



**Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero
Automotriz**

INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

Autor: Juan Pablo Cuji Sisalima

Tutor: Ing. Darwin Chele Sancán, MSc.

**Propuesta para la Gestión de Residuos Oleosos en Talleres
Automotrices de Guayaquil – Sector Sauces 2 y 4**

Certificado de Autoría

Yo, Juan Pablo Cuji Sisalima, declara bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Juan Pablo Cuji Sisalima

C.I.: 0707036968

Aprobación del Tutor

Yo, DarwinChele certifico que conozco al autor del presente trabajo siendo responsable exclusivo tanto de su originalidad y autenticidad, como de su contenido.

Ing. Darwin Chele Sancán, MSc.

C.I. 0916349681

Director de Proyecto

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico a todas las personas que en mi proceso académico estuvieron siempre conmigo demostrándome su apoyo de diferentes maneras como brindándome información acerca de mi carrera profesional, amigos, familia, para la finalización del proyecto.

A mi hermana en especial quien me incentivó cada día a seguir a delante con mi meta.

Para obtener nuevos conocimientos académicos en el área de la Ingeniería Automotriz, Muchas Gracias.

Juan Cuji

Agradecimiento

Estoy tan agradecido con todos los que me han brindado su apoyo y hacer realidad el desarrollo del proyecto de formarme como ingeniero automotriz, en esta prestigiosa universidad.

A mi familia, mis docentes, compañeros de clases y mi tutor, el Ing. Darwin Chele, que me dio de su tiempo para orientarme, revisar mis avances de la investigación y finalizar con éxito mi proyecto.

¡¡¡Muchas gracias!!!

Juan Cuji

Índice General

Certificado de Autoría.....	iii
Aprobación del Tutor	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento.....	vi
Índice General.....	vii
Índice de Figuras.....	xi
Índice de Tablas	xiii
Resumen	xiv
Abstract.....	xv
Capítulo I.....	1
Antecedentes.....	1
1.1 Tema de Investigación.....	1
1.2 Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema	1
1.2.1 Planteamiento del Problema	2
1.2.2 Formulación del Problema.....	3
1.2.3 Sistematización del Problema.....	3
1.3 Objetivos de la Investigación.....	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Justificación y Delimitación de la Investigación.....	4
1.4.1 Justificación Teórica.....	4
1.4.2 Justificación Metodológica.....	4
1.4.3 Justificación Práctica.....	5
1.4.4 Delimitación Temporal	5

1.4.5 Delimitación Geográfica.....	5
1.4.6 Delimitación del Contenido.....	6
Capítulo II.....	7
Marco Referencial.....	7
2.1 Marco Teórico	7
2.1.1 Conceptos Preliminares	7
2.1.2 Separador de Residuos Oleosos.....	8
2.1.3 Residuos Oleosos en Talleres Mecánicos.....	9
2.1.4 Funcionamiento	10
2.1.5 Tipos de Trampa de Aceite	10
2.1.6 Separador de Residuos Oleosos de Fibra de Vidrio.....	11
2.1.7 Separador de Residuos Oleosos de Polietileno	12
2.1.8 Separador de Residuos Oleosos de Hormigón	13
2.1.9 Separador de Residuos Oleosos de Acero Inoxidable.....	14
2.1.10 Separador de Residuos Oleosos de Hierro Fundido.....	15
2.1.11 Toma de Muestra de Agua Residual	17
2.1.12 Contaminación Ambiental.....	17
2.2 Marco Conceptual.....	19
2.2.1 Aceites	19
2.2.2 Aceites Usados.....	21
2.2.3 Refrigerante.....	22
2.2.4 Aditivos.....	23
2.2.5 Líquido de Freno	23
2.2.6 Batería.....	25
2.2.7 Cambio de Aceite al Motor	26

2.2.8 Entrega de Residuos Oleosos a Empresas Contratadas por el Taller	27
2.2.9 Tecnología del Combustible	27
2.2.10 Soluciones de Residuos Oleosos Generadas en la Industria Automotriz.....	28
2.2.11 Dimensiones del Separador de Residuos Oleosos de Aceite.....	29
2.2.12 Filtro de Aceite y de Combustible.....	33
Capítulo III	35
Propuesta para la Gestión de Residuos Oleosos en Talleres Automotrices de Guayaquil	35
3.1 Diseño de Esquema de una Trampa de Aceite para su Análisis.....	36
3.2 Características del Separador de Residuos Oleosos	38
3.3 Ventajas y Desventajas de Gestionar Residuos Oleosos Ventajas	38
3.4 Bomba Centrífuga.....	40
3.5 Metodología Aplicada.....	41
3.5.1 Métodos.....	41
3.5.2 Tipo de Estudio	42
3.5.3 Investigación Exploratoria	42
3.5.4 Investigación de Campo	43
3.5.5 Investigación Aplicada.....	43
3.6 Descripción de la Propuesta de Gestión de Residuos Oleosos	43
3.6.1 Lugar de la Investigación.....	44
3.6.2 Descripción de los Talleres Automotrices Visitados	44
3.6.3 Auditoria Inicial de Gestión de Residuos Oleosos	49
3.6.4 Normas Ambientales	49
3.6.5 Separador de Hidrocarburos de Aceites Usados	49
3.6.7 Capacitación de Residuos Oleosos en Talleres Mecánicos.....	51
3.6.8 Recolección y Tratamiento de Residuos Oleosos Contaminados.....	52

3.6.9 Clasificación de Colores de Residuos y Señalización de Advertencias	53
Capítulo IV	56
Gestión de Residuos Oleosos.....	56
4.1 Descripción.....	56
4.1.1 Procesos de Gestión de Residuos Oleosos	60
4.1.2 Categorías de Residuos Oleosos en Talleres Mecánicos del Sector Sauces 2 y 4.....	61
4.1.3 Fases de la Propuesta de Gestión de Residuos Oleosos	62
4.1.4 Factores de la Propuesta de Gestión de Residuos Oleosos.....	63
4.1.5 Análisis del Cumplimiento del Marco Legal de Tratamiento de Residuos.....	63
4.1.6 Mantenimiento de un Separador de Residuos Oleosos.....	65
4.1.7 Frecuencia de Mantenimiento	65
4.1.8 Equipos y Materiales Requeridos	65
4.1.9 Procedimiento.....	66
4.1.10 Verificación y Control.....	67
4.2 Guía para la Toma de Muestras de Aguas Residuales	68
4.2.1 Presentación de Resultados	69
4.3 Análisis de los Resultados	71
Conclusiones.....	72
Recomendaciones.....	73
Bibliografía	74
Anexos.....	78

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Taller Automotriz Autotransfenix</i>	3
Figura 2 <i>Croquis del Sector Sauces</i>	6
Figura 3 <i>Esquema de una Trampa de Aceite</i>	9
Figura 4 <i>Separador de Residuos Oleosos de Fibra de Vidrio</i>	12
Figura 5 <i>Separador de Hidrocarburos o Residuos Oleosos de Polietileno</i>	13
Figura 6 <i>Separadores de Hidrocarburos o de Residuos Oleosos de Hormigón</i>	14
Figura 7 <i>Separadores de Hidrocarburos de Acero Inoxidable</i>	15
Figura 8 <i>Separador de Hidrocarburos de Hierro Fundido</i>	16
Figura 9 <i>Contaminación de Residuos Proveniente de los Talleres</i>	18
Figura 10 <i>Fuga de Aceite del Vehículo</i>	19
Figura 11 <i>Aceite para Vehículos</i>	21
Figura 12 <i>Aceites Usados</i>	22
Figura 13 <i>Líquido de Refrigerante</i>	22
Figura 14 <i>Aditivos para Aceites o Motor de un Vehículo</i>	23
Figura 15 <i>Líquido de Frenos para Uso en Vehículos</i>	24
Figura 16 <i>Baterías</i>	26
Figura 17 <i>Cambio de Aceite al Motor</i>	26
Figura 18 <i>Entrega de Residuos Oleosos a Empresas Certificadas</i>	27
Figura 19 <i>Dimensiones del Autoservicio AD'S CAR</i>	30
Figura 20 <i>Filtro de Aceite del Motor</i>	33
Figura 21 <i>Filtro de Combustible</i>	34
Figura 22 <i>Trampa de Aceites Usados de Acero Inoxidable Autoservicio AD'S CAR</i>	37
Figura 23 <i>Bomba Centrífuga Normalizada</i>	40
Figura 24 <i>Croquis del Sector Sauces</i>	44
Figura 25 <i>Reparación de Cajas Automáticas</i>	45

Figura 26 <i>Taller Automotriz Cadena</i>	46
Figura 27 <i>Autoservicio AD'S CAR</i>	47
Figura 28 <i>X Guerra Car Service</i>	48
Figura 29 <i>Mantenimiento y Reparación de A/C y Cajas Automáticas</i>	48
Figura 30 <i>Colores de Residuos Oleosos</i>	54
Figura 31 <i>Señalización de Advertencia y Visuales</i>	55
Figura 32 <i>Residuos Peligrosos</i>	56
Figura 33 <i>Kit Contra Derrames Orgánicos y Minerales</i>	60
Figura 34 <i>Áreas que Generan Residuos Oleosos en los Talleres Automotrices</i>	61
Figura 35 <i>Empresa RECOIL Encargada de Recolectar Aceite Usado</i>	68
Figura 36 <i>Frascos para Tomar Muestras de Aguas Contaminadas con Aceite Usado</i>	69

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Alcalinidad del pH</i>	17
Tabla 2 <i>Especificaciones Técnicas de los Fluidos para Frenos Hidráulicos Automotrices</i>	24
Tabla 3 <i>Propiedades Físicas y Químicas de la Batería Plomo-Acido</i>	25
Tabla 4 <i>Características del Separador de Residuos Oleosos para el Taller Automotriz</i>	38
Tabla 5 <i>Modelo de Bombas Centrifugas para Uso de Derivados del Petróleo</i>	41
Tabla 6 <i>Materiales para Limpiar Cañería para Cambio de Aceite en el Motor</i>	45
Tabla 7 <i>Las Características más Sobresalientes de las Aguas Residuales</i>	70
Tabla 8 <i>Análisis de la Encuesta de la Gestión de Residuos Oleosos en Guayaquil</i>	71

Resumen

El proyecto sobre la Gestión de Residuos Oleosos en Talleres Automotrices del Sector Sauces 2 y 4 de Guayaquil, tiene como fin establecer un sistema eficiente para el manejo y tratamiento de aguas residuales contaminadas con aceites lubricantes y otros fluidos automotrices. El proyecto busca hacer cumplir las normativas ambientales vigentes, mejorar las condiciones de trabajo en los talleres y reducir los impactos negativos sobre el entorno. Mediante un estudio técnico realizado en los talleres mecánicos del sector, se recopiló información sobre los procesos actuales de disposición de residuos oleosos y las prácticas de mantenimiento empleadas. La propuesta recomienda la implementación de trampas de aceite fabricadas en acero inoxidable, debido a su alta resistencia, durabilidad y cumplimiento con los estándares ambientales. Este sistema facilita la separación de aceites del agua residual, permite su limpieza periódica y evita emisiones de olores y vertimientos no controlados. La responsabilidad de la aplicación del sistema recae en el representante legal del centro automotriz, quien deberá evaluar la viabilidad económica y operativa de su implementación. Con la adopción de esta gestión se pretende prevenir sanciones de las autoridades ambientales competentes, como el Ministerio del Ambiente, y contribuir a la protección del medio ambiente y la salud pública mediante el manejo adecuado de residuos peligrosos derivados de la actividad automotriz.

Palabras Clave: Aguas residuales, aceites, talleres automotrices, emisiones de olores.

Abstract

This Proposal for the Management of Oily Waste in Automotive Workshops of Guayaquil, Sector Sauces 2 and 4. Carried out by Mr. Juan Pablo Cuji Sisalima, allows the regulation of wastewater waste from mechanical workshops, automotive centers with the aim of working in a more comfortable area, free of bad odors, Remain within the legal framework before the authorities and protect the environment, through an investigation carried out in the proper mechanical workshops of the Willows 2 and 4 sector. The necessary and important information of the proposal was provided, through knowledge received through the course of my academic career, and to be clear about the importance of having an Oily Waste Management In Automotive Workshops of Guayaquil, Sector Sauces 2 and 4, to give greater importance to the environment and preserve a healthier human life. There are several specialized managers in charge of processing automotive fluids, one of the most feasible for this automotive industry is the stainless-steel oil trap due to its resistance, it has all the environmental legal standards and ease of cleaning. The legal representative of the automotive center is in charge of accepting the oily waste management proposal and applying this fluid system if it is within their budget, like the other applications, what changes is its structure and materials to resist higher levels of earthquakes of the earth's crust or other mishaps caused by man. With this oily waste system, notifications from any entity in charge of regulations such as the Ministry of the Environment are avoided.

Keywords: Wastewater, oils, automotive workshops, odor emissions.

Capítulo I

Antecedentes

1.1 Tema de Investigación

Propuesta para la gestión de residuos oleosos en talleres automotrices de Guayaquil – sector Sauces 2 y 4.

1.2 Planteamiento, Formulación y Sistematización del Problema

El incremento constante del parque automotor en la ciudad de Guayaquil ha impulsado el crecimiento de los talleres mecánicos y centros de mantenimiento automotriz.

Sin embargo, este desarrollo ha traído consigo un aumento significativo en la generación de residuos oleosos principalmente aceites lubricantes usados, grasas, refrigerantes y otros fluidos contaminantes; que, al no ser gestionados de forma adecuada, pueden ser un serio riesgo para la salud pública y el medio ambiente.

En muchos talleres del sector Sauces 2 y 4, la falta de un sistema de gestión ambiental eficiente ha provocado que los residuos derivados del mantenimiento vehicular sean vertidos directamente en desagües o suelos sin tratamiento previo, contribuyendo a la contaminación de aguas subterráneas, la emisión de olores desagradables y la degradación del entorno urbano.

Pese a que el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) establece normativas claras referente al manejo de residuos peligrosos, la falta de conocimiento técnico, de infraestructura adecuada y de mecanismos de control ha limitado su cumplimiento en los talleres automotrices de la ciudad.

Esto refleja la necesidad urgente de diseñar una propuesta de gestión que permita la recolección, almacenamiento, tratamiento y eliminación de residuos oleosos conforme a la legislación ambiental vigente.

1.2.1 Planteamiento del Problema

En la ciudad de Guayaquil, el crecimiento de la actividad automotriz ha creado un aumento significativo en la producción de residuos oleosos provenientes de talleres mecánicos. Estos desechos, que incluyen aceites usados, lubricantes y grasas industriales, representan un riesgo ambiental importante, ya que su manejo inadecuado puede contaminar suelos, fuentes de agua y generar olores desagradables, afectando la salud de la población y el ecosistema urbano (García et al., 2021).

En la ciudad de Guayaquil existen talleres mecánicos sin un debido proceso de control de los residuos oleosos que se encuentra afectando al medio ambiente y su entorno, por no haber recibido unas propuestas o indicación de cómo implementar una gestión de residuos oleosos y los grandes beneficios que se obtienen al incorporar esta propuesta a los talleres automotrices de Guayaquil.

Pese a la existencia de normativas nacionales e internacionales que regulan la disposición de residuos peligrosos, muchos talleres en los sectores Saucos 2 y 4 carecen de sistemas adecuados de recolección, almacenamiento y tratamiento de aceites usados. Esto se debe, en parte, a la falta de conocimiento técnico sobre prácticas sostenibles, costos asociados a la gestión ambiental y ausencia de supervisión efectiva por parte de las autoridades competentes. Como resultado, los residuos oleosos son frecuentemente vertidos en desagües o botados de manera indiscriminada, generando contaminación y afectando la calidad de vida de los habitantes cercanos (Fuentes Arroba, 2022).

La propuesta de este proyecto se debe tomar en cuenta como prioridad para las empresas de servicios automotriz, ya que un taller mecánico o centro técnico automotriz que no cuente con un proceso de filtración de fluidos no debería estar ejerciendo sus actividades como taller automotriz, como es el caso del taller (Figura 1).

Figura 1

Taller Automotriz Autotransfenix



1.2.2 Formulación del Problema

¿Este proyecto de Propuesta para la gestión de residuos oleosos en talleres automotrices de Guayaquil - sector Sauces 2 y 4, permitirá que los talleres cuenten con una mejor gestión de residuos de aceites y contribución para el cuidado del medio ambiente?

1.2.3 Sistematización del Problema

- ¿Qué tipos de trampa de aceites se tiene en la actualidad?
- ¿Cómo obtener datos sobre la gestión de residuos oleosos de las trampas de aceite en los sectores Sauces 2 y 4?
- ¿Cómo se procede a dar mantenimiento a las trampas de aceite?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

- Desarrollar una propuesta para la gestión adecuada de residuos oleosos en talleres automotrices de Guayaquil - sector Sauces 2 y 4.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Investigar sobre los tipos de residuos oleosos en los talleres automotrices.

- Realizar un estudio de campo sobre el uso de las trampas de aceites para la recolección y disposición de residuos oleosos.
- Especificar el procedimiento para el mantenimiento de las trampas de aceite.

1.4 Justificación y Delimitación de la Investigación

Presentados ya los objetivos del presente proyecto se da a conocer del porqué de la propuesta de gestión de residuos oleosos en talleres automotrices de Guayaquil – sector Sauces 2 y 4. Los resultados se presentan de forma teórica y práctica en el desarrollo de esta propuesta.

1.4.1 Justificación Teórica

La fundamentación teórica del proyecto se basa en investigaciones de los temas vinculados con la propuesta de Gestión de Residuos Oleosos en Talleres Automotrices de Guayaquil - Sector Sauces 2 y 4, respaldado con teorías verdaderas que se pueda tomar para el desarrollo del proyecto.

1.4.2 Justificación Metodológica

La propuesta para la gestión de residuos oleosos en talleres automotrices de Guayaquil y la concientización sobre la contaminación por residuos aceitoso al medio ambiente generados en los talleres mecánicos, teniendo presente todos los temas principales relacionados con la gestión de residuos oleosos en talleres automotrices, mediante un proceso investigativo, lógico y ordenado.

El análisis acerca de la gestión de residuos oleosos en talleres automotrices permitirá llevar un mejor control de residuos generados en los talleres y disminuir la contaminación al medio ambiente. Haciendo uso de trampa de aceites en buenas condiciones en los talleres mecánicos o centros técnicos que presten servicios de mantenimiento automotriz.

Esta investigación se realiza debido a la necesidad de que los talleres de estos sectores tengan sus estructuras de trabajo con un sistema para fluidos acorde a lo indicado para la

mediana, pequeña o grande industria automotriz. Cumpliendo con los estándares reglamentarios donde podrán ejercer sus actividades sin ningún tipo de inconveniente o llamados de atención por algún tipo de autoridad de la ciudad.

La investigación presenta una solución a los problemas de fluidos desechados aceites desechables por los desagües que van directo a la red de alcantarillado sin ser antes debidamente procesadas. Una estructura de sistema de fluidos que cuente con un diseño para almacenar y procesar estos residuos aceitosos derivados de los hidrocarburos. Formar parte de las industrias automotrices que están dentro del marco legal para su funcionamiento y gestionar algún tipo de proyecto económico en beneficio de la industria automotriz.

