



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

PROPUESTA DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS SOBRE EL MANEJO
DE RESIDUOS CONTAMINANTES AUTOMOTRICES EN LOS TALLERES DE
LA CIUDAD DE CUENCA BASADOS EN LA METODOLOGÍA 5 “S”

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

AUTORES: DAVID ESTEBAN CEDILLO LITUMA

JOSÉ FABIÁN MORA PEÑALOZA

TUTOR: ING. MILTON OSWALDO GARCÍA TOBAR, MSc.

Cuenca - Ecuador

2023

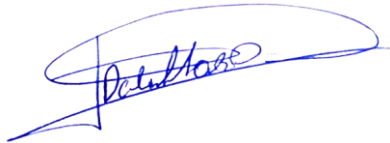
CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, David Esteban Cedillo Lituma con documento de identificación N° 0105957955 y José Fabián Mora Peñaloza con documento de identificación N° 0106427909; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 12 de julio del 2023

Atentamente,



David Esteban Cedillo Lituma

0105957955



José Fabián Mora Peñaloza

0106427909

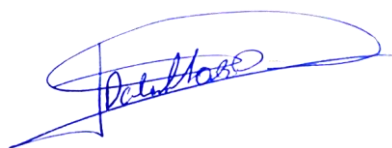
**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, David Esteban Cedillo Lituma con documento de identificación N° 0105957955 y José Fabián Mora Peñaloza con documento de identificación N° 0106427909, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: “Propuesta de un manual de buenas prácticas sobre el manejo de residuos contaminantes automotrices en los talleres de la ciudad de Cuenca basados en la metodología 5 “S”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

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

Cuenca, 12 de julio del 2023

Atentamente,



David Esteban Cedillo Lituma

0105957955



José Fabián Mora Peñaloza

0106427909

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Milton Oswaldo García Tobar con documento de identificación N° 0104282181, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: PROPUESTA DE UN MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS CONTAMINANTES AUTOMOTRICES EN LOS TALLERES DE LA CIUDAD DE CUENCA BASADOS EN LA METODOLOGÍA 5 “S”, realizado por David Esteban Cedillo Lituma con documento de identificación N° 0105957955 y por José Fabián Mora Peñaloza con documento de identificación N° 0106427909, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción de Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 12 de julio del 2023

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'M' and 'G' followed by a horizontal line and a vertical stroke.

Ing. Milton Oswaldo García Tobar, MSc.

0104282181

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis padres que siempre me apoyaron en toda mi carrera universitaria, sobre todo a mi padre que sin importar las dificultades me dio la oportunidad de acabar con mi etapa universitaria, a la Universidad Politécnica Salesiana y a los docentes de la carrera de Ingeniería Automotriz. A mi tutor, Ingeniero Milton García por ser partícipe de este proyecto y brindarnos su ayuda para la elaboración de este trabajo de titulación.

Expreso mi más sincero agradecimiento a todos los que me brindaron su ayuda para lograr esta meta tan importante en mi vida.

José Fabián Mora Peñaloza

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres y hermanos que me supieron apoyar y brindar ayuda cuando lo necesitaba. Gracias a ellos pude completar esta etapa de mi vida estudiantil. Más que nada mi mamá porque siempre supo apoyarme, darme un consejo y brindarme su amor de madre en las buenas y en las malas.

A mi papá que a pesar de todo nunca dejó de ayudarme incondicionalmente en mi estudio y que me daba una mano cuando lo necesitaba y gracias a él por darme el estudio desde la escuela hasta la universidad.

A mi grupo de amigos “Los Reales” por hacer la etapa universitaria más agradable y emocionante sobre todo en momentos complicados.

Dedicado para los haters que no creían en mí y para los fans que siempre me apoyaron.

Gracias a todos los que formaron parte de esta etapa de mi vida.

Gracias totales

José Fabián Mora Peñaloza

AGRADECIMIENTO

Es un honor y un privilegio expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia por todo el apoyo que me andado a lo largo de mis estudios

En primer lugar, quisiera expresar mi gratitud a mi madre y padre por ser un pilar fundamental en este proceso a seguir ya que me dieron su amor, apoyo incondicional y palabras de aliento han sido mi fuerza en los momentos de dificultad. Gracias por creer en mí y por estar a mi lado durante esta travesía académica.

Agradezco a mi tutor, Ingeniero Milton García por su confianza en este proyecto y brindarnos su ayuda con sus conocimientos para el proyecto de titulación.

David Esteban Cedillo Lituma

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas las personas que han sido parte de mi viaje académico y personal. A mi madre Elizabeth Lituma y a mi padre Vinicio Cedillo, por su amor incondicional, apoyo constante y por creer en mí en cada paso del camino. A mis abuelos, tíos y hermano quienes siempre han estado velando por mi bienestar

A mis amigos, por su amistad sincera, momentos de alegría y locuras de la universidad. A mi director de tesis, Milton García, por su orientación, sabiduría y confianza en mi capacidad para llevar a cabo este proyecto.

David Esteban Cedillo Lituma

RESUMEN

El presente proyecto se basa en la creación de un manual para el manejo de residuos contaminantes que se producen por los mantenimientos realizados por los talleres automotrices pequeños basados en la metodología de las 5 “S”, evitando así la contaminación del suelo y las fuentes hídricas, donde se consideraran como fluidos contaminantes los aceites lubricantes, refrigerantes, electrolitos, líquido de frenos y aguas residuales.

El estudio comienza con el análisis del marco teórico y estado del arte de los principales fluidos contaminantes y como sus diferentes propiedades, composición, factores de deterioro y el impacto que tienen con el medio ambiente. Es importante conocer las normativas nacionales e internacionales sobre el manejo de estos residuos, ayudando a establecer sistemas y políticas para afrontar esta problemática y a través de ellos generar soluciones para la protección ambiental.

La investigación de campo se basa en la indagación, observación y encuestas en los diferentes talleres automotrices de la ciudad de Cuenca obteniendo diferentes resultados y pudiendo así lograr un mayor punto de vista de la problemática que generan los residuos automotrices.

El presente proyecto tiene como aporte la elaboración de un manual de manejo de residuos contaminantes automotrices con el fin de garantizar un ambiente más amigable con el medio ambiente y producir un ambiente de trabajo más ordenado y seguro.

Palabras Clave: Fluidos contaminantes, contaminación, residuos, automotriz.

ABSTRACT

This project is based on the creation of a manual for the management of polluting residues that are produced by the maintenance carried out by automotive workshops based on the 5 "S" methodology, thus avoiding soil contamination and water sources, where lubricating oils, coolants, electrolytes, brake fluid and wastewater are considered as polluting fluids.

The study begins with the analysis of the state of the art of the main polluting fluids and how their different properties, composition, deterioration factors and the impact they have on the environment. It is important to know the national and international regulations on the management of this waste, helping to establish systems and policies to deal with this problem and through them generate solutions for environmental protection.

The field investigation is based on the investigation, observation and surveys in the different automotive workshops of the city of Cuenca, obtaining different results and thus being able to achieve a greater point of view of the problems generated by automotive waste.

The present project has as a contribution the elaboration of a manual for the management of automotive polluting waste to guarantee a more environmentally friendly environment and produce a more orderly and safe work environment.

Keywords: Contaminating fluids, pollution, and waste, automotive.

INDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	2
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA	3
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	4
DEDICATORIA.....	6
DEDICATORIA.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INDICE DE FIGURAS.....	13
INDICE DE TABLAS.....	14
INTRODUCCION	15
PROBLEMA	16
ANTECEDENTES.....	17
Importancia y alcances	17
Delimitación.....	17
OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICOS.....	19
Capítulo 1: Marco Teórico.....	1
1. Fluidos contaminantes	1
1.1 Aceites lubricantes.....	2
1.2 Efectos ambientales de los aceites lubricantes.....	4
1.3 Líquidos refrigerantes	4
1.4 Impacto al medio ambiente de los líquidos refrigerantes.....	6
1.5 Líquidos de freno	6
1.6 Fluido para baterías de plomo - acido.....	8
1.7 Aguas residuales	9
1.8 Residuos sólidos contaminantes.....	10
1.9 Aplicación de la metodología 5 “S”.....	11
1.10 Casos de estudio sobre la implementación de la metodología 5S en la industria	13
Capítulo 2: Marco metodológico	16
2. Descripción del área de estudio	16
2.1 Metodología de la investigación	17
2.1.1 Fuentes de información.....	17
2.1.2 Fuentes principales.....	17

2.1.3	Fuentes secundarias.....	17
2.1.4	Recopilación de información	18
2.2	Población.....	18
2.3	Encuesta	20
2.4	Cálculo del tamaño de la muestra	21
2.5	Detalles de la infraestructura del área de trabajo de los talleres automotrices.....	23
Capítulo 3: Análisis e interpretación de resultados		31
3.	Obtención de datos mediante una encuesta a los talleres automotrices	31
3.1	Elaboración de una propuesta de un manual de buenas prácticas sobre el manejo de residuos contaminantes automotrices en los talleres de la ciudad de Cuenca basados en la metodología 5 “s”.	47
3.1.1	Introducción del manual.....	47
3.1.2	Objetivo.....	48
3.1.3	Alcance	48
3.1.4	Contenido.....	48
Capítulo 4: Conclusiones y Recomendaciones.....		55
4	Conclusiones	55
4.1	Recomendaciones	56
Capítulo 6: Bibliografía.....		58
Apéndice A: Encuesta.....		60
Apéndice B: Propuesta del manual de manejo de residuos contaminantes basado en la metodología 5 “S”.		65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Delimitación del área de estudio	18
Figura 2 Fluidos contaminantes.....	1
Figura 3 Aceite lubricante.....	3
Figura 4 Líquido refrigerante.....	6
Figura 5 Líquido de freno	7
Figura 6: Batería.....	8
Figura 7 Representación gráfica de 5 “S”	13
Figura 8 Ubicación del área de estudio.....	16
Figura 9 Ejemplo de la falta de orden en el taller	23
Figura 10: Derrame de aceite en el suelo.....	24
Figura 11 Área de herramientas y repuestos	24
Figura 12 Residuos automotrices.....	25
Figura 13 Desechos sólidos y líquidos.....	26
Figura 14 Ejemplo de taller ordenado.....	27
Figura 15 Área de alienación y balanceo designada mediante señalización.....	27
Figura 16 Área de desechos líquidos	28
Figura 17 Organización del taller	30
Figura 18 Residuos depositados	33
Figura 19 Residuos que genera el taller.....	34
Figura 20 Problemas en la industria automotriz	35
Figura 21 Rango de residuos contaminantes	35
Figura 22 Rango de residuos contaminantes	36
Figura 23 Porcentaje de manejo de desechos	37
Figura 24 Porcentaje de personas con conocimiento en manipulación de residuos	38
Figura 25 Porcentaje de conocimiento en reducir los residuos.....	39
Figura 26 Personas que conocen una iniciativa de reducir residuos.....	40
Figura 27 Porcentaje de personas que manipulan desechos no identificados.....	41
Figura 28: Porcentaje de revisiones semanales que se realizan en talleres automotrices	41
Figura 29 Porcentaje de verificación que se escurren los filtros de aceite en talleres automotrices.....	42
Figura 30 Porcentaje de los talleres que estarían dispuestos a recolección de residuos	43
Figura 31 Porcentaje de clasificación de residuos contaminantes	44
Figura 32 Numero de baterías que generan los talleres automotrices.....	44
Figura 33 Almacenamiento de las baterías acido plomo	45
Figura 34 Porcentaje de talleres que creen en una iniciativa por ser más transparentes en sus practicas	46
Figura 35 Porcentaje que genera envolturas plásticas en talleres	47
Figura 36 Extracto del manual basado en la metodología 5 "S".....	50

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Efectos a los diferentes recursos naturales a causa de los aceites lubricantes	4
Tabla 2	Residuos sólidos automotrices	10
Tabla 3	Población a la que se encuesta	18
Tabla 4	Tarjetas para la clasificación de objetos	51

INTRODUCCION

En la actualidad el crecimiento del parque automotor es de manera acelerada, con ello se ha visto el aumento de la contaminación ambiental, siendo esto un tema amplio de estudio y una problemática debido a que el mantenimiento automotriz genera una gran cantidad de residuos que son altamente tóxicos y nocivos produciendo así alteraciones del medio ambiente.

Los residuos contaminantes son considerados potencialmente peligrosos para el ambiente y aún más cuando existe un mal manejo de estos. Según (Rabbani et al., 2020) el tema de gestión de residuos industriales es uno de los mayores desafíos para la sociedad, especialmente para los países en desarrollo debido a falta de un proceso de gestión para el buen manejo de estos residuos.

Los residuos sólidos y líquidos que se producen en un taller automotriz en sus actividades diarias son muy peligrosos y perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana, sumado a esto el mal manejo que tienen con los residuos, sobre todo en talleres pequeños que tienen poco o escaso conocimiento sobre el tema de manejo de estos residuos. Es por esto, que en muchas ocasiones estos desechos son arrojados en lugares poco seguros como son alcantarillas y terrenos aledaños, produciendo la liberación de contaminantes tóxicos, por ejemplo, metales como el aluminio, plomo, hierro, además de sustancias químicas que son peligrosas para el medio ambiente y causando un grave daño a los diferentes ecosistemas terrestres y acuáticos.

PROBLEMA

El principal problema radica en diferentes talleres automotrices en la ciudad de Cuenca, donde se evidencia la falta de un plan de manejo de desechos, lo que ocasiona contaminación en el taller y por ende a sus alrededores.

Otro factor influyente en esta contaminación es que, en la Ciudad de Cuenca, la empresa municipal EMAC se encarga de la recolección de diferentes tipos de desechos industriales en donde se incluyen los que son producidos por el sector automotriz. Esto se evidencia con la recolección de aceites vegetales y usados, así como también la de desechos sólidos. Sin embargo, este patrón no se aplica en todos los talleres debido a diferentes factores, razón por la cual, se requiere generar propuestas para un manejo correcto de los desechos producidos.

Con el fin de evitar que estos residuos generados por los talleres automotrices de la ciudad de Cuenca se manejen de manera incorrecta, y así contaminar al ambiente o las cuencas hídricas por medio del alcantarillado, se propone la creación de un manual en donde se dará a conocer diferentes propuestas para el correcto manejo de este tipo de desechos, basados en las 5 “s”.

ANTECEDENTES

El crecimiento del sector automotriz se ha visto acompañado de un incremento exponencial de servicios de mantenimiento del automóvil, razón por la cual es crucial cuantificar la producción de desechos dentro de este sector industrial en la ciudad de Cuenca

La contaminación ambiental también se produce debido a los desechos de talleres automotrices. Esto representa un problema por la cantidad de vehículos que circulan en las grandes ciudades. Los principales desechos, son principalmente los derivados del petróleo, líquidos de freno, refrigerantes de motores, ácidos de batería y neumáticos usados.

