecánicas	Gasolina.	Puede causar irritación de las vías respiratorias y los pulmones, dolor de cabeza, somnolencia, mareos, pérdida de la coordinación.	Los derrames de gasolina son tóxicos para peces y flora acuática. Las películas formadas sobre el agua pueden afectar la transferencia de oxígeno y dañar los organismos.

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

En la actualidad muchos de los talleres no cuentan con una correcta manipulación de productos y residuos peligrosos menos aún desconocen como reciclar estos residuos que en muchos casos por no contar dentro del taller con áreas de almacenamiento destinadas para el reciclaje, optan por lanzarlos al suelo o a las alcantarillas.

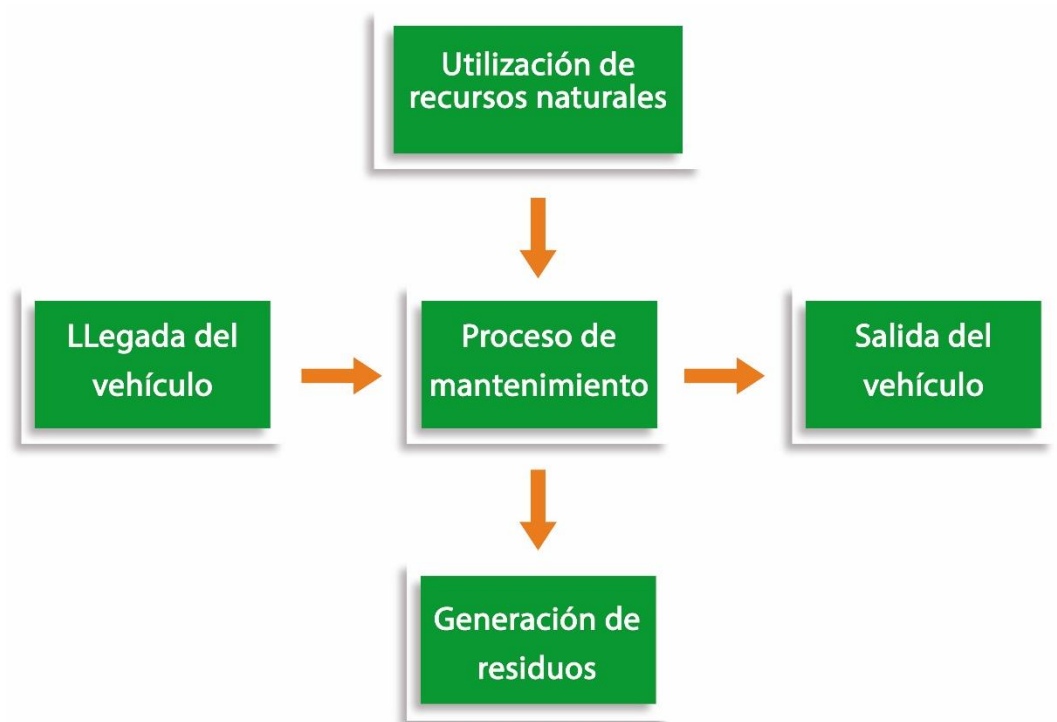
El diagnóstico indica que los talleres desconocen sobre la gestión ambiental que ellos deben dar a los productos que al realizar el mantenimiento del vehículo son retirados para luego ser reemplazados y al desconocer sobre la correcta manipulación de estos, hacen que sean colocados a la intemperie. (ver anexo 5, imagen No.1, No.2 y No.3).

Cuando la generación de residuos es mayor a la velocidad que la naturaleza tiene para degradarlos surge la contaminación; lo cual es en mayor volumen en ciudades industrializadas como el cantón La Libertad ya sea en el aire, el agua y el suelo; por ello desde décadas pasadas existen las organizaciones encargadas de controlar el impacto ambiental de estos residuos que ayudan para mejorar sus gestiones, pero las cuales no son suficientes para purificar los recursos naturales.

2.3 Proceso de trabajo

Par la extracción de información de este problema se debe conocer el proceso en donde se producen los riesgos ambientales, en este caso el mantenimiento automotriz que comienza desde la recepción del vehículo para ir luego a la operación y finalmente a la entrega al cliente, de los cuales este estudio se enfocará en el proceso de operación ya que es aquí donde se generan los residuos peligrosos, esta información servirá para realizar una encuesta dirigida hacia los trabajadores de los talleres. A manera general el diagrama de flujo del mantenimiento seria de la siguiente manera:

Gráfico No 1
Proceso de trabajo



Fuente: Talleres de mantenimiento automotrices en el Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Los talleres automotrices dependiendo del servicio que ofrecen pueden ser: taller de mecánica automotriz, taller de eléctrico automotriz, taller de pintura y latonería automotriz, lavadora y lubricadora automotriz, previamente a la recolección de información se investigó esta actividad principal ya que en este estudio se estudiarán solo a los talleres de mecánica automotriz.

A continuación, se hizo una descripción de los servicios que ofrece un taller de mecánica automotriz y cuáles son los residuos que generan cada una de las actividades.

Tabla No 8
Análisis del mantenimiento vehicular

Actividad	Proceso	Residuo generado	
Taller mecánico automotriz	Cambio de aceite del motor	Aceite usado	
	Cambio de filtro de aceite	Filtro de aceite usado	
	Cambio de filtro de combustible	Filtro de combustible usado	
	Limpieza de carburador	Latas de limpia carburador	
	Limpieza de inyectores	Envase plástico de limpia Inyectores	
	Cambio de anticongelante/refrigerante del radiador	Lata de refrigerante	
	Limpieza de frenos		Cambio de pastillas
			Zapatas de frenos
			Líquido de frenos
	Cambio de batería	Batería descargada	
	Cambio de partes y piezas mecánicas		Bujías
			Piezas de suspensión
			Motor
			Transmisión
			Diferencial
			Cauchos
			Plásticos
Cartón y papel			
Chatarra			
Cambio de anticongelante/refrigerante del aire acondicionado	Lata de refrigerante		
Limpieza de partes	Mezcla de gasolina mas Grasa más polvo		

Fuente: Talleres automotrices, lavadoras y lubricadoras del cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

2.4 Población

La población que genera residuos contaminantes dentro del cantón La Libertad incluye talleres que se dedican a actividades como latonería, pintura, metal mecánico, electromecánicas, entre otros, en la muestra se excluye estos establecimientos y se enmarca a los talleres que generan alto grado de contaminación por aceite quemado, que en este caso son los de mecánica automotriz.

2.4.1 Área de estudio

La Libertad, es una ciudad ecuatoriana; cabecera cantonal del cantón La Libertad, así como la urbe más poblada de la provincia de Santa Elena. Se localiza al centro-sur de la región litoral del Ecuador, en la puntilla de Santa Elena, que es el extremo occidental del Ecuador continental, a una altitud de 10 msnm y con un clima seco tropical de 26°C en promedio.

Gráfico No 2
Ubicación de talleres de mecánica automotriz

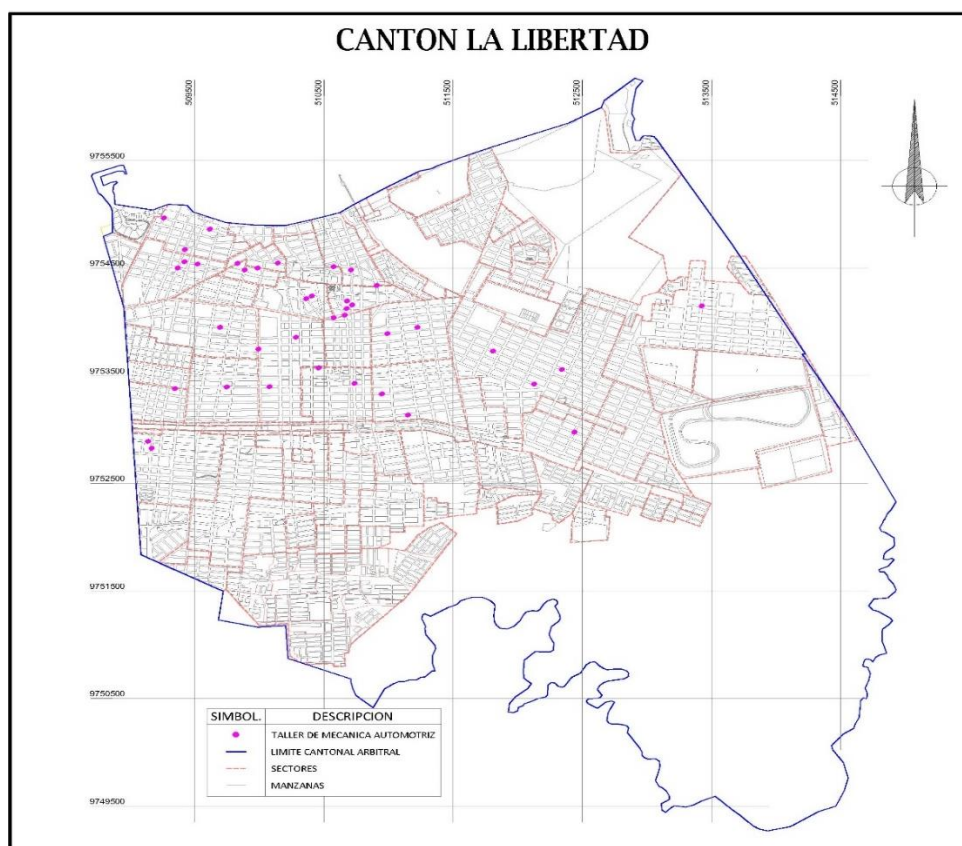


Fuente: Departamento de Planeación del GADM del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

2.4.2 Población objetivo

Por medio del uso del plano del cantón La Libertad y del catastro de comercios de tipo taller de mecánica automotriz, se logró conocer la ubicación exacta de los talleres de mecánica automotriz, donde se conoció que existen 34 talleres con los permisos de funcionamiento y existen 18 talleres que no están registrados, por lo tanto, existe un total de 52 talleres automotrices operando actualmente en el cantón La Libertad (ver anexo 7, plano de ubicación de talleres de mecánica automotriz).

Gráfico No 3
Ubicación de talleres de mecánica automotriz



Fuente: Departamento de Planeación del GADM del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Se procederá a realizar el cálculo de la muestra para determinar la cantidad de talleres q se va a estudiar y a extraer la información. Los sectores y la dirección donde se encuentran distribuidos en la actualidad se detallan en la siguiente tabla:

Tabla No 9
Listado de talleres de mecánica automotriz

Item	Nombre	Direccion
1	Reparación de vehículos "PROFESSIONAL CAR"	Calle 9 y Av. 2 esquina
2	Tecnicentro "ACUARIUS"	Av. 2 entre Calle 14 y 15
3	Taller automotriz "BELTRAN"	Calle 12 entre Av.5 y 6
4	Centro de mantenimiento automotriz "CÓNDOR"	Av. 7 entre Calle 12 y 13
5	Taller automotriz "LOS PÁJAROS"	Av. 7 entre Calle 13 y 14
6	Taller "De la Cruz Rodríguez"	Av. 8 y Calle 12 esquina
7	Centro automotriz "Villavicencio"	Calle 16 entre Av. 7 y 6
8	Mecánica automotriz "TOTOY"	Av. 6 entre Calle 17 y 16
9	Taller de reparación Automotriz "XAVI"	Av. 5 entre Calle 17 y 18
10	Taller de Auto Servicio "MULTICAR"	Av. 5 entre Calle 22 y 23
11	Taller de mecánica Automotriz "ALFREDO"	Calle 24 entre Av. 5 y 6
12	Taller de batería "DON CÉSAR"	Av. 7 y calle 26 esquina
13	Taller automotriz "CRUZ"	Av. 14 y Calle 14 esquina
14	Taller automotriz "SORIANO CHUZÓN"	Av. 15 entre Calle 14 y 14A
15	Taller automotriz "DIESEL MOTOR"	Av. 18 y Calle 17 esquina
16	Taller automotriz "WILLIAM MUÑIZ"	Calle 17 entre Av. 17 y Av. 18
17	Tecnicentro "COMANICHO"	Av. 16 entre calle 19 y 20
18	Taller automotriz "FREDDY PIYASAHUA"	Calle 20A entre Av. 15 y 16
19	Laboratorio a diesel "LOS TURBOS"	Calle 22 entre Av. 12 y 14
20	Tecnicentro "COSTA AZUL"	Av. 12 y calle 23 esquina

ITEM	NOMBRE	DIRECCION
21	Taller Automotriz "Hermanos Orrala"	Av. 10 entre Calle 23 y 24
22	Taller Automotriz "Rodríguez"	Calle 24 entre Av. 10 y 11
23	Taller Automotriz "ALEJANDRO"	Av.9 entre Calle 24 y 25
24	Taller Automotriz "GARCIA"	Av. 9 entre Calle 25 y 26
25	Taller Automotriz "MEDINA"	Calle 26 entre Av. 8 y 9
26	Taller Automotriz "VILLAMAR"	Av. 17 entre Calle 25 y 26
27	Taller Automotriz "SALVATIERRA"	Av. 16 entre Calle 27 y 28
28	Tecnicentro "RODRIGUEZ"	Calle 29 entre Av. 15 y 16
29	Tecnicentro "ALEX"	Av. 12 entre Calle 32 y 33
30	Mecanica Automotriz "PERERO"	Av. 16 entre Calle 39 y 40
31	Servicio Automotriz "JR"	Calle 43 entre Av. 12A y 13
32	Mecanica Automotriz "SERLIPEN"	Calle 43 entre Av. 12A y 13
33	Taller de Mantenimiento Automotriz "MULTICAR"	Calle 43 entre Av. 14 y 15
34	Taller Automotriz "PUERTA DE MADRID"	Calle 10 Av. 25 esquina
35	Taller Automotriz "JUNIOR"	Calle 13 entre Av. 26 y 27
36	Taller Automotriz "MASTER FRENO"	Av. 23 entre Calle 13A y 14
37	Taller Automotriz "J y H"	Av. 27 entre Calle 15 y 16
38	Taller de Mecanica Automotriz "MELE"	Calle 16A entre Av. 28 y 29
39	Taller Automotriz "EL GATO"	Av. 25 entre Calle 16 y 16A
40	Taller Automotriz "DON PÉREZ"	Av. 23 entre Calle 16A y 17

ITEM	NOMBRE	DIRECCION
41	Tecnicentro "PÉREZ"	Av. 23 entre Calle 16A y 17
42	Mecanica Automotriz "CRISTÓBAL"	Av. 23 entre Calle 19 y 20
43	Talle Automotriz "GEOVANY SUÁREZ"	Av. 23 entre Calle 21 y 23
44	Taller Automotriz "BAQUERIZO"	Calle 24 entre Av. 22 y 23
45	Talle Automotriz "CATO"	Av. 24 entre Calle 26 y 27
46	Taller Automotriz "VICENTE"	Av. 27 entre Calle 27 y 28
47	Taller Automotriz "CHUMA"	Av. 27 entre Calle 27 y 28
48	Taller Automotriz "SUAREZ"	Av. 26 entre Calle 35 y 35A
49	Taller Automotriz "ZAVALA"	Av. 26 entre Calle 35 y 35A
50	Taller Automotriz "CHOEZ"	Av. 25 entre Calle 27 y 28
51	Taller Automotriz "MOGU"	Av. 29 entre Calle 43 y 44
52	Taller Automotriz "AUTOMOTOR"	Av. 36 entre Calle 14 y 15

Fuente: Departamento de Planeación del GADM del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

2.4.3 Cálculo de la muestra

Para este estudio se realizaron 2 cálculos de muestra debido a la población a la cual están dirigidas las encuestas (encuesta 1 y encuesta 2), en este caso serían los trabajadores del taller y la población que vive en los alrededores del taller, así mismo sus preguntas y respuestas tienen una visión distinta. Para la entrevista no se hizo cálculo de la muestra ya que su población es bastante baja, está dirigida exclusivamente para los propietarios de los talleres y se considera que existe 1 propietario por taller, para este caso se tomó el 30% del total, así como se muestra a continuación.

Tabla No 10
Población de la investigación

	Personas por taller	Total talleres automotrices	Población	Instrumento a utilizar
Trabajador (*)	3	52	156	Encuesta
Habitantes cercanos (*)	12	52	624	Encuesta
Propietario del taller (*)	1	52	52	Entrevista

FUENTE: Talleres automotrices, lavadoras y lubricadoras del cantón La Libertad.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo

NOTA:

- Para la población de trabajadores (*) se considera que existen por taller un promedio de 3 personas.

- Para la población de habitantes (*) se considera que por cada taller existen 3 casas alrededor que están recibiendo constantemente contaminación por ruido excesivo, gases contaminantes, etc.... de los cuales por cada casa se consideró un promedio de 4 personas, multiplicando se obtiene como resultado 12 personas que están siendo afectadas constantemente por los talleres automotrices.

- Para la población de propietarios del taller (*) debido al difícil acceso de comunicación con ellos se estimó lograr entrevistar un 30% del total.

2.4.3.1 Cálculo de la muestra para trabajadores

Al aplicar la fórmula de Fisher y Navarro (1996) a la población de trabajadores que existen en los 52 talleres de mantenimiento automotriz, la muestra es la siguiente:

Tabla No 11
Tamaño de la muestra para trabajadores

(n) TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA POBLACION FINITA (MENOR A 100000 PERSONAS)																			
$n = \frac{N Z^2 p q}{e^2(N - 1) + Z^2 p q}$ <p>En donde: <i>n</i> = Tamaño de la muestra <i>N</i> = Tamaño de la Poblacion <i>Z</i> = Nivel de Confianza <i>p</i> = Probabilidad de a favor <i>q</i> = Probabilidad en contra <i>e</i>² = Error de muestra</p>	<p><i>Datos:</i> <i>N</i> = 156 <i>Z</i> = 1,96 <i>p</i> = 50% <i>q</i> = 50% <i>e</i> = 0,15</p> $n = \frac{156 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,15^2(156 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$ $n = \frac{149,82}{4,45}$ <p align="center"><i>n = 34</i> <i>Tamaño de muestra</i></p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>- Los valores de <i>p</i> y <i>q</i> se fijaron en base a la probabilidad de responder la preguntas afirmativamente y negativamente.</p> <p>- El valor del coeficiente de confianza (95%) es estandar.</p> </div>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4CAF50; color: white;"> <th>Nivel de confianza</th> <th>Z alfa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100%</td><td>3</td></tr> <tr><td>99%</td><td>2,58</td></tr> <tr><td>98%</td><td>2,33</td></tr> <tr><td>96%</td><td>2,05</td></tr> <tr style="background-color: #c8e6c9;"><td>95%</td><td>1,96</td></tr> <tr><td>90%</td><td>1,645</td></tr> <tr><td>80%</td><td>1,28</td></tr> <tr><td>50%</td><td>0,674</td></tr> </tbody> </table>	Nivel de confianza	Z alfa	100%	3	99%	2,58	98%	2,33	96%	2,05	95%	1,96	90%	1,645	80%	1,28	50%	0,674	
Nivel de confianza	Z alfa																		
100%	3																		
99%	2,58																		
98%	2,33																		
96%	2,05																		
95%	1,96																		
90%	1,645																		
80%	1,28																		
50%	0,674																		

Fuente: Talleres automotrices del cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

2.4.3.2 Cálculo de la muestra para habitantes cercanos

El cálculo de la muestra aplicando la fórmula de Fisher y Navarro (1996) a la población de habitantes cercanos que existen alrededor de los 52 talleres de mantenimiento automotriz queda de la siguiente manera:

Tabla No 12
Tamaño de la muestra para habitantes

(n) TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA POBLACION FINITA (MENOR A 100000 PERSONAS)																			
$n = \frac{N Z^2 p q}{e^2(N - 1) + Z^2 p q}$ <p>En donde: <i>n</i> = Tamaño de la muestra <i>N</i> = Tamaño de la Poblacion <i>Z</i> = Nivel de Confianza <i>p</i> = Probabilidad de a favor <i>q</i> = Probabilidad en contra <i>e</i>² = Error de muestra</p>	<p><i>Datos:</i> <i>N</i> = 624 <i>Z</i> = 1,96 <i>p</i> = 50% <i>q</i> = 50% <i>e</i> = 0,15</p> $n = \frac{624 \times 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,15^2(624 - 1) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}$ $n = \frac{599,29}{14,98}$ <p align="center"><i>n = 40</i> <i>Tamaño de muestra</i></p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>- Los valores de <i>p</i> y <i>q</i> se fijaron en base a la probabilidad de responder la preguntas afirmativamente y negativamente.</p> <p>- El valor del coeficiente de confianza (95%) es estandar.</p> </div>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #4CAF50; color: white;"> <th>Nivel de confianza</th> <th>Z alfa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100%</td><td>3</td></tr> <tr><td>99%</td><td>2,58</td></tr> <tr><td>98%</td><td>2,33</td></tr> <tr><td>96%</td><td>2,05</td></tr> <tr style="background-color: #c8e6c9;"><td>95%</td><td>1,96</td></tr> <tr><td>90%</td><td>1,645</td></tr> <tr><td>80%</td><td>1,28</td></tr> <tr><td>50%</td><td>0,674</td></tr> </tbody> </table>	Nivel de confianza	Z alfa	100%	3	99%	2,58	98%	2,33	96%	2,05	95%	1,96	90%	1,645	80%	1,28	50%	0,674	
Nivel de confianza	Z alfa																		
100%	3																		
99%	2,58																		
98%	2,33																		
96%	2,05																		
95%	1,96																		
90%	1,645																		
80%	1,28																		
50%	0,674																		

Fuente: Talleres automotrices del cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

2.5 Método de recolección de información

En la recolección de información de este estudio se aplicó como primer paso una investigación teórica o documental la cual se obtuvo previamente en los antecedentes de esta investigación para conocer la gestión ambiental que se les estaba dando a los residuos contaminantes así mismo conocer cuáles son las leyes y ordenanzas municipales que estaban vigentes y aplicadas a los residuos, como segundo paso una investigación de campo en la cual se efectuó un diagnóstico aplicado al cantón La Libertad, el cual consiste en obtener una muestra de todos los talleres que realizan actividades mecánicas, para luego aplicar encuestas, entrevistas, check list (observación directa).

2.5.1 Encuesta

La técnica que se utilizó para la recolección de los datos en el presente estudio es la encuesta, previamente en la identificación de aspectos e impactos ambientales se identificó cuáles son las sustancias peligrosas presentes en los talleres, así como en los antecedentes cual era la gestión actual que se estaba realizando con los residuos en un taller automotriz.

En base a esto se desarrolló un cuestionario de preguntas con el fin de obtener información y caracterizar estas variables relacionadas al manejo de residuos peligrosos del presente estudio, una vez habiendo reconocido la ubicación y distribución de los talleres mecánicos automotrices.

El banco de preguntas ya mencionado está dirigido al total de la muestra calculada en estudio, el cual está conformado por maestros y oficiales con el único fin de obtener información interna, sobre hechos, grado de conocimiento de manejo de residuos y riesgos ambientales.

La encuesta sigue un lineamiento de variables las cuales se desean conocer y obtener información precisa y valida de la fuente, estas variables son:

- Cantidad de residuos generados al mes.
- Métodos de recolección de residuos.

- Almacenamiento de sustancias peligrosas para el ambiente.
- Transporte de residuos generados
- Tratamiento y disposición final de residuos.
- Grado de conocimiento ambiental sobre sustancias peligrosas.
- Disposición de los talleres a mejorar la gestión de residuos.

2.5.1.1 Encuesta dirigida al personal

Se logró desarrollar un banco de preguntas con el objetivo de extraer información interna a 34 personas (muestra calculada) que laboran en un taller automotriz, considerando los lineamientos de las variables identificadas, las cuales de acuerdo a los resultados obtenidos se los graficará y se realizará un análisis. El diseño de la encuesta se puede observar en el anexo 1.

2.5.1.2 Encuesta dirigida a los habitantes cercanos

Con las mismas variables se desarrolló un banco de preguntas a 40 personas (muestra calculada) que viven aledañas a un taller automotriz con el objetivo de extraer información externa ya que debemos conocer cuál es el grado de conocimiento de la gente aledaña a estos establecimientos respecto a la contaminación ambiental, las cuales, de acuerdo a los resultados obtenidos se los graficará y se realizará un análisis. El diseño de la encuesta se puede observar en el Anexo 2.