1.4.3 Justificación Práctica

La implementación de una propuesta para la gestión de residuos oleosos en los talleres automotrices de Guayaquil, específicamente en los sectores Sauces 2 y 4, tiene una gran relevancia práctica, ya que permitirá mejorar directamente las condiciones operativas y ambientales de estos establecimientos. A través de la aplicación de procedimientos adecuados para la recolección, almacenamiento y disposición final de aceites usados y otros residuos oleosos, los talleres podrán reducir riesgos de contaminación, malos olores y obstrucciones en los sistemas de alcantarillado.

1.4.4 Delimitación Temporal

Este proyecto se realiza desde el 14 de abril del 2025 hasta el 4 de agosto del 2025, este periodo de tiempo permite investigar, desarrollar y diseñar la propuesta para la gestión de residuos oleosos en talleres automotrices de Guayaquil sector Sauces 2 y 4.

1.4.5 Delimitación Geográfica

Este proyecto se lleva a cabo en Guayaquil específicamente en los sectores de Sauces 2 y 4 (Figura 2), donde se realiza la propuesta para la gestión de residuos oleosos para los talleres mecánicos o centros técnicos automotrices.

En la investigación se realizan muestras de una encuesta, que se aplica a los propietarios de los talleres automotrices del sector.

Figura 2

Croquis del Sector Sauces



Tomado de: <https://mapcarta.com/es/N7027057121/Mapa>

1.4.6 Delimitación del Contenido

La primera fase del documento está orientado al marco teórico y conceptual que describen la importancia de este proyecto de residuos oleosos para talleres mecánicos, y centros técnicos automotrices que se cuenta con conceptos necesarios para crear y describir el funcionamiento de una trampa de aceite adecuada para un taller mecánico. Luego también intervendrán el tema del medio ambiente, explicando cómo se lo ayuda a mantener.

Como segundo punto de este documento es resumir en esta fase, los tipos de trampas de aceites que existen y poder seleccionar una para los talleres mecánicos y estar presto a las nuevas innovaciones para cualquier cambio que se presente.

El tercer punto de este documento está orientado a describir de la teoría a la práctica y los resultados que se pueden obtener con la propuesta para la gestión de residuos oleosos en talleres automotrices de Guayaquil, sector Sauces 2 y 4.

Capítulo II

Marco Referencial

2.1 Marco Teórico

La gestión adecuada de los residuos oleosos generados en los talleres automotrices constituye un desafío ambiental y técnico de creciente relevancia, especialmente en entornos urbanos con alta densidad vehicular como Guayaquil. Estos residuos —principalmente aceites lubricantes usados y mezclas con solventes o hidrocarburos— presentan una elevada peligrosidad debido a su composición química y su potencial de contaminación de suelos y cuerpos de agua. En Ecuador, el manejo de estos desechos se encuentra regulado por la normativa del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), sin embargo, la implementación práctica en talleres medianos y pequeños continúa siendo limitada por factores económicos, técnicos y de control institucional (Paredes, 2025).

Desde una perspectiva regional, investigaciones en América Latina han identificado problemáticas similares. Kipper (2023) señala que, pese al incremento de la conciencia ambiental en el sector automotriz, la gestión de residuos en talleres continúa siendo deficiente debido a la ausencia de políticas de “producción más limpia” y la falta de incentivos para el reciclaje y recuperación de aceites. Su revisión bibliométrica demuestra que al aplicar herramientas de gestión ambiental (análisis de ciclo de vida, LCA, y la evaluación de desempeño ambiental) permite diseñar estrategias de mejora continua y fomentar prácticas sostenibles en talleres mecánicos de mediana escala.

2.1.1 *Conceptos Preliminares*

El mantenimiento de las trampas de aceite es un proceso esencial para garantizar la eficiencia en la separación de los hidrocarburos de las aguas residuales generadas en los talleres automotrices. Una correcta operación evita la contaminación de las redes de alcantarillado y cuerpos receptores, además de prolongar la vida útil del sistema. El

procedimiento se desarrolla conforme a las normativas ambientales nacionales establecidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) y las buenas prácticas de manejo establecidas en la norma INEN 2841:2014 sobre sistemas de tratamiento de aguas contaminadas con aceites y grasas.

2.1.2 Separador de Residuos Oleosos

Están conformadas por multi compartimentales donde la descarga que contiene grasa se retiene durante mucho tiempo, lo suficiente para que la grasa o el aceite pueda subir a la superficie del agua y los sólidos puedan depositarse en el fondo, ya que de esa manera se pueda descargar el agua al alcantarillado (Fuentes Arroba, 2022).

En Finlandia a partir del 2007, aparecieron nuevos separadores de hidrocarburos de grasa, que estaban equipadas con una alarma de llenado para determinar el nivel de aceites y grasas, que se registran de manera alternativa previa inspección física del GTS (Grease Tramp System) para determinar el espesor de lodos aceites y grasas presentes.

La Sociedad Estadounidense de ingenieros mecánicos (ASME) establece que el estándar requiere que los receptores de grasa eliminen un mínimo del 90 % de total de aceites y grasas entrante (Josh, 2022).

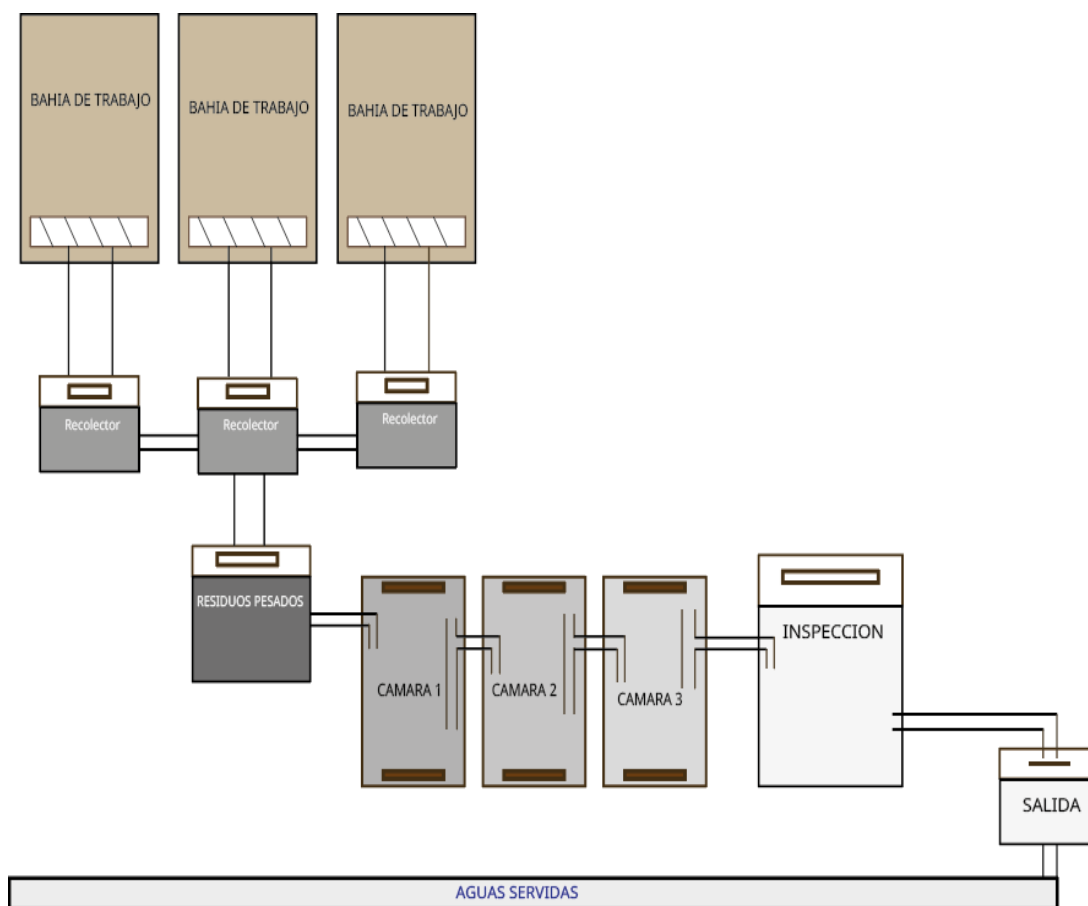
Los separadores de hidrocarburos de aceites cumplen con la función de descargar el fluido durante mucho tiempo. Comúnmente son conocidas como trampas de grasas todo esto se debe según a la necesidad de cada industria por ejemplo en la industria automotriz se utiliza trampas de aceites (Figura 3). Estos sistemas realizan la misma función solo cambia el proceso de su desarrollo y estructura (Hispalhidro S. L., 2008).

Los separadores evitan grandes daños generados por los derivados del petróleo como son las grasas y los aceites usados enviándolos por desagües de la ciudad causando contaminación ambiental, donde se verían afectados principalmente sus habitantes (Guarinos, 2012).

La construcción de estas cámaras de la trampa de aceites está hecha de diferentes tipos de materiales como concreto, acero inoxidable, plásticos de polietileno de tres capas, fibra de vidrio, hormigón y hierro fundido. Se debe tomar siempre en cuenta la cantidad de fluido que va a almacenar y por cuanto tiempo, para que no llegue a colapsar estos sistemas de fluido por exceso de residuos en las cámaras correspondientes de la trampa de aceites (Alvarado, 2010).

Figura 3

Esquema de una Trampa de Aceite



Nota. Esquema Adaptado para un control de gestión de residuos oleosos en talleres automotrices de Guayaquil – Sector Sauces 2 y 4.

2.1.3 Residuos Oleosos en Talleres Mecánicos

En el ámbito internacional, la literatura científica ha evolucionado hacia la valorización de los residuos oleosos mediante tecnologías de reciclaje y regeneración. (Moses, 2023) presenta una revisión exhaustiva de los procesos de reciclaje de aceites lubricantes

usados, destacando las ventajas de métodos como la destilación al vacío, la regeneración catalítica y la evaluación tecnoeconómica de su viabilidad. Estas investigaciones muestran que el aprovechamiento del aceite usado no solo reduce los impactos ambientales, sino que también puede generar beneficios económicos dentro de esquemas de economía circular, promoviendo la sostenibilidad en la industria automotriz.

La situación actual del manejo de residuos en América Latina y el Caribe analiza sus desafíos ambientales y tendencias, para luego y proponer acciones que permitan una gestión eficiente con modelo de economía circular (Savino, 2018).

2.1.4 Funcionamiento

Una gestión de residuos oleosos con lleva a adquirir una trampa de aceites y de grasas que estructuran e implementan con compartimientos preparados técnicamente para almacenar residuos de aceites lubricantes, que con mayor frecuencia se utilizan, para ser separados por los compartimientos de la trampa de aceite.

El método correcto del manejo de los residuos de aceites que fluirán por los respectivos canaletes de la trampa implementada será redireccionado por el sistema de fluidos a las cámaras 1, 2, 3 como se muestra en la figura 3 encargadas del tratamiento de los fluidos, este proceso se realiza por medio de separaciones gravitacional del fluido, para su posterior inspección final y evacuación.

Para no correr el riesgo de residuos oleosos acumulados en las trampas de aceites y dejen de funcionar debidamente se debe siempre verificar su nivel de agua correspondiente en las cámaras de la trampa de aceite, se recomienda no bajar del 60% de agua en cada cámara para que ejerza el proceso de separación de los residuos aceitosos.

2.1.5 Tipos de Trampa de Aceite

Los separadores de hidrocarburos son creados y fabricados con su propio sistema de procesamiento de residuos de aceites usados, en la industria automotriz estas trampas de

aceites tienen una cosa en común dividir los residuos más pesados del aceite y agua contaminada con sustancias producidas en las bahías de trabajo del taller mecánico o centro técnico autorizado automotriz.

2.1.6 Separador de Residuos Oleosos de Fibra de Vidrio

Es utilizado para separar el aceite y otros contaminantes de las aguas residuales antes de que sean liberadas al medio ambiente o se sometan a tratamiento adicional. Estos separadores de residuos oleosos son comúnmente utilizados en restaurantes, talleres mecánicos, estaciones de servicio y otros lugares donde el aceite y los aceites grasos pueden entrar en el sistema de alcantarillado (Instituto del Agua, 2025).

Estas son construidas típicamente con fibra de vidrio debido a su resistencia a la corrosión y durabilidad en entornos húmedos. Funciona mediante la gravedad y la separación física para atrapar el aceite y los sólidos más ligeros mientras que permite que el agua más limpia pase a través de ella (Fiberglass, 2025).

El diseño de los separadores de hidrocarburos o de residuos oleosos pueden variar, pero generalmente consta de un tanque donde el agua contaminada entra y se ralentiza, permitiendo que los sólidos y el aceite se separen del agua por flotación. Luego, el aceite y los sólidos se acumulan en la parte superior del tanque, mientras que el agua más limpia se mueve hacia abajo y sale del dispositivo. Periódicamente, el aceite y los sólidos acumulados en la trampa deben ser retirados y desechados de manera adecuada para evitar obstrucciones y contaminación adicional (Liao, 2020).

Esta propuesta de gestión de residuos oleosos en Guayaquil sector Sauces 2 y 4. Es dirigido a la gestión ambiental a la salud humana de actividades de los talleres o centros técnicos de la industria automotriz (Figura 4).

Figura 4

Separador de Residuos Oleosos de Fibra de Vidrio



Tomado de: <https://solofibraspozosepticos.com/pozos-septicos/>

2.1.7 Separador de Residuos Oleosos de Polietileno

Son sistemas diseñados para el almacenamiento y manejo seguro de aceites usados, generalmente en entornos industriales o comerciales. Estos sistemas están contruidos principalmente con polietileno, un material plástico duradero y resistente a la corrosión, lo que los hace adecuados para su uso en aplicaciones donde se manejan aceites y otros líquidos corrosivos. El diseño de estos sistemas puede variar dependiendo de la cantidad de aceite que se maneje y las necesidades específicas del usuario, pero generalmente incluyen tanques de almacenamiento, tuberías, válvulas, bombas y accesorios de seguridad (Páez, 2017).

Los tanques de almacenamiento de polietileno están diseñados para contener aceites usados de manera segura y eficiente, protegiendo el medio ambiente contra derrames y fugas, las tuberías y accesorios de los separadores de hidrocarburos o residuos oleosos de polietileno están diseñados para facilitar el transporte y la manipulación de los aceites usados de manera segura y eficiente. Esto puede incluir sistemas de bombeo para transferir aceite entre tanques o para enviar aceite usado a instalaciones de reciclaje o tratamiento (Burbano, 2025).

Los separadores de hidrocarburos o residuos oleosos de polietileno son una parte importante de la gestión ambiental en lugares donde se generan grandes cantidades de aceites

Usados (Figura 5). Como talleres mecánicos, plantas industriales y estaciones de servicio (Erfani, 2024).

Figura 5

Separador de Hidrocarburos o Residuos Oleosos de Polietileno



Tomado de: <https://grupoloshidroscd.ec/biodigestor-fosa-septica/>

2.1.8 Separador de Residuos Oleosos de Hormigón

Son dispositivos diseñados para separar el aceite y otros contaminantes de las aguas residuales antes de que sean liberadas al medio ambiente o se sometan a tratamiento adicional. El diseño del separador hidrocarburos o residuos oleosos de hormigón suele ser bastante simple y consta de una cámara de retención donde el agua contaminada fluye lentamente, permitiendo que los sólidos y el aceite se separen del agua por flotación. El aceite y los sólidos más ligeros se acumulan en la parte superior del sistema de residuos oleosos, mientras que el agua más limpia continúa su flujo hacia abajo y sale del dispositivo (Simbaña, 2017).

El hormigón es un material ampliamente utilizado en la construcción de estos separadores de hidrocarburos o residuos oleoso debido a su durabilidad y resistencia a la corrosión (Figura 6). Periódicamente, el aceite y los sólidos acumulados en el sistema de residuos oleosos deben ser retirados y desechados de manera adecuada para evitar

obstrucciones y contaminación adicional. Es importante realizar un mantenimiento regular de los separadores de hidrocarburos o residuos oleosos para garantizar su eficacia y cumplir con las regulaciones ambientales locales (Segovia, 2017).

Figura 6

Separadores de Hidrocarburos o de Residuos Oleosos de Hormigón



Tomado de: <https://blog.laminasyaceros.com/blog/tipo-de-fosas-s%C3%A9pticas-que-se-pueden-instalar-en-el-hogar>

2.1.9 Separador de Residuos Oleosos de Acero Inoxidable

Es un dispositivo utilizado para separar el aceite y otros contaminantes del agua antes de su liberación al medio ambiente o su tratamiento adicional. Estos sistemas separadores de hidrocarburos son comúnmente utilizados en aplicaciones industriales, comerciales y en lugares donde se generan grandes cantidades de aceites usados, como restaurantes, talleres mecánicos, plantas industriales y estaciones de servicio.

El diseño del sistema de residuos oleosos es similar a otros sistemas, pero está construida principalmente con acero inoxidable, material con resistencia a la corrosión y durabilidad en ambientes húmedos y corrosivos.

Esta característica hace que las trampas de aceite de acero inoxidable sean ideales para aplicaciones donde se manejan aceites y grasas.

El sistema de residuos oleosos de acero inoxidable generalmente consta de una cámara

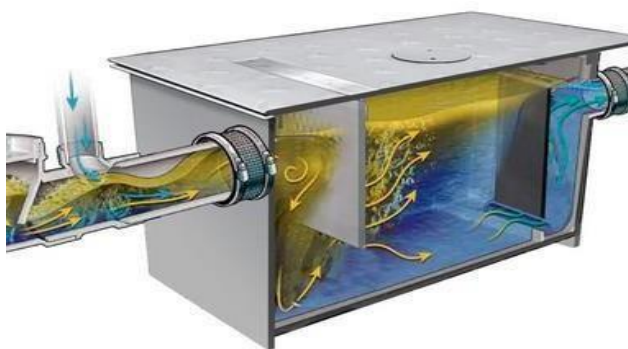
de retención donde el agua contaminada fluye lentamente, permitiendo que los sólidos y el aceite se separen del agua por flotación. El aceite y los sólidos más ligeros se acumulan en la parte superior en el sistema del residuo oleosos, mientras que el agua más limpia continúa su flujo hacia abajo y sale del dispositivo.

Es importante realizar un mantenimiento regular del sistema de residuo oleosos de acero inoxidable para garantizar su eficacia y cumplir con las regulaciones ambientales locales.

Esto incluye la limpieza periódica general del sistema de residuos oleosos o separadores de hidrocarburos para retirar el aceite y los sólidos acumulados, así como la inspección y reparación de cualquier daño o corrosión en la estructura de acero inoxidable (Figura 7).

Figura 7

Separadores de Hidrocarburos de Acero Inoxidable



Tomado de: <https://novomaxperu.com/que-bacterias-elegir-para-una-trampa-de-grasa/>

2.1.10 Separador de Residuos Oleosos de Hierro Fundido

Es un dispositivo utilizado para separar el aceite y otros contaminantes del agua antes de su liberación al medio ambiente o su tratamiento adicional. Este sistema es comúnmente utilizado en aplicaciones industriales, comerciales y en lugares donde se generan grandes cantidades de aceites usados, como restaurantes, talleres mecánicos, plantas industriales y

estaciones de servicio.

El hierro fundido es un material robusto y duradero, lo que lo hace ideal para la gestión de residuos de hidrocarburos o residuos oleosos. Este sistema está diseñado para resistir las condiciones ambientales adversas y el contacto con líquidos corrosivos como aceites y grasas.