Importancia y alcances

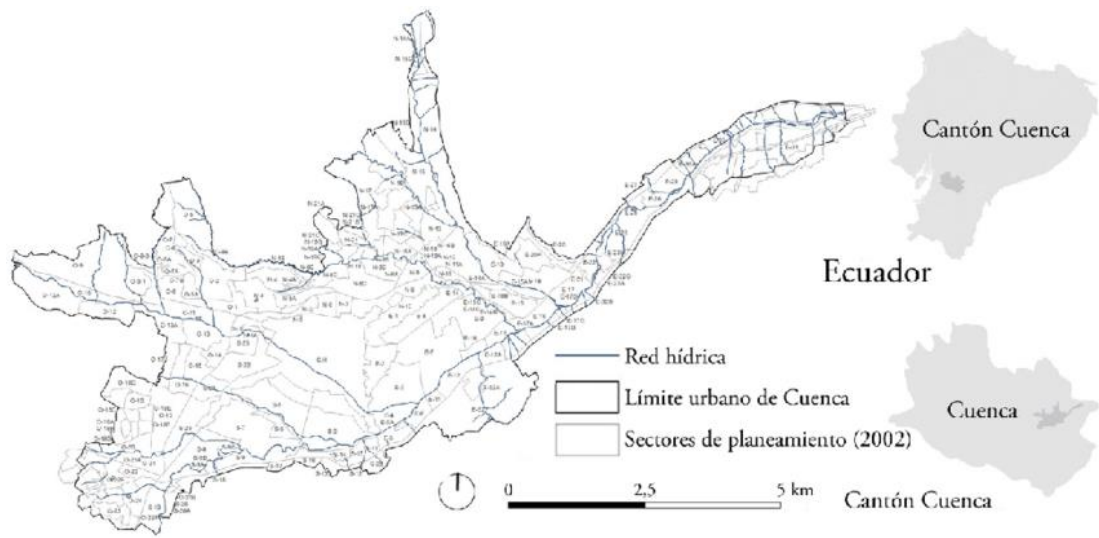
Este manual de gestión de residuos basado en la metodología 5 “S” abarca para todo taller automotriz que hay dentro de la ciudad de Cuenca que quieran adoptar este método.

Delimitación

La zona urbana de la ciudad de Cuenca tiene una superficie aproximada de $73,44 \text{ km}^2$. Según la Ordenanza 74 del Municipio de la ciudad de Cuenca, se divide en 14 parroquias urbanas.

Figura 1

Delimitación del área de estudio



Nota: El grafico represente la zona urbana de la ciudad de Cuenca. Tomado de (Hermida et al., 2015)

OBJETIVO GENERAL Y ESPECIFICOS

Objetivo general

- Desarrollar una propuesta de un manual de buenos hábitos sobre el manejo de residuos contaminantes automotrices en los talleres de la ciudad de Cuenca con base a la metodología 5 “S”.

Objetivos específicos

- Desarrollar el marco teórico sobre el manejo de los residuos contaminantes automotrices en base a las normativas y metodología.
- Implementar la propuesta para un correcto manejo de los diferentes residuos automotrices enfocados en fluidos contaminantes mediante la obtención de datos por medio de una encuesta estandarizada.
- Optimizar el manejo de residuos mediante la aplicación de la propuesta generada por medio de la metodología.

Marco Teórico

1. Fluidos contaminantes

Los fluidos contaminantes comprenden todos los líquidos generados por el mantenimiento de un vehículo, que pueden causar daño hacia el medio ambiente si no son manejados adecuadamente. Estos fluidos son desechados en barriles como se aprecia en la Figura 1, en el cual se incluyen:

- Aceites lubricantes
- Refrigerantes y líquidos refrigerantes
- Líquidos de freno
- Aguas residuales
- Fluidos de batería de plomo ácido

Figura 2

Fluidos contaminantes.



Nota: La imagen representa tanques metálicos donde se suele almacenar los fluidos contaminantes automotrices. Tomado de Manual de gestión de residuos de talleres mecánicos.

1.1 Aceites lubricantes

El lubricante es una sustancia que se coloca entre dos elementos o superficies que están en constante movimiento para disminuir la fricción y el desgaste. Las principales funciones de un lubricante son:

- Disminuir fricción y desgaste
- Controlar temperatura
- Protección contra corrosión
- Controlar contaminantes
- Sellar
- Transmitir fuerza

Los aceites lubricantes están compuestos por una mezcla de aceites básicos y aditivos, los cuales les dan diferentes propiedades y características especiales requeridas para el uso que se le vaya a dar al producto. La función de los aditivos es la de mejorar la calidad del lubricante y estos pueden ser productos químicos sintéticos, orgánicos o en muchas ocasiones materias primas. Por lo general los principales tipos de aditivos son antioxidantes, depresores, detergentes, anti-desgaste, modificadores de fricción, anticorrosión, antiespumante, entre otros.

Los aceites que son producidos por el crudo derivado del petróleo, debido a sus diferentes procesos y múltiples composiciones como, hidrocarburos y derivados del benceno, son los más utilizados, pero tienen un alto impacto negativo en el medio ambiente y en la salud. Por lo que debido al progreso tecnológico con nuevas tendencias y las altas demandas se ha visto un aumento en la producción de lubricantes más eficientes. Por esta razón se han diseñado los aceites sintéticos que son producidos

con procesos de síntesis de materias primas de la industria petroquímica o consiguiéndole a la partir de los hidrocarburos que se generan a partir del gas natural.

Los aceites totalmente sintéticos son cada vez más utilizados debido a su eficiencia por encima de los aceites vegetales, pero también su precio es relativamente más alto. Sin embargo, algunos aceites sintéticos representan una amenaza para el medio ambiente debido que son tóxicos y no biodegradables, generando contaminación durante su proceso de fabricación y uso. Cabe mencionar que en la mayoría de los casos los aceites vienen almacenados y son vendidos en recipientes de plástico como se observa en la Figura 2.

Figura 3

Aceite lubricante



Nota: Envase plástico aceite. Tomado de (Envases Sopladados – Plastiempaques, s. f.)

Con el uso, los aceites lubricantes con base mineral o sintético acumulan contaminantes que hacen que los aceites pierdan sus características y propiedades originales. Por esta situación, es necesario el cambio de aceites por unos nuevos generándose de esta forma un residuo llamado aceite usado que provienen principalmente de las siguientes partes del automóvil:

- Transmisión

- Motor
- Diferencial

1.2 Efectos ambientales de los aceites lubricantes

Los efectos que pueden causar los aceites lubricantes van a depender de la dosis, cantidad y el tipo de exposición y la presencia de otras sustancias químicas. Igualmente, se deben considerar otros componentes que surgen del aceite usado causados por la temperatura y las presiones altas que generan los motores o la transmisión del automóvil, por ejemplo, metales como el aluminio, estaño, hierro, plomo, níquel, cobre que provienen del desgaste de las partes del motor.

Se pueden encontrar sustancias químicas, que dependen del tipo de aceite, marca, las condiciones del motor y el tiempo de uso, estas sustancias se encuentran en pequeñas cantidades. A continuación, en la Tabla 1 se presentan algunos efectos que causa el mal manejo del aceite en diferentes recursos naturales.

Tabla 1

Efectos a los diferentes recursos naturales a causa de los aceites lubricantes

Recursos	Efectos
Agua	El aceite vertido en cuerpos de agua forma una película sobre la superficie causando efectos tóxicos que perjudican en la transferencia de oxígeno y efectos sobre peces y algas.
Suelo	El contacto del aceite sobre el suelo causa destrucción del humus vegetal, altera la fertilidad del suelo y generan altos riesgos de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
Aire	Si el aceite es quemado bajo condiciones no controladas puede llegar a emitir plomo hacia el aire, lo que afecta principalmente al sistema nervioso del cuerpo humano.

Nota: Esta tabla esta tomado de: ((Aceites Lubricantes Usados de Origen Automotor e Industrial, n.d.)

1.3 Líquidos refrigerantes

Los líquidos refrigerantes son cualquier sustancia que actué como sobre un cuerpo elemento como un agente de enfriamiento con el objetivo de absorber el calor. Los

refrigerantes son vitales para cualquier sistema de refrigeración donde cualquier sustancia que cambie de líquido a vapor y viceversa puede actuar como refrigerante, teniendo su aplicación dependiendo de la presión y temperatura que trabaje para realizar estos cambios.

Estos líquidos son identificados por la letra R y continuación de números, en el caso del refrigerante utilizado en los sistemas automotrices es el R-22, sistema que esta estandarizado por la ASHRAE. Los líquidos refrigerantes deben cumplir con ciertas propiedades para poder ser comercializados y utilizados, las cuales son:

Propiedades Termodinámicas

- Presión

Esta propiedad es demasiado importante ya que se debe operar bajo presiones positivas, esto quiere decir, con presiones mayores a la atmosférica. Si esta presión es negativa existe el riesgo que ingrese aire al sistema, por esta razón el refrigerante debe tener una presión de evaporación baja y superior a la atmosférica.

- Temperatura

Existen tres diferentes temperaturas que son fundamentales para un refrigerante los cuales son: la de ebullición, la crítica y la de congelación. El punto ebullición de los refrigerantes deben ser relativamente bajo para su correcto para mantener la baja la temperatura del motor.

La temperatura critica, esta se basa para el diseño del condensador ya que ningún vapor se condensa a una temperatura mayor a la crítica. Por otra parte, la temperatura de congelación debe ser más baja a la de evaporación.

- Entalpia

Es la cantidad de energía térmica total en un fluido, en la mayoría de los refrigerantes la entalpía es cero y con una temperatura de saturación de -40°C . Sus unidades de medidas son kcal/kg.

1.4 Impacto al medio ambiente de los líquidos refrigerantes

El refrigerante del motor contiene productos químicos tóxicos y metales pesados que pueden afectar al medio ambiente y ser peligrosos para la salud humana. Los líquidos refrigerantes tienen una gran variedad de colores y de marcas como se observa en la Figura 3. Si estos líquidos son arrojados al suelo o alcantarillado pueden llegar a filtrarse en el agua y en el suelo, llegando a afectar el suministro de agua y afectar a la vida silvestre.

Figura 4

Líquido refrigerante.



Nota: La figura muestra un envase de líquido de frenos. Tomado de: (VALCA).

1.5 Líquidos de freno

El líquido de freno es una sustancia que puede ser mineral o sintética en función del glicol o éter-glicol para evitar la degradación química producida por el calor y la corrosión. El líquido de freno viene en varias presentaciones y varios tamaños como se muestra en la Figura 4. Hoy en día, el líquido de freno más utilizado en el vehículo

es sintético porque logra resultados de mayor rendimiento, baja corrosión, alto punto de ebullición y compactación.

Figura 5

Líquido de freno



Nota: La figura representa un envase de líquido de frenos. Tomado de (SAIA Importadora Andina, 2022).

Verter líquido de freno en los drenajes de agua puede tener un impacto negativo en el medio ambiente. Según un estudio (Toxicological Profile for Lead, 2020) sobre los líquidos de frenos nos informa que es un compuesto químico que contiene sustancias tóxicas como el etilenglicol, el glicol de polietileno y otros componentes orgánicos e inorgánicos que pueden ser dañinos para la vida acuática y otros organismos. Además, estos productos químicos pueden persistir en el agua y el suelo durante mucho tiempo, lo que significa que pueden causar daños a largo plazo en el medio ambiente.

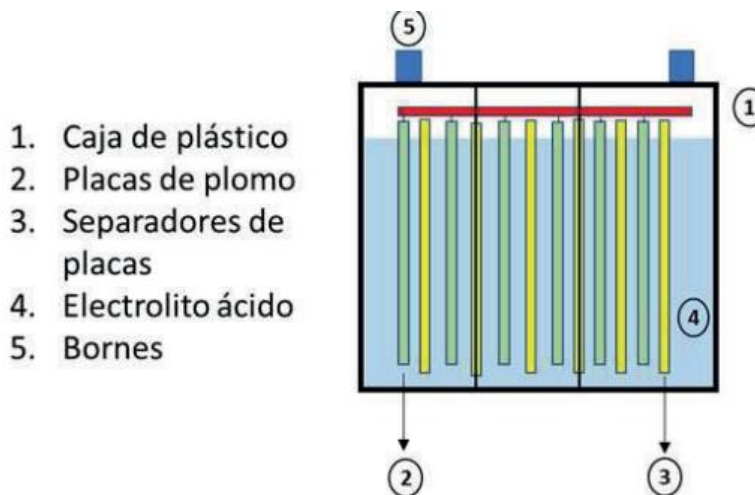
El estudio (Betton, 2010) publicado se encontró que la contaminación de los sistemas de agua subterránea y superficial por líquidos de frenos es un problema grave en varios países. Además, el mismo estudio concluyó que la eliminación inadecuada de líquido de frenos puede tener efectos dañinos en la salud humana y en el medio ambiente.

1.6 Fluido para baterías de plomo - ácido

Las baterías plomo - ácido elementos importantes para la industria automotriz, y debido a esta importancia, se obtuvo una demanda creciente de baterías para satisfacer esta demanda. Vale la pena señalar que este tipo de batería tiene la siguiente configuración: tiene un conductor de iones que se usa como solución de ácido sulfúrico, una placa negativa y positiva que se encuentra en el contenedor de electrolitos. (Ver Figura 5)

Figura 6

Batería.



Nota: Se detalla los componentes de una batería. Tomado de (de Alba & Muñoz, n.d.)

Verter los residuos de la batería de plomo en el drenaje puede tener varios efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana. Primero, la batería de plomo contiene ácido sulfúrico, que es muy corrosivo y puede causar daños en la piel, los ojos y las vías respiratorias cuando se inhalan. Además, el plomo es un metal tóxico grave que puede dañar el sistema nervioso, el cerebro y otros órganos si se digieren o inhalan en grandes cantidades. Cuando la batería se descarga en un canal de agua, su ácido sulfúrico y su plomo pueden filtrarse en el suelo y contaminar el agua subterránea y los campos de agua cercanos. La contaminación del agua puede afectar

la fauna y la flora y también puede afectar la salud humana si se consume agua contaminada.

Además, el plomo puede acumularse en el suelo y permanecer allí durante mucho tiempo, lo que puede afectar a la calidad del suelo y la capacidad de los cultivos para crecer. Por lo tanto, es importante desechar correctamente las baterías de plomo-ácido siguiendo las regulaciones ambientales y locales, que suelen incluir el reciclaje de baterías en un centro de reciclaje autorizado, las baterías están compuestas con una caja de plástico y separado en celdas o placas.

Las baterías de plomo-ácido son consideradas como elementos peligrosos debido a sus componentes químicos tóxicos como el plomo y el ácido sulfúrico afectando al medio ambiente, a la salud de seres vivos si no se tiene un adecuado manejo de gestión y protección ante su exposición. Estos impactos son generados por las actividades del ciclo de las baterías utilizadas para actividades inapropiadas de gestión no oficiales.