2.5.2 Entrevistas a propietarios de talleres automotrices

Otra de las técnicas de investigación que se ha aplicado en este proyecto es la entrevista a 10 personas que se consideran son los propietarios de los talleres automotrices por lo tanto y con el fin de adquirir información sobre la gestión que reciben los residuos contaminantes y sobre el grado de conocimiento que tienen acerca de la contaminación ambiental, se volvió de suma importancia realizarla a estas personas, las cuales en muchos casos es difícil acceder debido a que algunos están conscientes de que están haciendo un daño al ambiente y no desean dar declaraciones. El diseño de la entrevista se puede observar en el anexo 3.

2.5.3 Observación directa

A través de la observación directa se pudo visualizar cual es la forma en cómo se vienen realizando las actividades de operación, almacenamiento y gestión en la disposición final de los residuos en los talleres de mantenimiento automotriz.

La observación de campo ayudará a tener una visión más real de lo que acontece en el lugar de los hechos, ya que en muchos casos la respuesta de los representantes o jefes de los talleres no es tan certera como se visualiza en la realidad de su taller, para ello se realizó un check list en donde se detalla el estado actual en que se encuentran operando los talleres automotrices. El diseño del check list se puede observar en el anexo 4.

En base a la guía de buenas prácticas ambientales que emplean los talleres del distrito metropolitano de Quito, se elaboró una tabla con factores a evaluar y especificaciones básicas y necesarias que debe cumplir un taller de mecánica automotriz, la cual queda de la siguiente manera.

Tabla No 13
Especificaciones del check list

		Descripción
Infraestructura del taller	Piso	Losa de hormigón con un espesor mínimo de 5cm. El piso de los talleres debe ser sólidos, no resbaladizos en seco y húmedo, impermeables y no porosos.
	Paredes	Las paredes deben estar construidos de materiales estables y con tratamiento acústico en las partes que lo requieran para disminuir el nivel de ruido.
	Seguridad	Extintores apropiados para la actividad en lugares accesibles. Todo el personal deberá estar capacitado para el uso correcto de extintores. Buenas condiciones sanitarias y ambientales que protejan la seguridad y salud de los trabajadores.

		Descripción
Distribución áreas de trabajo	Actividades	Las actividades de mantenimiento se realizan dentro del taller, nunca en aceras, vía pública y otros espacios exteriores.
	Techo	Cobertura total del espacio de trabajo
	Piso	Los pisos de las áreas de trabajo deben estar libres de obstáculos y permitan su circulación libre sin impedimentos en las actividades y en caso de emergencia.
	Trampa de grasa	Los cambios de aceite solo lo realizaran los talleres que cuenten con una fosa conectada a una trampa de grasa y aceites.
	Seguridad	Las actividades de que generen riesgos de combustión como soldadura o corte de materiales deberán realizarse lejos del área de almacenamiento.
Condiciones de almacenamiento	Techo	Cobertura total del área de almacenamiento.
	Ventilación	Suficiente ventilación para la evacuación de gases y ventilación artificial en caso de ser un espacio cerrado.
	Seguridad	Las sustancias inflamables se deberán almacenar por separado y se prohibirá fumar en las áreas colindantes a este sitio.

Fuente: Guía de prácticas ambientales mecánicas, Distrito Metropolitano de Quito.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Por medio de la visita a los talleres de mantenimiento automotriz se logró evaluar estos factores y tener una clara idea de cómo desarrolla sus actividades estos establecimientos en el cantón La Libertad. La tabla No 13, ayudará de guía para poder realizar una correcta observación de estos factores al momento de la visita en sitio.

2.6 Procesamiento y análisis de la información

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de información se procede a tabularlos utilizando tablas y gráficos estadísticos, de la misma forma se realiza un análisis por cada pregunta realizada. La recolección de información se aplicó según la tabla No 10, en donde se detalla para quienes aplican las encuestas y la entrevista cuyas respuestas se muestra a continuación:

2.6.1 Encuesta dirigida a trabajadores de talleres de mantenimiento automotriz del cantón La Libertad.

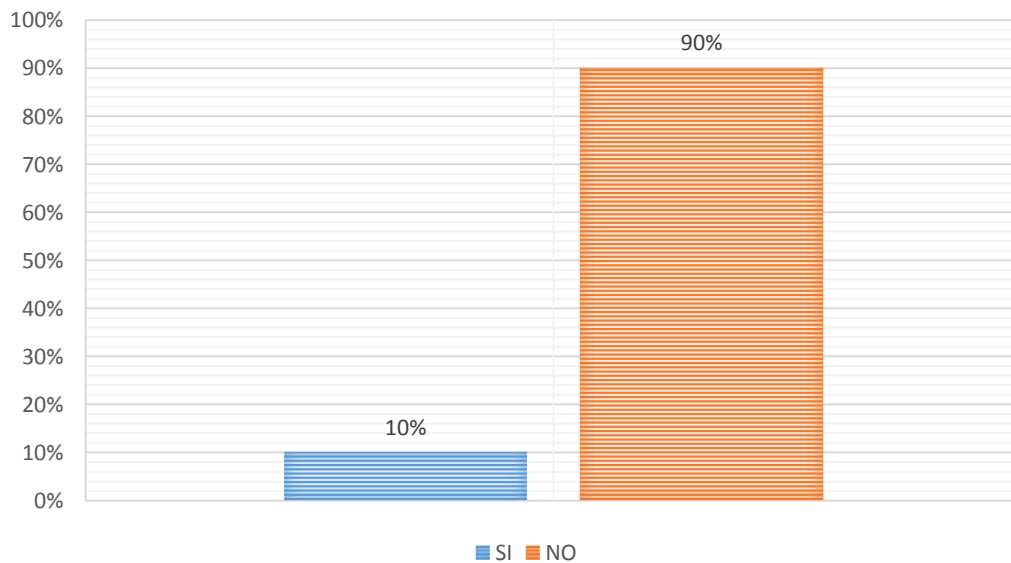
Tabla No 14
¿Han recibido capacitaciones sobre manejo de residuos peligrosos o alguna charla de seguridad ambiental en el taller?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	3	10%
No	31	90%
Total	34	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 4
¿Han recibido capacitaciones sobre manejo de residuos peligrosos o alguna charla de seguridad ambiental en el taller?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

ANÁLISIS:

En base a los resultados de la investigación, este gráfico muestra que el 90% de las personas no ha recibido instrucciones sobre manejo de residuos contaminantes, el 10% si conoce del tema.

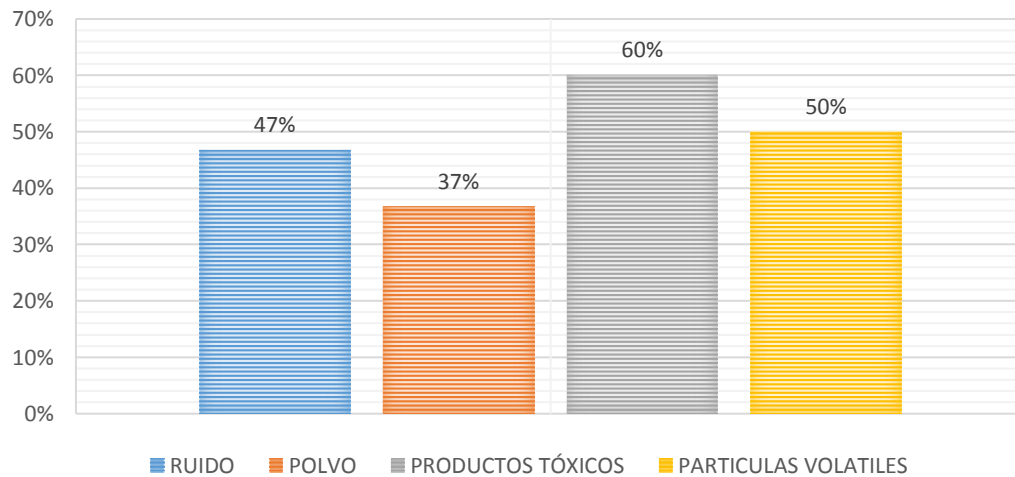
Tabla No 15
Marque con una X cuál de los siguientes factores están presente en sus labores diarias.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Ruido	14	47%
Polvo	11	37%
Productos Tóxicos	18	60%
Partículas Volátiles	15	50%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 5
Marque con una X cuál de los siguientes factores están presente en sus labores diarias.



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

Mediante esta pregunta se conoce cuál es el grado de incidencia de estos productos y partículas las cuales están presente constantemente en la rutina diaria de trabajo de un taller. Con un 60% se tiene a los productos tóxicos los cuales son sustancias como el aceite, combustibles, etc. Luego se tiene a las partículas volátiles con un 50% las cuales representan a los aerosoles que son usados para limpieza de partes mecánicas. Otro de los factores es el ruido con un 47% el cual no es una sustancia ni una partícula, pero es un factor el cual causa contaminación de tipo acústica que afecta a las personas. Por último, está el polvo con un 37% que si bien es cierto está presente en todas partes del mantenimiento vehicular se encuentra alojado en las partes bajas del vehículo en grandes cantidades.

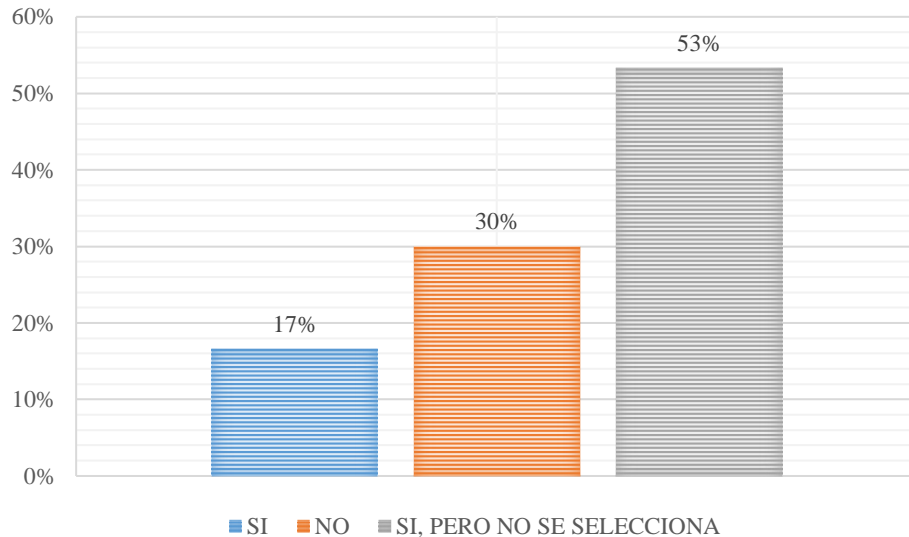
Tabla No 16
¿Cuenta el taller con áreas destinadas para almacenar de forma selectiva los residuos generados?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	6	17%
No	10	30%
Si, Pero No Se Selecciona	18	53%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 6
¿Cuenta el taller con áreas destinadas para almacenar de forma selectiva los residuos generados?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

De acuerdo a lo establecido en el gráfico, según la encuesta indica que el 17% de las personas encuestadas respondieron SI e indicaron que cuenta con una adecuada gestión de los residuos contaminantes. El otro 53% respondió SI, pero están dentro del grupo de talleres que cuenta con un área destinada para la recolección de residuos sólidos, pero no llevan una adecuada gestión es decir no se la selecciona. Por último, el otro 30% respondió NO, los cuales son talleres que no cuenta con áreas destinadas para la recolección, simplemente las apilan en cualquier lugar.

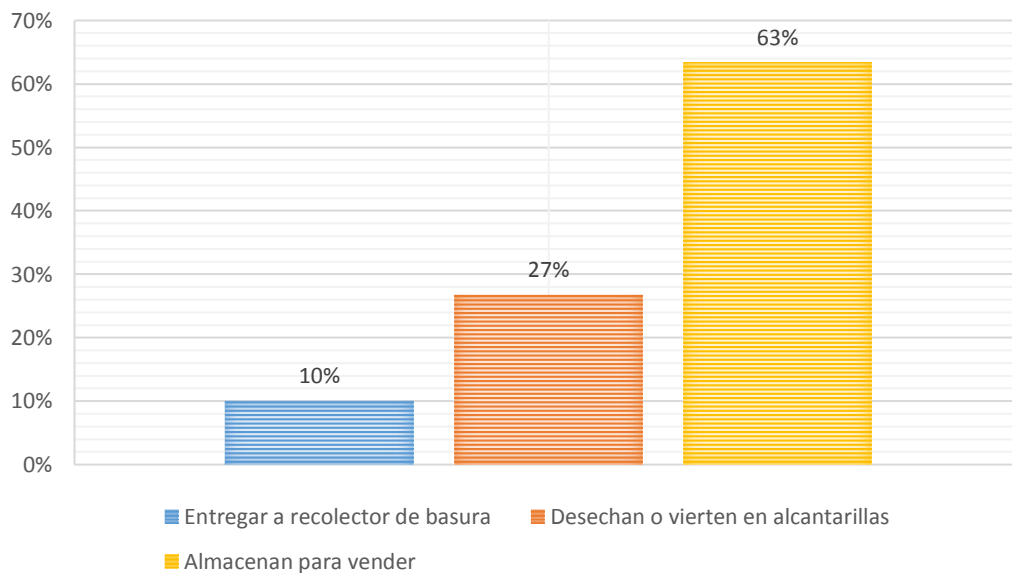
Tabla No 17
¿Qué hacen con los desechos sólidos y líquidos que se generan en el taller automotriz?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Entregar A Recolector De Basura	4	10%
Desechan O Vierten En Alcantarillas	9	27%
Almacenan Para Vender	21	63%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 7
¿Qué hacen con los desechos sólidos y líquidos que se generan en el taller automotriz?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

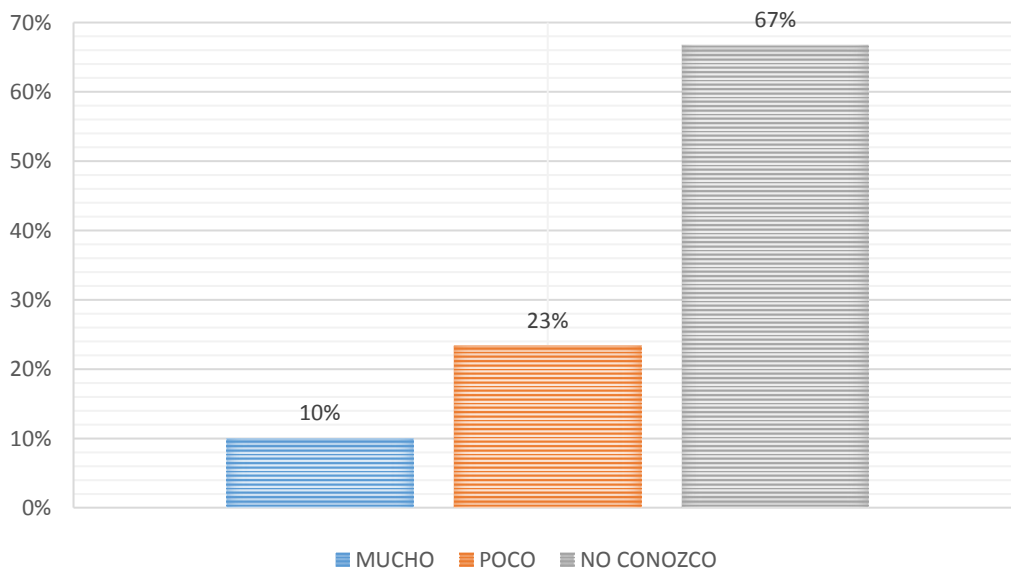
Según el Gráfico muestra que el 10% de un total de 34 trabajadores encuestados indicaron que estos residuos son entregados en su mayoría al recolector de basura. El otro 27% indicó que lo utilizan para quemar maleza o simplemente los desecha al suelo o a la calle para asentar el polvo. El otro 63% indica que estos residuos son almacenados para luego ser vendidos a personas informales como albañiles, dueños de hieleras, madereras, etc.

Tabla No 18
¿Cuánto conoce sobre el daño que causa a la salud el manejo de productos utilizados en el taller y residuos contaminantes generados?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mucho	3	10%
Poco	8	23%
No Conozco	23	67%
	34	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo

Gráfico No 8
¿Cuánto conoce sobre el daño que causa a la salud el manejo de productos utilizados en el taller y residuos contaminantes generados?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

En base a la encuesta se pudo verificar que las personas desconocen del daño que puede causar estos residuos a la salud. De una muestra de 34 trabajadores encuestados solo un 10% indico que conoce acerca de manipulación de productos contaminantes o tóxicos y sus efectos. El otro 23% al menos ha escuchado acerca de la contaminación que pueden causar ciertas sustancias. Por último, el 67% indico que desconocían los efectos de estos productos a la salud.

2.6.2 Encuesta dirigida a personas que residen cerca de un taller de mantenimiento automotriz en el cantón La libertad.

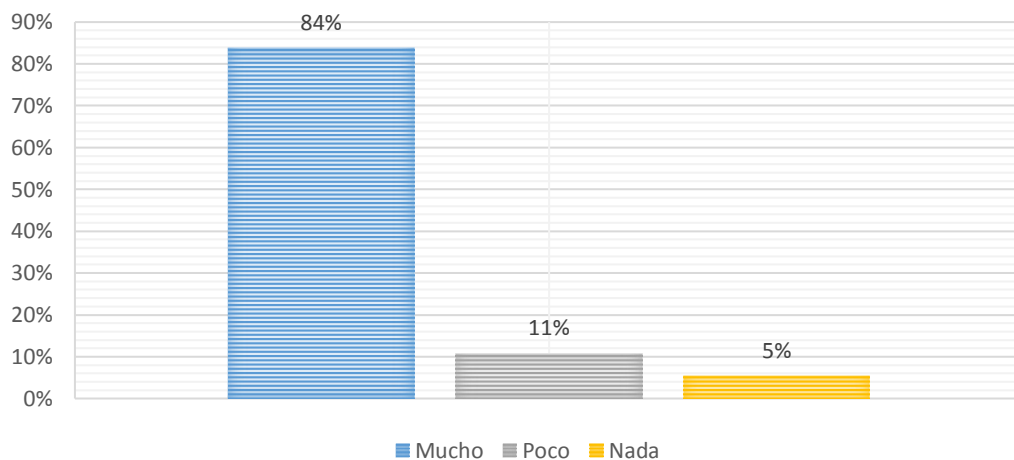
Tabla No 19
¿Ha causado molestias en su hogar las actividades que realiza el taller de mecánica automotriz, cercano a su domicilio?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mucho	34	84%
Poco	4	11%
Nada	2	5%
Total	40	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo

Gráfico No 9
¿Ha causado molestias en su hogar las actividades que realiza el taller de mecánica automotriz, cercano a su domicilio?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

La encuesta realizada a una muestra de 40 personas que habitan cerca de un taller, indica que el 84% de estas personas se han visto afectadas por los constantes trabajos que se realizan día a día. Por otra parte, el 11% indica que las actividades diarias les han afectado poco. Y por último hay un 5% de personas las cuales indicaron que estas actividades no afectan para nada sus vidas.

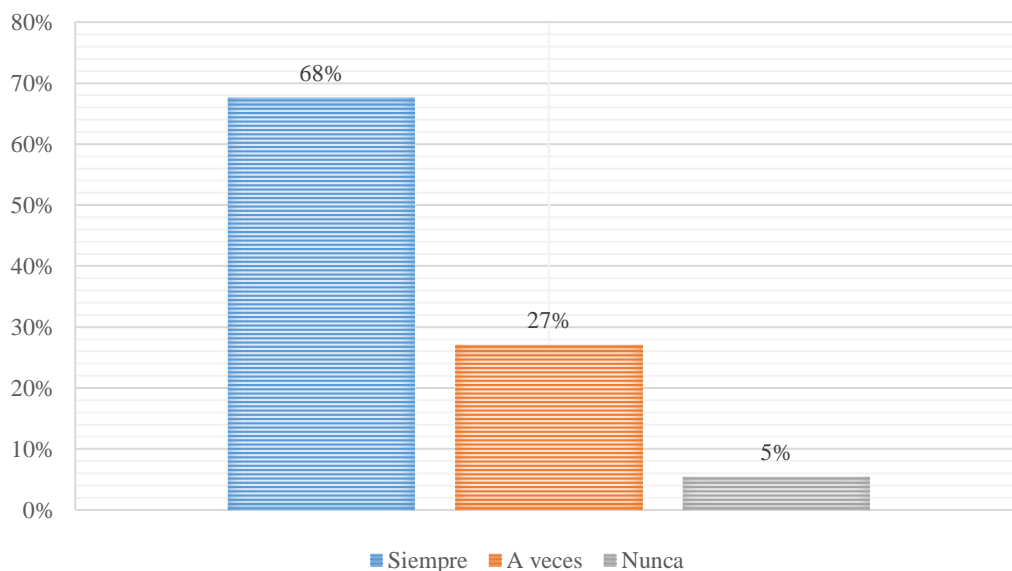
Tabla No 20
¿Ha observado si el taller automotriz realiza actividades de mantenimiento en la vía pública?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	27	68%
A Veces	11	27%
Nunca	2	5%
Total	40	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 10
¿Ha observado si el taller automotriz realiza actividades de mantenimiento en la vía pública?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo

Análisis:

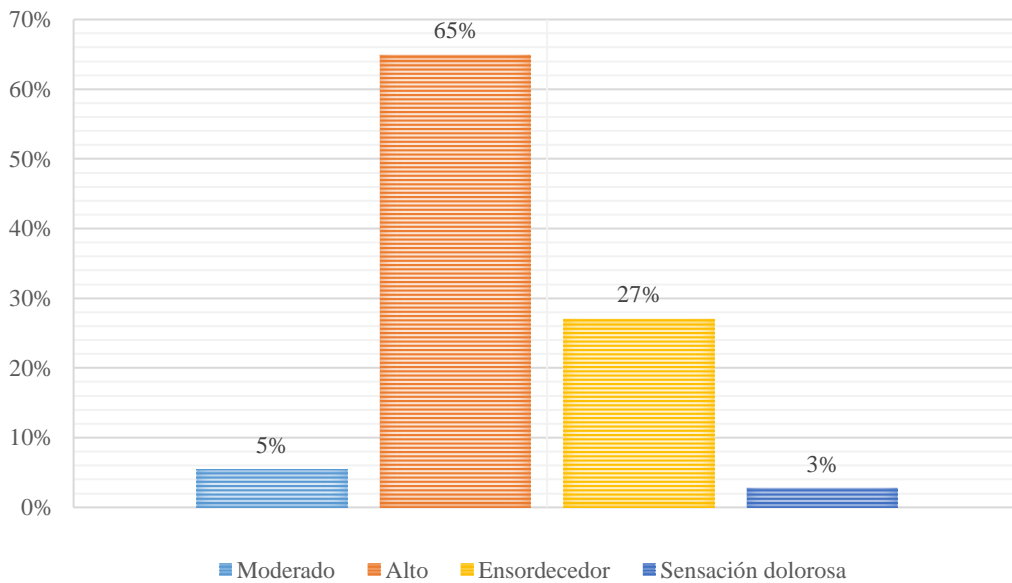
De una encuesta realizada a 40 personas, el 68% indicó que los talleres siempre acostumbran a realizar actividades de mantenimiento a un costado de la acera sobre todo cuando dentro del taller no hay espacio para ubicar más vehículos. El 27% indicó que ha visto pocas veces hacer actividades de mantenimiento fuera del taller. El otro 2% de personas que viven cerca de un taller han indicado que nunca han visto realizar actividades de mantenimiento en la vía pública.

Tabla No 21
Podría usted mencionar en la siguiente escala como considera el ruido provocado por el taller de mantenimiento automotriz.

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Moderado	2	5%
Alto	26	65%
Ensoydecedor	11	27%
Sensación Dolorosa	1	3%
	40	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 11
Podría usted mencionar en la siguiente escala como considera el ruido provocado por el taller de mantenimiento automotriz.



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

De una encuesta realizada a 40 personas que habitan cerca de un taller automotriz tenemos, el 5% indicó que el sonido que se genera es moderado. El 65% indicó que este sonido es alto sobre todo cuando realizan mantenimiento al motor. Otro 27% indicó que el ruido que generan es exagerado el cual indicaron es constante. Por último, hay un 3% de personas las cuales indicaron que el ruido generado causa una sensación dolorosa.