El diseño de este sistema de residuos oleosos de hierro fundido es similar a otros sistemas de residuos oleoso. Por lo general, consta de una cámara de retención donde el agua contaminada fluye lentamente, permitiendo que los sólidos y el aceite se separen del agua por flotación. El aceite y los sólidos más ligeros se acumulan en la parte superior del sistema, mientras que el agua más limpia continúa su flujo hacia abajo y sale del dispositivo.

Igualmente es importante realizar un mantenimiento general de la infraestructura del sistema de residuos oleosos de hierro fundido para garantizar su eficacia y cumplir con las regulaciones ambientales locales. Esto incluye la limpieza periódica del sistema para retirar el aceite y los sólidos acumulados, así como la inspección y reparación de cualquier daño presente en la estructura de hierro fundido para mantener su integridad y funcionalidad (Figura 8).

Figura 8

Separador de Hidrocarburos de Hierro Fundido



Tomado de: https://fotos.habitissimo.com.mx/foto/fosa-septica_681464

2.1.11 Toma de Muestra de Agua Residual

Se toman muestras para hacer el análisis de la calidad del agua de las cámaras 1, 2, 3 tratadas enviadas a recolector de inspección, con el objetivo de verificar el rango permitido de las aguas residuales enviadas al alcantarillado entre un 70% y 100% establecido por las normas del ministerio del medioambiente, existen varios métodos para tomar la muestra, pero la recomendada es la que más se utiliza para obtener unos resultados de forma inmediata sería utilizando el dispositivo de medición del pH (Ver anexo 1), que da el resultado del rango permitido para proceder a obtener la aprobación de enviar el agua procesada de los residuos oleosos al sistema de aguas servidas de la ciudad (Tabla 1).

Tabla 1

Alcalinidad del pH

Composición de la Muestra	Punto Final
• Alcalinidad de aproximadamente 30 mg/l	pH 5.1
• Alcalinidad de aproximadamente 150 mg/l	pH 4.8
• Alcalinidad de aproximadamente 500 mg/l	pH 4.5
• Silicatos o fosfatos presentes	pH 4.5
• Sistema complejo o de agua industrial	pH 3.7

Tomado de: <https://agua.org.mx>

2.1.12 Contaminación Ambiental

Este tema es un problema crítico a nivel global. Se denominan contaminación atmosférica o contaminación ambiental a la presencia de cualquier agente (físico, químico o biológico) o una combinación de varios agentes nocivos para la salud y perjudiciales para los seres vivos en general (Castro, 2022).

Según la Organización Meteorológica Mundial, las emisiones a la atmósfera de CO_2 ,

metano y otros gases son causa del cambio climático y sus efectos son visibles en todo el mundo.

La contaminación de residuos proveniente de los talleres automotrices se da por falta de un estudio de manejo de residuos de aceites usados para determinar el riesgo que se adquiere por utilización inadecuada y no conocimiento del manejo de productos químicos.

Figura 9

Contaminación de Residuos Proveniente de los Talleres



Tomado de: <https://blog.reparacion-vehiculos.es>

Ya hace más de 50 años se tiene conocimiento de la contaminación ambiental, pero nada se hace por parte de entidades relacionadas a proteger o el medio ambiente todos los intentos realizados no han sido suficiente para proteger al medio ambiente (Figura 10). Esto es debido a al crecimiento de las nuevas industrias automotriz que es una de las que proporciona contaminación muy elevada en todos los ámbitos, se espera con esta propuesta

de implementación de la trampa de aceite de acero inoxidable que es más amigable con el medio ambiente en cuanto a presentación, mantenimiento y durabilidad, cumpliendo así con todos los estándares del medio ambiente, para los sectores de Sauces 2 y 4 logremos mejorar el medio ambiente en la ciudad de Guayaquil.

Figura 10

Fuga de Aceite del Vehículo



Tomado de: <https://www.mundodelmotor.net/que-danos-produce-el-aceite-de-motor-al-medio-ambiente/>

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Aceites

El lubricante tiene la característica de fluir en el motor, pero a la vez debe ser suficientemente grueso para brindar protección de las distintas partes metálicas del motor. Estos tres tipos de aceite base son: Aceites de base minerales, Aceites de base semisintéticos, aceites de base sintéticos (Impocali, 2021).

Los aceites base semisintéticos representan una combinación equilibrada de aceites minerales y sintéticos que hacen que sean una excelente opción para la lubricación de motores y maquinaria.

El aceite de base sintética es un lubricante que se producen mediante síntesis química y ofrecen un rendimiento mejorado de propiedades superiores en comparación con los aceites minerales y se los usa desde automóviles de pasajeros hasta vehículos de alto rendimiento

(Figura 11).

Los aceites lubricantes para vehículos son productos químicos diseñados específicamente para reducir la fricción y el desgaste en las partes móviles del motor y partes del coche, en la transmisión, la dirección y en los rodamientos.

Al realizar el mantenimiento preventivo o correctivo en la bahía de trabajo correspondiente se tomaría como punto principal tratar que los aceites lubricantes no se derramen o contaminen lo menos posible el área de trabajo algún tipo de estos lubricantes que posea el vehículo:

- **Lubricantes Sólidos.** El grafito se utiliza en forma de polvo o pasta para proporcionar lubricación sólida en aplicaciones como cerraduras, bisagras y rodamientos.

Disulfuro de molibdeno (MoS_2): El disulfuro de molibdeno se usa como recubrimiento sólido en algunas piezas del motor y transmisión para reducir la fricción y el desgaste.

- **Lubricantes Líquidos.** Aceite de motor: Vienen en diferentes grados de viscosidad y están diseñados para lubricar las partes internas del motor, reducir la fricción y ayudar a enfriar las piezas en movimiento.

Aceite de transmisión: El aceite de transmisión es un lubricante líquido que se utiliza para reducir la fricción en la transmisión y facilitar el cambio de marchas.

Aceite de dirección asistida: Este lubricante se utiliza en el sistema de dirección asistida para reducir la fricción y facilitar el giro del volante.

Aceite de frenos: Aunque su función principal es la transferencia de presión en el sistema de frenos, también actúa como lubricante en algunas partes del sistema de frenado.

- **Lubricantes Gaseosos.** Aire comprimido: El aire comprimido se utiliza en sistemas neumáticos para proporcionar lubricación a los componentes móviles, como cilindros y válvulas.

Hidrógeno y helio: En aplicaciones especiales, como sistemas de cohetes, se utilizan gases como el hidrógeno y el helio para lubricar piezas que operan a temperaturas extremadamente bajas.

Figura 11

Aceite para Vehículos



Tomado de: <https://carrosenusa.com/cuanto-cuesta-un-cambio-de-aceite-en-usa/>

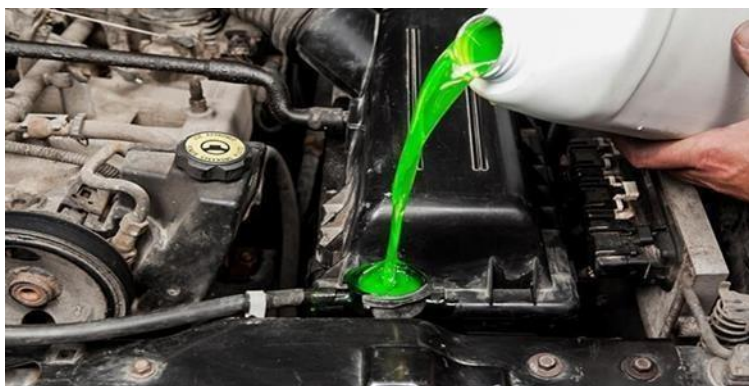
2.2.2 Aceites Usados

Los propietarios de talleres mecánicos deben tener un conocimiento claro de que los aceites usados de los vehículos son totalmente dañinos para el ecosistema, ya que existen muchos peligros o riesgos al no ser tratados adecuadamente (Figura 12), para no contaminar el sistema de alcantarillado. se debe tener una gestión de residuos oleosos o separadores de hidrocarburos en sus centros técnicos automotrices.

Se tiene conocimiento que existen accidentes por la manipulación inadecuada de derivados del petróleo o lubricantes deteriorados.

Figura 12*Aceites Usados***2.2.3 Refrigerante**

Es un combinado de productos químicos que fluye por diversos conductos del motor con el objetivo principal de disipar el calor de aquellas zonas que generan altas temperaturas (Figura 13).

Figura 13*Liquido de Refrigerante*

Tomado de: <https://www.dercocenter.cl/noticias/que-es-el-liquido-refrigerante-y-por-que-es-importante-para-tu-auto>

Para mantenerlo a una temperatura ideal de trabajo (alrededor de los 90°C). La masa del aire húmedo es igual a la suma de las masas de aire seco y vapor de agua. Cuando la corriente de aire húmedo se somete a un proceso psicrométrico su masa de aire seco no varía, sin embargo, la masa de vapor de agua puede aumentar o disminuir si dicho proceso

En la Tabla 2 se indican los puntos de ebullición de los líquidos de frenos.

Tabla 2

Especificaciones Técnicas de los Fluidos para Frenos Hidráulicos Automotrices

Especificación	Punto de ebullición seco	Punto de ebullición húmedo	Tipo
DOT 3	205 °C	140 °C	Glicol
DOT 4	230 °C	155 °C	Glicol
DOT 5	260 °C	180 °C	Silicona
DOT 5.1	270 °C	191 °C	Glicol

Nota: La clasificación se realiza en el departamento de transporte de los Estados Unidos

Para un excelente funcionamiento del sistema de frenos es muy importante seguir la recomendación del fabricante del vehículo en lo que refiere a la especificación DOT del fluido a utilizar (Figura 15). Y no se recomienda realizar mezclas de fluidos de frenos que cumplan distintas especificaciones DOT (Horbury, 2014).

Figura 15

Líquido de Frenos para Uso en Vehículos



Tomado de: <https://vistony.pe/blog/por-que-es-importante-usar-liquido-de-frenos/>

2.2.6 Batería

Las baterías de vehículos se pueden considerar contaminantes para el medio ambiente si no se manejan adecuadamente sus materiales de óxidos metálicos para su construcción, aluminio, cobre y compuestos físicos y químicos que causarían daños irreparables (Tabla 3). Por ejemplo, al realizar un mantenimiento a la batería o al remplazarla por otra nueva en las bahías de trabajo (Figura 16).

Tabla 3

Propiedades Físicas y Químicas de la Batería Plomo-Acido

Compuestos físicos		
Electrolito.	Forma	Líquido Descolorido
	Color	Indoloro Fuertemente
	Olor	ácido
	Valor de pH	-20 a -68 °C
		103 a 119 °C
	Punto de fusión	No disponible
	Punto de ebullición	No disponible
	Punto de inflamación	1.18 a 1.30 g/cm ³
	Temperatura de encendido	
	Límites de explosión superiorinferior.	Soluble (CAUTION DEVELOPMENT OF HEAT)
	Densidad (20 °C)	
	Solubilidad en agua (20 °C)	
Aleaciones de plomo/Plomo/compuestos Deplobo.	Forma	Sólido
	Color	Metálico/marrón/gris/blanco
	Olor	Ninguno
	Inflamabilidad	Ninguno320 °C
	Punto de fusión	9.6 – 11.3 g/ cm ³
	Densidad (20 °C)	Dióxido de plomo
	Reactividad	/oxidante
	Solubilidad en agua (20 °C)	Insoluble

Figura 16

Baterías



Tomado de: <https://www.semana.com/vehiculos/>

2.2.7 Cambio de Aceite al Motor

El cambio de aceite del motor de un vehículo es una tarea esencial del mantenimiento automotriz. Consiste en extraer el aceite usado, sustituir el filtro y agregar aceite nuevo, siguiendo las especificaciones del fabricante. Este procedimiento debe realizarse de forma periódica, generalmente cada 5000 a 10000 kilómetros (Figura 17).

Figura 17

Cambio de Aceite al Motor



Tomado de: <https://web.didiglobal.com/mx/articulos/cambio-aceite-casa/>

2.2.8 Entrega de Residuos Oleosos a Empresas Contratadas por el Taller

La entrega de residuos oleosos a empresas autorizadas es una práctica clave en la gestión ambiental de los talleres mecánicos. Consiste en recolectar adecuadamente los residuos contaminantes como aceites usados, grasas, filtros y trapos impregnados, y entregarlos a compañías especializadas que cuenten con permisos legales para su transporte, tratamiento o disposición final.

Este proceso garantiza el cumplimiento de las normativas ambientales, reduce el riesgo de contaminación del suelo y del agua, y promueve una gestión responsable de los desechos peligrosos. Además, protege la salud de los trabajadores y mejora la imagen del taller ante la comunidad y las autoridades ambientales (Figura 18).

Figura 18

Entrega de Residuos Oleosos a Empresas Certificadas



Tomado de: <https://incinerox.com.ec/>

2.2.9 Tecnología del Combustible

Los vehículos utilizan una variedad de combustible según el tipo de motor y la tecnología de propulsión, que posea el vehículo entre los más frecuentemente utilizados son:

- Gasolina: La gasolina es el combustible más común para vehículos con motores de combustión interna, especialmente en automóviles y motocicletas.
- Diesel: Se utiliza en camiones, autobuses y algunos automóviles. Los motores diésel son conocidos por su eficiencia y alto rendimiento en términos de

consumo de combustible.

- Gas licuado de Petróleo (GLP): Es mezcla de propano y butano, utilizada en vehículos que han sido convertidos o fabricados para funcionar con este tipo de combustible. Es una opción más limpia a la gasolina y el diésel (Garcia, 2025).
- Etanol (E85): Derivado principalmente de fuentes vegetales como el maíz o la caña de azúcar, se mezcla con gasolina en diferentes proporciones. Los vehículos pueden usar mezclas que contienen hasta un 85% de etanol (E85).
- Biodiésel: Es un derivado de aceites vegetales o grasas animales, considerado como un combustible renovable. Es una alternativa al diésel convencional en vehículos diésel (Erfani, 2024).

2.2.10 Soluciones de Residuos Oleosos Generadas en la Industria Automotriz

Reducir la contaminación ambiental de las aguas residuales de la industria automotriz es elemental para proteger los recursos hídricos y minimizar los impactos negativos en el medio ambiente utilizando estos métodos de sistemas de prevención del medio ambiente:

- Tratamiento: Implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales dentro de las instalaciones automotrices para eliminar contaminantes antes de que las aguas residuales se descarguen en el sistema de alcantarillado.
- Tratamiento de Aceite y Separadores de Residuos Oleosos: gestionar los residuos en los separadores donde se realizan actividades que involucran aceites y lubricantes. Estos dispositivos ayudan a capturar los aceites antes de que entren en el sistema de alcantarillado.
- Reciclaje de Aguas Residuales Tratadas: Considerar la posibilidad de reciclar y reusar las aguas residuales tratadas para fines no críticos, como riego de áreas verdes o procesos industriales que no requieran agua de alta calidad.
- Mejora de Practica de Manejo de Residuos: Implementar buenas prácticas de

manejo de residuos, incluida la adecuada disposición de productos químicos, solventes y otros materiales peligrosos para evitar su entrada en las aguas residuales.

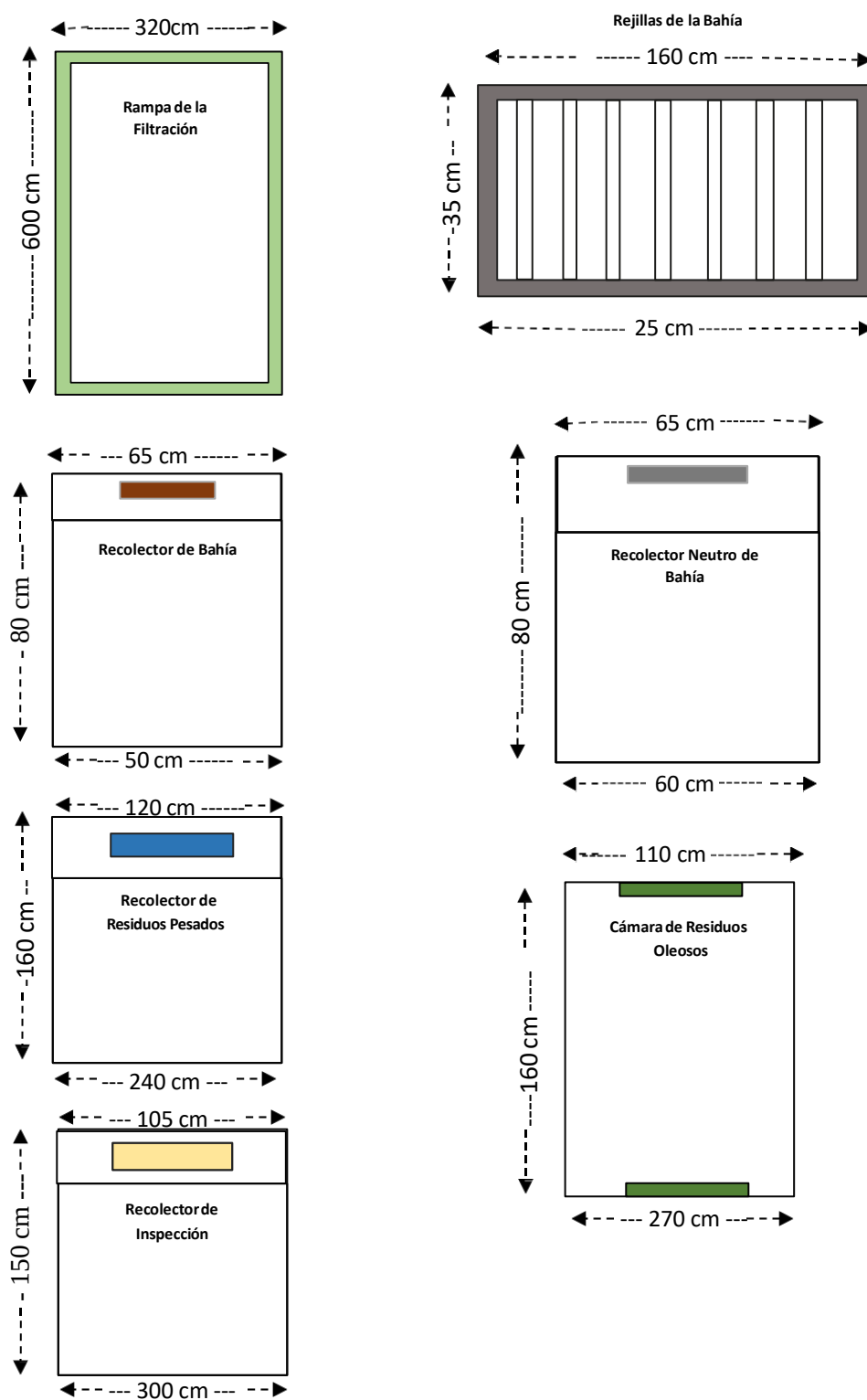
- **Capacitación y concienciación:** Proporcionar capacitación y concienciación a los empleados en relación con la importancia de una adecuada gestión de aguas residuales y la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles.
- **Monitorización continua:** Establecer programas de monitorización continua para evaluar la calidad del agua en tiempo real y detectar posibles problemas antes de que se originen situaciones críticas.
- **Cumplimiento normativo:** Cumplir con todas las regulaciones y normativas ambientales locales y nacionales relacionadas con la descarga de aguas residuales industriales.
- **Auditorías ambientales:** estas son periódicas y sirven para evaluar el desempeño ambiental, identificar áreas de mejora y asegurar el cumplimiento continuo de las regulaciones.
- **Colaboración con la comunidad:** Colaborar con las comunidades locales y autoridades ambientales para garantizar la transparencia, compartir información y abordar posibles preocupaciones ambientales.