1.7 Aguas residuales

Las aguas residuales también conocidas como efluentes industriales pueden diferir sus características dependiendo del enfoque de la industria en este caso la automotriz, por lo que algunos de los contaminantes que más problemas causan son el aceite y las grasas. Estos contaminantes causan problemas en tratamiento de las aguas residuales y también dan lugar a la contaminación del suelo. Las grasas y aceites no son homogéneos con el agua que proceden de los talleres se generan natas y espumas lo que entorpecen el tratamiento por lo que deben ser eliminados en sus primeras etapas del tratamiento de aguas.

1.8 Residuos sólidos contaminantes

El automóvil está formado por diversas piezas solidas que estas sometidas a diversos esfuerzos y trabajos durante su vida útil por lo que una vez cumplido este ciclo deben ser reemplazados para así proporcionar un óptimo funcionamiento del vehículo. Las piezas y elementos que cumplieron su periodo de uso se denominan residuos sólidos automotrices, algunos de los desechos sólidos que más se generan en un taller automotriz se visualizan en la Tabla 2.

Tabla 2

Residuos sólidos automotrices

Parte del vehículo	Elemento
Moto	Cigüeñal
	Pistones
	Biela
	Cojinetes
	Válvulas
	Filtros
	Radiador
	Bujías
	Inyectores
	Rodamientos
Sistema de frenos	Disco
	Tambor
	Zapatas
	Pastillas
	Bombín
	Muelles
Sistema de suspensión y dirección	Resortes
	Muelle
	Amortiguadores
	Ballestas
	Cremallera
	Horquillas
	Rodamientos
Plato	
Bujes	

Disco de embrague

Piñones

Nota: Esta tabla muestra algunos residuos sólidos que generan los talleres automotrices

1.9 Aplicación de la metodología 5 “S”

5 “S” es una metodología que fue desarrollada en Japón por Hirayuki Hirano, para la mejora de la calidad, organización y eficiencia de las industrias. En el estudio realizado por (Chandrayan et al., 2019), indica que teniendo en cuenta el crecimiento actual del mercado global, cada vez se exige más eficiencia, confiabilidad y optimización de la organización para cumplir con la competencia del mercado que crece de manera exponencial.

El mismo estudio brinda un desglose de la palabra 5S que se define en 5 palabras japonesas que describen el desarrollo en el espacio de trabajo como se muestra en la Figura 6 que consiste en los siguientes procesos:

- **Seiri (Clasificación)**

Prioriza los elementos necesarios de los que deben ser desechados, para que el entorno de trabajo esté libre de desorden, mediante la colocación de etiquetas rojas a los elementos. Además, necesita que el profesional o técnico lleve a cabo este paso de manera precisa y competente para evitar que exista errores humanos y para que exista una mínima acumulación de desperdicios y solo exista artículos importantes que sean accesibles de forma fácil.

- **Seiton (Orden)**

Los artículos se clasifican de manera sistemática con respecto a su uso regular, de modo que el trabajo se vuelva más eficiente y aliviado para reducir la

imprecisión y minimizando los obstáculos durante la operación. El objetivo de este paso es reducir el tiempo de trabajo optimizando al máximo la operación que se esté llevando a cabo.

- **Seiso (Limpieza)**

Es el proceso de limpieza del área de trabajo para poder identificar y eliminar desechos inesperados. Un área de trabajo limpio fomenta la disciplina, la eficiencia y la confiabilidad del ambiente de trabajo.

- **Seiketsu (Estandarizar)**

Se determina la necesidad de estandarizar y comparar las anteriores implementaciones, donde se asegura la continuidad del trabajo de manera eficiente al establecer y determinar la ética de trabajo de manera visual o verbal, para que sea fácil seguir y comprender los procedimientos.

- **Shitsuke (Autodisciplina)**

La última S implica la necesidad de seguir mejorando continuamente el sistema de trabajo siguiendo las 4S de forma regular hasta que se vuelva un hábito entre todas las personas que conformen la organización o industria.

Figura 7

Representación gráfica de 5 “S”



Nota: Esta figura muestra un ejemplo de las 5 S. Tomado de (Veres et al., 2018)

1.10 Casos de estudio sobre la implementación de la metodología 5S en la industria

El estudio de caso realizado (Agrahari et al., 2015), fue por se centró en la empresa de manufactura VM Auto Pvt Ltd. La metodología se aplicó en varios parámetros y etapas, tanto en los lugares de trabajo como en los trabajadores, a través de preguntas de control. Este proceso generó cambios significativos, con cifras muy alentadoras que incluyen el aumento de clientes y las ventas. Además, el estudio también identificó áreas de mejora en la empresa, lo que permitió a los gerentes tomar medidas efectivas para mejorar la eficiencia y la productividad. Se encontró que la implementación de estrategias para mejorar la calidad y la seguridad en el lugar de trabajo también tuvo un impacto positivo en la satisfacción de los empleados y en la retención del personal.

Otro caso de la implementación (Nallusamy & Adil Ahamed, 2017), fue una empresa de ingeniería mecánica el cual se realizó la implementación de la metodología 5” s” llevando una técnica de organización de lugar de trabajo ayudando a crear y mantener la eficiencia en el área laboral. Se encontró que las maquinas no tenían un

proceso estándar, por lo que se tomaba más horas para realizar varias operaciones a la vez. Llevando a cabo la metodología se pudo observar los problemas críticos en el área de fabricación dando como resultado la mejor eficiencia del ambiente laboral, mejorando los viajes en seguridad, ayudando a reducir las lesiones de los empleados, el costo de mantenimiento a reducido notoriamente y aumentado el número de clientes llevando así una mejor económica de la empresa.

(Veres et al., 2018) mide el impacto del método 5S en una empresa automotriz denominada Hirschmann Automotive, una empresa austriaca que produce autopartes y cuenta con varias líneas de producción en diferentes países. El implemento de este método en la empresa es parte de procesos productivos y culturales, donde se aplica en todos los sectores y departamentos de la empresa. Todos los empleados son capacitados para que se familiaricen con los principios e instrumentos del método 5S, la visión de la empresa y las expectativas. Los resultados del estudio fueron positivos aumentando el nivel de productividad y el cumplimiento de las metas definidas por la empresa. Además, la implementación de 5S ha ayudado a mantener las áreas de trabajo más limpias, aumentando la seguridad y la calidad de los productos. Al igual que las complicaciones son más fáciles de prevenir y detectar, también se redujeron la cantidad de desechos y costos que estos generan.

En la Universidad de Mapua, Filipinas (Roy Balinado & Tri Prasetyo, 2020) se llevó a cabo una investigación sobre el impacto de 5S en Toyota Dasmaringas-Cavite donde se realizó una encuesta a 30 empleados de diferentes departamentos. Mediante una prueba ANOVA se analizaron los resultados obtenidos, donde se evidencio que la cultura del método 5S estaba bien implementada, teniendo un impacto positivo en la operación de servicios automotrices como también una mejora de calidad del trabajo realizado. De la misma forma, al mejorar el desempeño de los trabajadores se

evidencio la seguridad en su área de trabajo y un buen manejo de los residuos automotrices.

En la empresa automotriz “*Industrias Automotrices R.C*”, en México, se implementó la metodología 5S, para que mediante su aplicación conseguir mejoras en la productividad. Esta compañía contaba con varios problemas en el ámbito de la limpieza y el orden del área de trabajo debido a la falta de disciplina y compromiso por parte de los empleados, y como consecuencia clientes insatisfechos. Para implementar 5S en la empresa se presentó a los directivos un programa de objetivos y metas que se deseaban llegar. Después se realizó diversas capacitaciones a los trabajadores para que conozcan de que trataba el nuevo programa que se iba a implantar. Luego, se asignaron responsables en cada área para encargarse de controlar que se cumplieran las actividades según lo estructurado. Los resultados alcanzados fueron los mejores, alcanzando un clima laboral productivo y ordenado. (Ceballos Chávez & Miguel-Dávila, 2017)

De la misma manera, (Sierra et al., 2017) afirman que la forma en la cual la metodología trata de obtener buenas estrategias y se convierta en una cultura para alcanzar los estándares de la organización, la cual se va a llevar a cabo a través de métodos visuales como fotos o imágenes en áreas estratégicas, donde se muestre un espacio limpio y decente, que sirva como referencia para que los empleados puedan tener un buen ambiente laboral y mejorar la productividad al momento de las horas de trabajo. Estas estrategias también deben desarrollarse por la creación de nuevos estándares que forman parte de las regulaciones internas de la compañía así llevando una mejor rentabilidad de la empresa.

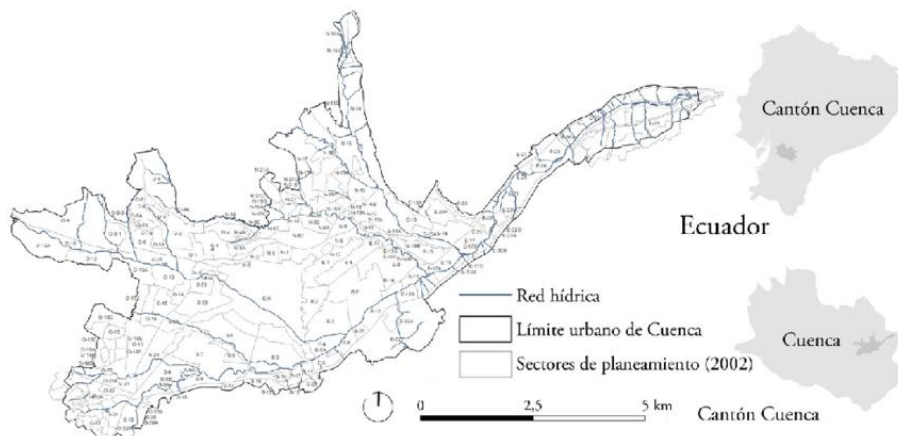
Marco metodológico

2. Descripción del área de estudio

La zona urbana de la ciudad de Cuenca tiene una superficie aproximada de $73,44 \text{ km}^2$. Según la Ordenanza 74 del Municipio de la ciudad de Cuenca, se divide en 14 parroquias urbanas como se observa el mapa en la figura 8. El estudio se centra en la zona urbana de la ciudad donde se analizará un grupo de talleres automotrices seleccionados mediante un muestreo por conglomerados. Es necesario mencionar que la ciudad ha experimentado un crecimiento del parque automotor y como consecuencia de esto el implemento de más talleres automotrices para poder satisfacer la demanda en el mercado.

Figura 8

Ubicación del área de estudio



Nota: especificación del área urbana de la ciudad de Cuenca. Tomado de: (Hermida et al., 2015)

2.1 Metodología de la investigación

La metodología utilizada en el presente estudio se denomina investigación combinada, debido a que los métodos de recopilación y tratamiento de datos se concentran tanto en la metodología bibliográfica, descriptiva, analítica, situados dentro del área de protección al medio ambiente en la industria automotriz, con referencia a los talleres de servicio de la ciudad de Cuenca. Es necesario destacar dentro de esta investigación combinada se aplican métodos y técnicas estadísticas asegurando que los resultados obtenidos sean confiables.

2.1.1 Fuentes de información

Las fuentes de información se clasifican en principales y secundarias, las cuales se describen a continuación.

2.1.2 Fuentes principales

Las personas clave para obtener información primaria para este proyecto son los dueños y trabajadores de talleres en la ciudad. Estos individuos son los principales generadores de residuos y desechos peligrosos debido a las actividades que realizan durante los procesos de mantenimiento. Por lo tanto, su participación activa será fundamental para el éxito del proyecto al proporcionar la información necesaria para su correcta ejecución. (Francisco Enríquez, n.d.)

2.1.3 Fuentes secundarias

Existen varias fuentes de investigación secundarias disponibles para este estudio, tales como libros de referencia, proyectos de tesis, folletos, normas, convenios y páginas web públicas. Estos recursos están detallados en la bibliografía del estudio actual y

pueden ser utilizados para ampliar el conocimiento recopilado, siempre y cuando se respeten los derechos de publicación de los autores correspondientes.

2.1.4 Recopilación de información

Se genera una muestra representativa de talleres mecánicos para llevar a cabo un diagnóstico mediante la aplicación de una encuesta descriptiva. El objetivo es el de obtener información y caracterizar variables relacionadas con el manejo de los residuos peligrosos relacionados al estudio. También se identifica la ubicación y distribución de los talleres en la zona urbana de la ciudad. A partir de esta etapa se obtiene información sobre la cantidad de residuos generados, así como sobre temas relacionados con su almacenamiento, recolección, transporte y eliminación final.

2.2 Población

La base de datos del Control Municipal Urbano Rústico del cantón Cuenca indica que hay un total de 238 centros de servicios automotrices registrados. Estos centros se dividen en diferentes categorías, como mecánicas automotrices, talleres eléctricos, vulcanizadoras y estaciones de lubricación.

Por otro lado, el Servicio de Rentas Internas (SRI) tiene registrados en su base de datos un total de 220 centros de servicio automotriz. Estos centros ofrecen servicios de mantenimiento y reparación de automóviles

Tabla 3

Población a la que se encuesta

Nombre del Taller	Dirección
Rectificadora Salinas	Gonzales Suarez Y García Moreno
Henry car	Antonio Vásquez y Calle vieja

Servicio electro automotriz y lubricadora JP7	Fray Gaspar de Carvajal 2-85 y Don Bosco
Auto Gut Mecanicentro	González Suarez y Juan de Velasco
E&S	Rumi Urco y Rio Cutucu
PEP Car	Y del cebollar
Servicio Automotriz Inga	Camino viejo a Turi
MEKANIK EXPRESS	Cristóbal Colon y Fray Luis de León
Posventa Automotores y Anexos	Av. España y Sebastián de Benalcázar
Automac	Hurtado de Mendoza y Antisana
Talleres Secohi	Pedro Vicente Maldonado
CC Motors	Cayapas y Puruha esquina
MyU	Los Ríos y Cotopaxi
MAXSPEED Ingeniería Automotriz	Ciudadela los Cantones
Taller Toledo	Vía del tejlar
TECNOCENTRO AW	Av. Don Bosco y Fernando de Rojas
Taller UDA	Av. 10 de agosto
Mecánica francisco paredes	Octavio Díaz y García Moreno
SarCon asistencia automotriz	Domingo Savio y Don Bosco
CMG	Francisco de Orellana y la Rábida
Bravo servicio automotriz	Avenida Abelardo J Andrade
Automotriz Picón	Redondel de gapal
Johns import company sa	Juan Pio Montufar y Vicente Mideros
Automecanica " Esteban Bermeo "	Remigio creso y unidas nacional
Velezauto	Vía Monay Baguanchi
Motricentro Kia	Gil Ramírez Y Turuhuaico
ECOTEC	Av. Isabela Católica

Muñoz Muñoz	Cruz verde
Servicio automotriz Pugo	Av. Isabela Católica
Gut Mecanicentro	Av. González Suárez 9-25
Talleres Galarza Bermeo	Av. Ordóñez lazo, sector Santa María
Castrocar	Av. Don Bosco y José Vasconcelos
Rallyeauto	Francisco Cisneros y Adolfo Peralta
Automotriz Vásquez	Av. Ordoñez Lasso y Manuel Rada
Tecnicentro Multimarca	Av. México y Unidad Nacional
Henicar S.A.	Llanganatis L6 y Hurtado de Mendoza
Automotriz Piedra	Puerta del Sol
Servicio Valdez	Cajas y de los Cayapas
Tecno Motor	Cóndor y Colorados
Seafa	Av. De las Américas
JL workshop	Calle Vieja
Tecnicentro Flores	Vía Sinincay
Tecnicentro Flores	Calle Vieja
488	Los Andes y Cajas
Mercha Motors	Cajas y de los Cayapas
Mecánica Automotriz Saraguro	Cajas y de los Cayapas
Lavadora y lubricadora Salazar	Fernando Vega y Carlos Arizaga

Nota: Se detalla la población encuestada

2.3 Encuesta

Un estudio de encuestas desarrollado por (Singh & Masuku, n.d.) explica que el uso de las encuestas es uno de los métodos más utilizados en la investigación dentro de

cualquier ámbito porque esto permite obtener una amplia información con respecto al estudio que se está desarrollando. Por lo que tener claro la definición de lo que es una encuesta es clave para tener una visión más completa de la investigación.