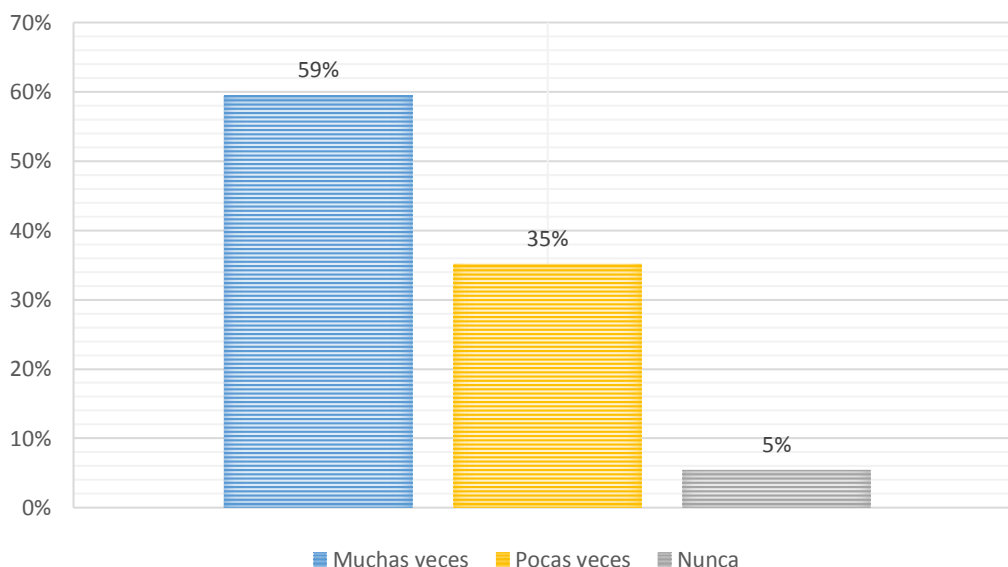
Tabla No 22
¿Indique las veces que llegan a su hogar olores y gases provenientes del taller producto de las actividades de mantenimiento?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muchas Veces	24	59%
Pocas Veces	14	35%
Nunca	2	5%
	40	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 12
¿Indique las veces que llegan a su hogar olores y gases provenientes del taller producto de las actividades de mantenimiento?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

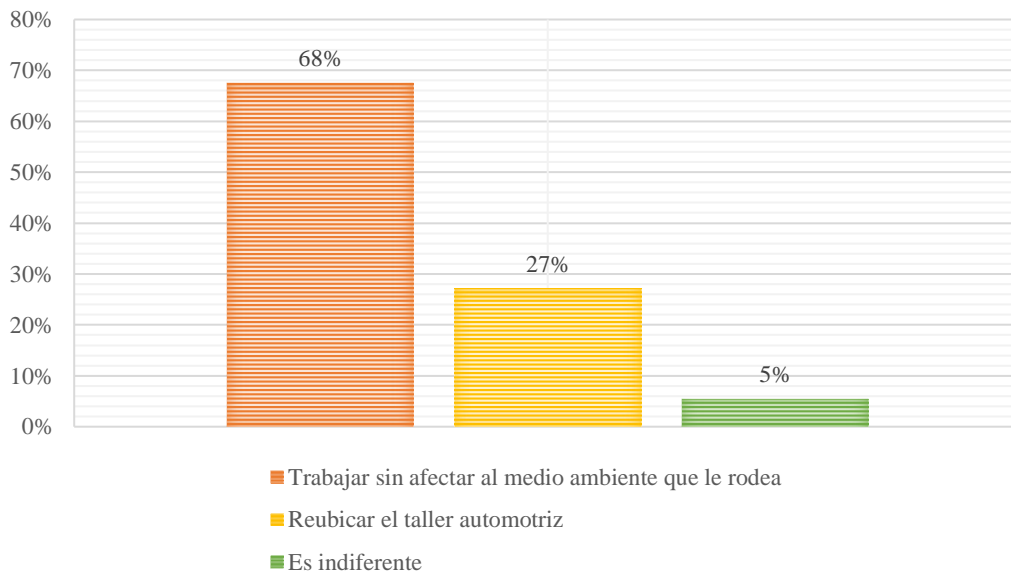
De una muestra de 40 personas encuestadas, el 59% indicó que muchas veces han llegado olores a sus hogares provenientes de las actividades que se generan dentro del taller automotriz. El 35% indicó que pocas veces son las que han llegado olores a sus casas. Por último, hay un 5% el cual indicó que nunca han llegado olores a sus casas. Por lo que es necesario aplicar un programa para reducir las emisiones de gases al exterior.

Tabla No 23
De las siguientes medidas, cual le gustaría que se implemente en el taller automotriz:

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Trabajar sin afectar al medio ambiente que le rodea	27	68%
Reubicar el taller automotriz	11	27%
Es indiferente	2	5%
	40	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 13
De las siguientes medidas, cual le gustaría que se implemente en el taller automotriz:



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

Las respuestas con respecto a esta pregunta son con el fin de conocer cuál es el deseo de los habitantes que viven cerca a los talleres automotrices, el cual fue la siguiente: el 68% indicó que desean que sigan trabajando en el mismo lugar ya que considera que es una profesión digna y necesaria para las personas que tienen un vehículo. Hay un 27% el cual indicó radicalmente su postura de que se deberían reubicar estos establecimientos a un sector industrial. Así mismo hay un 5% de personas para quienes es indiferente la ubicación de los talleres.

2.6.3 Entrevista dirigida a propietarios de talleres de mantenimiento automotriz del cantón la libertad.

Se logró entrevistar a 10 personas del total de los 52 talleres automotrices existentes en el cantón La Libertad la cual nos dio el siguiente resultado:

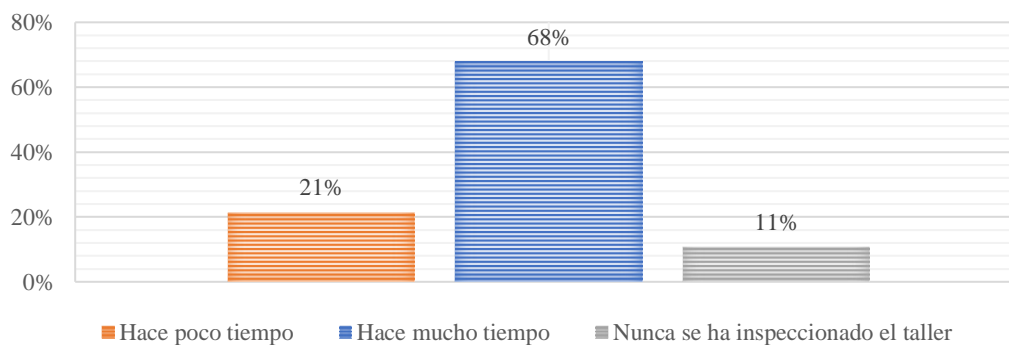
Tabla No 24
¿Cuánto tiempo ha pasado desde la última vez que una entidad municipal ambiental visitó su establecimiento?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Hace poco tiempo	2	21%
Hace mucho tiempo	7	68%
Nunca se ha inspeccionado el taller	1	11%
	10	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 14
¿Cuánto tiempo ha pasado desde la última vez que una entidad municipal ambiental visitó su establecimiento?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

El resultado muestra lo siguiente: el 68% indicó que desde hace mucho tiempo no han sido visitados por alguna entidad municipal relacionada a la parte ambiental, incluso supieron mencionar que las inspecciones que se han realizado fueron en las épocas de invierno en donde se hace un control de vectores. El otro 21% indicó que hace poco se visitó el taller ya que estos han acabado de obtener el permiso de funcionamiento. Por último, hay un 11% de propietarios de talleres los cuales por su infraestructura se puede considerar que son pequeños talleres que se encuentran operando informalmente.

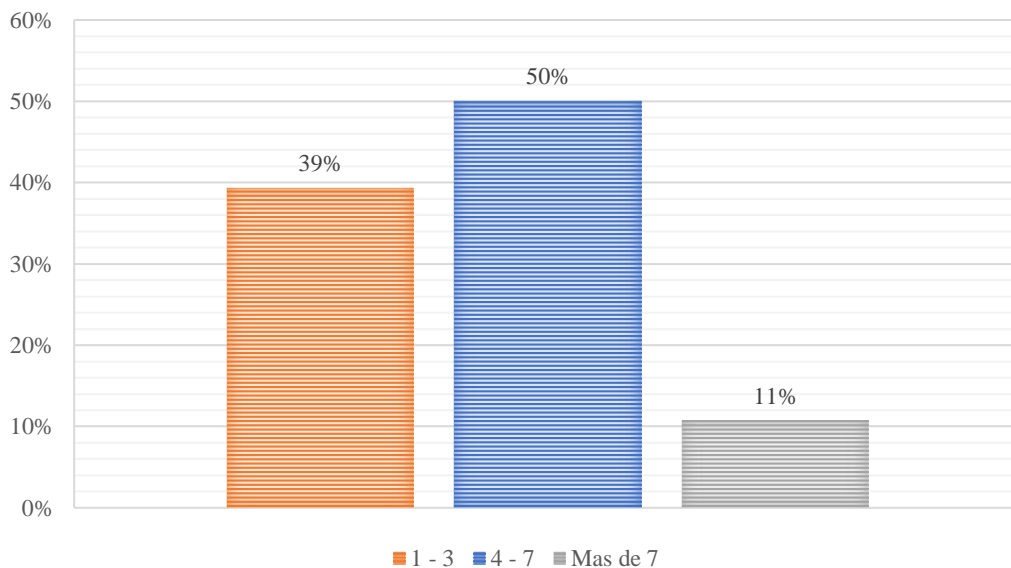
Tabla No 25
¿Cuántos vehículos promedio ingresan al día en su taller?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
1 - 3	4	39%
4 - 7	5	50%
Mas de 7	1	11%
	10	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 15
¿Cuántos vehículos promedio ingresan al día en su taller?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

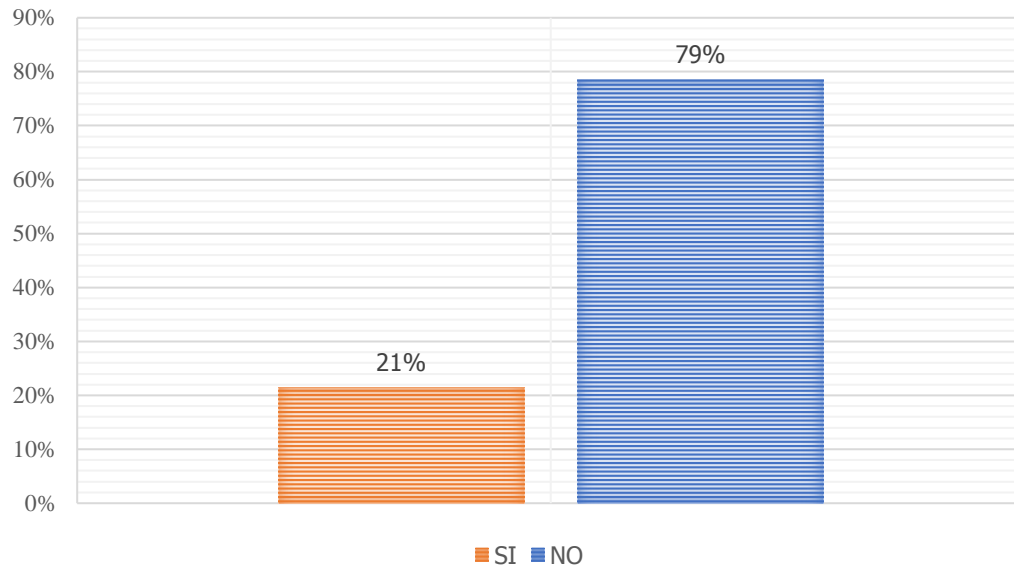
La productividad de un taller en un día regular es la siguiente: en el 50% de los talleres ingresan al día de 4 a 7 vehículos para realizar algún tipo de mantenimiento, en el 39% de talleres ingresan al día entre 1 a 3 vehículos y en el otro 11% que son talleres automotrices grandes el propietario mencionó que ingresan más de 7 vehículos en un día normal de trabajo.

Tabla No 26
¿El taller automotriz cuenta con un plan para el manejo de residuos contaminantes?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	2	21%
No	8	79%
	10	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 16
¿El taller automotriz cuenta con un plan para el manejo de residuos contaminantes?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

Mediante esta pregunta se conoce que el 21% de los propietarios entrevistados mencionaron que, si cuentan con un plan de manejos de residuos contaminantes, además es necesario mencionar que estos son grandes talleres. Por otra parte, el 79% restante indicó que no contaban con un plan de manejos de residuos ya que la disposición final de estos era distribuida entre recicladores, gente informal y recolector de basura.

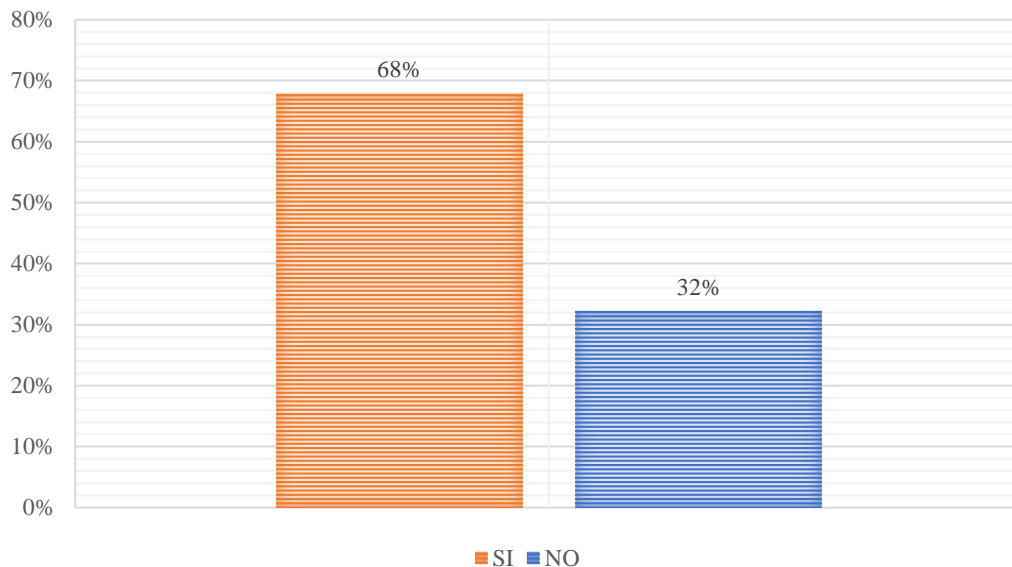
Tabla No 27
¿Conoce acerca de la oportunidad de generar ingresos a través de la utilización de residuos generados en el taller?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	7	68%
No	3	32%
	10	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 17
¿Conoce acerca de la oportunidad de generar ingresos a través de la utilización de residuos generados en el taller?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo

Análisis:

La tendencia indica que el 68% es decir la mayoría de los propietarios conocen acerca de generar ingresos a través de la recolección de residuos, lo que desconocen es que además se puede gestionar, controlar y monitorear el grado de contaminación que se produce en los talleres demostrando que sus actividades son realizadas respetando el ambiente. El otro 32% indica que desconocía la oportunidad y que les parecía atractiva la proyección de recolección de residuos a largo plazo.

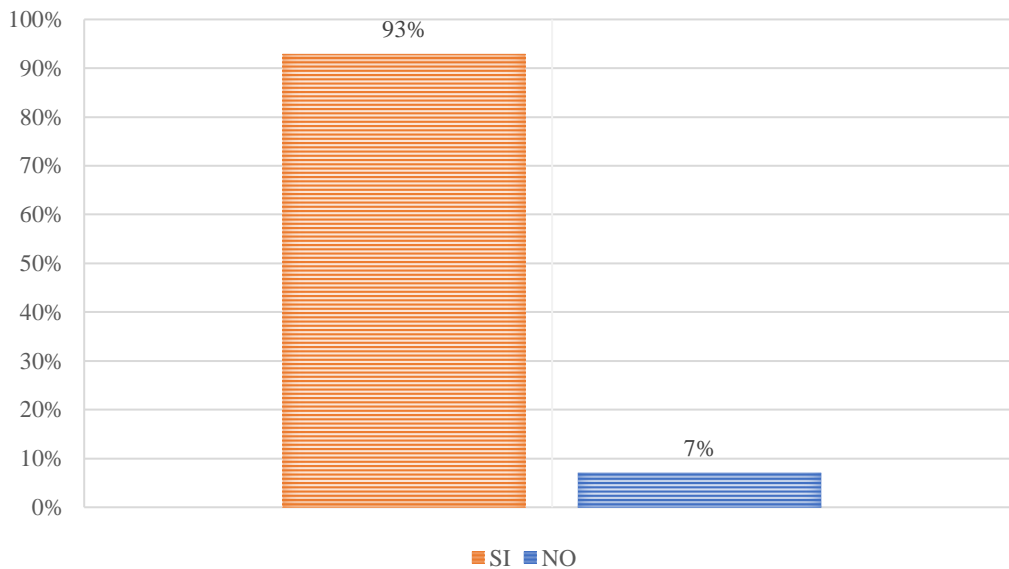
Tabla No 28
¿Estaría dispuesto a implementar un sistema de gestión ambiental en su taller?

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	9	93%
No	1	7%
	10	100%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 18
¿Estaría dispuesto a implementar un sistema de gestión ambiental en su taller?



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo

Análisis:

El 93%, es decir la mayoría de los propietarios de los talleres mostraron su aceptación en responder que sí estaban de acuerdo en implementar un sistema de gestión ambiental en su taller, ya que esto significaría un gran paso al desarrollo como empresa. Por otra parte, hubo un 7% que exactamente fueron 2 propietarios los cuales mencionaron no implementarlo ya que se les dificulta manejar temas administrativos.

2.6.4 Check list para identificación de aspectos importantes en el diseño de un taller automotriz

A continuación, se muestra la tabulación de las respuestas del check list realizado a 52 talleres automotrices, en esta parte se evaluó la infraestructura del taller. (ver anexo 4).

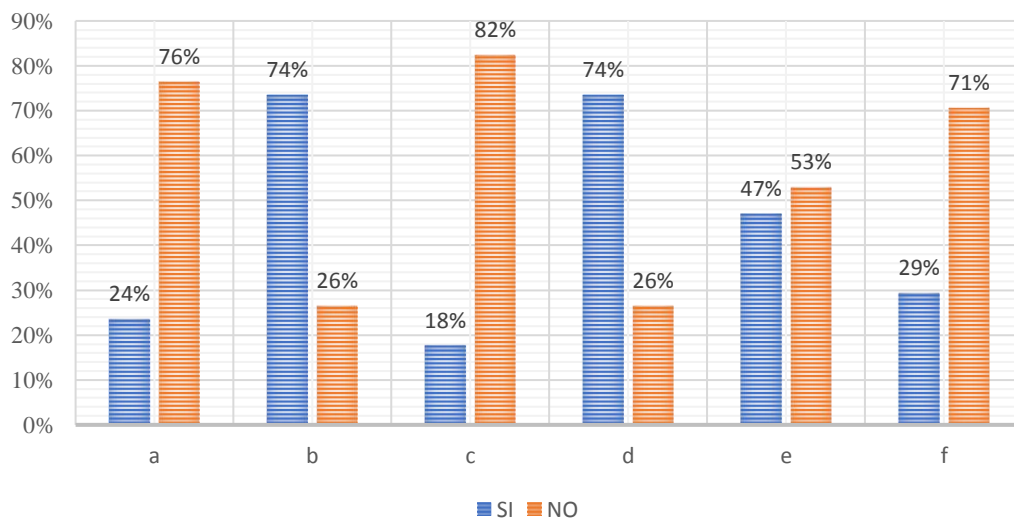
Tabla No 29
Evaluación de la infraestructura del taller.

Alternativas	Frecuencia si	Frecuencia no	Total	Si	No
a	12	40	52	24%	76%
b	38	14	52	74%	26%
c	9	43	52	18%	82%
d	38	14	52	74%	26%
e	24	28	52	47%	53%
f	15	37	52	29%	71%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 19
Evaluación de la infraestructura del taller



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Tabla No 30
Análisis de la infraestructura del taller

Ítem	Descripción	Análisis
a	Losa de hormigón con un espesor mínimo de 5cm	12 de 52 talleres cuentan con este estándar mínimo requerido, los otros 40 talleres no cumplen la normativa.
b	El piso de los talleres debe ser sólido, no resbaladizo en seco y húmedo, impermeables y no porosos	En este caso 38 de 52 talleres si cumplen con esta normativa ya que tienen piso de hormigón, aunque algunos no cumplen con el espesor que debe de tener el piso.
c	Las paredes deben ser altas y construidas de materiales estables y con tratamiento acústico en las partes que lo requieran para disminuir el nivel de ruido	9 de 52 talleres automotrices cumplen con el requerimiento de las paredes altas, los otros 43 talleres no cumplen.
d	Extintores apropiados para la actividad en lugares accesibles.	Respecto a la colocación de extintores dentro del taller, se pudo observar que la mayoría de los talleres cuentan con un extintor, el 74% cuenta con un extintor mientras que el otro 26% no cuentan con un extintor o están vencidos.
e	Cobertura total del espacio de trabajo	Se pudo observar que el 47% de los talleres automotrices no cuentan con una cubierta sobre el área de trabajo, este elemento es importante tanto para la protección del personal como para la de los productos utilizados, el otro 53% si cuenta con la protección completa de toda el área de trabajo.
f	Buenas condiciones sanitarias y ambientales que protejan la seguridad y salud de los trabajadores	Con respecto a los servicios higiénicos, estos muestran un gran deterioro o en otros casos no se le da la importancia a esta área. El 29% si cumple mientras que el 71% no cumple con las buenas condiciones. (Ver Anexo 5, Imagen No.6).

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

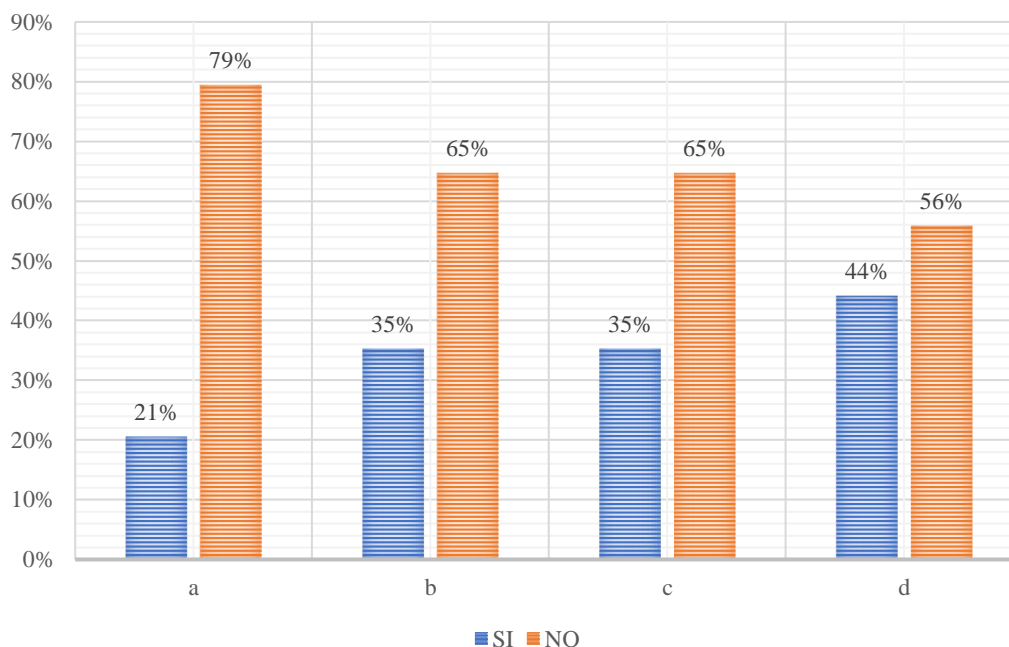
A continuación, se muestra la tabulación de las respuestas del check list realizado a 52 talleres automotrices, en esta parte se evaluó la distribución de áreas de trabajo. (ver anexo 4).