2.2.11 Dimensiones del Separador de Residuos Oleosos de Aceite

Sus dimensiones varían según sus necesidades, así como su material por ejemplo Acero inoxidable o polietileno de alta densidad es de gran importancia para la implementación y construcción de un separador de hidrocarburos de residuos oleosos garantizando su funcionalidad según sus necesidades sin presentar posibles pérdidas económicas y contaminación ambiental (Figura 19).

Figura 19

Dimensiones del Autoservicio AD'S CAR



El separador de residuos de aceite automotriz es un equipo diseñado para retener y separar aceites usados, grasas y otros contaminantes provenientes del lavado de motores o

piezas, antes de que estas aguas residuales ingresen al sistema de alcantarillado. Su uso es obligatorio en talleres mecánicos conforme a las normativas ambientales para evitar la contaminación del agua y del suelo.

Estos dispositivos funcionan por gravedad, permitiendo que el aceite, al ser menos denso que el agua, se eleve y se acumule en la superficie, mientras el agua tratada se descarga. La instalación adecuada de este sistema mejora el manejo de residuos peligrosos y garantiza el cumplimiento legal y ambiental del taller.

La ecuación del caudal y flujo volumétrico (Q) es definida como el volumen (V) de un fluido que pasa por una sección transversal en un tiempo determinado (t) del diseño experimental del separador de residuos oleosos del taller automotriz Autoservicio AD'S

Datos generales:

$$Q = A \cdot v$$

$$V = \text{Volumen}$$

$$t = \text{Tiempo}$$

$$A = \text{área}$$

$$T = V/t$$

A continuación, las medidas de las cámaras de residuos oleosos: convertir medidas a metros.

$$110 \text{ cm} = 1,10 \text{ m}$$

$$160 \text{ cm} = 1,60 \text{ m}$$

$$270 \text{ cm} = 2,70 \text{ m}$$

$$V = 4752 \text{ litros}$$

$$t = 34560 \text{ minutos}$$

$$Q = \frac{4.752 \text{ L}}{34.560 \text{ min}} = 0,1375 \text{ litros}$$

Calcular el volumen:

Fórmula: $V = \text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Altura}$

$$V = 1,10 \times 1,60 \times 2,70 = 4,752 \text{ m}^3$$

Resultado en litros:

Convertir 4.752 m³ a litros

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ litros}$$

$$4.752 \text{ m}^3 \times 1000 \frac{\text{Litros}}{\text{m}^3} = 4.752 \text{ litros}$$

Capacidad de almacenar el caudal en las cámaras de la trampa de aceites usados de acero inoxidable es: 4.752 litros. La circulación del fluido por litros en las cámaras 1, 2 y 3 es de 0.138 litros de aceites contaminados enviados por minuto hacia el recolector de inspección y determinar su salida finalmente al sistema de aguas servidas de la ciudad. Esto significa que, si el agua se distribuye uniformemente durante los 24 días, cada minuto circulan 0.138 litros.

Cálculo del caudal por minuto:

$$Q = \frac{V}{t}$$

Total, de agua: 4.752 L

Tiempo total: 34.560 minutos (24 días)

El caudal por minuto lo cálculo así:

$$Q = \frac{\text{Litros}}{\text{Minutos}} = + \frac{4.752 \text{ L}}{34.560 \text{ min}}$$

Se realiza la respectiva división:

$$4.752 \div 34.560 = 0.1375 \text{ L / min}$$

Resultado 0.1375 Litros / min

2.2.12 Filtro de Aceite y de Combustible

El filtro de aceite forma parte esencial del sistema de lubricación del motor. Su función principal es retener partículas metálicas, residuos de combustión y sedimentos que se generan por el desgaste del motor, evitando que estos lleguen a las partes móviles del motor y provoquen daños. (Gonzales, 2018).

Además, el filtro de aceite en la salud causa daño al contacto con él se puede provocar quemaduras si se extrae cuando el motor este caliente (Figura 20). Debido a que los filtros aun perforados y drenados por 12 horas pueden contener casi 40% de aceite usado, el caudal puede contaminar el lugar donde se encuentre. Sus efectos contaminantes son iguales a los aceites usados.

Figura 20

Filtro de Aceite del Motor



Tomado de: <https://motoresymas.com/cont-tecnico/filtro-de-aceite/>

El filtro de combustible se encarga de eliminar impurezas, partículas de óxido y residuos presentes en el combustible antes de que lleguen al sistema de inyección o

carburador. Esto previene obstrucciones y daños en los inyectores, garantizando una combustión eficiente y reduciendo las emisiones contaminantes. Su buen funcionamiento es vital para mantener el rendimiento del motor y evitar fallas en el sistema de alimentación (Mendoza, 2020)

Los filtros de combustibles están fabricados de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes de motores y vehículos (Figura 21). Las medidas filtrantes aplicadas proporcionan la filtración de combustible eficaz y excelente separación del agua, la estructura actual consta de una carcasa de acero inoxidable, resistente a la corrosión y en su interior cuenta con un caucho filtrante para evitar derramamientos de gasolina al suelo, contaminar el medio ambiente, causar posibles accidentes y mayor consumo de combustible (Páez, 2017).

Figura 21

Filtro de Combustible



Tomado de: <https://club.autodoc.es/magazin/filtro-de-gasolina-sintomas-y-funciones>

Capítulo III

Propuesta para la Gestión de Residuos Oleosos en Talleres

Automotrices de Guayaquil

La contaminación ambiental es un problema muy serio a nivel mundial, el progreso tecnológico y el aumento demográfico producen muchos cambios en el medio ambiente.

El derramado de los fluidos contaminantes en las alcantarillas es una práctica muy utilizada en talleres y lubricadoras; solo una fracción menor son recuperados y/o regenerados por gestores ambientales.

En la reparación de vehículos o cambios de aceites, lubricantes, aditivos y líquidos de batería, se usan materiales naturales y sintéticos, reciclables y no se debe botarlos al drenaje o a la basura.

Se generan residuos oleosos de diferente tipo que se deben manejar para no contaminar el ambiente. Una de las principales fuentes de contaminación del suelo y del agua en entornos urbanos es el manejo inadecuado de residuos oleosos generados en los talleres automotrices.

En la ciudad de Guayaquil, los talleres ubicados en los sectores Sauces 2 y 4 producen aceites usados, grasas, refrigerantes y otros fluidos contaminantes que, al no contar con un sistema de gestión ambiental adecuado, son vertidos con frecuencia en los desagües o en espacios abiertos, afectando de forma directa el ecosistema y la salud pública.

Ante esta problemática, el presente capítulo desarrolla una propuesta técnica de gestión de residuos oleosos orientada a establecer un modelo de tratamiento y control ambiental aplicable a los talleres automotrices del sector.

La propuesta integra criterios de sostenibilidad, cumplimiento normativo y viabilidad técnica, priorizando el uso de trampas de aceite y separadores de hidrocarburos construidos con materiales resistentes y de fácil mantenimiento, como el acero inoxidable.

La finalidad de esta propuesta es promover prácticas responsables de manejo de

residuos peligrosos, optimizando los procesos de recolección, almacenamiento y disposición final, en concordancia con las normativas establecidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Además, se busca fortalecer la conciencia ambiental del personal de los talleres mediante la capacitación en buenas prácticas operativas, fomentando así la transición hacia una gestión ambiental sostenible dentro del sector automotriz guayaquileño.

3.1 Diseño de Esquema de una Trampa de Aceite para su Análisis

La propuesta incorpora además la metodología aplicada, basada en la observación directa, el análisis de campo y la aplicación de normativas ambientales vigentes, lo que permite asegurar la validez técnica del proyecto. Finalmente, se exponen las fases de implementación del sistema, orientadas a garantizar un funcionamiento (Wu, 2025).

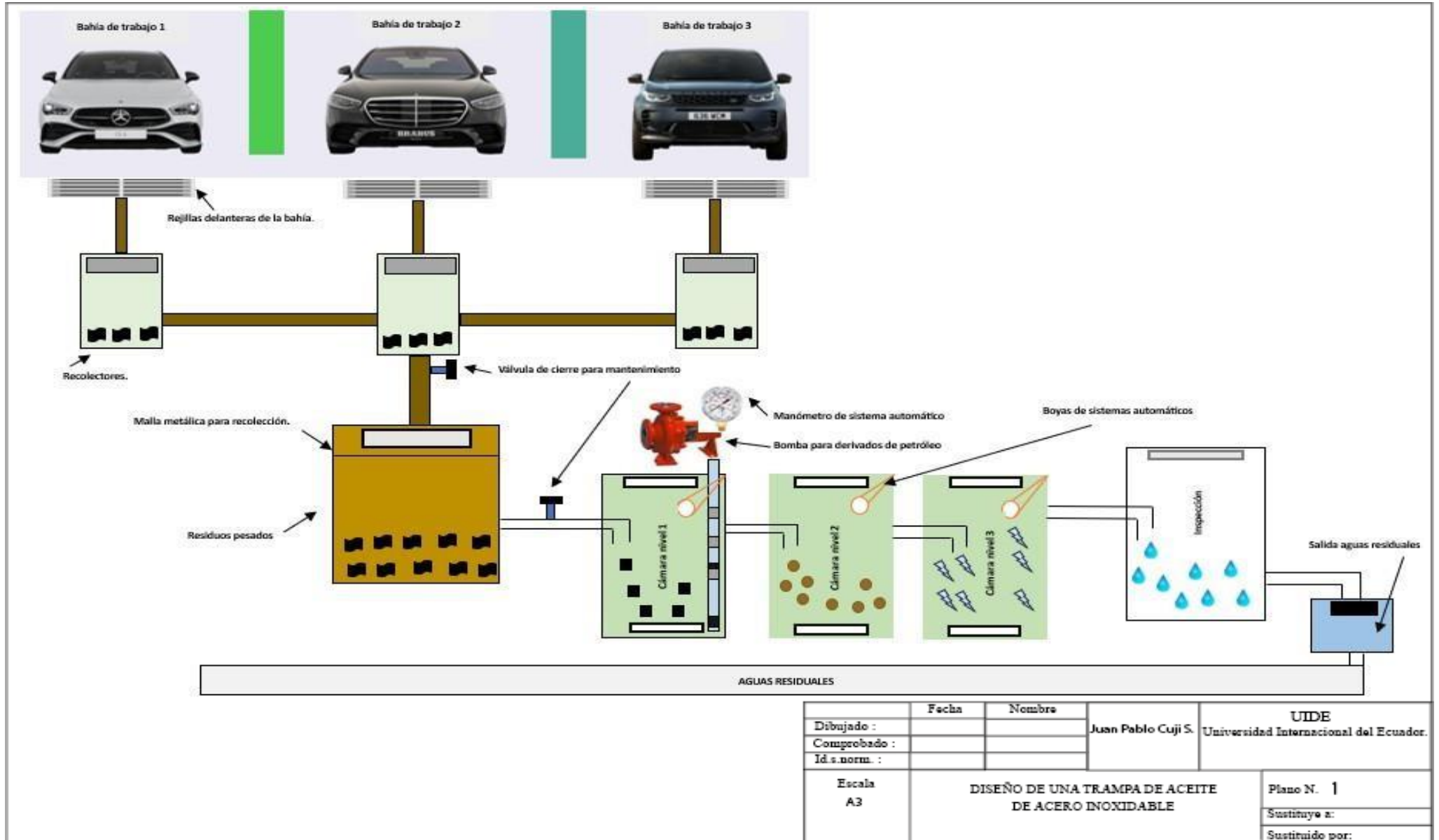
Dependiendo el tipo de grasas o aceites usados a tratar se debe seleccionar una trampa de aceites y su diseño de mejor calidad para garantizar su correcto funcionamiento.

El modelo de caudal de residuos oleosos si cumple de la mejor forma la función de procesar aceites usados en la trampa de acero inoxidable (Figura 22).

Se decide gestionar residuos oleosos tomado en cuenta implementar una trampa de acero inoxidable porque es una de las que mejores que presentan recursos de sanidad en protección al medio ambiente según lo indican las autoridades pertinentes debido a la protección que brinda al agua contaminada con los aceites usados mediante el proceso final respectivo en las cámaras de la trampa de aceite usados, para implementar una trampa de aceites es muy importante sus medidas para que tenga una mayor fluides su caudal.

Figura 22

Trampa de Aceites Usados de Acero Inoxidable Autoservicio AD'S CAR



3.2 Características del Separador de Residuos Oleosos

Los separadores de residuos oleosos para talleres automotrices son dispositivos diseñados para capturar y retener aceites, grasas presentes en las aguas residuales del taller, evitando la contaminación del medio ambiente (Tabla 4).

Tabla 4

Características del Separador de Residuos Oleosos para el Taller Automotriz

Descripción	Detalle
Material de Construcción	Acero inoxidable para garantizar durabilidad y resistencia a la corrosión.
Capacidad de Retención	Volumen debe tener la capacidad suficiente para retener una cantidad significativa de aceites y grasas sin comprometer su eficacia. Esto dependerá del tamaño y la actividad del taller.
Diseño Interno Eficiente	Deflectores que ayudan a dirigir el flujo de aguas residuales de manera que facilite la separación de aceites y grasas.
Sistema de Entrada y Salida	Bocas de entrada y salida ajustadas para asegurar que el flujo de agua pase a través de la trampa de manera controlada.
Facilidad de Limpieza	Acceso para limpieza en puertas o conexiones rápidas para la extracción de los residuos capturados, facilitando el mantenimiento regular.
Mantenimiento:	Indicadores visuales o auditivos de nivel para alertar al personal del taller cuando sea necesario realizar el mantenimiento o la limpieza.
Cumplimiento Normativo	Diseño conforme a regulaciones locales para garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales y legales.
Instalación Sencilla	Facilidad de instalación debería ser compatible con el sistema de drenaje existente del taller y permitir una instalación sencilla.
Compatibilidad con Otros Equipos	Integración con sistemas de tratamiento puede ser necesario que se integre con otros equipos de gestión de aguas residuales o sistemas de tratamiento presentes en el taller.
Costo y Economía:	Eficiencia económica, considerar el equilibrio entre el costo inicial y los beneficios a largo plazo en términos de prevención de multas, sanciones y problemas ambientales.
Dimensiones Adecuadas	Tamaño proporcional al flujo de agua, hay que asegurar que la trampa sea lo suficientemente grande para manejar el volumen de agua residual del taller.
Resistencia Química	Resistencia a productos químicos automotrices para asegurar que la trampa sea efectiva en la retención de diversos tipos de aceites y grasas presentes en los fluidos de trabajo automotrices.

3.3 Ventajas y Desventajas de Gestionar Residuos Oleosos Ventajas:

- Evita la contaminación del agua y del medio ambiente al capturar aceites y grasas

presentes en las aguas residuales generadas en el taller mecánico o centro automotriz.

- Ayuda al taller a cumplir con las regulaciones ambientales locales y evitar posibles sanciones o multas asociadas con la gestión inadecuada de desechos.
- Evita obstrucciones en las tuberías y sistemas de alcantarillado al capturar aceites y grasas, manteniendo un flujo de agua más eficiente en taller mecánico o centro técnico automotriz.
- Adoptar prácticas ambientalmente responsables mejora la imagen del taller, atrayendo a clientes que valoran el compromiso con la sostenibilidad.
- Reduce la posibilidad de problemas operativos relacionados con obstrucciones en las tuberías y sistemas de drenaje del taller.
- Puede resultar en ahorros a largo plazo al evitar sanciones, multas y costos asociados con problemas ambientales y legales.

Desventajas:

- La instalación de una trampa de aceites a veces necesita una inversión inicial significativa, pudiendo ser un obstáculo financiero para algunos talleres.
- Necesita mantenimiento regular, lo que implica limpieza y disposición adecuada de los residuos capturados. Esto puede generar costos adicionales y requerir tiempo.
- Puede requerir espacio adicional en el taller, especialmente si se trata de un separador de hidrocarburos de gran capacidad.
- Si no se mantiene adecuadamente, el separador de hidrocarburos de residuos oleosos podría afectar el flujo normal de agua y drenaje en el taller, lo que podría resultar en inconvenientes operativos.
- Aunque efectiva para capturar aceites y grasas, puede tener limitaciones en la

captura de otros contaminantes líquidos presentes en los talleres automotrices.

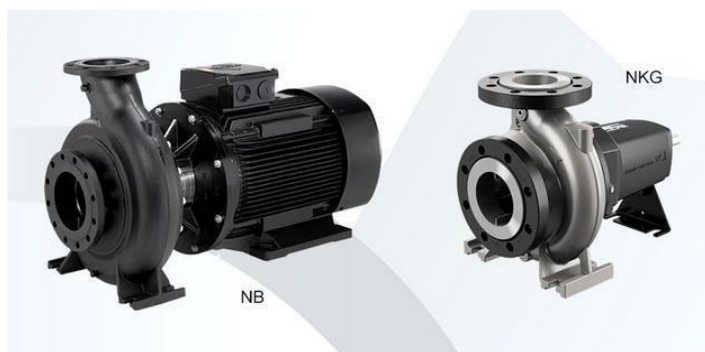
- Algunas trampas pueden no ser totalmente resistentes a todos los productos químicos automotrices, lo que podría afectar su eficacia en ciertos entornos.

3.4 Bomba Centrífuga

Las bombas centrífuga tienen un movimiento de un fluido por una tubería suele desarrollarse por presión (Figura 23). Es decir, ocupa todo el volumen de las tuberías o conductos.

Figura 23

Bomba Centrífuga Normalizada.



Tomado de: <https://www.remavisa.com/bombas-de-agua-electrobombas/bombas-centrifugas/>

Una bomba centrífuga también es una máquina que se encarga de convertir una energía mecánica en hidráulica o cinética. El campo de aplicación de este tipo de elementos es infinito, desde el abastecimiento de agua de las ciudades, hasta multitud de procesos industriales donde sea necesario el movimiento de un fluido (Calle, 2021). el funcionamiento de una bomba centrífuga por lo regular funcionan así:

- El fluido ingresa por el rodete o impulsor en la bomba.
- El rodete tiene una paleta curva encargada de desplazar al fluido en sentido circular, que crea una energía cinética y llevándolo al cuerpo de la bomba, que está conectado mediante una brida de descarga a la red de conducciones donde se desplaza el fluido.

- El fluido ingresa en los conductos con la presión necesaria para salvar todo el trayecto, pudiendo de esta forma, ser transportado hasta el punto elegido.

Fallas comunes de la bomba centrífugas: Contaminación con elementos externos. Por ejemplo, la presencia de aire en la tubería de succión o en el cuerpo de la bomba puede provocar problemas en el suministro de agua (Cascajal, 2022). De igual manera, el ingreso de aire en la tubería de aspiración o el sello puede inducir caudal insuficiente.

Existen varios tipos de bombas que se puede seleccionar para el proyecto solo depende su presupuesto económico actual, Área del taller mecánico o centro técnico autorizado, capacidad, y calidad de bomba centrífuga deseada entre ellas tenemos las siguiente (Tabla 5).