Una definición de encuesta según (Alelú et al., n.d.) *“La encuesta es un instrumento de la investigación de mercados que consiste en obtener información de las personas encuestadas mediante el uso de cuestionarios diseñados en forma previa para la obtención de información específica”*.

La encuesta realizada hacia los talleres automotrices tiene como objetivo obtener información acerca del manejo de residuos contaminantes que estos generan para así obtener información confiable y evaluar los siguientes aspectos:

- Conocimiento sobre la clasificación de residuos contaminantes que se generan después de los mantenimientos realizados.
- Información sobre cantidad de aceites lubricantes, líquido de frenos, refrigerante, baterías de ácido plomo y otros residuos que se generan al mes en el taller.
- Información acerca de que residuos genera cada taller y como son almacenados.
- Si cuentan con un plan de manejo de residuos contaminantes y si el personal del taller tiene conocimiento y el grado de impacto que tiene dentro del medio ambiente.

2.4 Cálculo del tamaño de la muestra

El cálculo de tamaño de la muestra es una herramienta muy esencial para el diseño de estudios cuantitativos, el cual es adecuado para determinar cuál es la cantidad mínima

de participantes. Es llamada una destreza crucial en la investigación y publicación de estudios cuantitativos, ya que facilita el análisis de viabilidad y la prueba de hipótesis de manera más económica y sostenible. (Quispe et al., n.d.)

Para determinar el tamaño de la muestra (n), se requiere conocer la cantidad de talleres mecánicos automotrices registrados y aprobados por las autoridades municipales de la ciudad de Cuenca. Utilizando los datos de la Tabla poner nombre.

De acuerdo con Morillas (Morillas, 2010) el nivel de confianza se refiere al grado de certeza, expresado en porcentaje, con el cual se desea realizar una estimación de un parámetro utilizando estadísticas muestrales. El nivel de confianza más utilizado y efectivo es del 95%, lo que corresponde a un valor Z de 1.96.

El margen de error es un concepto relevante en la investigación de mercado, ya que define el nivel de confianza de los resultados obtenidos en una encuesta o investigación. A mayor margen de error, menor será el grado de confianza en la investigación, y viceversa. Por lo general, el margen de error se establece en un 5% o menos (Morillas, 2010.)

Cuando no hay antecedentes sobre la investigación, es común optar por la máxima variabilidad. En estos casos, se utiliza un valor estándar de $p = q = 0.5$ o 50%. Con base en los datos obtenidos, se resuelve la ecuación para calcular el tamaño de la muestra en una población finita.

Datos:

n = Tamaño de la muestra

$$N = 47. \quad Z = 1.96 \quad NC = 95\%$$

$$e = 0.05 \quad q = 0.5 \quad p = 0.5$$

$$n = \frac{(47 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5)}{0,05^2 * (63 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} \quad (1)$$

$$n = 40,46$$

2.5 Detalles de la infraestructura del área de trabajo de los talleres automotrices

Durante la visita a los talleres se verificó que la mayoría de estos tenía problemas de manejo de los residuos, debido a que no contaban con un plan de manejo adecuado, provocando una falta de orden, limpieza y clasificación, tal y como se visualiza en el ejemplo de la figura 9, trayendo como consecuencia un trabajo poco eficiente y demora con la finalización de los mismos.

Figura 9

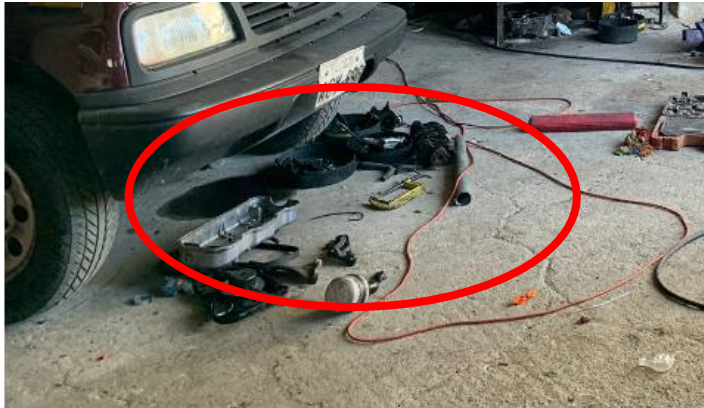
Ejemplo de la falta de orden en el taller



En algunos establecimientos existía el derrame de aceite como se visualiza en la figura 10, otros residuos como envases plásticos, cartones, repuestos y chatarra en general. Los fluidos que son derramados en muchas ocasiones son absorbidos por el suelo produciendo graves problemas ambientales. En otros casos, estas sustancias líquidas van directo al alcantarillado produciendo contaminación de las fuentes hídricas.

Figura 10

Derrame de aceite en el suelo



De la misma forma se observó que algunos talleres no contaban con un orden de sus herramientas y repuestos por lo que el área de trabajo era poco eficiente tal y como se evidencia en la figura 11. Además, existían herramientas y objetos que estaban rotos o en mal estado por ende ya no eran utilizados y ocupaban un espacio innecesario provocando más desorden y conflicto dentro del taller.

Figura 11

Área de herramientas y repuestos



Existe en un gran porcentaje de talleres una acumulación de residuos sólidos como, por ejemplo, amortiguadores, engranajes, discos de frenos, discos de embrague, partes de motores, radiadores, entre otros, donde un cuentan con área específica para el almacenamiento de estos desechos como se evidencia en la figura 12. Esto tiene como evidencia que la mayoría de talleres no tienen conocimiento del manejo de los residuos automotrices o si los tienen, pero por falta de disciplina o de ocio no llevan a cabo su correcto manejo para así evitar que el lugar de trabajo se llene de elementos que dan una mala imagen al taller.

Figura 12

Residuos automotrices



En el área de almacenamiento de desechos sólidos y líquidos producidos por los talleres, es un aspecto que no se tiene en cuenta en la mayoría de establecimientos, debido a que no cuenta con infraestructura para depositar estos residuos. En algunos

casos se constató que se utiliza cualquier recipiente para el almacenamiento de los fluidos, al igual que el lugar donde están ubicados dichos recipientes están al aire libre y sin ningún sistema de protección como se evidencia en la figura 13.

Figura 13

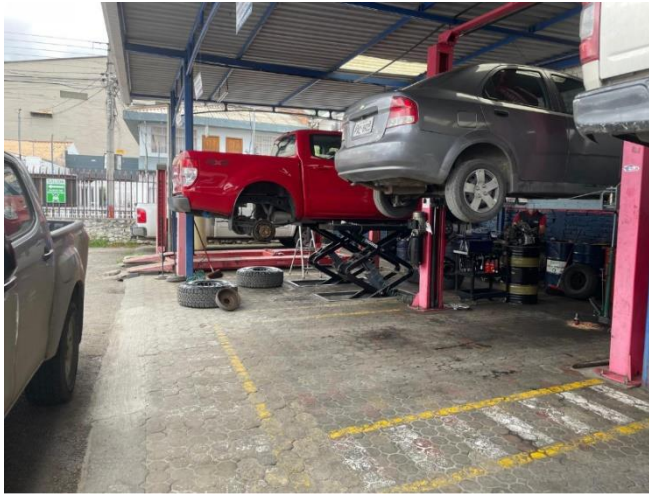
Desechos sólidos y líquidos



Otros talleres según se realizó la evaluación mediante la encuesta aplicada, se constató que si existen talleres que cuentan con un plan de manejo de residuos y mantienen el área de trabajo relativamente limpia y ordenada. Teniendo un aspecto positivo para el taller, obteniendo así la capacidad de lograr un trabajo más efectivo y reduciendo los tiempos que conlleva realizar cada actividad.

Figura 14

Ejemplo de taller ordenado



A diferencia de los talleres que no cuentan con un plan de manejo de residuos, estos cuentan con una designación de cada área de trabajo, como se ve en la figura tiene designado con un pequeño cartel el espacio de “Alineación y Balanceo” dentro del taller. Además, cada espacio tiene sus respectivas herramientas y solo son utilizadas cuando se realiza algún mantenimiento.

Figura 15

Área de alienación y balanceo designada mediante señalización



De la misma manera estos talleres contaban con áreas designadas para cada residuo que se genere, por ejemplo, zona de aceites, zona filtros de aceite, líquido refrigerante, área de chatarra y otros desechos sólidos. Evitando la acumulación de residuos en un solo lugar del taller, otro aspecto de algunos establecimientos automotrices es que cuentan con un plan de gestión de manejo de residuos que lleva a cabo la empresa ETAPA, también recurren a la venta de chatarra al sector formal o informal en otros casos, lo mismo sucede con los envases plásticos.

Figura 16

Área de desechos líquidos



Estos talleres cuentan con un orden y clasificación de las herramientas por lo que esto facilita el trabajo y reduce el tiempo de búsqueda de una herramienta, evitando así una acumulación en el área de trabajo con elementos innecesarios para realizar el trabajo, debido a que, en muchas ocasiones por el amontonamiento de las herramientas

junto a ello la falta de organización aumenta el tiempo de trabajo, desembocando en problemas que afectan con la labor diaria.

En base a las revisiones a los talleres automotrices se tienen como comparación los dos talleres que se visualizaron en base que el uno tiene un plan de mantenimiento establecido nos garantiza una mejor seguridad en servicios, el cual nos permite que se reduzcan los tiempos de mantenimiento de un vehículo y así mismo minimizar el tiempo de inactividad, ya que el plan de mantenimiento aporta en la mejora de las condiciones del ambiente laboral.

Por otro lado, un taller que no cuente con un plan de manejo de residuos es más común encontrar desperdicios de aceite u otras sustancias, por lo cual el ambiente es deficiente y causa problemas, como resultado las reparaciones llevadas a cabo en el taller mencionado serian de poca seguridad.

Entre los talleres mencionados, nos brinda una clara comparación de estos dando como resultado que un taller con una buena práctica y un plan de mantenimiento nos ofrece varios beneficios del mismo y menos inactividad del vehículo al momento que se encuentra en el taller, ahorrando varios costos y reducciones de tiempo, es de suma importancia un plan de mantenimiento dado que nos ayuda a garantizar la confiabilidad, eficiencia y seguridad en el taller a largo plazo.

Figura 17

Organización del taller



Análisis e interpretación de resultados

3. Obtención de datos mediante una encuesta a los talleres automotrices

Se realiza una encuesta a los talleres automotrices ubicados en la ciudad de Cuenca, con la finalidad de recopilar información acerca de los diferentes aspectos con respecto al manejo de residuos contaminantes que se genera durante los procesos de mantenimiento de los vehículos.

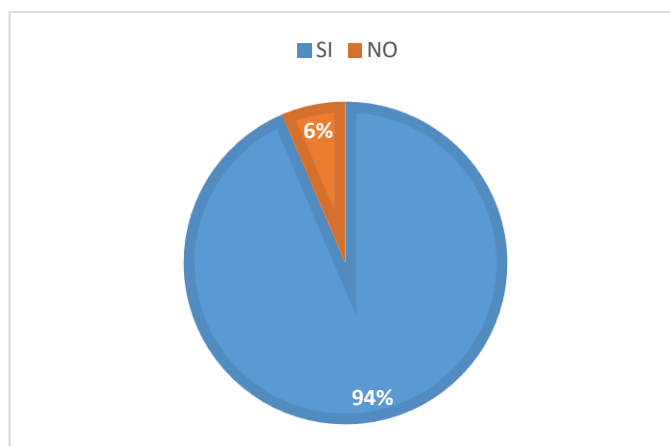
Conociendo las distintas condiciones en las que se encuentran los talleres en tema del manejo de residuos mediante una inspección y recopilación de datos, se puede definir criterios y aspectos de la problemática con respecto a este tema.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada en un total de 47 talleres automotrices en la ciudad de Cuenca. Estos resultados reflejan la opinión de los encuestados.

- 1) ¿El taller automotriz cuenta con un plan para el manejo de residuos contaminantes?**

Figural

Talleres con un plan de manejo de residuos



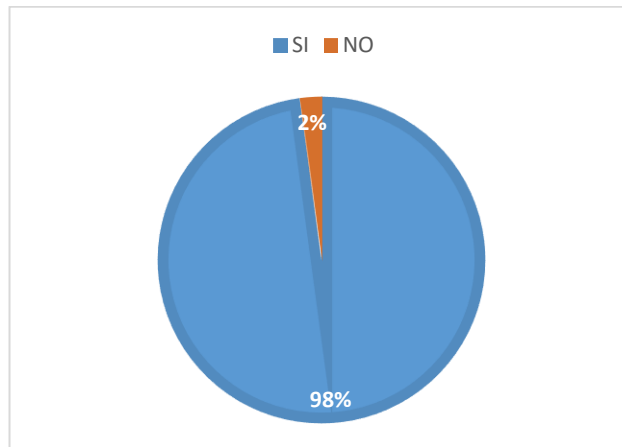
El 94 % de los talleres encuestados indicaron que, si cuentan con un plan de manejo de residuos contaminantes, mientras que tan solo un 6% manifiesta que no cuentan con un plan para el manejo de residuos contaminantes debido a distintos factores como la falta de conocimiento, infraestructura o el factor económico.

Sin embargo, en la observación de campo se constató que era todo lo contrario, debido a que no poseen un plan de manejo de residuos, los empleados indicaron que en ningún momento se les menciona la existencia de un plan o la manera de operar los residuos contaminantes, generando afectación hacia el medio ambiente.

2) ¿Los residuos son depositados en recipientes o tanques de metal?