Tabla No 31
Evaluación de la distribución de áreas de trabajo

Alternativas	Frecuencia Si	Frecuencia No	Total	Si	No
A	11	41	52	21%	79%
B	18	34	52	35%	65%
C	18	34	52	35%	65%
D	23	29	52	44%	56%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 20
Evaluación de la distribución de áreas de trabajo



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Tabla No 32
Análisis de la distribución de áreas de trabajo

Ítem	Descripción	Análisis
a	Las actividades de mantenimiento se realizan dentro del taller, nunca en aceras, vía pública y otros espacios exteriores	Durante las visitas se constató que en el 79% de los talleres realmente se hacía chequeos del motor del vehículo con el técnico y el cliente en la calzada. En el 21% de los talleres visitados no se observaron actividades fuera del taller.
b	Los pisos de las áreas de trabajo deben estar libres de obstáculos y permitan su circulación libre y sin impedimentos en las actividades y sobre todo en caso de emergencia.	Se pudo observar que las áreas dentro de 34 talleres automotrices en unos casos son reducidas y en otros casos no están correctamente distribuidas (Ver Anexo 5, Imagen No.10). Existen 18 talleres que si cumplen con áreas suficientes y que garanticen la libre circulación de las personas durante una emergencia.
c	Los cambios de aceite solo lo realizaran los talleres que cuenten con una fosa conectada a una trampa de grasa y aceites	Existen 18 talleres los cuales se podría decir q son talleres construidos bajo cierto criterio de diseño de las áreas de trabajo dentro de un taller automotriz estos cuentan con una cisterna para recolección de residuos de aceite. Los otros 34 talleres automotrices no cuentan con una fosa para recolección de grasas.
d	Las actividades que generen riesgos de combustión como soldadura o corte de materiales que generen chispas, deberán realizarse a un mínimo de 4 metros de separación del área de almacenamiento.	En 29 talleres se pudo observar que las áreas son reducidas y la distancia que existe entre la ubicación de la máquina de soldar y el área de recolección de residuos es pequeña, así mismo en los otros 23 talleres restantes cumplen con el mínimo requerido de 4 metros de separación entre áreas. (Ver Anexo 5, Imagen No.11).

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

A continuación, se muestra la tabulación de las respuestas del check list realizado a 52 talleres automotrices, en esta parte se evaluó las condiciones de almacenamiento. (ver anexo 4).

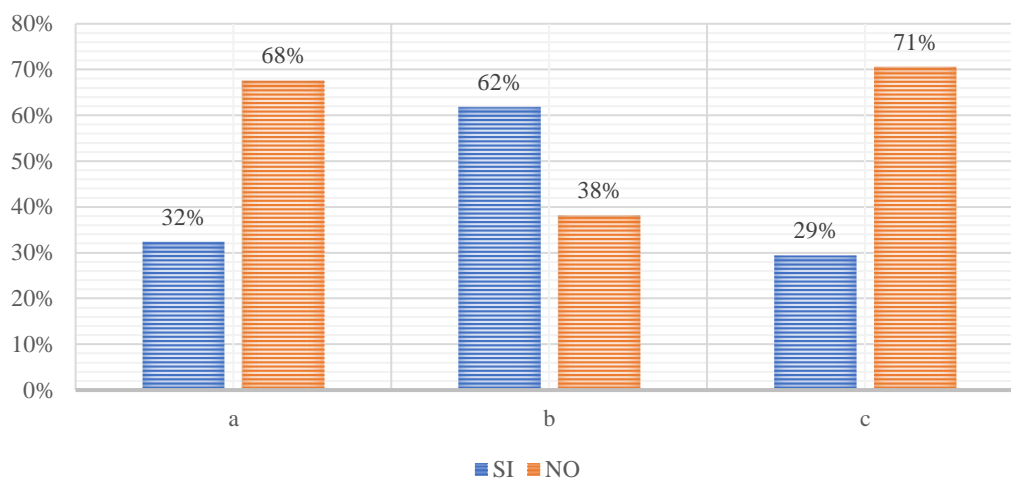
Tabla No 33
Evaluación sobre las condiciones de almacenamiento

Alternativas	Frecuencia		Total	Porcentaje	
	Si	No		Si	No
A	17	35	52	32%	68%
B	32	20	52	62%	38%
C	15	37	52	29%	71%

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Gráfico No 21
Evaluación sobre las condiciones de almacenamiento



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

Tabla No 34
Análisis sobre las condiciones de almacenamiento

Ítem	Descripción	Análisis
a	Cobertura total del área de almacenamiento	17 de 52 talleres cumplen con la protección total del área de almacenamiento de residuos, los otros 35 talleres restantes cubren en parte y otros no protegen para nada esta área.
b	Suficiente ventilación para la evacuación de gases y ventilación artificial en caso de ser un espacio cerrado	Respecto a la suficiente ventilación existen 32 talleres los cuales cuenta con una correcta ventilación tanto del área de trabajo como del área de almacenamiento de residuos. Los 20 talleres restantes tienen un problema de ubicación del área de almacenamiento de residuos por ende no cuentan con suficiente ventilación.
c	Las sustancias inflamables se deberán almacenar por separado y se prohibirá fumar en las áreas colindantes a este sitio	Se observó en unos talleres la presencia de colillas de cigarrillo dentro del área de trabajo y en los baños, sustancia que está prohibida consumir dentro. Sobre el correcto almacenamiento de los residuos se puede decir que el 29% lleva una correcta selección de estas sustancias, mientras que el 71% restante no cumple esta condición.

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John S. Lainez Del Pezo.

2.7 Análisis de resultados

Es necesario capacitar al personal sobre el manejo de residuos peligrosos y el efecto que podría causar al ambiente y al ser humano a largo plazo el cual podría ser un efecto no remediable, así mismo se verificó mediante la investigación que la mayoría de los productos utilizados se encuentran presente en la jornada diaria de trabajo. De la misma forma es necesario mejorar el almacenamiento y la selección adecuada de residuos sólido y líquidos, esto facilitaría gestionar su traslado. Al gestionar la salida de estos residuos se vuelve de vital importancia conocer que el siguiente proceso que seguirán estas sustancias cumpla con el ciclo de reutilización para que puedan volver al proceso o sean aprovechadas en un sistema en el cual puedan ser utilizadas sin que causen algún efecto peligroso al ambiente o a la salud de las personas.

Se vuelve necesario en muchos talleres mejorar la distribución de áreas de trabajo para evitar en su totalidad efectuar mantenimientos fuera del taller, de la misma forma evitar excederse con la generación de ruido provocado por ciertas actividades ya que es importante respetar los derechos de los ciudadanos a vivir en un ambiente sano y libre de ruidos excesivos. El correcto almacenamiento evita desperdicios y derrames de estas sustancias ya que se vuelve complicada su limpieza y por consiguiente se generan olores los cuales llegan a los hogares más cercanos. Las actividades que realizan los talleres es un servicio muy importante e indispensable para el correcto funcionamiento de los automotores y más aún en la ciudad que es el lugar en donde transitan gran cantidad de vehículos, la ciudadanía esta consiente de aquello y en su mayoría justifican su funcionamiento, pero así mismo solicitan mayor atención en cuidar el entorno que los rodea.

Lo ideal es monitorear y llevar el registro total de lo que sucede con los residuos generados por todos los talleres automotrices. En base a la medida promedio de ingreso de vehículos al taller se puede generar un listado aproximado de cantidades de residuos generados a la semana y comparar estos valores con los que en realidad se van a generar a diario, esto para corroborar la información levantada en sitio y para la toma de decisiones a medida que se vayan implementando los planes de manejo ambiental. La investigación demuestra el grado de aceptación de los propietarios de los talleres con la aplicación del sistema de gestión ambiental, ya que esta trae consigo beneficios ambientales, productivos, económicos y de la seguridad de los trabajadores.

CAPÍTULO III

3. Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001-2015 para Talleres Automotrices

3.1 Objeto y campo de aplicación

El SGA en base a su estructura ayuda a que la organización pueda mejorar su desempeño ambiental por medio del cumplimiento de políticas, objetivos, metas y programas ambientales que ayudan a mejorar sus procesos y aportando al desarrollo sostenible. La correcta aplicación de la norma en los aspectos ambientales y el compromiso de la organización, hace que sea posible obtener los resultados deseados.

3.2 Referencias normativas

- ISO 14001:2015 Norma Internacional sobre Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para su uso.

3.3 Términos y definiciones

Tabla No 35
Términos y definiciones

Organización y liderazgo	
Sistema de gestión	Conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas y objetivos y procesos para el logro de estos objetivos.
Sistema de gestión ambiental	Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos y abordar los riesgos y oportunidades.
Política ambiental	Intenciones y dirección de una organización, relacionadas con el desempeño ambiental, como las expresa formalmente su alta dirección.
Organización	Persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones, y responsabilidades,

	autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos.
Alta dirección	Persona o grupo de personas que dirige y controla una organización al más alto nivel.
Parte interesada	Persona u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad.
Planificación	
Medio ambiente	Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.
Aspecto ambiental	Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.
Condición ambiental	Estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo.
Impacto ambiental	Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
Objetivo	Resultado a lograr.
Objetivo ambiental	Objetivo establecido por la organización, coherente con su política ambiental.
Requisito	Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
Riesgo	Efecto de la incertidumbre.
Soporte y operación	
Competencia	Capacidad para aplicar conocimientos y habilidades con el fin de lograr los resultados previstos.
Información documentada	Información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene.

Ciclo de vida	Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto (o servicio), desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final.
Proceso	Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman las entradas en salidas.
Evaluación del desempeño y mejora	
Auditoría	Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplen los criterios de auditoría.
Conformidad	Cumplimiento de un requisito.
No conformidad	Incumplimiento de un requisito.
Acción correctiva	Acción para eliminar la causa de una no conformidad y evitar que vuelva a ocurrir.
Mejora continua	Actividad recurrente para mejorar el desempeño.
Eficacia	Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados.
Indicador	Representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión, o las condiciones.
Seguimiento	Determinación del estado de un sistema, un proceso o una actividad.
Medición	Proceso para determinar un valor.
Desempeño ambiental	Desempeño relacionado con la gestión de aspectos ambientales.

Fuente: Norma ISO 14001-2015

Elaborado Por: John S. Lainez Del Pezo.

3.4 Contexto de la organización

3.4.1 Comprensión de la organización y de su contexto.

La organización aprovechará tanto los factores externos como internos que están inmersos en la empresa y el SGA dará seguimiento a aquellos factores que puedan impedir el cumplimiento de los resultados deseados, algunos de estos factores se mencionan a continuación:

Oportunidades:

- Aumento del parque automotor en la provincia de Santa Elena.
- Precios elevados por parte de los concesionarios.
- Nuevas tecnologías de comunicación.

Amenazas:

- La situación económica pasa por un mal momento y los clientes no invierten mucho en sus autos.

Fortalezas:

- Personal comprometido con ofrecer un buen servicio.
- Recurso humano necesario para realizar labores.
- Ubicación estratégica.
- Necesidad de servicio por parte de los clientes.
- Herramientas completas para toda clase de mantenimiento vehicular.

Debilidades:

- Personal con poco conocimiento en temas ambientales.
- Distribución incorrecta de áreas de trabajo.
- Desconocimiento sobre control de procesos

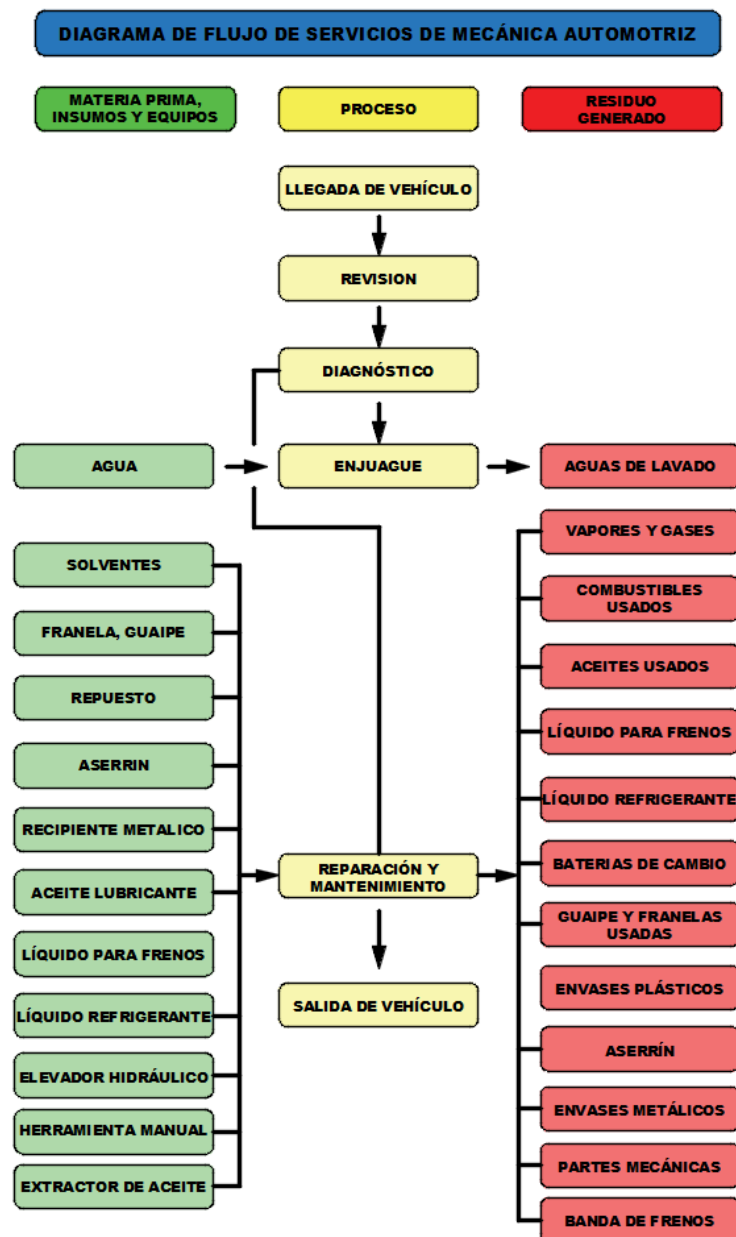
De esta forma se identifican todos los escenarios que pueden ser aprovechados y atendidos para el cumplimiento de las metas y objetivos planteados.

3.4.2 Determinación del alcance del sistema de gestión ambiental.

El sistema de gestión ambiental es aplicado a todos los procesos que están dentro de la empresa, desde la recepción de insumos, procesos de trabajo, procesos de control de documentación, hasta el almacenamiento y gestión de residuos.

El sistema de gestión ambiental no aplica al transporte y disposición final de residuos fuera de la organización.

Gráfico No 22
Diagrama de flujo de servicios automotrices



Fuente: Norma ISO 14001-2015
Elaborado Por: John S. Lainez Del Pezo.

3.5 Liderazgo

3.5.1 Liderazgo y compromiso

La alta dirección se debe de encargar de llevar la responsabilidad total del SGA, asegurarse de que se cumpla con la política ambiental y los objetivos establecidos, de la misma forma deberá suministrar los recursos necesarios para que se pueda ejecutar todos los programas de manejo y control ambiental.

De la misma forma la alta dirección deberá demostrar liderazgo para comunicar la importancia del sistema de gestión ambiental y su eficacia, promover la mejora continua en los procesos y colaborar en otros roles que estén a su alcance.

Deberá presentar un informe de rendición de cuentas semestral o anualmente para evaluar los resultados obtenidos hacia las partes interesadas y comprobar de esta manera la eficacia del sistema de gestión ambiental. Es responsabilidad de la alta dirección una vez analizados los resultados aplicar las correcciones necesarias para mejorar continuamente el proceso.

3.5.2 Política ambiental

La política ambiental tiene como finalidad dar a conocer el compromiso que adquieren las organizaciones a contribuir con la no contaminación a mediana y amplia escala del entorno natural.

Como principio fundamental la misma debe ser clara y precisa; por otro lado, se la debe documentar, implementar, mantener y comunicar a todas las personas inmersas en la organización.

A continuación, se presenta la política ambiental a modo de propuesta que servirá para su implementación en los talleres de mantenimiento automotriz el cual se colocará mínimo en 2 sitios estratégicos del establecimiento y disponible siempre para las partes interesadas.

Logo Taller	Sistema de Gestión Ambiental	Hoja: 1 de 1
	Norma ISO 14001-2015, numeral 5.2	Fecha
	Documento: SGA-PA-2019-001	Versión 19.1
<p>Política ambiental</p> <p>Somos una empresa dedicada al servicio y mantenimiento automotriz, tenemos una responsabilidad con el entorno que nos rodea y estamos comprometidos con el cuidado y la conservación del medio ambiente declarando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar un sistema de gestión ambiental que promueva el buen uso de sus recursos y cuidado medioambiental en cada una de sus actividades. • Identificar los elementos ambientales que generen impactos adversos sobre el medio ambiente y a sus instalaciones. • Reducir o eliminar los impactos ambientales negativos producto de sus actividades. • Promover el cuidado medio ambiental a partir del buen manejo de desechos, sean estos sólidos, líquidos, emisiones que alteren la calidad del aire entre otros aspectos. • Controlar el uso de lubricantes y combustibles de acuerdo a normativas, ordenanza municipales y demás organismos de control que atañen a esta actividad en particular. • Controlar y reducir las emisiones contaminantes al ambiente en cualquiera de sus formas, por otro lado, prestar la debida atención al control de la proliferación de vectores y plagas. <p style="text-align: center;">_____ La Gerencia</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Especialista en SGA	Jefe de taller	Gerencia

3.5.3 Roles responsabilidades y autoridades en la organización

Las funciones y responsabilidades que debe tener el sistema de gestión ambiental en conjunto con el recurso humano y las áreas que integran la organización se detallan de la siguiente manera:

Alta dirección:

- Aprobar documentos utilizados en el SGA.
- Atender auditorías externas.
- Revisar periódicamente el correcto funcionamiento del SGA en todos los procesos de trabajo.
- Comunicar a las partes interesadas sobre temas ambientales

Auditor interno:

- Revisar documentos utilizados en el SGA.
- Responsable de la separación adecuada del material para reciclaje
- Realizar auditorías cada 3 meses y entregar informe a la alta dirección.
- Inspeccionar que se cumpla el SGA en todos los procesos de trabajo

Secretaria:

- Orden y control de documentación del SGA.
- Alimentación de base de datos.
- Registro de entrada y salida de materiales peligrosos y no peligrosos.
- Coordinación de capacitaciones con el personal

Personal encargado:

- Capacitarse sobre el correcto manejo de desechos producidos en el taller.
- Informar al auditor interno sobre mejoras que pudiesen implementarse para mejorar el sistema.

A continuación, se muestra el documento en donde se asigna el nombramiento de los diferentes cargos establecidos dentro de la organización

Logo Taller	Sistema de Gestión Ambiental	Hoja: 1 de 1
	Norma ISO 14001-2015, numeral 5.3	Fecha
	Documento: SGA-RA-2019-001	Versión 19.1

Acta de nombramiento

La alta dirección en cumplimiento con lo establecido en la norma ISO 14001-2015, numeral 5.3 que trata sobre los roles, responsabilidades y autoridades en la organización, resuelve lo siguiente:

- Que el señor _____, con cédula de identidad número _____, cuenta con la formación, conocimientos, habilidades y responsabilidades necesarias para ejercer el puesto.

- Por esta razón se le otorga el cargo de _____, las responsabilidades de este puesto se citan en el apartado 3.6.3 de este Sistema de Gestión Ambiental.

Acepto el nombramiento resuelto por la organización.

La gerencia

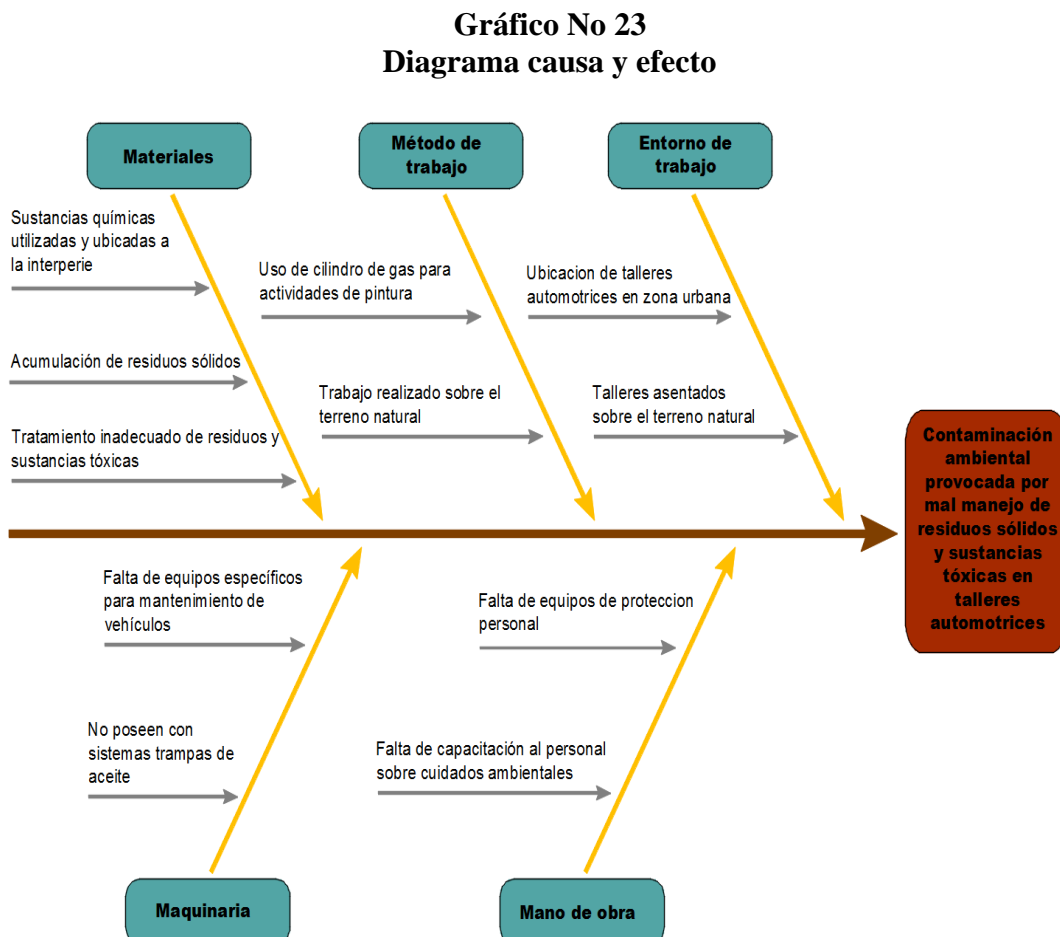
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Especialista en SGA	Jefe de taller	Gerencia

3.6 Planificación

Dentro de la planificación la normativa requiere que se identifiquen los aspectos ambientales propios de la empresa.

Se debe determinar aquellos impactos ambientales con un grado de significancia elevada que puedan afectar al medio ambiente y correcto desempeño de las actividades dentro y fuera de la empresa.

Algunos de las causas de la contaminación se muestran en el siguiente diagrama causa y efecto, esto para que posteriormente se pueda valorizar en las matrices de riesgos ambientales.



Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad
Elaborado Por: John S. Lainez Del Pezo.

La normativa requiere además que la información recabada en matrices u otros mecanismos de identificación de impactos ambientales sea actualizada conforme a cambios de diseño, operatividad y de gestión, esto con el objetivo de garantizar escenarios reales de cumplimiento o incumplimiento.

3.6.1 Análisis de riesgos ambientales

La metodología consta de 3 fases donde primeramente se identificará el riesgo que generan las actividades de los talleres ante factores relacionados con el entorno natural, humano y socioeconómico.

Fase I: Consiste en visualizar el escenario identificado o lugar de los hechos que en este caso son los centros de mantenimiento automotriz, luego de aquello describir cuales son los aspectos ambientales que se producen en este lugar, el cual serian todas las actividades de mantenimiento que se realizan en el taller que son actividades que interactúan con el ambiente, teniendo estos datos se procede a identificar las sustancias y residuos producto de las actividades de mantenimiento automotriz, luego de aquello se analiza y se describe el escenario de riesgo el cual es la acción física de contaminar el ambiente, así mismo de cada uno de estos escenarios se describen las posibles causas y consecuencias.

Fase II: Lo que se realiza en esta fase es asignar a cada escenario de riesgo una probabilidad de que estos escenarios se repitan en un tiempo determinado, luego se estima la consecuencia de estos escenarios y se los valora considerando características intrínsecas de cada escenario. Obtenidos los resultados se procede a ubicarlos en un mapa de riesgo donde se visualiza cual es el escenario que debe ser tratado de inmediatamente.

Fase III: Finalmente se elabora una matriz por entorno (humano, natural y socioeconómico) para evaluar el riesgo ambiental de cada escenario el cual sirve para desarrollar el sistema de gestión ambiental y determinar cuáles son los eventos que se deben priorizar y atender.