Tabla 5

Modelo de Bombas Centrífugas para Uso de Derivados del Petróleo

Nombres	Descripción	Bomba
Bomba horizontal de etapa simple SCE	Esta bomba SCE de etapa simple para trabajo pesado, este diseño de bomba cumple con las normas API 610 (tipo OH2), y sus aplicaciones son: Distribución de petróleo, petroquímicas, aplicaciones químicas de trabajo pesado, servicios de industrias de gas, plantas de generación de energía.	
Bomba de Proceso ANSI CPO	La bomba ANSI/ASME B73.1 funciona en diferentes aplicaciones industriales y químicas. Además, tiene una potencia de alta ingeniería, y 100% reemplazable con otras marcas de bombas, en caso de avería irreparable. Las aplicaciones de uso son: Petroquímico, petróleo, gas, industria del acero, automotriz, textil, minería.	

Tomado de: <https://www.ruhrpumpen.com/es/productos/bombas-magdrive/crp-m.html>

3.5 Metodología Aplicada

3.5.1 Métodos

Se inicia con la recopilación y análisis del estado de gestión de residuos oleosos en talleres automotrices, nuevos modelos de gestiones de residuos oleosos seleccionando

documentos como artículos, revistas, sitios web que contengan información relevante sobre este tema (Mena, 2024).

Para obtener información sobre la gestión de residuos oleosos de talleres automotrices destinados a prestar servicio de mantenimiento a los vehículos, en el presente proyecto se pretende utilizar metodologías que permitan la adecuada gestión de los residuos oleosos por medio de técnicas con el propósito de recolectar información sobre las gestiones eficaces en un taller mecánico. También se emplea la información y experiencia de los que ejercen una eficiente gestión de residuos oleosos de los talleres automotrices del sector Saucos dos y 4.

3.5.2 Tipo de Estudio

El presente trabajo es un estudio descriptivo que tiene enfoque propositivo. Es descriptivo porque trata de identificar, analizar y caracterizar las condiciones actuales de manejo de residuos oleosos en los talleres automotrices ubicados en los sectores Saucos 2 y 4 de la ciudad de Guayaquil, mediante la observación directa y la recolección de información en campo. Asimismo, posee un enfoque propositivo, ya que a partir del diagnóstico obtenido se planteará una propuesta de gestión ambiental orientada a mejorar las prácticas de recolección, almacenamiento y disposición de los aceites usados y otros residuos oleosos.

Este tipo de estudio permite comprender la situación real del problema, generar un análisis técnico-ambiental y formular acciones concretas que contribuyan a una gestión sostenible de los residuos oleosos en el ámbito automotriz.

3.5.3 Investigación Exploratoria

Se realiza una observación del funcionamiento en general del área del taller de servicio automotriz para encontrar posibles problemas e ideas para desarrollar la investigación donde luego se implementa por medio de normas, capacitación y técnicas las trampas de aceites.

3.5.4 *Investigación de Campo*

Esta se realiza una visita técnica formal a los taller automotriz o centro técnico para dar conocer la importancia de este estudio sobre las trampas de aceites, y para proceder con su debido consentimiento a realizar el recorrido por las instalaciones del taller mecánico especialmente en las áreas de bahías de trabajo.

3.5.5 *Investigación Aplicada*

La presente investigación se enmarca en el enfoque de investigación aplicada, ya que busca ofrecer una solución práctica y técnica a una problemática ambiental real: el manejo inadecuado de residuos oleosos en talleres automotrices del sector Saucos 2 y 4 de la ciudad de Guayaquil. Este tipo de investigación no se limita únicamente a describir o analizar la situación existente, sino que tiene como finalidad diseñar e implementar una propuesta de gestión ambiental que contribuya a mejorar los procesos de recolección, almacenamiento y disposición final de aceites usados y otros residuos contaminantes generados por la actividad automotriz.

3.6 Descripción de la Propuesta de Gestión de Residuos Oleosos

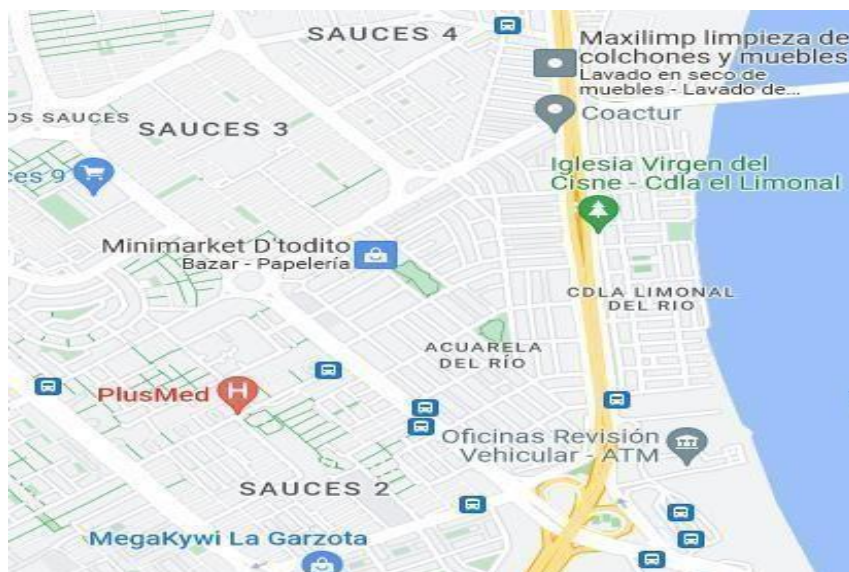
Esta propuesta muestra la importancia de la gestión de los residuos oleosos de aceites usados en un taller mecánico o centro técnico automotriz autorizado, dirigido este proyecto al sector de Saucos 2 y 4 de la ciudad de Guayaquil, realizado por medio de visitas técnicas a los diferentes talleres o centro técnico automotrices identificando inicialmente si cuentan con una gestión de residuos oleosos eficiente y posteriormente proceder a mencionar más sutilmente nuestra propuesta de aplicar o mejorar la gestión de los residuos oleosos de aceites usados, y haciéndoles referencia a uno de los separadores de hidrocarburos más idóneo para el taller mecánico o centro automotriz.

3.6.1 Lugar de la Investigación

En este proyecto se lleva a cabo en Guayaquil específicamente en los sectores de Sauces 2 y 4 (Figura 24). Donde se realiza la propuesta de implementación de una trampa de aceites para los talleres mecánicos o centros técnicos automotrices.

Figura 24

Croquis del Sector Sauces



Tomado de: <https://mapcarta.com/es/N7027057121/Mapa>

3.6.2 Descripción de los Talleres Automotrices Visitados

En el taller mecánico automotriz Autotransfenix la gestión de residuos oleosos de aceites usados no se realiza el proceso de tratado de agua residuales correspondiente para enviar al sistema de alcantarillado de la ciudad, por medio de la propuesta se comprometen a hacer todo lo posible para realizar los cambios necesarios en la gestión de residuos oleosos de aceites usados en el taller automotriz.

La actividad que realizan es el 99% de manipulación de aceites usados y aceites nuevos riesgo que se corre al enviar los residuos de aceite por los conductos del alcantarillado y causar una contaminación insólita debido la cantidad de aceite que se retira a diario en las cajas automáticas.

El tipo de actividad que se realiza en Autotranfenix es reparar todo tipo de caja

automática (Figura 25).

Figura 25

Reparación de Cajas Automáticas



Los materiales para reparación de cajas automáticas se realizan mediante equipos y herramientas especializadas (Tabla 6).

Tabla 6

Materiales para Limpiar Cañería para Cambio de Aceite en el Motor.

Descripción de materiales para mantenimiento de transmisiones	
Mangueras y acoples metálicos de bronce.	
Embudos de funciones especiales.	
Pistola neumática para ejercer el aire a presión Asia la cañería.	
Un compresor para que funcione todo el sistema implementado y se pueda realizar la limpieza de la cañería de aceites que circula por los inyectores.	

Tomado de: <https://www.kywi.com.ec>

El taller de propiedad del Ingeniero Miguel Cadena es otro centro técnico automotriz autorizado visitado en el sector de Sauces 4 el Taller Multiautos, en este taller se presta

varios servicios dirigidos al automóvil, cuentan un maestro electromecánico, un maestro de pintura, 5 personas auxiliares para el taller y el Ingeniero Automotriz Miguel Cadena, el propietario del Taller Mecanico Multiautos se refirió acerca de la propuesta de este centro automotriz que es una buena iniciativa de realizar este tipo de proyectos y dar a conocer a los talleres mecánicos y centros automotrices autorizados para así conocer más acerca del tema de derivados del petróleo de como causarían grandes daños al planeta al no dar el correcto tratamiento a estos fluidos de aceite, gasolina , diésel, aditivos. (Figura 26).

Figura 26

Taller Automotriz Cadena



También se visitó el Centro Técnico Automotriz Autoservicio AD'S CAR, ubicado en el sector Sauces 4. Este establecimiento se dedica principalmente a las actividades de cambio de aceite, autolavado y mecánica de patio, contando con cinco técnicos en mecánica básica y tres maestros especializados. Los clientes manifiestan su satisfacción con el servicio recibido, destacando la eficiencia del personal y la calidad del trabajo realizado.

En relación con la propuesta de gestión de residuos oleosos, el representante de AD'S CAR indicó que actualmente no disponen de un presupuesto para implementar un sistema de tratamiento y separación de aceites usados; sin embargo, consideran positivamente la iniciativa y expresaron su interés en ejecutarla en el futuro.

Se mencionó además que la implementación de un separador de hidrocarburos permitiría optimizar el flujo del caudal de residuos oleosos, mejorar las condiciones operativas del taller y cumplir con las normativas ambientales vigentes, fortaleciendo su competitividad frente a otros talleres automotrices con instalaciones más modernas (Figura 27).

Figura 27

Autoservicio AD'S CAR



En el centro Técnico Automotriz X GUERRA CAR Service, Del sector Sauces 2 ofrecen el servicio de Mecánica General, cuenta con 6 empleados de mecánica y dos maestros de mecánica general.

Aquí en este centro técnico se manifestaron acerca de la propuesta realizada a los gerentes sobre el proyecto y de igual forma se debe adquirir un presupuesto de inmediato para realizar los cambios de gestión de residuos oleosos en el taller automotriz y se procese correctamente los residuos de aceites, lubricantes (Figura 28).

Figura 28*X Guerra Car Service*

EL Taller Mecánico de Mantenimiento y Reparación de A/C y Cajas Automáticas, en el sector de Sauces 2, se encargan de dar mantenimiento correctivo a cajas automáticas, servicios de mecánica general, enderezado, uso de soldadura con electrodo, MIG y TIG.

El personal que posee actualmente este taller mecánico son 5 trabajadores de mecánica y un maestro en mecánica automotriz, un maestro pintor y un soldador, en este taller vieron de buena forma esta propuesta del proyecto de incorporar una gestión de residuos oleosos para mejorar el ambiente laboral y evitar llamados de atención con los ministerios pertinentes (Figura 29).

Figura 29*Mantenimiento y Reparación de A/C y Cajas Automáticas*

3.6.3 Auditoria Inicial de Gestión de Residuos Oleosos

Realizar visitas técnicas al sector de Sauces 2 y 4 para establecer la situación del taller mecánico o centros técnicos automotrices, acerca del manejo la gestión de residuos oleosos en su establecimiento de trabajo. Encuesta al propietario y empleados del taller mecánico para determinar su nivel de conocimiento de la gestión de los residuos oleosos de aceites usados.

Tomas de muestra como fotografías y entrevistas personales para fortalecer más los datos adquiridos del centro automotriz o taller mecánico. Una investigación previa de las actividades realizadas en las áreas del taller mecánico o centro automotriz y de los separadores de hidrocarburos si su caudal está acorde a sus necesidades y reglamentos ambientales.

De no ser así optaremos por realizar modificaciones en la gestión de residuos oleosos de forma general y tomar en cuenta la infraestructura de acero inoxidable con la única misión de como taller automotriz brindar las mejores garantías de gestión de residuos oleosos e información actualizada, ante una aceptación o futura modificación de residuos oleosos por parte del propietario o gerente de la industria automotriz.

3.6.4 Normas Ambientales

Las normas están presentes en esta gestión de residuos oleosos de aceites para talleres automotrices en la ciudad de Guayaquil, sector Sauces 2 y 4, aquí se establecerá las bases legales del proyecto identificando los respectivos códigos orgánico del ambiente (Hugo, 2017), su registro oficial fue el 12 de abril del 2017, sus reglamentos y normas ambientales.

3.6.5 Separador de Hidrocarburos de Aceites Usados

La selección adecuada de un separador de hidrocarburos de aceites usados, su instalación en el sitio propicio, el mantenimiento correcto y la implementación de nuevas prácticas operativas que disminuyen los residuos contaminantes al sistema de alcantarillado

y la contaminación al medio ambiente.

La funcionalidad de estas estrategias solo se puede llevar a cabo con una rígida monitorización constante, socializar estas estrategias con el personal del taller mecánico o centro automotriz autorizado para su cumplimiento y adaptación a los cambios realizados.

Todo esto se puede lograr con una efectiva capacitación al personal que labora en el taller mecánico o centro automotriz para realizar la práctica de mantenimiento a tiempo y no presente posibles daños o accidentes humanos (Ver anexo 3).

El separador de residuos oleosos de acero inoxidable: es un separador de hidrocarburos de gran resistencia y de alta calidad, donde reciben un mantenimiento adecuado, pueden durar entre 10 y 20 años o más en condiciones óptimas.

El separador de residuos oleosos de materiales menos duraderos: no tiene mayor garantía de su productividad a largo plazo, solo se tiene estimado generalmente entre 5 y 10 años, dependiendo del tipo de material y las condiciones de trabajo.

Mantenimiento adecuado: Un mantenimiento regular, que incluya la limpieza periódica y el vaciado adecuado del separador de residuos oleosos de aceite, puede prolongar su vida útil significativamente. Por otro lado, la falta de mantenimiento puede acortar la vida útil del separador de residuos oleosos.

Condiciones de trabajo: Las condiciones ambientales y de trabajo, como la temperatura, la humedad y la presencia de productos químicos agresivos, también pueden afectar la durabilidad del separador de residuos oleosos, En si un separador de residuos de aceite usados en talleres automotrices puede durar entre 5 y 20 años, dependiendo de varios factores. El mantenimiento adecuado y la calidad de la construcción son aspectos clave que pueden influir en su duración.

Diseño y fabricación: El separador de residuos oleosos de aceite de acero inoxidable se diseña y fabrica teniendo en cuenta las necesidades específicas de los talleres

automotrices. Esto puede incluir consideraciones sobre el tamaño, la capacidad de retención de aceite, la facilidad de limpieza y mantenimiento, así como la resistencia a los productos químicos y a la corrosión.

Instalación: El separador de residuos oleosos se instala típicamente en un área designada del taller donde se realiza el mantenimiento de vehículos. Se conecta a los desagües para capturar el aceite y otros contaminantes que se lavan de los vehículos durante el servicio.

Operación: Durante la operación diaria del taller, el separador de residuos oleosos de aceite recoge los residuos de aceite usados y otros líquidos contaminantes que se desprenden de los vehículos. Es importante vaciar y limpiar el separador regularmente para garantizar su eficacia continua.

Mantenimiento: El mantenimiento regular incluye la limpieza y el vaciado programado del separador de residuos oleosos de aceite para evitar la acumulación excesiva de residuos y asegurar su funcionamiento óptimo. Además, se deben realizar inspecciones periódicas para detectar cualquier daño o deterioro que pueda afectar su rendimiento.

Reemplazo: Si el separador de residuos oleosos de aceite sufre daños significativos o si ya no puede cumplir con los estándares de retención de contaminantes, puede ser necesario reemplazarla. El momento del reemplazo dependerá de varios factores, como la frecuencia de uso, el mantenimiento adecuado y la durabilidad del material.

3.6.7 Capacitación de Residuos Oleosos en Talleres Mecánicos

La enseñanza y formación está dirigido a las personas del área técnica y administración de talleres mecánicos y centros automotrices, con el propósito de informar adecuadamente, concientizar y enseñar la gestión, manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos oleosos generados durante las actividades de mantenimiento.

El aceite usado, filtros de aceite, trapos contaminados, envases con restos de lubricantes, y otros materiales contaminados con hidrocarburos. La capacitación busca reducir riesgos ambientales, cumplir con la normativa legal vigente y promover prácticas responsables de residuos oleosos del taller mecánico.

3.6.8 *Recolección y Tratamiento de Residuos Oleosos Contaminados.*

Es un conjunto de actividades técnicas y operativas destinadas a recoger, manejar, procesar y disponer adecuadamente los residuos que contienen aceites usados, grasas, hidrocarburos u otras sustancias oleosas que han sido contaminadas por su uso en procesos industriales, automotrices o mecánicos.

Recolección: se trata de receptar y almacenar los residuos oleosos contaminados generados en talleres, industrias u otras fuentes.

- El uso de recipientes especiales o contenedores herméticos.
- Su etiquetación y clasificación según el tipo de residuo.
- Evitar derrames o mezclas con otros residuos peligrosos.

Tratamiento: se da modificando la composición o se reduce la peligrosidad de los residuos recolectados, antes de su reutilización, reciclaje o disposición final.

- Separación de fases (agua/aceite/sólidos).
- Filtración y centrifugado.
- Incineración controlada o reciclaje energético.
- Regeneración de aceite usado, en caso de ser viable.

Ejemplos:

- Aceite de motor usado en un taller mecánico
- Trapos contaminados con grasas y aceite en una industria automotriz
- Bitácora de control diario de residuos extraídos y desechados temporalmente en el área de almacenamiento temporal (Ver anexo 4).