Figura 18

Residuos depositados



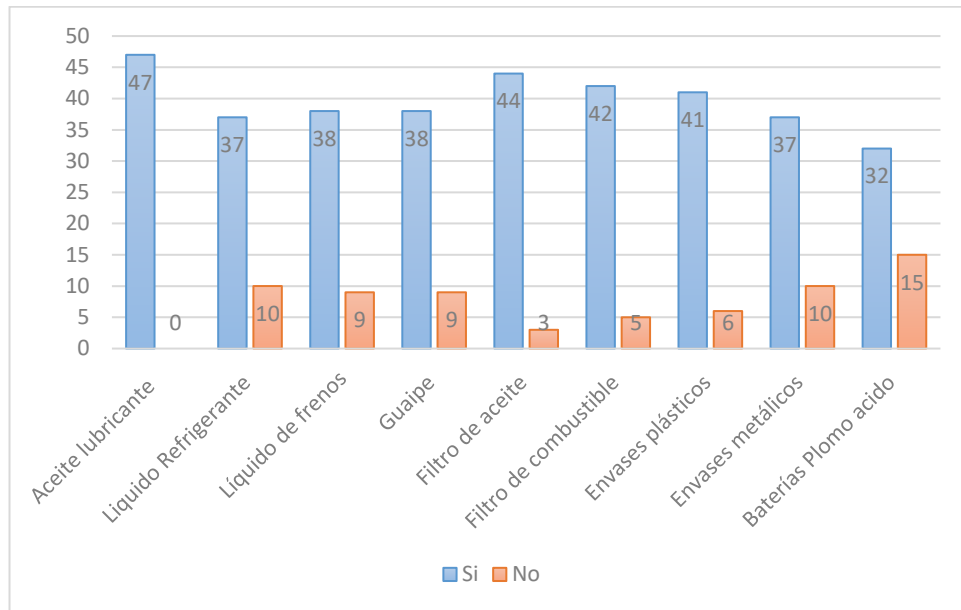
En los talleres encuestados el 98% de ellos deposita los residuos en recipientes o tanques de metal y tan solo el 2% no depositan en ninguna de las dos opciones. Por lo que este pequeño porcentaje de establecimientos se estima que los residuos líquidos son desechados en el alcantarillado o son arrojados en el suelo, trayendo consecuencias al medio ambiente como se explicó en la tabla 2.

Estos recipientes o tanques de metal ayudan a mantener el lugar limpio y ordenado, obteniendo resultados como la mejora en la eficiencia en las actividades que se vayan a desarrollar dentro del taller, de la misma forma da una buena imagen hacia los clientes.

3) ¿Qué tipo de residuos genera la institución automotriz?

Figura 19

Residuos que genera el taller

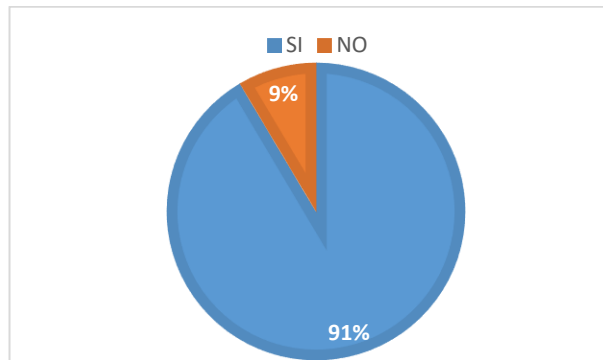


El total de los talleres encuestados, indican que en un 100% generan aceites lubricantes, un 75.51% generan líquido refrigerante, un 80.85% genera líquido de frenos, el 80.85% genera guaípe, el 93.61% de los talleres generan filtros de aceite, el 89.36% producen filtros de combustible, 87.23% de los establecimientos producen envases plásticos, 78.72% generan envases metálicos y el 68.08% producen baterías de plomo ácido. Teniendo en cuenta que la mayoría de los talleres generan la mayoría de residuos típicos, estos están expuestos a malos manejos de residuos y no contar con un plan para sobrellevar esta cantidad de desechos. Como consecuencia se tiene un área de trabajo sucia y con espacios reducidos.

4) ¿Está familiarizado con los problemas de residuos contaminantes industria automotriz?

Figura 20

Problemas en la industria automotriz

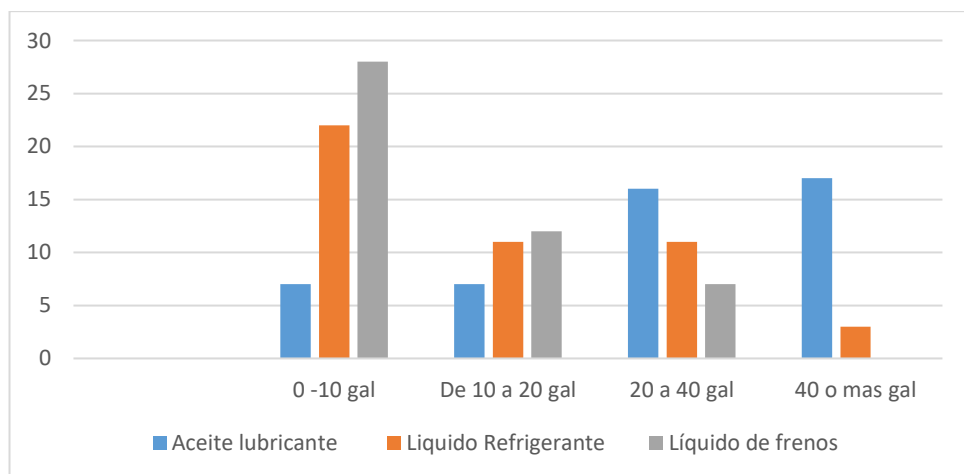


El 91% de los encuestados si está familiarizado con los problemas residuos contaminantes que produce la industria automotriz y el otro 9% no está familiarizado con el problema que generan estos desechos contaminantes. Sin embargo, la investigación de campo mediante la inspección de los talleres, indico que, si están familiarizados, pero el problema radica en el poco o falta de conocimiento de cómo manejar los residuos que se generan por ende tener trayendo problemas en el taller.

5) ¿Cuánto residuo se genera en promedio cada mes/año? ‘

Figura 21

Rango de residuos contaminantes

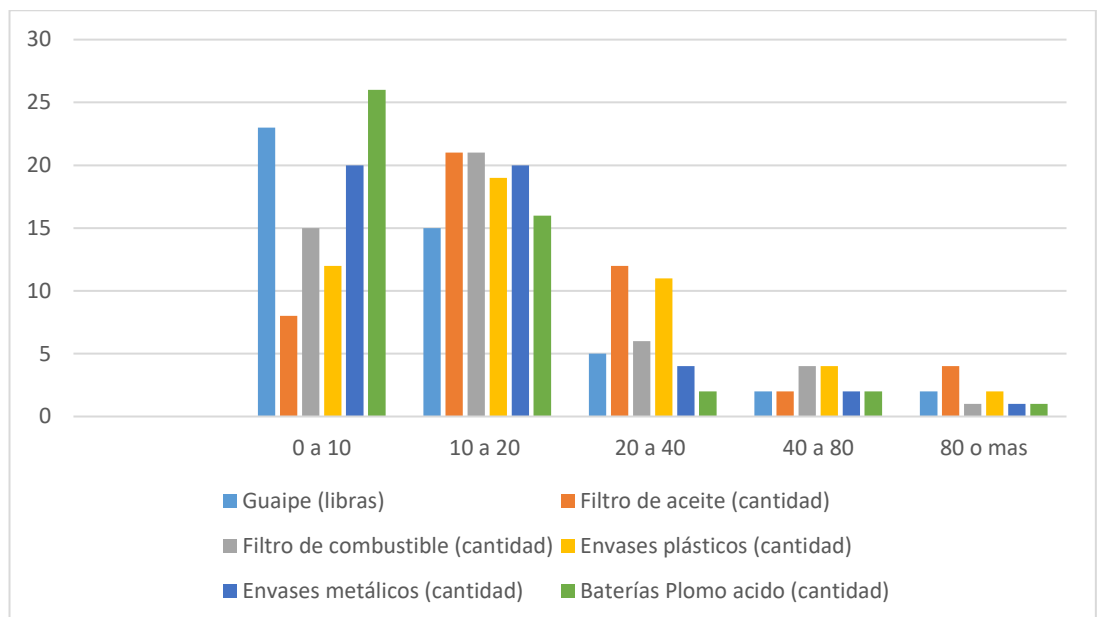


De acuerdo con la encuesta generada, se observa que existe un porcentaje mayor en el rango de 0 a 10 galones que producen los talleres con los diferentes residuos líquidos como el aceite lubricante, líquido refrigerante y líquido de frenos. A continuación, el porcentaje que le sigue esta entre el rango de 20 a 40 galones, siguiente de 10 a 20 galones y por último de 40 o más galones. En este último se tiene la observación que no se genera líquido de frenos a grandes cantidades debido a diferentes factores como, los depósitos de los vehículos son pequeños, no se realiza muy a menudo el cambio de líquido de frenos y el purgado del sistema.

6) ¿Cuánto residuo se genera en promedio cada mes/año?

Figura 22

Rango de residuos contaminantes

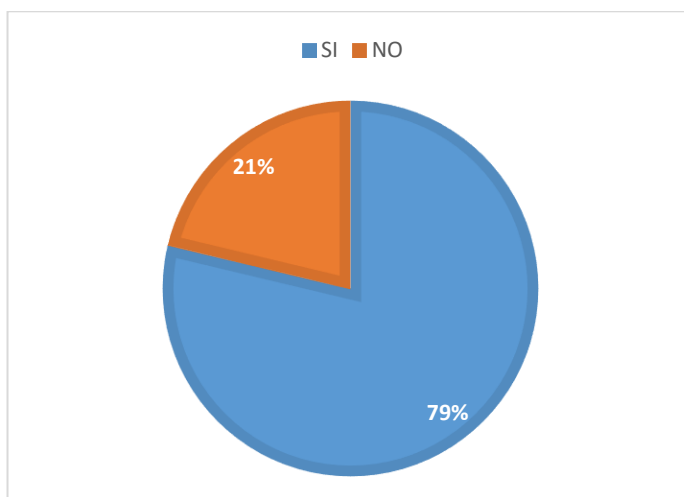


De acuerdo con la encuesta generada, se observa que existe un porcentaje mayor en el rango de 10 a 20 unidades, sobre todo en filtros de aceites, filtros de combustible y envases metálicos. Finalmente, de las 80 unidades o más, hay muy pocos talleres que tiene esa cantidad tomando en cuenta que estos talleres la mayoría son de gran tamaño para poder generar estos recursos.

7) ¿Dispone del permiso otorgado por la Unidad de Gestión Ambiental que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos?

Figura 23

Porcentaje de manejo de desechos

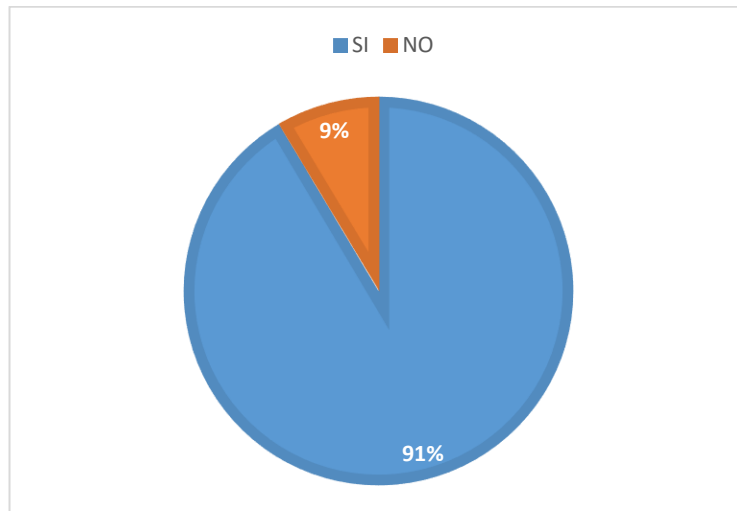


El 79% de los talleres si cuenta con un permiso de Unidad de Gestión Ambiental, mientras que el 21% de las mecánicas no poseen este permiso, esto, se debe a que los procesos de obtención presentan algunas dificultades en los tramites, otro motivo es la falta de conocimiento y la falta de presupuesto para poder obtener el permiso. Esto demuestra que la problemática se ve reflejada en la falta de un control por parte de las autoridades.

8) ¿Su personal técnico tiene conocimiento sobre la manipulación de los desechos contaminantes con seguridad?

Figura 24

Porcentaje de personas con conocimiento en manipulación de residuos



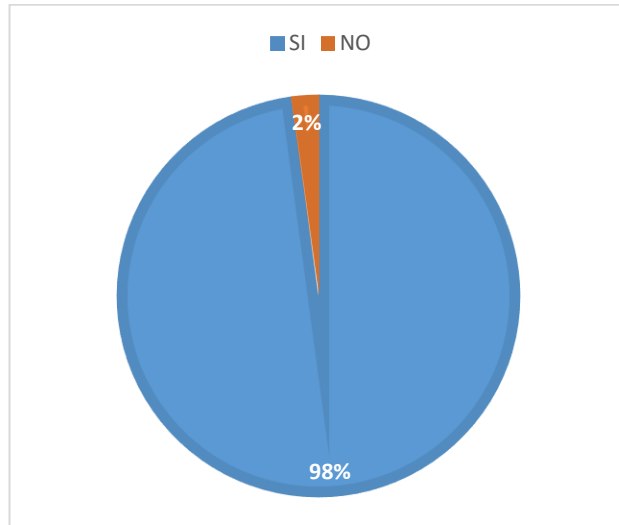
El 91% de los talleres exponen que el personal tiene conocimiento sobre la manipulación de los desechos contaminantes con seguridad, como por ejemplo en casos en que exista algún derrame de algún fluido colocan un tipo de absorbente, en muchas ocasiones aserrín. Los desechos sólidos son depositados y almacenados en áreas específicas, al igual que los envases son colocados en sus respectivos recipientes.

El 9% de los encuestados mencionan que su personal cuenta con un bajo conocimiento sobre la manipulación de los desechos contaminantes con seguridad, porque realizan sus actividades sin mayor precaución y cuidado. Los desechos líquidos en muchas ocasiones son arrojados en el suelo o en el alcantarillado y los desechos sólidos son almacenados en cualquier parte del taller.

- 9) ¿Cree que las instituciones automotrices tienen la responsabilidad de reducir sus residuos contaminantes?**

Figura 25

Porcentaje de conocimiento en reducir los residuos

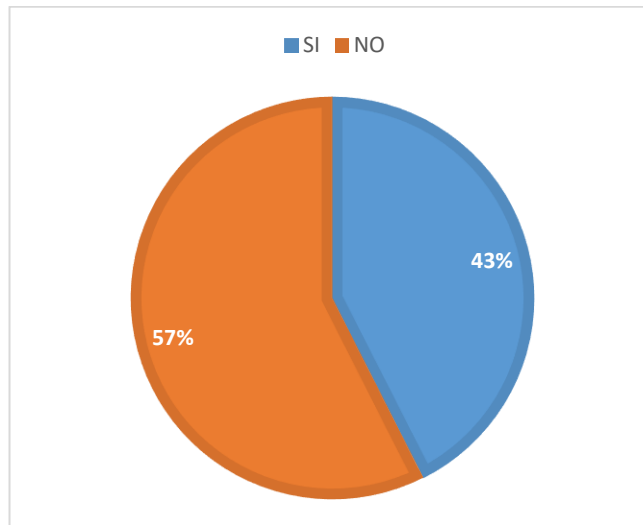


El 98% de los talleres mecánicos creen que las instituciones automotrices tienen la responsabilidad de reducir los residuos contaminantes debido a que ellos son los principales generadores de estos desechos por lo que tratar de darles un buen manejo es su responsabilidad y su trabajo. Por otro lado, el 2% cree que no es responsabilidad suya de reducir los residuos contaminantes, por el motivo que no es su competencia por la existencia de entidades gubernamentales que se hacen cargo.