Tabla No 36
Identificación del peligro

Escenario identificado	Factor y/o aspecto	Producto /material peligroso	Escenario de riesgo	Causas	Consecuencias
Taller de Mecánica Automotriz	Cambio de aceite del motor	Aceite usado	Derrame de aceite del Carter al suelo. Arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias al mar.	Mala práctica técnica.	- Afectación al suelo. - Afectación al agua.
	Cambio de filtro de aceite	Filtro de aceite usado	Derrame de aceite del recipiente de residuos sólidos por filtro sin drenar.	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	- Afectación al suelo.
	Cambio de filtro de combustible	Filtro de combustible usado	Derrame de combustible al suelo por filtro sin drenar.	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	- Afectación al suelo. - Afectación al aire.
	Limpieza de carburador	Líquido limpia carburador	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	Desconocimientos ambientales.	- Afectación al aire. - Afectación a la salud.
	Limpieza de inyectores	Líquido limpia inyectores	Sustancia química vertida al alcantarillado por mantenimiento	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	- Afectación al agua.

Escenario identificado	Factor y/o aspecto	Producto /material peligroso	Escenario de riesgo	Causas	Consecuencias
			de banco de prueba.		
	Cambio de refrigerante del radiador	Líquido refrigerante	Derrame de líquido refrigerante al suelo por mantenimiento.	Mal manejo de refrigerante residual. Desconocimiento técnico. Falta de procesos.	Degradación del agua. Afectación del agua.
	Limpieza de frenos	Cambio de pastillas Zapatillas de frenos Líquido de limpiador	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	Desconocimientos ambientales.	Afectación de la salud. Afectación al aire. Afectación del suelo.
	Cambio de batería	Batería descargada	Exposición del ambiente por batería ubicada a la intemperie.	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	Afectación a la salud. Afectación al suelo. Afectación al aire.
	Cambio de partes y piezas mecánicas	Bujías, Piezas de suspensión, Motor, Transmisión, Diferencial, Cuchos, Plásticos, Cartón, Papel, Chatarra, etc.	Acumulación excesiva de residuos	Falta de gestión ambiental. Mal manejo de residuos.	Reducción de espacio de trabajo. Afectación al suelo.

FUENTE: Norma UNE 15008 – Evaluación de Riesgos Ambientales.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

Tabla No 37
Estimación de la probabilidad

Escenario Identificado	Producto/Sustancia	Tag	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Frecuencia Probabilidad
Entorno humano (aire / agua)						
Taller de Mecánica Automotriz	Aceite	ER H1	Arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias al mar.	Mala práctica técnica.	Afectación al agua.	5
	Líquido limpia carburador	ER H2	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	Desconocimientos ambientales.	Afectación al aire. Afectación a la salud.	3
	Líquido limpia inyectores	ER H3	Sustancia química vertida al alcantarillado por mantenimiento de banco de prueba.	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	Afectación al agua.	3
	Líquido limpiador de frenos	ER H4	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	Desconocimientos ambientales.	Afectación de la salud. Afectación al aire.	3
	Batería descargada	ER H5	Exposición del ambiente por batería ubicada a la intemperie.	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	Afectación a la salud. Afectación al aire.	4
	Gas refrigerante	ER H6	Dispersión al ambiente de refrigerante por mantenimiento de cañerías de vehículo.	Cuidado del conductor. Mal procedimiento técnico.	Afectación a la atmósfera. Afectación a la salud.	3
Entorno natural (aire / agua / suelo)						
Taller de Mecánica Automotriz	Aceite	ERN 1	Derrame de aceite del cárter al suelo.	Mala práctica técnica.	Afectación al suelo.	5
		ERN 2	Arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias al mar.	Mala práctica técnica.	Afectación al agua.	5
	Filtro de aceite	ERN 3	Derrame de aceite del recipiente de residuos sólidos	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	Afectación al suelo.	4

Escenario Identificado	Producto/Sustancia	Tag	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Frecuencia Probabilidad
			por filtro sin drenar.			
	Filtro de combustible	ERN 4	Derrame de combustible al suelo por filtro sin drenar.	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	Afectación al suelo. Afectación al aire.	3
	Líquido limpia carburador	ERN 5	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	Desconocimientos ambientales.	Afectación al aire. Afectación a la salud.	3
	Líquido limpia inyectores	ERN 6	Sustancia química vertida al alcantarillado por mantenimiento de banco de prueba.	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	Afectación al agua.	3
	Líquido refrigerante	ERN 7	Derrame de líquido refrigerante al suelo por mantenimiento.	Mal manejo de refrigerante residual. Desconocimiento técnico. Falta de procesos.	Degradación del agua. Afectación del agua.	3
	Líquido limpiador de frenos	ERN 8	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	Desconocimientos ambientales.	Afectación de la salud. Afectación al aire. Afectación del suelo.	3
	Batería descargada	ERN 9	Exposición del ambiente por batería ubicada a la intemperie.	Mal manejo de residuos. Desconocimientos ambientales.	Afectación a la salud. Afectación al suelo. Afectación al aire.	4
	Bujías, Piezas de suspensión, Motor, Transmisión, Diferencial, Cauchos, Plásticos, Cartón, Papel, Chatarra, etc.	ERN 10	Acumulación excesiva de residuos	Falta de gestión ambiental. Mal manejo de residuos.	Reducción de espacio de trabajo. Afectación al suelo.	4
	Gas refrigerante	ERN 11	Dispersión al ambiente de refrigerante por mantenimiento de	Cuidado del conductor. Mal procedimiento técnico.	Afectación a la atmósfera. Afectación a la salud.	3

Escenario Identificado	Producto/Sustancia	Tag	Escenario de Riesgo	Causas	Consecuencias	Frecuencia Probabilidad
			cañerías de vehículo.			
	Mezcla de gasolina más grasa más polvo	ERN 12	Dispersión al suelo de sustancias químicas usadas en la limpieza de partes mecánicas.	Desconocimientos ambientales. Falta de conocimientos en la disposición de sustancias peligrosas.	Afectación a la salud. Afectación al suelo. Afectación al agua.	5
Entorno socioeconómico						
Provincia de Santa Elena-Cantón La Libertad	Contaminantes atmosféricos y efluentes en el recurso hídrico	ERS 1	Disminución de población pecuaria.	Falta de conocimientos en la correcta disposición de sustancias tóxicas.	Incremento de la tasa de pobreza.	5
	Contaminantes atmosféricos y efluentes en el recurso hídrico	ERS 2	Disminución en la economía de la industria pesquera.	Migración y muerte de peces en las costas.	Incremento de la tasa de pobreza.	5
	Oportunidad laboral	ERS 3	Variación de tasa laboral.	Empleo.	Mejor calidad de vida de habitantes que ejercen labor en la industria automotriz.	5
	Vehículos en mantenimiento	ERS 4	Generación de ruido.	Trabajos técnicos.	Desplazamiento de aves por ruidos y movimientos de vehículos.	4

FUENTE: Norma UNE 15008 – Evaluación de Riesgos Ambientales.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

3.6.1.1 Estimación de la gravedad de las consecuencias

La estimación de la gravedad de las consecuencias se evalúa de la misma forma como se evaluó la estimación de la probabilidad considerando el entorno natural humano y socioeconómico.

La gravedad de la consecuencia se calcula dependiendo del entorno en que se halle, mediante la formulación de las siguientes variables:

Tabla No 38
Formulación gravedad de las consecuencias

Entorno humano	cantidad + 2 peligrosidad +extensión	+ población afectada	=vulnerabilidad
Entorno natural	cantidad + 2 peligrosidad +extensión	+ calidad del medio	=vulnerabilidad
Entorno socioeconómico	cantidad + 2 peligrosidad +extensión	+ patrimonio y capital productivo	=vulnerabilidad

Cantidad	Es la cantidad aproximada de sustancias emitidas al entorno.
Peligrosidad	Es el grado de peligrosidad de las características intrínsecas de una sustancia en el entorno (toxicidad, acumulación, bioacumulación, etc.)
Extensión	Es el espacio de influencia en el entorno afectado por la contaminación generada.
Población afectada	Es el número aproximado de personas afectadas.
Calidad del medio	Es el nivel de impacto ambiental que genera una actividad sobre el ambiente y su posible reversibilidad.
Patrimonio y capital productivo	Es el valor que se le asigna a la economía de los grupos o personas que son afectados por la contaminación y su impacto social (patrimonio histórico, infraestructura, actividades agrarias, áreas naturales protegidas, zonas residenciales y de servicios.)

FUENTE: Norma UNE 15008 – Evaluación de Riesgos Ambientales.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

Cada variable tiene un valor de acuerdo al nivel en que se encuentren el cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla No 39
Calificación de cada variable para formulación

	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Población afectada	Calificación
	Sobre el entorno humano				
Nivel	Muy Alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy alta	4
	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto	3
	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso (emplazamiento)	Bajo	2
	Muy poca	No peligrosa	Puntual (área afectada)	Muy bajo	1
	Sobre el entorno natural				
Nivel	Muy alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy elevada	4
	Alta	Peligrosa	Extenso	Elevada	3
	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso (emplazamiento)	Media	2
	Muy poca	No peligrosa	Puntual (área afectada)	Baja	1
	Sobre el entorno socioeconómico				
Nivel	Muy Alta	Muy peligrosa	Muy extenso	Muy alta	4
	Alta	Peligrosa	Extenso	Alto	3
	Poca	Poco peligrosa	Poco extenso (emplazamiento)	Bajo	2
	Muy poca	No peligrosa	Puntual (área afectada)	Muy bajo	1

FUENTE: En base a norma UNE 15008 – Evaluación de Riesgos Ambientales.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

Tabla No 40
Valoración de la gravedad de las consecuencias

Vulnerabilidad	Nivel	Valor
20 – 18	Crítico	5
17 – 15	Grave	4
14 – 11	Moderado	3
10 – 8	Leve	2
7 – 5	No relevante	1

FUENTE: En base a norma UNE 15008 – Evaluación de Riesgos Ambientales.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

Tabla No 41
Estimación la gravedad de las consecuencias en el entorno humano

N°	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión X 2	Población afectada	Vulnerabilidad	Valor
Escenario identificado: “Talleres de mecánica automotriz”							
ERH1	Arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias al mar.	3	4	3	3	16	4
ERH2	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	3	4	2	2	13	3
ERH3	Sustancia química vertida al alcantarillado por mantenimiento de banco de prueba.	3	4	3	3	16	4
ERH4	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	2	4	1	2	18	5
ERH5	Exposición del ambiente por batería ubicada a la intemperie.	4	4	2	4	15	4
ERH6	Dispersión al ambiente de refrigerante por mantenimiento de cañerías de vehículo.	3	4	2	2	15	4

ERNX= Estimación del riesgo humano.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

Tabla No 42
Estimación la gravedad de las consecuencias en el entorno natural

No	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Vulnerabilidad	Valor
Escenario identificado: “Talleres de mecánica automotriz”							
ERN1	Derrame de aceite del cárter al suelo.	4	4	1	4	17	4

No	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Vulnerabilidad	Valor
Escenario identificado: "Talleres de mecánica automotriz"							
ERN2	Arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias al mar.	3	4	3	4	18	5
ERN3	Derrame de aceite del recipiente de residuos sólidos, por filtro sin drenar.	3	4	1	3	15	4
ERN4	Derrame de combustible al suelo por filtro sin drenar.	3	4	1	2	14	3
ERN5	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	2	4	1	2	13	3
ERN6	Sustancia química vertida al alcantarillado por mantenimiento de banco de prueba.	3	4	3	3	17	4
ERN7	Derrame de líquido refrigerante al suelo por mantenimiento.	3	4	1	2	14	3
ERN8	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	2	4	1	2	13	3
ERN9	Exposición del ambiente por batería ubicada a la intemperie.	4	4	2	4	18	5
ERN10	Acumulación excesiva de residuos	4	1	1	2	9	2

No	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Calidad del medio	Vulnerabilidad	Valor
Escenario identificado: “Talleres de mecánica automotriz”							
ERN11	Dispersión al ambiente de refrigerante por mantenimiento de cañerías de vehículo.	2	4	1	2	13	3
ERN12	Dispersión al suelo de sustancias químicas usadas en la limpieza de partes mecánicas.	4	3	1	3	14	3

ERNXX= Estimación del riesgo natural.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

Tabla No 43

Estimación la gravedad de las consecuencias en el entorno socioeconómico

N°	Escenario de riesgo	Cantidad	Peligrosidad	Extensión	Patrimonio y capital productivo	Vulnerabilidad	Valor
Escenario identificado: “Provincia de Santa Elena- Cantón La Libertad”							
ERS1	Disminución de población pecuaria.	2	3	3	2	13	3
ERS2	Disminución en la economía de la industria pesquera.	2	2	3	2	11	3
ERS3	Variación de tasa laboral.	2	2	3	2	11	3
ERS4	Generación de ruido.	3	3	2	1	12	3

ERSX= Estimación del riesgo socioeconómico.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

3.6.1.2 Estimación del riesgo ambiental

La estimación del riesgo es una matriz donde se visualizan cada uno de los aspectos ambientales identificados y están agrupados según sea la valoración que reciba considerando su probabilidad y gravedad de la consecuencia. Estas matrices que se muestran en la tabla N°40, son útiles para visualizar y tomar medidas correctoras acerca de los riesgos que sean de mayor impacto que estén afectando a un establecimiento que en este caso se lo puede identificar por medio de código de

colores el cual se explica en la tabla N°39. La fórmula para el cálculo del riesgo ambiental de acuerdo al entorno donde se encuentran está dada por medio de la siguiente formula:

$$\text{Riesgo ambiental} = \text{probabilidad} \times \text{gravedad de la consecuencia}$$

Tabla No 44
Estimación del riesgo ambiental

Riesgo ambiental	Tipo de riesgo	Color
16 - 25	Riesgo significativo	Red
6 - 15	Riesgo moderado	Amarillo
1 - 5	Riesgo leve	Azul

Gravedad entorno humano

	1	2	3	4	5
1	Azul	Azul	Azul	Azul	Azul
2	Azul	Azul	Amarillo	Amarillo	Amarillo
3	Azul	Amarillo	ERH2, ERH4.	ERH3, ERH6.	Amarillo
4	Azul	Amarillo	Amarillo	Red	ERH5.
5	Azul	Amarillo	Amarillo	ERH7, ERH8, ERH1.	Red

Gravedad entorno natural

	1	2	3	4	5
1	Azul	Azul	Azul	Azul	Azul
2	Azul	Azul	Amarillo	Amarillo	Amarillo
3	Azul	Amarillo	ERN4, ERN5, ERN7, ERN8, ERN11.	ERN6.	Amarillo
4	Azul	ERN10.	Amarillo	ERN3, ERN16.	ERN9.
5	Azul	Amarillo	ERN12	ERN1, ERN13, ERN14, ERN15	ERN2.

P r o b a b i l i d a d

Gravedad entorno socioeconomico

	1	2	3	4	5
1	Azul	Azul	Azul	Azul	Azul
2	Azul	Azul	Amarillo	Amarillo	Amarillo
3	Azul	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Amarillo
4	Azul	Amarillo	ERS4	Red	Red
5	Azul	Amarillo	ERS1, ERS2, ERS3	Red	Red

FUENTE: En base a norma UNE 15008 – Evaluación de Riesgos Ambientales.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

3.6.1.3 Evaluación y análisis del riesgo

En las siguientes matrices se identifica cada uno de los aspectos ambientales y se estima el valor de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las consecuencias que estas conllevan teniendo como resultado el cálculo del riesgo ambiental.

Tabla No 45
Evaluación del riesgo humano

No	Escenario de riesgo	Probabilidad	Gravedad	Riesgo
ERH1	Arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias al mar.	5	4	20
ERH2	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	3	3	9
ERH3	Sustancia química vertida al alcantarillado por mantenimiento de banco de prueba.	3	4	12
ERH4	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	3	3	9
ERH5	Exposición del ambiente por batería ubicada a la intemperie.	4	5	20
ERH6	Dispersión al ambiente de refrigerante por mantenimiento de cañerías de vehículo.	4	4	16
ERH7	Descarga de aguas residuales con aceite al servicio de alcantarillado.	5	5	25
ERH8	Descarga de aguas residuales con aceite al servicio de alcantarillado.	5	5	25

FUENTE: En base a norma UNE 15008 – Evaluación de Riesgos Ambientales.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

De acuerdo al estudio realizado en los escenarios de riesgo del entorno humano se logró constatar que la contaminación causada por el arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias hacia el mar, la exposición a agentes químicos producto del almacenamiento de baterías en mal estado, la descarga de aguas residuales contaminadas al servicio de alcantarillado son los factores de riesgo altamente preocupantes que deben ser atendidos. Existen además cuatro escenarios de riesgo cuyo factor de riesgo estimado es tolerable para el entorno humano.

Tabla No 46
Evaluación del riesgo natural

No	Escenario de riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo
ERN1	Derrame de aceite del cárter al suelo.	5	4	20
ERN2	Arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias al mar.	5	5	25
ERN3	Derrame de aceite del recipiente de residuos sólidos, por filtro sin drenar.	4	4	16
ERN4	Derrame de combustible al suelo por filtro sin drenar.	3	3	9
ERN5	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	3	3	9
ERN6	Sustancia química vertida al alcantarillado por mantenimiento de banco de prueba.	3	4	12
ERN7	Derrame de líquido refrigerante al suelo por mantenimiento.	3	3	9
ERN8	Dispersión de sustancia en el ambiente por uso de aerosol.	3	3	9
ERN9	Exposición del ambiente por batería ubicada a la intemperie.	4	5	20
ERN10	Acumulación excesiva de residuos	4	2	8
ERN11	Dispersión al ambiente de refrigerante por mantenimiento de cañerías de vehículo.	3	3	9
ERN12	Dispersión al suelo de sustancias químicas usadas en la limpieza de partes mecánicas.	5	4	20
ERN13	Descarga de aguas residuales con aceite al servicio de alcantarillado.	5	5	25
ERN14	Descarga de aguas residuales con aceite al servicio de alcantarillado.	4	5	20
ERN15	Derrame de aceite al suelo del cárter.	5	4	20
ERN16	Derrame de aceite del recipiente de residuos sólidos por filtro sin drenar.	4	4	16

FUENTE: En base a norma UNE 15008 – Evaluación de Riesgos Ambientales.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

De acuerdo a los estudios realizados en los escenarios de riesgo del entorno natural se logró constatar que la contaminación causada por el derrame de aceite del cárter al suelo en el cambio de aceite, el arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias al mar, la dispersión al suelo de sustancias químicas utilizadas en la limpieza de partes mecánicas como la gasolina, nuevamente la exposición a agentes químicos producto del almacenamiento de baterías en mal estado, la descarga de aguas contaminadas con desechos químicos al servicio de alcantarillado; tienen un grado significativo de riesgo ambiental, por lo que se debe tomar acciones correctivas inmediatas para estos escenarios.

Tabla No 47
Evaluación del riesgo socioeconómico

No	Escenario de riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Riesgo
ERS1	Disminución de población pecuaria.	5	3	15
ERS2	Disminución en la economía de la industria pesquera.	5	3	15
ERS3	Variación de tasa laboral.	5	3	15
ERS4	Generación de ruido.	4	3	12

FUENTE: En base a norma UNE 15008 – Evaluación de Riesgos Ambientales.

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

Análisis:

La estimación de riesgo referente al entorno socioeconómico es de tipo moderado para los cuatro escenarios presentados, tampoco se puede dejar de atender esta situación ya que si bien es cierto afecta a el entorno ambiental y humano en un nivel moderado no significa que se pueda omitirlo, si sus efectos no son atendidos en este momento podrían tener graves repercusiones a largo plazo, es por eso que también se debe considerar dentro de los programas ambientales para minimizar la emisión de la contaminación desde la fuente y no al final del proceso.

3.6.2 Requisitos legales y otros requisitos

Dentro de la norma ISO 14001-2015 se encuentra un apartado donde se establecen los requisitos legales aplicables según los aspectos ambientales encontrados en una organización.

Se establece de forma puntual la legislación vigente que se le puede aplicar a los aspectos ambientales mayormente significativos presentes en los talleres automotrices

Para este caso de estudio se ha determinado el uso del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente cuyo enfoque trasciende en el derecho ambiental internacional, en el TULSMA se integran todas las leyes inherentes a la protección de los recursos naturales.

El objetivo de este apartado es la de establecer las leyes y reglamentos inmersos en un caso o escenario de riesgo significativo encontrado en una organización particular, en este caso, la de un taller de mantenimiento mecánico automotriz.

En el siguiente recuadro se muestra los aspectos ambientales encontrados según este estudio, la normativa aplicable, su fuente y su interpretación.

Tabla No 48
Requisitos legales y otros requisitos

Aspecto Ambiental	Normativa aplicable	Fuente	Interpretación
-Generación de residuos industriales, urbanos y voluminosos	Art. 53 Políticas generales de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales	Capítulo VI “Gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos y/o especiales” (TULSMA)	Trata sobre las obligaciones hacia estas políticas que tienen instituciones tanto públicas como privadas, sobre el manejo de sus residuos/desechos

Aspecto Ambiental	Normativa aplicable	Fuente	Interpretación
- Arrastre de partículas de aceite por corrientes de aguas lluvias al mar.	Art. 59 de la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos	SECCIÓN I “GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS Y/O DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS” (TULSMA)	Trata sobre el correcto, manejo, planificación, disposición, almacenamiento de los residuos/desechos sólidos no peligrosos
	Art. 64 Del generador	PARÁGRAFO I “DE LA GENERACIÓN” (TULSMA)	Todo ente generador deberá responsabilizarse por los desechos sólidos no peligrosos hasta que sean entregados al servicio de recolección a los puntos de acopio.
	Art. 67 Del almacenamiento temporal urbano	PARÁGRAFO III “DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL” (TULSMA)	Trata de la obligatoriedad de disponer de recipientes o contenedores resistentes, adecuados impermeables y cerrados para el almacenamiento temporal de desechos sólidos no peligrosos
	Art. 68 De las actividades comerciales y/o industriales	PARÁGRAFO III “DEL ALMACENAMIENTO TEMPORAL” (TULSMA)	Los lugares destinados para el almacenamiento de residuos surgidos de las actividades deben facilitar su limpieza, manejo y traslado e impedir la proliferación de vectores.
	Art. 77 Del aprovechamiento	PARÁGRAFO VI “DEL APROVECHAMIENTO” (TULSMA)	Todas las entidades están obligadas a realizar programas ambientales para el reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos no peligrosos.

Aspecto Ambiental	Normativa aplicable	Fuente	Interpretación
-Uso y manipulación de pintura, lubricantes, combustibles y detergentes.	Art. 83 desechos peligrosos	Sección II “gestión integral de desechos peligrosos y/o especiales” (TULSMA)	Trata sobre la correcta gestión de desechos peligrosos o especiales cuyas características sean C.R.E.T.I.B.
- Derrame de aceite del cárter al suelo.	Art. 168 de las obligaciones	Capítulo VII “gestión de sustancias químicas peligrosas” (TULSMA)	Se refiere a las obligaciones de las personas sobre su correcto manejo, almacenamiento y disposición final de los desechos peligrosos.
- Derrame de aceite del recipiente de residuos sólidos, por filtro sin drenar.			
- Derrame de aceite al suelo del cárter.			
	Art. 217 calidad de suelos	Parágrafo II “del suelo” (TULSMA)	Trata sobre el control que se debe realizar al suelo contaminado para garantizar la calidad del suelo.
-Generación de gases y humos	Art. 224 de la calidad del aire	Parágrafo IV “del aire y de las emisiones atmosféricas” (TULSMA)	El aire debe estar libre de contaminación, garantizando así un equilibrio ecológico y salud a las personas.
- Exposición del ambiente por batería ubicada a la intemperie.			
Uso del agua en las actividades realizadas en el taller.	Art. 214 de la calidad del agua	Parágrafo I “del agua” (TULSMA)	Trata sobre el cuidado del agua para no alterar sus características y asegurar la calidad del agua a través de medidas preventivas.
- Descarga de aguas residuales con aceite al servicio de alcantarillado.			

FUENTE: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

3.6.3 Objetivos ambientales y planificación para lograrlos

En este apartado se encuentra los objetivos y las metas ambientales que partieron de la política ambiental propuesta. Los detalles intrínsecos se encuentran en el siguiente cuadro.