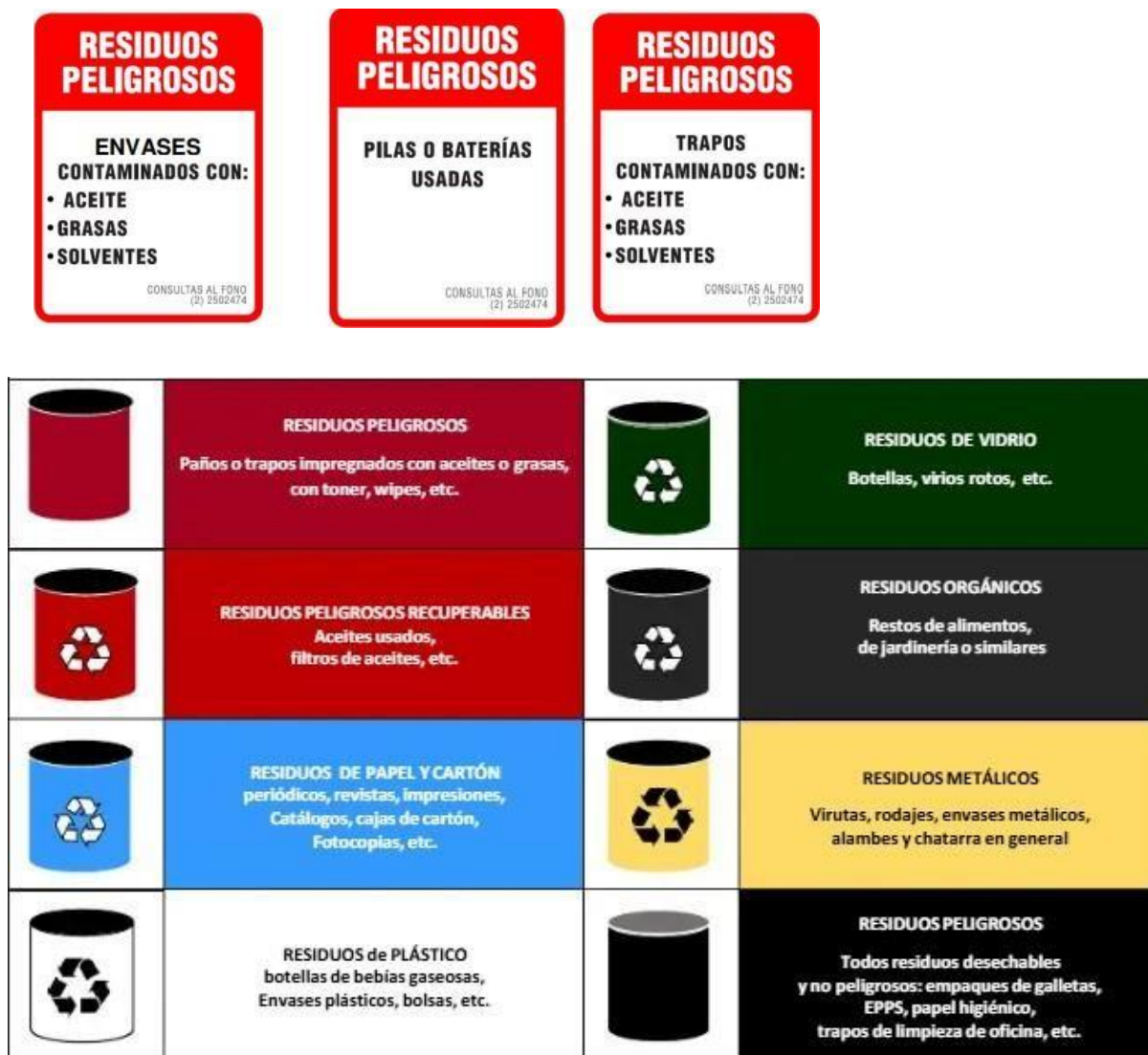
3.6.9 Clasificación de Colores de Residuos y Señalización de Advertencias

Los colores de residuos para talleres deben estar marcados según su tipo: rojo para residuos peligrosos (aceites, químicos), amarillo o azul para reciclables (plásticos, metales, papel, cartón), verde para orgánicos, y negro o gris para residuos no reciclables o generales.

Es fundamental tener un contenedor rojo para cumplir la normativa de seguridad en la industria y talleres.

- Color Verde: Sirve para los residuos de materiales reutilizables o reciclables. Como papel, cartón, plástico, vidrio, metales (limpios), para su envío a centros de reciclaje.
- Color Azul: Para aceites usados (lubricantes). Se refiere a los aceites minerales o sintéticos que ya no son aptos para su uso original, por ejemplo: aceite de motor, aceite hidráulico, aceite de transmisión, hasta para papel y cartón.
- Color Violeta: Sirve como receptor de residuos peligrosos con hidrocarburos altamente contaminantes. Específicamente se usa para identificar residuos oleosos mezclados con sustancias tóxicas, por ejemplo: lodos de trampas de grasa y aceite, mezclas de aceite con solventes o agua contaminada, residuos absorbentes impregnados con hidrocarburos, residuos que no se pueden reciclar y requieren tratamiento especial.

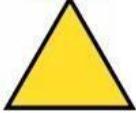
Se consideran residuos los que se muestran en la Figura 30 y se deben colocar en sus respectivos recipientes para desechos.

Figura 30*Colores de Residuos Oleosos*

Tomado de: <https://es.scribd.com/document/410614198/cesar-1-docx>

Las señalizaciones de advertencias visuales son necesarias en el taller automotriz y se dividen en dos grupos. En horizontales como verticales, las horizontales que consisten en marcas de colores en el suelo que delimitan determinadas zonas, y las verticales, que son señales que se colocan en paredes o superficies perpendiculares al suelo, y que tienen diferentes formas, colores y pictogramas (Figura 31).

Figura 31*Señalización de Advertencia y Visuales*

Color de seguridad	Color de Contraste	Color del Símbolo	Forma Geométrica	Significado
ROJO	BLANCO	NEGRO		PROHIBICIÓN
AMARILLO	NEGRO	NEGRO		ADVERTENCIA
VERDE	BLANCO	BLANCO		SALVAMENTO
AZUL	BLANCO	BLANCO		OBLIGACIÓN

Tomado de: <https://www.industriassaludes.es/color-verde-senales-seguridad/>

Capítulo IV

Gestión de Residuos Oleosos

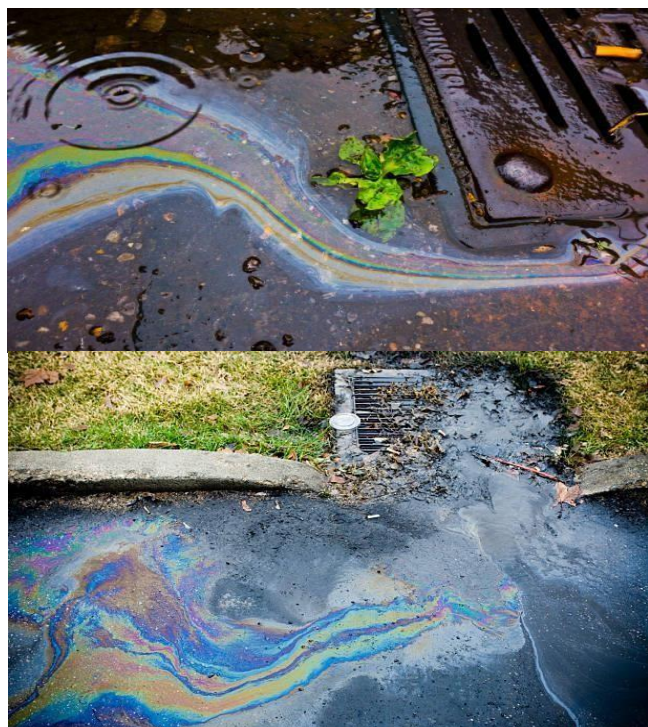
4.1 Descripción

La propuesta de gestión de residuos oleosos en los talleres mecánicos o centros automotrices del sector Sauces 2 y 4 de Guayaquil, se resaltan varias teorías por parte de las autoridades del medio ambiente, clientes y usuarios, con respecto al tema de gestión de residuos oleosos sobre el almacenamiento correcto, el tratamiento y la disposición final, así como el cumplimiento de la normativa legal.

La importancia del manejo de residuos oleosos se refiere a el manejo correcto de los desechos oleosos y no afecte la salud de sus empleados o el medio ambiente de lo contrario presentaría un peligro eminente a nivel global de la corteza terrestre (Figura 32).

Figura 32

Residuos Peligrosos



Tomado de: <https://www.istockphoto.com/es/foto/gasolina-aceite-en-agua-que-corre-por-el-desag%C3%BCe-gm685803144-125894641>

Contar con un esquema del sistema de residuos oleosos de aceite en un taller mecánico es crucial para garantizar un funcionamiento efectivo y cumplir con las regulaciones ambientales.

Programas de limpieza regular: Establece limpiar el separador de hidrocarburos de residuos oleosos. Esto puede variar dependiendo de la cantidad de aceite usado que se maneje en el taller, pero generalmente se recomienda realizar la limpieza al menos una vez al mes.

Inspecciones visuales: Antes de realizar cualquier mantenimiento, realiza una inspección visual de la circulación del caudal de residuos oleosos en el separador de hidrocarburos para detectar posibles fugas, corrosión, obstrucciones u otros daños. Prestar especial atención a las tuberías de entrada y salida, así como a las juntas y conexiones.

Extracción de sedimentos: Utiliza herramientas adecuadas para extraer los sedimentos acumulados en el fondo del separador de hidrocarburos de aceite. Esto puede hacerse manualmente o mediante el uso de equipos de succión especializados. Los sedimentos retirados deben ser almacenados y eliminados de forma segura siguiendo las regulaciones locales.

Reemplazo de filtros: Si la trampa de aceite utiliza filtros, verifica su estado y reemplázalos según sea necesario. Los filtros obstruidos pueden reducir la eficacia del separador de hidrocarburos y provocar un aumento en la presión del sistema.

Pruebas de funcionamiento: Realiza pruebas periódicas para asegurarte de que el separador de hidrocarburos de aceite esté funcionando correctamente. Esto puede incluir la medición del nivel de aceite, la verificación de la presión del sistema y la inspección de cualquier indicador de alarma.

Limpieza de equipos asociados: Además de limpiar el separador de hidrocarburos de aceite en sí, asegúrate de limpiar regularmente los equipos asociados, como las bombas de

drenaje y las tuberías de entrada y salida. Esto ayuda a prevenir obstrucciones y asegurar un flujo suave del aceite usado hacia el separador de hidrocarburos.

Registro de mantenimiento: Llevar un registro detallado de las actividades de mantenimiento efectuadas en la trampa de aceite, donde conste fechas, descripción de las tareas realizadas y cualquier problema detectado. Esto facilita mantener el historial de mantenimiento y a cumplir con los requisitos de documentación.

Capacitación del personal: Asegúrate de que el personal del taller esté debidamente capacitado en el mantenimiento y la operación del hidrocarburo de residuos oleosos. Esto incluye la familiarización con los procedimientos de limpieza, la identificación de problemas potenciales y el cumplimiento de las regulaciones ambientales.

Las trampas o separadores de hidrocarburos están fabricadas para separar físicamente la grasa, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos de las aguas residuales evacuadas a través de las rejillas de los talleres mecánicos o centros técnicos automotrices autorizados.

Las aguas residuales se mueven más despacio al entrar en el separador de hidrocarburos, permitiendo que las partículas de la grasa, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos que son más ligeras que el agua se enfríen y solidifiquen, flotando hacia arriba, mientras que las partículas sólidas se hunden en el fondo; permitiendo que el agua depurada pase por los compartimentos de las cámaras del separador de hidrocarburos para continuar su camino hacia la red de alcantarillado público.

Mientras más tiempo permanezcan las aguas residuales en las cámaras del separador de hidrocarburo, mejor es su proceso, esto tiene un límite de retención de grasas y sólidos, por lo que necesita ser limpiada periódicamente para poder funcionar adecuadamente.

Se debe considerar el tipo de separador de hidrocarburos de residuos oleosos está instalada, el manejo que tiene el establecimiento con los residuos oleosos, combustibles, aditivos.

La gestión de residuos oleosos como propuesta en este proyecto cuenta con el análisis del separador de hidrocarburos que tiene tres niveles que funciona por gravedad, separando los aceites usados, líquidos contaminantes, lodos del agua que es enviada a la red del alcantarillado público, sistemas de bombeo al vacío y su estructura será de acero inoxidable.

Debemos tomar muy en cuenta limpiar el separador de hidrocarburos y mientras más tiempo permanezcan las grasas, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos en el separador de hidrocarburos, más fuerte serán los olores, en el mantenimiento.

Mayor vida útil del separador. Las grasas, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos en descomposición originan ácidos que corrompen los componentes internos y el tanque, por lo que disminuyen la vida útil del separador de hidrocarburos.

Limpieza fácil se da mientras más frecuente, más fácil será la limpieza del separador de hidrocarburos sin atascamientos.

Limpieza el separador de hidrocarburos regularmente ayuda a mantener las tuberías limpias y reduce los retrocesos debido a las líneas atascadas, además limpiar en seco el sector donde se encuentran las rejillas es más efectivo para obtener mejor fluides de los aceites usados.

Los kits contra derrames deben contener materiales absorbentes (toallas de papel, aserrín entre otros y que estén al alcance del instante de realizar la limpieza de los 3 niveles del separador de hidrocarburos, se puede dar uso estos kits a los tanques después de que la empresa autorizada retire la grasa, aceites, combustibles, aditivos y los sólidos.

Además, hay que ser conscientes que adsorbentes son minerales y orgánicos.

- Adsorbentes Minerales: Proviene de rocas o minerales naturales. Bentonita, Zeolitas, Perlita expandida, Diatomita o tierra de diatomeas.
- Adsorbentes Orgánicos: se adquieren de materiales vegetales o residuos orgánicos. Cáscaras de frutas o semillas como coco, fibras vegetales bagazo de

caña, aserrín, paja de arroz, carbón activado de origen vegetal (Figura 33).

Figura 33

Kit Contra Derrames Orgánicos y Minerales



Tomado de: <https://ab-laboratorios.com/es/soluciones/absorbente-organico-mt-127/>

Evitar el uso de detergentes, ácidos desengrasantes o incluso agua caliente para limpieza de los tanques, ya que los detergentes pueden disolver las grasas, aceites o demás productos adheridos a las paredes del tanque y esto se irían directamente al sistema de alcantarillado.

El separador de hidrocarburos de gestión de residuos oleosos se limpia completamente cuando la grasa y los sólidos cimentados tienen el 75 % de su volumen, al menos una vez cada 3 o 4 meses.

4.1.1 Procesos de Gestión de Residuos Oleosos

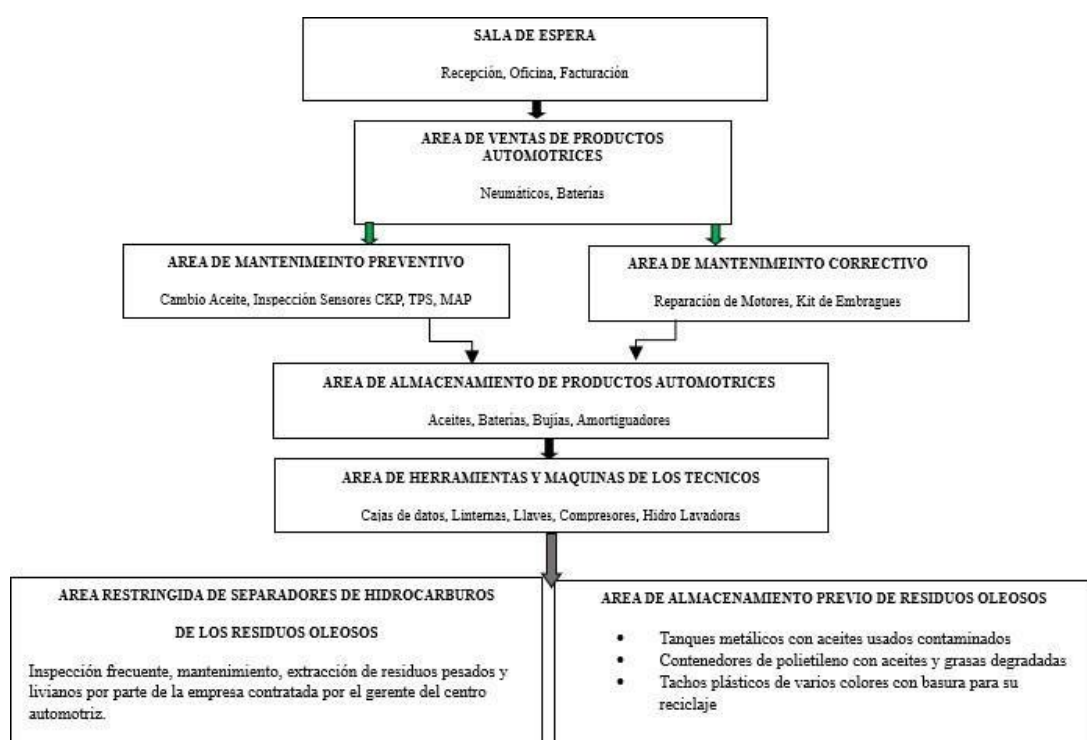
El proceso de gestión de residuos oleoso de un separador de hidrocarburos de aceite de acero inoxidable para talleres automotrices seguiría un proceso similar solo cambian ciertas especificaciones de ahí es similar su función.

La vida útil aproximada de un separador de hidrocarburos de residuos oleosos utilizada en talleres automotrices puede variar según varios factores, como la calidad del separador de hidrocarburos, el mantenimiento recibido, la frecuencia de uso y la carga de contaminantes a la que está expuesta.

El siguiente diagrama presenta los puntos en los que se generan los residuos oleosos dentro del taller mecánico o centro técnico automotriz que será enviados y preseleccionados antes de ingresar por los separadores de hidrocarburos de residuos oleosos para su proceso adecuado (Figura 34).

Figura 34

Áreas que Generan Residuos Oleosos en los Talleres Automotrices



Tomado de: Elaborado por el Autor, Áreas de Generación de Residuos Contaminantes.

4.1.2 Categorías de Residuos Oleosos en Talleres Mecánicos del Sector Sauces 2 y 4

En los talleres mecánicos, los residuos oleosos se generan principalmente por el uso y manejo de aceites y lubricantes. Estos residuos deben clasificarse correctamente para su adecuada gestión ambiental. Las principales categorías de residuos oleosos en talleres mecánicos son:

- Aceites Usados: por ejemplo, los aceites de motor, aceite hidráulico, aceite de transmisión. Entre sus residuos peligrosos tenemos los metales pesados y compuestos tóxicos, su manejo debe ser almacenándose en recipientes

herméticos, etiquetados y entregarlos a responsables del tratamiento final.

- **Materiales Contaminados con Aceite:** por ejemplo, los trapos, estopas, guantes, papel absorbente, aserrín usado. Su forma de manejo correcto es que se debe almacenar por separado y tratar como residuos peligrosos.
- **Filtros de Aceite Usados:** Filtros de aceite de vehículos y maquinaria. Su manejo correspondiente es drenar correctamente y almacenar en recipientes resistentes.
- **Envases Contaminados:** Botellas, galones, tambores de aceite. Entre sus características a tomar en cuenta, aunque estén vacíos, contienen residuos de aceites y su manejo correcto es limpiarlos clasificarlos como residuos peligrosos si están muy contaminados.
- **Aguas Aceitosas:** Aguas de limpieza de piezas, aguas contaminadas por fugas. Sus características serían la mezcla de agua y aceite, requiere tratamiento especial. Y su manejo recomendado es no enviar por el alcantarillado. Se deben enviar a plantas de tratamiento certificadas.

4.1.3 Fases de la Propuesta de Gestión de Residuos Oleosos

- **Generación:** es el momento en que se produce el residuo oleoso, por ejemplo, un cambio de aceite, limpieza de piezas, mantenimientos de motores.
- **Segregación:** separar residuos oleosos de otros tipos de residuos e identificarlos y clasificarlos los aceites usados, franelas contaminadas, filtros envases, etc.
- **Almacenamiento temporal:** guardar los residuos en envases adecuados, etiquetados, resistentes y con tapa. El área debe estar señalizada, ventilada y con contención secundaria para evitar derrames.
- **Recolección interna:** trasladar de forma segura los residuos oleosos desde el punto de generación hasta el área de almacenamiento.
- **Transporte Externo:** un personal ambiental empresarial autorizados de recoger los

residuos del taller mecánico o centro automotriz.

- Tratamiento: baria según su tipo de residuo se opta por reciclaje o regeneración del aceite separación de fases en aguas aceitosas en las cámaras del separador de residuos oleosos.
- Disposición Final: los residuos que no se pueden reutilizar o reciclar se disponen en rellenos de seguridad. Se debe solicitar un certificado o recibos como constancia de entrega al gestor final de los residuos oleosos.
- Registro y Control: obligatoriamente todo el proceso debe documentarse. Es recomendable llevar un registro de cantidades, fechas, tipo de residuo, y datos del gestor autorizado.