10) ¿Conoce alguna iniciativa que haya sido implementada por alguna institución automotriz para reducir sus residuos contaminantes?

Figura 26

Personas que conocen una iniciativa de reducir residuos



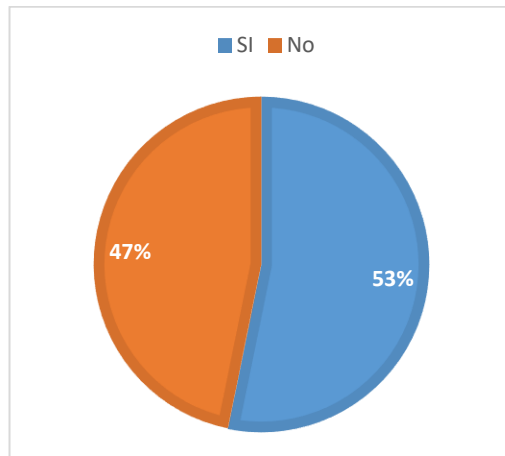
El 57% de los encuestados no tienen conocimiento de alguna iniciativa implementada por alguna institución automotriz para reducir sus residuos contaminantes, esto se debe a que la mayoría de los talleres solo les interesa generar ganancias y se descuidan de este tema según mencionan algunos encuestados.

El otro 43% si tienen el conocimiento de por lo menos de alguna iniciativa para reducir los contaminantes que se generan por los mantenimientos que se dan a los vehículos. Un ejemplo es el programa de recolección que brinda ETAPA y otro son los manejos de residuos que realizan las concesionarias como Toyota y Mirasol.

11) ¿Existen desechos no identificados manipulados en el proceso de mantenimiento?

Figura 27

Porcentaje de personas que manipulan desechos no identificados

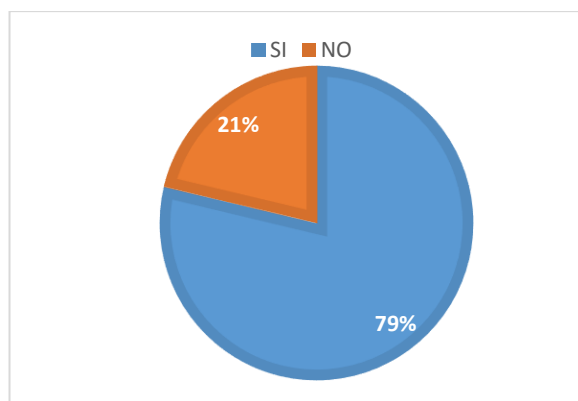


En esta grafica se puede identificar que existen desechos que no son identificados dentro de los trabajos diarios de mantenimiento, esto trae consecuencias puesto que algunos materiales son perjudiciales para la salud de las personas involucradas y también es peligroso para el medio ambiente debido a que no se tiene bien identificado los desechos que se están manipulando.

12) ¿Se hacen inspecciones semanales del área de almacenamiento de residuos contaminantes para constatar que no hay derrames de fluidos?

Figura 28

Porcentaje de revisiones semanales que se realizan en talleres automotrices



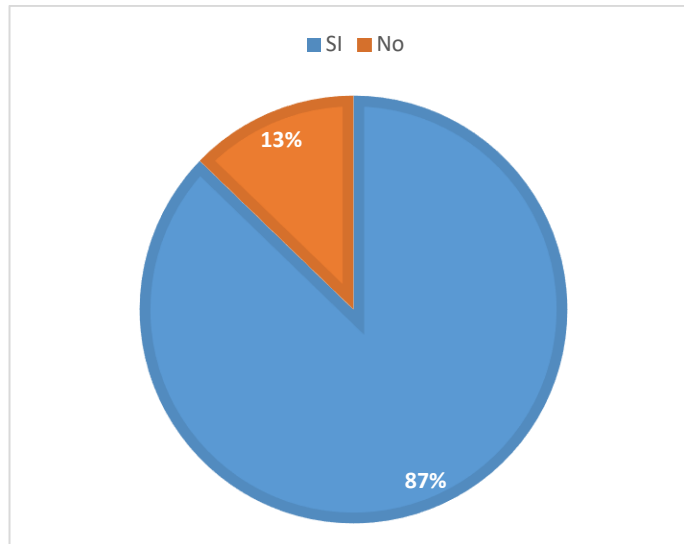
La encuesta realizada indica que el 79% de los talleres si realizan inspecciones semanales del área de almacenamiento de residuos contaminantes, esto se debe a que se constata que no existan derrames, que todos los residuos estén bien clasificados y en su respectivo lugar de almacenamiento y verificar que los empleados están realizando estas actividades con responsabilidad y precaución.

El 21% indica que no realiza estas inspecciones, porque tienen acumulación de trabajo, no tienen áreas de almacenamiento específicas y la falta de conocimiento por parte de los mecánicos.

13) ¿Se ha fijado usted si los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo?

Figura 29

Porcentaje de verificación que se escurren los filtros de aceite en talleres automotrices



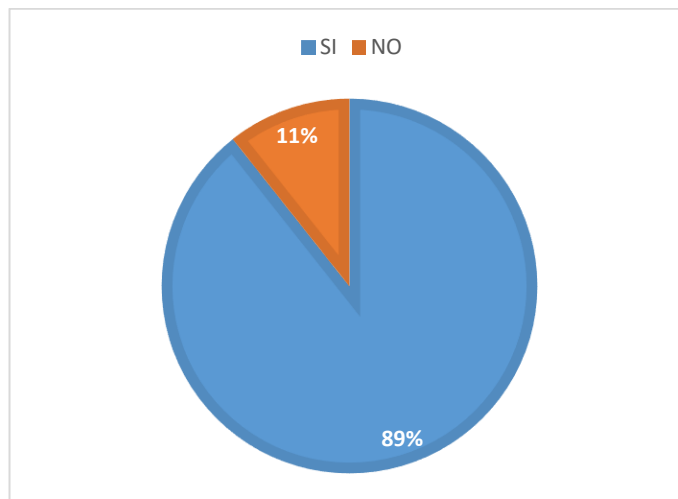
El 87% de los talleres identificaron que si realizan el escurrimiento de los filtros de aceite para poder colocar en el respectivo recipiente donde se deposita el aceite, algunos talleres cuentan con un espacio específico donde se depositan los filtros de aceite.

Se logró reconocer que el 13% de talleres no almacena de manera correcta los filtros de aceite, estos son depositados encima de los recipientes o tanques de metal, trayendo consigo el derrame del aceite que contiene el filtro usado

14) ¿Estaría dispuesto a que un camión pasara por su taller periódicamente para recoger los residuos?

Figura 30

Porcentaje de los talleres que estarían dispuestos a recolección de residuos

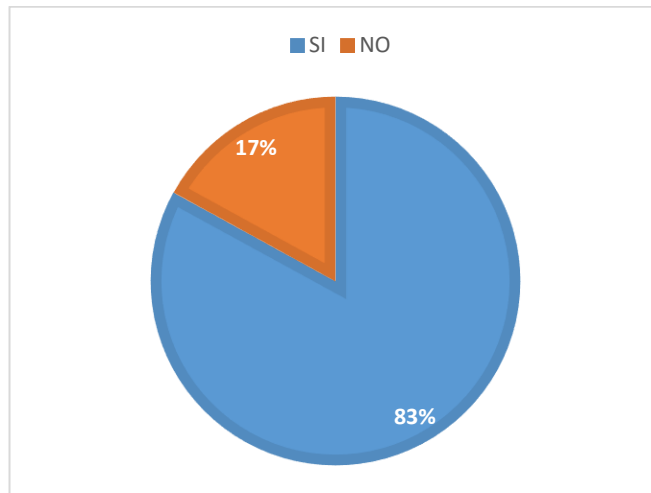


En los talleres encuestados el 89% está dispuesto a que un camión pase por su taller de manera periódica para la recolección de los residuos, puesto que esto ayudaría a tener un mejor manejo y control de los desechos contaminantes, mientras que el 11% no está de acuerdo con la entrega de los residuos debido a que en muchos de estos talleres venden al sector informal y perderían este ingreso.

15) ¿Estaría dispuesto a clasificar los residuos contaminantes y llevarlos a centros de acopio para su reciclaje?

Figura 31

Porcentaje de clasificación de residuos contaminantes

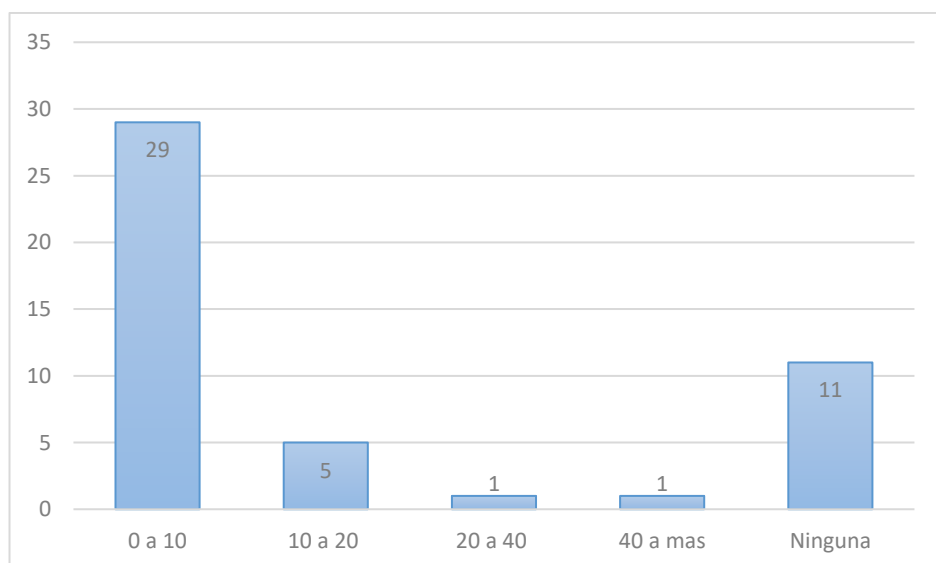


Un 83% de los encuestados estaría dispuesto a clasificar los residuos contaminantes y llevarlos a un centro de acopio para su respectivo reciclaje, pero con la condición de que exista los espacios adecuados para el respectivo almacenaje. El 17% no está dispuesto llevar los residuos a centros de acopio, algunas de las razones es que son recolectados por el sector informal debido a que representa un ingreso extra.

16) ¿Cuántas baterías ácido plomo genera su taller?

Figura 32

Numero de baterías que generan los talleres automotrices

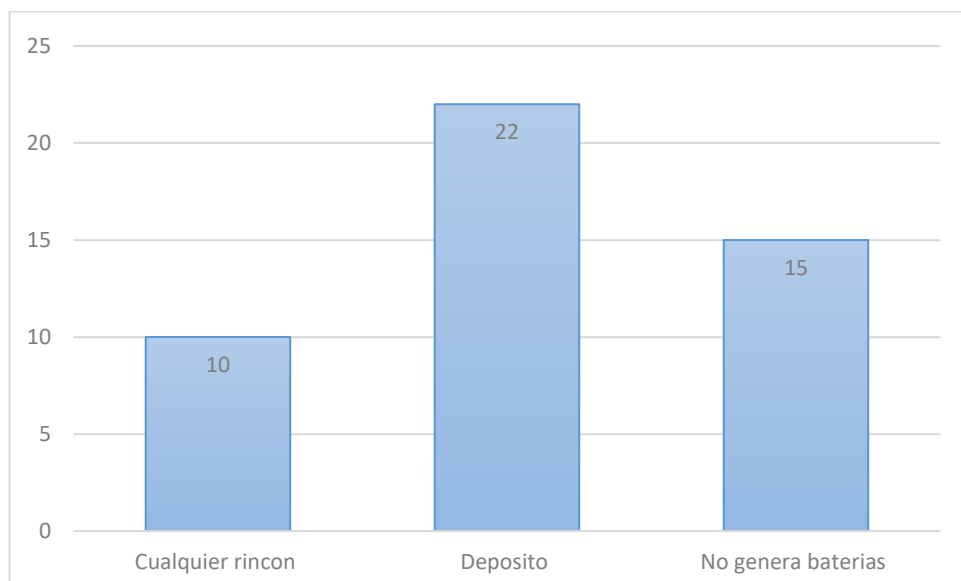


Existe un porcentaje alto de talleres que generan baterías de ácido plomo debido a que no es muy frecuente el cambio de baterías en los talleres encuestados, por otro lado, existen 11 talleres que no genera ninguna batería de ácido plomo por el mismo caso de que no frecuentan los vehículos al cambio de baterías en un taller debido a que existen lugares que realizan esta actividad que en muchos casos son donde las comercializan.

17) ¿Cómo almacenan las baterías ácido plomo en su taller?

Figura 33

Almacenamiento de las baterías ácido plomo



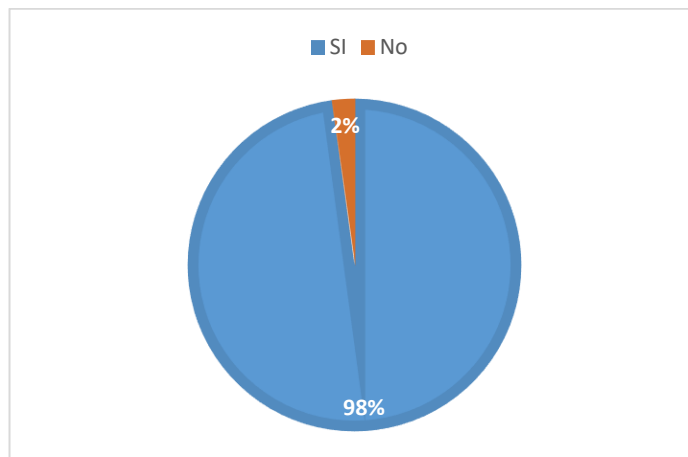
La figura 33 muestra que 22 talleres almacenan las baterías de plomo ácido en depósitos, acotando que dichos depósitos contienen características de almacenamiento homologadas. A su vez la figura 33 muestra que 22 talleres baterías de plomo ácido se almacenan en depósitos, acotando que dichos depósitos contienen características de almacenamiento homologadas. A su vez 15 talleres no generan este tipo de baterías debido a que no es muy común que

los talleres almacenan baterías. Finalmente, 10 talleres destinan un espacio no adecuado en el taller para su almacenamiento.