Tabla No 49
Objetivos ambientales

Política.	Objetivo.	Meta.
<ul style="list-style-type: none">• Incorporar un sistema de gestión ambiental que promueva el buen uso de sus recursos y cuidado medioambiental en cada una de sus actividades.	Materializar el nuevo sistema de gestión mediante la asociación de las buenas prácticas ambientales inmersas en el mismo sistema para el correcto desempeño de las actividades en materia ambiental.	Garantizar el cumplimiento de las leyes y reglamentos a través del sistema de gestión ambiental en un 90%.
<ul style="list-style-type: none">• Identificar los elementos ambientales que generen impactos adversos sobre el medio ambiente y a sus instalaciones.	Identificar los aspectos ambientales negativos mediante el uso de una matriz de valoración cuantitativa de impactos ambientales para la correcta determinación de los problemas que tiene la organización	Prevenir impactos ambientales y disminuir los ya existentes en un 60% respecto a la realidad actual
<ul style="list-style-type: none">• Promover el cuidado medio ambiental a partir del buen manejo de desechos, sean estos sólidos, líquidos, emisiones que alteren la calidad del aire entre otros aspectos.	Gestionar de manera adecuada los desechos industriales propios de la actividad desarrollada.	Proponer un sistema que permita el correcto manejo y distribución de desechos generados en la organización

Política.	Objetivo.	Meta.
<ul style="list-style-type: none"> Controlar el uso de lubricantes y combustibles de acuerdo a normativas, ordenanza municipales y demás organismos de control que atañen a esta actividad en particular. 	<p>Reducir el derrame de lubricantes, desengrasantes, y demás productos líquidos empleados en el proceso mantenimiento vehicular.</p> <p>Reducir el consumo de lubricantes que alteren de manera significativa las condiciones ambientales dentro de la organización.</p>	<p>Reducir en un 70% el uso de lubricantes nocivos para el medio ambiente.</p> <p>Reducir el derrame de líquidos contaminantes al suelo en un 75% con relación al escenario actual.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Controlar y reducir las emisiones de gases al ambiente producto de la mala disposición y almacenamiento de baterías vehiculares, por otro lado, prestar la debida atención al control de la proliferación de vectores y plagas. 	<p>Identificar las fuentes de contaminación atmosférica, evaluar las condiciones encontradas y tomar las debidas medidas correctivas.</p> <p>Controlar la proliferación de vectores sean estos: moscas, mosquitos, ratas entre otros</p>	<p>Reducir las emisiones de gases al ambiente en un 80% producto del mal manejo y disposición de baterías vehiculares.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Cumplir con los requisitos legales interpuestos por los organismos de control en regulación medioambiental vinculado a la organización. 	<p>Cumplir con la normativa y reglamentos interpuestos por las autoridades de control ambientales sean estos: locales, regionales y estatales.</p>	<p>Garantizar el cumplimiento de las leyes y reglamentos a través del sistema de gestión ambiental en un 90%.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al personal en temas inherentes a la implementación del sistema de gestión ambiental, así también temas coyunturales inmersos al buen uso de materias primas y buenas prácticas medio ambientales. 	<p>Establecer periódicamente campañas de capacitación al personal en temas relacionados a los procesos de mejora ambiental dentro de la organización.</p>	<p>Capacitar al personal en lo relativo a la gestión ambiental desarrollada dentro de la organización en un 90%</p>

Política.	Objetivo.	Meta.
<ul style="list-style-type: none"> Comunicar de manera oportuna la política ambiental propuesta y los demás estamentos propuestos en el sistema de gestión. 	Comunicar al personal sobre el SGA, el proceso de mejora y sus beneficios a largo plazo.	Adoptar el SGM como mecanismo primordial para el proceso de mejora dentro de la organización
<ul style="list-style-type: none"> Crear conciencia sobre los riesgos ambientales a los que están expuestos los trabajadores en cada una de sus áreas; una vez concluido el proceso de identificación y valoración. 	Capacitar al personal sobre el buen uso de las prácticas ambientales y su relación directa con los factores de riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores diariamente en la organización.	Determinar el uso de EPP al trabajador de acuerdo a las condiciones en sus áreas de trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> Precisar la creación de normas especiales cuando la legislación no cubra los impactos ambientales en la organización. 	Instituir leyes internas que valgan dentro de la organización	Avalar las leyes creadas ante el representante legal de la organización y darle la respectiva comunicación

FUENTE: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA)

ELABORADO POR: John S. Lainez Del Pezo.

3.7 Apoyo

3.7.1 Recursos

La alta dirección debe asegurarse de proveer los recursos necesarios para el correcto funcionamiento del SGA tales como económico, talento humano, infraestructura, tecnología y capacitaciones continuas del personal, esto para poder cumplir los objetivos, metas y otros requerimientos del sistema.

Es necesaria la asignación y el compromiso total de la alta dirección con el aporte de estos recursos para poder asegurar el éxito y la mejora continua del sistema.

3.7.2 Competencia

Son las capacidades, habilidades y destrezas que tienen las personas para desarrollar un objetivo en particular, para este apartado se seleccionaran a las personas más calificadas para supervisar el nuevo sistema de gestión.

Los programas de capacitación son guiados a mejorar los niveles de conocimiento en cuanto a la incorporación del nuevo SGA.

Las conclusiones que se tomaron de acuerdo al análisis de la matriz de identificación y valoración de impactos ambientales, las nuevas responsabilidades a adoptarse y todo lo concerniente al nuevo SGA forman parte de la educación que se impartirá al personal.

Los puntos enmarcados en las capacitaciones al personal serán:

- Conocer la política ambiental adoptada por la organización.
- Concienciar sobre los beneficios que traerían consigo la implementación de este nuevo SGA y sus anti beneficios de no adoptarlos.
- Capacitar al personal sobre la correcta disposición y almacenamientos de los desechos generados.
- Capacitar sobre los procedimientos para realizar la actividad dentro de sus trabajos, esto incluye el control sobre derrames.

A continuación, se detalla los programas de capacitación y formación a implementarse de acuerdo con los aspectos ambientales significativos encontrados en una organización dedicada al mantenimiento automotriz.

Tabla No 50
Programa de formación al personal

Personal	Áreas	Aspecto ambiental	Formación
- Gerente. - Secretaria. - Jefe del taller. - Mecánicos.	Recepción y entrega de vehículos Almacén de recambio. Zona de taller. Baños. Oficinas.	Generación de residuos industriales, urbanos y voluminosos.	Manejo de materia prima e insumos. Manejo y clasificación de residuos generados en la organización
- Secretaria. - Jefe del taller. - Mecánicos.	Recepción y entrega de vehículos Almacén de recambio. Zona de taller.	Uso y manipulación de pintura, lubricantes, combustibles y detergentes.	Almacenamiento y manejo de pintura lubricantes y solventes en las tareas diarias. Beneficios de la adquisición de lubricantes aditivos y solventes amigables con el medio ambiente
- Secretaria. - Jefe del taller. - Mecánicos.	Almacén de recambio. Zona de taller.	Generación de gases y humos	Capacitación sobre el correcto almacenamiento de baterías de recambio. Capacitación sobre los problemas ocasionados por las emisiones de gases por este componente.
- Secretaria. - Jefe del taller. - Mecánicos.	Recepción y entrega de vehículos Almacén de recambio. Zona de taller. Baños. Oficinas.	Funcionamiento general del sitio de operaciones.	Capacitación sobre los implementos de seguridad industrial que deben usar los trabajadores de acuerdo a su área y condiciones de trabajo

Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

3.7.3 Toma de conciencia

Cabe manifestar además la importancia en la toma de conciencia que debe tener el personal ante los inconvenientes ambientales antes descritos, la mayoría de las personas no les prestan la debida importancia a estos asuntos, es por esta razón que el personal que impartirá las capacitaciones debe tener un alto grado de

conocimiento, actitud y compromiso para desarrollar estas ideas y cambiar la percepción del participante.

3.7.4 Comunicación

Toda organización que desarrolla un programa basado en un SGA debe considerar y hacer esfuerzos decididos en lo concerniente a la comunicación interna y externa de la actividad que realiza. Al margen de ser una exigencia de la propia normativa ISO 14001-2015, este tema contribuye de manera significativa con el compromiso que adquiere la organización con todas las partes interesadas.

3.7.4.1 Comunicación interna

El procedimiento para la comunicación interna se debe dar atendiendo los diversos niveles y funciones del taller automotriz, las directrices para la comunicación interna son:

- El SGA es comunicado de forma interna mediante charlas impartidas al personal.
- Se comunicará a todos los empleados de la organización los aspectos ambientales significativos encontrados en el presente estudio y los programas ambientales para contrarrestar dicha situación, también se comunicará de manera oportuna la política ambiental que se colocará en 2 lugares estratégicos de la empresa.

3.7.4.2 Comunicación externa

La alta dirección deberá comunicar las gestiones realizadas en el taller automotriz, cuando las partes interesadas lo requieran que en este caso son las entidades gubernamentales y la sociedad en general, pudiendo utilizar medios de comunicación como redes sociales, radio y televisión, además la alta dirección deberá presentar un informe de rendición de cuentas anualmente.

3.7.5 Información documentada

3.7.5.1 Generalidades

La normativa ISO14001-2015 para el control de documentos pone de manifiesto que los documentos a ocuparse en el SGA deben ser controlados, registrados y actualizados de acuerdo al siguiente procedimiento:

Tabla No 51
Procedimiento para control de documentos

No	Descripción
1	Aprobación de los documentos antes de su emisión.
2	Revisar y actualizar la documentación y volverla a aprobar.
3	Registrar la actualización con una nueva versión e identificarla en el documento.
4	Asegurarse de que se identifiquen los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
5	Asegurarse que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
6	Prevenir el uso de documentación obsoleta.

Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

La información documentada varía de acuerdo al tamaño de la organización, así mismo la organización puede determinar si es necesario extender o reducir la cantidad de entregables. En este caso serán necesarios la documentación de 9 entregables los cuales están codificados y cuentan con un formato establecido por las normas ISO. Este formato cuenta con información mínima requerida para un correcto control ya que el SGA conlleva a una mejora continua lo que hace que esta información este registrada y se lleve un historial de los cambios que se vayan a efectuar en ella.

3.7.5.2 CREACIÓN Y ACTUALIZACIÓN

A continuación, se presenta el formato para la elaboración y aprobación de documentos en una empresa dedicada al mantenimiento automotriz, la misma que consta de las siguientes partes:

Gráfico No 24
Formato para elaboración de documentos

1 LOGO TALLER	SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL 2	Hoja: 1 D 5
	Norma ISO 14001-2015, Numeral 5.2 3	Fecha 6
	Documento: SGA-PA-2019-001 4	Versión 1 7
8 POLÍTICA AMBIENTAL 9		
Elaborado por: Especialista en SGA	Revisado por: 10 Jefe de Taller	Aprobado por: Gerencia

FUENTE: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

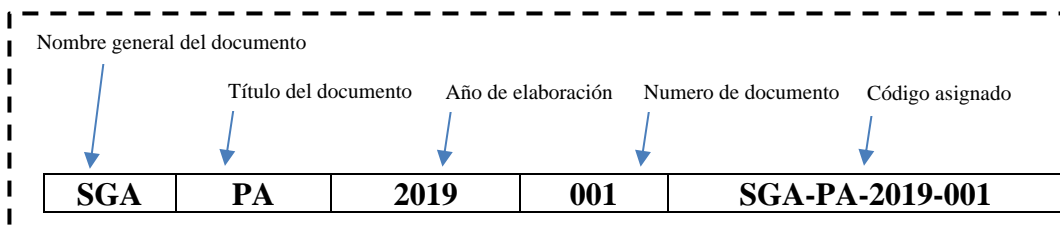
ELABORADO POR: John Lainez Del Pezo

1. Logo del taller automotriz o nombre del establecimiento.
2. Nombre general del documento
3. Norma y numeral que satisface el documento.
4. Codificación del documento.
5. Número de hoja.
6. Fechas de aprobación.
7. Actualización del documento
8. Título del documento
9. Contenido
10. Personas responsables de su elaboración, revisión y aprobación.

3.7.5.3 Control de información documentada

Los documentos del SGA deben estar organizados e identificados bajo una codificación la cual va a ser distinta de acuerdo al contenido que la misma tenga. Esta información debe estar protegida y solo entregada a las partes interesadas que realmente mediante oficio la soliciten, esta información debe estar disponible siempre y cuando se realice una auditoría tanto interna como externa. La codificación de estos documentos cumple el siguiente orden:

Gráfico No 25
Codificación de documentos



Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

Los documentos a implementarse para el sistema de gestión ambiental en la organización dedicada al mantenimiento automotriz son los siguientes:

Tabla No 52
Listado maestro de documentos

Ítem	Código	Entregable
1	SGA-PA-2019-001	Política ambiental
2	SGA-AC-2019-001	Acta de compromiso
3	SGA-IA-2019-001	Identificación de impactos ambientales
4	SGA-RL-2019-001	Requisitos legales y otros requisitos
5	SGA-OA-2019-001	Objetivos ambientales
6	SGA-PR-2019-001	Programas ambientales
7	SGA-SM-2019-001	Seguimiento y medición de aspectos ambientales

Ítem	Código	Entregable
8	SGA-AI-2019-001	Registro de auditoría interna
9	SGA-NA-2019-001	Registro de no conformidad y acción correctiva

Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

3.8 Operación

3.8.1 Planificación y control operacional

De acuerdo con la norma ISO 14001-2015 la organización debe identificar y planificar aquellas operaciones relacionadas a controlar los aspectos ambientales significativos encontrados de acuerdo con su política a implementarse y con los objetivos, metas y programas para remediar dichas situaciones.

El control operacional radica principalmente en asegurarse del cumplimiento de:

- La política ambiental.
- Asegurarse de la aplicación de procedimientos para el desarrollo de las actividades.
- Cumplir con los objetivos y metas ambientales propuestas.
- Asegurarse del cumplimiento de los programas ambientales a ser incorporados de acuerdo a los aspectos significativos encontrados.
- Reducir el riesgo de potenciales impactos ambientales negativos.

3.8.2 Preparación y respuestas ante emergencias

La normativa ISO14001-2015 establece que la organización debe identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes que puedan generar impactos negativos sobre el medio ambiente, además de identificar aquellos peligros; deberá crear procedimientos para responder ante tales acontecimientos y controlar dichas situaciones.

Se instituye la creación de un plan de emergencia básico que comprende atenuar los posibles riesgos más relevantes que se generen dentro de un taller de mantenimiento automotriz.

Tabla No 53
Preparación y respuestas ante emergencias

Identificación de emergencias			
Actividad/área	Situación de emergencia	Medidas preventivas	Medios de control
Área de acometidas eléctricas	Incendio por fallas eléctricas	Verificar el cableado o área y tomar acciones preventivas y correctivas	Extintores. Equipos de primeros auxilios. Revisión periódica.
Uso y manipulación de pintura, lubricantes, combustibles y detergentes	Derrame de lubricantes o combustibles en el suelo	Mantener los recipientes de almacenamientos sobre elementos aislantes para evitar contacto con el suelo	Kit de limpieza para derrames menores, trapos absorbentes o aserrín. Contenedores en buen estado
	Incendios por manipulación de combustibles	Verificar que no existan chispas cercanas al área de trabajo ni algún elemento que pueda generar el incendio	Equipo de primeros auxilios. Extintores.
Generación de gases y humos	Incendio por gases inflamables	Verificar que no existan fugas en los tanques de almacenamiento ni en los equipo o mangueras	Equipo de primeros auxilios. Extintores
	Inhalación de gases contaminantes por almacenamiento inadecuado de baterías de recambio	Almacenamiento correcto de baterías de recambio y de cualquier otra fuente que genere emisión de gases al ambiente.	Revisión periódica. Protección respiratoria.
Uso del agua en las actividades realizadas en el taller	Contaminación del agua con lubricantes o combustibles	Mantener alejado los recipientes de lubricantes o combustibles de las fuentes de agua	Instalación de trampas de grasas.

Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

3.9 Evaluación del desempeño

3.9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación

Para seguir dando cumplimiento con lo establecido en la norma se diseñó un formato de seguimiento y medición con la finalidad de dar el apropiado y periódico seguimiento de las particularidades sobre los impactos significativos al medio ambiente dentro de la organización.

En el recuadro mostrado a continuación se detallan las actividades, los aspectos ambientales a ser evaluados, el equipo necesario para llevar a cabo dichas operaciones, la frecuencia en las que se ejecutan y el responsable encargado de realizar la medición.





Tabla No 54
Formato de seguimiento y medición

Logo	Sistema de gestión ambiental				Hoja: x de x	
	Norma ISO 14001-2015, numeral 9.1				Fecha	
	Documento: SGA-SM-2019-001				Versión 19.1	
Seguimiento y medición de aspectos ambientales						
Actividad	Aspecto ambiental	Mediciones	Equipos de medición	Frecuencia	Responsable	
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:		
Especialista en SGA		Jefe de Taller		Gerencia		

Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

Tabla No 55
Equipos de medición de aspectos ambientales

Aspectos ambientales significativos	Equipos de medición	Referencia
Generación de residuos industriales urbanos y voluminosos	Báscula para pesaje de residuos	
Uso y manipulación de pintura, lubricantes, combustibles y detergentes.	N/A Correcto almacenamiento de los suministros y hojas de seguridad. Kit de limpieza para derrame de fluidos.	
Generación de gases y vapores	Equipos de medición y monitoreo de emisiones de gases al ambiente	
Funcionamiento general del sitio de operaciones.	Uso de EPPIS certificados	

Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

3.9.2 Auditoría interna

Como también lo establece la norma ISO 14001-2015 para el proceso de verificación del correcto funcionamiento del propio sistema de gestión ambiental se deben realizar auditorías internas cuyos entes encargados de auditar serán personas que integran la propia organización mediante la designación de responsabilidades o en su defecto de personas externas que tenga la aprobación de la dirección, deberán ser personas con un alto grado de cualificación profesional vinculado a estos fines.

En términos generales el proceso de auditoría interna determina si la organización cumple con todos los parámetros establecidos de acuerdo a la política ambiental y a los objetivos planteados.

El auditor debe comprobar la existencia de los siguientes registros.

Tabla No 56
Registro de documentos para auditoría interna

Ítem	Descripción
1	Que la organización cuente con una política ambiental actualizada y documentada, aprobada y definida por la dirección.
2	Que dentro del proceso de planificación se determinen los aspectos ambientales significativos aplicables a su situación.
3	Registro de los requisitos legales de acuerdo a las actividades desarrolladas por la organización.
4	Registro de las tareas desarrolladas por la organización, sus responsables asignados y autoridades definidas.
5	Registros ambientales acerca del control de los aspectos ambientales significativos.

Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

En el recuadro siguiente se presenta el formato para el registro de una auditoría interna del SGA ISO 14001: 2015 donde se evidencia claramente el cumplimiento del sistema de gestión en cada una de sus cláusulas.

Tabla No 57
Registro de auditoría interna

Logo	Sistema de Gestión Ambiental			Hoja: X de X	
	Norma ISO 14001-2015, numeral 9.2			Fecha	
Taller	Documento: SGA-AI-2019-001			Versión 19.1	
Registro de auditoría interna					
Clausula	Requisito	Cumplimiento			Evidencias y observaciones
		SI	NO	NA	
5.2	Política ambiental				
	¿La política ambiental es coherente con la realidad de la organización: naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios?				
6.2.	Objetivos ambientales y planificación para lograrlos				
	¿Los objetivos y metas ambientales están de acuerdo a las directrices de la política?				
7.5	Información documentada				
	¿Se encuentra definido y documentado el alcance del sistema de gestión ambiental?				
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:	
Especialista en SGA		Jefe de taller		Gerencia	

Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

3.9.3 Revisión por la dirección

La revisión por la dirección debe cubrir el alcance establecido en el sistema de gestión y se lo realiza de forma periódica previamente planificada.

La dirección debe asegurarse del cumplimiento de los objetivos y metas ambientales según los aspectos significativos evaluados, también es la encargada de precisar con la información acerca del desempeño ambiental de toda la organización.

La información para la revisión por la dirección es la siguiente:

- Los resultados de las auditorías realizadas.
- Los logros obtenidos expresados en porcentajes acerca de los objetivos y metas ambientales propuestas de acuerdo a la situación particular de la organización.
- Los resultados en cuanto a mejoras sobre los programas ambientales incorporados a la organización de acuerdo a la situación particular de la organización.
- Los cambios realizados en el sistema de gestión ambiental luego de su última revisión.
- Planes y sugerencias para buscar los correctivos necesarios y poder mejorar.
- Revisión del presupuesto anual asignado.

3.10 Mejora

3.10.1 No conformidad y acción correctiva

Toda persona que detecte la aparición de una no conformidad, sea cual fuere su área de trabajo, debe informar sobre lo encontrado a su jefe inmediato; luego siguiendo el orden jerárquico, esta persona informará detalladamente al encargado del manejo del sistema de gestión ambiental, quien tomará las acciones pertinentes para solucionar dichos inconvenientes.

Estos acontecimientos serán registrados de acuerdo al procedimiento de la no conformidad- acción correctiva y/o preventiva en el que se identifican las no

conformidades encontradas, se redacta una pequeña descripción de lo sucedido, las causas que lo originaron y las medidas de remediación.

En el informe de no conformidad-acción correctiva y/o preventiva debe constar lo siguiente:

- Identificación del proceso.
- Inconformidades encontradas o propuestas preventivas.
- Causas posibles de las deficiencias.
- Firma de responsabilidad.
- Comunicar al jefe encargado del SGA.

Tabla No 58
Registro de no conformidad y acción correctiva

Logo Taller	Sistema de Gestión Ambiental		Hoja: x de x
	Norma ISO 14001-2015, numeral 10.2		Fecha
	Documento: SGA-NA-2019-001		Versión 19.1
Registro	Archivo		
	Tiempo	Lugar	Responsable
Informe de no conformidad acciones correctivas y/o preventivas.			
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	
Especialista en SGA	Jefe de Taller	Gerencia	

Fuente: Fuente directa de información.

Elaborado por: John Lainez del Pezo.

Capítulo IV

4. Aspectos económicos de la propuesta

4.1 Análisis del costo del proyecto.

Para dar cumplimiento a las actividades programadas en la implementación del SGA, basado en la norma ISO 14001-2015 para talleres de mantenimiento automotriz, se debe incurrir en algunos gastos para su ejecución, estudiar la forma de financiamiento y analizar si la propuesta es viable para la organización.

A continuación, se analizan los principales gastos inmersos en el SGA.

4.1.1 Costo por capacitaciones.

Uno de los aspectos principales para el buen desempeño dentro de una organización es el tema comunicativo que va de la mano con el interés por parte de la dirección acerca de las capacitaciones y entrenamiento impartidas al personal que labora en las instalaciones.

Para complementar el trabajo de la implementación de los programas ambientales descritos en el capítulo III se hace necesario la incorporación de charlas y programas de capacitación que solidifiquen la mejora de la propuesta.

Con base en el artículo 61 del libro del TULSMA donde se suscriben las responsabilidades de los gobiernos autónomos descentralizados municipales se solicitará de manera formal a la municipalidad las capacitaciones para:

- La correcta gestión de los residuos generados, su clasificación y disposición final.
- Brigadas de limpieza de maleza y fumigación para el control de vectores.

Estas capacitaciones no incurren en costo alguno y serán de gran contribución para los talleres automotrices.

Tabla No 59
Costo por capacitación

	Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. unitario	P. total
Primer programa ambiental	1	Buen manejo de materia prima e insumos.	8	h	n/a	n/a
	2	Manejo, clasificación y disposición de residuos/desechos.	16	h	n/a	n/a
Segundo programa ambiental	1	Buen manejo y disposición de pinturas lubricantes y combustibles.	8	h	n/a	n/a (*)
	2	Beneficio del uso de lubricantes y combustibles amigables con el buen ambiente.	8	h	n/a	n/a (*)
Tercer programa ambiental	1	Seguridad industrial para el uso y manipulación de baterías de arranque.	8	h	\$ 20,00	\$ 160,00
	2	Brigadas de limpieza de maleza y fumigación para el control de vectores (capacitación).	8	h	n/a	n/a
Cuarto programa ambiental	1	Programa de capacitación seguridad y salud ocupacional de acuerdo a los aspectos significativos encontrados.	16	h	\$ 15,50	\$ 248,00
					Total	\$ 408,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

NOTA: Los ítems marcados (*), no incurren en gastos para la organización, ya que estas capacitaciones serán cubiertas por lo proveedores encargados de suministrar los productos.

4.1.1.1 Costos para la implementación del primer programa ambiental

Dentro del marco del primer programa ambiental como meta principal se propone la implementación de un sistema que permita un correcto manejo y distribución de los desechos generados en la organización, para materializar dicho programa es necesario incurrir en los siguientes costos detallados a continuación:

Tabla No 60
Costo para la implementación del sistema integral de residuos/desechos

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. unitario	P. total
1	Prefabricación de soportes para puntos ecológicos con techo de policarbonato.	1	u	\$ 700,00	\$ 700,00
2	Cajas plásticas resistentes	3	u	\$ 15,00	\$ 45,00
3	Balanza electrónica recargable.	1	u	\$ 200,00	\$ 200,00
4	Paquete de fundas industriales biodegradables (30 unidades).	1	u	\$ 15,00	\$ 15,00
				Total	\$ 960,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

4.1.1.2 Costos para la implementación del segundo programa ambiental

Para reducir el derrame de lubricantes desengrasantes y demás productos líquidos contaminantes empleados en el proceso de mantenimiento vehicular se propone la adquisición de lubricantes aditivos orgánicos y combustibles que contribuyan con el cuidado ambiental, así como también la adquisición de trampas de grasa y de un equipo modular para la limpieza de partes mecánicas.