4.1.4 Factores de la Propuesta de Gestión de Residuos Oleosos

Los factores para la gestión de residuos oleosos permiten justificar y diseñar un plan efectivo y responsable:

- Impacto ambiental
- Cumplimiento legal
- Seguridad laboral
- Responsabilidad social
- Ahorro económico a largo plazo
- Generación constante de residuos
- Facilita la obtención de certificados

4.1.5 Análisis del Cumplimiento del Marco Legal de Tratamiento de Residuos

El cumplimiento del marco legal de tratamiento de residuos en un taller automotriz implica evaluar si la gestión de residuos, incluyendo el tratamiento de aceites y otros desechos, cumple con las normas ambientales y de salud y seguridad ocupacional que sean oportunas.

Normativas ambientales locales y nacionales: Se debe identificar y revisar las regulaciones ambientales aplicables a nivel local, estatal/provincial y nacional que rigen el manejo de residuos en talleres automotrices. Esto puede incluir leyes relacionadas con la gestión de aceites usados, el tratamiento de aguas residuales contaminadas, el almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.

Permisos y licencias: Es importante verificar si el taller automotriz cuenta con los permisos y licencias necesarios para operar y manejar ciertos tipos de residuos. Estos pueden incluir permisos para el almacenamiento de aceites usados, la operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, y la gestión de residuos peligrosos.

Prácticas de manejo de residuos: Se debe evaluar si el taller automotriz sigue prácticas adecuadas de manejo de residuos, incluyendo la separación, almacenamiento, transporte y disposición final de los diferentes tipos de residuos producidos, como aceites usados, filtros de aceite, solventes, baterías usadas.

Sistemas de tratamiento y disposición de residuos: Se debe analizar si el taller automotriz cuenta con sistemas adecuados de tratamiento de residuos oleosos de aceite, un separador de aguas contaminadas, sistemas de filtración, y si estos sistemas están siendo mantenidos y operados correctamente para garantizar su eficacia.

Capacitación del personal: Se debe verificar si el personal del taller automotriz ha recibido la capacitación necesaria en cuanto al manejo seguro de residuos, incluyendo la identificación de residuos peligrosos, el uso adecuado de equipos de protección personal, y la correcta disposición de residuos según las regulaciones locales.

Registro y seguimiento: Llevar registros adecuados de la gestión de residuos, que incluyan la cantidad y tipo de residuos generados, los métodos de tratamiento y disposición utilizados, así como los resultados de monitoreo ambiental, en caso de ser requeridos por la normativa.

Auditorías y revisiones periódicas: Para evaluar el cumplimiento del taller automotriz se pueden realizar auditorías internas o externas periódicas que sigan las regulaciones ambientales y de tratamiento de residuos, identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

El cumplimiento del marco legal de tratamiento de residuos en un taller automotriz implica revisar y evaluar diversos aspectos relacionados con el manejo de residuos, desde la identificación de regulaciones aplicables hasta la implementación de prácticas de manejo adecuadas.

4.1.6 Mantenimiento de un Separador de Residuos Oleosos

El mantenimiento de las trampas de aceite es un proceso esencial para garantizar la eficiencia en la separación de los hidrocarburos de las aguas residuales generadas en los talleres automotrices. Una correcta operación evita la contaminación de las redes de alcantarillado y cuerpos receptores, además de prolongar la vida útil del sistema. El procedimiento se desarrolla conforme a las normativas ambientales nacionales establecidas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) y las buenas prácticas de manejo establecidas en la norma INEN 2841:2014 sobre sistemas de tratamiento de aguas contaminadas con aceites y grasas.

4.1.7 Frecuencia de Mantenimiento

- El mantenimiento debe realizarse cada 15 a 30 días, dependiendo del volumen de aguas residuales tratadas y la cantidad de aceites generados.
- En talleres de alta carga operativa, se recomienda una revisión semanal del nivel de acumulación de aceites y lodos.

4.1.8 Equipos y Materiales Requeridos

- Guantes de nitrilo, mascarilla y gafas de protección.
- Bombas manuales o succionadoras portátiles para extracción de aceite.

- Recipientes certificados para residuos peligrosos (rotulados con código Y8 – aceites minerales usados).
- Agua a presión o manguera de limpieza.
- Cepillos plásticos y detergente biodegradable.
- Registro de mantenimiento (bitácora ambiental).

4.1.9 Procedimiento

Desconexión y aseguramiento del área

- Detener el flujo de agua hacia la trampa y colocar señalización de mantenimiento.
- Verificar que no existan fugas ni conexiones directas al drenaje.

Extracción del material flotante (aceites y grasas)

- Retirar la tapa de la trampa y con una bomba manual extraer el aceite acumulado en la parte superior.
- Transferir el residuo a un contenedor rotulado y cerrado herméticamente.
- Registrar el volumen retirado y la fecha.

Retiro de lodos sedimentados

- Con ayuda de una pala plástica o bomba de succión, extraer los lodos del fondo de la trampa.
- Evitar remover en exceso los compartimentos o paredes internas.
- Depositar los lodos en un recipiente destinado a residuos peligrosos para su disposición a través de un gestor ambiental autorizado.

Limpieza interna

- Lavar las paredes y rejillas de la trampa con agua a presión y detergente biodegradable.
- Enjuagar completamente, asegurando que no queden residuos adheridos.
- Revisar el correcto estado de juntas y tapas.

Revisión del sistema de entrada y salida

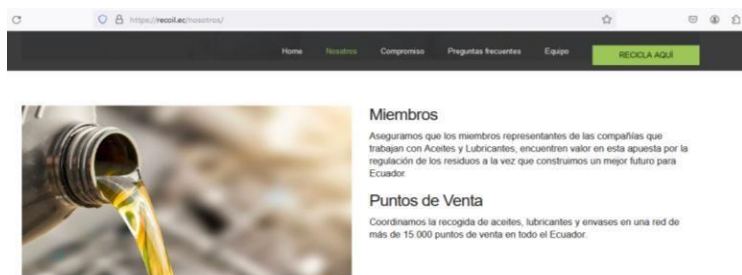
- Comprobar que las tuberías no estén obstruidas y que el flujo de salida no contenga trazas de aceite.
- Reinstalar la tapa herméticamente.

Registro y disposición final

- Registrar las actividades realizadas, volúmenes extraídos y responsable de mantenimiento.
- Entregar los residuos a un gestor autorizado por el MAATE, siguiendo el Código Ambiental Ecuatoriano y la Norma Técnica para el Manejo de Desechos Peligrosos (TULSMA, Libro VI).

4.1.10 Verificación y Control

- Cada mantenimiento debe incluir una inspección visual del sistema y, al menos una vez al año, un análisis de efluente para comprobar que la concentración de aceites y grasas no supere los límites establecidos (máximo 50 mg/L según TULSMA).
- Se recomienda mantener una bitácora ambiental de los mantenimientos, con fotografías, fechas y volúmenes, como evidencia para auditorías o inspecciones ambientales.
- Abrir el separador de residuos oleosos con cuidado, medir la cantidad de grasa suspendida en el separador de residuos oleosos. Inserte una varilla hasta el fondo del separador de residuos oleosos, y agite suavemente de modo que el aceite se marque en la varilla (Simbaña, 2017).
- Retire la varilla y use una cinta métrica para determinar la cantidad de los residuos suspendidos, Una vez que el tanque llegue a su capacidad máxima comunicarse con la empresa destinada a la recolección de aceite y demás productos (Figura 35).

Figura 35***Empresa RECOIL Encargada de Recolectar Aceite Usado***

Tomado de: <https://recoil.ec/quienes-somos/>

Limpiar la tapa y las paredes del separador de residuos oleosos con guaipe. Retirar todos los sólidos que se encuentren en el fondo del tanque, y volver a llenar las dos cámaras del tanque con agua en un 70% de su nivel para reanudar el funcionamiento del separador de residuos oleosos y empezar a utilizar, y finalmente colocar la tapa del tanque en su lugar.

4.2 Guía para la Toma de Muestras de Aguas Residuales

Tomar muestras de aguas residuales no es tan fácil como parece, implica estos tres factores: realizar un análisis, preparación de la muestra, sacar las muestras (a la persona que tome las muestras).

Es fundamental considerar ciertos aspectos al momento de realizar la toma de muestras, como la selección del lugar adecuado, el tiempo oportuno de muestreo y la técnica empleada por el evaluador, con el fin de garantizar la representatividad y precisión de los resultados.

Para obtener datos más confiables, se recomienda recolectar entre dos y tres muestras en días distintos, lo que da como resultado la consistencia de los resultados y reducir el riesgo de posibles errores o falsos valores.

Existen dos tipos de muestras que deben analizarse y compararse al finalizar el proceso: la muestra compuesta y la muestra simple. La muestra compuesta representa un conjunto homogéneo apto para su uso en el análisis general, mientras que la muestra simple

se utiliza para determinar parámetros específicos como pH, temperatura, oxígeno disuelto y turbidez, entre otros indicadores de calidad.

Si se encuentran las tuberías tapadas se las debe abrir para proceder obtener la muestra compuesta y la muestra simple nunca llenar el frasco o repositorio completamente si es una muestra para análisis microbiológico. Cerrar de inmediato el frasco ya que obtenga la muestra dentro del recipiente para su posterior tratamiento en el laboratorio.

El frasco donde se puso la muestra para enviar al laboratorio puede ser de plástico o de vidrio con un volumen de 500 ml a 1 litro (Figura 36).

Figura 36

Frascos para Tomar Muestras de Aguas Contaminadas con Aceite Usado



Tomado de: <https://www.mercadolibre.com.uy/>

4.2.1 Presentación de Resultados

Estos fluidos generan diversos inconvenientes durante su circulación dentro de las áreas de los talleres mecánicos o centros técnicos automotrices. Entre ellos, los aceites y las grasas son los contaminantes más frecuentes y serán tratados mediante el sistema separador de residuos oleosos, cuyo propósito es reducir la turbidez del agua contaminada y evitar que las partículas aceitosas se mezclen con el oxígeno, lo cual podría afectar la calidad del aire y, por ende, la salud de las personas.

Asimismo, el sistema permitirá retener metales pesados como el cromo y el plomo, presentes en los aceites usados, los cuales representan un riesgo considerable para el medio ambiente debido a su alta toxicidad y persistencia en el ecosistema.

El agua residual que circula por las bahías de los talleres mecánicos o centros automotrices presenta determinadas características químicas, las cuales se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7

Las Características más Sobresalientes de las Aguas Residuales

Características	Descripción	Procedencia en aguas Residuales
pH	Es la medida que alcalinidad o de acidez que tiene una muestra. Las aguas residuales suelen tener una concentración ácida la cual es adversa para que se pueda tratar por medios naturales y biológicos.	Domésticas Industriales
Oxígeno disuelto	Los microorganismos y las formas de vida aerobias existentes en las aguas residuales necesitan de este parámetro para poder respirar. Se caracteriza por evitar los olores desagradables, aunque depende también de ciertas características físicas que deben ser propias del agua.	Industriales en descomposición
Aceites y grasas	Las grasas para los organismos son ser fuentes de energía o combustible y suelen ser sólidos, mientras que los aceites son la reacción entre ácidos grasos y alcoholes y son generalmente líquidos.	De suministro domésticas industriales.
Color	Cuando el agua residual es fresca suele tener un color gris y a medida que se va descomponiendo y el oxígeno disuelto reduciendo se oscurece hasta volverse negra. La materia orgánica mientras se va descomponiendo genera gases que producen olores. El agua residual fresca tiene un olor	Domésticas Industriales
Olor	desagradable, aunque tolerable y a medida que el agua está en proceso de descomposición.	Industriales en descomposición
Sólidos	Materia residual que se encuentra en suspensión debido a la separación de algunas sustancias en los procesos realizados en las industrias.	De suministro Domésticas Industriales
Temperatura	En el agua fría es más soluble, contrario a temperaturas altas que hacen que las reacciones químicas se realicen más rápido de lo normal y den cabida a la proliferación de hongos, bacterias y de plantas acuáticas.	Domésticas Industriales

4.3 Análisis de los Resultados

Existen varios talleres automotrices que almacenan y disponen del aceite usado de forma informal, razón por la cual se está destruyendo ríos mares y todo el ecosistema por la irresponsabilidad de la industria automotriz. No obstante, los talleres automotrices están interesados en mejorar sus gestiones en el taller mecánico, y así lograr aportar al cuidado del medio ambiente y vivir más sanos.

Los datos de las encuestas realizadas se muestran en la Tabla 8.

El modelo de la encuesta se muestra en el anexo 6, misma que se realiza a los jefes de los talleres y trabajadores, con el fin de conocer sus expectativas positivas o negativas de la propuesta y extraer finalmente los resultados finales.

Tabla 8

Análisis de la Encuesta de la Gestión de Residuos Oleosos en Guayaquil

Encuesta realizada a 24 personas de taller mecánico o centro automotriz			
	Detalle	Si	No
	Pregunta 1	20.8%	79.2%
	Pregunta 2	75%	25%
	Pregunta 3	83.3%	16.7%
	Pregunta 4	25%	75%
	Pregunta 5	29,2%	70.8%
	Pregunta 6	25%	75 %
	Pregunta 7	20.8%	79.2%
	Pregunta 8	20.8%	79.2%
	Pregunta 9	20.8%	79.2%
	Pregunta 10	20.8%	79.2%
	Pregunta 11	79.2%	20.8%
	Pregunta 12	20.8%	79.2%
	Pregunta 13	79.2%	20.8%
	Pregunta 14	20.8%	79.2%
	Pregunta 15	20.8%	79.2%

Conclusiones

En cumplimiento del primer objetivo específico, la investigación identificó los principales tipos de residuos oleosos generados: aceites lubricantes usados, grasas, filtros contaminados, trapos absorbentes y lodos provenientes de las trampas de aceite. Su correcta clasificación resultó esencial para definir estrategias diferenciadas de almacenamiento y disposición.

El estudio de las trampas de aceites realizado en los sectores de Sauces 2 y 4 de la ciudad de Guayaquil permitió evaluar la eficacia de estos dispositivos en la recolección y disposición de residuos oleosos generados en los talleres automotrices. Los resultados evidencian que una correcta instalación y mantenimiento de las trampas contribuye significativamente a reducir la contaminación del ecosistema, garantizando un medio ambiente más saludable cumpliendo con las normativas sobre el proceso de desechos peligrosos.

En relación con el tercer objetivo, se especificó un procedimiento técnico estandarizado para el mantenimiento de las trampas de aceite, que incluye la frecuencia de limpieza, los equipos necesarios, los pasos operativos y los criterios de seguridad ambiental. Este procedimiento contribuye a mantener la eficiencia del sistema de separación, reduce el riesgo de vertidos accidentales y prolonga la vida útil del equipo, asegurando además el cumplimiento con las disposiciones del TULSMA y la NTE INEN 2841:2014.

Recomendaciones

Implementar programas de capacitación periódica para el personal de los talleres automotrices sobre la correcta identificación, manejo y disposición de residuos oleosos.

Garantizar que todas las trampas de aceite estén correctamente instaladas y operativas, realizando inspecciones periódicas para asegurar su eficacia en la recolección de residuos oleoso.

Fomentar el cumplimiento de las normativas ambientales locales y nacionales, siguiendo un cronograma de cumplimiento de buenas prácticas en la gestión de residuos oleosos y la coordinación con entidades autorizadas para la recolección, transporte y tratamiento final de estos desechos peligrosos.

Bibliografía

- Avendaño, R. (2012). *Ecología y Educacion Ambiental*.
file:///C:/Users/USER/Desktop/TESIS%20TRAMPA%20DE%20ACEITES/ANTEPROYECTO%202023%20DEMO/JUAN%20INVESTIGACION%201/54_Ecologia_y_Educacion_Ambiental.pdf.
- Calle, J. (2021). *Clases de bombas centrifugas y su funcionamiento*. <https://gargil.es/clases-de-bombas-centrifugas/>.
- Cascajal, P. (2022). *Mantenimiento de bombas centrifugas*.
<https://cryospain.com/es/mantenimiento-bombas-centrifugas-consejos>.
- Castro, D. (2022). *Saberes Del Conocimiento*.
<https://www.recimundo.com/index.php/es/about>.
- Cordero, M. (2022). *Que es el Liquido de Refrigerante*.
<https://www.motoresauto.com/liquido-refrigerante/>.
- Gonzales, D. (2018). *Filtro de Aceite*. https://www.casadellibro.com.co/libro-motores-2-ed-2018/9788428340106/6317270?utm_source=chatgpt.com.
- Guarinos, V. (2012). *Mecanica de Fluidos Calor y Termodinamica*.
<https://webct.internacional.edu.ec/AccesoBiblioteca/Login.aspx>.
- Guzmán, B. (2015). *Guia para la toma de muestra de agua residual*.
<https://es.scribd.com/document/361533248/Guia-para-la-toma-de-muestra-de-agua-residual>.
- Horbury, P. (2014). *Importancia de Fluidos para Sistemas de frenos Hidraulicos*.
http://www.autoanuario.com.uy/sec_editorial/2014/editorial_noticia_20141105_ancap_noviembre.html.
- Hugo, P. (2017). *Codigo Organico Del Ambiente*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf.

- Iberica, K. (2023). *Anticongelante del Coche*.
<https://webct.internacional.edu.ec/AccesoBiblioteca/Default.aspx>.
- Impocali, V. (2021). *La Composición de un Lubricante*. <https://impocali.com/la-composicion-de-un-lubricante/>.
- Guarinos, V. (2012). *Mecanica de Fluidos Calor y Termodinamica*.
- Jhos, V. (2022). *Resultados y Discusión*.
http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2348/TS_VGJM_2022.pdf?sequ%20ence=1&isAllowed=y.
- Josh, V. (2022). *Trampa De Aceites y Grasas*.
http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2348/TS_VGJM_2022.pdf?sequ%20ence=1&isAllowed=y.
- Liangyu Wu, Zhiwei Zhao, Anqi Dou, Dongru Chen, Qiuyu Miao, Yushu Sui, Yixuan Liu, Junyuan Yang, Jinhui Pang, Ning Cao, Chunxia Chen, Engineering multifunctional and robust superhydrophilic nanofiber contamination resistance membranes for ultrafast oil–water separation, *Separation and Purification Technology*, Volume 367, 2025, 132868, ISSN 1383-5866, <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2025.132868>.
- Martinez, P. (2022). *Climatizacion y certificacion Energetica de Edificios*.
<https://webct.internacional.edu.ec/AccesoBiblioteca/Default.aspx>.
- Mena, A. F. L., Berrezueta, M. F. G., Alexandra, J. M. D., & Juan, P. P. A. (2024). Vehicle preventive maintenance: a comprehensive analysis of its impact on society, economic, and environmental factors in General Villamil Playas City. *South Florida Journal of Development*, 5(1), 65–75.
- Mendoza, L. (2020). *Filtro de Combustible*. https://es.scribd.com/document/489256212/El-sistema-de-alimentacion-de-combustible-pdf?utm_source=chatgpt.com.