18) ¿Cree que las instituciones automotrices deberían ser más transparentes sobre sus prácticas de gestión de residuos y sus esfuerzos para reducir sus residuos contaminantes?

Figura 34

Porcentaje de talleres que creen en una iniciativa por ser más transparentes en sus practicas

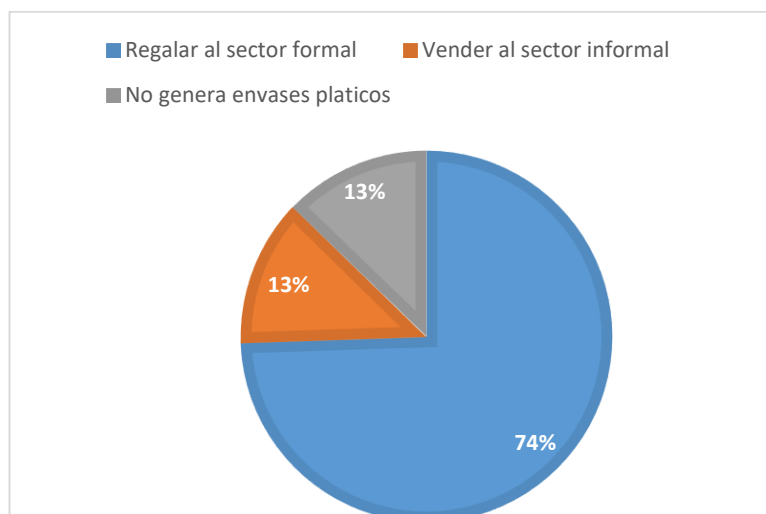


Existe un 98% de talleres automotrices están de acuerdo con ser más transparentes sobre las prácticas de gestión de residuos contaminantes y se deben realizar más esfuerzos para tratar de reducir los residuos contaminantes que se generan. Explican que estarían dispuestos a recibir capacitaciones sobre el buen manejo de los residuos, además de implementar un plan de manejo de residuos para su taller.

19) ¿En su taller qué hace con las envolturas plásticas?

Figura 35

Porcentaje que genera envolturas plásticas en talleres



Según una investigación en talleres automotrices, el 74% está dispuesto a donar envolturas plásticas al sector formal, evidenciando su compromiso con el reciclaje y una menor contaminación. Un 13% planea vender estas envolturas al sector informal, generando oportunidades comerciales. Por otro lado, el 13% restante no produce envolturas plásticas, lo que indica posibles prácticas sostenibles y alternativas ecológicas. Estos resultados muestran una clara tendencia hacia la responsabilidad ambiental y social en la industria automotriz.

3.1 Elaboración de una propuesta de un manual de buenas prácticas sobre el manejo de residuos contaminantes automotrices en los talleres de la ciudad de Cuenca basados en la metodología 5 “s”.

3.1.1 Introducción del manual

Luego de analizar e identificar el manejo de residuos en cada taller automotriz, se considera de manera necesaria la propuesta de un manual sobre el manejo de residuos contaminantes automotrices, siendo este una ayuda para mejorar la calidad y eficiencia

dentro de un taller y así volverlo algo indispensable para futuros emprendimientos de la rama automotriz.

Esta propuesta pretende el desarrollo de un documento intuitivo basado en (Toyota Customer Service, n.d.) donde se coloque toda la información de manera clara y concisa sobre el manejo de los desechos automotrices y cómo implementar esta metodología dentro del taller, así mismo, se mencionarán algunos aspectos importantes sobre cómo mantener un lugar de trabajo más eficiente y de buena calidad.

3.1.2 Objetivo

Realizar un buen manejo de los residuos contaminantes automotrices, con el fin de reducir la generación de estos desechos, tanto peligrosos como no peligrosos, implementado una propuesta de un manual de gestión basado en la metodología 5 “S”.

3.1.3 Alcance

Esta propuesta de la implementación de un manual de buenas prácticas sobre el manejo de residuos contaminantes automotrices abarca a todos los talleres automotrices de la ciudad de Cuenca, además, de otros talleres de distintas ciudades que quieran adoptar este manual como una guía para la gestión de residuos contaminantes automotrices.

3.1.4 Contenido

El manual propuesto se divide en diferentes aspectos, primero se explica de que trata la metodología, luego se realiza una división de los 5 pilares fundamentales de la metodología 5 “S”, donde se explica que es cada una, su finalidad y que hacer dentro del taller para implementarlo dentro del taller mecánico, para así obtener resultados positivos y lograr una mejora.

¿Qué son las 5 “S”?

5 “S” es una metodología que fue desarrollada en Japón por Hirayuki Hirano, para la mejora de la calidad, organización y eficiencia de las industrias. Se basa en cinco pilares esenciales, donde su aplicación en un taller automotriz busca mejorar y optimizar el área de trabajo, minimizar errores y crear un espacio de seguridad y eficiencia en el taller.

Esta metodología se divide en las siguientes cinco palabras, dentro del manual se describe a mayor profundidad como se muestra a continuación en la figura un extracto de la página 2 del mismo. La propuesta de manual de buenas prácticas basado en la metodología 5 “S” se encuentra especificado en el Apéndice B.

Figura 36

Extracto del manual basado en la metodología 5 "S".



- **Seiri (Clasificación)**

Prioriza los elementos necesarios de los que deben ser desechados, para que el entorno de trabajo esté libre de desorden.

¿Qué hacer para implementarlo?

- Realizar la categorización de los artículos disponibles en cada área de trabajo, como por ejemplo herramientas, repuestos, equipos, accesorios.
- Clasificar los objetos en necesarios e innecesarios, esto dependiendo del tipo de mantenimiento que se realice en casa área de trabajo.
- Desechar los artículos innecesarios para crear espacios que pueden ser ocupados para otras zonas de trabajo o para colocar equipos.

Para tener más claro con la clasificación de objeto necesarios e innecesarios se utilizará una señalización mediante el uso de tarjetas, estas serán de tres colores distintos, cuya descripción se detalla en la tabla 3. (Torres et al., n.d.)

Tabla 4

Tarjetas para la clasificación de objetos

Color de tarjeta	Descripción
Tarjeta Roja	Esta tarjeta tiene como objetivo etiquetar los objetos innecesarios que se encuentren en el área de trabajo para su respectivo desecho.
Tarjeta amarilla	Esta tarjeta separa los objetos que no se encuentran en su respectivo lugar o necesitan mantenimiento.
Tarjeta verde	Esta tarjeta se utiliza para marcar los elementos que se encuentran en buen estado y en su respectivo lugar de almacenamiento.

Nota: Tomado de: (Vargas Rodríguez, n.d.)

- **Seiton (Orden)**

Los artículos se clasifican de manera sistemática con respecto a su uso regular, de modo que el trabajo se vuelva más eficiente y aliviado para reducir la imprecisión y minimizando los obstáculos durante la operación.

¿Qué hacer para implementarlo?

- Clasificar las herramientas u objetos que se ocupan con más frecuencia y establecer su lugar de colocación dentro del área de trabajo, esto también depende del movimiento del personal.
 - Considerar la postura de trabajo para arreglar las cosas de manera que sean fáciles y accesibles de tomarlas y lo mismo para ponerlas en el mismo lugar.
 - Determinar una ubicación del lugar, para que el personal sepa identificar de manera más rápida donde se encuentran los objetos y cuántos de ellos hay. Esto se puede definir con indicadores de ubicación, letreros, nombres del área de trabajo, entre otros.
- **Seiso (Limpieza)**

Es el proceso de limpieza del área de trabajo para poder identificar y eliminar desechos inesperados.

¿Qué hacer para implementarlo?

- Realizar un calendario de limpieza, donde se planifique las actividades a desarrollar, fechas de ejecución, responsable, recursos, horarios de limpieza y áreas designadas.
- Limpiar las herramientas después de utilizarlas.
- Crear medidas para evitar que las cosas se ensucien.
- Después de cada jornada laboral el mecánico deberá limpiar su área de trabajo y dejar todo ordenado.
- Realizar una inspección diaria del funcionamiento de las herramientas, si se llegase a encontrar una herramienta en mal estado, notificarlo para así verificar la causa y tomar medidas.

- **Seiketsu (Estandarizar)**

Se determina la necesidad de estandarizar y comparar las anteriores implementaciones, donde se asegura la continuidad del trabajo de manera eficiente al establecer y determinar la ética de trabajo de manera visual o verbal, para que sea fácil seguir y comprender los procedimientos.

¿Qué hacer?

- Establecer reglas para cada objeto utilizado para realizar las inspecciones y para dar mantenimiento a equipos, estantes, herramientas y designar personal que sea responsable de cada área de trabajo y equipo indicando su nombre con una etiqueta en el equipo.
- Limpiar con regularidad y mantener en orden, estableciendo procedimientos y planes, como, por ejemplo, creando una hoja de control para tener un seguimiento de las áreas de trabajo y constatar que se está cumpliendo con las responsabilidades.

- **Shitsuke (Autodisciplina)**

La última S implica la necesidad de seguir mejorando continuamente el sistema de trabajo siguiendo las 4S de forma regular hasta que se vuelva un hábito entre todas las personas que conformen la organización o industria.

¿Qué hacer para implementarlo?

- Recordar constantemente al personal los métodos que deben seguir para cumplir de manera correcta su trabajo, mediante la instalación de carteles, indicadores, avisos, capacitaciones, entre otras cosas.

- Tener autodisciplina y hacer de manera repetida y cotidiana las actividades que estén a cargo, debido a que si se realiza varias veces la misma tarea esto ya se vuelve una costumbre y natural.
- Compromiso por parte del personal para formar nuevos hábitos y lograr que esta metodología se pueda aplicar de manera correcta y conseguir resultados efectivos.

Conclusiones y Recomendaciones

4 Conclusiones

La metodología 5 “S” llega a ser más eficaz cuando se cumple con la ejecución de todos los reglamentos, seguidos con seriedad, dando como resultado eficiencia y eficacia por parte de todo el equipo de trabajo, solo con el simple hecho de que todos los involucrados estén dispuestos a cooperar resultará en productividad.

Las ventajas de poner en práctica las 5 “S” se puede ver en los niveles de productividad y calidad obtenida dentro del taller mecánico. La capacidad de mantenerse al día con el mantenimiento dependerá de cuán consistente y sistemáticamente se mejore cada actividad.

Por otra parte, de acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación (encuesta), a pesar de tener conocimientos de la importancia de poseer un plan de manejo de residuos, se pudo constatar la falta de conocimientos en este apartado, ya que se mencionó no conocer la manera correcta de operar los residuos contaminantes, generando afectación hacia el medio ambiente.

Examinando los problemas actuales de los talleres automotrices analizados, en su gran mayoría al no contar con un plan de manejo de residuos acumulan estos elementos contaminantes, sin tomar en cuenta las consecuencias con el medio ambiente; sin embargo, existe un gran porcentaje de talleres que están dispuestos a

aprender y clasificar los residuos contaminantes y llevarlos a un centro de acopio para su reciclaje, lo cual demuestra la disponibilidad de mejora del área de trabajo y protección del medio ambiente.

Además, esta investigación permitió conocer las diferentes formas que tienen los talleres para desechar los residuos contaminantes, uno de ellos es la recolección que brinda ETAPA y otro son los recolectores del sector informal los cuales compran estos residuos ayudando a los talleres a obtener otra manera de generar ingresos. Cualquiera que sea la forma de eliminar los residuos contaminantes, lo importante es que se tiene en cuenta la protección del medio ambiente.

Por último, se puede concluir que la metodología 5 “S” presentada es de gran utilidad para la industria automotriz, mejorando la calidad de trabajo, mejor atención al cliente, seguridad de sus trabajadores y protección con el medio ambiente.

4.1 Recomendaciones

Con el propósito de desarrollar un mejoramiento integral en el ambiente de trabajo a partir de la metodología 5 “S”, recomendamos lo siguiente:

- Todo el equipo de trabajo tendrá que trabajar de acuerdo a las normas establecidas.
- Realizar evaluaciones periódicas, con el fin de identificar errores y nuevas oportunidades para mejorar.
- Utilizar ayuda visual, colocando carteles sobre la metodología 5S en distintas áreas del lugar de trabajo.
- Delegar encargados que realicen recorridos cada cierto tiempo por las zonas de trabajo.

- Realizar publicaciones mediante fotos de un antes y después de incrementar esta metodología, permitiendo hacer una comparación y crítica constructiva que motive a los integrantes del taller.
- Hacer del lugar de trabajo una zona de organización, orden y limpieza de práctica diaria hasta convertirlo en un hábito por todos.
- Motivar a los trabajadores a implementar esta metodología en su vida diaria, generando bienestar personal.

Bibliografía

Aceites Lubricantes Usados de origen automotor e industrial. (n.d.).

Agrahari, R. S., Dangle, P. A., & Chandratre, K. V. (2015). Implementation Of 5S Methodology In The Small Scale Industry: A Case Study. *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, 4(04). www.ijstr.org

Alelú, M., Sandra, H., García, C., Zazo, M. R., & Especial, E. (n.d.). *Estudio De Encuestas.*

Betton, C. I. (2010). Lubricants and their environmental impact. In *Chemistry and Technology of Lubricants: Third Edition* (pp. 435–457). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1023/b105569_15

Ceballos Cháve, B. A., & Miguel-Dávila, J. A. (2017). Teaching experience of application of Kaizen in a company. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 8, 58. <https://doi.org/10.4995/wpom.v8i0.7138>

Chandrayan, B., Kumar Solanki, A., & Sharma, R. (2019). Study of 5S lean technique: a review paper. In *Int. J. Productivity and Quality Management* (Vol. 26, Issue 4).

de Alba, C., & Muñoz, M. (n.d.). *2017-TCyT-CAAP.*

Francisco Enríquez, D. (n.d.). *CERTIFICACIÓN.*

- Hermida, M. A., Hermida, C., Cabrera, N., & Calle, C. (2015). Urban density as variable of city analysis. The case of Cuenca, Ecuador. *Eure*, 41(124), 25–44. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612015000400002>
- Morillas, A. (n.d.). *MUESTREO EN POBLACIONES FINITAS*.
- Nallusamy, S., & Adil Ahamed, M. A. (2017). Implementation of lean tools in an automotive industry for productivity enhancement - A case study. *International Journal of Engineering Research in Africa*, 29, 175–185. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/JERA.29.175>
- Quispe, A. M., Pinto, D. F., Bueno, G. M., & Valle-Campos, A. (n.d.). *Metodologías cuantitativas: Cálculo del tamaño de muestra con STATA y R Quantitative methods: Sample size calculation with STATA and*.
- Rabbani, M., Amirhossein Sadati, S., & Farrokhi-Asl, H. (2020). Incorporating location routing model and decision making techniques in industrial waste management: Application in the automotive industry. *Computers & Industrial Engineering*, 148, 106692. <https://doi.org/10.1016/J.CIE.2020.106692>
- Roy Balinado, J. R. O., & Tri Prasetyo, Y. (2020). The Impact of 5S Lean Tool to Service Operation: A Case Study in Toyota Dasmarinas-Cavite Service Operations. *ACM International Conference Proceeding Series*, 185–190. <https://doi.org/10.1145/3429551.3429580>
- Sierra, V. P., Charles, L., & Beltrán, Q. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones Dynamic methodology for the implementation of 5S in the production area in organizations Metodologia dinâmica para a implementação de 5'S na área de produção das organizações. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 411–423.