Tabla No 61
Costo para el control de sustancias contaminantes

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. unitario	P. total
1	Desengrasantes biodegradables (orgánico)	10	gal	\$ 20,00	\$ 200,00
2	Desoxidante para piezas metálicas biodegradables dsaf-750	20	1	\$ 8,00	\$ 160,00
3	Aceite de grado alimenticio t-fgo sae 150	40	1	\$ 28,00	\$ 1.120,00
4	Grasa de grado alimenticio fgg-og	40	1	\$ 40,00	\$ 1.600,00
5	Refrigerante atm radiator	20	1	\$ 2,00	\$ 40,00
6	Desengrasante limpiador de manos fast Orange permatex	3	gal	\$ 15,00	\$ 45,00
7	Detergente biodegradable	3	gal	\$ 14,00	\$ 42,00
8	Paños absorbentes para control de derrames (paquete de 100 und)	1	paquete	\$ 70,00	\$ 70,00
				Total	\$ 3.277,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

Tabla No 62
Costo para adquisición de equipos

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. unitario	P. total
1	Trampa de grasa de acero inoxidable.	2	u	\$ 200,00	\$ 400,00
2	Instalación de trampa de grasa.	2	u	\$ 50	\$ 100,00
3	Maquina limpia pieza tipo f2 lbs (capacidad de carga 100Kg) 790x490 mm área de trabajo.	1	u	\$ 700,00	\$ 700,00
				Total	\$ 1.200,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

4.1.1.3 Costos para la implementación del tercer programa ambiental

Para el cumplimiento a lo establecido en el tercer programa ambiental respecto a la generación de gases y control de vectores, cuyas metas principales son la reducción de emisiones de gases al ambiente en un 80% a causa de las baterías de plomo, y controlar la proliferación de vectores en un 90% se debe incurrir en los siguientes costos.

Tabla No 63
Costo para el control de emisión de gases y vectores

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. unitario	P. total
1	Malla metálica para ventanales.	10	m ²	\$ 8,00	\$ 80,00
2	Caja de cebadera para roedores.	2	u	\$ 30,00	\$ 60,00
3	Instalación de malla metálicas	1	u	\$ 30,00	\$ 30,00
4	Extractor de aire eólico 12".	1	u	\$ 800,00	\$ 800,00
5	PERCHA 200 cm alto, 93 cm ancho, 40cm fondo, 5 divisiones.	1	u	\$ 100,00	\$ 100,00
6	Medidor detector portátil de gases O2, CO, H2S, CH4.	1	u	\$ 1.100,00	\$ 1.100,00
				Total	\$ 2.170,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

4.1.1.4 Costos para la implementación del cuarto programa ambiental

El cuarto programa ambiental se enfoca en la reducción de los riesgos laborales de acuerdo a los aspectos ambientales significativos establecidos en el capítulo III, que se refiere a la dotación de los equipos de protección personal individual que se le debe proporcionar a cada trabajador que labora en el taller automotriz.

Para este caso de estudio el total de trabajadores que labora en un taller automotriz bordea un promedio de 3 personas para lo cual se necesita la incorporación de los

siguientes equipos considerando también un porcentaje adicional en caso de deterioro por uso:

Tabla No 64
Costo para dotación de personal

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidad	P. unitario	P. total
1	Casco industrial con barbuquejo.	5	u	\$ 10,00	\$ 50,00
2	Gafa de protección.	7	u	\$ 7,00	\$ 49,00
3	Tapón auditivo.	5	u	\$ 1,00	\$ 5,00
4	Botas de seguridad con punta de acero (pares).	5	u	\$ 35,00	\$ 175,00
5	Mascarilla con filtro de carbón para gases y polvo.	5	u	\$ 50,00	\$ 250,00
6	Paquete de mascarilla desechable (20 unid)	1	u	\$ 19,00	\$ 19,00
7	Guantes de nitrilo 5.5 micras negro.	5	u	\$ 15,00	\$ 75,00
8	Faja para manipulación de cargas.	5	u	\$ 12,00	\$ 60,00
9	Overol mangas largas para mecánico.	5	u	\$ 25,00	\$ 125,00
				TOTAL	\$ 754,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

4.2 Fuente de financiamiento

4.2.1 Inversión en activos

Para poner en marcha las respectivas mejoras se considera la inversión de activos los cuales se detallan en la siguiente tabla:

Tabla No 65
Inversión en activos

Detalle	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Implementación de equipos para I programa ambiental				
Soportes para puntos ecológicos con techo de policarbonato	1	u	\$ 700,00	\$ 700,00
Balanza electrónica recargable	1	u	\$ 200,00	\$ 200,00
Implementación de equipos para II programa ambiental				
Trampa de grasa de acero inoxidable	2	u	\$ 200,00	\$ 400,00
Maquina limpia pieza tipo F2 IBS (capacidad de carga 100kg) 790x490 mm área de trabajo.	1	u	\$ 700,00	\$ 700,00
Implementación de equipos para III programa ambiental				
Caja de cebadera para roedores	2	u	\$ 30,00	\$ 60,00
Extractor de aire eólico 12"	1	u	\$ 800,00	\$ 800,00
Percha 200 cm alto, 93 cm ancho, 40cm fondo, 5divisiones	1	u	\$ 100,00	\$ 100,00
Medidor detector portátil de gases O2 Co H2s Ch4	1	u	\$ 1.100,00	\$ 1.100,00
			Total	\$4.060,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

4.2.2 Costos de operación

Para cumplir con las actividades programadas para la mejora de la calidad en el servicio automotriz y el tratamiento de los residuos se generan algunos costos en materiales, mano de obra en instalación y traslado que se identificaron para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta.

Tabla No 66
Costos de operación

Detalle	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
Implementación de materiales para I programa ambiental				
Cajas plásticas resistentes	3	u	\$ 15,00	\$ 45,00
Paquete de fundas industriales biodegradables (30 unidades)	1	u	\$ 15,00	\$ 15,00
Implementación de materiales para II programa ambiental				
Desengrasantes biodegradables (orgánico)	20	gal	\$ 20,00	\$200,00
Desoxidante para piezas metálicas biodegradables dsaf-750	40	l	\$8,00	\$160,00
Aceite de grado alimenticio T-FGO SAE 150	40	l	\$28,00	\$1.120,00
Grasa de grado alimenticio FGG-OG	20	l	\$40,00	\$1.600,00
Refrigerante atm radiator	3	l	\$2,00	\$40,00
Desengrasante limpiador de manos fast orange permatex	3	gal	\$15,00	\$45,00
Detergente biodegradable	1	gal	\$14,00	\$42,00
Paños absorbentes para control de derrames (paquete de 100 unidades)	1	paquete	\$70,00	\$70,00
Implementación de materiales para III programa ambiental				
Malla metálica para ventanales	1	m2	\$8,00	\$80,00

Implementación de materiales para IV programa ambiental				
Casco industrial con barbuquejo	5	u	\$10,00	\$50,00
Gafa de protección	5	u	\$7,00	\$49,00
Tapón auditivo	5	u	\$1,00	\$5,00
Botas de seguridad con punta de acero (pares)	5	u	\$35,00	\$175,00
Mascarilla con filtro de carbón para gases y polvo	1	u	\$50,00	\$250,00
Paquete de mascarilla desechable (20 unid)	5	u	\$19,00	\$19,00
Guantes de nitrilo 5.5 micras negro	5	u	\$15,00	\$75,00
Faja para manipulación de cargas	5	u	\$12,00	\$60,00
Overol mangas largas para mecánico	5	u	\$25,00	\$125,00
Subtotal (materiales)				\$4.225,00
Instalación de equipos para II programa ambiental				
Instalación de trampa de grasa	2	u	\$50	\$100,00
Instalación de equipos para III programa ambiental				
Instalación de malla metálicas	1	u	\$30,00	\$30,00
Seguridad industrial para el uso y manipulación de baterías de arranque	8	h	\$20,00	\$160,00
Instalación de equipos para IV programa ambiental				
Programa de capacitación seguridad y salud ocupacional de acuerdo a los aspectos significativos encontrados	16	h	\$15,50	\$248,00
Subtotal (mano de obra)				\$538,00
Transporte				
Transporte por la adquisición de equipos y materiales				\$450,00
Subtotal (transporte)				\$450,00
Total				\$5.213,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

Para el financiamiento en la implementación de los programas los dueños de talleres automotrices deberán considerar la inversión en activos, el valor de los costos de operación los cuales ascendieron a una inversión total de \$ 9273.00, donde el 44% corresponde a la adquisición de equipos y el 56% restante será destinado para la operación de actividades para la aplicación de programas según norma ISO 14001-2015.

Tabla No 67
Porcentajes de gastos de la inversión

Detalle	Porcentaje	Monto
Inversión en activos (vida útil 5 años)	44%	\$4.060,00
Costo de operación (Por año)	56%	\$5.213,00
Total		\$9.273,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

Tabla No 68
Porcentajes de capital para el proyecto

Detalle	Porcentaje	Monto
Capital propio del Taller	8.33%	\$773,00
Capital prestado	91.66%	\$8.500,00
Total		\$9.273,00

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

La inversión total que se presenta en el cuadro anterior se financiará en un 91.66% con un crédito a la Cooperativa de Ahorro y Crédito JEP por un valor de \$8500,00 el préstamo se financiará a 4 años plazo en pagos bimestrales por año; el 8.33% restante será con un capital propio de \$ 773,00

En la siguiente ecuación financiera se podrá calcular la amortización por el préstamo de \$8.500,00 realizado a la Cooperativa de Ahorro y crédito JEP.

$$A = \frac{VP * i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

$$A = \frac{8500 * 0.896/2}{1 - (1 + 0.896/2)^{-8}}$$

$$A = \$ 1116,75$$

Dividimos para dos el interés, ya que los pagos se los realizará de manera semestral. El tiempo de deuda estimado para el préstamo será financiado a 4 años plazo, se realizarán 8 pagos semestrales de \$ 1116,75 con una tasa de interés del 8,96% anual.

En la tabla N°65 se muestra la amortización del préstamo por un valor total de \$8933,97 que corresponde al capital más los intereses que genera el financiamiento.

Tabla No 69
Tabla de amortización

Préstamo	8500		Periodo	8 semestres (4 años)
Tasa	8,96%			
N	Amortización de capital	Interés	Pagos	Saldo
Inicia la operación				\$ 8.500,00
1	\$ 1.021,55	\$ 95,20	\$ 1.116,75	\$ 7.478,45
2	\$ 1.032,99	\$ 83,76	\$ 1.116,75	\$ 6.445,47
3	\$ 1.044,56	\$ 72,19	\$ 1.116,75	\$ 5.400,91
4	\$ 1.056,26	\$ 60,49	\$ 1.116,75	\$ 4.344,66
5	\$ 1.068,09	\$ 48,66	\$ 1.116,75	\$ 3.276,57
6	\$ 1.080,05	\$ 36,70	\$ 1.116,75	\$ 2.196,52
7	\$ 1.092,14	\$ 24,60	\$ 1.116,75	\$ 1.104,38
8	\$ 1.104,38	\$ 12,37	\$ 1.116,75	\$ 0,00
TOTAL	\$ 8.500,00	\$ 433,97	\$ 8.933,97	

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

4.3 Capital de operaciones

En la tabla No 70 se detalla el capital de operaciones que sirve para cubrir todos los costos antes de que el proyecto empiece a generar ingresos, se debe especificar un valor por cada rubro para cubrir el primer año de funcionamiento.

Tabla No 70
Costo anual de operación

Detalle	2020	2021	2022	2023	2024
Materiales	\$ 4.225,00	\$ 4.436,25	\$ 4.658,06	\$ 4.890,97	\$ 5.135,51
Instalación de equipos	\$ 538,00	\$ 564,90	\$ 593,15	\$ 622,80	\$ 653,94
Transporte	\$ 450,00	\$ 472,50	\$ 496,13	\$ 520,93	\$ 546,98
Gastos operacionales	\$ 5.213,00	\$ 5.473,65	\$ 5.747,33	\$ 6.034,70	\$ 6.336,43
Gastos financieros	\$ 2.233,49	\$ 2.233,49	\$ 2.233,49	\$ 2.233,49	
Total	\$ 7.446,49	\$ 7.707,14	\$ 7.980,82	\$ 8.268,19	\$ 6.336,43

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

4.3.1 Estimación de ingresos

En la tabla No 71 se detallan los valores estimados correspondiente a los ingresos que se generan en cada periodo anual por concepto de: servicios de mantenimiento general vehicular y venta de residuos generados en el taller automotriz.

Tabla No 71
Estimación de ingresos anuales

Detalle	PERIODOS				
	2020	2021	2022	2023	2024
Mantenimiento de Vehículos por año	\$ 8.400,00	\$ 8.820,00	\$ 9.261,00	\$ 9.724,05	\$ 10.210,25
Venta de residuos generados en el taller automotriz	\$ 1.819,56	\$ 1.910,54	\$ 2.006,06	\$ 2.106,37	\$ 2.211,69
Total	\$10.219,56	\$ 10.730,54	\$ 11.267,06	\$ 11.830,42	\$ 12.421,94

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

4.4 Estado de flujo de caja financiero

En el flujo de caja se resume toda la información sobre los ingresos futuros y costos operativos estimados para los próximos 5 años del proyecto, de esta manera se evidencia la disponibilidad de efectivo en el tiempo antes señalado.

Tabla No 72
Flujo de efectivo financiero

Detalle		2020	2021	2022	2023	2024
Inversión total	\$ 9.273,00					
INGRESOS		\$ 10.219,56	\$ 10.730,54	\$ 11.267,06	\$ 11.830,42	\$ 12.421,94
Mantenimiento de vehículos por año		\$ 8.400,00	\$ 8.820,00	\$ 9.261,00	\$ 9.724,05	\$ 10.210,25
Venta de residuos generados en el taller automotriz		\$ 1.819,56	\$ 1.910,54	\$ 2.006,06	\$ 2.106,37	\$ 2.211,69
EGRESOS		\$ 7.446,49	\$ 7.707,14	\$ 7.980,82	\$ 8.268,19	\$ 6.336,43
Gastos Operacionales		\$ 5.213,00	\$ 5.473,65	\$ 5.747,33	\$ 6.034,70	\$ 6.336,43
Gastos Financieros		\$ 2.233,49	\$ 2.233,49	\$ 2.233,49	\$ 2.233,49	
Saldo Final (Flujo de caja)	\$ -9.273,00	\$ 2.773,07	\$ 3.023,40	\$ 3.286,24	\$ 3.562,23	\$ 6.085,50
Saldo Acumulado	\$ -9.273,00	\$ -6.499,93	\$ -3.476,53	\$ -190,29	\$ 3.371,93	\$ 9.457,44

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

4.5 Tasa mínima aceptable de rendimiento TMAR

El TMAR sirve de indicador para comparar con la TIR del flujo de efectivo financiero del taller y verificar si es aceptable o no el proyecto. Para el cálculo se considera la tasa de inflación anual que resulta de la suma entre la inflación del Ecuador (2.44%) más la tasa de inflación de los EEUU (2.05%) se obtiene una inflación del 4.49%. Además, se consideran otros datos los cuales se menciona a continuación:

Tasa de interés banco (i):	8,96 %
% aportación capital bancario:	91,66 %
Índice al riesgo (i):	10 %
% aportación capital propio:	8,33 %

Se calculó la TMAR ponderada el cual es la suma entre el TMAR bancario y el TMAR capital propio.

<u>Finacimientio bancario</u>	<u>Financiamiento propio</u>
$TMAR = i + f + if$	$TMAR = i + f + if$
$TMAR = 0,0896 + 0,0449 + (0,0896 \times 0,0449)$	$TMAR = 0,1 + 0,0449 + (0,1 \times 0,0449)$
$TMAR = 0.1385$	$TMAR = 0.1494$
$TMAR \text{ Ponderada} = TMAR \times (\% \text{ aportación})$	$TMAR \text{ Ponderada} = TMAR \times (\% \text{ aportación})$
$TMAR \text{ Ponderada} = 0.1385 \times 0,9166$	$TMAR \text{ Ponderada} = 0,1494 \times 0,0833$
$TMAR \text{ Ponderada} = 12,70\%$	$TMAR \text{ Ponderada} = 1,25\%$

$TMAR \text{ Ponderada total} = 12.70\% + 1.25\%$

$TMAR \text{ Ponderada total} = \mathbf{13.94\%}$

4.5.1 Tasa interna de retorno

Es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión; este porcentaje o tasa a través del cálculo del VAN permite que los valores que aparecen en el flujo de efectivo año tras año sean igual a cero.

Para determinar si el proyecto es aceptado o rechazado depende si cumple con las siguientes condiciones:

- Si $TIR > TMAR$... el proyecto es aceptable.
- Si $TIR < TMAR$... el proyecto no es aceptable.

Para realizar el cálculo se aplicó las funciones que tiene Excel donde se obtuvo una TIR del 25,08% lo que se considera factible al ser mayor a la tasa mínima de descuento o TMAR igual a 13,94%.

Tabla No 73
Tasa interna de retorno

Periodos	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Flujo de caja	\$-9.273,00	\$2.773,07	\$3.023,40	\$3.286,24	\$3.562,23	\$6.085,50
TIR	25,08%					

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

<p>1er Criterio de evaluación</p> <p>$TIR > TMAR$ "<i>Se acepta el proyecto</i>"</p> <p>25,08% > 13,94%</p>

4.5.2 Valor actual neto (VAN)

Permite obtener el valor actual de cada uno de los flujos obtenido por cada año, descontando la TMAR del 13,94%, a este valor se le resta la inversión inicial de \$ 9273.00 para obtener el valor actual neto. El mismo indica que debe existir una ganancia y debe ser positivo > 0 para que sea un proyecto viable.

I = desembolso inicial requerido para la inversión

F1, F2... FN = flujo de cada periodo

TMAR = tasa mínima de aceptable requerida

$$VAN = -I + \frac{F1}{(1+TMAR)^1} + \frac{F2}{(1+TMAR)^2} + \frac{F3}{(1+TMAR)^3} + \frac{F4}{(1+TMAR)^4} + \frac{F5}{(1+TMAR)^5}$$

$$VAN = -9273 + \frac{2773,07}{(1+0,1394)^1} + \frac{3023,40}{(1+0,1394)^2} + \frac{3286,24}{(1+0,1394)^3} + \frac{3562,23}{(1+0,1394)^4} + \frac{6085,50}{(1+0,1394)^5}$$

$$VAN = -9273 + 2433,74 + 2328,74 + 2221,46 + 2113,36 + 3168,55$$

$$VAN = -9273 + 12265,83$$

$VAN = 2992,83$

En términos económicos la propuesta es aceptable debido a que el VAN es mayor que 0.

<p>2do Criterio de evaluación</p> <p>$VAN \geq 0$ "<i>El proyecto es rentable</i>"</p> <p>2992,83 \geq 0</p>

4.5.3 Análisis beneficio – costo

La relación de B/C de un proyecto de inversión está dada por el cociente que hay entre el valor actual neto y el valor actual de la inversión, es decir:

$$B/C = \frac{VAN}{VAP}$$

Tabla No 74
Análisis costo – beneficio

Periodos	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión inicial VAP	\$ -9.273,00					
Flujo de caja		\$ 2.773,07	\$ 3.023,40	\$ 3.286,24	\$ 3.562,23	\$ 6.085,50
VAN	\$12.265,83					
B/C	\$ 1.32					

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

El valor costo-beneficio de \$1,32 superior a 1 indica que por cada dólar invertido se obtiene un beneficio de \$0.32 ctvs.

4.5.4 Periodo de recuperación de la inversión

El periodo de recuperación de la inversión es de 4 años y 28 días que es el tiempo requerido para que el taller recupere su inversión inicial, el cual se calcula a partir del primer periodo de flujo acumulado positivo y el residuo entre el primer año acumulado positivo sobre el flujo de caja de ese mismo año.

Tabla No 75
Periodo de recuperación de la inversión

Periodos	2019 (0)	2020 (1)	2021 (2)	2022 (3)	2023 (4)	2024 (5)
Saldo Final (Flujo de caja)	\$ -9.273,00	\$ 2.773,07	\$ 3.023,40	\$ 3.286,24	\$ 3.562,23	\$ 6.085,50
Saldo Acumulado	\$ -9.273,00	\$ -6.499,93	\$ 3.476,53	\$ -190,29	\$ 3.371,93	\$ 9.457,44

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

$$PRC = 4 + \frac{3371,93}{3562,23}$$

$$0.95 * 30 \text{ días} = 28 \text{ días}$$

$$PRC = 4 + 0.95$$

$$PRC = 4 \text{ años, } 28 \text{ días}$$

$$PRC = 4.95$$

4.5.5 Análisis de sensibilidad

Para determinar hasta qué punto puede resistir el proyecto es necesario calcular los indicadores de TIR, VAN y costo beneficio, considerando una situación en la que los gastos del proyecto aumentan y otra situación considerando que los ingresos del proyecto disminuyen.

4.5.5.1 Disminución de los ingresos

En base a la tabla No 72, se calculó los indicadores de VAN, TIR y CB reduciendo el valor de los ingresos hasta en un 7,78%, los cuales quedan de la siguiente manera.

Tabla No 76
Disminución del ingreso del 7.78%

TMAR	13,94%
VAN	\$ 2993,81
TIR	13,94%
CB	\$ 1,03

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.
Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

Análisis:

- El valor actual neto reduciendo los ingresos hasta en un 7,78%, mantiene su valor positivo.
- La tasa interna de retorno reduciendo los ingresos hasta en un 7,78%, sigue siendo mayor que el TMAR.
- El costo beneficio reduciendo los ingresos hasta en un 7,78%, sigue siendo superior a \$1, lo que indica que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$0.03 ctvs.
- Si el valor actual de los ingresos disminuye por encima del 7,78%, el proyecto deja de ser rentable.

4.5.5.2 Aumento de los egresos

En base a la tabla No 72, se calculó los indicadores de VAN, TIR y CB aumentando el valor de los egresos hasta en un 11,48%, los cuales quedan de la siguiente manera.

Tabla No 77
Aumento del egreso del 11,48%

TMAR	13,94%
VAN	\$ 125,80
TIR	13,94%
CB	\$ 1,01

Fuente: Talleres automotrices del Cantón La Libertad.

Elaborado por: John Lainez Del Pezo.

Análisis:

- El valor actual neto aumentando los egresos hasta en un 11,48%, mantiene su valor positivo.
- La tasa interna de retorno aumentando los egresos hasta en un 11,48%, sigue siendo mayor que el TMAR.
- El costo beneficio aumentando los ingresos hasta en un 11,48%, sigue siendo superior a \$1, lo que indica que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de \$0.01 ctvs.
- Si el valor actual de los egresos aumenta más del 11,48%, el proyecto deja de ser rentable.

Capítulo V

5. Conclusiones, recomendaciones

5.1 Conclusiones

Luego de realizar el diseño del sistema de gestión ambiental de la norma ISO 14001:2015 para los talleres automotrices y de acuerdo a los objetivos planteados se concluye lo siguiente:

- Los talleres automotrices, actualmente no se encuentran regularizados ambientalmente tampoco cuentan con un plan de manejo ambiental que incluya el manejo y gestión de los desechos comunes y peligrosos, esto conlleva a una degradación a largo plazo y permanente del medio ambiente.
- A través del estudio técnico se diseñó un sistema de gestión ambiental para talleres automotrices, en donde se corrigen aspectos ambientales como: producción de desechos comunes y peligrosos, generación de ruido excesivo, contaminación atmosférica y riesgo a la salud de los trabajadores, por medio de la aplicación de programas ambientales planteados en la propuesta para reducir las emisiones de contaminación al ambiente y a la salud, estas a su vez están ligadas a una política ambiental que incluye objetivos los cuales cuenta con documentación y leyes que respaldan el funcionamiento del SGA.
- Mediante el estudio financiero se logra demostrar la factibilidad de este proyecto el cual se proyecta a 5 años en donde los talleres podrán ejercer sus actividades sin ningún inconveniente, luego de este periodo se hará un nuevo estudio tomando como base la experiencia de este SGA para poder proyectar nuevos objetivos y metas a cumplir en el futuro.