- Morales, F. (2021). *Tipo de Estudio*. <https://economipedia.com/definiciones/tipos-de-estudio.html>.
- Páez, E. (2017). *Sistema De Manejo Adecuado de los Desechos De los Talleres de la Carrera de Ingenieria en Mantenimiento Automotriz de la Universidad Tecnica del Norte*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6906>.
- Segovia, C. (2017). *Desechos de Talleres Mecanicos*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6906>.
- Simbaña, J. (2017). *Procedimiento Para Limpieza de la Trampa de Aceite*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6906>.
- Widman, R. (2017). *Aditivos*. <https://www.widman.biz/uploads/aceites.pdf>.
- Wu, L., Zhao, Z., Dou, A., Chen, D., Miao, Q., Sui, Y., ... & Chen, C. (2025). Engineering multifunctional and robust superhydrophilic nanofiber contamination resistance membranes for ultrafast oil–water separation. *Separation and Purification Technology*, 367, 132868.
- Burbano, O. (2025). *Aceites Lubricantes Usados de Origen Automotor e Industrial*. <https://www.minambiente.gov.co>
- Erfani, H. (2024). *Environmental Technology Reviews*. <https://www.researchgate.net/>
- Fiberglass, M. (2025). *Best Fiberglass Manufacturer in the UAE*. <https://almfiberglass.com>
- Garcia, B. (2025). *Análisis del impacto ambiental y económico del uso del GLP*. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/10823/htm>
- Hispalhidro S. L. (2008). *Separadores de Hidrocarburos*. <https://www.separadoresdehidrocarburos.site/home>
- Instituto del Agua, H. (2025). *Separadores de grasas y aceites en aguas residuales*. <https://institutodelagua.es/>
- Liao, X. (2020). Overview of oil-water separation equipment technology of refined oil.

<https://www.researchgate.net/>

Páez, E. (2017). Mantenimiento Automotriz de la Universidad Tecnica del Norte.

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6906>.

Savino, A. (2018). Perspectiva de la Gestión de Residuos en America Latina y el Caribe.

<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/26448>

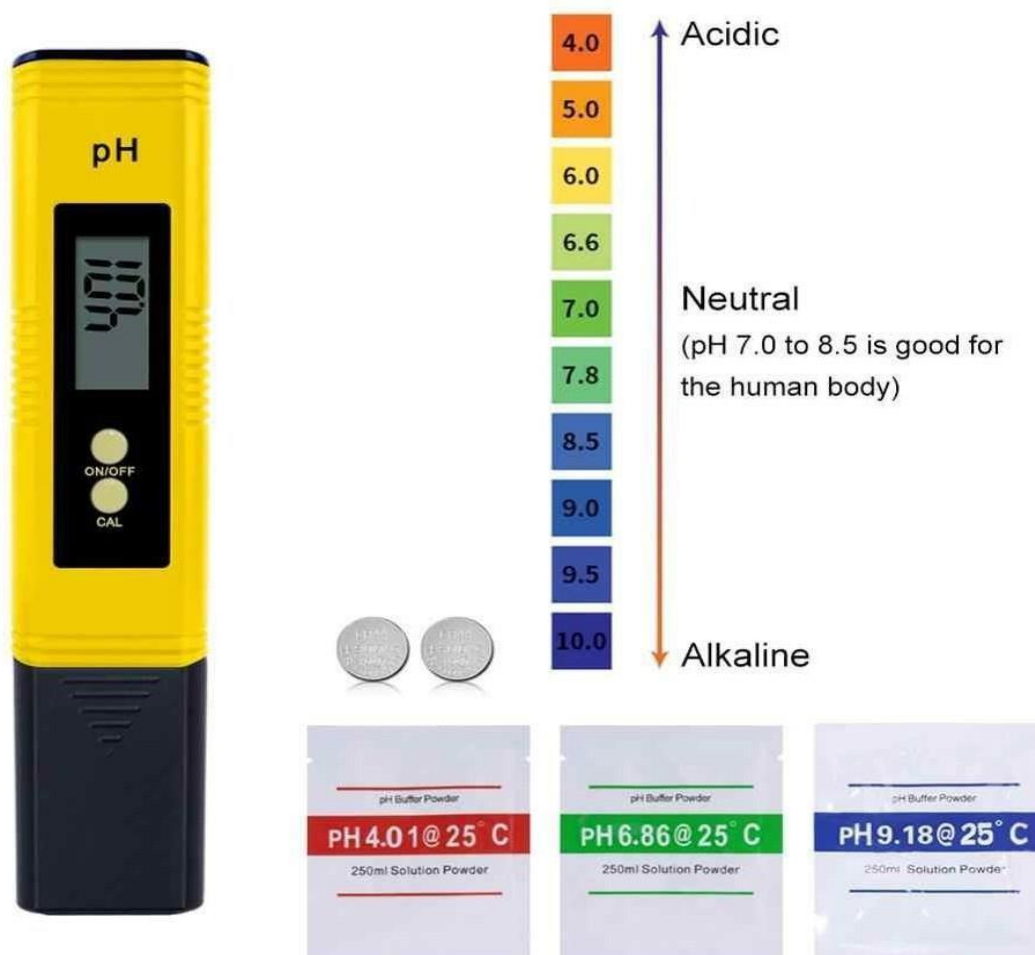
Segovia, C. (2017). Desechos de Talleres Mecanicos.

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6906>.

Simbaña, J. (2017). Procedimiento Para Limpieza de la Trampa de Aceite.

<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6906>.

Anexos

Anexo 1**Dispositivo Medidor del pH**

Anexo 2

MANEJO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS CONTAMINANTES.			
Nombre: _____ Fecha: _____			
Objetivo del seminario: Identificar, clasificar, manejar y controlar los residuos contaminantes generados en los talleres automotrices de la ciudad de Guayaquil, sector Sauces 2 y 4. Dirigido a: Técnicos, operarios, Jefes de taller mecánicos o Centros técnicos automotrices, y a todas aquellas personas que laboran en empresas generadores de estos residuos.			
GUÍA DE CONTENIDOS.			
CONTENIDO	TIEMPOS		ACTIVIDAD PLANIFICADA.
	Tiempo Parcial	Tiempo Acumulado.	
Introducción y presentación	20 min	59 min	Funcionamiento de la trampa de aceites usados, y mantenimiento adecuado.
Residuos peligrosos generados en un taller automotriz	5 min	25 min	Identificación de los residuos
Procedimiento para minimizar la generación de desechos.	10 min	35 min	Explicación de procesos.
Operaciones dentro del taller.	15 min	50 min	Conocer como opera en cada taller y explicar el proceso adecuado.
Adecuada manipulación de los residuos contaminantes.	15 min	65 min	Análisis adecuado del tipo de residuo a manipular.
Entrega de residuos de aceites usados.	15 min	80 min	A los ministerios competentes.

Anexo 3

PROTECCIÓN PERSONAL Y PRIMEROS AUXILIOS			
Nombre: _____			
Fecha: _____			
Objetivo del seminario: prevenir e identificación una emergencia, manejo y control de la misma hasta la derivación a un centro de salud. Dirigido a: Técnico, operarios, jefes de taller, propietarios de centros de servicios automotriz, y a todas aquellas personas que laboren en empresas generadoras de estos residuos.			
CONTENIDO	TIEMPOS		ACTIVIDAD PLANIFICADA.
	Tiempo Parcial	Tiempo Acumulado	
PROTECCION PERSONAL			
Presentación	5 min	5 min	
Objetivo, alcance y definiciones	10 min	15 min	Lluvia de ideas de los participantes
Protección de la piel	5 min	20 min	Elemento de protección personal, accidentes de trabajo suscitados en la localidad, enfermedades causadas exhibición por fotografías.
Protección de las manos	5 min	25 min	
Protección de los pies	10 min	35 min	
Protección de los ojos	5 min	40 min	
Ropa de trabajo	5 min	45 min	
PRIMEROS AUXILIOS			
Introducción	5 min	50 min	Acciones previas a la derivación del paciente al centro de atención medico más cercano.
Cuerpos extraños salpiquen a los ojos	10 min	60 min	
Intoxicación por hidrocarburos	10 min	70 min	
Quemaduras	10 min	80 min	
Fracturas	10 min	90 min	
Llenado de registro	15 min	115 min	Analizar el llenado del registro.

Anexo 4

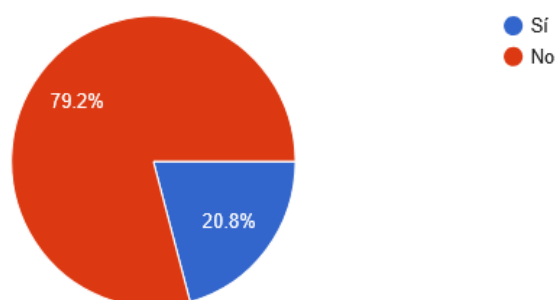
Propuesta Para la Gestión de Residuos Oleosos en Talleres		
Automotrices de Guayaquil – Sector Sauces 2 y 4	Si	No
1.- Antes de instalar su taller automotriz, ¿Ud. ¿Se asesoro sobre el manejo adecuado de residuos oleosos?	X	
2.- ¿Cree usted que las señales y advertencia visuales son necesarias en un taller automotriz?	X	
3.- ¿Mantener las condiciones básicas de higiene en el taller evitaría riesgos para la salud del personal?	X	
4.- ¿Los residuos de aceites usados finales procesados son evacuados a las aguas servidas?		X
5.- ¿Esta consiente que al no tener una correcta gestión de residuos oleosos está incumpliendo con las normativas ambientales e induciendo a contaminar el planeta?		X
6.- Su taller automotriz o centro técnico ¿cuenta con separador de residuos oleosos de aceites?		X
7.- ¿Tomaría en consideración la propuesta para su taller automotriz o centro técnico?	X	
8.- ¿Ud. Realiza inspecciones frecuentemente de su separador de residuos oleosos de aceites usados para dar posible mantenimiento?	X	
9.- ¿Sus trabajadores tienen conocimiento acerca de la función que cumple el separador residuo oleosos de aceite que se encuentra en el taller?		X
10.- ¿Las cámaras principales del separador de residuos oleosos recolectan los residuos usados con la gravedad correcta de las bahías de trabajo del taller mecánico?	X	
11.- ¿Los centros de acopio autorizados realizan la recolección de los fluidos usados en un plazo menor a 90 días?	X	
12.- ¿El separador de residuos oleosos de aceite cuenta con sistemas de bombeo de vacío?	X	
13.- ¿Tienen tanques de almacenamiento temporal adecuado para los residuos de fluidos usados?		X
14.- ¿El personal del taller mecánico utilizan equipos de protección para una revisión técnica en el área de residuos oleosos de aceite usados?	X	
15.- ¿El taller automotriz tienen etiquetados y sellado los recipientes que almacenan estos residuos?		X

Anexo 5

Datos Finales de la Encuesta Generada en el Sector Sauces 2 y 4

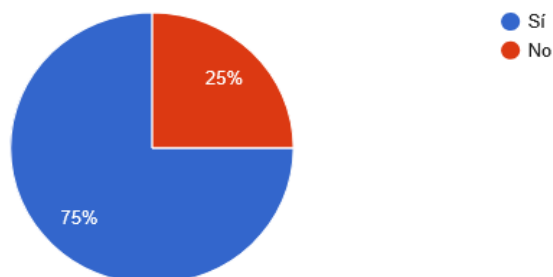
1.- Antes de instalar su taller automotriz, ¿Ud. ¿Se asesoro sobre el manejo adecuado de residuos oleosos?

24 respuestas



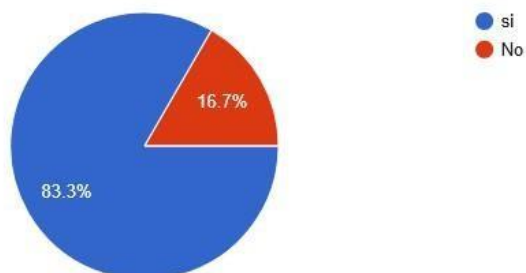
2.- ¿Cree usted que las señales y advertencia visuales son necesarias en un taller automotriz?

24 respuestas



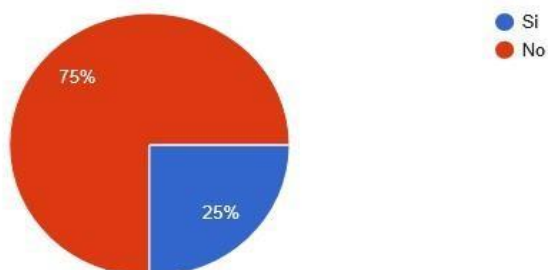
3.- ¿Mantener las condiciones básicas de higiene en el taller evitaría riesgos para la salud del personal?

24 respuestas



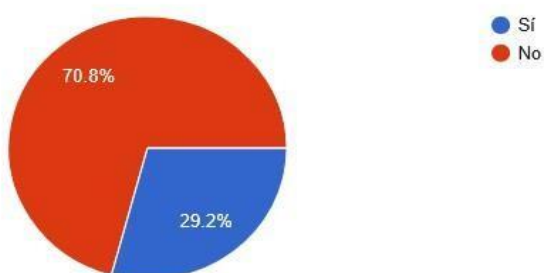
4.- ¿Los residuos de aceites usados finales procesados son evacuados a las aguas servidas?

24 respuestas



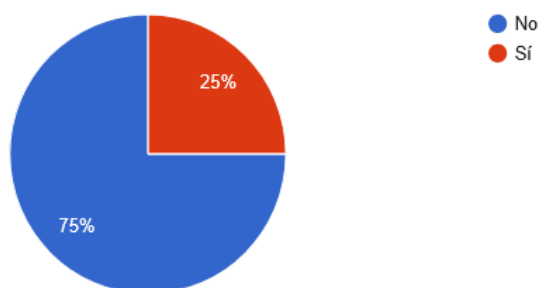
5.- ¿Esta consiente que al no tener una correcta gestión de residuos oleosos está incumpliendo con las normativas ambientales e induciendo a contaminar el planeta?

24 respuestas



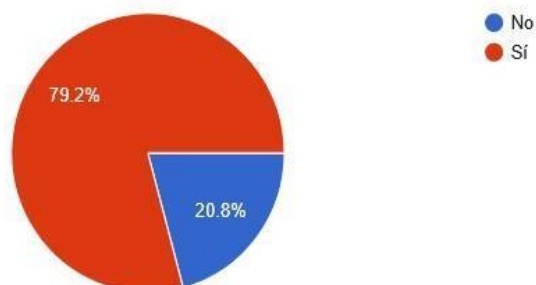
6.- Su taller automotriz o centro técnico ¿cuenta con separador de residuos oleosos de aceites?

24 respuestas



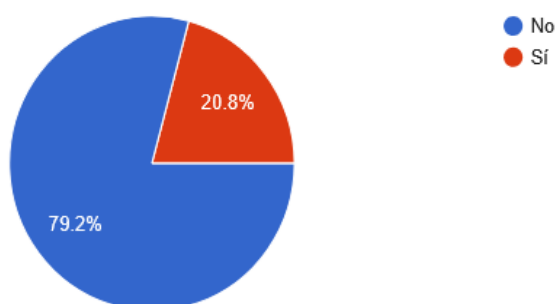
7.- ¿Tomaría en consideración la propuesta para su taller automotriz o centro técnico?

24 respuestas



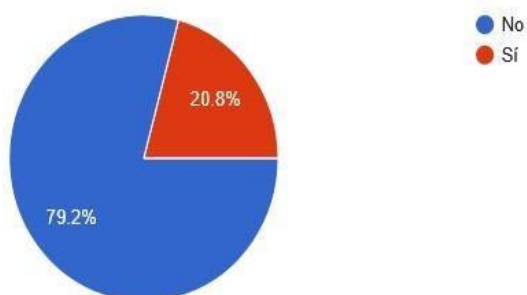
8.- ¿Ud. Realiza inspecciones frecuentemente de su separador de residuos oleosos de aceites usados para dar posible mantenimiento?

24 respuestas



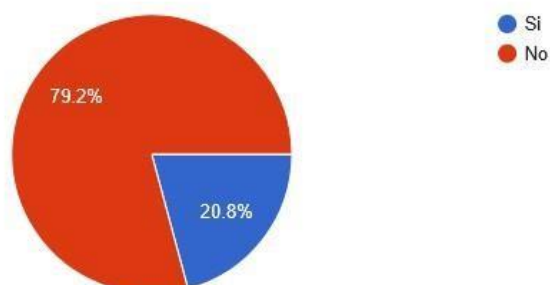
9.- ¿Sus trabajadores tienen conocimiento acerca de la función que cumple el separador residuo oleosos de aceite que se encuentra en el taller?

24 respuestas



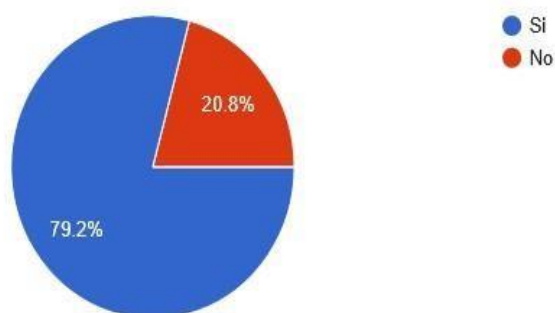
10.- ¿Las cámaras principales del separador de residuos oleosos recolectan los residuos usados con la gravedad correcta de las bahías de trabajo del taller mecánico?

24 respuestas



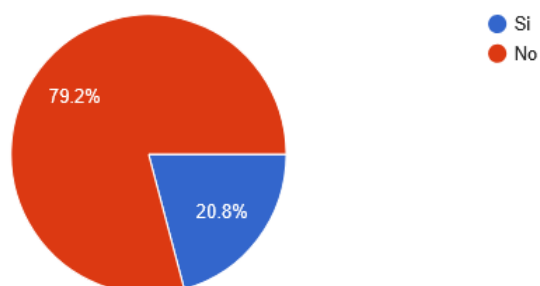
11.- ¿Los centros de acopio autorizados realizan la recolección de los fluidos usados en un plazo menor a 90 días?

24 respuestas



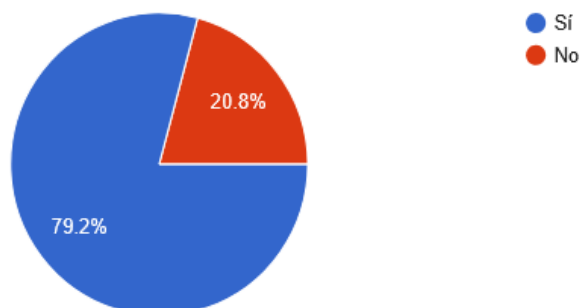
12.- ¿El separador de residuos oleosos de aceite cuenta con sistemas de bombeo de vacío?

24 respuestas



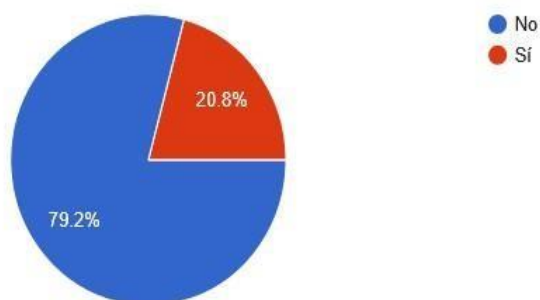
13.- ¿Tienen tanques de almacenamiento temporal adecuado para los residuos de fluidos usados?

24 respuestas



14.- ¿El personal del taller mecánico utilizan equipos de protección para una revisión técnica en el área de residuos oleosos de aceite usados?

24 respuestas



15.- ¿El taller automotriz tienen etiquetados y sellado los recipientes que almacenan estos residuos?

24 respuestas