Torres, J., Cacao, C. L., & Torres, D. (n.d.). *Diseño de una metodología 5S para la implementación de un taller mecánico automotriz.*

Toxicological Profile for Lead. (2020).

Toyota Customer Service. (n.d.). *5S.*

Vargas Rodríguez, H. (n.d.). *OFICINA DE CONTROL INTERNO.*

Veres, C., Marian, L., Moica, S., & Al-Akel, K. (2018). Case study concerning 5S method impact in an automotive company. *Procedia Manufacturing*, 22, 900–905.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>

Encuesta

Nombre:

Taller:

Dirección:

Numero:

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

Si	No

2. ¿Los residuos son depositados en recipientes?

Si	No

3. ¿Qué tipo de residuos genera la institución automotriz?

Tipo de residuo	Si	No
Aceite lubricante		
Líquido Refrigerante		
Líquido de frenos		
Guaípe		
Filtro de aceite		
Filtro de combustible		
Envases plásticos de refrigerante		
Envases metálicos		
Baterías Plomo acido		

4. ¿Está familiarizado con los problemas de residuos contaminantes industria automotriz?

Si	No

5. ¿Cuánto residuo se genera en promedio cada mes/año? ‘

Tipo de residuo	0-10 galones	10-20 galones	20-30 galones	30-40 galones
Aceite lubricante				
Líquido Refrigerante				
Líquido de frenos				

6. ¿Cuánto residuo se genera en promedio cada mes/año?

Tipo de residuo	0-10	10-20	20-30	30-40	40 -80
Guaípe(libras)					
Filtro de aceite (cantidad)					
Filtro de combustible (cantidad)					
Envases plásticos de refrigerante (cantidad)					
Envases metálicos (cantidad)					
Baterías Plomo acido (cantidad)					

7. ¿Dispone del permiso otorgado por la Unidad de Gestión Ambiental que avale la utilización y manejo de desechos y residuos peligrosos?

Si	No

8. ¿Su personal técnico tiene conocimiento sobre la manipulación de los desechos contaminantes con seguridad?

Si	No

9. ¿Cree que las instituciones automotrices tienen la responsabilidad de reducir sus residuos contaminantes?

Si	No

10. ¿Conoce alguna iniciativa que haya sido implementada por alguna institución automotriz para reducir sus residuos contaminantes?

Si	No

11. ¿Existen desechos no identificados manipulados en el proceso de mantenimiento?

Si	No

12. ¿Se hacen inspecciones semanales del área de almacenamiento de residuos contaminantes para constatar que no hay derrames de fluidos?

Si	No

13. ¿Se ha fijado usted si los filtros de aceite se escurren y se almacenan en un recolector específico para este residuo?

Si	No

14. ¿Estaría dispuesto a que un camión pasara por su taller periódicamente para recoger los residuos?

Si	No

15. ¿Estaría dispuesto a clasificar los residuos contaminantes y llevarlos a centros de acopio para su reciclaje?

Si	No

16. ¿Cuántas baterías ácido plomo genera su taller?

Si	No	Cantidad

17. Como almacenan las baterías ácido plomo en su taller

Cualquier rincón del taller	
Deposito	
No genera baterías	

18. ¿Cree que las instituciones automotrices deberían ser más transparentes sobre sus prácticas de gestión de residuos y sus esfuerzos para reducir sus residuos contaminantes?

Si	No

19. ¿En su taller qué hace con las envolturas plásticas?

Regalar al sector formal	
Vender al sector informal	
No genera envolturas plásticas	

*Propuesta del manual de manejo de
residuos contaminantes basado en la
metodología 5 “S”.*



CONTENIDO



01

¿Qué es la metodología 5S?

02

5S

- Seiri (clasificación)
- Seiton (orden)
- Seisou (limpieza)
- Seiketsu (estandarizar)
- Shitsuke (autodisciplina)

03

¿Por qué y para qué es importante implementar la metodología 5S?

¿QUÉ ES LA METODOLOGÍA 5S?



Hirayuki Hirano creó la metodología de las 5 "S" en Japón para impulsar la eficacia, organización y calidad de diversas industrias.

Las 5S incluyen formas de administrar los recursos (personas, instalaciones y equipos) que respaldan las operaciones (flujo de información) a través de la clarificación de las ideas centrales de este manual (Mora & Cedillo), con las cuales se reduce de desperdicio y se aumenta la productividad.

Además, dado que las 5S's son cruciales para la aplicación de los conceptos de (Mora & Cedillo) en las operaciones de Repuestos y Servicios, es justo decir que su ausencia impediría la estandarización de los procedimientos fundamentales, incrementando la rentabilidad y garantizando seguridad.

Sus resultados actualmente se recomiendan para cualquier empresa que quiera ver un cambio positivo en el lugar de trabajo a la hora de laborar.



Basándonos en el concepto 5S, una adecuada instalación y equipos en operaciones de post-venta garantiza la calidad de servicio dado.



ACTIVIDADES 5S



- Aplicada no solo a la industria automotriz, sino para todas las compañías y empresas.

Estas son:

SEIRI (CLASIFICACIÓN)

Prioriza los elementos necesarios de los que deben ser desechados o pueden re usarse.

SEITON (ORDEN)

Los artículos se clasifican de manera sistemática con respecto a su uso regular, donde serán usados y como serán almacenados.

SEISO (LIMPIEZA)

Proceso de limpieza del área de trabajo para poder identificar y eliminar desechos inesperados.

SEIKETSU (ESTANDARIZAR)

Mantener el estado de los objetos organizados y limpiados anteriormente.

SHITSUKE (AUTODISCIPLINA)

Implica la necesidad de seguir mejorando continuamente el sistema de trabajo siguiendo las 4S de forma regular hasta que se vuelva un hábito.


2



Garantizando un espacio de trabajo seguro y hospitalario.

SEIRI (CLASIFICACIÓN)

Finalidad: Descartar los elementos innecesarios.

 Clasificar todos los elementos necesarios y los innecesarios reutilizarlos o desecharlos.

Como se observa en talleres de la ciudad comunmente.



Elementos no clasificados, mezclados con repuestos descompuestos, que no pueden ser reutilizados.

Área de almacenamiento que no cuenta con una clasificación adecuada, ocupando espacio.



Manera correcta en un taller

- ⚙️ Tener un inventario de artículos disponibles.
- ⚙️ Clasificar objetos necesarios de los innecesarios. Desechar repuestos rotos o desconocidos.



Separar herramientas por tiempo de uso y almacenar las que tienen valor de uso.

Herramientas clasificadas en un espacio adecuado (cajas de herramientas).
Obteniendo un lugar espacioso y productivo.



Considerar:
Al tener tu taller clasificado mantienes el control de objetos peligrosos o nocivos que puedan perjudicar a tu taller.



(ORDEN)



Finalidad: Evitar la pérdida de tiempo buscando entre el desorden.



Ordenar los elementos con acceso fácil a ellos y regresarlos a su lugar.

Como se observa en talleres de la ciudad comunmente.



No puede encontrar rápidamente lo que se necesita. (enlentece la productividad)



Acumulación de herramienta innecesaria por no saber su uso, sin saber si hay algun faltante.



Manera correcta en un taller

- ⚙ Ordenar la herramienta de acuerdo a la frecuencia de uso.
- ⚙ Distribuir la herramienta de manera sistémica.



Se divide la herramienta por importancia y uso.

Mantener un inventario constante reduciendo movimientos innecesarios.



6




Siempre tienes que prevenir los objetos que puedes llegar a necesitar, esto sabrás si mantienes el orden en tu lugar de trabajo.



(LIMPIEZA)



Finalidad: Mantenimiento en la zona laboral.

 Mantener los elementos y los áreas limpios para que puedan cumplir su función.

Como se observa en talleres de la ciudad comunmente.



El lugar de trabajo se encuentra sucio a la vista de los clientes.



Se pueden perder clientes potenciales al estar en un sitio desagradable.



7



Los residuos sólidos y líquidos que se producen en un taller automotriz en sus actividades diarias son muy peligrosos y perjudiciales para el medio ambiente y la salud humana, sumado a esto el mal manejo que tienen con los residuos, ya que tienen poco o escaso conocimiento sobre manejo de estos residuos.



En muchas ocasiones estos desechos son arrojados en lugares poco seguros como son alcantarillas y terrenos aledaños, produciendo la liberación de contaminantes tóxicos

Lavar piezas mecánicas de forma incorrecta puede ocasionar accidentes al regarse en el suelo y dañar la postura de los empleados cuando no están cómodos para realizar esta actividad.



8



RECUERDA a empresa municipal EMAC se encarga de la recolección de diferentes tipos de desechos industriales en donde se incluyen los que son producidos por el sector automotriz.

Manera correcta en un taller

- ⚙ Limpieza en el área de trabajo para eliminar desechos.
- ⚙ Un área aseada permite eficiencia en los colaboradores.



Generar un hábito de limpiar el lugar inmediatamente cuando se ensucia.

Establecer maneras de evitar que las cosas y el lugar se ensucien, como salpicar aceite o líquidos al limpiar repuestos.



8



Al mantener limpio tu taller, evitas que los repuestos y el vehículo del cliente se ensucien.

Es importante hacer una inspección diaria del funcionamiento de herramientas para poder restaurarlas en caso de daños.



Tener una área designada para cada residuo con su respectiva señalización

Al saber donde desechar correctamente los fluidos contaminantes ayudamos al medio ambiente.



8




Al contar con un plan de manejo de residuos, podemos mantener en un lugar seguro los desperdicios y otras sustancias hasta poder evacuarlas o reciclarlas.



SEIKETSU (ESTANDARIZAR)



Finalidad: Mantener el estado de los objetos organizados y limpiados anteriormente.

-  Mantener el lugar de trabajo organizado, clasificado y limpio en caso de encontrar cosas deterioradas restaurarlas a la brevedad.

Como se observa en talleres de la ciudad comunmente.



No se lleva el debido mantenimiento en las medidas de seguridad por lo que podrían fallar en caso de necesitarlas.



9

Al tener un lugar sin orden las herramientas se pueden deteriorar y no sera posible darse cuenta pronto para remplazarlas.



Manera correcta en un taller

- ⚙️ Obedecer las normas que requiere un taller.
- ⚙️ El responsable a cargo del personal tendra que estar al tanto de los colaboradores.



Establecer un control que verifique el estado de clasificación, orden y limpieza.



Estar al pendiente del control y analizar los posibles problemas y como resolverlos.




Es importante que todo el personal obedezca las reglas y estrategias planteadas por la gerencia, creando un ambiente de trabajo adecuado y trabajo en equipo.

SHITSUKE (AUTODISCIPLINA)



Finalidad: Mejorar continuamente el sistema de trabajo siguiendo las 4S anteriores de forma regular.

 Crear el hábito de cumplir con las 4S, recordando constantemente la importancia de esta filosofía de trabajo con todos los miembros del taller.

Como se observa en talleres de la ciudad comunmente.



Al no generar el hábito de cumplir constantemente con las 4S anteriores, el lugar volverá a ser desorganizado como antes.



Al tener un lugar sin orden las herramientas se pueden deteriorar y no sera posible darse cuenta pronto para remplazarlas.



Manera correcta en un taller



⚙️ Tener presente siempre en el personal la metodología 5S



Impulsar a los miembros del taller a que practique la metodología 5S hasta que se convierta en un hábito.

Generar compromisos de cumplimiento en equipo, ayudara a mantener cada lugar de trabajo clasificado, ordenado y limpio el taller mecánico, garantizando un mejor servicio.

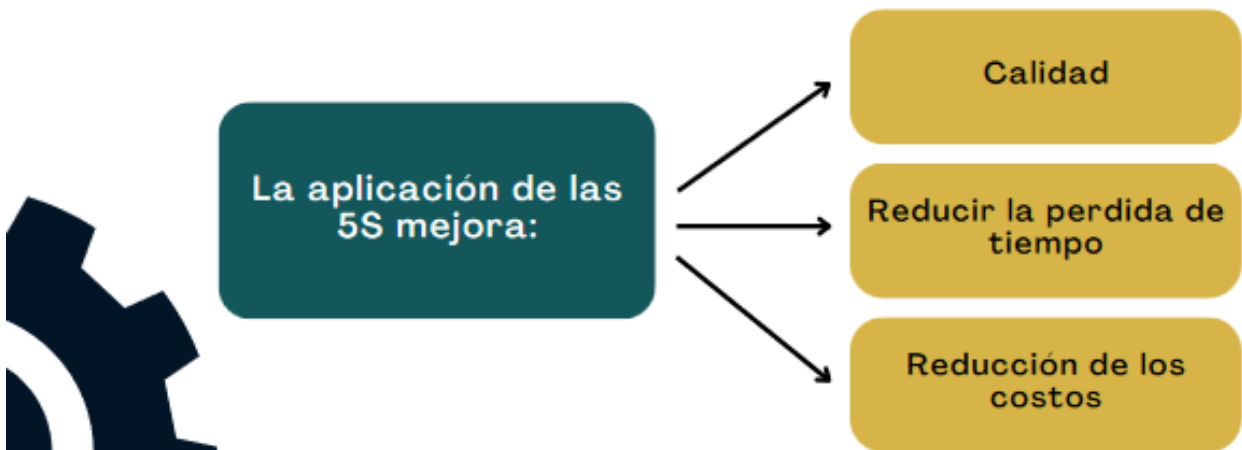


Por medio de avisos a la vista del personal, como carteles en la pared, se podrá recordar fácilmente la metodología 5S.

¿POR QUÉ Y PARA QUÉ ES IMPORTANTE LA METODOLOGÍA 5S?



Es una técnica aplicada a nivel mundial por sus excelentes resultados al ser muy sencilla y efectiva.



Beneficios

- Mayor trabajo en equipo.
- Personal comprometido.
- Mayor productividad, menos desperdicios.
- Ahorro de tiempo para el cambio de herramientas.



¿Qué logramos al aplicar la metodología 5S?

- Mayor espacio



- Mejor aspecto del taller para los clientes.



- Más orgullo y confianza del lugar de trabajo



**Recomendaciones para
cumplir con la metodología
5S**

Los colaboradores tendrán que trabajar siempre con las normas establecidas.

Al realizar evaluaciones periódicas, permitirá identificar errores y nuevas oportunidades para mejorar.

Utilizar ayuda visual, colocando carteles sobre la metodología 5S.

Delegar encargados que realicen recorridos por las áreas de trabajo.

Realizar publicaciones mediante fotos de un antes y después de incrementar esta metodología.



AUTORES: DAVID ESTEBAN CEDILLO LITUMA
JOSÉ FABIÁN MORA PEÑALOZA

INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