5.2 Recomendaciones

El Sistema de gestión ambiental ISO 14001:2015 tiene como finalidad ayudar a prevenir y mitigar los aspectos e impactos ambientales producidos por las diferentes actividades, cuando el taller automotriz acoja el sistema que se propone en este trabajo de tesis, se recomienda lo siguiente:

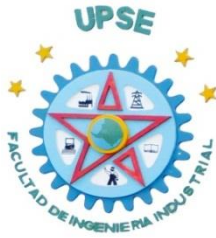
- Realizar una identificación de todos los aspectos que sean necesarios para implementar el SGA, para esto se establecerán acciones a realizarse, asignación de roles y responsabilidades, tiempos y recursos.
- Registrar la información de manera ordenada lo cual permite llevar un adecuado manejo de la documentación como respaldo.
- Ejecutar una planificación que establezca tiempos y plazos para cumplir con los objetivos ambientales planteados.
- Deberán ser valorados en todos los aspectos ambientales, para de esta manera poder llevar a cabo un adecuado sistema de gestión ambiental, se deberá mantener informado al personal sobre el adecuado manejo de residuos y su responsabilidad para el cumplimiento.
- Es de suma importancia que posterior a la implementación del SGA en el taller, cada mes se realice una auditoría interna la cual es vital para identificar errores posibles que se puedan estar cometiendo y a su vez aplicar las debidas correcciones.

5.3 Bibliografía

- Abril , C. (2006). *Manual para la integración de sistemas de gestión: calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales*. Madrid: FC Editorial .
- Abril , C. (2006). *Manual para la integración de sistemas de gestión: calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales*. . Misantla: FC Editorial .
- Blanco , M. (2004). *Gestión ambiental: camino al desarrollo sostenible*. . EUNED.
- Cordero, P. (2002). *Sistemas de gestión medio ambiental: Las normas ISO 14000*. IICA.
- Fernández, R. (2006). *Sistemas de gestión de la calidad, ambiente y prevención de riesgos laborales*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Gómez, D. (2013). *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Mundi-Prensa Libros.
- Herrero, J. (2014). *Los sistemas de gestión ambiental como herramienta de lucha contra la contaminación*. Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca.
- Vértice, E. (2008). *Implantación de un sistema de gestión medioambiental*. Málaga: Editorial Vértice.

5.4 Anexos

Anexo No 1 Diseño de la encuesta a trabajadores



Universidad estatal
Península de santa elena
Facultad de ingeniería industrial



Encuesta dirigida a trabajadores de talleres de mantenimiento automotriz del cantón la libertad.

Objetivo: Realizar un Estudio Técnico para la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001 que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices, ubicados en el Cantón La Libertad, provincia de Santa Elena en el año 2018, como propuesta de Tesis.

Nota: Por favor lea detenidamente y marque con una “X” la opción que usted crea más conveniente.

1. ¿Han recibido capacitaciones sobre manejo de residuos peligrosos o alguna charla de seguridad ambiental en el taller?

Si

No

2. Marque con una X cuál de los siguientes factores están presente en sus labores diarias.

Ruido

Polvo

Productos Tóxicos

Partículas volátiles

3. Del siguiente listado, seleccione la frecuencia de generación de residuos en el taller

Material	Mucho	Poco	A Veces	Nunca
Aceite lubricante				
Líquido de frenos				
Líquido refrigerante				
Filtros de aceite				
Filtros de combustible				
Filtros de aire				
Aserrín				
Guaípe				
Envases plásticos de refrigerante				
Envases plásticos de líquido de frenos				
Envases metálicos de limpia frenos				
Envases metálicos de limpia carburadores				
Envases metálicos de limpia tapicerías				
Envases metálicos de engrasantes				
Envases metálicos de removedores				
Envases de papel o cartón				
Baterías de ácido plomo en desuso				

4. ¿Cuenta con áreas destinadas para almacenar de forma selectiva los residuos generados en el taller?

- Si
- No
- Sí, pero no se la selecciona

5. ¿Qué hacen con los residuos líquidos generados en el taller automotriz?

- Entregar a gestor ambiental
- Desechan o vierten en alcantarillas
- Almacenan para vender

6. ¿Del siguiente listado de equipos cual utiliza para el manejo de residuos líquidos, sólidos y gaseosos que se generan producto de realizar los trabajos de mantenimiento?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Guantes | <input type="checkbox"/> Botas punta de acero |
| <input type="checkbox"/> Mascarillas reutilizables | <input type="checkbox"/> Ropa de trabajo |
| <input type="checkbox"/> Mascarillas con filtro de carbón | <input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores |
| <input type="checkbox"/> Gafas | |

7. ¿Conoce el daño que causa a la salud el manejo de productos utilizados en el taller y residuos contaminantes generados?

- Si conozco Conozco poco No conozco

8. ¿Cada que tiempo son reemplazados los equipos de protección personal?

- Desgaste Periódicamente Nunca

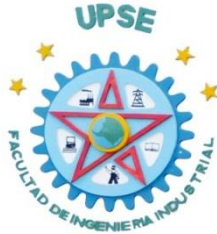
9. ¿Le gustaría conocer más sobre la correcta manipulación de residuos contaminantes?

- Si No

10. ¿Le gustaría que el taller implemente normas para mejorar la seguridad del trabajador y del ambiente?

- Si No

Anexo No 2
Diseño de la encuesta para habitantes



Universidad estatal
Península de santa elena
Facultad de ingeniería industrial



Encuesta dirigida a personas que residen cerca de un taller de
mantenimiento automotriz
En el cantón la libertad.

Objetivo: Realizar un Estudio Técnico para la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001 que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices, ubicados en el Cantón La Libertad, provincia de Santa Elena en el año 2018, como propuesta de Tesis.

Nota: Por favor lea detenidamente y marque con una “X” la opción que usted crea más conveniente.

1. ¿Ha causado molestias en su hogar las actividades que realiza el taller de mecánica automotriz, cercano a su domicilio?

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Mucho | <input type="checkbox"/> Poco |
| <input type="checkbox"/> Bastante | <input type="checkbox"/> Nada |

2. ¿Ha observado si el taller automotriz realiza actividades de mantenimiento en la vía pública?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Siempre | <input type="checkbox"/> A veces | <input type="checkbox"/> Nunca |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|

3. ¿Con que frecuencia en la semana el taller automotriz realiza actividades después de las 17:00 pm?

- | | | |
|--------------------------------|---|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 vez | <input type="checkbox"/> Más de 2 veces | <input type="checkbox"/> Nunca |
|--------------------------------|---|--------------------------------|

4. Podría usted mencionar en la siguiente escala como considera el ruido provocado por el taller de mantenimiento automotriz.

- Moderado
- Alto
- Muy alto
- Ensordecedor
- Sensación dolorosa

5. ¿Ha existido algún residuo generado por el taller automotriz que haya afectado la comodidad de su hogar?

- Aguas residuales
- Derrames de combustible
- Derrames de lubricantes
- Residuos de productos utilizados
- Ninguna de las anteriores

6. ¿Llegan a su hogar olores y gases provenientes del taller producto de las actividades de mantenimiento?

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Mucho | <input type="checkbox"/> Poco |
| <input type="checkbox"/> Bastante | <input type="checkbox"/> Nada |

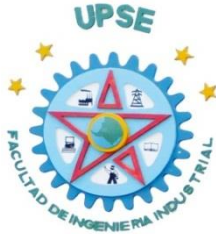
7. ¿Ha escuchado de algún accidente laboral que haya sucedido en el establecimiento?

- Si No

8. ¿De las siguientes opciones, cual le gustaría que se implemente en el taller automotriz:

- Trabajar sin afectar al medio ambiente que le rodea
- Reubicar el taller automotriz
- Es indiferente

Anexo No 3
Diseño de la entrevista



Universidad estatal
Península de santa elena
Facultad de ingeniería industrial



Entrevista dirigida a propietarios de talleres de mantenimiento automotriz del cantón la libertad.

OBJETIVO: Realizar un Estudio Técnico para la elaboración de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la Norma ISO 14001 que permita minimizar el impacto ambiental generado por los talleres de reparación y mantenimiento automotrices, ubicados en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena en el año 2018, como propuesta de Tesis.

1. ¿Cuánto tiempo ha pasado desde la última vez que una entidad municipal ambiental visitó su establecimiento?

- Hace poco tiempo
- Hace mucho tiempo
- Nunca ha inspeccionado el taller

2. ¿Cuántas personas trabajan en su taller?

- 1-4
- 5-7
- Mas de 7

3. ¿Cuántos vehículos promedio ingresan al día en su taller?

- 1-3
- 4-7
- Mas de 7

4. ¿El taller automotriz cuenta con un botiquín de primeros auxilios?

- Si cuenta con un botiquín
- No cuenta con un botiquín
- El botiquín no está completo

5. ¿El personal está capacitado para el manejo de extintores?

- Muy capacitado Poco capacitado No está capacitado

6. ¿El taller automotriz cuenta con un plan para el manejo de residuos contaminantes?

- Si No

7. ¿Conoce acerca de la oportunidad de generar ingresos a través de la utilización de residuos generados en el taller?

- Si No

8. Le gustaría aplicar a un sistema de gestión ambiental para mejorar aún más la calidad del servicio y que el taller queda certificado bajo normas ambientales y de seguridad de los trabajadores.

- Si No Indiferente



9. En caso de que se aplique un sistema de gestión ambiental en su taller como le gustaría ejecutarlo en la parte financiera:

- Financiado con una entidad Bancaria Financiado con fondos propios

10. ¿Estaría dispuesto a implementar un sistema de gestión ambiental en su taller?

- Si No

Anexo No 4
Check list

	Universidad estatal Península de santa elena Facultad de ingeniería industrial		
Check list para identificación de aspectos en el diseño de un taller automotriz			
Infraestructura del taller		Si cumple	No cumple
a	Losa de hormigón con un espesor mínimo de 5cm		
b	El piso de los talleres debe ser sólidos, no resbaladizos en seco y húmedo, impermeables y no porosos		
c	Las paredes deben estar construidos de materiales estables y con tratamiento acústico en las partes que lo requieran para disminuir el nivel de ruido		
d	Extintores apropiados para la actividad en lugares accesibles.		
e	Cobertura total del espacio de trabajo		
f	Buenas condiciones sanitarias y ambientales que protejan la seguridad y salud de los trabajadores		
Distribución de áreas de trabajo		Si cumple	No cumple
a	Las actividades de mantenimiento se realizan dentro del taller, nunca en aceras, vía pública y otros espacios exteriores		
b	Los pisos de las áreas de trabajo deben estar libres de obstáculos y permitan su circulación libre sin impedimentos en las actividades y en caso de emergencia		
c	Los cambios de aceite solo lo realizaran los talleres que cuenten con una fosa conectada a una trampa de grasa y aceites		
d	Las actividades que generen riesgos de combustión como soldadura o corte de materiales deberán realizarse lejos del área de almacenamiento		
Condiciones de almacenamiento		Si cumple	No cumple
a	Cobertura total del área de almacenamiento		
b	Suficiente ventilación para la evacuación de gases y ventilación artificial en caso de ser un espacio cerrado		
c	Las sustancias inflamables se deberán almacenar por separado y se prohibirá fumar en las áreas colindantes a este sitio		

Anexo No 5
Registro Fotográfico



Imagen No. 1
Incorrecto almacenamiento de partes mecánicas



Imagen No. 2
Incorrecto almacenamiento de partes mecánicas



Imagen No. 3
Incorrecto almacenamiento de partes mecánicas



Imagen No. 4
Incorrecto almacenamiento de residuos solidos



Imagen No. 5
almacenamiento de
hidrocarburo



Imagen No. 6
Baños en deterioro

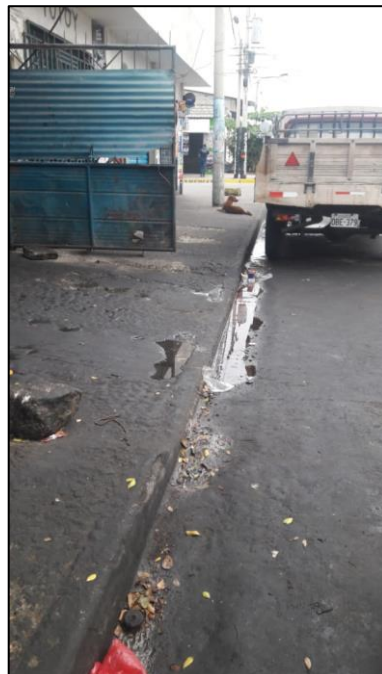


Imagen No. 7
Presencia de trabajos en la
vía pública



Imagen No. 8
Estancamiento de aguas



Imagen No. 9
Estancamiento de aguas



Imagen No. 10
Saturación del espacio de trabajo



Imagen No. 11
Actividades de soldadura cerca al área de mantenimiento vehicular

Anexo No 6

La Libertad, martes 26 de noviembre del 2019

Sr. Víctor Valdivieso Córdova
Alcalde del Cantón La Libertad

En Su Despacho.

Yo, **JOHN SEGUNDO LAINEZ DEL PEZO**, con C.I. # 092691423-5, EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA, me encuentro realizando los trabajos finales de tesis de grado que comprende en un "ESTUDIO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BASADO EN LA NORMA ISO 14001-2015 QUE PERMITA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL GENERADO POR LOS TALLERES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO AUTOMOTRICES, UBICADOS EN EL CANTÓN LA LIBERTAD, PROVINCIA DE SANTA ELENA", por lo que es necesario de su colaboración para reunir información necesaria y poder realizar este trabajo.

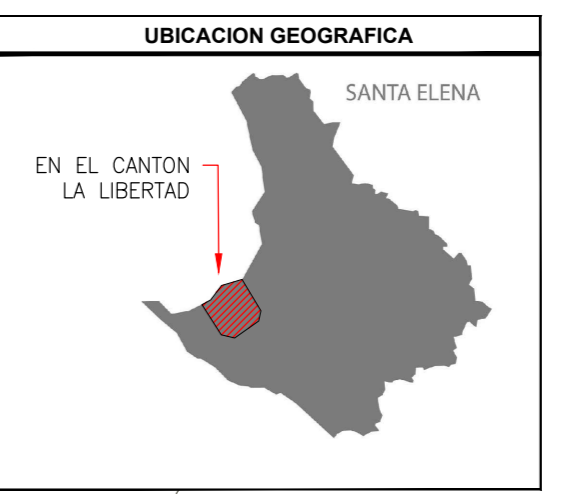
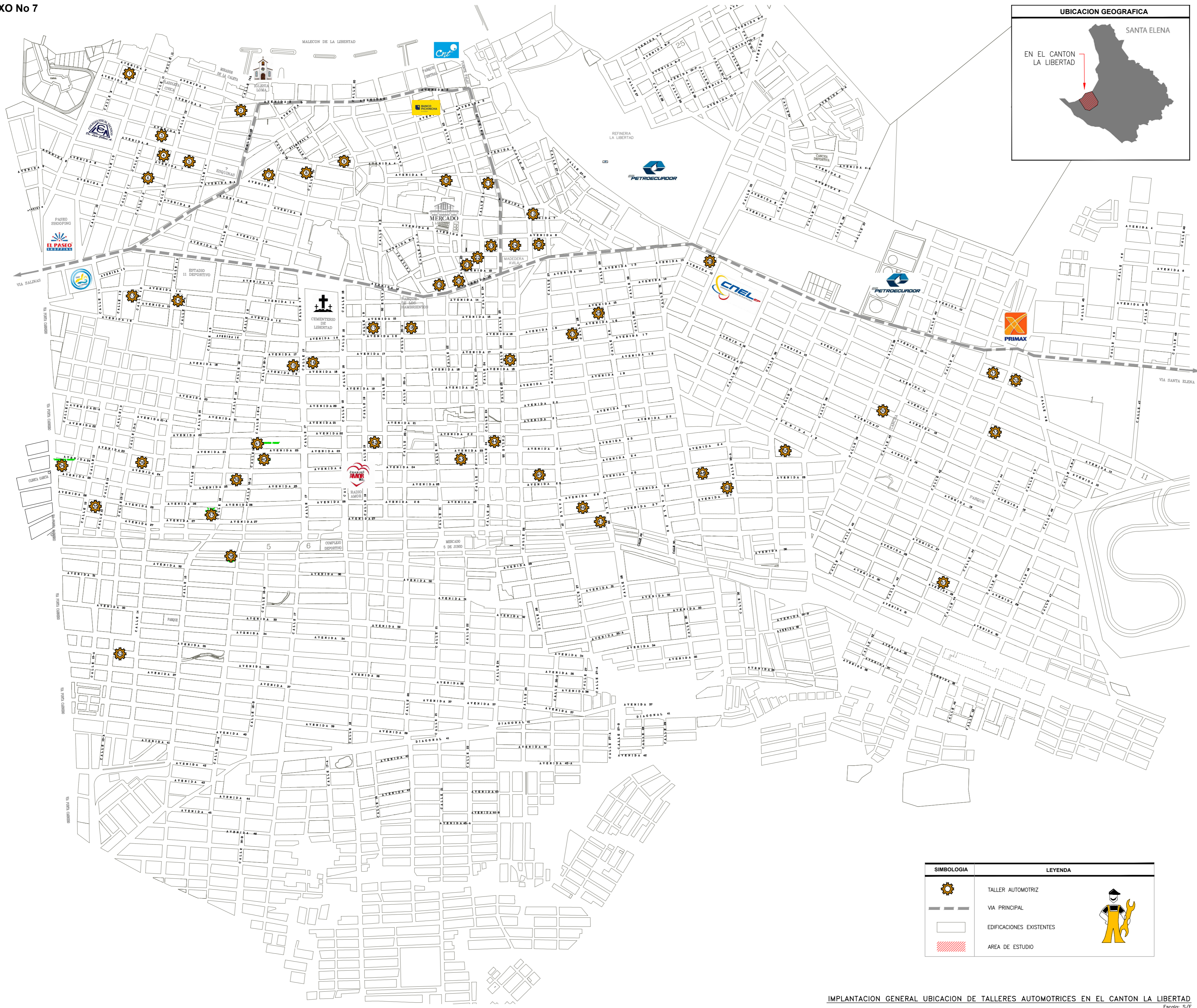
Básicamente lo que se solicita es el catastro de comercios de tipo Taller de Mecánica Automotriz que existen en el Cantón La Libertad.

Señor Alcalde, por la atención prestada quedo agradecido de antemano y a su vez deseándole mucho éxito y bendiciones para Ud. y su Familia.

John Lainez Del Pezo.
C.I. # 092691423-5

GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN LA LIBERTAD
DIRECCIÓN DE PLANEACIÓN
RECIBIDO 26/11/2019
12:00 PM
Moto: 8034

Planificación
Memo 9700
27/11/2019



LISTADO DE TALLERES MECANICOS AUTOMOTRICES

ITEM	NOMBRE	DIRECCION
1	Reparación de Vehículos "PROFESSIONAL CAR"	Calle 9 y Av. 2 esquina
2	Tecnico "ACURIUS"	Av. 2 entre Calle 14 y 15
3	Taller Automotriz "BELTRAN"	Calle 12 entre Av. 5 y 6
4	Centro de Mantenimiento Automotriz "CONDOR"	Av. 7 entre Calle 12 y 13
5	Taller Automotriz "LOS PAJAROS"	Av. 7 entre Calle 13 y 14
6	Taller "De la Cruz Rodriguez"	Av. 8 y Calle 12 esquina
7	Centro Automotriz "Villavicencio"	Calle 16 entre Av. 7 y 6
8	Mecanica Automotriz "TOTYO"	Av. 6 entre Calle 17 y 16
9	Taller de Reparación Automotriz "XAVI"	Av. 5 entre Calle 17 y 18
10	Taller de Auto Servicio "MULTICAR"	Av. 5 entre Calle 22 y 23
11	Taller de Mecanica Automotriz "ALFREDO"	Calle 24 entre Av. 5 y 6
12	Taller de Batería "DON CESAR"	Av. 7 y calle 26 esquina
13	Taller Automotriz "CRUZ"	Av. 14 y Calle 14 esquina
14	Taller Automotriz "SORIANO CHUZON"	Av. 15 entre Calle 14 y 14A
15	Taller Automotriz "DIESEL MOTOR"	Av. 18 y Calle 17 esquina
16	Taller Automotriz "WILLIAM MUÑIZ"	Calle 17 entre Av. 17 y Av. 18
17	Tecnico "COMANICHO"	Av. 16 entre Calle 19 y 20
18	Taller Automotriz "FREDDY PIYASAHUA"	Calle 20A entre Av. 15 y 16
19	Laboratorio a Diesel "LOS TURBOS"	Calle 22 entre Av. 12 y 14
20	Tecnico "COSTA AZUL"	Av. 12 y Calle 23 esquina
21	Taller Automotriz "Hermanos Orrala"	Av. 10 entre Calle 23 y 24
22	Taller Automotriz "Rodriguez"	Calle 24 entre Av. 10 y 11
23	Taller Automotriz "ALEJANDRO"	Av. 9 entre Calle 24 y 25
24	Taller Automotriz "GARCIA"	Av. 9 entre Calle 25 y 26
25	Taller Automotriz "MEDINA"	Calle 26 entre Av. 8 y 9
26	Taller Automotriz "VILLAMAR"	Av. 17 entre Calle 25 y 26
27	Taller Automotriz "SALVATIERRA"	Av. 16 entre Calle 27 y 28
28	Tecnico "RODRIGUEZ"	Calle 29 entre Av. 15 y 16
29	Tecnico "ALEX"	Av. 12 entre Calle 32 y 33
30	Mecanica Automotriz "PERERO"	Av. 16 entre Calle 39 y 40
31	Servicio Automotriz "JR"	Calle 43 entre Av. 12A y 13
32	Mecanica Automotriz "SERLIPEN"	Calle 43 entre Av. 12A y 13
33	Taller de Mantenimiento Automotriz "MULTICAR"	Calle 43 entre Av. 14 y 15
34	Taller Automotriz "PUERTA DE MADRID"	Calle 10 Av. 25 esquina
35	Taller Automotriz "JUNIOR"	Calle 13 entre Av. 26 y 27
36	Taller Automotriz "MASTER FRENO"	Av. 23 entre Calle 13A y 14
37	Taller Automotriz "J y H"	Av. 27 entre Calle 15 y 16
38	Taller de Mecanica Automotriz "MELE"	Calle 16A entre Av. 28 y 29
39	Taller Automotriz "EL GATO"	Av. 25 entre Calle 16 y 16A
40	Taller Automotriz "DON PEREZ"	Av. 23 entre Calle 16A y 17
41	Tecnico "PEREZ"	Av. 23 entre Calle 16A y 17
42	Mecanica Automotriz "CRISTOBAL"	Av. 23 entre Calle 19 y 20
43	Taller Automotriz "GEOVANY SUAREZ"	Av. 23 entre Calle 21 y 23
44	Taller Automotriz "BAQUERIZO"	Calle 24 entre Av. 22 y 23
45	Taller Automotriz "CATO"	Av. 24 entre Calle 26 y 27
46	Taller Automotriz "VICENTE"	Av. 27 entre Calle 27 y 28
47	Taller Automotriz "CHUMA"	Av. 27 entre Calle 27 y 28
48	Taller Automotriz "SUAREZ"	Av. 26 entre Calle 35 y 35A
49	Taller Automotriz "ZAVALA"	Av. 26 entre Calle 35 y 35A
50	Taller Automotriz "CHOEZ"	Av. 25 entre Calle 27 y 28
51	Taller Automotriz "MOGU"	Av. 29 entre Calle 43 y 44
52	Taller Automotriz "AUTOMOTOR"	Av. 36 entre Calle 14 y 15

SIMBOLOGIA	LEYENDA
	TALLER AUTOMOTRIZ
	VIA PRINCIPAL
	EDIFICACIONES EXISTENTES
	AREA DE ESTUDIO



UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA

UPSE	
FACULTAD:	INGENIERIA INDUSTRIAL
CARRERA:	INGENIERIA INDUSTRIAL
NOMBRE DEL ARCHIVO:	PLANO GENERAL
PROGRAMA:	INGENIERIA INDUSTRIAL

UBICACION DEL PROYECTO: CANTON LA LIBERTAD

TITULO: PLANO DE UBICACION DE TALLERES DE MECANICA AUTOMOTRIZ

PROY: UPSE	ELAB: JOHN LAINEZ	APROB: ING. M. BERMEO
FECHA: 04DIC19	ESCALA: S/E	HOJA: 1 DE 1